

551.24(560-17)

1996-3168

K 76 t

**TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU**  
**Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu**  
**PROJE NO : TBAG - 262**

**TEKNELİ BÖLGESİNİN (TOKAT GÜNEYİ) TEKTONİK ÖZELLİĞİ**

**Dr. ALİ KOÇYİĞİT**

**A. Ü. Fen Fakültesi G. Jeoloji Kürsüsü**

**TÜRKİYE**  
**BİLİMSEL ve TEKNİK**  
**ARAŞTIRMA KURUMU**  
**KÜTÜPHANESİ**

**ANKARA, 1979**

551.24 (560-17)

K76 t.

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu  
PROJE NO: TBAG-262

TEKNELİ BÖLGESİNİN (TOKAT GÜNEYİ) TEKTONİK ÖZELLİĞİ

Dr. ALİ KOÇYİĞİT  
A.Ü. Fen Fakültesi G. Jeoloji Kürsüsü

11467

TÜRKİYE  
BİLİMSEL ve TEKNİK  
ARAŞTIRMA KURUMU  
KÜTÜPHANESİ

# İÇİNDEKİLER

## ÖZET

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### TEKNELİ BÖLGESİNİN(TOKAT GÜNEYİ) STRATİGRAFİSİ

I- GİRİŞ	1
ÖNSÖZ	1
I-1. COĞRAFI DURUM	2
I-2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
II- STRATİGRAFİ	7
II-1. GİRİŞ	7
PALEOZOYİK	
II-2. OFİYOLİTSİZ BİRLİK	7
A. TOKAT GRUBU	7
MESOZOYİK	
A. FIRINKAYA FORMASYONU	10
Fırinkaya formasyonunun yaşı ve ortamsal yorum	13
B. TEKNELİ FORMASYONU	14
Kızıltepe üyesi	14
Kızıltepe üyesinin yaşı ve ortamsal yorum	17
Çördük olistostromları	18
Çördük olistostromlarının yaşı ve ortamsal yorum	19
Topçam üyesi	20
Topçam üyesinin yaşı ve ortamsal yorum	20
TERSİYER	
A. BOYUNPINAR FORMASYONU	20
Kabatepe üyesi	20
Tahtoba üyesi	21
Ortaburun traverteni	22
Boyunpınar formasyonunun yaşı ve ortamsal yorum	22
B. DÖKMETEPE ANDEZİTİ	23
KUVATERNER	
A. ALÜVYON	24
II-3. OFİYOLİTLİ BİRLİK	25
A. GİRİŞ	25
B. BEŞÖREN OFİYOLİTLİ KARMAŞIĞI	26
a. Genel tanımı ve dağılımı	26
b. Taban ve tavan dokanağı	27
c. Litoloji özelliği	28
d. Beşören ofiyolitli karmaşığının oluşumu ve yaşı	33

### İKİNCİ BÖLÜM

#### TEKNELİ BÖLGESİNİN(TOKAT GÜNEYİ) TEKTONİK ÖZELLİĞİ

III- YAPISAL JEOLJİ	36
III-1. ALPİN ÖNCESİ KIVRIMLAR	36
III-2. ALPİN KIVRIMLAR	37
III-3. KIRIKLAR	41
A. Eklemler	41
B. Faylar	43
C. Sürüklenimler	45
III-4. SÜRÜKLENİMLERİN VE DİĞER FAYLARIN YAŞI	49
III-5. ÇALIŞMA ALANININ TEKTONİK BİRLİKLERLE	
VE	
GENÇ DEVİNİMLERİN KUZEY ANADOLU FAY KUŞAĞI İLE İLİŞ-	
KİSİ	50
III-6. PALEOCOĞRAFYA VE JEOTEKTONİK EVRİM	54
III-7. SONUÇLAR	57
DEĞİNİLEN BELGELER	59
EKLER	

## ÖZET

Çalışma alanı, Tokat'ın 8km güneyinde E-W doğrultusunda uzanmakta olup, bu ilin sınırları içinde kalmaktadır.

Bu çalışma sonucu ofiyolitli ve ofiyolitsiz olmak üzere iki birlik ayırtlanmıştır. Ofiyolitsiz birlik, stratigrafik olarak alttan üste doğru Tokat grubu metamorfitle-ri, Fırinkaya formasyonu, Tekneli formasyonu ve Boyunpınar formasyonlarıyla; Ofiyolitli birlik ise, Beşören ofiyolitli karmaşığıyla temsil edilmektedir. Tokat grubu, bir yitme kuşağı ortamındaki yeşil şist fasiyesi koşullarında başkalaşıma(metamorfizmaya) uğrayıp ve Hersiniyen dağoluşum devinimleriyle(orojenik hareketleriyle) kıvrımlanarak asıl özelliklerini kazanmış, Orta Permiyen yaşlı yeşil şist, fillit, kalkşist, mermer, metadiyabaz ve metaçakıltaşlarıyla; Fırinkaya formasyonu Alt Senoniyen yaşlı ince marn, şeyl, tüfit ve kumtaşı ardalamasından oluşan sık, devrik, yatık kıvrımlı ve yer yer olistostromlar içeren öjeo-senklinal istifile; Tekneli formasyonu tabanda egemen olarak ofiyolit parçası ve resif kırıntısı içeren Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı(Kızıltepe üyesi), tavanda ise olistostromlar(Çördük olistostromları) ve Globotruncana'lı biyomikritlerle(Topçam üyesi); Boyunpınar formasyonu ise, göl, delta ve akarsu yatağında oluşmuş kırmızı renkli çakıltaşı-kumtaşı(Kabatepe üyesi) ve beyaz-sarı renkli gölssel kireçtaşlarıyla(Tahtoba üyesi) temsil edilmektedir. Beşören ofiyolitli karmaşığı, kuzeyde Tokat grubu güneyde ise Akdağ metamorfitlelerinden türeyen kıtasal kabuk parçalarıyla birlikte okyanusal tortullar ve okyanusal kabuğu temsil eden ofiyolitlerin tektonik ve olistostromal bir karışımı olup, Kampaniyen öncesi(Alt Senoniyen'de) Anatolid-Pontid levhacıkları arasında geliştiği düşünülen bir yitme kuşağında oluşmuş ve Fırinkaya formasyonu içine yerleşmiştir.

Tokat grubu metamorfitleleri en az iki kıvrımlanma geçirmiş olup, bunlara bağlı olarak N70E ve N-S doğrultulu eksenleri olan kıvrımlar gelişmiştir. Fırinkaya formasyonu Tokat grubu üzerinde açılı uyumsuzlukla yer almakta olup, Subhersiniyen dağoluşum evresine bağlı olarak daha çok küçük boyutlu fakat sık ve devrik kıvrımlar oluşturmuştur. Ortalama kıvrım eksenleri N48-67E'ya 20-30 dereceyle dalım-



dağoluşum evresine bağılı olarak kıvrımlanmış ve S77W'ya 3 derece ile dalımlı eksenleri olan kıvrımlar oluşturmuştur. Boyunpınar formasyonu diğere tüm birimler üzerinde açılı uyumsuzlukla yer almaktadır. Bu formasyon da Rodaniyen dağoluşum evresine bağılı olarak kıvrımlanmış ve bu evreyle ilgili olarak doğan yaklaşık N10-15W-S10-15E yönlü teğetsel kuvvetler N75-80E gidişli sürüklenimleri (Kumluca, Uğrak, Killik ve Aydoğdu sürüklenimleri) oluşturmuştur. Bu sürüklenimler boyunca diğere tüm yaşlı birimler Boyunpınar formasyonu üzerine sürüklenmiştir.

Maestrihtiyen sonunda tümüyle su üstü olan çalışma alanı günümüze değın kara olarak kalmış, ancak Pliyosen sırasında, yüksek enerjili akarsularla beslenen göllerle yer yer kaplanmış ve Rodaniyen dağoluşumu sonucu bugünkü biçimini kazanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM  
TEKNELE BÖLGESİNİN(TOKAT GÜNEYİ) STRATİGRAFİSİ

## I-GİRİŞ

### ÖNSÖZ

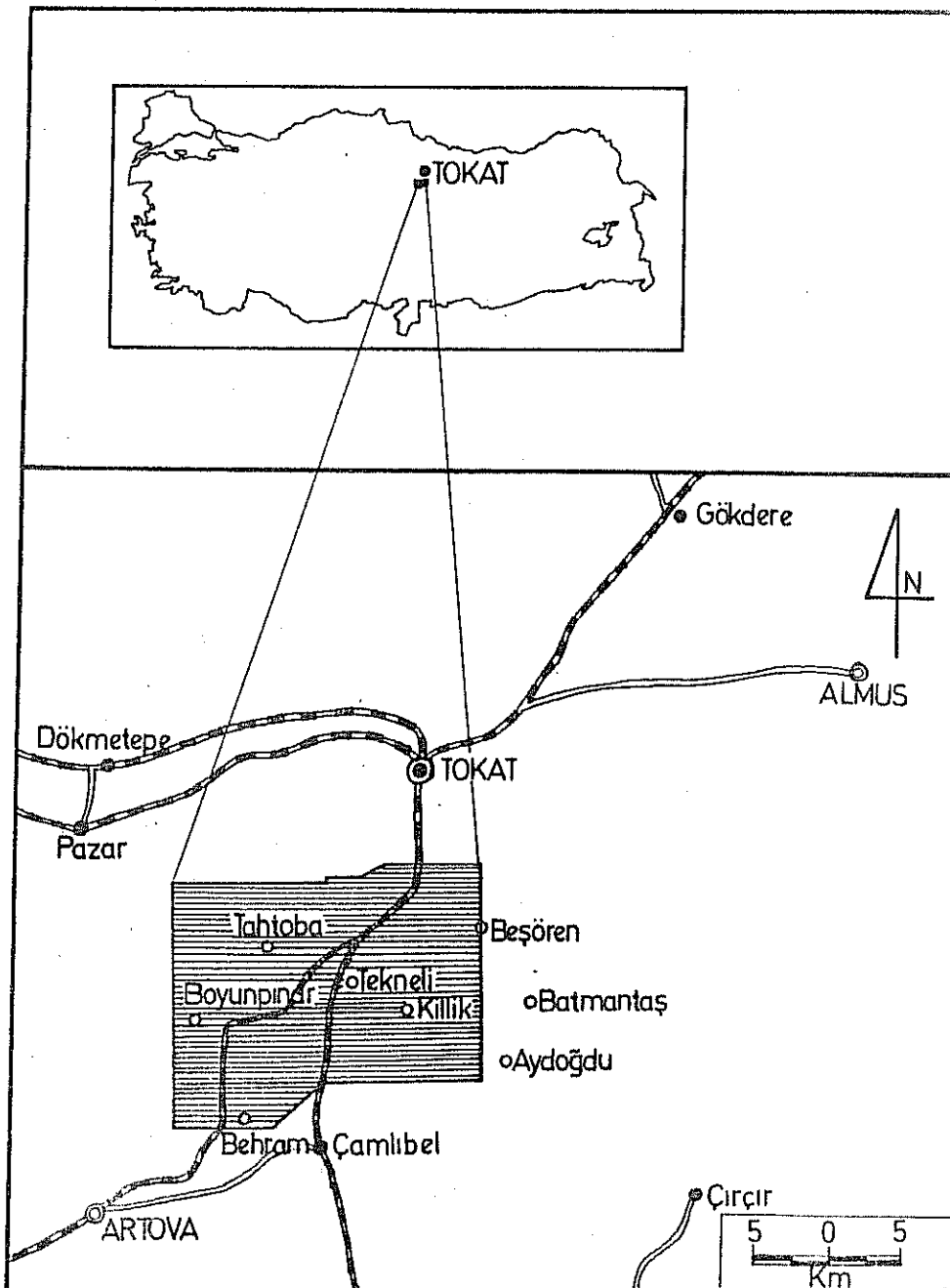
"Tekneli Bölgesinin(Tokat güneyi) Tektonik Özelliği" konulu bu proje A.Ü.Fen Fakültesi Genel Jeoloji Kürsüsü'nde 1977-1979 yılları arasında hazırlanmıştır. Toplam altı aylık yaz dönemi içinde sürdürülen saha çalışmaları sonunda 310 km<sup>2</sup>lik bir alanın 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası tamamlanarak , gerekli laboratuvar çalışmalarıyla birlikte bölgenin genel stratigrafisi, yapısal öğeleri(uyumsuzluklar, kırıklar, faylar, sürüklenimler ve eklemler), ofiyolitli karmaşığın oluşumu ve yerleşimi jeolojik bulgu ve verilerin ışığı altında ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

Yazar, bu çalışmayı destekliyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na teşekkürü borç bilir.

Bu projenin hazırlanmasında, özellikle çizim ve yazım sırasında, değerli öneri, eleştiri ve yardımlarını esirgemiyen değerli hocam Prof.Dr. M.N.Tokay'a; paleontoloji örneklerinin belirlemelerinde yardımlarını gördüğüm hocam Prof. Dr.A.Suat Erk ve Dr.Ercüment Sirel'e; petrografik örneklerin belirlemelerinde yardımlarını esirgemiyen Dr.Gültekin Elgin'e ve Ass.Nihal Aydın'a da teşekkür etmeyi de içtenlikli bir görev bilirim.

### I-1. COĞRAFI KONUM

Çalışma alanı, Tokat ili sınırları içinde olup, doğu  $36^{\circ}22'30''-36^{\circ}37'30''$  boylamlarıyla kuzey  $40^{\circ}07'30''-40^{\circ}15'00''$  enlemleri arasında yer alır. Tokat'ın yaklaşık 8km güneyinden başlayan çalışma sahası, Tokat H36-c2,c3 ve H37-a4,d1 paftaları içinde  $310\text{km}^2$ dir(Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma alanının genel bulduru haritası

## I-2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gerek çalışma alanımızda gerekse yakın yöresinde, birçok yerbilimci tarafından değişik amaçlı çalışmalar yapılmıştır. Bu araştırmacıların gözlem ve görüşleri aşağıda özetlenecektir.

İnceleme alanımızın yakın yöresinde, çağdaş anlamda ilk çalışma Blumenthal(1950) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu yazar, İnceleme alanımızın kuzey kesiminde yüzeyleyen (mostra veren) metamorfizitlerin fillit, serizit fillit, kuvarsit ve serizitli kilşistlerden oluştuğunu; tabanda yer alan bu kayalık topluluğu içinde anklav biçiminde mermerlere rastlanıldığını ve bu mermerleşmiş kireçtaşlarının Permiyen'i temsil ettiğini belirtmektedir. Yazar ayrıca, bu yaşlı Paleozoyik temelli "Tokat masifi" olarak adlandırmakta ve bu temelin, dağ oluşumunda önemli payı olduğunu vurgulamaktadır.

Yücel(1953), bölgede altta mikasist, serizitli şist, kloritli şist, grovak, fillit ve adacıklar biçiminde kireçtaşlarından oluşan metamorfizitlerin; ara kuşakta değişik tür sedimentlerle birlikte gabro ve serpantinitle; en üstte ise Paleojen ve Neojen yaşlı, yer yer marn, kil ve jips ardalanmalı dedritiklerin yer aldığından söz etmektedir.

Okay(1953), yörede en altta killi şist, mikasist, kuvarsit ve mermerlerden oluşan Paleozoyik yaşlı metamorfizitlerin; onların üzerinde açık gri-kırmızı renkli ve radyolarit şeritleriyle ardalanmalı Üst Kretase yaşlı plaket kireçtaşı ve serpantinitle; en üstte ise çakıltası, kumtaşı, kumlu kireçtaşı, kil, marn, tatlı su kireçtaşı ve travertenlerden oluşan Tersiyer oluşuklarının yer aldığını belirtirken, Paleozoyik yaşlı birimlerin Üst Kretase yaşlı birimler üzerine; Üst Kretase'nin de Eosen üzerine kuzeyden güneye doğru itilmiş olduğunu belirtmektedir.

Yalçınlar(1955), mikasist, kuvarslı şist ve mermerlerden oluşan Paleozoyik yaşlı metamorfizitlerin, Karaçayır yakınından geçen ve E-W doğrultusunda uzanan bir antiklinal oluşturduğunu; bunlar üzerine, tabanda ince bir çakıltası düzeyiyle gri-bej renkli Jura-Kretase kireçtaşlarının geldiğini; Tersiyer'in Paleosen, Eosen, Oligosen, Miyosen ve Pliyosen yaşlı denizel ve gölsel oluşuklarla temsil edildiğini; bölgedeki dağ oluşum devinimlerinin güneyden kuzeye doğru yegingliğini (şiddetini)

lerin de Oligosen ve Miyosen'den sonra iki aşamada gerçekleştiğini açıklamaktadır.

Nebert(1956), Zara-İmranlı(Sivas) bölgesindeki alacalı renkli jips formasyonlarının Orta-Üst Miyosen yaşında olduğunu ve bunların Miyosen'in deniz çekilmesi(regresyon) evresini temsil ettiğini açıklamaktadır.

Savoja(1960), bölgedeki Paleozoyik'in kuvarsit, gnays, mikaşist ve granitle; Mesozoyik'in Maestrihtiyen'de yerleşmiş yeşil kayalar ve onun üzerindeki Globotruncana'lı kireçtaşı ve marnlarla; Eosen'in Nummulites'li kireçtaşı ve volkanik fliş fasiyesiyle; Oligosen'in jips arakatkılı marn, kireçtaşı ve çakıllarla; Neojen'in ise karasal detritiklerle temsil edildiğini belirtmektedir.

Kurtman(1961a), Sivas-Divriği arasındaki alanda Paleozoyik'in mermer, kuvarsit, mikaşist ve fillatlarla; Mesozoyik'in Kretase yaşlı kireçtaşlarıyla; Tersiyerin, Kretase üzerine uyumsuzlukla gelen Paleosen çakılları, Eosen flişi, Oligosen-Miyosen jipsli serisi ve karasal Pliyosen oluşuklarıyla temsil edildiğini belirtmektedir.

Kurtman(1961b), Sivas yöresinde yapmış olduğu ölçülü kesitlerdeki gözlemlerine dayanarak, yöredeki jipslerin lagüner ortamda oluşmuş Miyosen yaşlı oluşuklar olduğunu belirtmektedir.

Artan ve Sestini(1971), Sivas-Zara-Beypınarı bölgesinde yaptıkları çalışmada, Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı "Gürlevik kalkerlerinin" üzerine Eosen flişinin para-diskordan olarak geldiğini; Orta Eosen Nummulitik kireçtaşlarının ofiyolitler üzerinde yer yer diskordan olarak bulunduğunu; Oligo-Miyosen yaşlı evaporitlerin ise, diğer tüm formasyonları açılı uyumsuzlukla örtüğünü anlatmaktadırlar. Yazarlar ayrıca, ofiyolitlerin, Üst Kretase'de yerçekimi kaymasıyla kuzeye doğru devinerek(hareket ederek) Eosen flişleri üzerine sürüklendiklerini ve onlar içinde yer yer de olistostromlar oluşturduklarını belirtmektedirler.

Kurtman(1973), Sivas havzasının doğu bölümünü içeren çalışmasında havzanın tabanını gnays, kuvarsit, mikaşist, serizitist ve mermerlerin oluşturduğunu; bunlar üzerine Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarının geldiğini; kireçtaşı fasiyesinde gelişen Paleosen'in Kretase üzerinde uyumlu olarak bulunduğunu; Eosen'in volkanit arakatkılı fliş fasiyesinde olduğunu; Eosen'in alacalı renkli kumtaşı ve silttaşlarıyla;

edildiğini anlatmaktadır.

Koşal(1973), Divriği yöresinde yaptığı çalışmada, yörenin paleocoğrafik evrimini, bölgede Mesozoyik boyunca, tabanını Paleozoyik kristalin temel oluşturduğu Tetis jeosenklinal- in bulunduğu; Mesozoyik'in dağılım gelişimini Laramiyen'le tamamladığını; Tetis denizinin Eosen'deki yeni bir subasmasıyla bölgenin yeniden duraysız bir jeosenklinal özelliği kazandı; Oligosen'in sığ deniz özelliğinde olduğu; Miyosen sonundaki kıvrımlanmayla denizin bölgeden çekildiği biçiminde açıklamaktadır.

Baykal(1966)'a göre bölgede Paleozoyik gnays, amfibolit, mikaşist, mermer ve kuvarsitlerle; Mesozoyik Üst Kretase yaşlı fliş, Globotruncana'lı kireçtaşı ve ofiyolitli karışıkla; Tersiyer, Paleosen-Lütesiyen yaşlı fliş fasiyesiyle, Oligo-Miyosen yaşlı pembe-mor-alacalı renkli çakıltaşı, kumtaşı, marn ve kireçtaşı ardalaması, Miyosen yaşlı alt kesimi denizel üst kesimleri karasal kireçtaşlarıyla temsil edilmektedir. Yazar ayrıca, Oligosen'de çekilen denizin Miyosen-Pliyosen sırasında sığ göllere dönüştüğü ve düşey devinimlerle karasal ortamın oluştuğunu da belirtmektedir.

Göksu(1974), 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Samsun paftası)nın çalışma alanımızı ve yakın yöresini içerdigi bölgelerde temel, altta killi greli şist ve fillatlardan üstte ise yeşil şistlerden oluştuğunu; bu metamorfitler içinde, tabanıyla tektonik dokanak ilişkisi gösteren mavi-beyaz renkli mermer adacıklarının yer aldığını; literatüre "Tokat masifi" olarak geçen bu kayaç topluluğunun epizonal-metamorfitler grubuna girdiğini; bu metamorfitlerin stratigrafik konum ve başkalaşım derecelerine göre, Permien öncesi ve belki de Karbonifer ya da Devonien yaşta olabileceğini belirtmektedir. Yazar ayrıca, Üst Kretase'nin kireçtaşı-marn fasiyesiyle; Eosen'in, daha yaşlı birimler üzerine diskordan olarak gelen volkanit arakatlı fliş fasiyesiyle; Oligosen'in, kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve jipsli serilerle; Neojen'in ise, çakıltaşı, kumtaşı, kil ve marnlardan oluşan denizel ve karasal birimlerle temsil edildiğini de açıklamaktadır.

Çalışma alanımızın dışında ve kuzeyinde kalmasına karşın, bölgenin jeoloji sorunlarına büyük katkısı olan bir diğer çalışma da "Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun

"Kelkit Vadisi Kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun" olarak Seymen(1975) ta-

zelliklerdeki farklılık nedeniyle "Kuzey blok" ve "Güney blok" olmak üzere ikiye ayırmıştır. Yazara göre, Kelkit vadisi ve Niksar ovasının güneyinde kalan "Güney blok", Tokat Masifi'nin metamorfizitleriyle bunu diskordan olarak örten Eosen'in fliş ve volkanik fasiyesli serileriyle; "Kuzey blok" ise, biri Jura-Paleosen yaşlı, miyojeosenklinal ortamda gelişmiş "Çaltepeleri Grubu", diğeri, bu grubu transgresif olarak örten ve para-jeosenklinal tortulları biçiminde gelişmiş "Kavaklıdere Grubu" olmak üzere iki ayrı istifte temsil edilmektedir.

Çalışma alanımızın dışında ve güneyinde kalan bir diğer çalışma da Tatar(1977) tarafından yapılmıştır. Yazara göre, Çamlıbel(Yıldızeli) bölgesinde, Akdağ metamorfizitleri, ofiyolitli seri, Üst Kretase sedimentleri, ofiyolitli seriyi kesen asit ve bazik plütonitler, Paleojen sedimentleri, Tersiyer volkanitleri ve Neojen sedimentleri gibi kayalar yüzeylenmektedir. Yazar ayrıca, Ofiyolitli serinin Üst Kretase'den önce yerleşmiş olduğunu da belirtmektedir.



## II-STRATİGRAFİ

### II-1.GİRİŞ

Çalışma alanında biri Ofiyolitli, diğeri Ofiyolitsiz olmak üzere iki birlik ayırtlanmıştır. Ofiyolitsiz birlik, en altta Paleozoyik(Orta Permiyen) yaşlı metamorfitler, onun üzerinde açılı uyumsuzlukla bulunan Alt Senoniyen yaşlı marn tüfit ve türbidit kumtaşı ardalaması, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı çakıltası,kumtaşı ve pelajik kireçtaşı, bunları da açılı uyumsuzlukla örten kırmızı renkli çakıltası, kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Ofiyolitli birlik ise, altta metamorfitler ve türbidit kumtaşlarıyla tektono-sedimanter dokanak ilişkisi gösteren, üstte Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı çakıltası,kumtaşı ve kireçtaşlarıyla açılı uyumsuzlukla örtülen yitme kuşağı ürünü ofiyolitli karmaşıkla temsil edilmektedir(Şekil 2).

### PALEOZOYİK

#### II-2.OFIYOLITSİZ BİRLİK

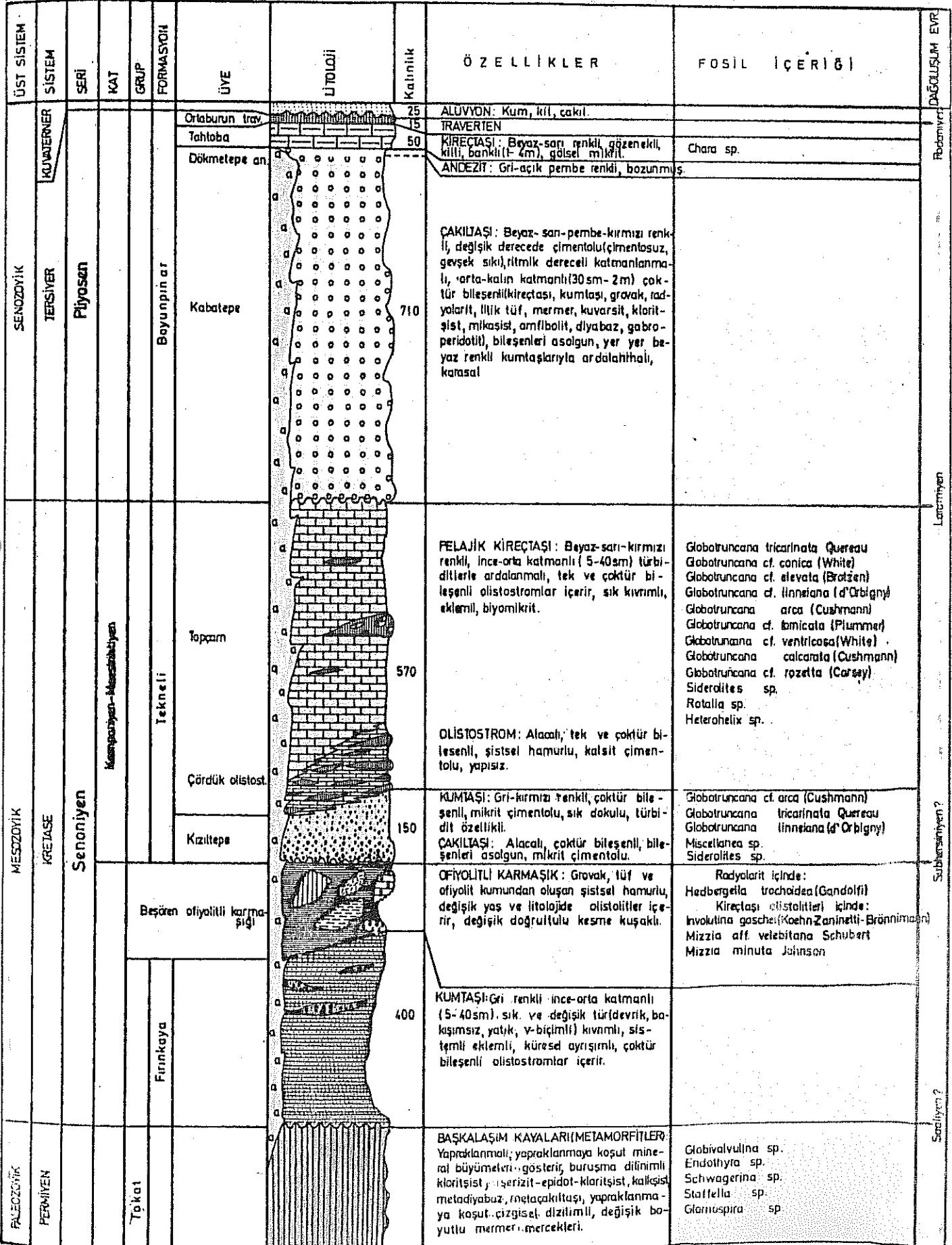
##### A-TOKAT GRUBU

İnceleme alanımızda, en yaşlı birim olarak metamorfitler yüzeylenmektedir. Bunlar, daha önce, Blumenthal(1950) tarafından "Tokat Masifi" olarak adlandırılmıştır. Bu adlama, litostratigrafik adlama kurallarına uymadığından, Tokat grubu olarak değiştirilmesi daha uygun görülmüştür. Aynı birimin Kelkit vadisinde yüzeyliyen kesimi ise, "Tozanlı grubu" olarak adlandırılmıştır(Seymen,1975).

Tokat grubu, düşük dereceli başkalaşım zonuna(metamorfizma zonuna) özgülü şist, mermer, metakumtaşı, metaçakıltası ve metadiyabazlarla temsil edilmekte olup, inceleme alanının kuzey kesiminde ve E-W doğrultusunda, Büyükakdağ boyunca yüzeylenmektedir.

a.Mermerler. Egemen olarak Alanköy'ün güneyindeki Büyükakdağ tepede yüzeylenmektedir. Bunun dışında, bir ile birkaç km uzunlukta ve daha az genişlikteki mercekler biçiminde, şistler içinde dağınık durumda yer almaktadır. Hemen hemen tümünde merceklerin uzun eksenleri genel yapraklanma(foliasyon) gidişine koşuttur. Bazı mermer mercekleri ile şistler arasında hiç bir geçiş gözlenmemekte, buna karşın, keskin cilalı yüzeyler ve kayma çizikleri görülmektedir. Büyükakdağ tepede ise, alttan üste doğru kloritşist, serizitşist, kalkşist ve marmer olmak üzere bir dizilim ve bir litolojiden diğerine bir geçiş gözlenmektedir. Bu iki kar-

TEKNELİ (TOKAT) YÖRESİNİN GENELLEŞTİRİLMİŞ DİKME KESİTİ



Şekil 2. Culusun alanının genelleştirilmiş dikme kesiti

sinde kaldıkları aynı deformasyona karşı göstermiş oldukları farklı davranıştan doğmuş olabilir. Fiziksel özellikleri nedeniyle, aynı deformasyon sonucu, karbonatlı kayalar kırılıp parçalanırken, killi kayalar yapraklanmış ve kıvrılmışlardır.

Çoğun gri-beyaz, bazan da mavi renkli olan mermerler, bazı kesimlerinde tümüyle mermerleşmemiş olup, birincil dokularını ve içeriklerini bir dereceye değin koruyabilmiştir. Böyle bir kesimden alınan örneğin, mikroskop altında düzensiz lâminalı bir yapıda olduğu, lâmina aralarının çok sıkışmış ve siyah organik gereçli(malzemeli) kille dolmuş olduğu, ileri derecede bir diyajenezin bir belirtisi olarak kuvars ve feldspat içerdiği gözlenmiştir.

b. Şistler. Metamorfitlerin egemen kaya türü olup, çalışma alanının kuzeyinde yüzeyler. Genel olarak klorit-epidot şist, kuvars-klorit-epidot şist, klorit-serizit-aktinolit-epidot şist, albit-klorit-glokofan şist, glokofanlı albit-klorit-aktinolit-epidot şist, amfibolit ve kalkşistlerle temsil edilmektedir. Koyu yeşilden açık griye değin değişik renk tonlarına sergilemektedir. En altta kloritli şistler egemen olup, üste doğru serizitli şist ve kalkşistler egemen duruma geçmektedir. Bununla birlikte, gerek birbirleriyle gerekse metakumtaşı, metaçakıлтаşı ve yer yer de metadiyabazlarla aralanma göstermektedir.

Genel olarak iyi yapraklanmalı, uzun eksenleri yapraklanma doğrultusuna koşut çizgisel dizilimli mineral büyümelili ki bu çizgisel yapı gözle görülebilecek boyuta erişmiş, sık ve çoktür (kutu, buruşma, zig-zag) kıvrımlıdır(Foto. 1).

Birimin daha alt düzeylerinden alınan örneklerin mikroskopik incelemelerinde glokofanlı albit-klorit-aktinolit-epidot şist olarak adlandırılan örneğin, ikizlenme göstermeyen albit, klorit, epidot, titanit, az apatit ve opak mineral içerdiği; hornblendelerin natron aktinolit ve glokofana dönüştüğü, diyallaj(diyopsid) lamellerinin, tektonik devinimler sonucu kıvrılmış olduğu gözlenmiştir. Yine bir başka yöreden fakat aynı düzeylerden alınan örneğin ise, genellikle iğnecikler ve bazan da çubuklar biçiminde demirce fakir aktinolit ve epidot içeren, belirgin şistlenme gösteren aktinolit-epidot şist olduğu saptanmıştır.

c. Metaçakıлтаşları. Gri-sarı-alacalı renkli, değışken boyutlu mercekler biçiminde, yapraklanmaya koşut uzanımlı,

... .. Edilen boyutu 0.11mm

lenmesinde, başlıca bileşenlerin kuvarsit, kuvars-serizit sist, çört, kuvars parçaları, çok az biyotit, muskovit, boy-nuztaşı parçası, diyabaz ve granit parçası, ayrıca tümüyle silisleşmiş, kloritleşmiş ve yer yer de FeO almış kayaç parçaları olduğu; paketlenmenin oldukça kuvvetli ve taneler arasında yer yer silis bir çimentonun varlığı gözlenmiştir.

