

Orta Sakarya Bölgesinde Liyas Öncesi Ofiyolitlerin ve Mavişistlerin Oluşumu ve Yerleşmesi

Genesis and emplacement of the Pre-Liassic ophiolites and blueschists of the Middle Sakarya region

KÂMİL ŞENTÜRK Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
CENGİZ KARAKÖSE Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Orta Sakarya bölgesinde yeşil ve mavişistler içeren ve geniş alanlar kaplayan ofiyolitli bloklu birimin oluşumu, bu oluşumun ve bulundurduğu yeşil ve mavişistlerin yaşları ve yerleşme yaşları bir anlamda açıklığa kavuşturulmuş olup bölge jeolojisine aşağıdaki katkılarda bulunulmuştur:

Yaygın olan spilitik volkanizma Üst Permiyen - Triyas süresinde meydana gelmiştir. Bu zaman aralığında bölgede bir tansiyon ortamı egemen olmuş; sığ yerlerde çökelmiş ve çökelmekte olan kireçtaşları çeşitli büyüklüklerde bloklar oluşturacak şekilde blok faylanması uğramışlar ve bir yandan devam eden spilitik volkanizma ürünleri ile karmaşık bir şekilde çevrilmişlerdir.

Triyas sırasında yer alan bir okyanusda gelişmiş, serpantinleşmiş ultramafitler diyabazlarla kesilmiş gabrolar, kırmızı pelajik killer, radiolaritler Jurasik öncesi veya En Alt Jürasik'te kıtasal kabuk üzerine yerleşmişlerdir.

Mavişistlere dönüşmüş kırıntılı ve volkanik kırıntılı kayalar da Triyas denizinde çökelmişler; Üst Triyas-En Alt Liyas sırasında kıtalar üzerine itilmişlerdir.

Özellikle Üst Triyas sırasında duraylı bir şelf özelliğinde olan bölge Alt Kretase sonlarına doğru yeniden tansiyon sistemi etkisine girmiş, meydana gelen çukurluklarda kırıntılı kayaların kalın istifleri birikmiştir.

ABSTRACT : The Ophiolites, which includes green and blueschists cover large areas in the Middle Sakarya Region. The formation of the ophiolites, the age of the green-blueschists and their age of emplacement were established with some certainty. These findings have contributed to the understanding of the general geology of the area in the following ways:

Extensive spilitic volcanism occurred between Late Permian-Triassic times. Within this time period the area was effected by tensional forces. Limestones which had been deposited on the shallower parts of the area were faulted and generated different size of blocks. These limestone blocks were mixed with the products of the spilitic volcanism.

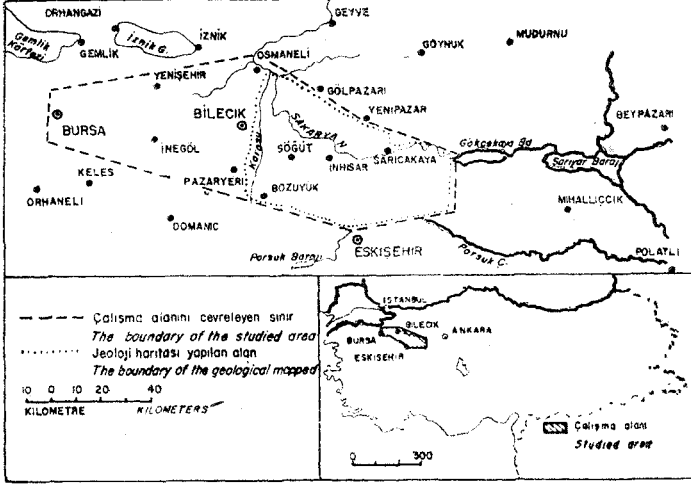
Serpantinized ultrabasic rocks; gabbros which were out by diabbases; red pelagic claystones, radiolarites which were formed in an already existed ocean basin during Triassic time were later emplaced over continental crust during Pre-Jurassic or in early Jurassic times.

Clastics and volcano-clastics which had been metamorphosed to blueschist were also deposited in the Triassic sea then they were thrust over continental crust during Late Triassic or very Early Liassic times.

The area which had the stable shelf character particularly during Late Triassic time were again effected by the tensional system towards the Early Cretaceous time and thick clastic rocks were deposited in the outcoming depressions.

