

Gevaş (Van) Ofiyolitinin Jeolojisi ve Sinkinematik Bir Makaslama Zonu

The geology of Gevaş ophiolite and a synkinematic shear zone

Yücel YILMAZ
Yıldırım DİLEK
Halil IŞIK

İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Fakültesi
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü

ÖZ: Gevaş (Van) bölgesinde dört tektonik birim ayırılmıştır. Bunlar (a) bir ofiyolit topluluğu, (b) Bitlis masifinin dış zonu'nu oluşturan metamorfik kayalar (c) ofiyolit ile metamorfik kayalar arasında yer alan geçiş zonu ve (d) öncekileri örten çökel kayalarıdır. Günümüzdeki sıralananlarında bu birliklerde ofiyolit topluluğu kayaları en altta yer alırlar. Bu ofiyolit topluluğu düzenli bir ofiyolit olarak tanımlanabilir. Hernekadar farklı düzeyleri yerel olarak yalnız bir tektonik ile yer değiştirmiş ve sıralama bozulmuş yada bazı birimleri kaybolmuşsa da, bu tektonizma ofiyoliti kaotik bir topluluk haline getirmemiştir. Ofiyolit topluluğu, tektonik bir geçiş zonundan başlayarak mermerler tarafından örtülür. Bölgedeki bu tektonik birimleri diskordan olarak Eosen çökelleri örtmüştür. Eosen çökeli minden «onra tektonik birimlerin asıl konumları büyük ölçüde bozulmuş ve alttaki birimler itilerek genç Eosen çökellerinin üzerlerine ilerlemiştir. Bu itilmeler geçiş zonu nun birincil konumunu da bozmuştur.

Yapı öğelerinin analizi, bu birimlerin itilmelerinden önceki asıl konumları ile sıralanmalarının ortaya konulmasını olanaklı kılmıştır. Buna göre önce ofiyolit, Bitlis masifini oluşturan karbonatların üzerine yerleşmiştir. Bu üzerleme (obduction) sırasında, 500 ile 1000 m kalınlığa ulaşan bir kontak metamorfizma zonu gelişmiştir. Kontak metamorfizma bu zonda ofiyolitin hemen kontakta amfibolitten başlayarak, uzağa doğru yeşil şiste geçmektedir. Yeşilist ise metamorfizmaya uğramış volkanik kayalara, onlarla birlikte bulunan, ve başlıca, çörtlenden oluşan çökel kayalarına derceli olarak geçmektedir.

Kontak metamorfizma zonu şiddetli bir biçim değişimine uğramıştır. Buna rağmen bütün bölgede varlığı aym yapısal düzeyde izlenebilmektedir. Zonun içinde değişik kesimlerde ileri derece metamorfik amfibolit inklüzyonları görülür. Ofiyolitin hemen dokanağında ileri derece kontak metamorfizma kayalarının mineralleri semi-plastik rotasyona uğramış, dokanaktan uzağa doğru ise, etkisi giderek artan kataklastik deformasyon nedeniyle milonitik kayalar gelişmiştir.

Bütün bu veriler, kontakt metamorfizma kayalarının sıcaklık etkisi ardından üzerlemenin evrelerine doğru şiddetli bir makaslama etkisinde kaldıklarını göstermektedir. Böylece önceki fazda hornfels niteliği kazanan kayalar daha sonra makaslama sırasında tektonik geçiş zonu oluşturacak bir değişime uğramışlardır.

Eosen'de sığ denizel kırıntılı kayalar geçiş zonu da dahil önceki tüm birimlerin üzerine çökelmişlerdir. Eosenden sonra kuzey yönünde itilmeler gelişmiş bu itilmeler tektonik birliklerin ilk konumunu bozmuştur. Bunun sonucu olarak geçiş zonu kayaları kamalanmış ve içlerine yer yer Eosen çökel dilimleri de karışabilmiştir. Sonuç olarak, ofiyolitin en altta, mermerlerin ise üstte durduğu bugünkü dizilme meydana gelmiştir.

ASTBAOT: Four tectonic units have been differentiated in the Gevaş (Van) region. These are; (a) ophiolite association, (b) metamorphic rocks of the outer envelope of the Bitlis masif, (c) a zone of transition between the ophiolite and the metamorphic rocks and, (d) the overlying sedimentary cover. Within the present sequence, the ophiolite is at the bottom. The ophiolite may well be regarded as an ordered type of ophiolite. Although its members are locally displaced or missing, the tectonic readjustment nowhere appears to have gone to form a chaotic assemblage. The ophiolite is overlain by the merbles through a zone of tectonic transition. The Eocene sediments rest on the earlier

rocks on a surface of angular unconformity. Following the deposition of the Eocene the primary position of the units have been largely disturbed and the underlying units were locally pushed over the young sedimentary rocks in a northerly direction. The thrustings have modified the original of "the zone of transition". Analyses of the structural features have enabled to reconstruct the primary position of the sequence prior to the development of the thrusting. Initially the ophiolite obducted on the carbonates of the Bitlis masif. During the obduction, 500 to 1000 m thick metamorphic aureole were formed. Metamorphic rocks of the aureole range from amphibolite at the immediate contact downwards into greenschists which in turn grade to unmetamorphosed volcanic rocks and associated sedimentary rocks (mainly the cherts). Later the zone of transition were intensely deformed. Still it can be traced continuously as a belt over the whole region at the same structural level, and contains inclusions of the high grade amphibolites.

This feature as well as the evidence derived from the followings indicate that the aureole rocks were sheared to the end stage of the obduction, forming a zone of tectonic transition. At the immediate contact the aureole minerals show semi-plastic rotation. Going away from the contact apparent increase in deformation of cataclastic nature, displaying structural features of the same sense of deformation are observed.

During Eocene, shallow water marine detritics were deposited on the preexisting rocks including the zone of transition. Later, northward thrustings occurred. This displaced the primary position of the tectonic units in the sequence. The zone of transition were folded and in some places slices of the Eocene sediments were incorporated into the zone.

As a result the present position of the units, where the ophiolite at the base while the marbles on the top were formed.

GİRİŞ

İnceleme alanı Van bölgesinde Van gölü güneyinde yer alır (şekil 1). Bu alan güneyden doğu-batı uzammlı Çadır dağı (Artos dağı) kuzeyden ise Van gölü ile sınırlanan alçak bir bölge oluşturmaktadır. Van gölü, 1646 m yüksekliktedir. Çadır dağı ise yer yer 3000-3100 m yüksekliklere erişen yalçın bir dağ sırasıdır. Bu nedenle Van gölü güneyinde birkaç km devam eden yayvan sırtlarla temsil edilen düzlük, dik bir duvar gibi ani bir şevle başlayan Çadır Dağının kuzey yamacı ile sona erer. Bölgenin morfolojisi, yapıyı ve litolojik farklılığı çok iyi yansıtmaktadır. Dik şevli Çadır dağı, Bitlis masifinin mermer ve rekristalize kireçtaşları ile temsil edilir. Az yayvan tepeler ve düzlükler, kolay aşındırılan serpantinli spilit v.b. gibi ofiyolit topluluğu birimlerinden oluşmaktadır. Bu nedenle morfolojideki ani değişim, kaya gruplarının değişimi* ile kendini gösterir. Ashnda, yayvan tepeler bile ofiyolit bölgesi içinde kalan mermer blokları nedeniyledir (şekil 2). Bu düzlüğün doğu-batı uzanan ince bir şerit gibi gidişine Van gölü güney kenarı boyunca, genç bir fay sisteminin gelişmesi neden ol-

muştur. Bu fayın batıda, Bitlis masifi birimleri arasında devam etmesi, düzlüğün yakın bir jeoloji geçmişinde masifin içine doğru sokulmasına yol açmış (ışekil 2), böylece Van gölü bu kenarda genişleme olanağı bulmuştur. Fayın büyük bir düşey atımı olduğu anlaşılmaktadır. Sönümlenmeğe başladığı en batı kesimde bile görülür atım 50 m den fazladır.