Tokat grubunun yaşı, başkalaşımı ve ortamsal yorum. Tokat grubunun taban dokanağı, gerek inceleme alanımız gerekse yakın yöresinde gözlenememektedir. Buna karşın, tavanda Beşören ofiyolitli karmaşığıyla tektonik dokanak ilişkisi gösterirken, Alt Senoniyen yaşlı Fırınkaya formasyonu, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonu ve Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonlarınca açılı uyumsuzlukla örtülmektedir. Bu durumda Tokat grubu Alt Senoniyen'den daha yaşlıdır. Fakat bu görelî bir yaştır. Bununla birlikte, karbonatlı kayaçların tümüyle mermerleşmemiş ve birincil dokusunu ve içeriğini az da olsa koruyabilmiş kesimlerinden alınan örneklerin ince kesitlerinde Globivalvulina sp., Endothyra sp., Schwagerina sp., Staffella sp., Glomospira sp. gibi fosiller saptanmıştır. Şistlerle geçişli olan, tümüyle mermerleşmemiş kireçtaşı mercekleri içindeki bu fosillere dayanarak, Tokat grubuna, hiç değilse çalışma sahamız içinde kalan kesimi için Orta Permiyen yaşı verilmiştir. Diğer taraftan Blumenthal(1950), Tokat grubunun NW uzantısında Amasya-Lâdik arasındaki Taşlı dağda yüzeyleyen ve metamorfik şistleri uyumlu(konkordan) olarak izliyen Orta Permiyen yaşlı Fusulinidae'li kireçtaşlarına "Taşlıdağ kalkerleri" dayanarak, bu metamorfik temelîn yaşını Paleozoyik olarak benimsemiştir. Ayrıca Alp(1972), aynı birim içinde Silüriyen yaşı veren fosilli düzeyler bulmuştur. Bunlardan başka, Tokat grubunun NE uzantısı olan Kelkit vadisi yöresinde "Tozanlı Gurubu"nun, ikisi alpin tektonik devinimlerine dik, diğeri az çok alpin devinimlere koşut üç fazda kıvrımlanmaya uğramış olduğunu belirten Seymen(1975), Tokat grubu ile aynı olan "Tozanlı grubu"nun yaşını Paleozoyik olarak kabul etmiştir.

Bu gruba özgü kayaç örneklerinin mikroskoptaki belirlemelerinden(tayinlerinden) bunların glokofanlı albit-klorit-aktinolit-epidot şist, klorit-epidot şist ve klorit-serizit-aktinolit-epidot şist özelliğinde oldukları, bu nedenle (1974) ile glokofanlı vesile şist fasivesiyle

yönünden Tokat grubunun geçirmiş olduğu başkalaşım koşullarını belirtmek gerekirse, yaklaşık olarak sıcaklığın 400°C-600°C, basıncın ise 2-8kb olduğu söylenebilir(Winkler,1974).

Tokat grubunun başkalaşım yaşı hakkında kesin bir şey söylenememekle birlikte, metamorfitleerin üst düzeylerindeki mermer mercceklerinin tümüyle mermerleşmemiş olan olan kesimlerinde Orta Permiyen yaşlı fosillerin bulunması ve bu mermerlerin de diğer şistlerle birlikte düşük dereceli başkalaşım geçirmiş olmaları, başkalaşım yaşının Hersiniyen olabileceğini kanıtlar gözükmektedir. Bundan başka, Kuzey Anadolu kuşağına özgü, başkalaşım uğramamış Jura ve Kretase yaşlı oluşukların metamorfik temeli diskordan olarak örtmesi, Orta Permiyen yaşlı "Taşlı dağ Kal-kerleri"nin bölgesel başkalaşım(rejyonel metamorfizma) etkisinde az da olsa kalmış olması, Tokat grubunun başkalaşım yaşının Hersiniyen olabileceğini doğrulamaktadır(Blumenthal,1950). Diğer taraftan Nebert'e(1961) göre, yöredeki Paleozoyik yaşlı formasyonlar Hersiniyen dağoluşum evresiyle kıvrımlanmışlardır.

Tokat grubunu oluşturan metamorfitleerin, başkalaşım öncesi birincil litolojileri gözönüne alınırsa, bunların, bir jeosenklinal ortamda(öjeosenklinalde) volkanit ara katkılı fliş fasiyesinde gelişmiş oldukları söylenebilir. Nitekim Seymen(1975), bu metamorfitleerin başkalaşım öncesi litoloji istiflenmesinin alttan üste doğru kireçtaşları, şeyl-marn ve kireçtaşı nöbetleşmesi, şeyl, kumtaşı, marn, kireçtaşı ve çört katmanları içeren bazik lav, tüf ve aglomeralar şeklinde olduğunu belirtirken, Göksu(1974), yeşil şistlerin, diyabaz tüflerinin başkalaşım uğramasıyla oluşabileceğini vurgulamıştır. Bu görüşler de, yukarıda değinilen ortam ve fasiyesi doğrular niteliktedir. Kısaca, Tokat grubu metamorfitleeri, eski bir yitme kuşağında yeşil şist fasiyesi koşullarında başkalaşım uğrayarak asıl özelliğini kazanmıştır.

#### MESOZOYİK

#### A-FIRINKAYA FORMASYONU

Daha önce ofiyolit içinde gösterilmiş olan bu birim, en iyi Firinkaya tepede yüzlek(mostr) verdiğinden, haritalanabilecek boyutta ve özgün nitelikler taşıdığından Firinkaya formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Formasyon, Fırınkaya tepe ve Çördük Köyü doğusunda olmak üzere iki ayrı yörede yüzeylenmektedir. En büyük yüzleği(mostrası) Fırınkaya tepe doğusunda olup, yaklaşık 1km genişliğinde, 6km uzunluğunda dar ve uzun bir şerit biçimindedir. Gri-boz renkli tüfit, feldispatik arenit, kuvars arenit, gri-boz-yeşil renkli lütit ve marn ardalanmasıyla temsil edilmektedir. En belirgin ve ayırtman özellikleri arasında dik ve dike yakın katmanlanma, sık, bakışimsız, devrik, zig zag ve yatık kıvrımlanma(Foto 2, 3), küresel ayrışma göstermesi, sistemli eklemlili oluşu ve yer yer çöktür bileşenli olistostromlar içermesi sayılabilir. Egemen litoloji feldispatik arenit ve kuvars arenit olduğundan, ayrıca birbirleriyle ardalanmalı ve haritalanabilecek boyutta olmadıklarından, formasyon, dikme kesitte, kumtaşı olarak gösterilmiştir(Şekil 2).

a. Tüfitler. Koyu gri renkli, kısmen bozuşmuş, küresel aşınımlı, ince katmanlı(5-15sm) ve banklı(80-120sm), devrik, yatık ve zig zag kıvrımlı, sistemli eklemlidir. Örneklerin mikroskoptaki incelemelerinde, ortalama tane boyunun 0.154-0.9 mm, bileşenlerin ise diyabaz, kuvars-serizit şist parçası, boynuztaşı parçası, serpantin, kuvarsit kireçtaşı parçası, biyoklastlar(Alg, Bryozoa, Echinoidea, Lamellibranchiata parçaları), kuvars ve plajiyoklaslar olduğu gözlenmiştir. Plajiyoklasların tümü zonlu yapıda olup, albit-oligoklas ve oligoklas andezin türündedir. Hamur görünümündeki volkanik camın büyük bölümü karbonatlaşmış ya da kloritleşmiştir. Bozuşma volkanit parçalarında da yaygın olup, yer yer silisleşme gözlenmiştir.

b. Feldispatik arenit(Okada,1971). Sahada gözlenebilen tüm özellikleri tüfitler gibidir. Bunlardan alınan örneklerin mikroskop altındaki incelemesinde, örneğin %75 den çok albit-oligoklas türünde plajiyoklas içerdiği gözlenmiştir. Albit ikizleri ve zonlu yapı yaygın olup, bozunmuş(kloritleşmiş ve kalsitleşmiş) ve bozunmamış feldispatlar yan yana görülmektedir. Ayrıca, kuvars, glavkonit ve zirkon da içermektedir. Diğer bileşenler ise, %5-15 bolluğundaki çört kireçtaşı ve diyabaz olup, ince kum boyutundaki bu taneler karbonat çimento ile bağlanmışlardır. Gerek tane boyutu gerekse iç yapıdaki lâminalar kayacın, distal özellikli bir türbidit fasiyesinde oluştuğunu kanıtlamaktadır.

c. Kuvars arenit. Sahada gözlenen özellikleri, daha önce değinilen tüfit ve feldispatik arenit gibidir. Alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde ortalama tane boyutunun 0.14-0.21mm olduğu, bileşenlerin %50 sini kuvars, %15 ni feldispat(andezin türü), geri kalanları da biyotit, klorit, glavkonit mineralleri ve diyabaz parçalarının oluşturduğu saptanmıştır. Tüm bileşenler karbonat bir çimento ile bağlanmışlardır.

d. Olistostromlar. Fırınkaya tepenin doğusunda ve batısında olmak üzere iki alanda yüzeylenmektedir. Her iki yüzlek toplam 2km uzunluk ve 1km genişliktedir. Fırınkaya formasyonunun tavanında, Beşören ofiyolitli karmaşığının ise tabanında yer almaktadır. Bu olistostromlar, değişik kökenli kayaç parçalarının, yapısız bir hamur içindeki yığılımları şeklindedir. Kayaç parçaları, temeldeki Tokat grubundan ve üstte yer alan Beşören ofiyolitli karmaşığından türemiştir. Bileşenlerin başlıcaları, boyutları mm. den birkaç metreküpe değin değişen peridotit, gabro, diyabaz, serpantin, bazalt, lav parçaları, mermer, kuvars-klorit-albit sist serizit-kuvars sist, granit, metadiyabaz, diyorit, spilit ve radyolarit parçalarıdır. Tüm bu parçacıklar, çoğunlukla ofiyolitli karmaşıktan türemiş olup, hepsi de köşeli ve şistsel bir hamur içinde yüzer konumdadır(Foto. 4). Hamur ofiyolit kumu, kil ve şeyl olup dilinimlidir. Dilinim kazanması, büyük olasılıkla, oluşumundan sonra, etkisinde kaldığı yük basıncı ya da tektonik sıkışma ile olmuştur.

Badoux(Badoux,1967; Hoedemaeker, 1973'den) ve Görler ve Reutter(Görler ve Reutter,1968; Hoedemaeker, 1973'den)'e göre, olistostrom, çoğunlukla bulunduğu ortama yabancı kayalardan türemiş olup, eğer bulunduğu ortamın kayaç parçalarını da içeriyorsa, onlar yamaç aşağı devinimler sırasında türemiştir. Elter ve Raggi(Elter ve Raggi,1965; Hoedemaeker, 1973'den), olistostromlar için iç ve dış kökenli diye bir ayırım önerirlerken, dış kökenli olistostromların gerecinin yabancı ortamlara özgü formasyonlardan türediğini; yerleşmelerinin ise, ilerliyen ilksel konumsuz(allohton) kütlelerin alın kesiminden koparak önlerinde bulunan sedimantasyon havzasına kayma şeklinde olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca Elter ve Trevisan(1973), ilksel konumsuz bir kütlelerin alın kesiminden koparak çekimle önlerinde bulunan sedimantasyon havzası içine yerleşen kütleleri "Ön olistostromlar

nıt olduğunu vurgulamaktadırlar. Abbate et.al.(1970), kökeni tektonik kaymalar olan ve fliş serileri içinde bulunan ofiyolitli melanj türevlerinden ofiyolitli breşleri (ophiolitic breccias) olistostromlar olarak yorumlamaktadırlar.

Gerek yukarıda sözü edilen özellikler, gerekse değinilen yazarların görüşleri, bu olistostromların, çoktür bileşenli olistostromlar(ofiyolitli breşler) olduğunu ve Beşören ofiyolitli karmaşığının yerleşimi sırasında, karmaşıktan kopan kütlelerin, Fırınkaya formasyonunun tortullanmakta olduğu havzaya çekimle kaymasıyla oluştuğunu göstermektedir.

Fırınkaya formasyonunun yaşı ve ortamsal yorum. Formasyon, tabanda, Tokat grubu üzerine açılı uyumsuzlukla gelirken, tavanda, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla örtülmekte, Beşören ofiyolitli karmaşığıyla da tektono-sedimanter bir ilişki göstermektedir. Ayrıca, Beşören ofiyolitli karmaşığının evsahibi kayacı olarak da düşünülebilir. Formasyon, belirlemesi(tayini) yapılamıyan birkaç pelajik fosil dışında hiç bir fosil içermemektedir. Bu bakımdan kesin bir yaş verilememiştir. Ancak, tavan kesiminde, ofiyolitli karmaşıktan türemiş olistostromların bulunması, diğer taraftan tekneli formasyonunca açılı uyumsuzlukla örtülmesi, onun Kampaniyen öncesi bir yaşta yani ofiyolitli karmaşığın yerleşimiyle yaşıt olabileceğini göstermektedir. Ofiyolitli karmaşık içindeki en genç olistolitler ise, Senoniyen yaşlı radyolaritler olduğundan, Fırınkaya formasyonunun görelî yaşı Alt Senoniyen olarak yorumlanabilir.

Fırınkaya formasyonu ince marn, şeyl, tüfit ardalamalı yerel oluşmuş bakışimsız, devrik, yatık kıvrımlı, ince lamine arenitlerle temsil edilmektedir. Kumtaşlarındaki tane boyutu, iç yapıdaki lâminalar, oturma/yıkılma(slumping) ile oluşmuş kıvrımlar ve 50-200m derinlikte çökelen kumtaşları içinde görülen yeşil renkli glavkonit minerallerini içermesi, onların yeniden çökeltilmiş distal türbiditler olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, ince, yanal devamlı ve koşut kenarlı, pelajik arakatlı katmanlar distal türbiditler olarak adlandırılmaktadır(Parea, 1965; Walker, 1967; Gökçen ve Ataman, 1973). Bu veriler, Fırınkaya formasyonunun, düşük enerjili türbid akıntıların ve çekim kaymalarının sonucu olduğu kenarları ve tabanı



oluştugunu kanıtlar gözükmektedir.

#### B- TEKNELİ FORMASYONU

Göksu(1974) tarafından, Kelkit vadisi boyunca Niksar, Reşadiye, Suşehri ve Turhal yöresinde(Eğerkaya), Tokat'ın güneyinde Köroğlu dağlarında, son olarak da Alucra bölgesinde yüzeyliyen Üst Kretase yaşlı "Kireçtaşı-marn serileri"nin varlığı belirtilmiştir. Sözü edilen bu "Kireçtaşı-marn serileri"nin, inceleme alanımız içindeki kesimi Tekneli formasyonu olarak adlandırılmıştır.

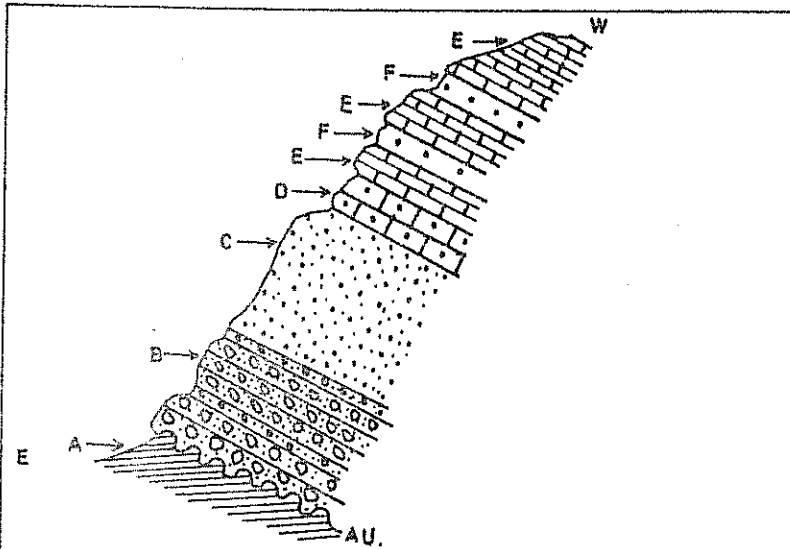
Formasyon, çalışma alanının orta kesiminde, batıda Uyuz pınarından başlayıp Topçam tepe, Tekneli köyü, Killik köyü kuzeyi boyunca yaklaşık 2-4 km genişlikte ve uzun bir şerit biçiminde, hemen hemen E-W doğrultusunda yüzeylenmektedir. Altta Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Tokat grubu metamorfizitlerini çakıllarla diskordan olarak örten Tekneli formasyonu, tabanda çakıllar-kumtaşı, ara düzeylerde olistostromlar ve tavana doğru da türbidit kumtaşlarıyla ardalanmalı pelajik kireçtaşlarından oluşan üç ayrı litofasiyesle temsil edilmektedir(Şekil 2). Toplam kalınlığı 700m dolayındadır. Formasyonu oluşturan litofasiyeslerden çakıllar-kumtaşı Kızıltepe üyesi; türbidit kumtaşlarıyla ardalanmalı olan pelajik kireçtaşları Topçam üyesi; ara düzeyde yer alan olistostromlar ise Çördük olistostromları (Koçyiğit,1979) olarak adlandırılmıştır. Böylece Tekneli formasyonu iki üye ve bir olistostrom fasiyesine ayrılmıştır.

Kızıltepe üyesi. Bu ad, birimin en iyi temsil edildiği Kızıltepe'den alınmıştır. Bunun dışında, Killik kuzeyi, Çördük Köyü doğusu ve Kızılınış yöresinde yüzeylenmektedir. Altta, çoğunlukla Beşören ofiyolitli karmaşığı, bazan da Tokat grubu üzerine, kalınlığı 1-50 m arasında değişen alacalı renkli bir çakıllar düzeyi ile açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Bu çakıllar düzeyi üste doğru dereceli olarak gri-sarı-kırmızı renkli kumtaşlarına geçmektedir. Yüzlek genişliği ve harita ölçeği, çakıllar ve kumtaşı düzeylerini ayrı ayrı haritalamaya olanak tanımadığından her ikisi birlikte haritalanmış ve toplam 150m kalınlığındaki bu iki litofasiyes Kızıltepe üyesi olarak adlandırılmıştır. Bu üyeyi temsil eden detritiklerden "Inoceramus'lu breşler" olarak sözedilmektedir(Göksu,1974).

a. Çakıllar. Pembe-mor-alacalı renkli, kalın katmanlı

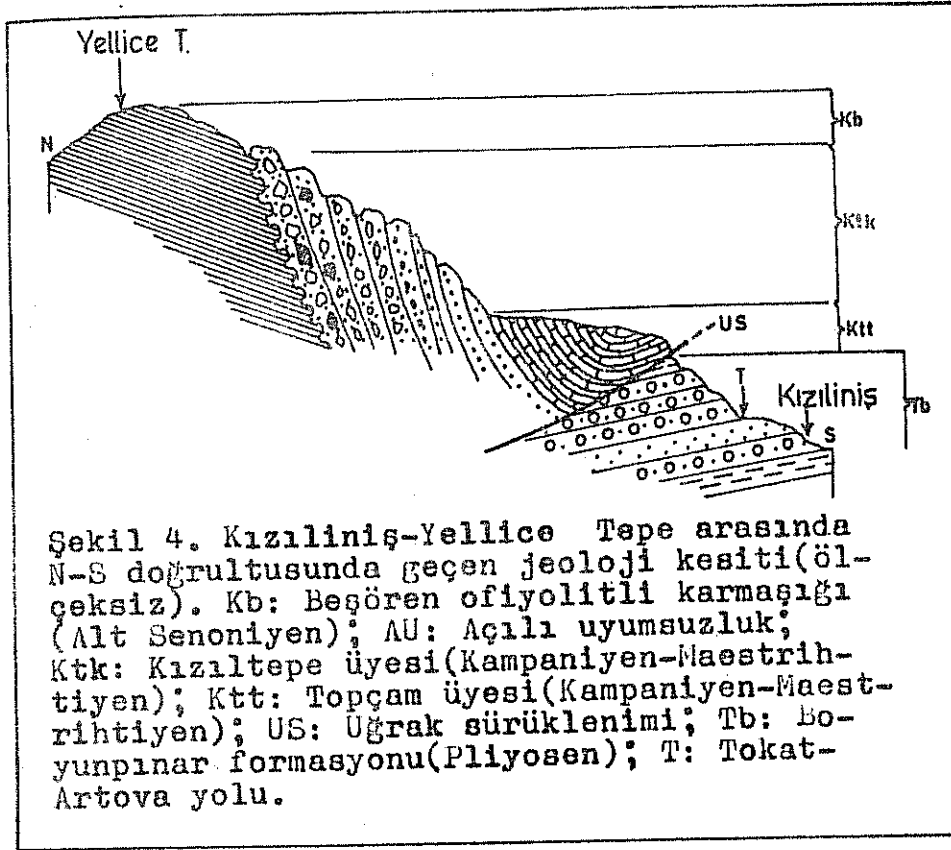
diyabaz, serpantinit, gabro, peridotit, bazalt, andezit-bazalt, trakit(az kil mineralleşmesine uğramış albit mineralleri akıntı dokusu göstermekte), değişik renklerde radyolarit, kireçtaşı, kumtaşı, grovak, mermer, kuvarsit, kuvarsporfir, albit-biyotit şist(biyotitler kısmen kloritleşmiş), kuvars-klorit-serizit şist, mikaşist, granit (kuvars ve plajiyoklas, kuvars ve ortoklas içermekte), az serizitleşmeye uğramış albit, polisentetik ikizlenme gösteren çok az kil mineralleşmesine uğramış oligoklas, Globotruncana ve Globigerina'lı çamurtaşı olup, ayrıca Alg, Bryozoa, Lamellibranchiata, Echinoidea kesileri ve İnoceramus parçaları da içermektedir. Tüm bu bileşenler ince ofiyolit kumu ve kırmızı çamurtaşından oluşan bir hamur için de kalsit bir çimentoyla birbirlerine tutturulmuştur. Bileşen boyutu milimetreden blok büyüklüğüne değin değişmektedir.

Toplam kalınlığı 1-50m arasında değişen bu çakıltaşları, üste doğru kumtaşlarına dereceli geçiş göstermektedir(Şekil 3,4).

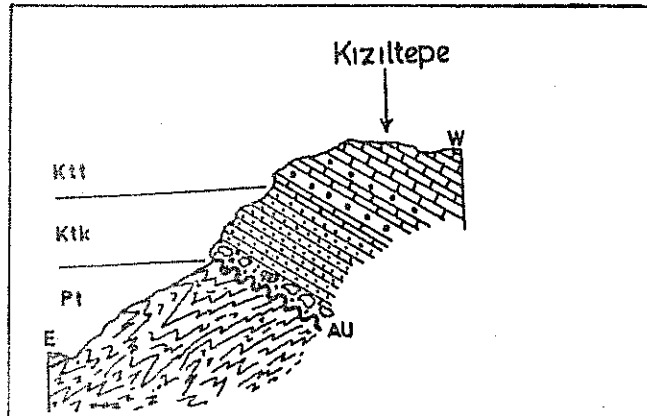


Şekil 3. Çördük köyünün 1km güneyinde E-W doğrultusunda geçen jeoloji kesiti (ölçeksiz).

A. Beşören ofiyolitli karmaşığı; B. Bol ofiyolit parçası ve resif kırıntısı içeren çakıltaşı; C. Resif kırıntılı kumtaşı; D. Kumlu kireçtaşı; E. Globotruncana'lı biyomikrit; F. Türbidit kumtaşı.



b. Kumtaşı. Gri-boz-sarı-kırmızı renkli ince (5-15 sm) ve dereceli katmanlanmalı, çoktür bileşenli, bileşenler, az önce değinilen çakıltaşlarındakilerle aynı türden olup, bazı kesimlerde hemen tümüyle İnoceramus kavkılarında oluşmuş bir biyolit özelliğindedir. Yer yer yeşil-pembe renkli çamurtaşı ve tüfit lâminalarıyla ardalanmalı olup, tavana doğru, bol olistostrom içeren pelajik kireçtaşlarına dereceli geçiş göstermektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Kızıltepe'den E-W doğrultusunda geçen jeoloji kesiti (ölçeksiz). Pt: Tokat grubu metamorfileri (Orta Permiyen); AU: Açılı uyumsuzluk; Ktk: Kızıltepe üyesi (Kampaniyen-Maestrihtiyen); Ktt: Topçam üyesi (Kampaniyen-

Kumtaşından alınan örneklerin ince kesitinde aşağıdaki özellikler gözlenmiştir. Örnek, intramikrit-rudit olup, başlıca iki grup bileşen içermektedir. Bunlardan ilki litoklastlardır. Bunların başlıcalarını Globotruncana ve Globigerina'lı mikrit, kırmızı renkli radyolarit, yeşil renkli ofiyolitli karmaşığın türevleri (diyabaz, serpanti-nit, gabro, grovak, kireçtaşı, mermer), Tokat grubu metamorfitlerinden klorit-kuvars-serizit şist, glavkonit ve turmalin mineralleri oluşturmaktadır. İkinci grup bileşenler ise, biyoklastlar olup, başlıca Rudist kabuğu parçaları Echinoidea kesileri, Bryozoa ve Inoceramus parçaları ve Alglerden (özellikle kırmızı Algler) oluşmaktadır. Litoklastlar silik köşeli olmalarına karşın, biyoklastlar çok az yuvarlaklaşmışlardır. Bütün bu bileşenler, mikrit bir hamur içinde kalsit bir çimento ile birbirlerine tutturulmuşlardır.

Kızıltepe üyesinin yaşı ve ortamsal yorum. Göksuya(1974) göre, Turhal yöresinde, batiyal fasiyesli, Üst Kretase yaşlı marnlı kireçtaşları üzerine, Inoceramus'lu breşlerle başlıyan kumlu kireçtaşları gelmekte ve bunlar Maestrihtiyen yaşlı Siderolites calcitropoides Lamarck, Orbitoides cf. media (d'Archiach) ve Miscellanea sp. gibi fosiller içermektedir. Diğer taraftan Baykal(1947), çalışma alanımızda Tekneli Köyü yöresindeki kumlu kireçtaşları içinde Orbitoides sp., Miscellanea miscella(d'Archiac), Globotruncana linnei d'Orbigny gibi fosiller bulmuş ve bu kireçtaşlarına Senoniyen yaşını vermiştir.

Gerek çakıлтаşı gerek kumtaşı ve gerekse kumtaşlarıyla arakatmanlı olarak bulunan pelajik kireçtaşı düzeylerinden alınan örneklerde Globotruncana cf. arca(Cushman), Globotruncana tricarinata Quereau, Globotruncana linneiana(d'Orbigny), Miscellanea sp. ve Siderolites sp. gibi fosiller saptanmıştır. Gerek bu fosil içeriği gerekse yukarıda değinilen yazarların bulgularına dayanarak, Kızıltepe üyesine Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşı verilmiştir.

Üyeyi temsil eden çakıлтаşı ve kumtaşlarının karasal Ofiyolitli karmaşık ve Tokat grubu metamorfitlerinin türevleri), resifal(Alg, Bryozoa, Echinoidea, Lamellibranchiata parçaları) ve pelajik(Globotruncana'lı çamurtaşı parçaları) özellikli bileşenlerden oluşması; kumtaşlarının yer yer pembe renkli çamurtaşı lâminalarıyla ardalanma

göstermesi, bu üyenin önce sığ bir ortamda tortullanıp, daha sonra derin self ortamına kayarak ya da türbid akıntılarla getirilerek yeniden çökeltilmiş olabileceğini belirtmektedir.

Çördük olistostromları. En özgün şekilde yüzeyledikleri yer Çördük Köyü yöresi olduğundan, birime Çördük olistostromları adı verilmiştir(Koçyigit,1979). İnceleme alanında çok yaygın olmalarına karşın, haritalanabilecek boyutta çok az yüzlek sunarlar. Kızıltepe üyesinin tavanında, Topçam üyesinin taban ve ona yakın düzeylerinde yer alır. Yanal olarak süreksiz(devamsız), mercek biçimli, koyu siyah-koyu yeşil renkli, büyük blok parçaları içeren breş görünümündür. Normal jeolojik istif, derin denizel bir ortamda ve zayıf fliş fasiyesinde oluşan Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı biyomikrittir(Topçam üyesi). Çoktür ve tektür bileşenli oluşlarına göre iki gruba ayarlanmışlardır.

Çoktür bileşenli olistostromların bileşenleri, hemen hemen tümüyle Beşören ofiyolitli karmaşığından türemiş olduğu için bunlara ofiyolitli melanj olistostromları adı verilmiştir. Bunlar taban ve tavanda, içinde yer aldıkları normal jeolojik istifin gidişine koşuttur(Foto. 5). Genellikle taban dokanağı çok keskin, buna karşın tavan dokanağı çok ince (5-10 sm) bir türbidit kumtaşı ile pelajik kireçtaşlarına (Topçam üyesi) geçmektedir. Olistostromların bileşenleri de, Kızıltepe üyesi ile hemen hemen aynı kaynaktan türemiştir. Belki de Kızıltepe üyesinden kopan ya da çekimle kayan kütleler de olistostrom oluşumuna katılmıştır. Kaynak, temeli oluşturan Tokat grubu metamorfitleriyle, onunla tektonik ilişki gösteren Beşören ofiyolitli karmaşığıdır. Bileşenlerin başlıcaları, boyutları milimetreden birkaç metreküpe değin değişen peridotit, gabro, diyabaz, serpantinit, bazalt, lav parçaları, değişik renkli radyolarit, mermer, kuvarsit, kuvars-klorit-albit şist, serizit-kuvars şist, granit, metadiyabaz, diyorit ve spilit parçalarıdır. Özellikle mermer parçacıkları keskin cilalı yüzeyli ve kayma izlidir. Tüm bu bileşenler köşeli olup, ofiyolit kumu, kil ve şeylden oluşan, yer yer dilinimli bir hamur içinde yüzer konumdadır. Kayaç parçalarının tümüyle köşeli ve killi-kumlu bir hamur içinde yüzer konumda olması, parçalanmanın tektonik ve kayma kökenli olduğunu göstermektedir. Toplam kalınlığı 70sm ile 100m arasında değişmektedir.



Foto 4. Fırinkaya formasyonu içindeki çoktür bileşenli ofiyolitli melanj olistostromu (Kızıltepenin 1km kuzeyi).

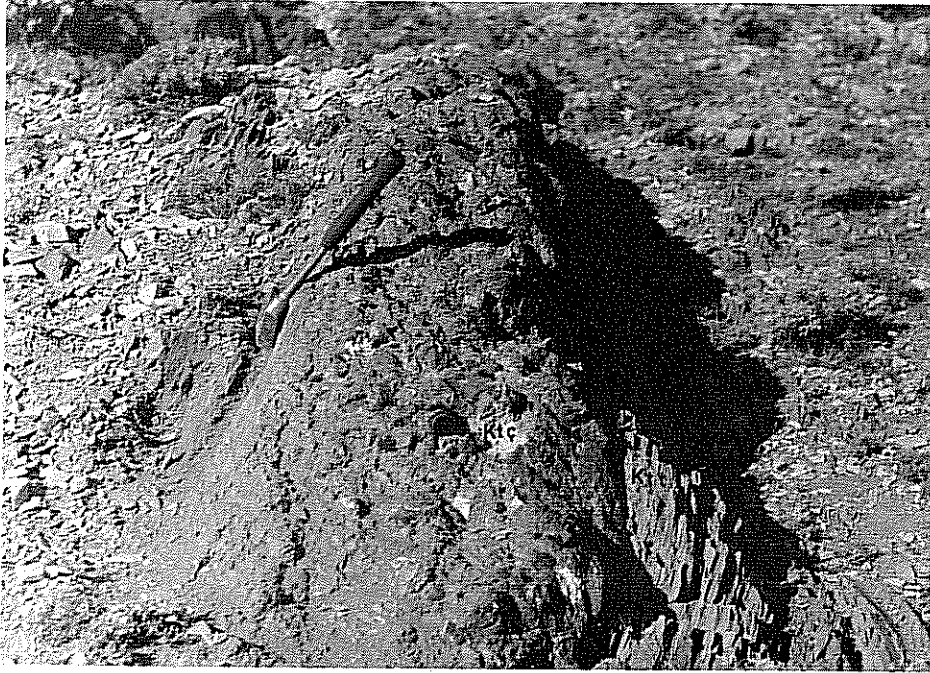
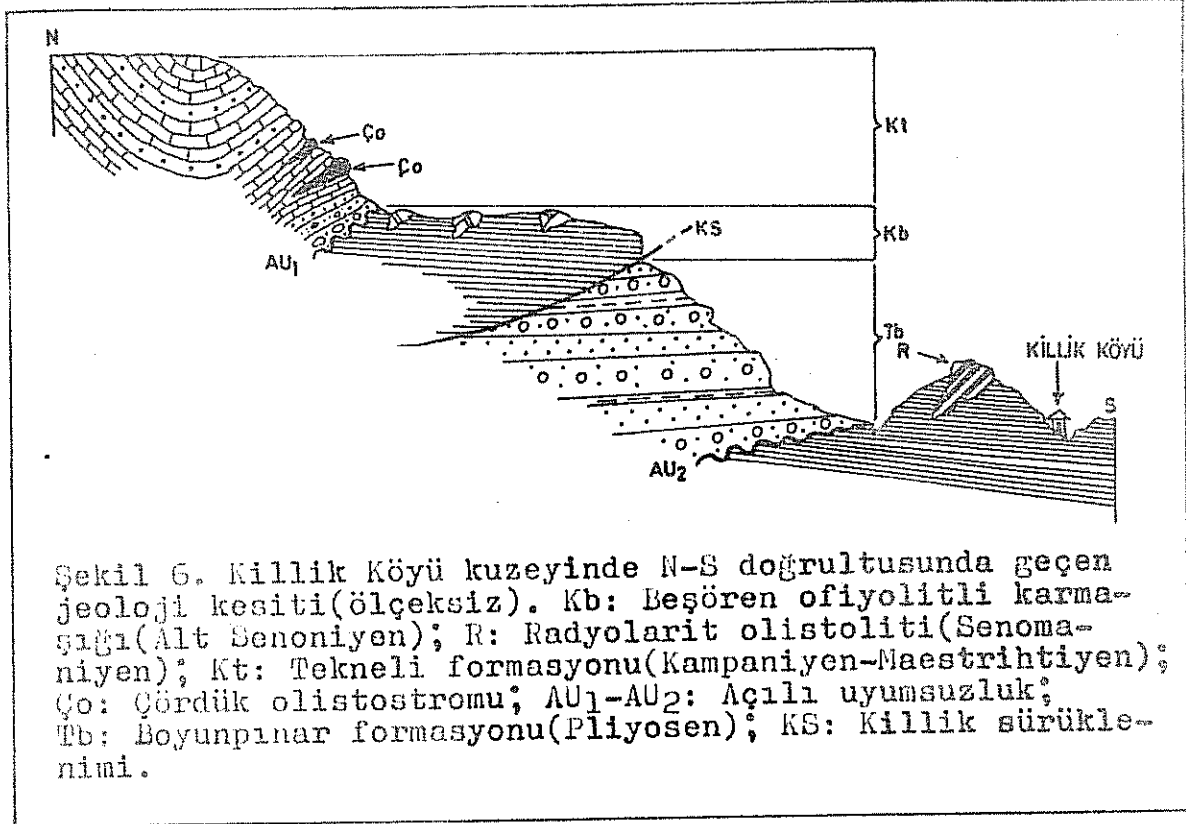


Foto 5. Tekneli formasyonu içindeki çoktür bileşenli ofiyolitli melanj olistostromu. Ktt: Topçam üyesi (Kampaniyen-Maestrihtiyen); Ktc: Çördük olistostromu (Killik Köyü kuzeyi).