GİRİŞ

Bu yazı, MTA Enstitüsü'nde 1973 - 74 yıllarında yapılan, Bursa - Yenişehir - Yenipazar - Gökçekaya Barajı - Eskişehir - Bozüyük arasındaki alanın (şekil 1) temel jeolojik sorunlarını ele alan çalışmanın (Şentürk ve Karaköse, 1979) ürünlerinden biridir.



Şekil 1: Bulduru haritası

Figure 1: Location map

Yukarıda yeri tanımlanan alanın, günümüze kadar yapılan çalışmalar gözönüne alındığında, Türkiye ölçülerine göre, oldukça ayrıntılı çalışılmış bölgelerden biri sayılması gerekmektedir. Bu alanın büyük bir kısmı doğuda Amasya'dan başlayarak, batıya doğru, Ankara üzerinden devam eden ve Bursa'dan sonra güneybatıya kıvrılarak, İzmir'e doğru uzanan bir kuşak üzerinde yer almaktadır. Bu kuşağın belirgin özelliği, yeşil ve mavişistler bulundurmaları ve oldukça yaygın Jürasik istifini içermesidir. Kuşağın kireçtaşı blokları, spilitler, ofiyolit blokları da içeren bloklu birimi ise özellikle sorunludur. Bu kuşakta daha önce yapılmış olan çalışmalarla, spilitli, bloklu karışığın yaşı hakkında oldukça veri sağlanmıştır (Eroskay, 1965, Altınlı, 1973 a). Ancak, bu kuşağın en önemli sorunları olarak gözükten, ofiyolitli, bloklu karışığın yerleşme yaşları, konumları yeterli ölçüde aydınlatılamamıştır.

Bu yazıda ofiyolitli, bloklu birimin yaşını ortaya koyacağı için sadece Jürasik-Alt Kretase ve Jürasik öncesi kayalar ele alınmıştır. Çalışma alanının jeoloji haritası bu amaca uygun biçimde sadeleştirilerek verilmiştir.

STRATİGRAFİ

İnceleme alanında Jürasik öncesi karışık (melange) kayalarla Alt Jürasik'ten Kuvaterner'e kadar yüzeylenen kayalar yer almaktadır. Tüm bu kayalar istenilen ayrıntıda çalışılmış ve haritalanmıştır. Bu yazıda ofiyolitli karışığın (melange) yerleşme yaşını ortaya koyması nedeniyle yalnızca Jürasik - Alt Kretase ve Jürasik öncesi yaşta kayalara değinilmektedir.

Orta Sakarya Karışık Grubu

İnceleme alanında yer alan granit ve gnays, yeşil ve mavişistler "Sögüt Metamorfittleri"; spilitli ve Permiyen kireç-

taşı bloklu birim "Karatepe Karışığı" (melange); ofiyolitli birim "Dağküplü Karışığı" (melange) adlarıyla tanımlanmıştır. Sözü edilen tüm bu birimler de Orta Sakarya Karışık Grubu adı altında toplanmıştır.

Sögüt Metamorfittleri : Bu kaya topluluğu yeşil ve mavişistler, granit ve gnayslardan oluşmuştur.

Yeşil ve Mavişistler : Bu birim haritalanan alanda batıda Bilecik ve Bozüyük dolayından başlar, doğuda Sakarya Karacaöreni'ne kadar devam eder (şekil: 2). Yeşil, külrenkli ve mavimsi; yer yer hırpalanmış ve kıvrımlı yüzeylemeler sunar.