Gevaş ve yakın dolayında sayıca az olmakla birlikte, bazı jeolojik ve morfolojik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bunlar çoğunlukla geniş alanları kaplayan rejyonai boyutlu çalışmalardır. Ancak bu çalışmalarda inceleme alanının özelliklerine de değinilmektedir.

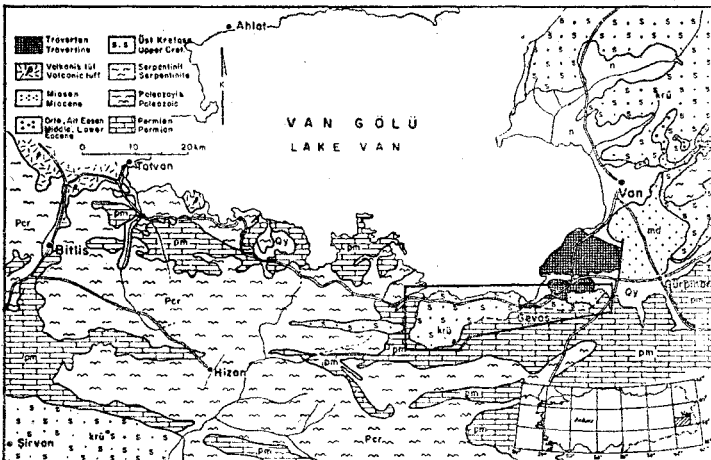
Bölgenin jeoloji ve morfoloji karakteri üzerine ilk bilgilere, Oswald'ın (1012) gezi notlarında rastlanır. Temek (1953), Van gölü'nün güneyinde kalan, güneyde Sırt düzlüğüne Batıda Bitlis'e, doğuda Hoşap'a kadar uzanan bir kesiminin 1/100.000 ölçekli ayrıntılı jeolojik haritasını yapmış, litoloji topluluklarını ayırtmış, bunların yapı ilişkilerini tanıtmaya çalışmıştır. Kurtman ve diğerleri (1978) Muş-Van bölgesinin petrol potansiyelini konu alan incelemelerinde bölgenin daha çok çökel kayalarını hedef alan istifsel bilgiler vermiştir.

Yılmaz (1978) özellikle inceleme alanındaki metamorfik kayalar ile ofiyolit ilişkisi konulu incelemesinde Bitlis Masifi ile ofiyolit ilişkisinin ana yapı özelliklerini ve bu niteliklerin bölgesel "tektonik" anlamını tartışmıştır.

STRATIGRAM

İnceleme alanında, başlıca dört farklı kaya grubu ayırılmış, bunların ilişkileri ortaya konularak stratigrafik konularının belirlenmesine çalışılmıştır (şekil 2). Bu kaya grupları şunlardır:

(a) Bitlis masifine ait metamorfik kayalar; İnceleme alanında, Bitlis masifinin dış zonuna (Yılmaz, 1978) ait mermerler yer almaktadırlar. Ancak harita alanının en batı kesimlerinde Kenartepe batısında mermerlerin altından kuvarsit ve fillat düzeyleri de mostraya çıkmaktadır.



Şekil 1: Boldum haritası: 1/600.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası üzerinde, inceleme alanının yerini gösterir harita.

Figure 1: location map; Showing the location of the area studied, on the geological map of Turkey, on the scale of 1/600.000,

(b) Ofiyolit topluluğu; Ofiyolit topluluğu kayaları inceleme alanında ayrıntılı haritalanmış ve özellikleri tanıtılmış olan kabalardır. İçlerinde ofiyolit tipik birimleri, bunların metamorfik eşdeğerleri ve yabancı bloklar bulunur.

(c) Geçiş zonu kayaları; Ofiyolit topluluğu kayaları ile Bitlis masifinin mermerler arasında dokanak zonunda gelişmiş kayalardır. Bu zonu kalınlığı yer yer 500 m yi bulur (şekil 3). Metamorfizma dereceleri yakö dolaydaki kayalardan belirgin olarak daha yüksek, tane boylan daha iri olan bu kayalar ofiyolit ve mermer kökenli yapısal dilimlerin birbiri içine kamalanmasından oluşmuştur. Bu zonda yapraklanma çok iyi gelişmiştir. Bu kesim bir geçiş zonu niteliğindedir, bir uçta ofiyolit birimlerine diğer uçta Bitlis masifinin mermerlerine tedrici olarak geçer. Bu nedenle ayrı bir birim olarak haritalanmıştır.

(d) Örtü kayaları (Genç çökel kayaları); Ofiyolit ile Bitlis masifinin biraraya gelmesinden sonraki dönemde çökelmiş ve bu birimlere göre örtü konumunda olan kayalardır. Eosen, Miyosen ve Kuvaterner çökellerinden oluşmaktadır. Bunlardan özellikle Eosen çökellerinin, çökelden sonra konumları yapısal olarak bozulduğundan incelenmeleri bölgenin jeolojik gelişimini aydınlatmada önemli ipuçları sağlamıştır.

Bu dört kaya topluluğu, gelişme yeri, koşul ve zamanları açısından farklılıklar sundukları için stratigrafik dizilmeleri gözetilmeksizin tektonik birlikler olarak ele alınmışlardır. Bu nedenle tanımları günümüzdeki dizilmelerine sadık kalmayarak yapılmıştır. Bir araya geliş mekanizmaları ve yapısal konum değişimleri ile ilgili veriler ışığında, birincil durumları, incelemenin sonunda tartışılmıştır.

Tektonik birlikler bŞlgede genellikle doğu-batı gidişlidirler (şekil 2). Bu nedenle tanımlarında» istifi kuzeyden güneye kesen yaklaşık bir sıra izlenmiştir.

Ofiyolit topluluğu

Çalışma alanında geniş alanlar kaplayan ofiyolit topluluğu kayaları, bir melanjdaki gibi yapısal kanşmya uğramış değildir. Bir Ofiyolit istifinin düzeninin tanınabildiği yalm tektoniğe uğramış bir sıralanım sunar. Ofiyolit yerleşme öncesi ve sonrasında tektonik hareketlerle yatay ve düşey yönde konum bozumuna uğramıştır. Ancak bu deformasyonlar topluluğun birimleri arasındaki tabandan tavana doğru olan dizilimi ve konumu çok fazla etkilememiştir. Bölgenin haritalanması, birimlerin sıralanımındaki düzeni belirlemiştir. Buna göre ofiyolit topluluğunun en altında yaygın olarak serpantinleşmiş ultramafik kayalar yer alırlar (şekil 2, 3).

Ultraanafik kayalar Sahada oldukça geniş dağılıma sahip manto kökenli bu kayalar çoğunlukla serpantinleşmiştir. Bölgede, ofiyolit dizisinin daima en altında görülen serpantinlerin tektonik bir dokanaka bile olsa altına gelen başka bir birime rastlanmamıştır.

Serpantinleşmiş ultrafamik kayalar, başlıca harzburgit kökenlidir. Olivin miktarlarının artmasıyla dunit, ojit oranının artmasıyla lerzolit geçtiği izlenmektedir.

Serpantin minerallerinin ortasında küçük kalıntılar halinde, olivin, orta veya klinopiroksene rastlanılır. Daha ileri evrede ise bu kalıntılar da kaybolmakta ve kaya tümüyle

serpantinite geçmektedir. Serpantinitte yer yer görülen kırmızı renk, atmosferik etkiyle ve kayanın dış çeperinde gelişen metasomatik değişim ile oksidasyona bağlı görülmektedir.