Tektür bileşenli olistostromlar ise, birincilere göre daha az yaygın olup, bunlar yalnız serpantinitle ya da yalnız diyabazdan oluşmaktadır(Şekil 6).Özgün örnekleri Killik Köyü kuzeyi ve Çördük Köyü güneyinde yer almaktadır.



Flores, Beneo ve Jacobacci(Abbate et.al.,1970), olistostromu tanımlarken, onun normal bir jeolojik istif içinde yer alması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bununla birlikte, diğer bazı yazarlar da, kökeni tektonik kaymalar olan ve fliş serileri içinde bulunan ofiyolitli melanj türevlerinden ofiyolitli breşleri de olistostromlar olarak (Abbate et.al, 1970) ya da "ön olistostromlar"(Elter ve Trevisan, 1973) olarak adlandırmaktadırlar. Bu özellikleri taşıyan, Çördük yöresindeki denizaltı kayma oluşukları Çördük olistostromları olarak adlandırılmıştır.

Çördük olistostromlarının yaşı ve ortamsal yorum. Normal jeolojik istifin(Topçam üyesi), daha sonra ayrıntılı biçimde değinileceği gibi, yaşı Kampaniyen-Maestrihtiyen'dir. Bu nedenle olistostrom da onunla yaşıttır. Normal jeolojik istifin fliş fasiyesinde gelişmiş, türbidit kumtaşlarıyla ardaşıklı ve Globotruncana'lı mikritlerden oluşması, olistostrom ortamının, kıta yamacı-kıta yükselimi-derin deniz tabanı üçlüsünden oluşan bir prizma olduğunu ka-



Topçam üyesi. Tekneli formasyonunun, inceleme alanı içinde en geniş yayılım gösteren üyesidir. Adını, Tekneli Köyü batısındaki Topçam tepeden almıştır. Sarı-yeşil-gri-kiremit kırmızısı ile pembe renkli, ince katmanlı(5-30sm), killi, midye kabuğu biçiminde kırılımlı, sık ve bakışsımsız, disharmonik türde kıvrımlı, çoğun eğim ve doğrultu eklemli, litik tüf ve volkanik gereç bakımından zengin türbidit kumtaşı katmanlarıyla(2-60 sm) ardaşıklı, Globotruncana'lı biyomikritle temsil edilmektedir. Taban ve ona yakın düzeylerinde olistostromlar(çördük olistostromları) içerir (Foto 5). Altta Kızıltepe üyesiyle dereceli geçiş gösterirken, yer yer de Beşören ofiyolitli karmaşığı üzerine doğrudan açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Tavanda ise. Boyunpınar formasyonunun karasal kökenli çakıltaşlarıyla temsil edilen Kabatepe üyesince açılı uyumsuzlukla örtülmektedir.

Topçam üyesinin yaşı ve ortamsal yorum. Bu birimden alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, Globotruncana tricarinata Quereau, Globotruncana cf. conica (White), Globotruncana cf. elevata (Brotzen), Globotruncana cf. linneiana (d'Orbigny), Globotruncana arca (Cushman), Globotruncana cf. fornicata (Plummer), Globotruncana ventricosa (White), Globotruncana calcarata (Cushman), Globotruncana cf. rozetta (Carsey), Siderolites sp. Rotalia sp., Heterohelix sp. gibi fosiller içerdiği gözlenmiştir.

Bu kireçtaşlarının gerek fosil içeriği, gerekse litofasiyesi ve türbidit kumtaşlarıyla ardaşıklı oluşu, Topçam üyesinin derin denizel bir ortamda ve zayıf bir fliş fasiyesinde durulduğunu ve Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı olduğunu kanıtlamaktadır.

#### TERSİYER

##### A-BOYUNPINAR FORMASYONU

Çalışma alanı içinde en geniş ve normal stratigrafik konumlu özgün yüzleğini Boyunpınar Köyü yöresinde veren alacalı renkli çakıltaşı, kırmızı renkli kumtaşı, beyaz-sarı renkli killi gölssel kireçtaşı ve kireçtaşı tüfleriyle (travertenlerle) temsil edilen karasal oluşuklar Boyunpınar formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon toplam 775m kalınlıkta olup, Kabatepe üyesi, Tahtoba üyesi ve Orta-burun traverteni olmak üzere üç ayrı birime ayrılmıştır.



li iki kuşak içinde yüzelemektedir. Bu kuşaklardan biri çalışma alanının kuzeyinde Kumluca, Uğrak-Tahtoba-Kabatepe-Boyunpınar Köyleri'ni içine alan ve doğudan batıya doğru 50m den 5km ye değin genişleyen kuşak; diğeri ise, çalışma alanının güney kenarında, doğuda iki ayrı dar şerit biçiminde(Çayören-Killik ve Günçalı şeritleri) başlayıp, batıya doğru Behram Köyü yöresinde birleşerek genişliyen kuşaktır. Birinci kuşağın doğu yarısı, ikinci kuşağın ise tümü üzerine, daha yaşlı birimler sürüklenmiştir. Üye ancak, birinci kuşağın batı yarısında(Tekneli-Boyunpınar Köyleri arası) normal stratigrafik konumlu olup, altta daha yaşlı birimleri açılı uyumsuzlukla örterken, üstte Tahtoba üyesi ve alüvyonlar tarafından örtülmektedir.

Üye, inceleme alanının doğusunda taban düzeylerde çoğun alacalı-Kırmızı -renkli, banklı(1-2m) çakıltası, beyaz kırmızı renkli kumtaşı ve kırmızı, mor renkli kil-marn katmanları(50-30 sm) ardalamasıyla; batıda ise, altta iyi katmanlı, üstte doğru gevşek çimentolu ve katmansız çakıltası ve kumtaşlarıyla temsil edilmektedir. Bileşenler, Tokat grubu metamorfittleri, Tekneli formasyonu ve Beşören ofiyolitli karmaşığından türemiştir. Katmanlı kesimlerde bileşenler asolgun ve ritmik dereceli katmanlanmalı; gevşek çimentolu olan kesimlerde ise üst olgun ve yer yer de çapraz katmanlanmalıdır. Bileşen boyutu milimetreden 60-70 sm çapında blok büyüklüğüne değin değişmektedir. Egemen bileşen, oluşum ortamının her yerinde aynı olmayıp, örttüğü temel kayacın türüne göre değişmektedir.

Doğudan batıya doğru, üyeyi temsil eden kayaçların bileşen boyutunda belirgin bir küçülme gözlenmekte olup, batıda kumtaşları daha egemen duruma geçmektedir. Kumtaşları içinde yer yer, diğerkatmanlarla birlikte kıvrımlanmış ve eklemleşmiş fakat tümüyle kömürleşmemiş bitki kalıntıları da yer almaktadır. Kabatepe üyesi, tortullaşma havzasının bazı kesimlerinde delta ve sel yatağı oluşukları özelliğindedir. Buna örnek olarak çapraz katmanlanma ve çakılların kiremit biçimli dizilimi gösterilebilir(Foto 6). Toplam 710m kalınlık gösteren bu üye, üstte Tahtoba üyesiyle geçişli ya da alüvyonlarla örtülüdür.

Tahtoba üyesi. İnceleme alanında Tahtoba Köyü ile Boyunpınar Köyü arasında yüzelemekte olup, gri-beyaz renkli, gözenekli ve killi gölsel kireçtaşlarıyla temsil edilmektedir. Yer yer ince katmanlı(5-15sm). bazan da kalın

banklıdır(2-3m).

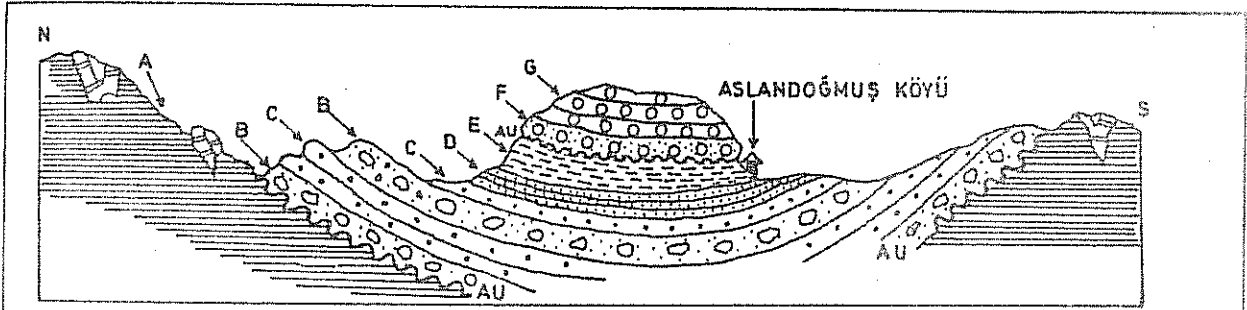
Alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, Chara'lı biyomikrit olduğu ve gölsel bir ortamda çökel-  
diği saptanmıştır. Tahtoba üyesi yaklaşık 50m kalınlık-  
ta olup, altta Kabatepe üyesiyle dereceli geçişli, üstte  
ise yer yer alüvyonlarla örtülü ya da başka bir birim  
bulunmamaktadır.

Ortaburun travertenini. İnceleme alanının NWSında To-  
kat grubu metamorfizmaları üzerinde yer almaktadır. Gri-  
beyaz-sarı renkli ve 15m kalınlıktadır.

Boyunpınar formasyonunun yaşı ve ortamsal yorum. Hiç  
fosil içermemesi nedeniyle kesin bir yaş verilemiyorsa  
da, stratigrafik konumuna dayanarak görelî bir yaş verile-  
bilir. İnceleme alanımızın en yakın yöresi olan Çamlıbel  
dağlarında, Eosen flişi üzerine gelen kırmızı renkli çakıl-  
taşı ve kumtaşı serisi Baykal(1947) tarafından yine Eosen  
olarak adlandırılmıştır. Diğer taraftan aynı yörede jeolo-  
ji çalışmaları yapan Tatar(1977) ise, aynı çakıлтаşı-kum-  
taşı serisinin taşınmış Nummulites içerdiğini, bu nedenle  
alt yaş sınırının kesinlikle Eosen'den genç fakat üst yaş  
sınırının Pliyosen olabileceğini belirtmektedir. Nebert  
(1961), Refahiye bölgesinde, yaşları fosillerle Pliyosen  
olarak saptanmış karasal çökellerden söz etmekte; Kurtman  
ve Akkuş(1971), Sivas havzasında Pliyosen'in çakıлтаşla-  
rıyla temsil edildiğini ve Miyosen üzerine açılı uyumsuz-  
lukla geldiğini belirtmektedirler. Koşal'a(1973) göre,  
Divriği yöresinde, Pliyosen'in büyük bir aşınım evresini  
belirlediğini; altta iyi katmanlanmalı çakıлтаşları üstte  
ise çapraz katmanlanmalı ve yer yer katmansız, gevşek çî-  
mentolu çakıлтаşlarıyla temsil edildiğini vurgulamakta-  
dır. Kurtman(1961)'a göre, Sivas yöresinde, alacalı kumtaşı-  
larla ardaşıklı jipsli serinin oluşumu Eosen sonrası bir  
regresyonla başlamış olup, Oligosen-Miyosen'de sürmüştür.  
Yine aynı yazara göre, Pliyosen, gevşek çîmentolu, yuvarlak  
çakıl ve kum tanelerinden oluşan çakıлтаşı ve travertenler-  
le temsil edilmektedir ve Miyosen'le Pliyosen arasında  
belirgin bir açılı uyumsuzluk vardır.

Yukarıda değinilen yazarların bulguları da göz önüne a-  
linırsa, Tokat-Sivas yöresinde, Üst Miyosen'den sonra de-  
nizel rejim sona erip, karasal bir ortam oluşmuştur. Ay-  
rıca kırmızı kumtaşılarıyla ardaşıklı jips katmanlarının o-  
luşturduğu serinin en üst yaş sınırı Üst Miyosen'dir(Nebert,

İnceleme alanımızda alacalı renkli detritikler ve göl-  
sel kireçtaşlarıyla temsil edilen Boyunpınar formasyonu  
jips içermemekte ve Günçalı Köyü'nün yaklaşık 1km güne-  
yinde de (çalışma alanımız dışı) alacalı renkli jipsli  
seri üzerine açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Diğer taraf-  
tan yine çalışma sahamızın güneydoğusunda ve dışındaki.  
Aslandoğmuş Köyü yöresinde Lütesiyen yaşlı milttaşları ve  
yeşil renkli marnlar üzerine açısız uyumsuzlukla gelmiş  
bulunmaktadır(Şekil 7). Şekilde görüldüğü gibi her ne ka-  
dar, Lütesiyen serisiyle(Şekil 7 B,C,D,E) karasal kırmızı  
renkli çakıltaşları (Şekil 7 F,G) arasında açılı bir u-  
yumsuzluk gözlenemiyorsa'da bir zaman boşluğunun varlığı  
kesindir.



Şekil 7. Aslandoğmuş Köyü'nden N-S doğrultusunda geçen jeo-  
loji kesiti(ölçeksiz). A: Beşören ofiyolitli karmaşığı(Alt  
Senoniyen); AU<sub>1</sub>: Açılı uyumsuzluk; B: Egemen olarak ofiyolit  
parçası içeren, çoktür bileşenli taban çakıltaşı(Lütesiyen);  
C: Kumtaşı; D: Yeşil renkli milttaşı; E: Yeşil renkli marn;  
AU: Açısız uyumsuzluk; F: Hamuru yeşil renkli milttaşı-marn  
olan üst olgun, kırmızı renkli karasal çakıltaşı(Pliyosen);  
G: Çoktür bileşenli, bileşenleri üst olgun, kırmızı renkli  
karasal çakıltaşı-kumtaşı ardalaması(Pliyosen).

Çoğun gevşek çimentolu ya da çimentosuz oluşu, içerdi-  
ği bitki kalıntılarının henüz tümüyle kömürleşmemiş bulu-  
nuşu, ayrıca yukarıdaki gözlem ve görelî stratigrafik ko-  
numlar nedeniyle, Boyunpınar formasyonunun Pliyosen yaşlı  
olabileceği ve kenarlarında yer yer deltaların oluştuğu  
bazan sel derecesine erişen yüksek enerjili bir akarsu ağı  
ile beslenen karasal bir ortamda (göl, delta ve akarsu ya-  
tağı) oluştuğu sonucu olası görülmüştür.

#### B-DÖKMETEPE ANDEZİTİ

Birimin adı, yüzeylemiş olduğu Dökmetepe'den alınmış-  
tır. Dökmetepe'nin hemen batısında, E-W doğrultusundaki  
küçük bir vadinin içinde yüzeylemektedir. Batıdan alüvyon-

larla örtülürken diğer bütün dokanaklarında, Beşören ofiyolitli karmaşığının, Tokat grubu metamorfizitlerinden türemiş olan bir olistolitini keser biçimde gözükmektedir.

Genellikle açık gri-beyaz-pembe renkli olup, oldukça bozuşmuş durumdadır. Kayaçtan alınan örneğin ince kesitinde kayacın, holokristalin porfirik dokulu; plajiyoklasları çok az fenokristaller şeklinde ve andezin özellikli, polisentetik ikizlenmeli ve yer yer kil mineralleşmesine uğramış oldukları gözlenmiştir.

İnceleme alanındaki diğer kaya birimleriyle dokanak ilişkisi göstermemesi nedeniyle kesin yaş verilememiştir. Buna karşın, daha güneyde Çamlıbel dolaylarında andezit-bazalt volkanizmasının Üst Kretase'den sonra Eosen'de başladığı ve Neojen'de de sürmüş olabileceği belirtilmiştir (Tatar, 1977). Aynı yazar, aglomera ve lavların, Neojen yaşlı çakılları üzerinde yer aldığını da anlatmaktadır. Bu görüş ve gözlemlere dayanarak, Dökmetepe andezitinin de aynı volkanizma ile ilgili olabileceği düşünülmüştür.

#### KUVATERNER

##### A-ALÜVYON

Dere yataklarında birikmiş olan çakıl, kum, miltası ve kil ile temsil edilmektedir. Haritalanabilecek boyuttaki yüzlekleri kuzeyde Uğrak Köyü ile Uyuz pınarı arasında ve güneyde Akın ile Günçalı köyleri arasında yer almaktadır.

## II-3. OFİYOLİTLİ BİRLİK

### A- GİRİŞ

Çalışma alanında ofiyolitli birliği temsil eden Beşören ofiyolitli karmaşığının(ofiyolitli melanj) tanımı ve özelliklerine geçmeden önce, "Mélange" teriminin anlam ve tarihçesine kısaca değinmekte yarar var sanırım.

Karışım anlamına gelen(Hoedemaeker,1973) "Melanj" terimi ilkin, Anglesey adasının Prekambriyen yaşlı ve karmaşık yapıya kayaç topluluğunu açıklamak için, "Autoclastic" (mekanik işleylerle yerinde parçalanıp breşleşmiş) terimi ile birlikte "Autoclastic mélange" olarak kullanılmıştır (Greenly,1919). Daha sonra, aynı ya da benzer anlamlarda fakat değişik bölgelerde ayrı yazarlar tarafından, bu terim, günümüze değin kullanıla gelmiştir, Örneğin, Ankara yöresinde 'Ankara melanjı"(Baily ve Mc Callien,1950,1953; Gansser,1959; Boccaletti et.al.,1966); Kuzey Appeninler'de "Ligurian mélange"(Boccaletti et. al.,1966; Hsü,1968); Kaliforniya'da "Franciscan mélange"(Hsü,1968); Kıbrıs'ta "Moni mélange"(Pantazis,1967) ve Batı Toroslar'da Karadeniz ofiyolitli melanjı(Koçyigit,1976) gibi. Bu karmaşıkların hemen hepsinde oluşum tektonik bir kökene bağlanırken, Flores(1955), böyle kırılıp parçalanmış karmaşık yapıya formasyonlara (melanjlara) yeni bir yaklaşım getirerek "Olistostrome" terimini ortaya atmıştır. Flores(1955), bu terimle, normal sedimanter istifile uyumlu, sedimantasyonla yaşıt büyük boyutlu kayma ve oturma/yıkılma yapılarını anlatmak istemiştir. Bu yeni yaklaşım, daha önce melanj olarak adlandırılan karmaşık formasyonların yeniden incelenmesi gereksinimine neden olmuştur. Bu görüşe koşut olarak, Anglesey'deki Prekambriyen yaşlı melanjın sedimanter özellikte olduğu vurgulanmıştır(Shackleton,1956,1959; Wood,1974; Norman,1979'dan). Yine benzer şekilde Ankara melanjı(Boccaletti et. al.,1966; Norman,1975); Ligurian melanjı(Dimitriyevic ve Dimitriyevicic,1973), Franciscan melanjı(Maxwell,1974; Page,1978; Norman,1979'dan) ve Moni melanjının(Robertson,1977) sedimanter kökenli oldukları, hiç değilse yalnızca tektonik kökenli olmadıkları önerilmiştir.

Gerçekten de, melanj ya da olistostrom olarak adlandırılan karmaşık kayaç topluluklarının içyapı, bileşen türü, doku, stratigrafik konum ve kökenleri incelendiğinde onla-

rın, yalnızca tektonik ya da yalnızca sedimanter kökenli olmadıkları açıkça görülmektedir. Bu nedenle böyle karmaşıklar adlandırılırken, özellikle köken, içyapı, bileşen türü ve oluşum ortamı gibi öğelerin ayrıntılı incelenmesinde yarar vardır. Buna karşın, adlamada, bu öğelerden yalnızca birinin temel alınması, yukarıda da değinildiği gibi, bazı yanlış anlaşılmalara ve yeniden inceleme gereksinimine yol açabilir.

Melanj olarak adlandırılan ofiyolitli karmaşık serilerin yeryuvarı üzerindeki dağılımları incelenirse, bunların, özellikle levha sınırlarından yitme kuşaklarında (subduction zones) yer aldıkları görülür. Bu olgu da göz önünde tutulursa, ofiyolitli karmaşıklar(ophiolitic mélanges), yitme alanlarını ırallıyan(karakterize eden) , yerli ve yabancı bloklu, okyanus kökenli tortulların ve ofiyolitlerin tektonik ve olistostromal karışımları olarak tanımlanabilir(Gansser,1974).

#### B-BEŞÖREN OFİYOLİTLİ KARMAŞIĞI

a. Genel tanımı ve dağılımı. Bir ofiyolitli melanj olan Beşören ofiyolitli karmaşığı, batıda yaklaşık Manisa'dan başlayarak Eskişehir-Ankara-Yozgat-kuzeyi-Tokat güneyi-Refahiye-Erzincan-Erzurum-Kağızman boyunca Türkiye'nin doğu sınırına değin uzanan Anadolu ofiyolit kuşağının bir parçasıdır(Tokat güneyi). Karmaşığın yerel adı, en özgün yüzleşini sunduğu Beşören Köyü'nden alınmıştır.

İnceleme alanında, biri kuzeyde diğeri güneyde olmak üzere iki kuşak içinde yüzeylenmektedir. Birinci kuşak Beşören-Çördük-Uğrak köyleri boyunca yaklaşık 2-2.5km genişliğinde ve 13km uzunluğunda; ikinci kuşak ise, Çayören-Killik-Tekneli ve Akın köyleri boyunca uzanmakta ve yaklaşık 5km genişlik ile 22km uzunluğundadır.

Karmaşık, güneyde Akdağ metamorfitleleriyle, kuzeyde Tokat grubu metamorfitlelerinden türeyen Paleozoyik yaşlı bloklar(kuarsit, mikaşist, amfibolit, mermer, klorit-epidot şist, klorit-serizit-aktinolit-epidot şist, glokofanlı albit-klorit-aktinolit-epidot şist, metaçakıltası, metakumtaşı, metagrovak, karbonatlaşmış klorit-prehnit-epidot şist) yanında, metakumtaşı, grovak, yeşilşist fasiyesi koşullarında albit-serizit-klorit şiste dönüşmüş diyabaz, albitleşmiş diyabaz porfirit, olivinli bazalt, Glokofanlı yeşilşist fasiyesi koşullarına uğramış dolerit, prehnit-

leşmiş, hidrogranatlaşmış, uralitleşmiş gabro, albitleşmiş ve glokofanlaşmış gabro, kromit merccekleri içeren peridotit-serpantinit, serpantinit breşleri, litik tuf, yastık lav, kırmızı-yeşil renkli ve Senomaniyen yaşlı radyolarit, radyolarit şeritleriyle ardalanmalı pembe-kırmızı renkli çamurtaşı, Orta Permien yaşlı ve siyah renkli Alg'li biyosparit, Triyas-Jura yaşlı oobiyosparit olistolitleri, çört ve çöktür bileşenli olistostromların, gri-yeşil renkli ofiyolit kumu, grovak, serpantinit ve çamurtaşından oluşan yarı şistsel bir hamur içindeki karışımlarıyla temsil edilmektedir. Olistolitlerin boyutları birkaç metreküpeden birkaç kilometre küpe değin değişmekte olup, sürüklenme düzlemlerine yakın yerler dışında çizgisel bir dizilim göstermezler. Egemen bleşen diyabazlar ve serpantinitler olup, harita ölçeğine uygun yüzlek veren bileşenler ayrı ayrı haritalanmıştır(Ek 1).

b. Taban ve Tavan dokanağı. Tabanda Tokat grubu metamorfizmaları üzerinde tektonik bir dokanakla durur. Bu durumun en belirgin biçimde görüldüğü yer Kızıltepe'nin doğusu ile Beşören Köyü kuzeyi ve batısıdır. İnceleme alanının hemen dışında (Beşören Köyü kuzeyi) Beşören ofiyolitli karmaşığı, güneye eğimli Tokat metamorfizmalarının üzerine, tabanda 5-6m kalınlığındaki serpantinit breşleriyle tektonik olarak gelmiş bulunmaktadır. Bunun dışında Uğrak Köyü yöresinde Uğrak sürüklenimi, daha güneyde Kılık sürüklenimi ve Aydoğdu sürüklenimi ile Pliosen yaşlı Boyunpınar formasyonunun Kabatepe üyesini temsil eden çakıltaşları üzerine gelmiş bulunmaktadır. Ayrıca Fırinkaya formasyonu ile yer yer sedimanter, yerel olarak da tektonik dokanak ilişkisi göstermektedir. Tektonik dokanak ilişkisi Üllüap tepe yöresinde, sedimanter ilişki ise Bostandere fayı boyunca görülmektedir. Bostandere fayı, Beşören ofiyolitli karmaşığı ile Fırinkaya formasyonu arasındaki sedimanter dokanakta sonradan gelişmiştir. Çünkü bu dokanak boyunca, çöktür bileşenli ofiyolitli melanj olistostromları yüzeylemektedir. Bu olistostromlar, sözü edilen dokanağın sedimanter olduğunu kanıtladığı gibi, ofiyolitli melanjın oluşumu ve yerleşimi sırasında, Fırinkaya formasyonunun da yitme kusağında(hendekte) durulan ve bu nedenle karmaşığın evsahibi kayacı özelliği taşıyan birim olduğunu düşündürmektedir.

Uyuz pınarı, Tekneli Köyü, Killik ve Çayören Köyleri kuzeyi, Çördük Köyü batısı ve kuzeyi ile Kızıltepe'de görülmektedir. Sözü edilen bu yörelerden yalnızca Uyuz pınarı dolayında, Kabatepe çakıлтаşı üyesi, karmaşığın üzerine açılı uyumsuzlukla gelirken, diğer tüm yerlerde de, Tekneli formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla örtülmektedir. Ofiyolitli karmaşık genellikle Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı kireçtaşlarıyla örtülürken, Çördük Köyü batısı(Kızılınış yöresi), Kızıltepe ve Killik Köyü kuzeyinde de bir taban çakıлтаşı(Kızıltepe üyesi) ile diskordan olarak üstlenmektedir(örtülmektedir).

c. Litoloji özelliği.

1. Şistler. Birkaç metreden birkaç km boyutuna değin değışen, yeşilşist fasiyesinde gelişmiş şist bloklarının, harita ölçeğine uygun olanları haritalanmıştır. Bunlardan en büyük boyutlusu Uğrak Köyü kuzeyinde görülmektedir. Bunlar Tokat grubu metamorfitlerinden türemiş olup, her tür özellikleri daha önce anlatıldığından burada yinelenmeyecektir(tekrrar edilmeyecektir).

2. Metakuvarskumtaşı ve Mikaşistler. Bunlara inceleme alanının güney kesiminde, özellikle Günçalı Köyü dolaylarında rastlanılmaktadır. Bu olistolitler çok değışken boyutlu olup, ofiyolitli karmaşığın diğer olistolitleriyle tektonik dokanaklıdırlar. Metakuvarskumtaşları genellikle kirli sarı renkli, ince-orta katmanlı(2-60sm), egemen eğim eklemlili ve beyaz-kahve renkli mikaşistlerle ardalanmalıdır. Bunlardan alınan örneklerin ince kesitlerinde kayacın, ortalama tane boyutu 0.042-0112 mm dolayında olan kuvars, polisentetik ikizlenme gösteren az miktarda plajiyoklas, epidot, ileri derecede renk açılımına uğramış ve kısmen kloritleşmiş biyotit içerdiği, bağlayıcı durumunda olan kil ve kalsitin ise şistilenme gösterdiği gözlenmiştir.

Mikaşistler ise beyaz-sarı renkli, iyi gelişmiş yapraklanmalı, çok sık kıvrımlı(devrik, kutu, yatık ve buruşma) ve metakuvarskumtaşlarıyla ardalanmalıdır.

Bu blokların, inceleme alanımız dışında güneyde yer alan Akdağ metamorfitlerinden çekim kaymasıyla geldikleri sanılmaktadır(Tatar,1977).

3. Kireçtaşı ve mermerler. Çoğunlukla küçük boyutlu ( $0.5-1m^3$ ), ender olarak da büyük boyutlu( $0,5-1km^3$ ) olup, bu nedenle çok azı haritalanabilmiştir. Sürüklenim düz-



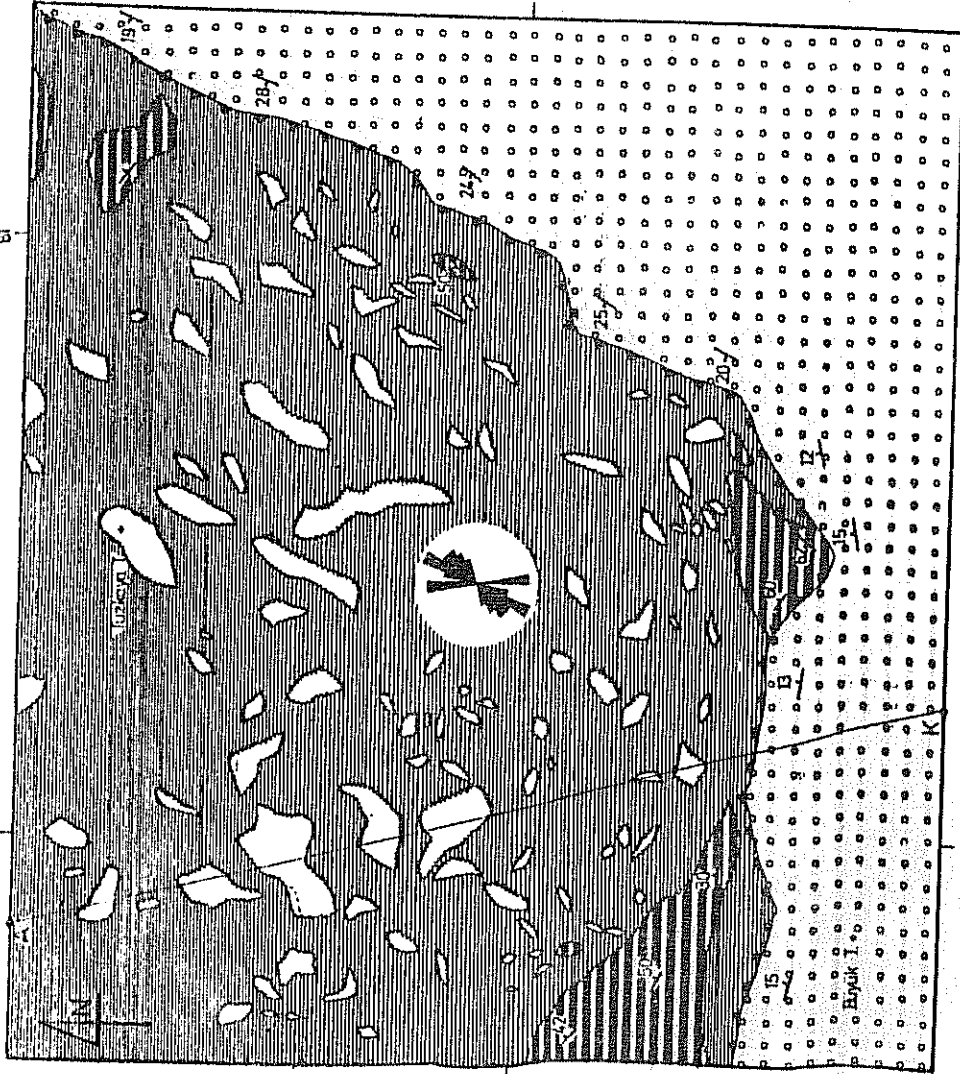
lemleri ve ona yakın yerler dışında herhangi bir çizgisel dizilim göstermezler. Buna karşın, sürüklenme kuşaklarında, uzun eksenleri yaklaşık birbirlerine karşı biçimde ve sürüklenme düzleminin altına karşı yönde dalımlı olarak dizilim göstermektedirler. Bu durumun en iyi gözlemlendiği yer Behram Köyü kuzeyindeki Killik sürüklenme kuşağı ve yakın dolaydır. Bu yerel durum, 1:7700 ölçeğinde yapılan ayrıntılı jeoloji haritası ve jeoloji kesitiyle gösterilmeye çalışılmıştır(Şekil 8).

Gerek mermer gerekse yarı kristalize kireçtaşları çoğunlukla sucuk biçimli olistolitler olup, keskin cilalı yüzeyli ve belirgin kayma izi taşımaktadır. Bu özellik onların, melanjin oluşumu sırasında, ortama çekim kaymalarıyla gelmiş olduklarını göstermektedir. Mermerlere, daha önce Tokat grubu içinde değinildiği için burada yinelenmiyecektir.