Genellikle muskovit-klorit-kuvars şist, aktinolit-muskovit, kuvars şist, glokofan-albit şist, granat-muskovit-kuvars şist türünde kayalar içerirler. Bozüyük kuzeybatısında da klorit-hornblend-kalsit amfibolit türünde kayalar bulundurur. Amfibolit yüzeylemelerinin kuzeyinde, Demirköy yakınındaki yol yarmasında antigorit şistler ve serantinitler yüzeylemektedir (şekil 3). Ufak bir alan kaplayan antigorit şistler ve serantinitler yeşilşistlerle ardalanmalı ve az çok uyumlu görünüm sunmaktadır. Serpantinitler ve hemen yanlarındaki kumtaşları yüksek ısı etkisinde kalmamışlardır. Bundan dolayı serpantinitlerle yeşilşistlerin yan yana gelmesi yeşilşist oluşumunu izleyen olaylara bağlı olmalıdır. İnceleme alanı doğusunda Dağküplü Karışığı içinde ve Dağküplü Karışığı'nın diğer grupları ile dokanak zonlarında ise glokofan-lavsonit-albit şist, piroksen-albit-lavsonit şist, aktinolit-albit-lavsonit şist türünde mavişist faslyesinde kayatürü yüzeylemeleri bulunmaktadır (şekil 4, 5, 6). Yörede dört metamorfizma ayırtlayan Yılmaz (1979) bu mavişist bilgillemelerinden de yararlanarak alkali amfibol gelişmesinin yaygınlığına değinmiştir.

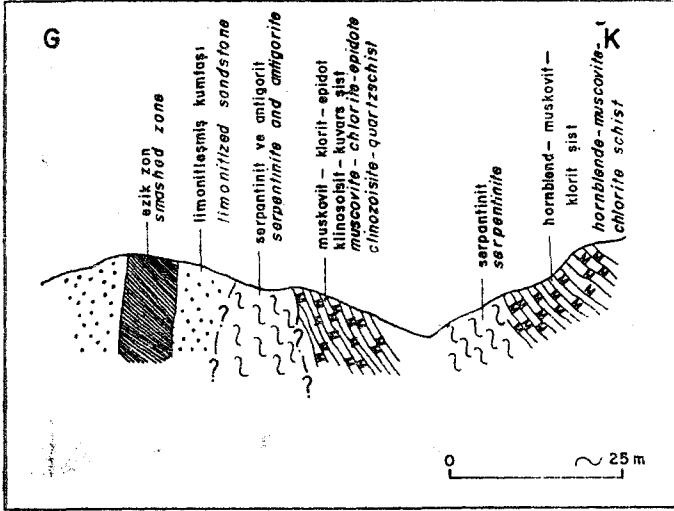
Yeşil ve mavişistler Sekiören vb. gibi yerlerde Dağküplü Karışığı üzerinde tektonik olarak yer almaktadır. Dokanakları ezik ve hırpalanmış durumdadır.

Granit ve Gnays : Bölgede geniş yayılım gösteren bu kayatürleri yeşilşistlere komşu yerlerde yüzeylemektedir. Genellikle granit, muskovit granit, hornblend-biyotit granit, gnays, tonalit gnays, granit gnays türünde kayalardan oluşmuştur. Bozüyük çevresinde ve Enez derede sık aplit dayklarıyla kesilmiştir. Sakarya kuzeyinde granitler, amfibolit şist ve hornblend-biyotit şistlerle karmaşık ilişkiler sunmaktadır.

Granitlerin yeşilşistler ve amfibolitlere komşu olan yüzeylemeleri genellikle yönlenmiş yapıda olup gnaysik bir doku kazanmıştır. Buna neden granit yerleşmesinin önemli tektonik olaylara eşlik etmiş olmasının sonucu olmalıdır. Granitin aplit ve pegmatit dayklarıyla kesilmiş kesimleri ise kataklastik bir doku kazanmış ve yer yer kaolinleşmiştir.

Granit ve gnaysların Karatepe Karışığı ve Dağküplü Karışığı ile dolaysız ilişkileri görülmemiştir. Buna karşın yeşil ve mavişistlerle karmaşık ilişkili dokanaklarla yan yana bulunmaktadır. Jürasik kayaları (şekil 2) granit ve gnayslar üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Bu durum dokanak boyunca çeşitli yerlerde, bu arada Aşağıköy (şekil 7) dolayında iyi görülmektedir.

Granit, çevresindeki metamorfik karmaşık ile yer yer de yapısal uyumluluk göstermektedir. Bu uyumluluğun kuvvetli yan basınçların egemen olduğu tektonik hareketlerin en yüksek dereceye ulaştığı Liyas öncesi-Triyas döneminde granitin tektonik dokanaklarda yer yer gençleşmeye uğramasına bağ-



Şekil 3: Bilecik güneyi, Demirköy'ün yaklaşık 1 km kuzeyinde Karasu kenarından geçen enine kesit; serpantinit ve antigoritlerin, yeşilşistlerle dokanak ilişkileri.