Metamorf it dokanağına yakın üst düzeyi boyunca serpantinitin tedricen geçiş gösterdiği bir zon bulunmaktadır. Ofiyolit bölgeye yerleşmesinden sonra, dokanaktaki ezilmiş şisti serpantinitteki hidrotermal değişim sonucu gelişen bu zondaki kayalar, lisfenit olarak ayırtlanmıştır (şekil 2). Suyun kolaylıkla hareket edebileceği bu zayıf zonda serpantinit değişime uğramış, MgO in sisteminden atılmasıyla geriye kalan silikat ve karbonat, kayanın başlıca bileşenleri olmuştur. San-kahverengi-limon küfü renklere sahip lisfenit, serpantinitin üst yüzeyinde geçiş zonu boyunca dar bir kuşakta izlenmektedir. Bu kuşağın varlığı genel olarak Alpin tip ultramafitlere has bir özelliktir. (Coteman, 1977). Daha sonraki yapısal hareketlerle (itilme sonucu, serpantinit üzerine yerleşen büyük mermer blokları altında bile serpantinitin üst yüzeyi boyunca aynı kayaların geliştiği görülmüştür. Serpantinitin atmosferle temas halinde olduğu yüzeylerde kavlanmalar boyunca günümüzde bile lisfenitleşmenin geliştiği görülmektedir.

Gabro Serpantiniti, onunla ilişkisi sahada açık olarak görülemeyen gabro izlenmektedir. Gabro mostralarna az yerde rastlanır. Dilmetaş köyü kuzeyinde Toplutaş Tepe ile Büyüktaş Tepe'de, Dereağı (Işkirt) köyü yakınındaki İskele Tepe'de ve Dokuzagaç köyü girişinde köyün doğusunda gabro tanınmaktadır. Bunlardan Dilmetaş kuzeyinde görülen gabro alta doğru olivin artmasıyla dunit dereceli olarak geçmektedir.

Gabro çoğunlukla masif niteliktedir. Ancak İskele tepesi ile dokuzagaç köyü girişinde "katmanlı" (Leyered) mostralara da tanınmıştır, özellikle kuzeyde İskele Tepede görülen gabroda, alta doğru piroksenin çok azalarak olivin bağılı yüzdesinin artışıyla kayada "troktolit" karakterinin geliştiği gözlenmiştir. Güneyde MImetaş köyü şevresinde görülen gabroda ise alta doğru alınan numunelerde piroksen ve plajiyoklasların yavaş yavaş kaybolarak "dunit" kökenli bir kayaya geçildiği saptanmıştır.

Başlıca piroksen, plajiyoklas (An 65-75) ve olivinden oluşan gabroda plajiyoklas ve piroksenin birlikte büyümesiyle gelişen ofitik doku yaygındır. Bu kayalar çoğunlukla tane boylarının küçük oluşu nedeniyle sahada mikro gabro-bazalt olarak ayırdedilebilirler.

Çoğunlukla poñiaentetik ikiz sergileyen plajiyoklasta zonlanma zayıftır. Anortit miktarı yüksek olanlarda etkin bir dekalsifikasyona rastlanılmaktadır.

Gabro numunelerinin pekçoğunda, birincil mineral topluluğunun duraysızlaşarak yerlerine, hornblend, aktinolit, klorit v.b gibi sulu mafik minerallerinin gelişmeğe başladığı saptanmıştır. Bunlardan yeşil hornblend en yaygın rastlanan mineraldir. Piroksenin yerine geçen hornblendte yerdediş-tirme çeperden merkeze doğru gelişmiştir. İiifi aktinolit yanı sıra, yer yer klorit gelişimi ile anakaya sahada amfibolit görünüşü kazanmaktadır.

Bazik volkanik kayalar ve ilişkili çökel kayaları Açık-koyu yeşil renkli bu topluluk inceleme alanında serpantinitden sonra en fazla yer kaplayan birimdir. Başlıca lav-tüf, çört,

şeyi kârışımından meydana gelmiştir. İçinde yer yer pelajik kireçtaşı blokları ile mermer parçalarında görüldüğü bu birim, ofiyolit dizisinin üst düzeylerini oluşturur. Koyu renkli lav, tuf ve kırmızı-koyu bordo-kahverengi çörtler sık aralıklarla mostra vermektedirler. Çört çoğun kıvrımlı, buna karşılık lav çok fazla mekanik deformasyon geçirmiştir. Bununla birlikte akıntı izleri tanınabilmekte, üst düzeylerinde yaygın gözenek ve 'amigdal görülmektedir.

Birimin en altında mikrogabro görünümü kayalar vardır. Gabroların görülmediği kesimlerde, kayalar serpantinitle dokanaktadır. Gabrodan lava geçişte, ofiyolit tanıtımında yer alan levha dayk kompleksine hiçbir yerde rastlanmamıştır. Bu eksiklik, birincil veya ikincil olabilir. Örneğin, pek çok ofiyolit istifinde, dayk kompleksi yerine birincil olarak kalın hipabisal lav ve diyabaz kesiminin gelişmiş olduğu görülür.

Yapısal hareketlerle de, dayk düzeyinin eksikliğini açıklamak mümkündür. Birbiri üzerine itilmiş farklı ofiyolitik dilimler arasında, dayk düzeyi altta kamalanarak kaybolmuş olabilir.

Bazik kökenli lavın albit, klorit, kalsit, epidot ve hamurda görülen opak mineral kapsamı tipik spilit mineralojisini yansıtmaktadır. İçindeki gözenekler kuvars ve kalsitle doldurulmuştur. Bu gelişmeyi gömülme metamorfizması sonucu olarak yorumlamak mümkündür. Ancak bu metamorfizma, gömülme etkisinden çok, lavlarla ısınan sıcak okyanus suyunun kayanın gözenekleri boyunca hidrotermal değişime neden olmasıyla da (Coleman, 1977) açıklanabilir. Böylece bazaltın piroksen ve plajyoklasla bozularak aktinolit ve epidot gibi sulu mafik mineraller ile albitten oluşmuş bir parajenez ortaya çıkmakta, gözenekler ise zeolit, kalsit ve kuvars gibi mineraller tarafından doldurulmaktadır. Okyanus tabanı metamorfizması'na uğramış bu lavlarda yapraklanma gelişmiştir. Yeni mineral topluluğu gözenek dolgu mineralleri ile dengededir.

Ofiyolit topluluğu içinde lav-çört araldanmasının farklı özellik gösteren bir örneği daha vardır. Atalan köyünün hemen kuzeyinde yol boyunca çok kıvrımlanmış radyolaritler üzerinde görülen bu istifte, plastik deformasyon ve metamorfizma izleri mineralleri geliştirmiştir. İyi yapraklı volkanojenik düzeyler ile yapraklanmaya uyumlu bir biçimde süreklilik kazanan çört düzeyleri bu kesimde birincil ilişkilerini yine de korumuşlardır.

Gevaş'ın hemen batısında Hupiyat Tepe ve çevresini oluşturan 1 km² lik bir alanda silisli kırmızı kireçtaşları görülürler. Bunlar spilit ve çörtlerin üzerinde yer almakta ve sık aralı, kapalı kıvrımlar sergilemektedirler. Zaman zaman çört arakatıkları da gözlenmektedir. İnce kesitte içlerinde fosil kalıntıları görülmüştür. Ancak, yeniden kristallenmiş olmaları nedeniyle bu fosiller tayin edilememişlerdir. İkizler köyü güneydoğusunda, Eminbey Tepesine doğru az çok birbirine paralel doğu-batı gidişli, koyu lacivertimsi siyah renkli sileksit kuşakları görülmüştür. Çok sert ve katmanlanmaya benzer bir yapı sunan bu silisli kayaların kökenini saptıyabilmek güçtür.

Aladüz köyü girişinde Nemrut Tepe yamacında, serpantinit üzerinde yaklaşık 100 m uzunluğunda ve 25 m genişliğinde pizolitik görünüşlü bir kireçtaşı mostrası vardır.