Yarı kristalize kireçtaşı olistolitleri ise, yarı sistisel yapılı, sık ve düzensiz makaslama kırıklarıyla kat edilmiş olan hamur içinde yarı gömülü ve yüzer konumdadır. Çoğunlukla gri-beyaz-kırmızı-siyah-mavi renkli ve mikrit, sparat, oosparit litofasiyesinde olup, yaşları Orta Permian Üst Triyas ve Jura zaman aralığında değişmektedir. Çok sayıda ve değişik olistolitlerden alınan örneklerin ince kesitlerinde, belirgin olarak iki ayrı ortamı(şelf ve derin deniz) aralayan litofasiyeste olistolitler saptanmıştır. Bunlardan biri, dış görünümüyle gri-beyaz, kırıldığında siyah renkli olan, orta katmanlı(20-50sm), çapraz lamine olmalı, Alg'li sparat olup, içerdiği Mizzia aff. velebitana Schubert, Mizzia minuta Johnson gibi fosillerle sığ su ortamını temsil etmektedir. Bir diğeri ise, dış görünümüyle gri-beyaz renkli, katmanlanmasız, mikroskopik olarak Dysodonta'lı ve Radiolaria'lı biyomikrittir. Bu örnek de, içerdiği Involutina gaschei(Koehn-Zaninetti-Brönnimann), Dysodonta sp. ve Radiolaria sp. gibi fosillerle derin deniz ortamını ıralamaktadır.

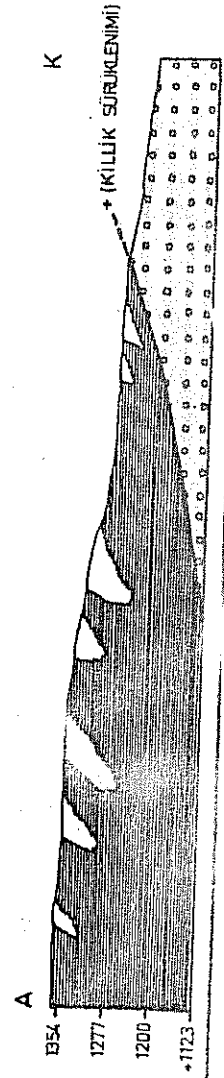
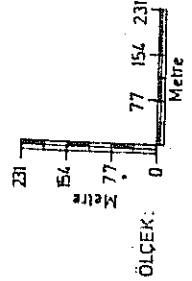
4. Radyolarit. Boyutları  $1m^3$ den  $0.3km^3$  e değin değişen olistolitler olarak karmaşık içinde yer almaktadır. İki ayrı özellikte radyolaritler gözlenmiştir. Bunlardan bazıları kırmızı-yeşil renkli, katmanlanmasız(kitleesel) olup tümüyle breşleşmişlerdir. Diğer bazıları ise koyu kırmızı renkli, kıvrımlı ince şeritler(1-5sm) biçiminde ya da in-

Şekil-8. BEHRAM KUZEYİNİN YAPI  
HARİTASI  
VE  
JEOLOJİ KESİTİ

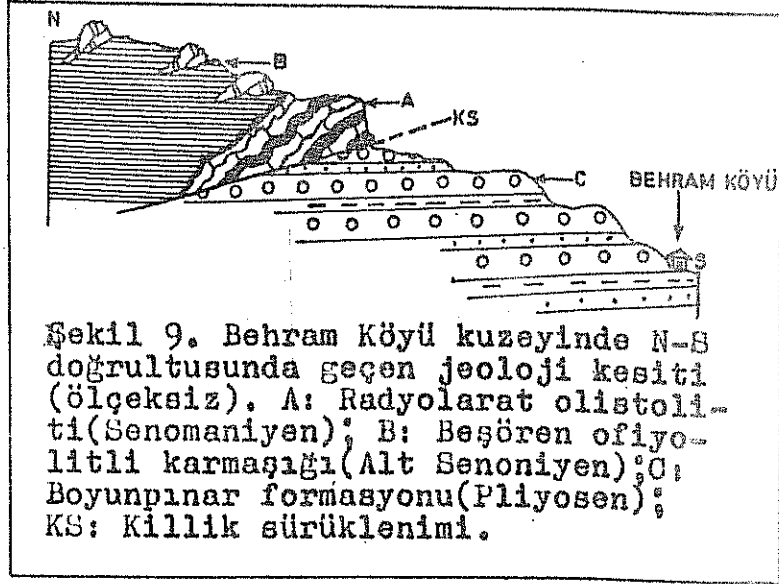


ACIKLAMA: İSARETLER

- |  |  |
|--|--|
|  | Katman eğim ve doğrultuları  |
|  | Düstantit dolanmağı  |
|  | Düstantit uzun eksenlerinin eğmen doğrultularını (N10W-N30E) gösterir güt diyagramı.                                   |
|  | Sürüklenim (sarıyaç)   |
|  | <b>BİRLİK</b><br>Beşeren ofiyoliti karmasığı<br>Reşyalari, liretasi, mermer, diyabaz, sar. parafinit, pendolit, gabra. |
|  | <b>BİRLİK</b><br>Boyunpınar formasyonu.<br>Kabatape lüyesi (ca-kalası)   |



ce katmanlı(5-15sm) olup, kırmızı-pembe renkli pelajik kireçtaşlarıyla ardalanmalıdır(Şekil 9; Foto. 7). Bunlar daha büyük boyutlu olduklarından haritalanabilmiştir. Diğerleri küçük boyutlu olduklarından haritalanamamışlardır.



Şekil 9. Behram Köyü kuzeyinde N-B doğrultusunda geçen jeoloji kesiti (ölçeksiz). A: Radyolarit olistoliti(Senomaniyen); B: Beşören ofiyolitli karmaşığı(Alt Senoniyen); C: Boyunpınar formasyonu(Pliyosen); KS: Killik sürüklenimi.

Katmanlı radyolaritler en iyi Behram Köyü kuzeyi, Günçalı Köyü batısı ve Yanık tepede gözlenmiştir. Behram Köyü kuzeyinden alınan örneklerin ince kesitlerinin mikroskopik incelemesinde bunların Radiolaria'lı ve Hedbergella'lı biyomikrit oldukları ve bol miktarda Hedbergella trocoidea(Gandolfi) içerdikleri saptanmıştır(Foto.8). Bu fosile dayanarak radyolaritlere ve pelajik kireçtaşlarına Senomaniyen yaşı verilmiştir.

5a. Diyabaz. Ofiyolitli karmaşığın en yaygın bileşenlerinden birisidir. En büyük yüzleği Çördük ve Beşören Köylerinin kuzeyinde görülmektedir. Bunun dışında Killik Köyü batısında da daha küçük boyutlu birkaç tane diyabaz yüzleği gözlenmiştir. Üllüap tepe yöresindeki yüzlek, aslında, yalnızca diyabazlar değil, fakat aynı zamanda metakumtaşı, gabro, serpantin, tuf ve yeşilşist olistolitlerini de içermektedir. Bununla birlikte, egemen litolojinin diyabaz olması, diğerlerinin haritalanamıyacak kadar küçük oluşu, bu kesimin diyabaz olarak haritalanmasına neden olmuştur.

Çoğun koyu yeşil-siyah-kahve renkli olup, dış kesimleri yer yer bozmuşdur. Oldukça kırıklı, ezik ve yer yer breşleşmiştir. Bazı kesimlerde de az belirginlikte yapraklanma kazanmıştır. Böyle kesimlerden alınan örneklerin mikroskopik incelemesinde kayacın, yeşilşist fasiyesi koşullarında başkalaşıma uğrayarak albit-klorit-serizit

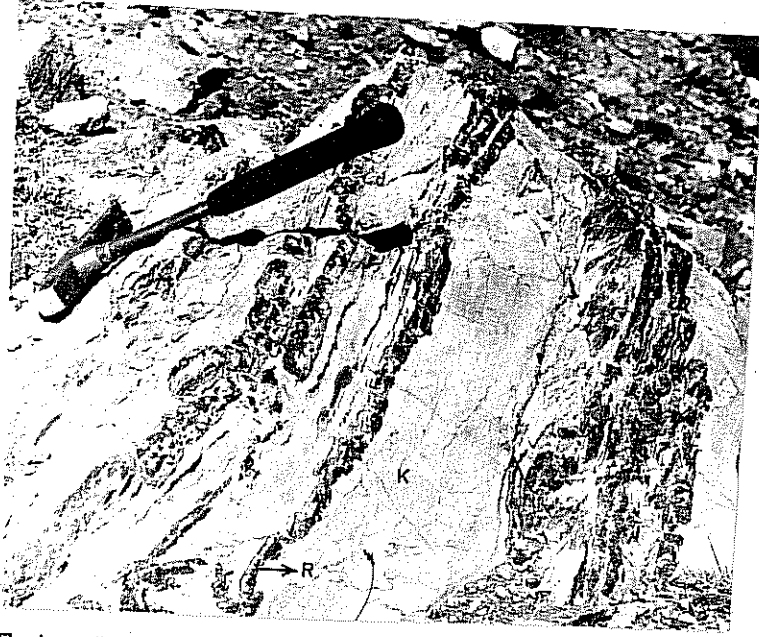


Foto 7. Beşören ofiyolitli karmaşığı içindeki katmanlı radyolarit olistoliti. R: Kıvrımlı radyolarit şeriti; K: Pembe renkli pelajik kireçtaşı (Şekil 9-A'nın daha yakından görünümü, Behram Köyü kuzeyi).

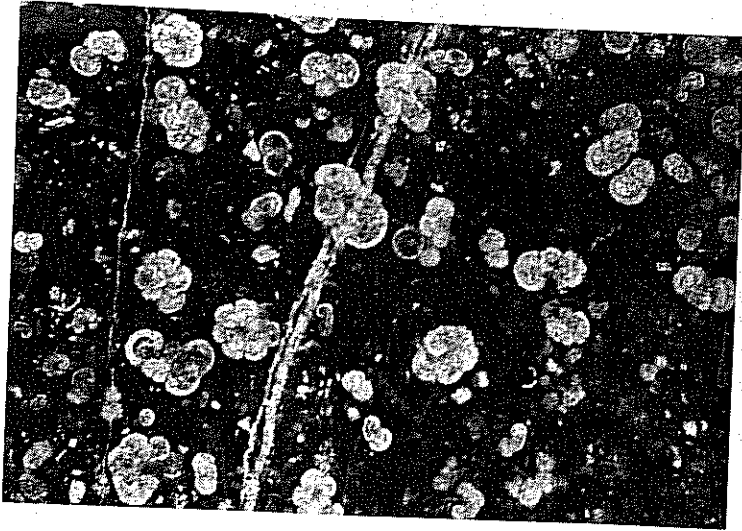


Foto 8. Hedbergella trocoidea (Gandolfi) ve Radiolaria'lı biyomikrit (Foto 7'deki pelajik kireçtaşından ince kesit).

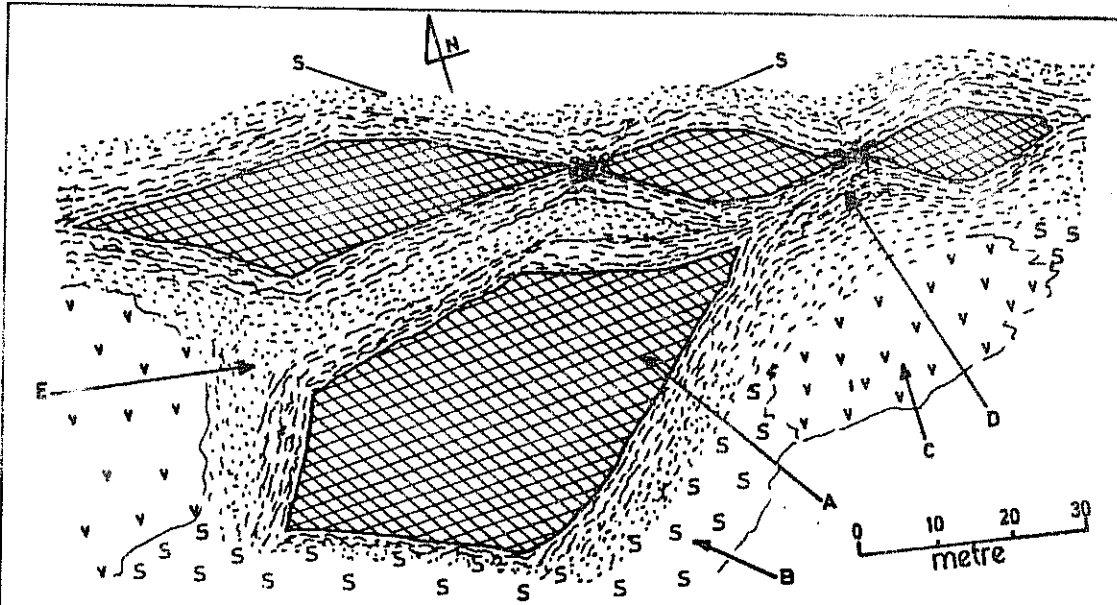
şiste dönüşmüş olduğu saptanmıştır. Diğer bir kesimden alınan örneğin mikroskopik incelemesinde ise, kayacın tümüyle albitleşmiş, daha az fakat yaygın biçimde serizitleşmiş olduğu; plajiyoklasların polisentetik ikizlenme gösterdiği, apatit, epidot, titanit, ojit ve bol miktarda hornblende içerdiği gözlenmiştir. Kayacın ayrıca, tektonik sıkışmalara uğramış olduğunun bir kanıtı olarak, kataklastik bir doku kazandığı, ufalanmış olan mafit ve feldispatların sergilemiş olduğu breş görünümünden kolayca anlaşılmaktadır.

5b. Yastık lâvlar. Kızıltepe'nin yaklaşık 1.5km kuzeyinde yer almaktadır. Koyu siyah-kahve renkli ve dış kesimleri bozunmuştur. Yastıklar özgün biçimde gelişmiş olup, boyutları 30-140sm arasında değişmektedir(Foto.9). Kayaçtan alınan örneğin ince kesitinde, hamurun tümüyle kloritleştiği, bol miktarda löykoksen ayrıca fenokristal ve mikrofenokristal şeklinde plajiyoklas ve ojit içerdiği, çoğunlukla çubuklar şeklinde bulunan plajiyoklasların da labradorit özelliğinde ve yer yer kloritleşmiş oldukları gözlenmiştir.

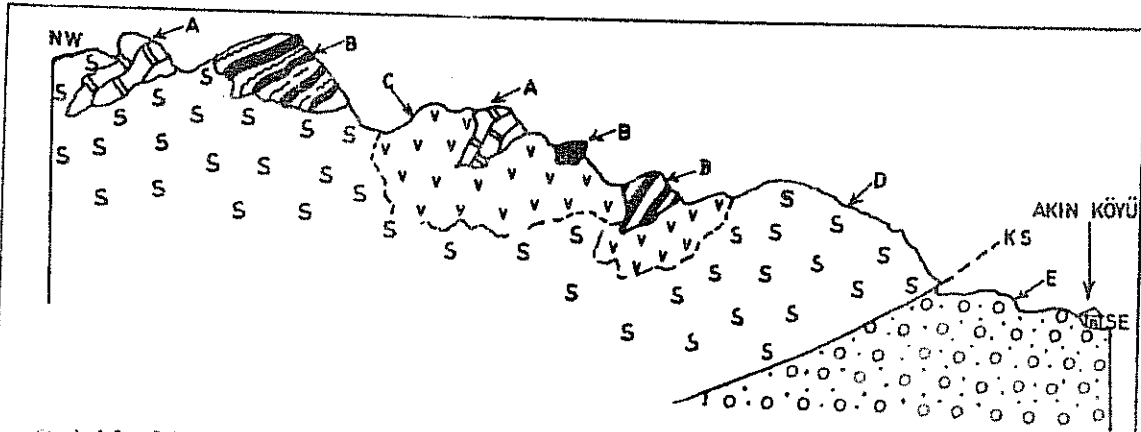
6.Serpantinit. Çoğunlukla, karmaşığın hamurunu oluşturmaktadır. Çok az da ayrı haritalanabilmiştir. Haritalanabilen yüzleği Üllüap tepede gözlenmiş olup, bu yörede, Fırınkaya formasyonu üzerine tektonik olarak gelmiştir.

Koyu-açık yeşil, bazan sarı-gri-kahve renkli olup, hemen tümüyle breşleşmiştir(Foto.10). Bazı yerlerde ise, yeğin tektonik sıkışmanın belirtisi olarak şistsel bir yapı kazanmıştır. Aşırı derecede karbonatlaşmış ve limonitleşmiş olanlar sarı-gri renklidir.

7. Hamur. Haritalanamayacak boyuttaki tüf, serpantinit, gabro, peridotit ve diyabaz içeren ofiyolit kumu ile grovak, radyolarit, pelajik kireçtaşı, metakumtaşı ve şistlerden oluşmaktadır. Genellikle şistsel yapılı ve sık sık makaslama kuşaklarıyla kat edilmiş durumdadır. Hamur ile onun içerdiği olistolit ilişkisi, yerel iki jeoloji kesitinde belirgin bir biçimde görülebilmektedir(Şekil 10,11). Şekil 10 da A, koyu gri renkli, keskin cilalı yüzeyli, kayma izli, sucuk biçimli mermer olistolitlerini; B, koyu yeşil renkli serpantinit breşini; C, koyu gri renkli, bozunmuş, tektonik etkiler sonucu kataklastik yapı kazanmış ve



Şekil 10. Batmantaş Köyü'nün(çalışma sahasımız dışı) 3km kuzeyinde Beşören ofiyolitli karmaşığında hamur-bileşen ilişkisiyle hamurun makaslama sonucu kazandığı şistisel yapıyı gösteren şematik kesit. A: Sucuk biçimli mermer olistoliti; B: Serpantinit breşi; C: Diyabaz; D: İapraklanma kazanmış klorit-serizit şist; E: Ofiyolit kumu ve tuf; S: Kesme düzlemleri.



Şekil 11. Akın Köyü yöresinde NW-SE doğrultusunda geçen jeoloji kesiti(ölçeksiz). A: Kristalize kireçtaşı olistoliti(Permian-Triyas-Jura); B: Katmanlı ve katmansız radyolarit olistoliti(Senomaniyen); C: Albitleşmiş ve glokofanlaşmış gabro; D: Serpantinit; KS: Killik sürüklenimi; E: Boyunpanar formasyonu(Pliyosen).

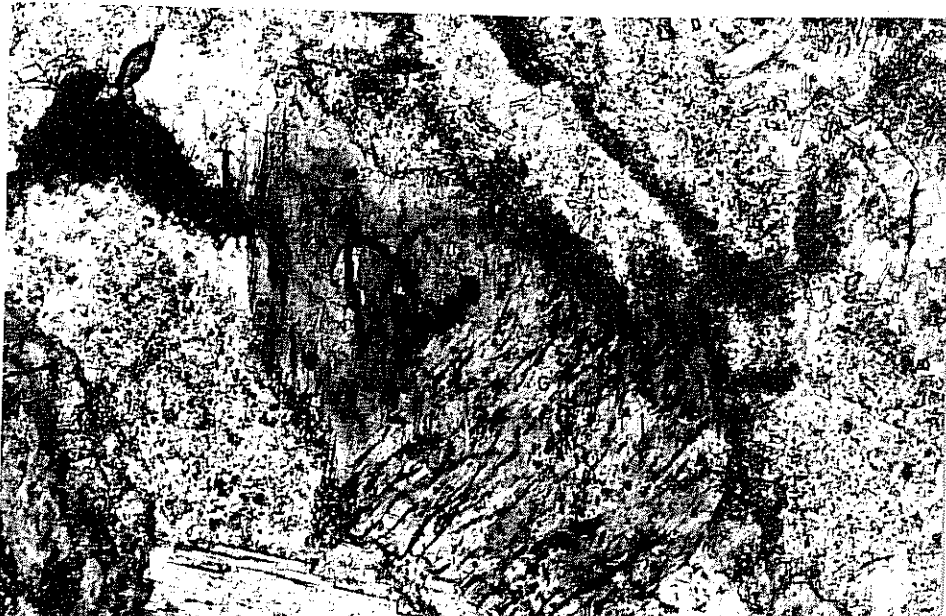




Foto 9. Beşören ofiyolitli karmaşığı içindeki yastık lav(Kızıltepe'nin 1km. kuzeyi).



Foto 10. Beşören ofiyolitli karmaşığı içindeki serpantinit breşi(Şekil 11-D'nin ince kesiti, Akın Köyü yöresi).



REKİME  
LİTEKNİK  
KURUMU  
BİLGİ HANESİ

albitleşmiş diyabazı; D, koyu yeşil renkli , yapraklanmalı kalsit-klorit-prehmit-epidot şisti; E, blastokataklastik dokulu metakumtaşını; S ise, makaslama düzlemlerini temsil etmektedir. Şekil 11 de de özgün bir ofiyolitli karmaşığın yapısına görülmektedir. Şekil 11 de A, birkaç metre küp boyutunda, yarı kristalin, kayma izli kireçtaşı olistolitlerini; B, tümüyle breşleşmiş, katmanlanmasız radyolarit olistolitini; C, albitleşmiş ve glokofanlaşmış gabroyu(Foto.11); D ise, yeşil-gri renkli, yarı şistsel, kalsitleşmiş ve hamur özelliğindeki serpantinli temsil etmektedir.

d. Beşören ofiyolitli karmaşığının oluşumu ve yaşı. Günümüz levha tektoniği kuramına göre, okyanus kökenli tortullarla, okyanusal kabuğun temsilcileri olan ofiyolitlerin tektonik ve olistostromal karışımları olan melanjlar, eski yitme kuşaklarının günümüzdeki kalıntılarını temsil etmektedir. Ofiyolitli karmaşıkların oluşumu için ilk adım, onun önemli bileşenlerinden olan ofiyolitlerin oluşmaya başlamasıdır. Ofiyolitlerin tüm birimleri ise eş kökenli olup, "Pirolitik" manto gerecinin çeşitli ve belli oranlarda kısmi ergimeye uğraması ile manto içi, okyanus ortası sırtı ve ada yayı bölgelerinde oluşmaktadır. Kısaca ofiyolit oluşum yerleri, gerilme tektoniğinin egemen olduğu alanlardır. Bu nedenle ofiyolit oluşumu, okyanus açılımıyla başlamakta, yitme kuşaklarının gelişmeye başlamasına değin hızla sürmektedir. Bu kuşakların gelişimiyle, gerilme tektoniği egemenliğini sıkışma tektoniğine bırakmaktadır. Buna koşut olarak, yeğın sıkıştırma kuvveti(şiddetli kompresyon kuvveti) etkisinde okyanus kabuğu yutulmaya ve derinde manto içinde özümlemeye başlamaktadır. Diğer taraftan da okyanus kabuğu alttan itkilenererek(ters faylanarak) ofiyolit dilimleri şeklinde, okyanus levhasının devinimine karşıt yönde yüzeye çıkmaktadır. İşte ofiyolitli karmaşıkların(melanjların) asıl oluşumu da bu sıkışma tektoniğiyle ve aynı zaman sürecinde yitme kuşağında başlamakta ve gelişmektedir. Alta dalan levhanın neden olduğu, karşıt levhadaki yükselmelerle havza duraylılığını yitirerek deniz altı kayma ve akmalarının egemen olduğu bir ortama dönüşmektedir. Sonuç olarak, yitme kuşağında, yitmenin başladığı andan başlayarak, hendek içindeki okyanusal tortullarla, alttan itkilenen okyanus kabuğu dilimleri(ofiyolitler) tektonik ve olistostromal olarak karışıp melanjları oluştur-



Bir melanj olan Beşören ofiyolitli karmaşığının da, yukarıda anlatılana benzer biçimde, Türoniyen'de Pontid'lerin güney kenarı boyunca gelişmeye başlayan bir yitme kuşağında (Seymen,1975), Pontit'lerin altına dalan okyanusal kabuğun alttan itkilenecek hendek içindeki okyanusal tortularla (çamurtaşı, radyolarit, çört, pelajik kireçtaşı, türbidit kumtaşları) olistostromal ve tektonik olarak karışımı sonucu oluştuğu sanılmaktadır. Bu sanı, Anadolu ofiyolit kuşağını içeren ya da ona yakın yerlerde yapılan birçok çalışmanın benzer konudaki sonuçlarıyla da uyumaktadır (Sestini,1971; Tokay,1973; Tokel,1973; Koşal,1973; Tatar, 1973; Seymen,1975; Çapan ve Buket,1975; Ataman ve diğerleri,1975; Ketin,1977,1979; Batman,1978; Öztürk,1979; Sungurlu,1979; Bektaş,1979; Kasar ve Şahintürk,1979; Eğin ve Hirst,1979).

Ofiyolitli karmaşığın içerdiği en genç yaşlı bileşenlerin (radyolarit ve pelajik kireçtaşları) Senomaniyen'i belirtmesi, ayrıca karmaşığın, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonu tarafından da açılı uyumsuzlukla örtülmesi, onun oluşum ve yerleşim yaşınının Kampaniyen öncesi ve Senomaniyen sonrası olduğunu göstermektedir.

İKİNCİ BÖLÜM  
TEKNELE BÖLGESİNİN(TOKAT GÜNEYİ) TEKTONİK ÖZELLİĞİ

### III- YAPISAL JEOLOJİ

Inceleme alanımızda, iki ayrı dağoluşumu(alpin öncesi ve alpin) devinimlerine bağlı olarak gelişmiş yapı şekilleri gözlenmiştir. Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı formasyonların alpin dağoluşumuyla kıvrımlandıkları uyumsuzluklardan(diskordanslardan) anlaşılmıştır. Tokat grubu metamorfitleri ise, hem alpin öncesi hemde alpin sonrası dağoluşumlarından etkilenmiş olup, birbiri üstüne iki ayrı yönde kıvrımlanmış olduğu saptanmıştır. Buna karşın, Seymen (1975), aynı kaya birimlerinden oluşan "Tozanlı grubunda" üç ayrı kıvrımlanma yönü saptamıştır.

Inceleme alanının tektonik durumuna analitik bakımdan yaklaşmak amacıyla, Paleozoyik, Mesozoyik ve Tersiyer yaşlı formasyonlarda gelişen yapı şekilleri(katman durumları, kıvrımlar, eklemler, faylar ve sürüklenimler) ve uyumsuzluklar ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

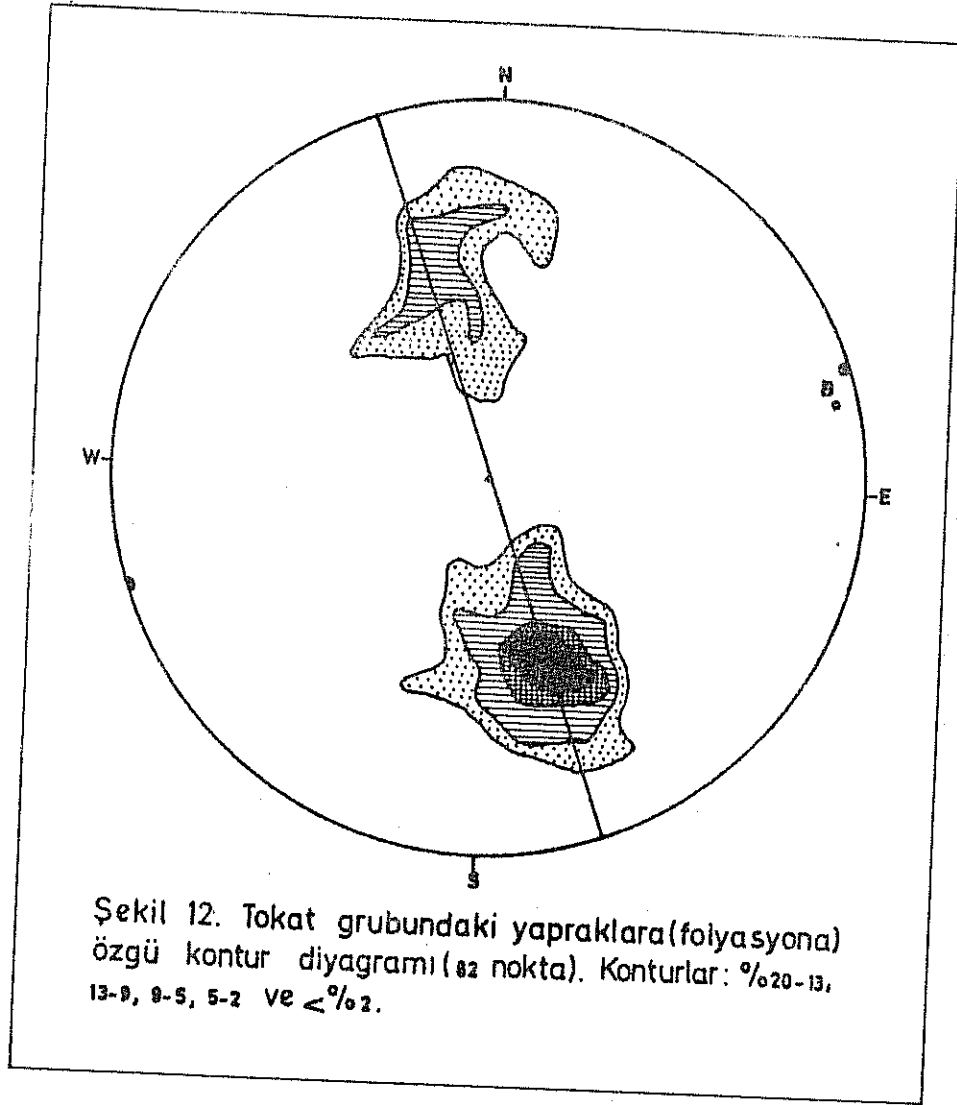
#### III-1. ALPİN ÖNCESİ KIVRIMLAR

Inceleme alanımız içerisinde, Paleozoyik yaşlı Tokat grubu metamorfitlerini açılı uyumsuzlukla örten birimler Kretase ve Tersiyer yaşlı iseler de, bu grup kayaların ilkin hersiniyen dağoluşum devinimleriyle kıvrımlandıkları, araştırmacıların büyük çoğunluğunca kabul edilmektedir.

Tokat grubu metamorfitlerinde genel yapraklanma durumu  $N65-70^{\circ}E$  doğrultulu ve  $50^{\circ}-60^{\circ}NW-SE$  eğimlidir(Şekil 12). İlk kıvrımlanma evresine bağlı olarak geliştiği sanılan kıvrımların(Alanköy ve Gökçe kıvrımları) eksenleri ise  $N70^{\circ}E$  doğrultulu olup dalımsızdır(Şekil 12). Bu bulgu ise, Seymen(1975) tarafından "Tozanlı grubunda" ilk kıvrımlanma evresi ile ilgili olarak geliştiği saptanan kıvrım eksenlerinin durumuyla(N-S) karşıt, üçüncü kıvrımlanma evresi(F<sub>3</sub>) ile ilgili kıvrım eksenlerinin durumuna(E-W) yakındır. Bu durum, yerel çalışmalarla genelleme yapılamayacağı gerçeğini vurgulamaktadır.

Tokat grubundaki ikinci kıvrımlanma evresi ise, bu grup içinde gelişmiş yatık, devrik ve zig-zag kıvrımlar yardımıyla saptanmış olup, Kıvrım eksenini doğrultusu yaklaşık N-S dir(Foto.1). Bu ise,"Tozanlı grubundaki birinci ve ikinci kıvrımlanma evreleriyle ilgili kıvrım eksenlerinin durumuyla çakışmaktadır.

Tokat grubunda ilk kıvrımlar  $N20^{\circ}W-S20^{\circ}E$  yönlü devinim-



Şekil 12. Tokat grubundaki yapraklara (foliyasyona) özgü kontur diyagramı (82 nokta). Konturlar: %20-13, 13-9, 9-5, 5-2 ve < %2.

lere; ikinci evreyle ilgili kıvrımlar ise, yaklaşık E-W yönlü devinimlere bağlı olarak gelişmiştir.

### III-2. ALPİN KIVRIMLAR

Çalışma alanında, Alt Senoniyen yaşlı Fırınkaya formasyonu ve Beşören ofiyolitli karmaşığı ile Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonu arasındaki açılı uyumsuzluk Subhersiniyen evresini (Ketin, 1959); Tekneli formasyonu ile Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonu arasındaki açılı uyumsuzluk Laramiyen evresini; Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonunun kıvrımlanmış olması da Rodaniyen evresini belirtmektedir.

Subhersiniyen evresine bağlı olarak Fırınkaya formasyonunda küçük boyutlu çok sayıda kıvrım ve eklemler gelişmiştir. Bu formasyona özgü katmanların ortalama durumu  $N40^{\circ}-50^{\circ}E$  doğrultulu  $60^{\circ}-80^{\circ}NW$ ,  $50^{\circ}-78^{\circ}SE$  eğimlidir. Formasyon içinde gelişmiş çok sayıda fakat küçük boyutta kıvrım (özellikle devrik ve yatık) vardır (Foto. 2, 3). Dev-

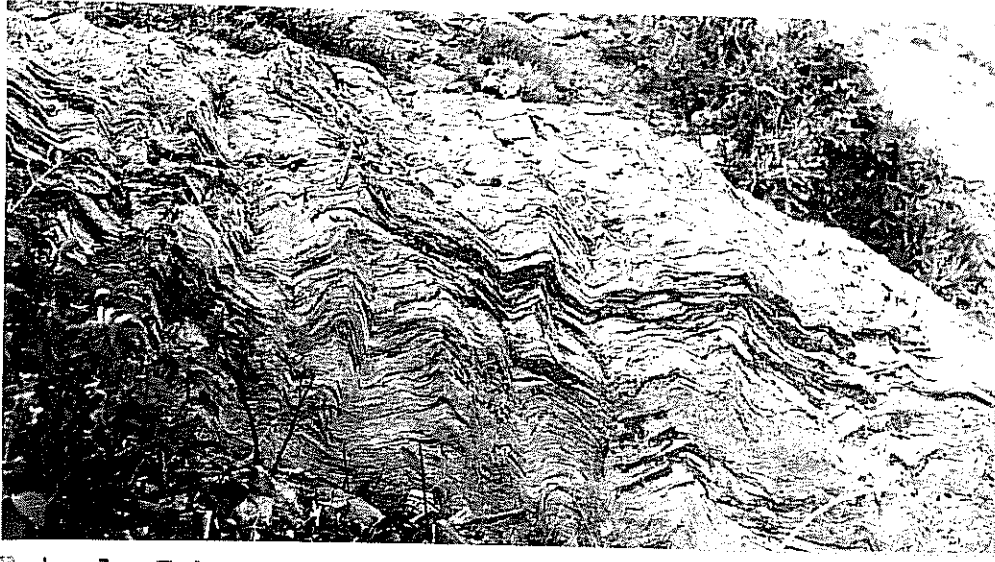


Foto 1. Tokat grubu içindeki fillitlerde görülen zig-zag(V-biçimli) kıvrımlar(Alanköy yöresi).

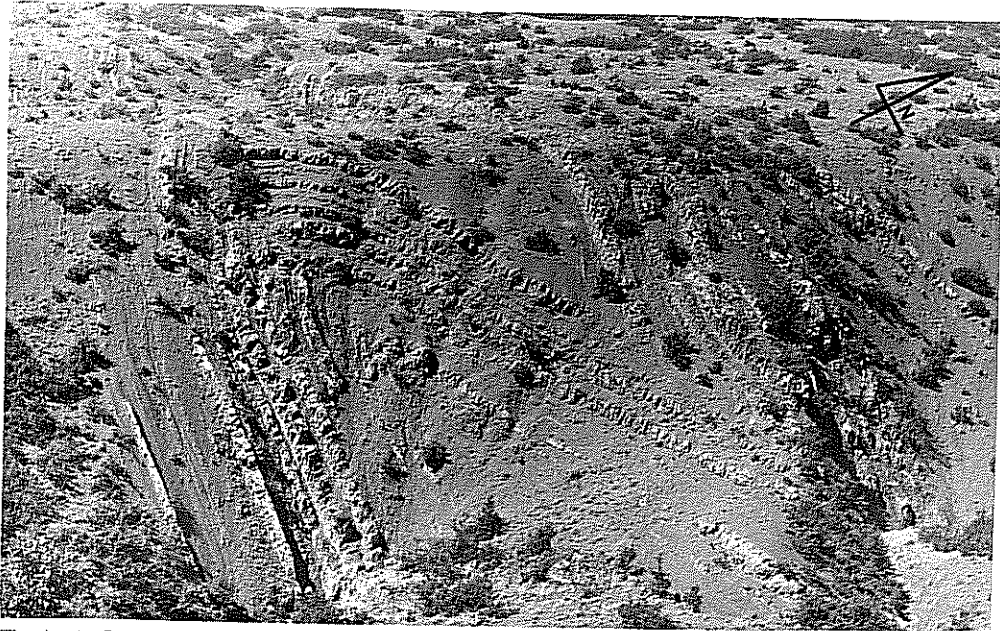


Foto 2. Fırınkaya formasyonunda gelişmiş güneye devrik kıvrımlar(Kumluca yöresi).

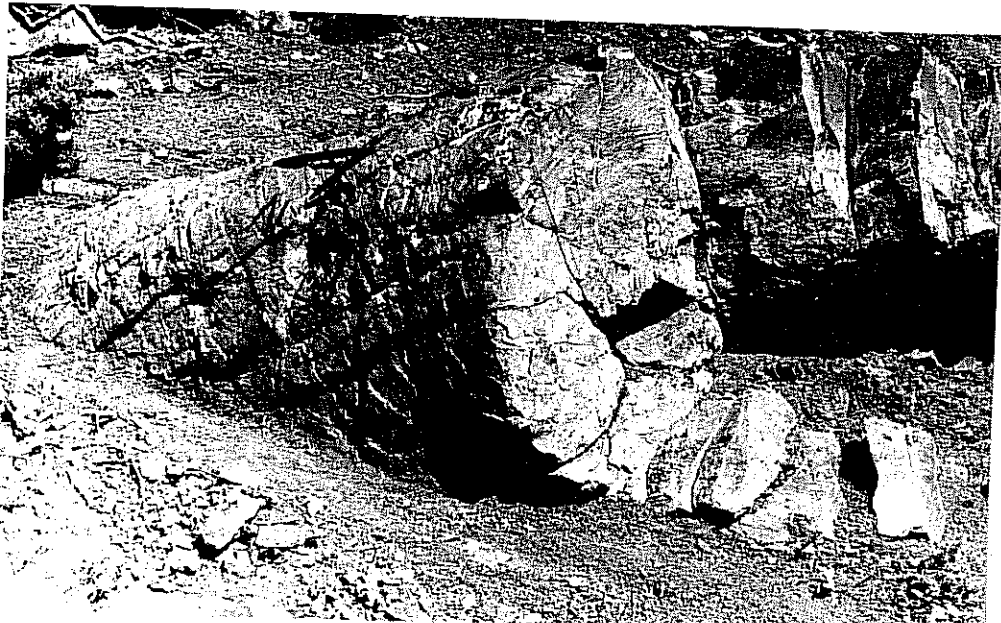
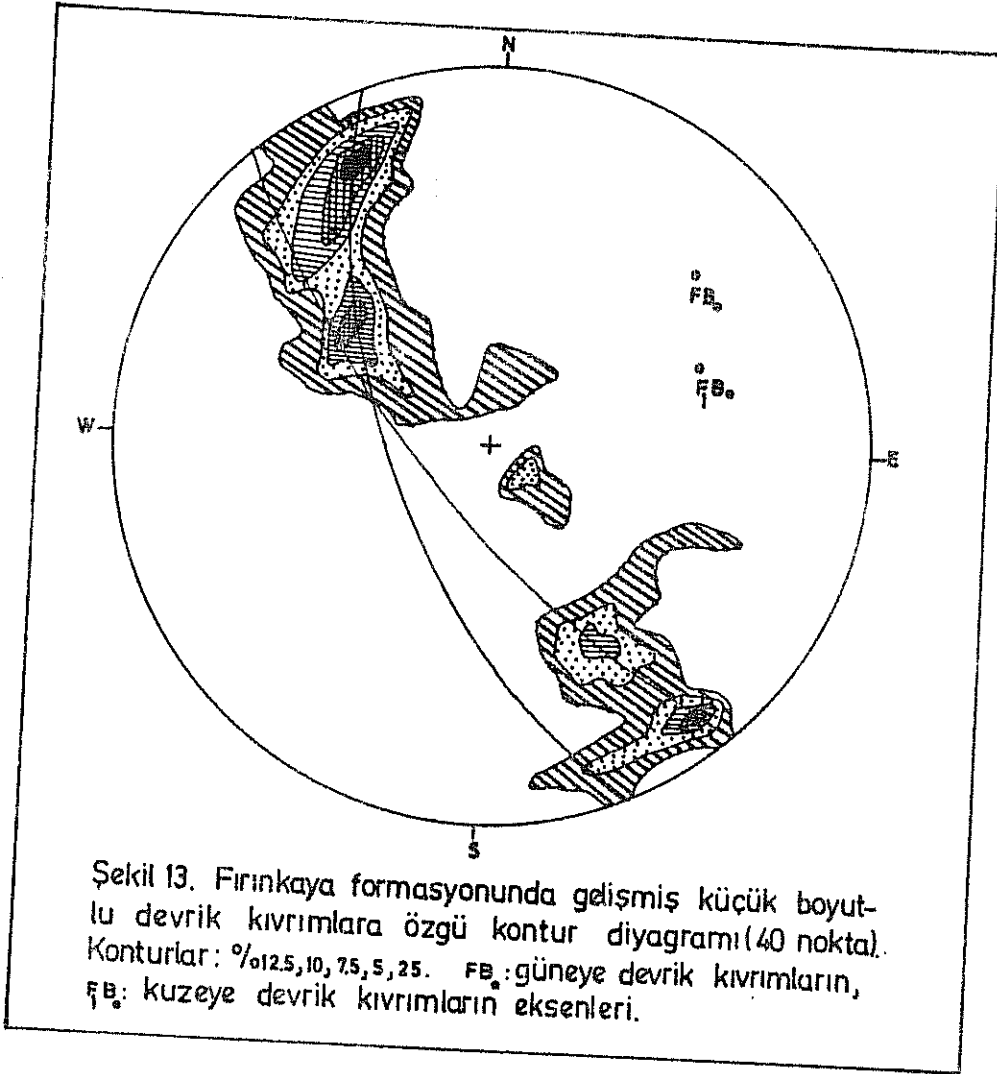


Foto 3. Fırınkaya formasyonunda gelişmiş yatık kıvrımlardan biri(Üllüap T.).

rik kıvrımlardan, alınan ölçülerle<sup>(1)</sup> hazırlanmış olan kontur diyagramında, güneye devrik ortalama kıvrım eksenlerinin  $N48^{\circ}E$ 'ya  $20^{\circ}$  ile, kuzeye devrik ortalama kıvrım eksenlerinin de  $N67^{\circ}E$ 'ya  $30^{\circ}$  ile dalımlı oldukları saptanmıştır (Şekil 13). Görüldüğü gibi, Fırınkaya formasyonundaki or-



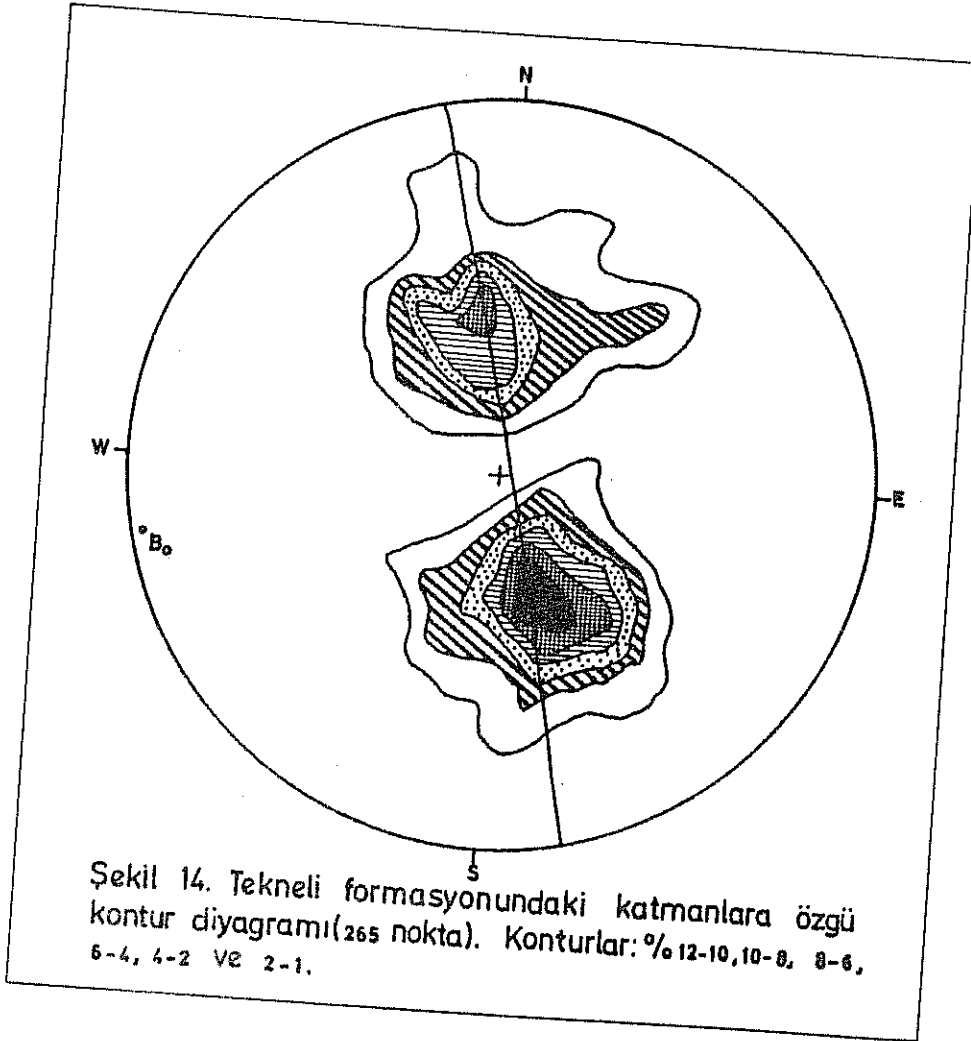
talama katman doğrultusu ile ( $N40^{\circ}-50^{\circ}E$ ) Tokat grubu metamorfitlerinin ortalama yapraklanma doğrultusu ( $N65^{\circ}-70^{\circ}E$ ) arasında  $20^{\circ}$  lik bir fark vardır. Diğer taraftan kıvrım eksenlerinin durumu da oldukça farklıdır. Tokat grubu metamorfitlerinin  $B_0$  kıvrım eksenleri  $N70E$  doğrultulu ve dalımsızken, Fırınkaya formasyonundaki  $B_0$  kıvrım eksenleri  $N48^{\circ}-67^{\circ}E$ 'ya  $20^{\circ}$  ve  $30^{\circ}$  lik açılarla dalımlıdır. Bu kıvrımlar  $N42^{\circ}W-S42^{\circ}E$  ve  $N23^{\circ}-S^{23}E$  yönlü devinimlere bağlı olarak gelişmiştir.

Laramiyen evresine bağlı olarak, Tekneli formasyonunda da oldukça iyi kıvrım ve sistemli eklem takımları geliş-

(1): Fırınkaya...

miştir. Sahada haritalanabilecek boyutta altı senklinal ve altı antiklinal saptanmış olup, bunların tümü Tekneli kıvrımları olarak adlandırılmıştır. Bunların dışında, Tekneli formasyonunu temsil eden katmanların fiziksel özellikleri ve bileşimindeki farklılık nedeniyle çok sayıda ve değişik türde fakat küçük boyutta kıvrımlar da oluşturmuştur.

Tekneli formasyonunda ortalama katman durumu  $N70^{\circ}-80^{\circ}E$  doğrultulu,  $27^{\circ}NW$  ve  $41^{\circ}SE$  eğimlidir. Bu formasyondan alınan ölçülerle hazırlanmış kontur diyagramında, ortalama kıvrım ekseninin ( $B_0$ )  $S77^{\circ}W$ 'ya  $3^{\circ}$  ile dalımlı olduğu saptanmıştır (Şekil 14). Bu kıvrımlar,  $N13^{\circ}W-S13^{\circ}E$  yönlü devinimlere



Şekil 14. Tekneli formasyonundaki katmanlara özgü kontur diyagramı (265 nokta). Konturlar: % 12-10, 10-8, 8-6, 6-4, 4-2 ve 2-1.

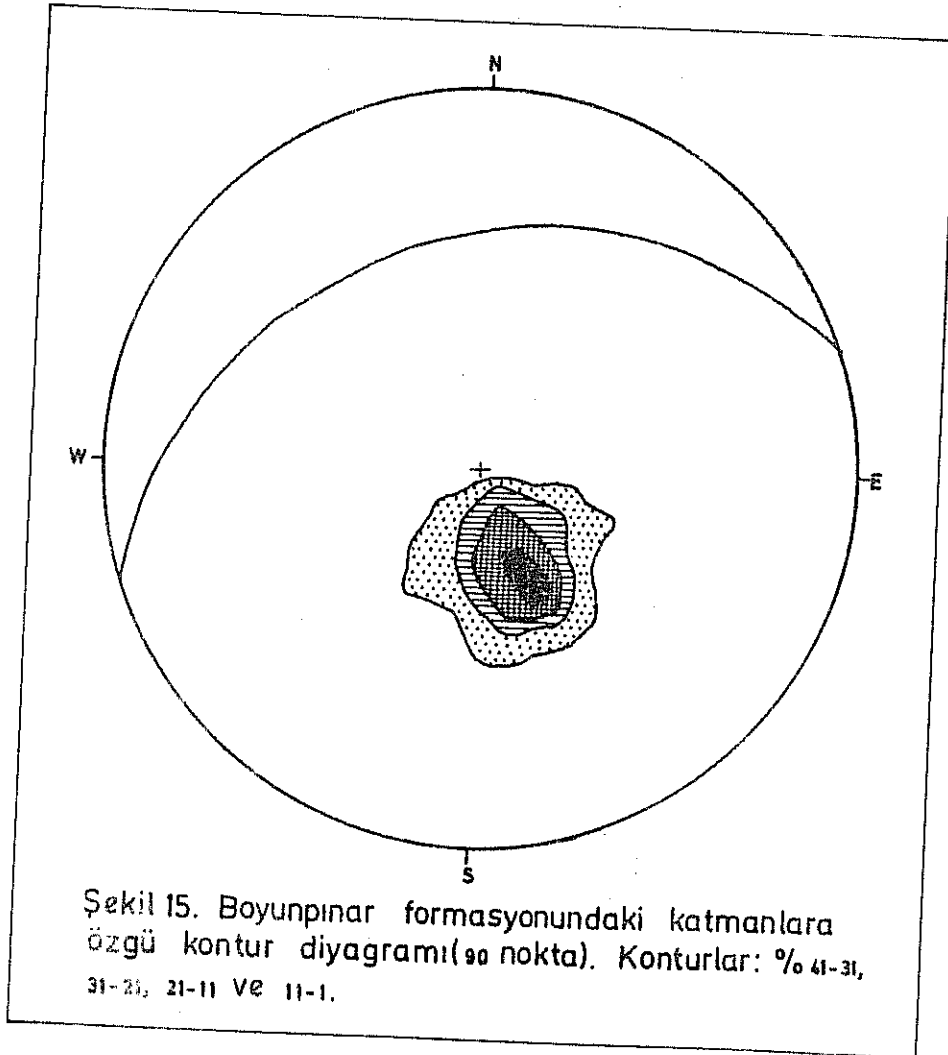
bağlı olarak gelişmiştir.

Görüldüğü gibi, Tekneli formasyonunda gelişmiş katmanların ortalama doğrultusu ( $N70^{\circ}-80^{\circ}E$ ), Fırınkaya formasyonuna özgü katmanların ortalama doğrultusuyla ( $N40^{\circ}-50^{\circ}E$ )  $30^{\circ}$  lik bir sapma gösterirken, Tokat grubuna özgü yapraklanma doğrultusuyla ( $N65^{\circ}-70^{\circ}E$ ) oldukça uygunluk ( $5^{\circ}-10^{\circ}$ ) göstermektedir. Buna karşın Tekneli formasyonunun katmanları

neli formasyonunda gelişmiş ortalama kıvrım ekseninin durumu( $S77^{\circ}W$ 'ya  $3^{\circ}$  dalımlı), Fırıkaya formasyonundaki kıvrımlardan gerek gidiş gerekse dalım miktarı bakımından oldukça farklıdır. Buna karşın, Tokat grubundaki kıvrım eksenleriyle( $B_0$ ) gidiş bakımından büyük bir uyumluluk göstermektedir.

Rodaniyen evresine bağlı olarak, Boyunpınar formasyonu da yegün olmayan bir kıvrımlanmaya uğramıştır. Formasyonun normal stratigrafik konumlu olduğu kesimlerde, kıvrımlı durum belirgin biçimde görülmektedir. Buna karşın inceleme alanının diğer tüm kesimlerinde, sürüklenim düzlemleriyle, daha yaşlı birimler altında yer almaktadır.

Normal stratigrafik konumlu olduğu kesimde(Tahtoba, Altıntaş ve Boyunpınar Köyleri) Boyunpınar formasyonunun ortalama katman durumu  $N40^{\circ}E, 15^{\circ}SE$  ve  $N61^{\circ}E, 14^{\circ}NW$  iken, diğer kesimlerde  $N70^{\circ}E, 27^{\circ}NW$  dir(Şekil 15,16). Bu değer-

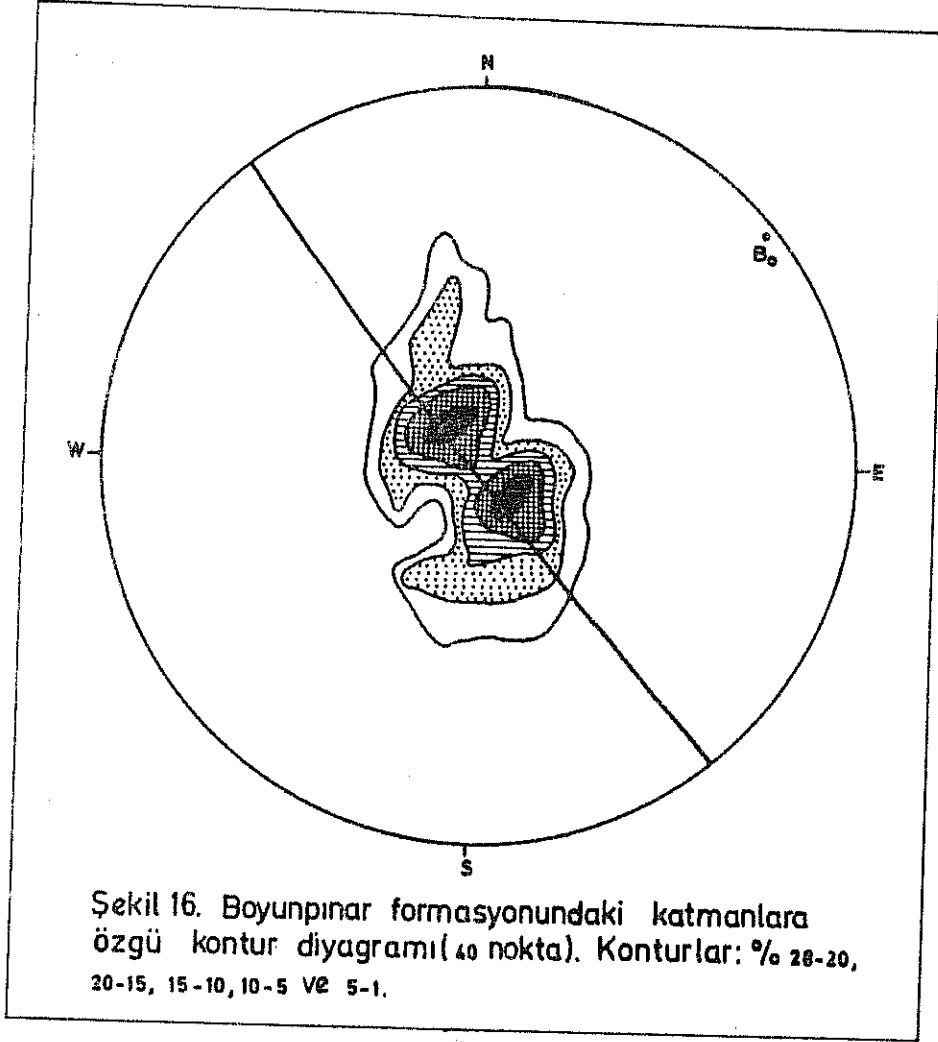


Şekil 15. Boyunpınar formasyonundaki katmanlara özgü kontur diyagramı(90 nokta). Konturlar: % 41-31, 31-21, 21-11 ve 11-1.

lerden de açıkça görüldüğü gibi, sürüklenim düzlemleri altında kaldığı kesimlerde eğim miktarı  $27^{\circ}$ , normal konumundakine göre( $15^{\circ}$ ) bir misli artmıştır.



kesimden alınan ölçülerle hazırlanan kontur diyagramıyla, Boyunpınar formasyonunda gelişen Altındaş senklinalinin ortalama ekseninin  $N50^{\circ}E$ 'ya  $3^{\circ}$  ile dalımlı olduğu saptanmıştır(Şekil 16). Formasyon, yaklaşık  $N40^{\circ}W-S40^{\circ}E$  yönlü



devinimlere bağlı olarak kıvrımlanmıştır.

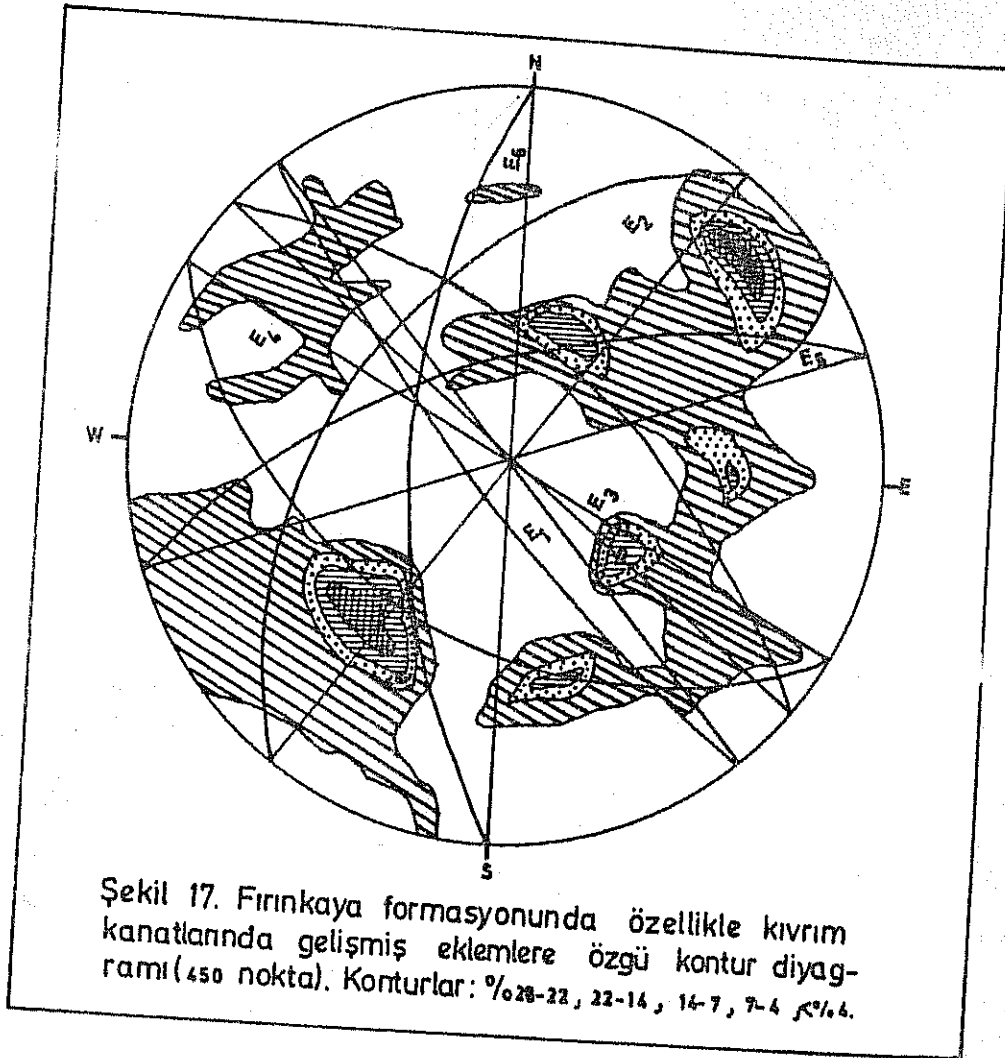
Özetle, Alpin öncesi kıvrımlar yaklaşık  $N20^{\circ}W-S20^{\circ}E$ ,  $E-W$ ; Alpin kıvrımlar ise, sırayla  $N42^{\circ}W-S42^{\circ}E$ ,  $N23^{\circ}W-S23^{\circ}E$ ,  $N13^{\circ}W-S13^{\circ}E$  ve  $N40^{\circ}W-S40^{\circ}E$  yönlü devinimlere bağlı olarak gelişmiştir.

### III-3. KIRIKLAR

Çalışma alanındaki değişik yaşlı formasyonlarda gelişmiş başlıca kırılma türleri olarak eklemler, faylar ve bindirmeler sayılabilir.

A-Eklemler(çatlaklar). Özellikle Fırınkaya ve Tekneli formasyonları gibi yegın kıvrımlanma gösteren, kumtaşı ve kireçtaşı gibi litofasiyeslerle temsil edilen formasyonlarda oldukça belirgin ve sistemli eklem takımları gelişmiştir.

Fırınkaya formasyonundaki kıvrımlar üzerinde gelişmiş ek-  
lemlerden(Foto.2,3,12) alınan ölçülerle hazırlanmış olan  
kontur diyagramı yardımıyla altı ayrı doğrultuda gelişmiş  
eklem takımı saptanmıştır(Şekil 17 E<sub>1</sub>,E<sub>2</sub>,E<sub>3</sub>,E<sub>4</sub>,E<sub>5</sub>,E<sub>6</sub>).  
Bunlar sırayla N40°50'W,78°SW; N36°E,40°NW; N50°W,60°NE;  
N60°-80°W,40°SW; N70°E,60°NW ve N-S,60°W dir. Yaklaşık



Şekil 17. Fırınkaya formasyonunda özellikle kıvrım  
kanatlarında gelişmiş eklem takımlarına özgü kontur diyag-  
ramı(450 nokta). Konturlar: %28-22, 22-14, 14-7, 7-4 %/4.

olarak E<sub>1</sub>-E<sub>3</sub> eklem takımları gerilme(tansiyon), E<sub>2</sub>-E<sub>5</sub> ek-  
lem takımları sıkışma(kompresyon) ve E<sub>4</sub>-E<sub>6</sub> eklem takımları  
ise kesme özelliklidir. Üzerinde geliştikleri kıvrım ekse-  
nine göre sınıflandırılacak olursa sırayla, enine, boyuna  
ve verrev eklemler olarak adlandırılır.

Tekneli formasyonunda da oldukça sistemli eklem takım-  
ları gelişmiştir(Foto.13). Bunlardan alınan ölçülerle ha-  
zırlanan kontur diyagramı yardımıyla başlıca beş doğrultu-  
da gelişmiş eklem takımları saptanmıştır(Şekil 18). Bunlar  
sırayla N20°W,77°NE; N30°W,77°NE; N-S,80°E ve 80°W; N20°E,  
83°SE ve N50°E,74°SE durumlu eklem takımlarıdır. Bunlardan  
ilk üç eklem takımı yaklaşık gerilme eklemi, diğer iki ta-  
kım ise kesme eklemidir. Üzerinde geliştikleri kıvrım

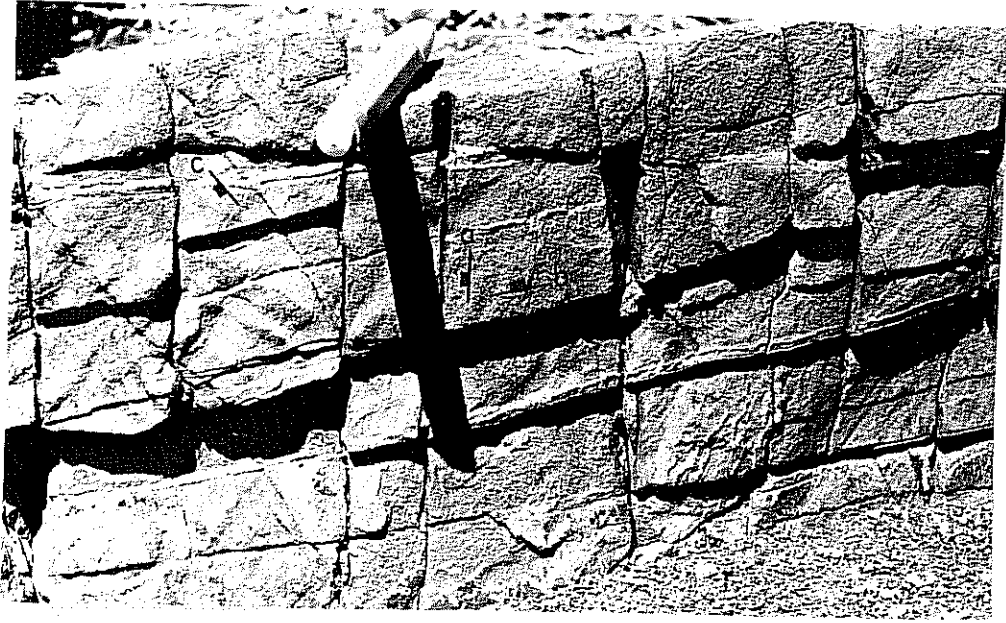
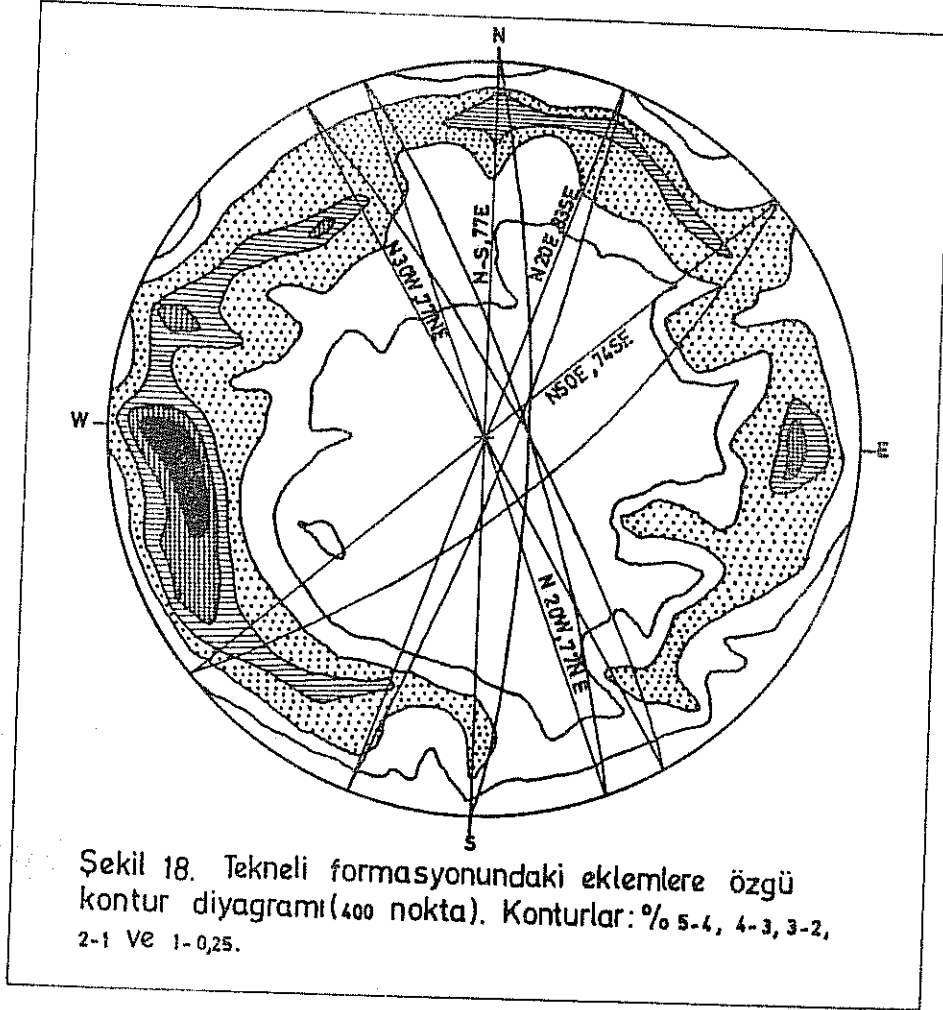


Foto 12. Fırınkaya formasyonunda gelişmiş eklem takımları. a: Enine eklemler(Şekil 17-E1); b: Boyuna eklemler(Şekil 17-E5); c: Verrev eklemler(Şekil 17 E4) (Üllüap T).