Ayrıca Dilmetaş köyü güneybatısında serpantinit içerisinde doğuya bir antiklinal oluşturan mostra örneği-V biçiminde bir başka kireçtaşı mostrasında tanınmıştır (Şekil 2). Bu kireçtaşı altta konglomeratik bir düzeyle başlamaktadır. 25-30 cm kalınlığında katmanlanma gösteren grimsi esmer renkli bu karbonatlarda *Cyelotites* sp, *ioftusla* sp, *Exogira* sp. ve bazı algae türleri görülmüştür. Aladüz köyü girişindeki küçük, grimsi siyah kireçtaşı mostrası ise dış yüzeyinde pizolitik bir yapı sergilemekte, incekesitte ise algae benzeri yapıların varlığı gözlenmektedir.

Her iki karbonat bloku da ofiyolite yabancı olup, olasılıkla ofiyolit içersine yerleşmiş sığ denizel karbonat parçalarıdır. Yılmaz (1978) bu sığ denizel karbonat biriminin güneydoğuda yaygınca tanıtılan "Besni kireçtaşı"nın litolojik eşdeğeri gibi yorumlanabileceği görüşünü ileri sürmüştür.

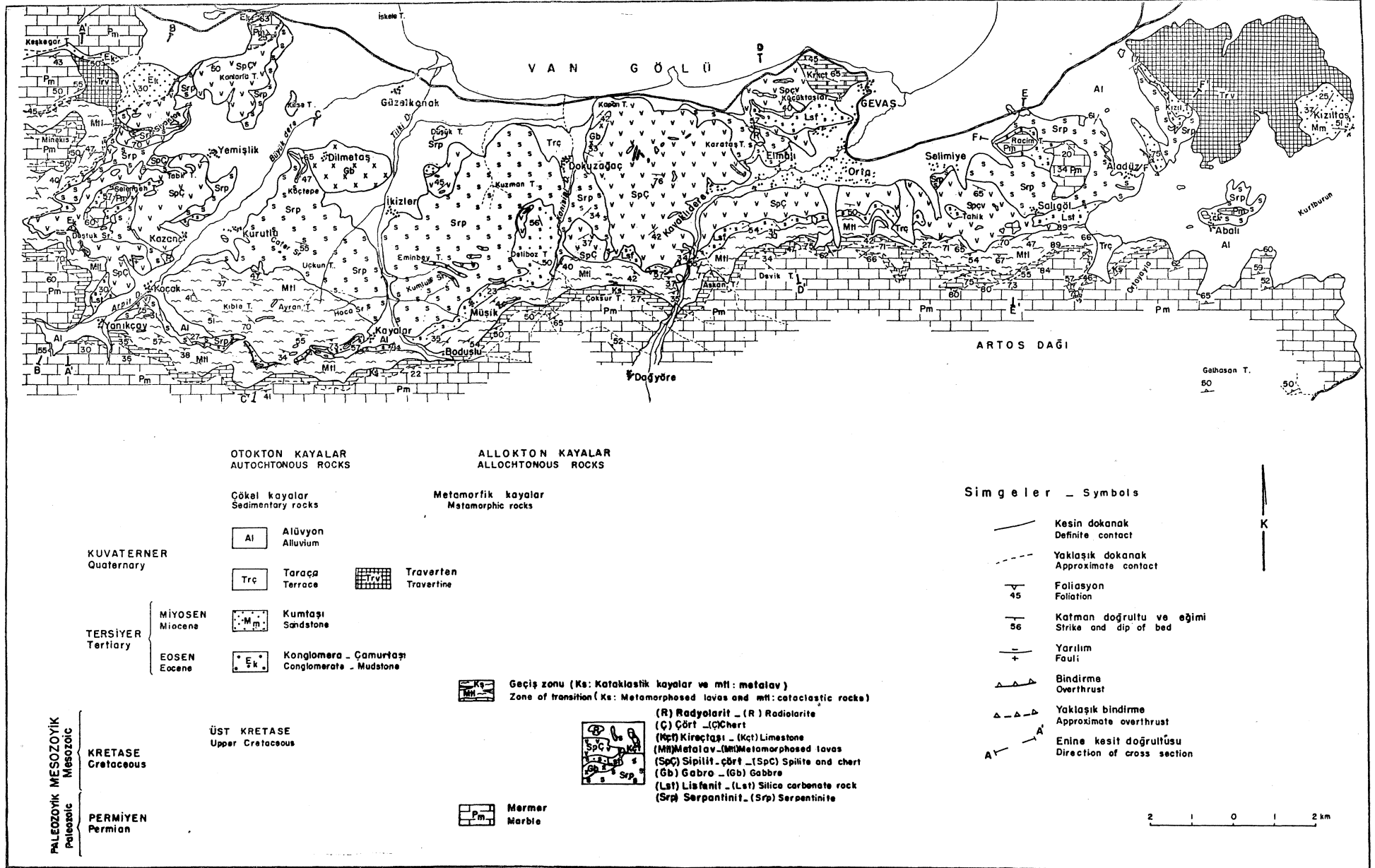
Ofiyolit gelişmesine yaş veren veriler Ofiyolit topluluğu içinde bol fosilli sığ denizel karbonat kırıntılarında meydana gelmiş ekzotik bloklar bulunmaktadır. Bu blokların önceki araştırmacılar tarafından da Üst kretase fosilleri kapsadığı belirtilmiştir (Temek, 1953; Yılmaz, 1978). Van gölünün hemen güneyinde Tatvan karayolu üzerinde Berzivan mevkiinde görülen pelajik bir kireçtaşı mostrasında ise Paleosen'e ait *Gioborota* sp. bulunmuştur. Sahanın başka hiçbir kesiminden görülmeyen bu birimin ofiyolit bölgeye yerleşmesinden sonra çökelmiş olması bölgesel jeoloji açısından olası değildir. Bu veri ofiyolit gelişme evrimini Paleosen'e değin sürdüğü biçiminde yorumlanabilir. Ancak ofiyolit, gelişim süreci bitiminden sonra ilk konumunu değiştirmiş olabilir. Böylece üzerine yine pelajik bir ortamda Paleosen karbonatları çökelmiş olabilirler. Bu düşünce doğru ise ofiyolit topluluğu, Gevaş'taki konumuna aktarılarak gelmiştir. Bu olasılıkların hangisinin geçerli olduğu, yerel değil bölgesel bir sorun olduğundan çalışma alanında cevabını bulmak olanaksızdır.

Ofiyolit yerleşmesine yaş veren veriler Ofiyolit üst Kre-tase fosilleri içeren sığ denizel kireçtaşı bloklarını kapsamaması, kuzeyde derin denizel Paleosen kireçtaşının varlığı ve Eosen çökelleri tarafından diskordan olarak örtülmesi, bu topluluğun bölgeye paleosen ile Eosen "arasında yerleştiğini göstermektedir.