Foto 13. Tekneli formasyonunda gelişmiş en egemen eklem takımı. a: Enine eklem takımı(Şekil 18, N-S,77E ve N20W,77NE durumlu eklemler) (Çördük Köyü'nün 2km kuzeyi).

seni temel alınır, sırayla enine ve verev eklemler olarak adlandırılır. Egemen eklemler takımı, durumları N-S, 80°E ile N20°W, 77°NE arasında değişen eklemlerin oluşturduğu



takım olup, bunlar gerilme bir başka adlamaya göre enine eklemler takımıdır (Foto.13).

B-Faylar. Yaklaşık iki doğrultuda gelişmiştir. Bunlardan daha yaşlı olanları, kabaca NEE-SWW doğrultusunda uzanmakta olup, bunlar, çalışma alanındaki en genç birim olan Boyunpınar formasyonunun yüzeyletiği çukur alanları sınırlamaktadır. Bu fayların önemlileri Bostandere fayı, Uyuzpınar fayı, Akkayalar fayı ve Günçalı faylarıdır. İkinci grup faylar ise NWN-SES gidişli faylar olup, bunlar çoğunlukla birinci grup fayları kesmektedir. Ayrıca bunlar daha kısa ve çoğun düşey faylardır.

1. Bostandere fayı (BF). Yaklaşık N60°E, 70°-80°NW durumlu bir çekim fayı olup, inceleme alanının NE köşesinden başlayarak SW'ya doğru Dayılıhacı Köyü'ne değin uzanır. Bu uzanım içinde birçok kısa (1-1.5km) ve NW-SE gidişli faylar tarafından ötelenmiş olup, 13-14km uzunluğundadır

nılmaktadır. Fırinkaya formasyonu ile Beşören ofiyolitli karmaşığı arasında gelişmiş olan bu fay nedeniyle, Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonu ve onun altında yer alan Fırinkaya formasyonu kuzeye ve aşağıya doğru düşmüştür.

2. Uyuzpınar fayı(UF).  $N80^{\circ}E, 70^{\circ}-80^{\circ}NW$  durumlu olup, 7-8km uzunluğundadır. Boyunpınar Köyü'nün güneyinde, Boyunpınar formasyonu ile Beşören ofiyolitli karmaşığı arasında gelişmiş olup, doğu uzantısı karmaşık içinde kaybolmaktadır. Fay, topoğrafik görünümünden kolayca anlaşılabilir gibi, tavan blokunda çıkan kükürtlü su kaynakları ve bataklıklardan da sezilebilir. Yaklaşık 30-50m arasında bir atımı olup, fay nedeniyle Boyunpınar formasyonu ve bir kesim ofiyolitli karmaşık kuzeye ve aşağıya doğru düşmüştür.

3. Akkayalar fayı(AF).  $N70^{\circ}E, 70^{\circ}-80^{\circ}SE$  durumlu bir çekim fayı olup, tavan bloğunda yer alan Boyunpınar formasyonu 100-125m kadar güneye ve aşağıya doğru düşmüştür. 5-6km uzunluğunda olup, Tokat grubu ile Boyunpınar formasyonu arasında gelişmiştir.

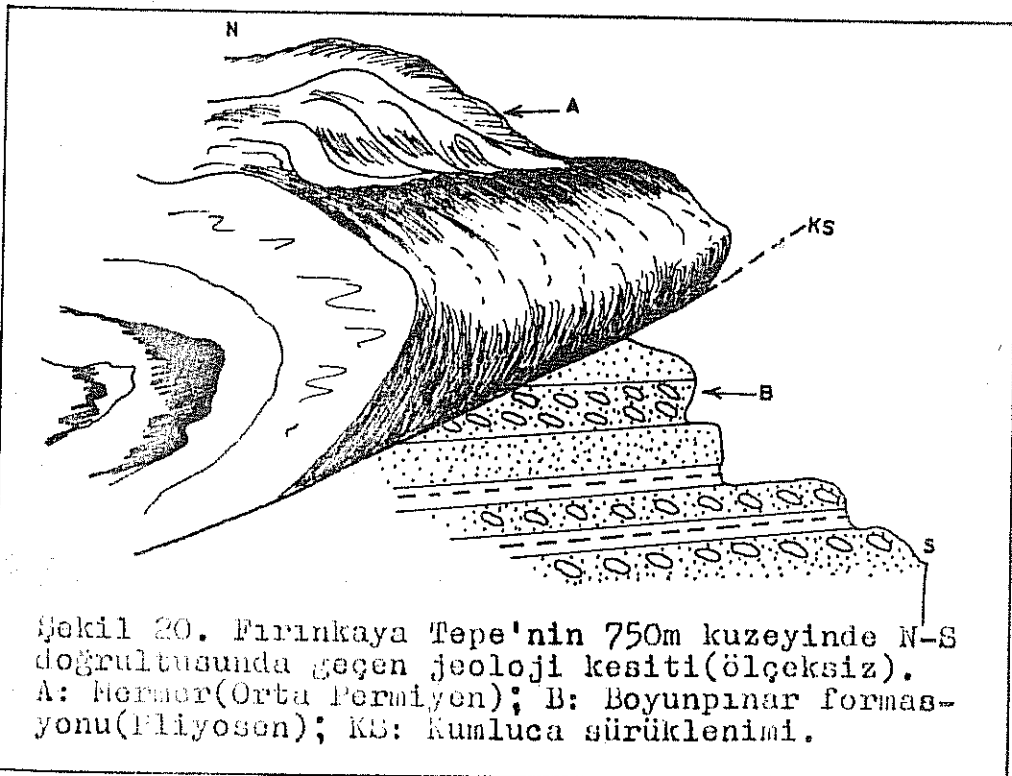
4. Günçalı fayları(GF). Yaklaşık  $N40^{\circ}E$  doğrultulu ve dike yakın eğimli çekim faylarıdır. Hemen hemen aynı doğrultuda fakat SE ve NW'ya eğimli iki ana fay durumundaki kırılmayla, Beşören ofiyolitli karmaşığı içinde yaklaşık 6km uzunluğunda ve 0.5-1km genişlikte bir graben oluşmuştur. Günçalı faylarının önemli belirteçlerinden birisi, Aydoğdu sürüklenimini 200m kadar ötelemiş olmasıdır. Ayrıca topoğrafik görünümünden de kolayca anlaşılmaktadır.

NEE gidişli faylar yaklaşık, kıvrım eksenlerine koşut olarak gelişmiş olup, boyuna faylar olarak da adlandırılabilir. Bunları kesen, daha küçük boyutlu ve NWN gidişli faylar ise enine faylardır.

Özellikle Pliyosen yaşlı tortulların oluştuğu çöküntü alanlarını sınırlayan ya da ona yakın uzanan faylar(Bostandere, Uyuzpınar, Akkayalar ve Günçalı fayları gibi) olasılıkla, Pliyosen yaşlı tortulların oluşumuyla yaşıt ya da Pliyosen sonrası yaşlıdır. Bu konuyla ilgili olarak Nebert (1961), Pliyosen tortullarının, Kuzey Anadolu Fayı'nın faylanma mekanizmasına bağlı tektonik çizgilerle denetlenen çukurlar içinde biriktiğini; Tatar(1978) da Pliyosen havzasının yer olarak Kuzey Anadolu Fay kuşağına bağlılık gösterdiğini belirtmektedir.

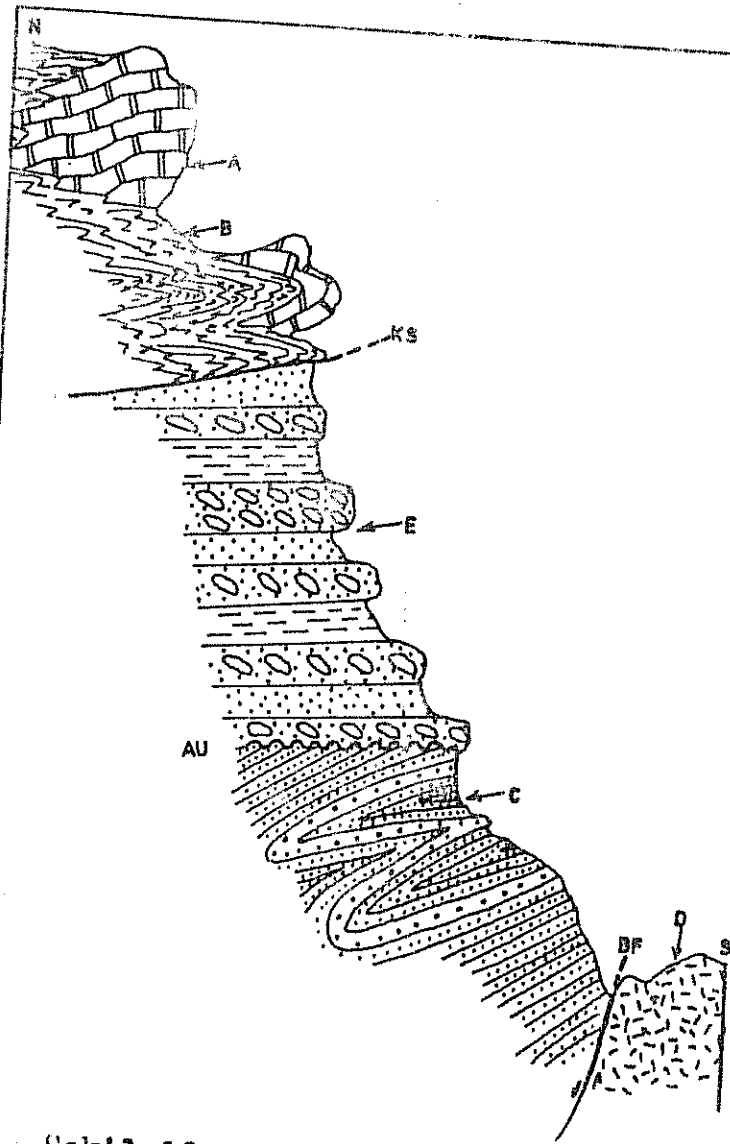
c. Sürüklenimler(Şariyajlar). Çalışma alanında gözlenen ve en egemen olan tektonik yapı şekli sürüklenimlerdir. Sürüklenim düzlemleri boyunca, inceleme alanında yüzeyliyen ve Pliyosen'den daha yaşlı olan birimler(Tokat grubu metamorfite, Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Tekneli formasyonu) yaklaşık  $N10^{\circ}-15^{\circ}W$ 'dan  $S10^{\circ}-15^{\circ}E$ 'ya doğru Pliyosen yaşlı Kabatepe üyesi üzerine itilmiştir. Kuzeyden güneye doğru dört sürüklenim saptanmıştır. Bunlar sırayla Kumluca, Uğrak, Killik ve Aydoğdu sürüklenimleridir.

1. Kumluca sürüklenimi. Adını, en özgün biçimde gözleendiği kumluca yöresinden almıştır. Çalışma alanının NE kesiminde Bayramçalı tepenin doğusundan başlayıp, SW ya doğru Kumluca, Fırınkaya tepe, Tokat-Artova yolu, Gökçe Köyü güneyi boyunca Ortaburun tepeye değin uzanır(Foto.14). Ortaburun tepe yöresinde çekim faylarıyla kesilip güneye yönelerek Tahtoba Köyü kuzeyinde normal bir dokanağa dönüşmektedir. Yaklaşık  $N75^{\circ}E$  gidişli olup, eğim miktarı  $10^{\circ}-40^{\circ}$  arasında değişmektedir. Özellikle Kumluca yöresinde, eğim miktarı  $10^{\circ}-15^{\circ}$ 'ye değin azalmakta ve iki ayrı yerde, sürüklenimin alın kesiminde yer alan fillit ve mermerler güneye devrik kıvrımlar oluşturmuştur(Şekil 19,20). Yukarıda be-

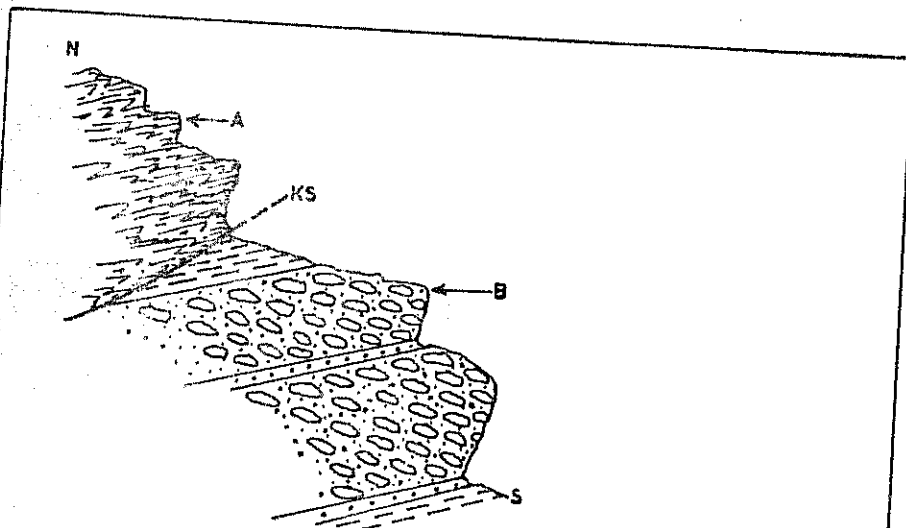


Şekil 20. Fırınkaya Tepe'nin 750m kuzeyinde N-S doğrultusunda geçen jeolojik kesiti(ölçeksiz). A: Mermer(Orta Permiyen); B: Boyunpınar formasyonu(Pliyosen); KS: Kumluca sürüklenimi.

lirtilen uzanım içinde 14km lik bir uzunluğu vardır. Kumluca sürüklenimi boyunca, Tokat grubu metamorfite,  $N15^{\circ}W$ ' dan  $S15^{\circ}E$ 'ya doğru Pliyosen yaşlı Beşören formasyonu



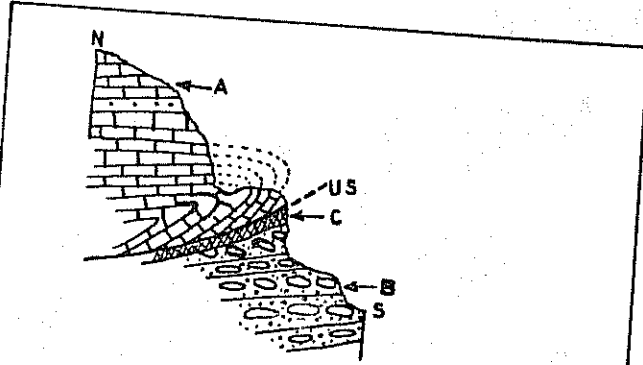
Şekil 19. Kumluca yöresinde N-S doğrultusunda geçen jeoloji kesiti (ölçeksiz). A-B: Tokat grubu metamorfitleri (Orta Permiyen); C: Fırakaya formasyonu (Alt Senoniyen); D: Diyabaz; E: Boyunpınar formasyonu (Pliyosen); AU: Açılı uyumsuzluk; KS: Kumluca sürüklenimi; BF: Bostandere fayı.



Şekil 21. Ortaburun Tepe'nin 1km. doğusunda N-S doğrultusunda geçen jeoloji kesiti (ölçeksiz). A: Tokat grubu metamorfitleri (Orta Permiyen); B: Boyunpınar formasyonu (Pliyosen); KS: Kumluca sürüklenimi.

2. Uğrak sürüklenimi. Adını Uğrak Köyü'nden almış olup, doğuda Kızılınış yöresinde Tokat-Artova yolundan, batıda Uğrak Köyü batısına kadar uzanır. Batı ucunda alüvyonlar tarafından örtülür. Bu sürüklenim de Kumluca sürüklenimine hemen hemen koşut gidişli olup, yaklaşık 4.5-5km uzunluğundadır. Uğrak sürüklenim düzlemi boyunca Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Tekneli formasyonu, Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonu üzerine sürüklenmiştir.

Uğrak sürükleniminin özgün bir belirtecine, sürüklenim düzleminin Tokat-Artova yolu tarafından kat edilmiş olduğu (Kızılınış yöresi) noktadan NW'ya doğru gelişmiş küçük bir dere yatağındaki yol yarmasında rastlanılmıştır(Şekil 22).



Şekil 22: Kızılınış kuzeyinde N-S doğrultusunda geçen jeoloji kesiti(ölçeksiz). Globotruncana'lı biyomikrit(Tekneli formasyonu:Kampaniyen Maestrihtiyen); B: Boyunpınar formasyonu(Pliyosen); C: Sarı-kırmızı renkli fay kili; US: Uğrak sürüklenimi.

Şekilde de görüldüğü gibi, bu noktada Tekneli formasyonu, sürüklenimin alın kesiminde, eksenini hemen hemen sürüklenim düzlemine koşut biçimde yataya yakın konumlu güneye devrik bir kıvrım oluşturmuştur(Şekil 22). Sürüklenim düzleminin tabanında 10sm kalınlıkta, sarı-kırmızı renkli fay kili de oluşmuştur. Fay kilinin de altında yer alan Pliyosen yaşlı Kabatepe üyesinin çakılları, uzun eksenleri sürüklenim düzleminin gidişine koşut yönde uzayıp yassılaşmıştır. Bu çakıllarda ayrıca, enbüyük sıkışma yönüyle(P:N10°W-S10°E) yaklaşık 40°lik daracı yapan ve birbirine koşut olan kesme çatlakları (SS':N50°W,60°NE) gelişmiştir(Şekil 23).



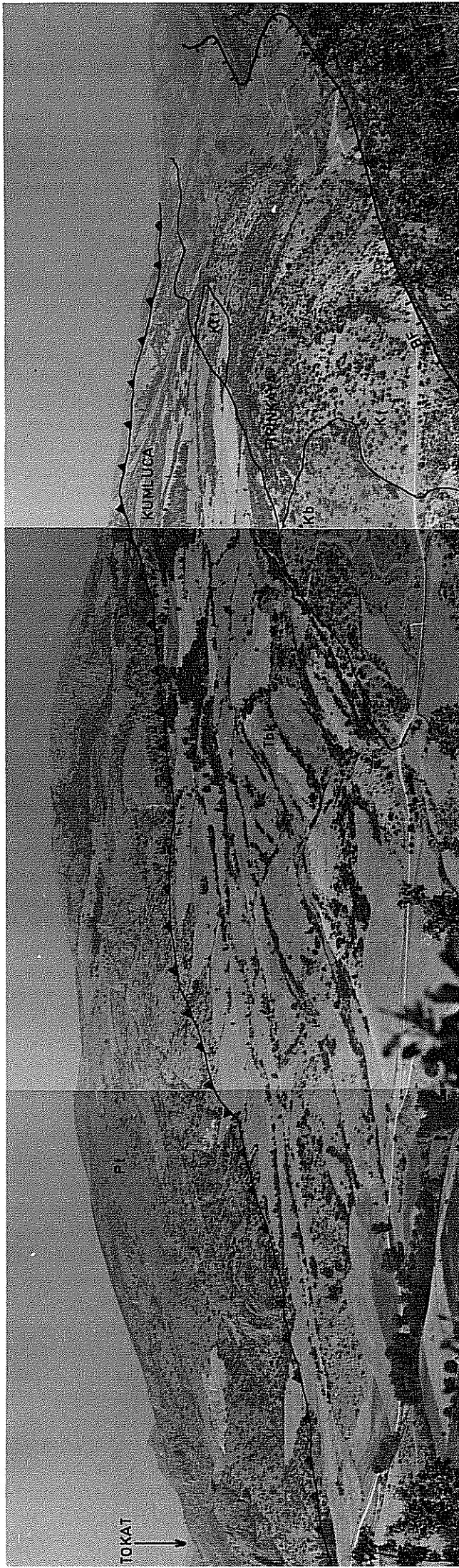
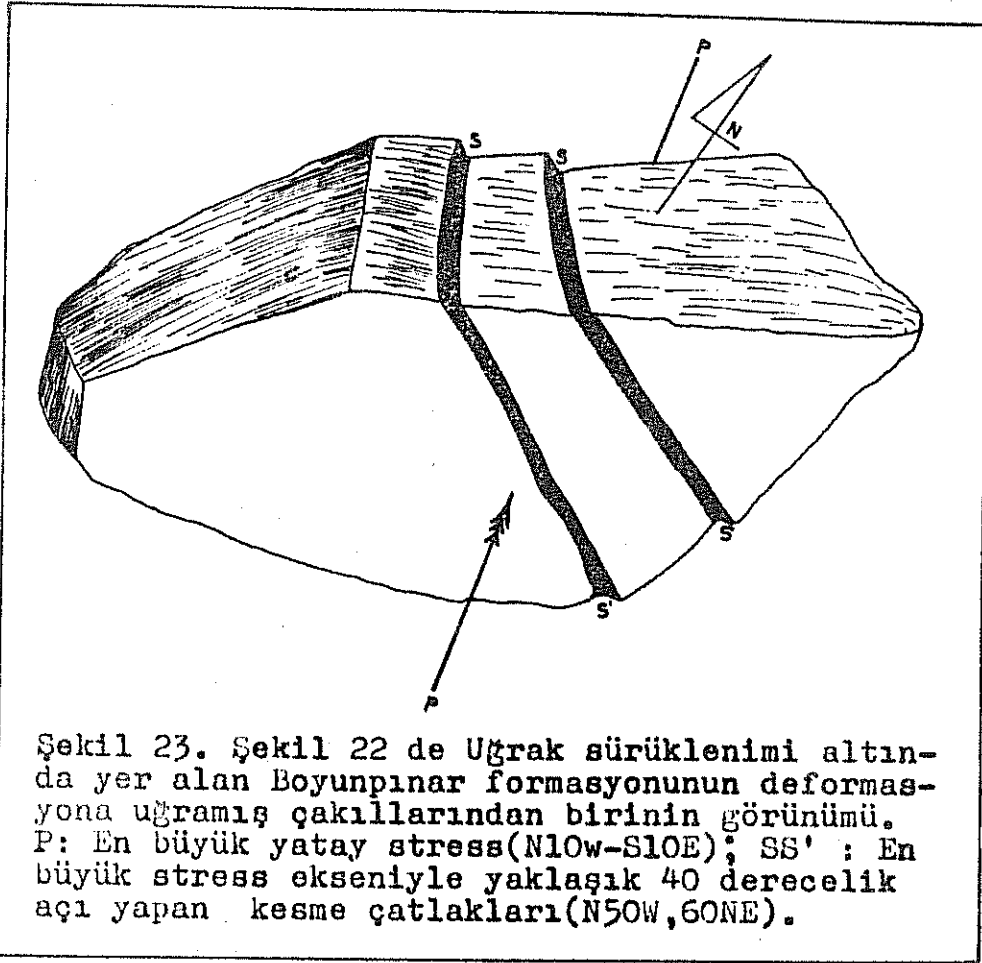


Foto 14. Kumluca sürüklenimine SW'dan NE'ya doğru bakış. Pt: Tokat grubu(Orta Fermiyen); Kf: Fırinkaya formasyonu(Alt Senoniyen); Kb: Beşören ofiyolitli karmaşığı(Alt Senoniyen); Ktt: Topçam üyesi(Kampaniyen-Maestrihtiyen); Tbk: Kabatepe üyesi(Pliyosen); HF: Bostandare fayı.



Şekil 23. Şekil 22 de Uğrak sürüklenimi altında yer alan Boyunpınar formasyonunun deformaşona uğramış çakıllarından birinin görünümü. P: En büyük yatay stress(N10W-S10E); SS' : En büyük stress ekseniiyle yaklaşık 40 derecelik açı yapan keme çatlakları(N50W,60NE).

3. Killik sürüklenimi. Adını en iyi gözlenmiş olduğu yer olan Killik Köyü'nden almıştır. Çalışma alanının güney yarısı içinde E'da Batmantaş Köyü'nden(çalışma alanı dışı) başlayıp, SW'ya doğru Çayören, Killik Köyleri, Yanık tepe güneyi, Akın ve Behram Köyleri kuzeyinde Dağsıdağ tepe boyunca uzanıp, bu uzanımı daha SW'da inceleme alanımız dışında da sürmektedir. Bu uzanım içinde yaklaşık 24km uzunluğundadır. Kabaca N70°E gidişli ve 15°-30° arasında değişen NW eğimlidir.

Killik sürüklenimi diğer sürüklenimlerin en özgünü ve en büyük boyutlusu olup, bu sürüklenim düzlemi boyunca, Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Tekneli formasyonu, Pli-yosen yaşlı Kabatepe üyesi üzerine, N20°W'dan S20°E'ya doğru sürüklenmiştir(Şekil 6,7,8; Foto.15).

4. Aydoğdu sürüklenimi. Adını, en iyi gözlenmiş olduğu yer olan, çalışma alanımızın doğusunda ve dışındaki, Aydoğdu Köyü'nden almıştır. Doğuda Yukarıfırındere Köyü'nden başlayıp, batıya doğru Aşağıfırındere, Aydoğdu, Günçalı Köyleri boyunca uzanır. Daha batıda ise. alüvyonlar altında

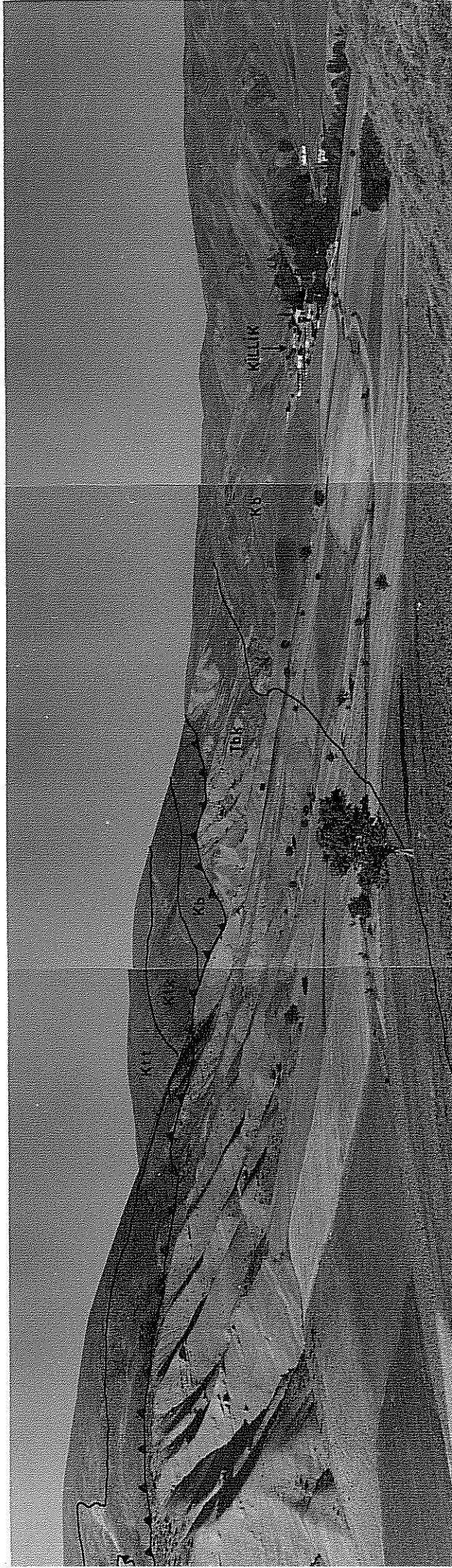


Foto 15. Killik sürüklenimine SW'dan NE'ya doğru bakış. Kb: Beşören ofiyolitli karmaşığı (Alt Senoniyen); Ktk: Kızıltepe üyesi (Kampaniyen-Maestrihtiyen); Ktt: Topçam üyesi (Kampaniyen-Maestrihtiyen); Tbk: Kaba-tepe üyesi (Pliyosen).

Yaklaşık N80°E gidişli ve 10°-30° arasında değişen açılarla NW'ya eğimlidir. Aydoğdu sürüklenimi boyunca, Beşören ofiyolitli karmaşığı, Pliyosen yaşlı Kabatepe üyesinin üzerine N10°W'dan S10°E'ya doğru sürüklenmiştir. Sürüklenme düzleminin en belirgin biçimde gözleendiği yer Aydoğdu Köyü kuzeyidir. Bu yörede, üste sürüklenen Beşören ofiyolitli karmaşığının alın kesimi NW'ya 15° ile eğimli ve SE'ya doğru 1-1.5m genişlikte bir çıkıntı yapmıştır. Bu çıkıntının tabanında sık aralıklı ve sürüklenme düzlemini izleyen kaynaklar dizilmiştir. Aynı dizilim boyunca 50sm-1m kalınlığında fakat yanal olarak sürekli kireçtaşı tüfleri ve sarı-kırmızı renkli fay kili oluşmuştur. Bunların üzerinde ise, 5-30m kalınlıkta serpantin breşleri yer almaktadır. Bütün bu oluşumlar, sürüklenimin en özgün kanıtıdır.

#### III-4. SÜRÜKLENİMLERİN VE DİĞER FAYLARIN YAŞI

Çalışma alanımızdaki önemli faylar, Pliyosen yaşlı çalkıtaşlarının (Kabatepe üyesi) tortullaştığı çöküntü alanlarını sınırlamakta ya da ona yakın uzanım göstermektedir. Ayrıca, bu dike yakın eğimli çekim fayları, daha yaşlı birimlerin, Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonu üzerine sürüklenimlerini sağlayan sürüklenme düzlemlerini de yer yer kesip ötelemektedir. Gerek stratigrafik konum, gerekse görel jeolojik konumlar, hem fayların hem de sürüklenimlerin, Rodaniyen dağoluşum evresine bağlı olarak, olasılıkla, Orta Pliyosen sonu oluştuklarını düşündürmektedir. Çalışma alanımızın yakın yöresinde, benzer itilmeler yaygın olup, hemen hepsi de kabaca N'den S'ye doğrudur. Örneğin, Kelkit vadisi dolayında egemen bindirme ve sürüklenimler kuzeyden güneye doğru ve Eosen'den başlayıp aralıklı olarak Burdigaliyen sonuna değin sürmüştür (Seymen, 1975); Gere-de-Ilgaz arasında, en yegün sıkışma olayları, Üst Kretase ve Eosen'den sonra Alt-Orta Pliyosen'de olmuş (Rodaniyen evresi) ve buna bağımlı olarak bindirme ve eğim atımlı faylar gelişmiştir (Tokay, 1973); Erzincan-Refahiye bölgesinde, ofiyolitler, kuzeyden güneye doğru, Miyosen ve Pliyosen yaşlı sedimanlar üzerine itilmiştir (Tatar, 1978); Erzincan Tanyeri bucağı yöresinde, ofiyolitler Eosen yaşlı birimler üzerine itilmiş olup, itilme yaşı Eosen sonrasındır (Bektaş, 1979); Erzurum-Kars ve Ağrı yörelerinde, ofiyolitli karmaşık, Üst Miyosen sırasında, kuzeyden güneye doğru sürüklenmeye başlamış ve azalan enerjide Pliyosen'de de sür-



levhasının kuzeye doğru itişinden aldığı hızla devinen Anadolu plakacığı ile Doğu Pontid ada yayı arasında Pliyosen sırasında olan çarpışma ile batan levhadan sıyrılarak koparılan parçalar üzerlemeyle (obduction) güneye yerleşmiştir (Ataman ve diğerleri, 1975); Anadolu'daki Alpin dağ oluşumu olaylarının son yegün evrelerinde gelişmiş olan bindirme ya da sürüklenim devinimleri Türkiye'nin hemen hemen her tarafında, özellikle güneydoğu bölgesinde Miyosen'den sonra olmuştur (Ketin, 1968).

Yukarıda değinilen yazarların görüş ve bulgularından da anlaşılacağı gibi, çalışma alanımız ve yakın yöresindeki itilme ve sürüklenimlerin yası Üst Miyosen ile Orta Pliyosen zaman aralığıdır. Bu yaş aynı zamanda, Kuzey Anadolu Fay kuşağının oluşum yasıyla da uygun düşmektedir.

### III-5. ÇALIŞMA ALANININ TEKTONİK BİRLİKLERLE VE GENÇ DEVİNİMLERİN KUZEY ANADOLU FAY KUŞAĞI İLE İLİŞKİSİ

İnceleme alanımız, Ketin (1959, 1966) tarafından, dağ oluşumu (orogenez), başkalaşım, plütönizma ve volkanizma gibi ögeler temel alınarak, yapılan Anadolu'nun tektonik birlikleri sınıflamasındaki Anatolid'ler içine girmektedir. Buna karşın, çalışma alanında yüzeyleyen Tokat grubu metamorfizmleri asıl özelliklerini Hersiniyen dağ oluşumu ile kazanmış ve bu dağ oluşumu devinimlerinin etkisiyle yitme kuşağına özgü düşük ısı yüksek basınç başkalaşımına uğramıştır (Seymen, 1975; Ataman ve diğerleri, 1975). Bu durum, Tokat grubunu temsil eden amfibolit, klorit-epidot şist, klorit-serizit-aktinolit-epidot şist, glokofanlı albit-klorit-aktinolit-epidot şist ve albit-klorit-glokofan şistlerin diyabaz, gabro ve okyanusal tortulların yeşil şist fasiyesi koşullarında başkalaşımalarıyla oluşmalarından anlaşılmalıdır. Diğer taraftan Pontidler'le Anatolidler arasındaki sınırın eski bir yitme kuşağı özelliğinde olduğu birçok yazar tarafından varsayılmaktadır (Horstink, 1971; Tokay, 1973; Tokel, 1973, 1977; Seymen, 1975; Ataman ve diğerleri, 1975; Bektaş, 1979; Eğin ve Hirst, 1979). Bu olgu ile ilgili olarak yitme kuşakları, birbirinden çok farklı özelliği olan levha ve kıtaları karşı karşıya getirdiğinden, bu tür levha sınırları da tektonik birliklerin ayrılmasında önemli bir temel öğedir. Böyle sınırların günümüzdeki temsilcilerinin ofiyolitli karmaşıklar ve ofiyolitler olduğu benimsenen bir gerçektir (Hsü, 1968; Coleman, 1971; Dewey, 1972, 1976; Miyashiro, 1972a; Gansser, 1974).

Yukarıda değinilen bilgilerin ışığı altında, çalışma alanımızda yüzeyliyen ve Tokat'ın 10km güneyinde yaklaşık E-W doğrultusunda uzanan Beşören ofiyolitli karmaşığının kuzey sınırı Pontid ve Anatolidlerin de sınırı olması gerekir. Bu sonuç, Seymen(1975)'in "Pontid-Anatolid tektonik birliklerinin sınırı Tozanlı grubu(Tokat masifi) ile alpin ofiyolit kuşağının kontağını izlemektedir" şeklindeki sonucuyla çakışmaktadır. Bu durumda çalışma alanımız Pontid ve Anatolid tektonik birliklerinin sınırında, bir başka deyişle her ikisi içinde de yer almaktadır.

Çalışma alanımız içinde, büyük bir olasılıkla son alpin devinimlere(Rodaniyen evresi) bağlı olarak gelişen sürüklenme ve çekim faylarının, oluşum bakımından, varlığı ilkin Ketin(1948) tarafından saptanan, Kuzey Anadolu Fayı'nın oluşum yaşı ile uyumluluk göstermesi, gerek çalışma alanımız gerekse yakın yöresindeki genç devinimlerin de Kuzey Anadolu Fay kuşağı ve onun oluşum mekanizması ile yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Çalışma alanımızda Paleozoyik yaşlı Tokat grubu metamorfikleri, Alt Senoniyen yaşlı Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonunun Kumluca, Uğrak, Killik ve Aydoğdu sürüklenme düzlemleri boyunca Pliyosen(Alt-Orta) yaşlı Boyunpınar formasyonu üzerine; Erzincan-Refahiye bölgesinde ofiyolitlerin Üst Miyosen-Pliyosen sedimanları üzerine(Tatar,1978) yaklaşık olarak N'den S'ye doğru itilmesi; Gerece-Ilgaz arasında Alt-Orta Pliyosen sırasındaki genç sıkışma olaylarıyla E-W gidişli bindirme faylarının gelişmiş olması(Tokay,1973), kabaca N-S yönde etkin olduğu bilinen sıkışma devinimlerinin, Kuzey Anadolu Fayı'nın gelişmeye başlamasıyla birlikte, yaklaşık E-W yönde işliyen bir kuvvet çiftine dönüştüğü konusunda bir kuşku uyandırmaktadır. Nitekim Seymen(1975) tarafından, Anatolid-Pontid çarpışması(Orta Miyosen) sonunda doğan N-S yönlü teğetsel basınçların düşey devinimleri, E-W gidişli bindirmeleri, eğim atımlı ters ve normal fayları oluşturduğunun; kabuk sıkışmaları ile bindirme ve düşey atımlı devinimlerin kabuktaki gerilmeleri karşılayacak kadar bir uyum gösteremediklerinin, ayrıca, Arap blokunun da Anatolidleri batıya doğru itmesiyle(Tokay,1973) üç ayrı kuvvet vektörünün etkinlik kazanmış olmasının vurgulanması, N-S yönlü basınçların tümüyle E-W yönlü kuvvet çiftine dönüşmediğini desteklemektedir.

Ketin(1969), yırtılma devinimlerinin Miyosen'den sonra; Tokay(1973) Üst Miyosen'den sonra; Seymen(1975) ise, Orta Miyosen'den sonra olduğunu belirtmektedirler. Bu durumda eğer, yırtılma devinimlerinin oluşmaya başlamasıyla birlikte yaklaşık N-S yönlü teğetsel kuvvetler tümüyle E-W yönlü bir kuvvet çiftine dönüşmüştür, yırtılma devinimlerinin en azından Orta Pliyosen'den sonra başlamış olması gerekir. Çünkü yaklaşık N-S yönlü( $N10^{\circ}-15^{\circ}W-S10^{\circ}-15^{\circ}E$ ) teğetsel basınçlara bağlı olarak, Pliyosen(Alt-Orta) yaşlı tortullar üzerine  $N10^{\circ}-15^{\circ}W$ 'dan  $S10^{\circ}-15^{\circ}E$ 'ya doğru büyük boyutlu itilmeler olmuştur. Buna karşın, Seymen(1975)'in vurguladığı gibi, yırtılma devinimlerini, Gerede-İlgaz arasında  $N30W-S30^{\circ}E$ (Tokay,1973), Kelkit vadisinde N-S(Seymen,1975), Erzincan-Refahiye bölgesinde  $N10^{\circ}W-S10^{\circ}E$ (Tatar,1978) ve çalışma alanımızda  $N10^{\circ}-15^{\circ}W-S10^{\circ}-15^{\circ}E$  yönlü teğetsel kuvvetlerin denetimindeki ve bu en büyük asal gerilmelerle 65-70 derecelik açı yapan bir kuvvet çifti doğurmuşsa, bir başka deyişle, kuvvet çiftiyle birlikte yukarıda belirtilen teğetsel kuvvetler de etkilerini sürdürmüşse, yırtılma devinimleri, Pontid-Anatolid çarpışmasından(Orta Miyosen) sonra başlamış olabilir.

Çalışma alanımız, her ne kadar Kuzey Anadolu fay kuşağının yaklaşık 40km yer almaktaysa da, daha önce değinildiği gibi, özellikle sürüklenimlerin Kuzey Anadolu Fay kuşağının oluşum mekanizmasıyla ilişkili oluşu kadar, onun günümüzdeki devinimlerinin de sahamızı etkilemekte olduğu sanılmaktadır. Örneğin, çok yakın tarihlere değin Ezinepazar-Suşehri, Erbaa-Niksar dolaylarında olan depremlerin Tokat ve yakın yöresinde de etkisini göstermiş olduğu bilinmektedir. Buna koşut olarak, Tokat'ın 8km güneyinde E-W doğrultusunda uzanan çöküntü oluğunda yığılmış, hemen hemen tümüyle akarsu yatağı oluşumu ve tam bir diyajenez geçirmemiş olan gevşek, yarı çimentolu ya da çimentosuz Pliyosen yaşlı tortullar(Foto.6) içinde gelişmiş küçük boyutlu normal çekim faylarına rastlanılmıştır(Foto.16; Şekil 24). Şekil ve fotoğrafta görülen fay, katmanlanma doğrultusuna hemen hemen koşut olarak açılmış düşey bir yol yarmasında yüzeylemiş olup, eğim atımlı normal bir çekim fayıdır. Eğim atım miktarı AC:1m, yatay atım miktarı BC:36sm, düşey atım miktarı ise AB:60sm olarak ölçülmüştür. Ayrıca fay düzleminde, 1-2sm kalınlığında yeniden mineralleşme kuşağı gözlenmiştir. Fayın durumu  $N20^{\circ}E, 50^{\circ}SE$  dur. Fayın tavan blokundaki alt çakıltası kat-

ma alanımızdaki bu ve buna benzer küçük boyutlu genç fayların, Kuzey Anadolu diri fayını etkileyen devinimlere bağlı olarak geliştiği düşünülmüştür.

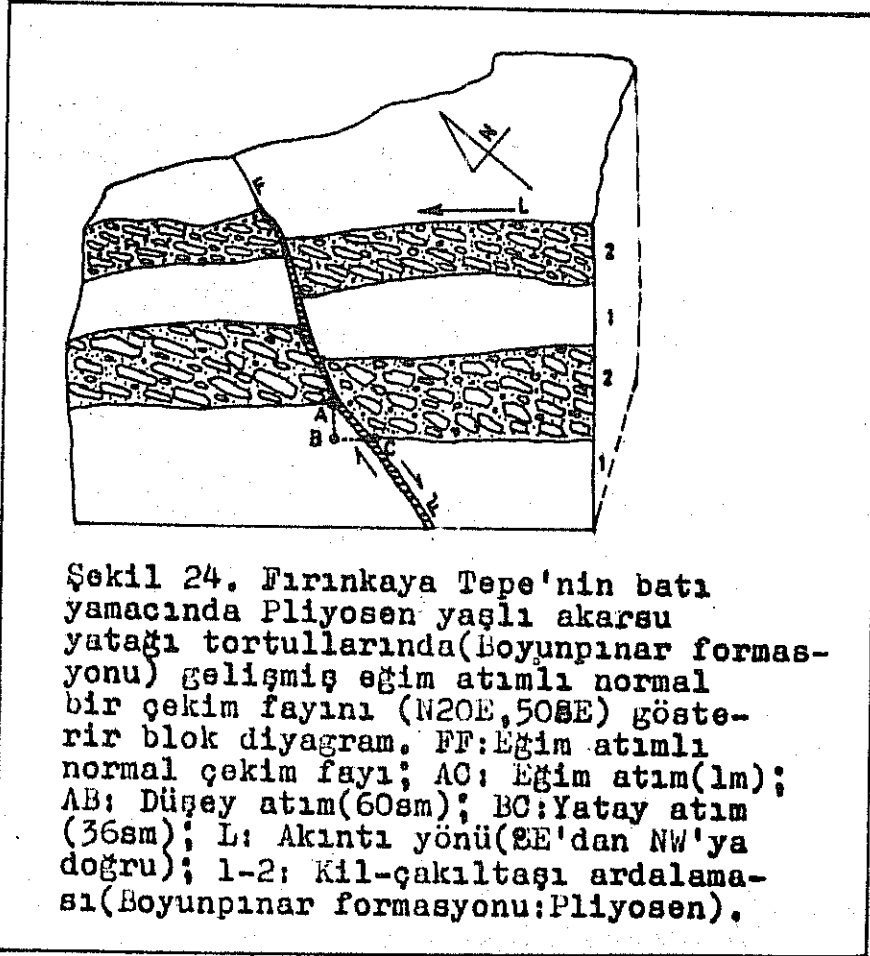
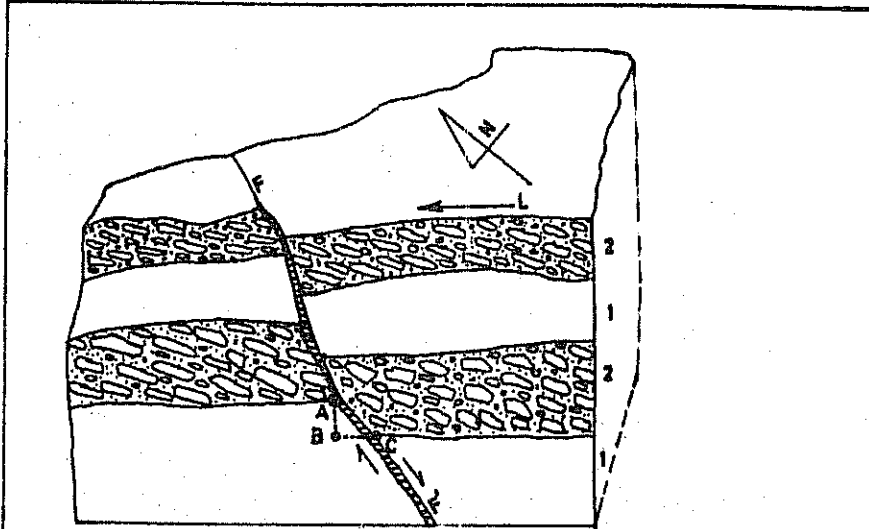


Foto 6. Akarsu yatağında oluşmuş, bileşenleri kiremit biçimi dizilmiş çakıltası (Kabatepe üyesi). A: Akıntı yönü (SE'dan NW'ya doğru). Fotoğraf Şekil 24-2'nin daha yakından avrıntılı



ma alanımızdaki bu ve buna benzer küçük boyutlu genç fayların, Kuzey Anadolu diri fayını etkileyen devinimlere bağlı olarak geliştiği düşünülmüştür.



Şekil 24. Fırınkaya Tepe'nin batı yamacında Pliyosen yaşlı akarsu yatağı tortullarında (Boyunpınar formasyonu) gelişmiş eğim atımlı normal bir çekim fayını (N20E, 50SE) gösterir blok diyagramı. FF: Eğim atımlı normal çekim fayı; AC: Eğim atım (1m); AB: Düşey atım (60sm); BC: Yatay atım (36sm); L: Akıntı yönü (SE'dan NW'ya doğru); 1-2: Kil-çakıltası ardalaması (Boyunpınar formasyonu: Pliyosen).



Foto 6. Akarsu yatağında oluşmuş, bileşenleri kiremit biçimi dizilmiş çakıltası (Kabatepe üyesi). A: Akıntı yönü (SE'dan NW'ya doğru). Fotoğraf Şekil 24-2'nin daha yakından ayrıntılı durumunu göstermektedir.



Foto 16. Kabatepe üyesi içinde gelişmiş eğim atımlı normal çekim fayı(Şekil 24 deki blok diyagramının saha görünümü(Fırınkaya T. batı yamacı)).

### III-6. PALEOCOĞRAFYA VE JEOTEKTONİK EVRİM

Çalışma alanımızın da içinde yer aldığı Anadolu ofiyolit kuşağı ve yakın yöresinde birçok ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. Bölgenin paleocoğrafya ve jeotektonik evrimine sağlıklı yaklaşabilmek için, bu çalışmalardan bazılarısına özlüce değinme gereği duyulmuştur.

Sestini(1971)'ye göre, Sivas bölgesinde ofiyolitik denizaltı volkanizması Orta Jura'dan Senomaniyen'e değin sürmüş olup, allokton olan ofiyolitler Üst Kretase-Eosen aralığında çekim kaymalarıyla yerleşmiştir. Gerede-Ilgaz arasındaki özgün çalışmasıyla Tokay(1973), bu bölgenin, Mesozoyik'in ikinci yarısında bir derin deniz çukuru olduğunu; bu çukurun kuzeyinde Pontia, güneyinde ise Anatolia bloklarının yer aldığını; Pontia'nın en azından Üst Jura-Alt Kretase'de resifli, Orta Kretase-Eosen arasında denizaltı kaymalı, Üst Kretase'de fliş özellikli, Eosen'de ise bir ada yayı olduğunu vurgulamıştır. Tokel(1973), Pontidler'deki Üst Kretase yaşlı alkalin volkanik serinin Pontid-Anatolid arasındaki yitme kuşağıyla ilgili olmadığı; yitme kuşağının Üst Kretase'de, Pontidler'in güneyindeki ofiyolitlerin ise Alt Kretase'de oluştuğu kanısındadır. Kelkit vadisinde ayrıntılı çalışmalar yapmış olan Seymen(1975)'e göre, Pontidler üzerinde Kuzey Tetis'in ve mağmatizmanın başlangıcı Alt-Orta Jura'dır. Yine aynı yazara göre okyanus açılımı Alt Kretase-Senomaniyen'de sürerken, Pontidler'in güneyinde Turoniyen-Alt Maestrihtiyen'de bir yitme kuşağı ve volkanik serit gelişimi başlamıştır. Çapan ve Buket(1975), Aktepe-Gökdere bölgesindeki ofiyolitli melanj oluşumunun Baremiyen'de başlayıp Maestrihtiyen'de tamamlandığı kanısındadırlar. Üst Kampaniyen-Maestrihtiyen tortullarının Anadolu ofiyolit kuşağını yer yer uyumsuzlukla örttüğünü belirten Brinkmann(1976), bu kuşağın doğu ve orta kesimlerinin Alt-Orta Kretase, batı kesimlerinin ise, Kretase sonu yaşlı olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan Ketin(1977), kuzeydeki Pontia bloku ile güneydeki Arabistan platformu (kenar kıvrımları bölgesi dahil) arasında kalan Anadolu jeosenklinealinin Üst Kretase-Paleosen sonunda derin bir dalma batma kuşağı olduğu ve Anadolu'daki ultramafik kütlelerin, Mesozoyik sırasında, yerkabuğunun üst düzeyleri içine sıkışma devinimleriyle(obduction) yerleştiği kanısındadır. Erzincan-Refahiye bölgesinde ofiyolitli melanjin oluşum ya-

yaş'ın grovak, kumtaşı, seyl, yastık lav, bazalt, diyabaş ve çeşitli tüflerin ardalamasından oluşan bir istifle temsil edildiğini belirten Öztürk(1979), denizaltı volkanizmasının Liyas'da başladığı kanısındadır. Kasar ve Şahintürk(1979)'e göre, Kars-Ağrı-Erzurum sahalarını kapsıyan alanda ofiyolitli karmaşığın ilk yerleşim yaşı Maestrihtiyen öncesidir. Bektaş(1979), Erzincan-Refahiye bölgesinde ofiyolitli karmaşığın Pontid-Anatolid sınırında yer aldığını ve karmaşığın Alt Kretase'de oluşmuş olabileceğini; denizaltı volkanizmasının yerinin ise, okyanus ortası sırtından çok, karaya daha yakın olduğunu belirtmiştir.

Çalışma alanımızda yüzeyleyen en yaşlı birim Tokat grubu metamorfittleri olup, bunlar asıl özelliklerini, Hersiniyen dağoluşumu sırasında, yitme kuşağındaki yeşilsist fasiyesi koşullarında başkalaşıma uğrayarak kazanmışlardır. Bunlar üzerine açılı uyumsuzlukla Alt Senoniyen yaşlı Fırinkaya formasyonu ve tektonik bir dokanakla da Beşören ofiyolitli karmaşığı gelmektedir. Bu durumda, inceleme alanımız, Paleozoyik'ten Alt Senoniyen'e değin su üstünde kalmıştır. Paleozoyik'ten Alt Senoniyen'e kadar olan diğer birimlerin çalışma alanımız içinde bulunmayışı, bu süre içindeki jeotektonik evrimin yorumlanmasına engelse de, yukarıda değinildiği gibi, yakın yörede okyanus açılımının en az Üst Jura'da başlayıp Senomaniyen'e değin sürdüğü, Türoniyen-Alt Maestrihtiyen'de de Pontidler'in güneyinde bir yitme kuşağının geliştiği sanılmaktadır(Seymen,1975). Fırinkaya formasyonunun durulduğu ortamın da Alt Senoniyen'de bu kuşağın bir kesimi olduğu düşünülürse, yitme kuşağının oluşumuna değin, gerilme tektoniğinin egemen olduğu ortamda okyanus kabuğu olarak gelişen ofiyolitlerin, bu kuşağın oluşumundan sonra, egemen duruma geçen sıkıştırma tektoniğinin etkisiyle alttan itkilenecek fırinkaya formasyonu içine yerleşmeye ve Beşören ofiyolitli karmaşığını oluşturmaya başladıkları sonucuna varılabilir. Buna koşut olarak, yitim nedeniyle oldukça duraysız olan hendekte denizaltı kaymalarının da başladığı bir gerçektir. Fırinkaya formasyonunun, özellikle üst düzeylerinde, ofiyolitli karmaşık olistostromlarını içermesi, çok yegün biçimde deformasyon geçirmiş olması(sık ve devrik-yatık kıvrımlar) ve yer yer Beşören ofiyolitli karmaşığı ile sedimenter dokanak ilişkisi göstermesi bu durumu kanıtlar gözükmektedir.

Fırinkaya formasyonu ve Beşören ofiyolitli karmaşığı üzerine, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Tekneli formasyonunun

ğının Kampaniyen'den önce oluşup yerleştiğini ve Subher-  
siniyen dağoluşum evresiyle bölgenin su üstüne çıktığını  
belirlemektedir. Tekneli formasyonunun taban düzeylerini  
oluşturan çakıllıtaşları ve kumtaşları(Kızıltepe üyesi) bol  
miktarla resifal kırıntılar içermektedir. Bu kırıntıların  
kuzeyden, su üstü olmuş resifal Pontidler'den türemiş ol-  
ması kuvvetle olasıdır. Alt Maestrihtiyen'de denizin hız-  
lı bir şekilde derinleştiği, denizaltı kaymaları ve yüksek  
enerjili türbid akıntılarının egemen olduğu bir ortama dö-  
nüştüğü, Tekneli formasyonunun tabana yakın kesimlerinde  
olistostromların(Çördük olistostromları) yer almasından  
ve pelajik kireçtaşlarının türbidit kumtaşlarıyla ardala-  
nan bir fliş fasiyesi göstermesinden anlaşılmaktadır. Mast-  
rihtiyen sonunda Laramiyen dağoluşum evresiyle Tekneli  
formasyonu kıvrımlanarak su üstü olmuş ve deniz bölgeden  
çekilmiştir. Yakın yöremizde(Çırçır-Yıldızeli) Lütesiyen  
daha yaşlı birimleri transgresif olarak örtmesine karşın,  
inceleme alanımız, Maestrihtiyen sonundan günümüze değin  
kara olarak kalmıştır. Maestrihtiyen-Pliyosen zaman ara-  
lığındaki diğer birimler olmadığından, bu süredeki jeo-  
tektonik evrimin nasıl olduğunu yorumlamak olanaksızdır.

Pliyosen'de, yüksek enerjili bir akarsu ağı ile besle-  
nen göller gelişmiş olup, göl, kıyı ve akarsu yataklarında  
Boyunpınar formasyonu oluşmuştur. Büyük olasılıkla Orta  
Pliyosen sonundaki Rodaniyen devinimlerine bağlı olarak,  
 $N10^{\circ}-15^{\circ}W-S10^{\circ}-15^{\circ}E$  yönlü teğetsel kuvvetlerle, Tokat  
grubu metamorfittleri, Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Tek-  
neli formasyonu, Pliyosen yaşlı Boyunpınar formasyonu ü-  
zerine  $N10^{\circ}-15^{\circ}W$ 'dan  $S10^{\circ}-15^{\circ}E$ 'ya doğru sürüklenmiştir.

### III-7. SONUÇLAR

Tekneli bölgesinin(Tokat güneyi) 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, yörenin stratigrafisi, yapısal jeolojisi, paleocoğrafyası, genç devinimlerin Kuzey Anadolu Fay kuşağı ile ilişkisi ve levha tektoniği açısından jeotektonik evrimi incelenmiştir. Bu çalışma ile aşağıdaki bulgu ve sonuçlara varılmıştır:

1. Daha önce "Tokat Masifi" olarak bilinen metamorfitler Tokat grubu olarak adlandırılmış ve bu grubun, hiç değilse çalışma alanımız içinde kalan kesiminin, Orta Permien yaşlı olduğu sonucu çıkarılmıştır.

2. 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasında "Mof" olarak belirtilmiş olan ofiyolitlerin, Tokat grubu metamorfitleri üzerinde tektonik dokanakla yer alan bir ofiyolitli melanj(ofiyolitli karmaşık) olduğu saptanmış olup, bu birim Beşören ofiyolitli karmaşığı olarak; yine ofiyolitlerle birlikte gösterilen, tüfit-şeyl-kumtaşı ardalamalı istif ise, Fırınkaya formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ayrıca bu formasyonun, Tokat grubunu açılı uyumsuzlukla örttüğü; ofiyolitli karmaşığın ise evsahibi kayacı olduğu sonucuna varılmıştır.

3. Tokat grubu, Beşören ofiyolitli karmaşığı ve Fırınkaya formasyonu üzerine gelen ve 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasında "Krü" olarak gösterilen sedimanter kayaların transgresif olduğu; alttaki daha yaşlı birimleri açılı uyumsuzlukla örttüğü ve Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı oldukları saptanmıştır. Ayrıca, bu sedimanter kayalar Tekneli formasyonu olarak adlandırılmış ve bu formasyon da Kızıltepe, Topçam üyeleriyle Çördük olistostromlarına ayrılmıştır.

4. Yine 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasında "Eosen flişi(ef)" olarak gösterilmiş olan tortulların, göl, kıyı ve akarsu yatağında tortullaşmış Pliyosen yaşlı kumtaşı, çakıltası, gölsel kireçtaşı oldukları saptanmış ve Boyunpınar formasyonu olarak adlandırılmıştır. Bu formasyon da Kabatepe ve Tahtoba üyelerine ayrılmıştır.

5. Büyük olasılıkla Pliyosen yaşlı olduğu sanılan bir daykın(Dökmetepe andeziti) varlığı saptanmıştır.

6. Tokat grubu metamorfitlerinin en az iki ayrı yönde  $N70^{\circ}E-S70^{\circ}W$ , (N,S); Fırınkaya formasyonunun  $N48^{\circ}-67^{\circ}E$ 'ya  $20^{\circ}-30^{\circ}$ ; Tekneli formasyonunun  $S77^{\circ}W$ 'ya  $3^{\circ}$ ; Boyunpınar formasyonunun ise,  $N50^{\circ}E$ 'ya  $3^{\circ}$  durumlu eksenler oluştu-

racak şekilde kavırıldıkları ve bunların sırayla Saaliyen(?), Subhersiniyen, Laramiyen ve Rodaniyen dağılım evrelerine bağlı olarak geliştikleri kanısına varılmıştır.

7. Çalışma alanındaki daha yaşlı birimlerin, Pliyosen (Alt-Orta) yaşlı boyunpınar formasyonu üzerine sürüklenmiş oldukları saptanmış ve bunlar kuzeyden güneye doğru Kumluca, Uğrak, Killik ve Aydoğdu sürüklenimleri olarak adlandırılmıştır. Sürüklenimlerin yaklaşık,  $N10^{\circ}-15^{\circ}W-S10^{\circ}-15^{\circ}E$  yönlerindeki teğetsel kuvvetlere bağlı olarak  $N75^{\circ}-80^{\circ}E$  gidişli şekilde geliştikleri belirlenmiştir.

8. Bu genç yaşlı sürüklenimlerin oluşumunun, Kuzey Anadolu Fay kuşağının oluşum mekanizmasıyla ilişkili olduğu ve diri Kuzey Anadolu Fay devinimlerinin, az da olsa, çalışma alanımızı bugün bile etkilemekte olduğu kanısına varılmıştır.

9. Beşören ofiyolitli karmaşığının Senomaniyen-Kampaniyen zaman aralığında oluşup yerleştiği ve bu nedenle bölgede Senomaniyen'den sonra, büyük bir olasılıkla Türoniyen'den başlayarak bir yitme kuşağının gelişmeye başladığı düşünülmüştür.

10. Pontid-Anatolid sınırının, çalışma alanımızda, Tokat grubu metamorfitle Beşören ofiyolitli karmaşığı arasından geçmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Abbate, E., Bortolotti, V. ve Passerini, P., 1970, Olistostromes and olistoliths: *Sedimentary Geology*, 4, 3/4, 521-558.
- Alp, D., 1972, Amasya yöresinin jeolojisi: *Ist. Univ. Fen Fak. Monografileri*, 22, İstanbul.
- Artaç, U. ve Sestini, G., 1971, Sivas-Zara-Beypınarı bölgesinin jeolojisi: *Maden Tetkik Arama Enst. Derg.*, 76, 80-97, Ankara.
- Ataman, O., Buket, E. ve Çapan, U.Z., 1975, Kuzey Anadolu Fay zonu bir Paleo-Benioff zonu olabilir mi?: *Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg.*, 84, 112-118, Ankara.
- Bailey, E.B. ve Mc Callien, C., 1950, Ankara Melanjı ve Anadolu sariyajı: *Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg.*, 40, 12-20, Ankara.
- Bailey, E.B. ve Mc Callien, C., 1953, Serpentine lavas, the Ankara Mélange and the Anatolian thrust: *Trans. Royal Soc. Edinburgh*, 62/2, 403-442.
- Baykal, F., 1947, Zile-Tokat-Yıldızeli bölgesinin jeolojisi: *Ist. Üniv. Fen Fak.*, Seri B, cilt 12, No.3.
- Baykal, F., 1966, 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sivas paftası: *Maden Tetkik ve Arama Enst. yayınları*.
- Batman, B., 1978, Haymana Kuzeyinin Jeolojik Evrimi ve Yöredeki Melanjın incelenmesi: *Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Derg.*, 4, 1-2, 125-134, Ankara.
- Bektaş, O., 1979, Kuzey Anadolu Fay zonunun Erzincan-Tanyeri Bucağı Yöresindeki Özellikleri: 33. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri özetleri, 48-51, Ankara.
- Blumenthal, M.M., 1950, Orta ve Aşağı Yeşil Irmak Bölgelerinin (Tokat, Amasya, Havza, Erbaa, Niksar) Jeolojisi Hakkında: *Maden Tetkik ve Arama Enst. yayınlarından*, Seri D, No.4, Ankara.
- Boccaletti, M., Bortolotti, V. ve Saggi, M., 1966, Recherche sulle ofioliti delle catene alpine: I-Osservazioni sull Ankara Mélange nella zona di Ankara: *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 85, 485-508.
- Brinkmann, R., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş: *Ege Üniv. Fen Fak. Kitapları Serisi*, No.4, İzmir.
- Coleman, R.G., 1971, Plate Tectonic emplacement of Upper Mantle Peridotites along Continental Edge: *J. Geophys. Res.*, 76, 1212-1222.
- Çapan, U.Z. ve Buket, E., 1975, Aktepe-Gökdere Bölgesinin Jeolojisi ve Ofiyolitli Melanj: *Türkiye Jeol. Kur. Bült.* 18.1.