Metaiorfil kayalar

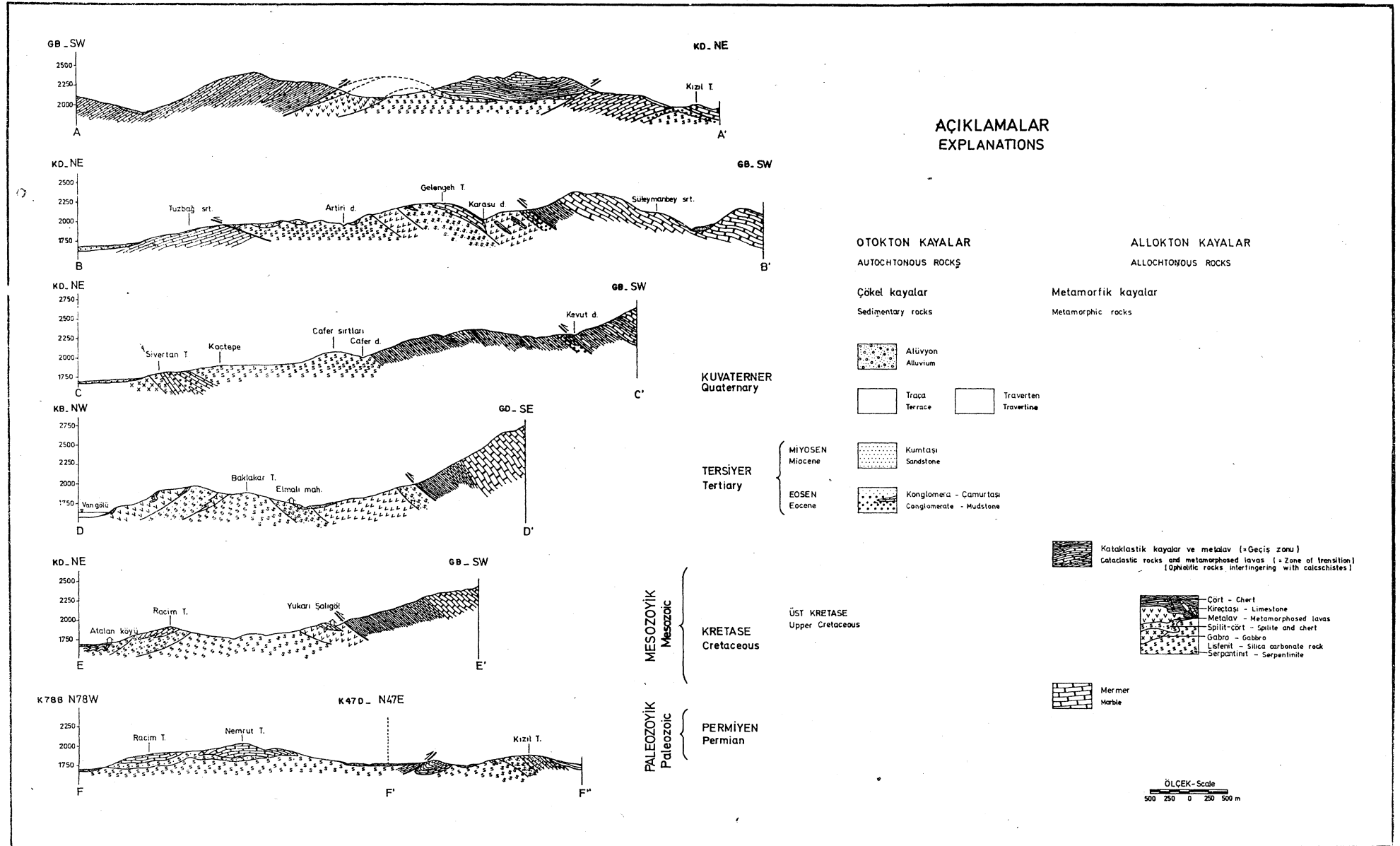
Çalışma alanında, Bitlis masifinin dış örtüsünü oluşturan karbonatlar (Drş zon; Yılmaz, 1978) bulunmakta, masifin diğer birimleri görülmemektedir. Yaklaşık doğu-batı doğrultusunda uzanan bir dokanak boyunca masifin ofiyolit ile olan ilişkisi tektonik niteliktedir. Doğru boyunda genişlik özellikler gösteren bu karbonatlar, litolojik özellikleri açısından kristalize kireçtaşı, mermer ve yan mermerlerden oluşmuştur.

Bu kayalar Gevaş'ın hemen güneyinde yükselen Artos Dağı (Çadırdığı) kuzey etekleri boyunca doğudan batıya doğru Hazayi sırtı, Kızıltaş sırtı, Devim Tepe, Askan Tepe, Çoksür Tepe ve Mmakış Tepede görülürler. Ofiyolit alanında ise Atalan Köyü güneyindeki Racim Tepe ve Nemrut Tepe ile Bağlama köyü güneybatısında yükselen Gelengeh Tepe bu kayalardan oluşur. Geçmiş zonuna bırakılan, şistleşmiş çoğun gri, koyu kalkışt ve şisti mermerler dışında metamorfik kayalar oluşturan karbonatlar başlıca iki gru-



Şekil 2: Gevas ve dolayının jeolojisi haritası

Figure 2: The Geological map of the Gevas and Surrounding areas



Şekil 3: Jeoloji enine kesitleri
Figure 3: Geological cross sections

ba ayrılabilirler; (a) Artos dağınyı meydana getiren beyaz, iri kristalli, sakkoroid dokulu ileri derecede yeniden kristalleşmiş mermer, (b) Abalı köyü güneyinden itibaren doğuya doğru görülen, sahanın dışında da güneye doğru izlenebilen gri siyah renkteki kiristalize kireçtaşları. Tabakalanmanın tanındığı bu kayalarda tabaka kalınlıkları genellikle 0.3-1.0 m arasında değişmekte olup makaslamalarla çok sık biçilmiş ve sık kırıldı bir yapı kazanmıştır. Rekrystalize kireçtaşları ofiyolitten uzağa doğru ortaya çıkmaktadır. Arada mermer ve yarı mermerler yer alır.

İnce taneliden iri taneliye kadar değişen rekrystalize bu kireçtaşların ortak özellikleri bitüm kokulu oluşlarıdır. Artos dağınyın doğusunda ve inceleme alanında bu karbonatlar yer yer dolomitik özellik gösterirler. Kireçtaşlarında iyi gelişmiş kıvrım ve kıvrımlanmış kıvrım örnekleri görülmektedir.

Geçiş Zonu:

Daha önce tanıtilen iki tektonik birlikte (Bitlis Masifi ve Ofiyolit topluluğu kayaları) kökensel ilişkili ve geçiş zonu adı altında ayırılan bu kayalar güneyden kuzeye doğru mermer-şisti mermer-kalkşist-metalav-metachört aralanmasından oluşmaktadır. Zon yaklaşık doğu-batı uzamli ve ortalama 500 m kalınlıktaki bir kuşak halindedir. Üste doğru mermerlere alta doğru ise değişime uğramayan lav-çört birimlerine dereceli olarak geçmektedir.

Ofiyolitin bölgeye yerleşmesi sırasında deformasyon ve metamorfizmanın ortak etkisi ile gelişmiş bu zonun yerleşme sırasındaki birincil konumu daha sonra büyük ölçüde değişmiştir. Doğu-batı uzanımını korumakla birlikte zonu genel eğimi, doğudan batıya doğru değişir- (şekil 2, şekil 3). Geçiş zonu kayaların doğuda ilk görüldüğü Atarian köyü dolayında ofiyolit, mermer üzerinde kuzeye 80° eğimli iken, batıya doğru bu konum değişmektedir. Gevaş güneyinde geçiş zonu yapı unsurları düşey veya düşeye yakın konumlar kazanmaktadır. Daha batıda örneğin Köyaltı dere batısında ise eğim 70-80° ile bu kez güneye dönmektedir. Boduşlu ve Kayalar köyleri dolayında güneye olan eğimin derecesi azalarak 60° -40° ye kadar inmektedir. Görülür bir dislokasyon olmaksızın doğrultu boyunca eğimin kuzeyden güneye yön değiştirmesi, geçiş zonu oluştuğu dokanak kuşağının düşey yönde kırıldığı (dalgalandığı) ortaya koymaktadır. Nitekim bu olgu geçiş zonu ile mermer biriminin haritadaki mostra örneğinden de anlaşılmaktadır; Gevaş güneyindeki mermer ve geçiş zonu, daha batıda görülen aynı dokanaktan yaklaşık 2 km kadar kuzeyde yer almaktadır (şekil 2). Böylece daha önce çizilmiş olduğu gibi (Yılmaz, 1978, şekil 3) geçiş zonu konumu düşey yönde değişmektedir.