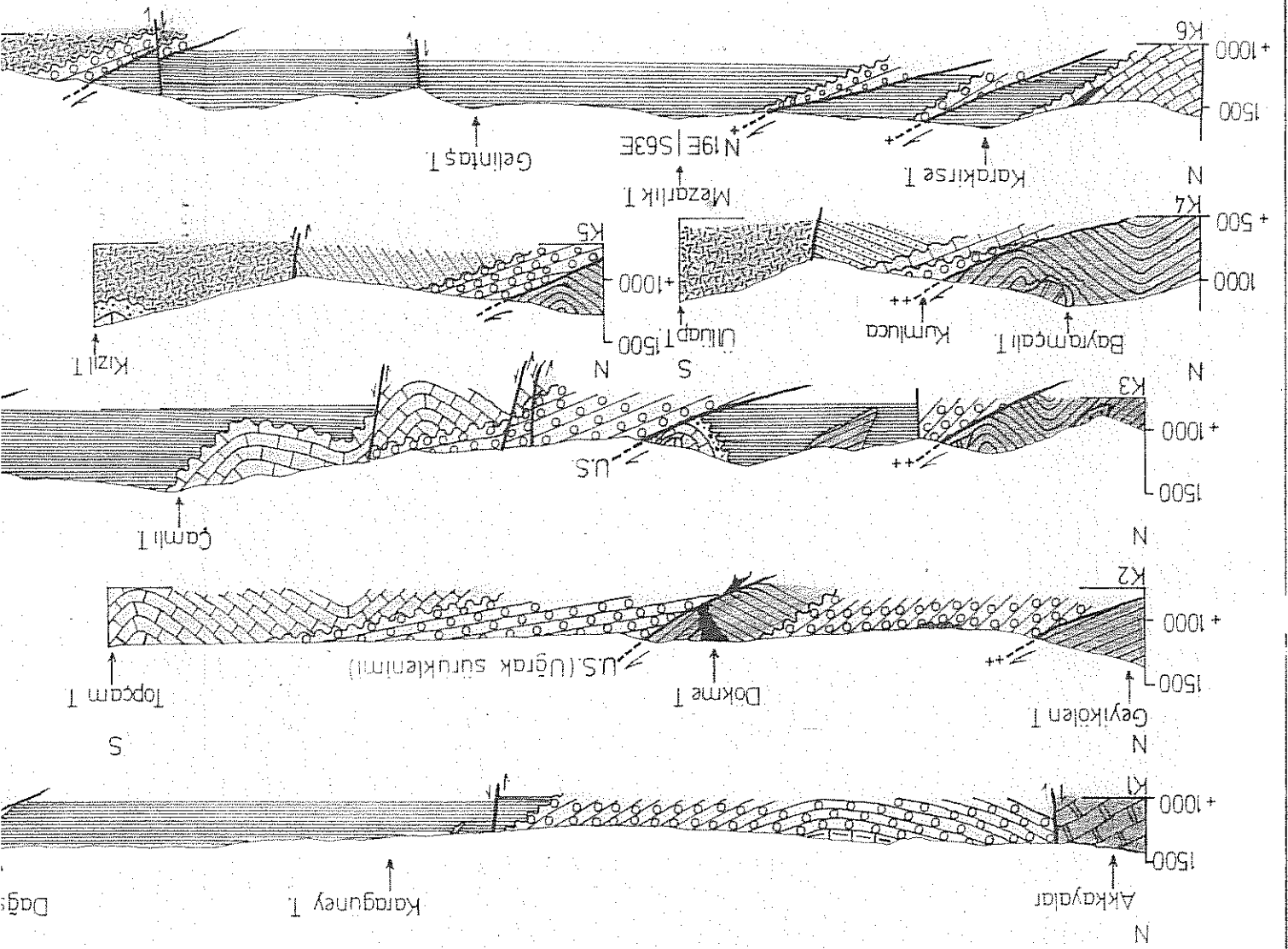
- Dewey, J.F., 1972, Plate Tectonics: Scientific American, 226, 5, 56-68.
- Dewey, J.F., 1976, Ophiolite Obduction: Tectonophysics, 31, 93-120.
- Dimitriyevic, M.D. ve Dimitriyevicic, M.N., 1973, Olistostrome Mélange in the Yugoslavian Dinarides and Late Mesozoic Plate Tectonics: J. Geol., 81(3), 328-340.
- EğİN, D. ve Hirst, D.M., 1979, Tectonic and Magmatic evolution of volcanic rocks from the Northern Harşit River area, N.E. Turkey: GEOCOME-I, Ankara.
- Elter, P. ve Trevisan, L., 1973, Olistostromes in the Tectonic Evolution of the Northern Appennines: Gravity and Tectonics, J. Wiley and Sons, New York, 175-178.
- Flores, G., 1955, Discussion in E. Beneo: Les résultats des études pour la recherche pétrolifère en Sicilie (Italie): Proc. 5th World Petroleum Congress, sec. A2, 121-122.
- Gansser, A., 1959, Ausseralpine Ophiolith Probleme: Eclogae Geol. Helv., 52; 2, 659-680.
- Gansser, A., 1974, The Ophiolitic Mélange, a World-Wide Problem on Tethyan Examples: Eclogae Geol. Helv., 67/3, 479-507.
- Gökçen, S.L. ve Ataman, G., 1973, Sedimentologie des roches detritiques de la formation de Keşan (Paleogene): Un facies a turbidites au sudouest de la Thrace Turque: Sediment. Geol., 9(4), 235-260.
- Göksu, E., 1974, 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Samsun paftası: Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayınlarından, Ankara.
- Greenly, E., 1919, The geology of Anglesey: Mem. Geol. Surv. U.K.
- Hoedemaeker, P.J., 1973, Olisthostromes and other delapsional deposits, and their occurrence in the region of Moratal (Prov. of Murcia, Spain): Scripta. Geol., 19, 1-207.
- Hsü, J.K., 1968, Principles of mélanges and their bearing on the Franciscan Knoxville paradox: Bull. Geol. Soc. Am., 79, 8, 1063-1074.
- Kasar, S. ve Şahintürk, Ö., 1979, Doğu Anadolu ofiyolitlerinin Konumu ve Tektoniği: 33. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri özetleri, Ankara.
- Ketin, İ., 1959, Türkiye'nin orojenik gelişmesi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 53, 78-86, Ankara.
- Ketin, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 66, 20-30, Ankara.
- Ketin, İ., 1968, Türkiye'nin Genel Tektonik durumu ile başlıca

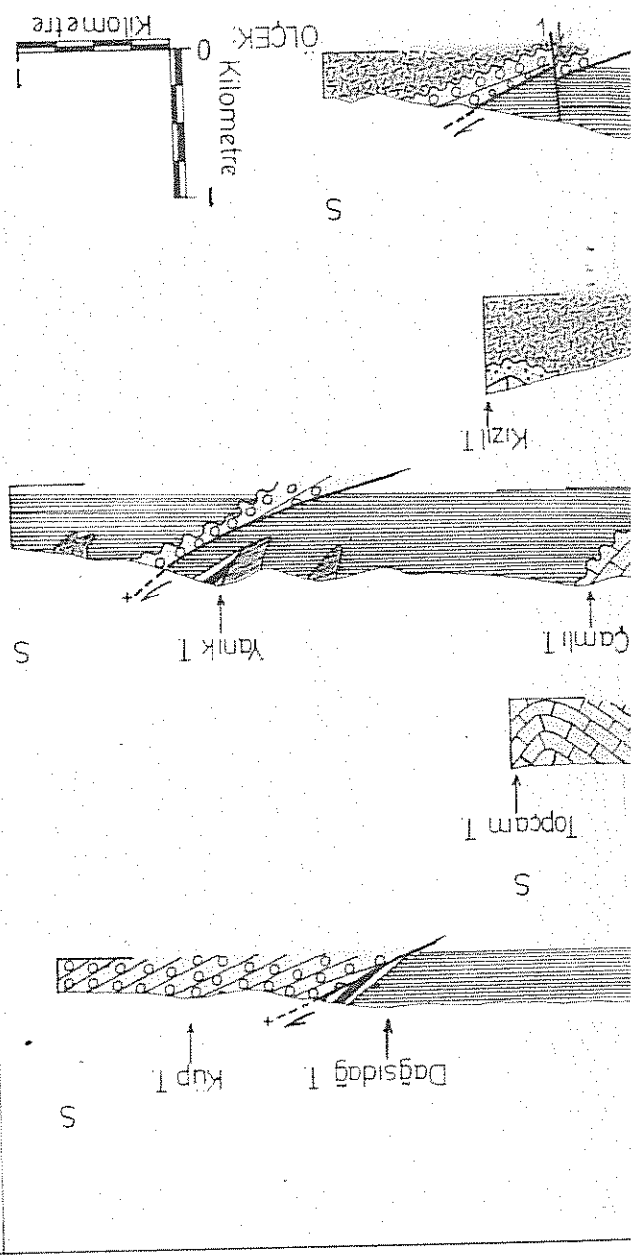
- Arama Enst.Derg.,72,1-27,Ankara.
- Ketin,I.,1977c, Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi:Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg., 88,1-5,Ankara.
- Ketin,I.,1979, Güneydoğu Anadolu ofiyolit kuşağının evrimi (Yerbilimlerinde Panel-1): Türkiye Jeoloji 31.Bilimsel ve Teknik Kurultayı,Ankara.
- Koçyigit,A.,1976, Karaman-Ermenek(Konya) bölgesinde ofiyolitli melanj ve diğer oluşuklar:Türkiye Jeol.Kur.Bült., 19,2,103-115,Ankara.
- Koçyigit,A.,1979, Çördük Olistostromları:Türkiye Jeol.Kur. Bült.,22,1,59-68,Ankara.
- Koşal,C.,1973, Divriği A-B-C demir yataklarının jeolojisi ve oluşumu üzerinde çalışmalar: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,81,1-21,Ankara.
- Kurtman,F.,1961b, Sivas civarındaki jips serisinin stratigrafik durumu:Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,56, 26-30,Ankara.
- Kurtman,F.,1961a, Sivas-Divriği arasındaki sahanın jeolojisi ve jipsli seri hakkında müşahedeler: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,56,14-25,Ankara.
- Kurtman,F. ve Akkuş,M.F.,1971, Doğu Anadolu'daki Ara basenler ve bunların petrol olanakları: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg.,77,1-9,Ankara.
- Kurtman,F.,1973, Sivas-Hafik-Zara ve İmranlı bölgesinin jeolojik ve tektonik yapısı:Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg., 80,1-32,Ankara.
- Miyashiro,A.,1972a, Metamorphism and Related Magmatism in Plate Tectonics:Amer.J.Sci.,72,629-656.
- Nebert,K.,1956, Sivas Vilayetinin Zara-İmranlı mintikasındaki jips serisinin stratigrafik durumu hakkında: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,48,76-82,Ankara.
- Nebert,K.,1961, Kelkit çayı ve Kızılırmak(Kuzeydoğu Anadolu) nehirleri mecrası bölgesinin jeolojik yapısı: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,57,1-50,Ankara.
- Norman,T.,1975, Flow features of Ankara mélange: Proc.IX.Inter Cong. Sedimentology, Theme-6,261-268, Nice/France.
- Norman,T.,1979, On the definition of mélange formations: GEOCOME-1, Ankara,Turkey.
- Okada,H.,1971, Classification of sandstones:J.Geol.,62,360-365
- Okay,A.C.,1953, Sivas ile Tokat Arasındaki Bölgenin(Reşadiye 44/3 paftasının) Jeolojisi Hakkında Not: Maden Tetkik ve Arama Enst.Der.Rap.No.2242.Ankara.

- Öztürk,A.,1979, Ladik-Destek yöresinin stratigrafisi: Türkiye Jeol.Kur.Bült.,22,1,27-34,Ankara.
- Pantazis,P.M.,1967, The Geology and mineral resources of the Phamakas-Kalavassos area:Mem.Geol.Surv.Dep.Cyprus,8,120.
- Parea,G.C.,1965, Evoluzione della Parte Settentrionale della geosynclinale Appennica dall'Albiano all'Eocene Superiore: Att.Accad.Naz.Sci.Lett.Arti.,7,5-97.
- Robertson,A.H.F.,1977, The Moni Mélange Cyprus: an olistostrome formed at a destructive plate margin: J.Geol.Soc. Lond.,133,447-466.
- Lavoja,A.,1960, Belcik-Yıldızeli bölgesinin(Sivas) Jeolojisi ve Petrol imkanları(60/2): Maden Tetkik ve Arama Enst. Der.Rap.No.2844.
- Bestini,G.,1971, The Relations between Elysch and Serpentine in North Central Turkey. Geology and History of Turkey:The Petrol.Expl.Soc.of Libya,369-383,Tripoli.
- Seymen,İ.,1975, Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay zonunun tektonik özelliği: doktora tezi, İstanbul.
- Sungurlu,O.,1979, GD Anadolu sürüklenme kuşağı Kretase sürüklenimleri: 33.Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri özetleri, 121-122, Ankara.
- Tatar,Y.,1973, Refahiye'nin güneydoğusundaki Conur köyü ofiyolitleri: Cumhuriyet'in 50.yılı Yerbilimleri Kongresi, 435-445, Ankara.
- Tatar,Y.,1977, Ofiyolitli Çamlıbel(Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi: Maden Tetkik ve Arama Enst.Derg.,88,56-72, Ankara.
- Tatar,Y.,1978, Kuzey Anadolu Fay Zonunun Erzincan-Refahiye Arasındaki Bölümü Üzerinde Tektonik İncelemeler: Hacettepe Fen ve Müh.Bil.Derg.,4,1-2,201-236,Ankara.
- Tokay,M.,1973, Kuzey Anadolu Fay zonunun Gerede-İlgaz arasındaki kısmında jeolojik gözlemler: Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem kuşağı Simpozyumu, Maden Tetkik ve Araştırma Enst.Yayınları,Ankara.
- Tokel,S.,1973, Doğu Pontidlerin Mesozoik ve Tersiyerdeki gelişimlerin Kuzey Anadolu sismik zonu ile muhtemel ilgileri: Cumhuriyet'in 50.yılı Yerbilimleri Kongresi tebliğleri,1-5,Ankara.
- Tokel,S.,1977, Doğu Karadeniz bölgesinde Eosen yaşlı kalkalkalen andezitler ve jeotektonizma: Türkiye Jeol.Kur. Bült.,20,1,49-54,Ankara.

- Walker, R.G., 1967, Turbidite Sedimentary structures and their relationship to proximal and distal depositional environments: J.Sediment.Petrol., 37, 25-44.
- Winkler, H.G.F., 1974, Petrogenesis of Metamorphic Rocks: 3rd. Edition Springer-Verlag, Berlin.
- Yalçınlar, İ., 1955, Sivas 61-1, Sivas 61-2, Sivas 61-4 paftalarına ait jeolojik rapor: Maden Tetkik ve Arama Enst. Der.Rap.No.2577, Ankara.
- Yücel, T., 1953, Kızılırmak-Yeşilirmak arasında kalan bölgenin jeolojisi hakkında rapor (Çorum 42-1, 2, 3; 43-1): Maden Tetkik ve Arama Enst. Der.Rap.No.2001, Ankara.

TEKNELİ (TOKAT GÜNEYİ) YÖRESİNİN JEOLojİ KESİTLERİ





ACIKLAMA:

ISARETLER



KUMLUCA SÜRÜKLENİMİ



KILLIK SÜRÜKLENİMİ



AYDOĞDU SÜRÜKLENİMİ

OFİYOLİTLİ

BİRLİK



Besoren ofiyolitli karn Grovak, radyolant, kireçtaşı, r gabro, serpanitit, pendolit,

BİRLİK

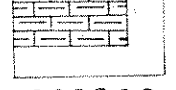
OFİYOLİTSİZ



Aluylon

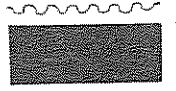
Açılı uyumsuzluk Boyunpinar formasyonu Tahıoba üyesi(killi kireçtaşı)

KUWATERNER



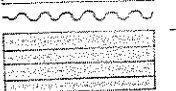
TERSİYER

Kabatepe üyesi (çakiltası) Dökmétepe andeziti Açılı uyumsuzluk



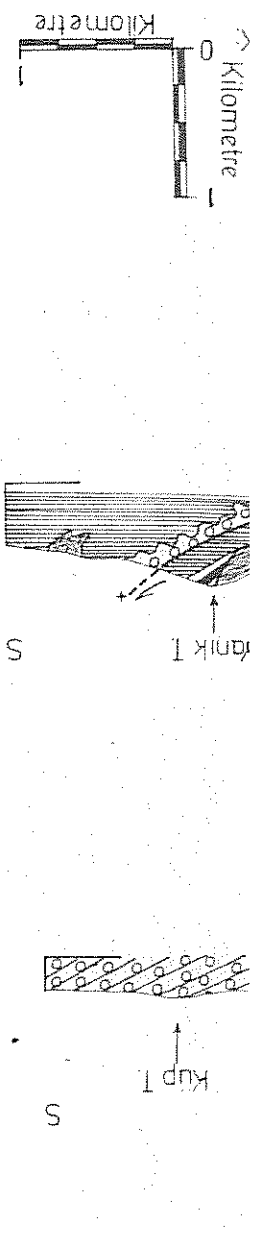
KRETAŞE

Tekneli formasyonu Topçam üyesi (pelajik kireçtaşı) Kızıltepe üyesi (çakiltası, kur Açılı uyumsuzluk



PERMİYEN

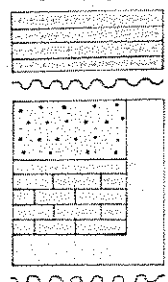
Fırnkaya formasyonu Açılı uyumsuzluk Tokat grubu Siset, mermer



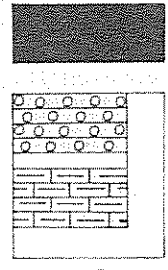
FERMİYEN



KRETAZE



TERSİYER



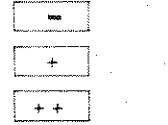
KUWATERNER



OFİYOLİTSİZ BİRLİK



OFİYOLİTLİ BİRLİK



İSARETLER



AÇIKLAMA:

KUMLUCA SÜRÜKLENİMİ

KİLLİK SÜRÜKLENİMİ

AYDOĞDU SÜRÜKLENİMİ

BİRLİK

Besoren ofiyolitli karmasıgi

Graak, radyolarit, kireçtasi, mermer, tuf, diyabaz, gabro, serpantin, peridot, sist, kuvarsit

BİRLİK

Alıyın

AÇILI UYUMSUZLUK

Boyunpinar formasyonu

Tahoba uyesi (killi kireçtasi)

Kabatepe uyesi (çakiltasi)

Dokmetepe andeziti

AÇILI UYUMSUZLUK

Teknell formasyonu

Topcam uyesi (pejaj kireçtasi)

Kiziltepe uyesi (çakiltasi, kumtasi)

AÇILI UYUMSUZLUK

Fırnkaya formasyonu

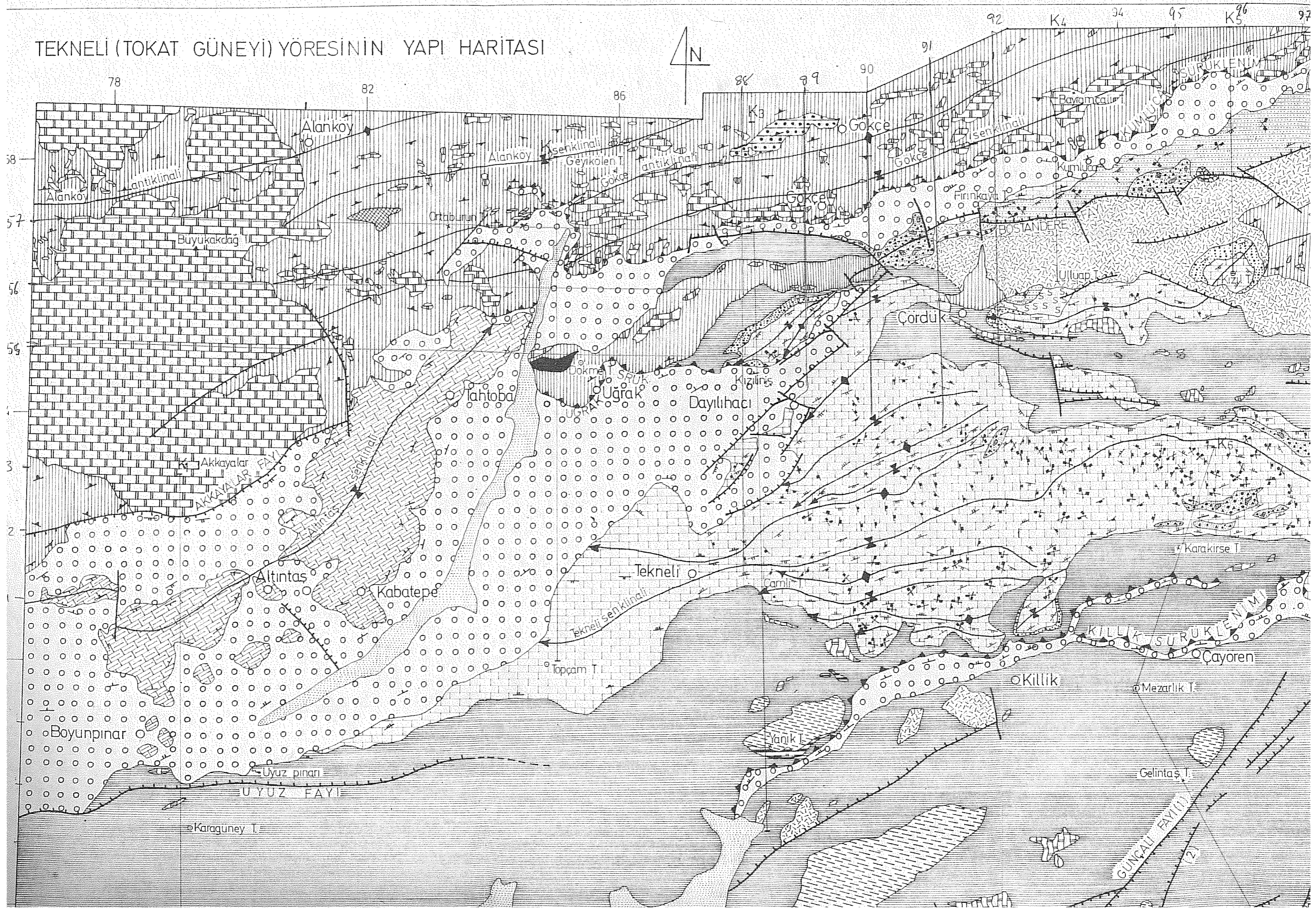
AÇILI UYUMSUZLUK

Tokat grubu

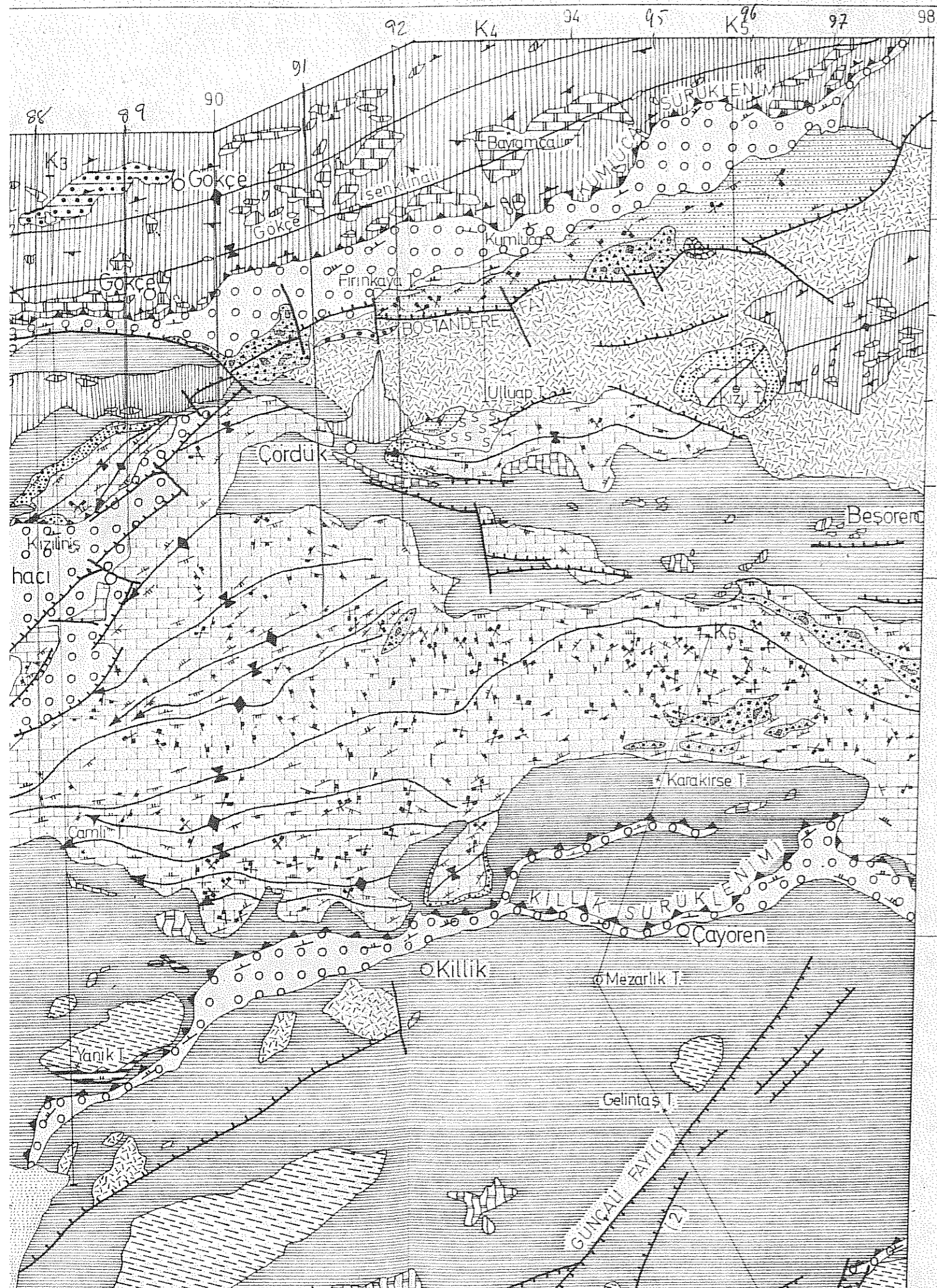
Sist, mermer



# TEKNELİ (TOKAT GÜNEYİ) YÖRESİNİN YAPI HARİTASI

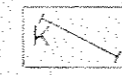




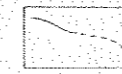


## AÇIKLAMA:

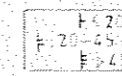
## İŞARETLER



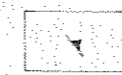
Kesit çizgisi



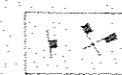
Kesim ve olasılı formasyon dokanağı



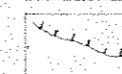
Katman eğim ve doğrultuları



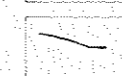
Yapraklanma



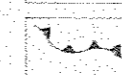
Eklem ve eklem takımları



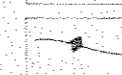
Çekim fayı



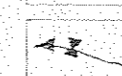
Düşey fay



Sürüklenim (şarıyaj)



Antiklinal eksen



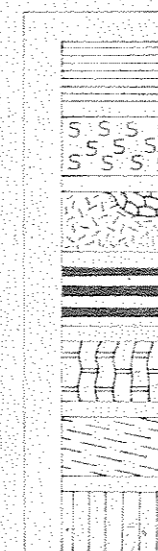
Senklinal eksen

## OFİYOLİTLİ

## BİRLİK

Besören ofiyoliti karmaşığı

Grovak, tuf, radyolarit, serpantinit, peridotit, diyabaz, gabro



Serpantinit

Diyabaz ve yastık lâv

Radyolarit

Kireçtaşı

Metakuvars kumtaşı ve mikasıst

Şist

## OFİYOLİTSİZ

## BİRLİK

Alüvyon

AÇILI UYUMSUZLUK

Boyunpınar formasyonu

Ortaburun traverteni

Tahtoba üyesi (killi kireçtaşı)

Kabatepe üyesi (çakıltası)

Dökmetepe andeziti

AÇILI UYUMSUZLUK

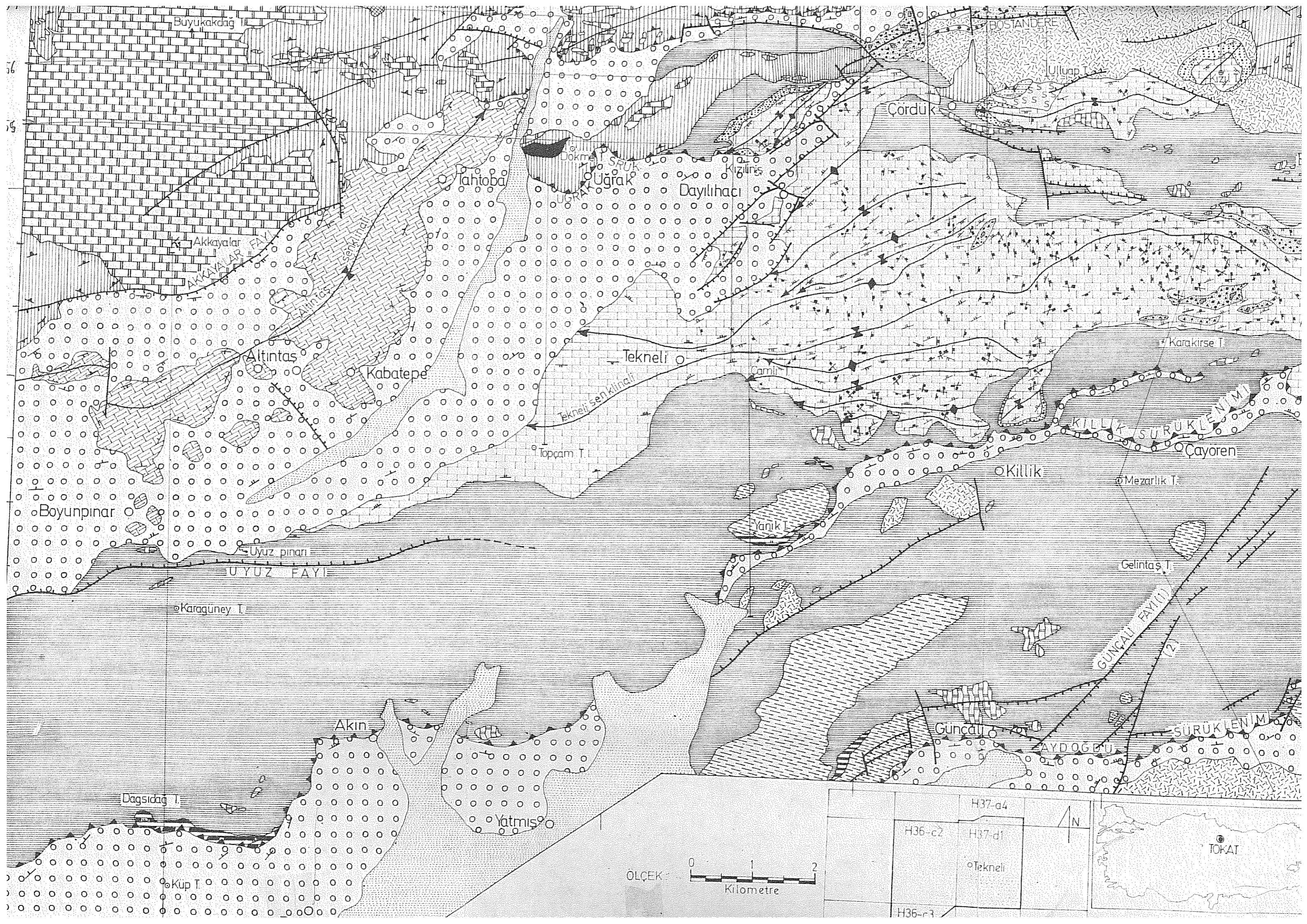
Tekneli formasyonu

Topçam üyesi (pelajik kireçtaşı)

KUVATERNER

TERSIYER





Buyukakdag I.

BOSTANDERE

Uluap T.

Çördü

Tahtoba

Dokme

Uğrak

Dayılıhacı

Akkayalar

KAYA AR. FAYI

Altintas

Kabatepe

Tekneli

Tekneli senkilinali

Topçam T.

Gamili

Karakirse T.

KILLIK SURUKLENIMI

Çayoren

Boyunpınar

Uyuz pınarı

UYUZ FAYI

Killik

Mezarlık T.

Karagüney T.

Gelintaş I.

GUNÇALI FAYI (1)

Akın

Günçalı

AYDOĞDU

SURUKLENIMI

Dagsıdag I.

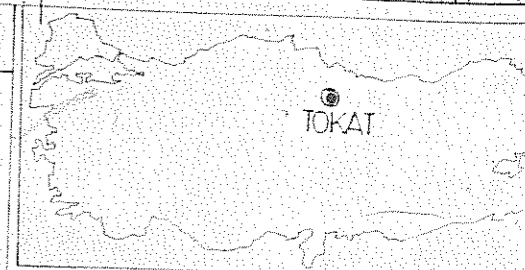
Yatmış

Kup T.

ÖLÇEK

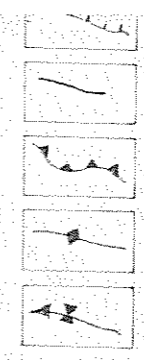
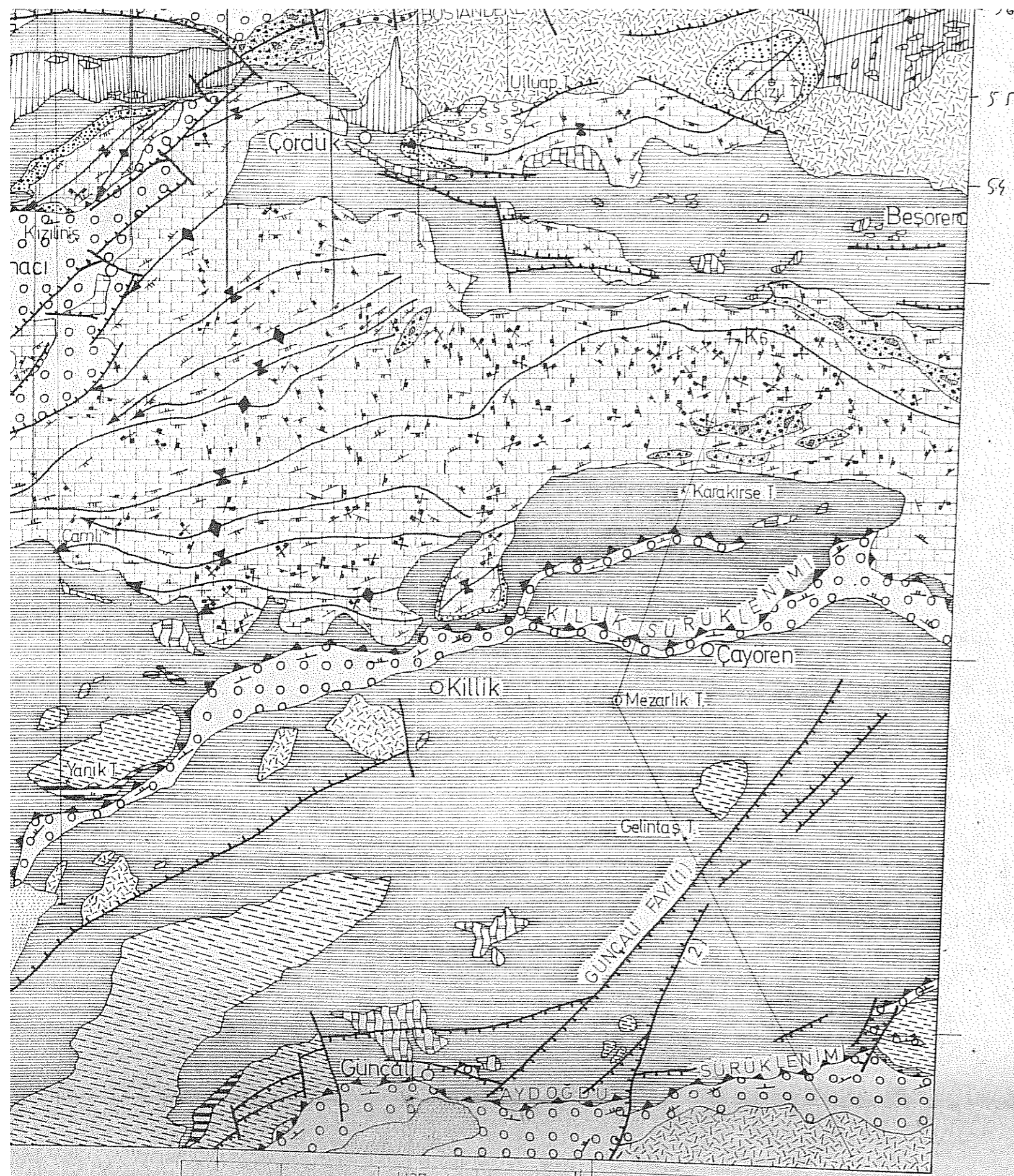


	H37-d4	
H36-c2	H37-d1	
	o Tekneli	
H36-c3		



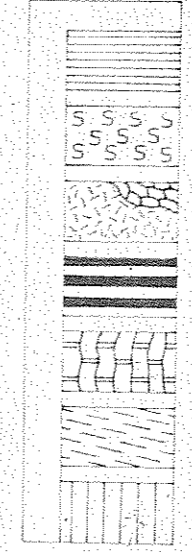
TOKAT





Çekim fayı  
Düşey fay  
Sürüklenim (şaryaj)  
Antiklinal ekseni  
Senklinal ekseni

OFİYOLİTLİ



**BİRLİK**  
Beşören ofiyoliti karmaşığı  
Grovak, tuf, radyolarit, serpantinit, peridotit, diyabaz, gabro  
Serpantinit  
Diyabaz ve yastık lav  
Radyolarit  
Kireçtaşı  
Metakuvars kumtaşı ve mikaşist  
Şist

OFİYOLİTSİZ

**BİRLİK**  
Alüvyon  
AÇILI UYUMSUZLUK  
Boyunpınar formasyonu  
Ortaburun traverteni  
Tahtoba üyesi (killi kireçtaşı)  
Kabatepe üyesi (çakıltası)  
Dökmetepe andeziti  
AÇILI UYUMSUZLUK  
Tekneli formasyonu  
Topçam üyesi (pelajik kireçtaşı)  
Çördük alıstostromu  
Kızıltepe üyesi (çakıltası ve kumtaşı)  
AÇILI UYUMSUZLUK  
Fırinkaya formasyonu  
AÇILI UYUMSUZLUK  
Tokat grubu  
Şist  
Metaçakıltası  
Mermer

KUVATERNER

TERSİYER

KRETASE

PERMIYEN