Doğudan batıya, Köyaltı dere, Kayalar köyü batısı ve Bağianra köyü güneyindeki Destuk Tepe ile batısındaki tepe yakınında, Eosen çökelleri güneyden kuzeye itilmeler nedeniyle, yer yer geçiş zonu kayalarının altında veya içlerinde, yer yer mermerlerin altında görülmektedir (şekil 2, 3). Eu gözlem, geçiş zonu birincil konumunun Eosenden sonraki tektonik hareketlerle bozulduğunu göstermektedir.

Geçiş zonu ile ofiyolit topluluğu kayaları geçişinde petrografik araştırma ile şu ilginç sonuç ortaya konulmuştur; Lav özellikleri sergüyen kayalardan geçiş zonuna doğru

normal Lavdan farklı metamorfizmaya uğramış kayalara geçilmektedir. İri, yeşil homblend, epidot ve plajyoklas (An 30) ile temsil edilen bu kesimden daha güneye, geçiş zonu içine doğru metamorfizma derecesi giderek azalmakta ancak yine sintektonik metamorfik kuşağın varlığı tanınmaktadır. Ofiyolite dokanakta amfibolit'den yeşil şist, yeşil şist-den ise değişime uğramayan lavlara geçilmektedir. Hemen dokanakta amfibolit oluşmuştur. Amfibolitten uzağa yaklaşık 100 m kadar bir mesafede biyotit amfibolitten, epidot amfibolite geçilmektedir. Biyotit amfibolit, bu geçiş kesiminde kuşak boyunca devamlı gelişmiş değildir, kesikli olarak görülmektedir.

Amfibolitte iri taneli, porfiroblastik ve porfiroklastik homblend ve plajiyoklas gelişmiştir. Kaya iyi yapraklıdan som görünüşlü arasında değişik dokular sergiler. Granat yer yer gelişmiştir. Ofiyolitten uzağa kayada önce tane boyu küçülmektedir. Plajiyoklasın anortit miktarı azalmakta böylece porfiroblast ve porfiroklastlarla temsil olunan albite geçilmekte, kayadaki epidot miktarı ise artmaktadır.

Dokanak zonu şiddetli bir deformasyonun etkilerini sergilemektedir. Dinamik etkilerin özellikle kontakktan uzağa açıkça tanındığı bu kuşak, ofiyolit mermer dokanağı boyunca aynı yapısal düzeyde ofiyoliti çepeçevre sarmaktadır.

Makaslama klivajının (kırılma klivajı) yayın olarak geliştiği bu zonda değişik kalınlıktaki kalkşist ve şisti mermer düzeyleri foliasyonlu (yapraklı) lav-yeşilşist ve şisti epidot amfibolit düzeyleriyle sık tekrarlanacak kadar iç içe girebilmiştir. Birbirlerine klivaj düzlemleri boyunca paralel olan bu farklı kayaların bağli kalınlıkları ait oldukları ana gövdeye yaklaşıldıkça artıp tersi yönde azalmaktadır.

Ofiyolit gövdesinden uzağa doğru kayanın birincil özelliklerinin değişimleri kırmızı çört vb gibi örneklerde kolaylıkla izlenebilmektedir. Bu geçişte som kırmızı kaya, evre evre değişerek yapraklı kırmızı milonitik kayalara dönüşmektedir.

Sıcaklık etkilerinin azalıp kataklastik etkilerinin ege-men olduğu kesimler içinde, amfibolit "buden"lerine rastlanmaktadır. Bu budenler, metamorfizma dereceleri açısından çevrelerini uyumlu olarak saran zayıf metamorfizmalı veya kataklastik kayalardan açıkça farklı özelliktedirler. Bu nitelik, kon taktta sıcaklık etkisiyle belirli bir kontakt metamorfizma seviyesine ulaşıldığını, kayaların metamorfizma dereceleri açısından düzenlenme ve sıralanmaları geliştikten sonra ise dizilimin mekanik etkilerle yer yer bozulduğunu işaret etmektedir.

Ofiyolitin yerleşmesi sırasında, ofiyolit ile mermer arasında, ofiyolit kantağında bir kontakt metamorfizma zonu gelişmiş ve bu statik zon, yerleşmenin daha sonraki evrelerinde şiddetli mekanik deformasyona uğramıştır. Artan metamorfizma, bu deformasyona rağmen genel durumunu korumuştur. Ancak bazı kesimler birincil konumlarından uzaklaşarak, bu evrede kataklastik zonu içine yerleşmiştir.

Örtü (çökel) kayaları

Dördüncü tektonik birimi oluşturan örtü, inceleme alanında başlıca Eosen yaşlı çökellerdir. Bunun yanısıra, inceleme alanının doğu kesiminde çok küçük bir mostrada Mi-

yosen çökellerinin varlığı da saptanmıştır (şekil 2).

Çalışılan sahada, geniş yayımlı olmayan Eosen çekellerine, Aladüz köyü doğusunda, Mezar Tepe ile Kızıl Tepe'de, Kavaklıdere mahallesi güneybatısında İlvanik dere boyunda, Kurçinis dere güneşinde, Destuk sırtlarında ve Berzivan mevkiinde rastlanılır. Eosen çökellerinin üst dokanağı hemen her yerde tektoniktir. Çökeller, mermer ya da ofiyot topluluğu kayaları tarafından şaryajla örtülmüştür.

Eosen birimi, genellikle kötü boylanmış, derecelenmiş bir konglomera ile başlamaktadır. İçlerinde çok iri, köşeli blokların da görüldüğü bu birim, ofiyolit alanında ofiyolitten, mermer üzerinde ise mermerden türeyen tanelerden oluşmaktadır. Ofiyolit mermer dokanağı yakınında, herikisinden türeyen bir gereçten oluşan Eosen sökelleri bu birimleri diskordan olarak örter. Bu gözlem, Eosen çökellerinin ofiyolitin sırtında, bölgeye yabancı olarak gelebileceği görüşünün geçerli olamayacağı göstermektedir.

Çakıltı düzeyleri arasında yanal olarak, genişleyen veya kamalanan düzensiz seviyeler halindeki kırmızı çamurtaşları görülür. İçlerinde bol Nummulites sp., Alveolina sp., Discocyclus sp, gibi fosiller derlenmiştir. Kumtaşı düzeylerinde de fosillere rastlanmıştır. Tekrarlanan konglomera düzeyleri ile istif yüzlerce metre kalınlığa ulaşmaktadır. Bazı konglomera düzeylerinin hem çakıllarında hem de hamurunda benzeri Nummulit fosilleri görülmüştür. Bu veri, intraformasyonel parçaların sık geliştiğini göstermektedir. Hfzla büyük bir kalınlığa ulaşan bu birim, Bitlis Masifi kenarında, olasılıkla bir fay zonu önünde depolanan bir gereç akıntısı (debris flow) olarak yorumlanabilir (Ozan Sungurlu ve Salih Saner, 1978, kişisel görüşme). Üst düzeyleri denizel olan Eosen çökelleri, Sinegir Dağı civarında daha derin denizel çökellere geçmektedir.

Eosen sonrası gelişen güney-kuzey itilmelerle metamorfite-ofiyolit ve Eosen çökellerinin birincil ilişkileri genellikle bozularak, bölgede güneye eğimli bir ekayh yapı gelişmiştir (şekil 3). Eosen mostralalarının hemen çoğunda kuzey dokanağın birincil bir diskordana düzlemi olması ve güney dokanağı boyunca mermerlerin, çökeller üzerine ilerlemesi (şekil 2, 3), bölgede itilmenin güneyden geliştiğini işaret etmektedir.

Bunun dışında bölgede genç düşey hareketlerin de önemli ve etkin olduklarının açık verileri vardır, örneğin Sinegir dağı üzerindeki yataya yakın duran Eosen mostralaları ile eşdeğer düzeyleri Van gölü kenarında görüldüğü kesimler arasında günümüzde 500-600 m kadar bir yükselti farkı vardır. Düşey hareketlerin genç olduğunu destekleyen gözlem ise, bazı akarsu taraçalarının 100 m kadar üst kotlarda askıda kaldığıdır, örneğin Gevaş-Bahçesaray Mutki karayolu boyunca akan dere vadisinde bu tür askıda kalmış taraçalar iyi görülmektedir.

Van gölü güneydoğusunda Çatak yolu üzerinde Kızıltaş köyü batı ve kuzeybatısında yaklaşık 1.5 kms lik bir alanla, ikizler köyü kuzeydoğusunda küçük bir alanda, iluzler köyü kuzeydoğusunda ufak bir mostraya sahip olan Miyosen yaşlı kumtaşı çökelleri ofiyolit ve mermerleri diskordan olarak örterler.

TEKTONİK EVRİM

Gevaş dolayındaki ofiyolitte yapılan çalışmalar, ofiyolitte tanımına uygun bir dizilişin eksikli de olsa varlığını

göstermiştir. Bölgede, normal dizilimini tümüyle kaybetmiş, kaotik bir karışımın varlığından söz edilemez.

Ofiyotle Bitlis metamorfitlerinin dış örtüsünü oluşturan karbonatların (kristalize kireçtaşı ve mermerler) tektonik bir ilişkisi vardır. Yaklaşık doğu-batı doğrultusunda uzun mesafelerde izlenebilen bu dokanağın konumunda doğrultu boyunca bazı değişiklikler gözlenmektedir. Gevaş'ın doğusuna doğru gidildiğinde, düşey veya düşeye yakın konumlu dokanak yer yer 80° kuzey eğimler göstermektedir. Ancak batıya doğru gidildiğinde, mostrada mermerlerin güneye doğru gerilemesiyle, düşeye yakın olan dokanak düzlemi de 40° güneye kadar varan eğimler kazanmaktadır. Böylece batıda yapısal bir dokanak ile mermerlerin altında görülen ofiyolit, birkaç km kadar doğuya gidildiğinde, örneğin Gevaş güneybatısında, yüksek bir açıyla da olsa mermerin üzerinde görülmektedir.

Dokanağın bu konumunun Eosen sonrası hareketlerle kazanıldığı açıktır. Çünkü Eosen çökeliminden sonra gelişen sürüklenimler, Bitlis Masifinin mermerlerini birkaç farklı tektonik düzeyde, Eosen çökellerinin de üzerine itip ilerletmiştir. Ancak, mermer ofiyolit dokanağı konumu bozulmuş olmakla birlikte, birincil bir dokanak özelliğini hala göstermektedir. Çünkü bu kesimde çok geniş bir alanda uzun ve dar bir kuşak boyunca "geçiş zonu" birimleri tanınmaktadır. Geçiş zonu, ofiyolitin üzerlemesi (obduction) sonucunda gelişmiş olmalıdır. Platform üzerine yerleşen ofiyolit dilimlerinin oluşturduğu termal örtü altında, bu tür bir kontakt metamorfizma zonunun gelişmesi beklenebilen bir olgudur (Williams, 1973; Dewey, 1976). Yerleşme sırasında gelişen kontakt metamorfizma zonu, ofiyolit napının ilerlemeye devam etmesiyle geç sinkinematik bir makaslama zonu "bir geçiş zonu" halini almış, böylece belirli yapı öğeleriyle (Klivaj, yapraklanma, tektonik kamalarına, budinaj, v.b.) temsil edilen bir mekanik zon oluşmuştur.

Bu zonun ofiyolit üzerlemesi ile geliştiğinin günümüze kadar korunabilmiş verisi, Gevaş güneydoğusunda ofiyolitin ve geçiş zonunun hala mermerlerin üzerinde görülmesidir. Eosen sonrası' güneyden kuzeye itilmeler sonucunda konumu terslenmiş olmakla birlikte bu kesimde ofiyolit hala mermer üzerinde görülmektedir.

Eosen sonrasında gelişen ve bölgeye has bir özellik olan güneye eğimli ekayh yapıyı geliştiren itilmelerin güneyden kuzeye geliştiğinin önemli ipuçları vardır.

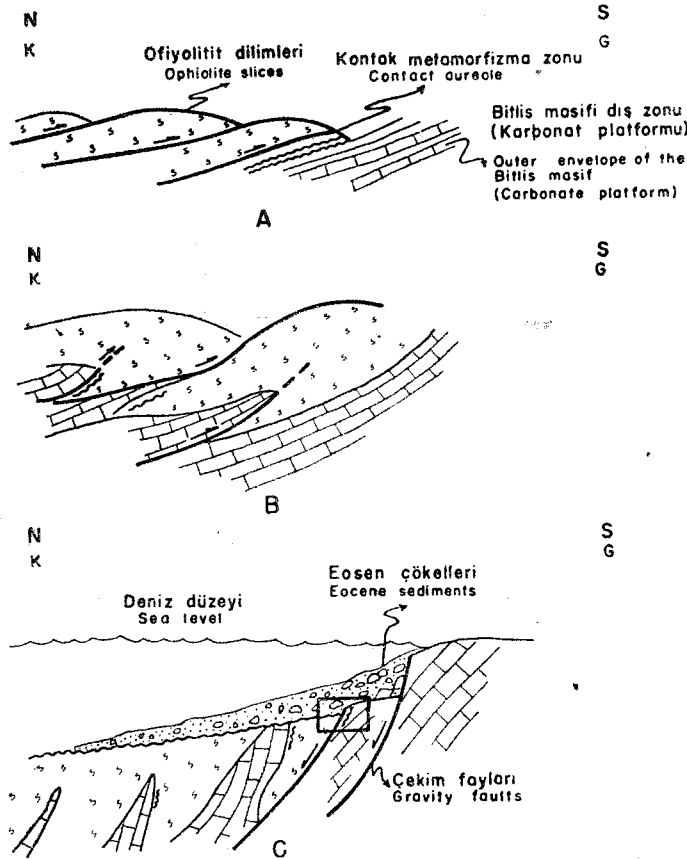
1) Masif kuzeye devriktir. Bu devrilmenin Eosen sonrası olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü metamorfite, Eosen çökellerinin üzerine devrik bir konum oluşturarak ilerlemiştir (Yılmaz, 1978).

2) Eosene ait genç çökellerin güney dokanağı güneye eğimli tektonik bir dokanak olduğu halde, kuzey dokanalcıların genellikle birincil bir diskordans düzlemi niteliğindedir (şekil 2, 3).

3) Bindirme düzlemlerinin eğimi güneydedir (şekil 3). Bindirmelere bağlı olarak bazı kesimlerde sürüme kıvrımları gelişmiştir. Bunun en tipik örneği Aladüz köyünün hemen doğusunda Mezar Tepe de görülür. Serpantin üzerine konglomeratik bir düzlemlerle diskordan olarak oturan Eosen kumtaşı ve kireçtaşları, Aladüz köyünden kuzeydoğuya doğru terslenmiş olarak görülmektedir.

Ofiyolit birincil olarak masifin karbonatları üzerine de-ğÜ de altına dalmış olsaydı, Eosen sonrası itilmeler kuzeye doğru gelişmiş olduğundan, Gevaş güneydoğusunda görülen ofiyolitın mermerin üstündeki konumunu açıklamak güç olurdu. Üstelik bu tür alta dalma ile bir kontakt metamorfizma zonu gelişebileceği de kuşkuludur. Bugünkü konumlarına gelinceye kadar birimlerin geçirmiş oldukları tasarlanan evreler şematik olarak şekil 4'de gösterilmiştir. Masifin ofiyolit ile olan ilişkisi ise şekil 5'deM gibi gösterilebilir.

Ofiyolit mermer ilişkisinin görüldüğü doğudan batıya doğru değişim gösteren dokan'ak düzleminin arakesit nok-

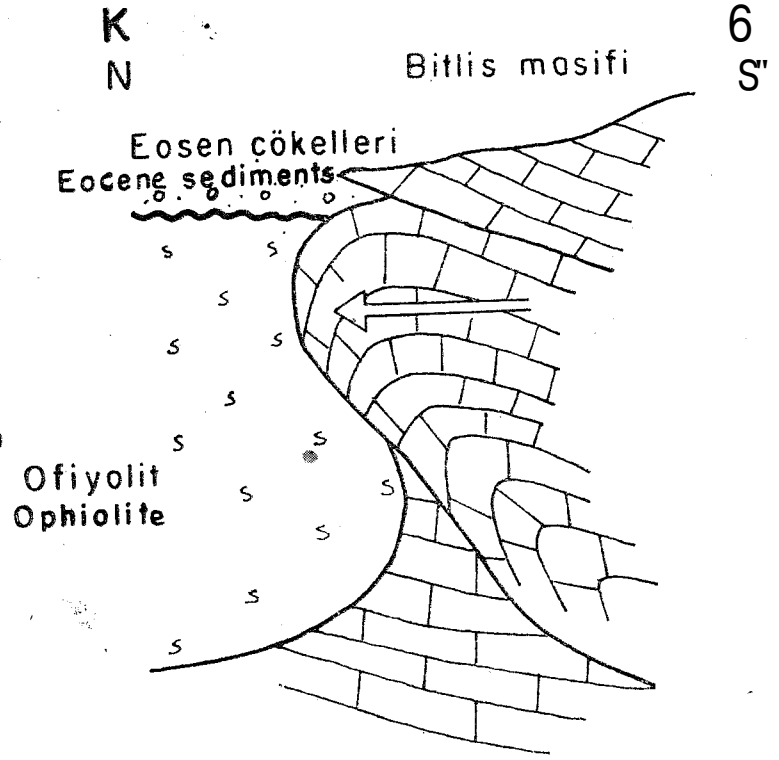


Şekil 4: Gevaş dolayında ofiyolit, Bitlis masifi metamorfik kayaları ve Eosen sökellerinin gelişme evrelerini gösterir taslak enine kesitler:

- Karbonat Platformuna ofiyolit yerleşmesi ve ofiyolit tabanında kontakt metamorfizma gelişmesi
- Ofiyolit napının ilerlemeye devam etmesi nedeniyle geesinkinematik bir makaslama zonn gelişimi ve ofiyolit ile mermer dilimlerinin tektonik yoldan birbirleri içine kama-lanmaları,
- Ofiyolit ve Bitlis masifi birimleri üzerinde, olasılıkla yükselen bir ülke önünde Eosen sökellerinin gelişimi. Temel kayalarının birincil konumlarının bozulması.

Figure 4: Schematic sequential cross-sections showing the successive steps in the evolution of ophiolite, Bitlis masif's metamorphites and Eocene sediments in the Gevaş regions;

- Ophiolite obdnction over the carbonate platform and the formation of the contact aureole.
- Formation of a synkinematic shear zone due to further movement of obdncted ophiolite slabs, and tectonic incorporation of ophiolite and the marble
- Deposition of the Eocene detritialg of the ophiolite and the Bitlis massif possibly at the foot of an uplifted block and Displacement of the basement rocks.



Şekil 5: Gevaş civarındaki farklı tektonik birimlerin Eosen sonrası, güneyden kuzeye itilme ile kazandıkları yapısal konumu ve birbirleriyle ilişkilerini gösterir jeoloji kesiti.

Figure 5: The geological cross section from the Gevaş region showing the present structural position of the different tectonic units which were formed due to northward thrusting, following the Eocene deposition.

talan birleştirilerek denestirilecek olunursa (şekil 2) bu düzlem boyunca ofiyolit ile dokanakta bulunan mermerin, masifin farklı konumundaki karbonatlarını temsil ettiği görülecektir. Bir diğer değişle masifin en dış kısmını oluşturan karbonat örtüsünün (Yılmaz, 1078) belirli düzlemler boyunca kuzeye itilerek alttaki benzeri karbonatlar üzerinde ilerlemiş olduğu anlaşılmaktadır (şekil 5). Ne var ki, farklı seviyeleri temsil etse de benzer litolojili bu metamorfik dilimlerin arasındaki tektonik düzlemleri saptayabilmek ve izlemek oldukça güçtür.

SONUÇLAB

Gevaş dolayında görülen ofiyolit topluluğu kayaları, tanımlanan litoloji toplulukları ve bunların sıralammları nedeniyle olasılıkla bir okyanus taban dilimini temsil etmektedir. Ofiyolit bir melanjdaki gibd yapısal karışmaya uğramamıştır. Ofiyolit litolojileri iç düzenlerinin tanınabildiği, yalm tektoniğe uğramış bir sıralanım sunmaktadır.

Okyanus kabuğu ile Bitlis masifinin temsil ettiği kıtasal dilimin dokanağı büyük olasılıkla yakınsayan levha kenarlarındaki ofiyolit üzerlemesi (Dewey, 1976) şeklinde gelişmiştir. Ofiyolitın bölgeye yerleşmesi Paleosen-Eosen arasında gerçekleşmiş olmalıdır. Çünkü, ofiyolitın gelişmesi Pa-

leosen sonlarına doğru tamamlanmış,» Bitlis masifi ile olan dokanağı ise Eosen çökelleri ile örtülmüştür.

Çalışma sahasında üç tip metamorfizma sözkonusudur. (1) Okyanus taban metamorfizması, özellikle ofiyolit in volkanik kayalarında belirgin olarak görülür. Bunlar yapraklanma ile ilişkili olmayıp, gelişen mineral toplulukları gözenek dolgu mineralleri ile dengededir. (2) Ofiyolit in yerleşmesi ile ilgili çok ince bir zonda kontakt metamorfizma gelişmiştir. Bu metamorfizmanın en tanınır etkileri başlıca ofiyolit in kendi taban kesiminde görülmektedir. (3) Yerleşme sırasından daha sonra ofiyolit in hareketi sonucu tabandaki karbonat platformunda ve ofiyolit in birimlerinde ezilme, milonitlegme oluşturan kataklastik metamorfizma gelişmiştir.

Eosen çökmesi sonrasında bölgede güneyden kuzeye itilmeler gelişmiştir. Bunun sonucu masif kuzeye devrilmiş, yer yer Eosen çökelleri üzerine ilerlemiştir.

KATKI BEÜBTME

Bu araştırmanın yapılması sırasında, saha çalışmasına katkıları nedeniyle Hayrettin Koral'a, misafirperverliği nedeniyle Gevaş M.T.A. kampı elemanları Jeoloji Yük. Müh. Ayhan ve Gökçen Yurtseverce yazının yayına hazırlanmasındaki katkısı nedeniyle Ayşegül Yorulmaz'a candan şükranlarımızı sunarız.

»EĞİNLEN BELGELER

- Coleman, R.G., 1977, Ophiolites: Springer-Verlag Berlin-Heidelberg New York, 229 s.
- Dewey, J.F., 1976, Ophiolite obduction: Tectonophysics, 31, 93-120.
- Kurtman, F., Akkug, M.F. ve Gedik, A., 1978, The geology and oil potential of the Muş-Van region; Degens, E.T. ve Kurtman, F., ed., The Geology of lake Van: M.T.A. Ankara 124-133.
- Oswalt, F., Armenien. Steinmann, G. ve Wilckens, O. Ed: Handb. Reg. Geol. Heidelberg, 10,40 s.
- Ternek, Z., 1953, Van gölü güneydoğu bölgesinin jeolojisi; Türliye Jeol. Kur. Bült. 4/2, 1-27.
- Yılmaz, Y., 1978, Gevaş (Van) dolayında Bitlis masifi, ofiyolit iligkisi; Eseller, G., ed., Türkiye 4. Petrol Kongr. Tebliğlerinde: T.P.A.O. Ankara, 83-93.
- Williams, H., 1973, Bay of Islands map. area Newfoundland: Geol. Sur. Canada, Pap. 72-34, 1-7.

ITazinm yayıma verildiği tarih : 4.6.1981