Figure 3: Cross-section through the edge of Karasu approximately 1 km to the north of Demirköy south of Bilecik; contact relations of serpentinite and antigorites with green schists.

lanabilir. Ancak, granit büyük bir olasılıkla Permo-Triyas aralığında meydana gelmiş olmalıdır. Liyas taban çakıltası granit üzerine diskordan bulunduğundan granit yaşının üst sınırı hakkında hiçbir kuşku sözkonusu değildir. Tarafımızdan Permo-Triyas olarak düşünülen alt sınır yazının ileri bölümünde tartışılan jeolojik gelişim tarihçesine dayanılarak dolaylı olarak bilinmektedir. Granitın yaşı hakkında daha önce yapılmış çalışmalarda bu konuda bir kesinlik getirmemiştir. Çoğulu ve

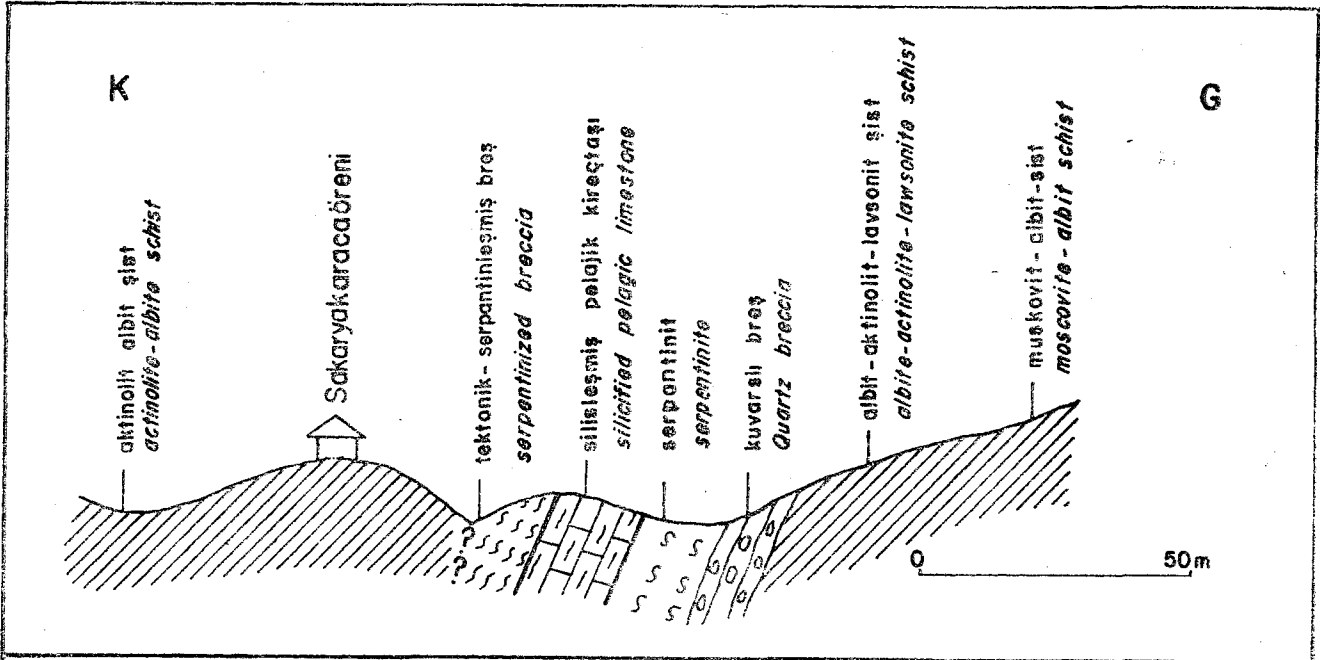
diğerleri (1965) Çaltı Dere'den aldıkları granit örneğinde zirkonlar üzerinde toplam kurşun ve radyoaktif ışın yayımı tahribatı (değat d'irradiation) yöntemlerini uygulayarak yaş belirlemesine ait çalışmalarında, toplam kurşun yöntemi ile 508, diğer yöntem ile 290 milyon yıl bulmuşlardır. Bölgedeki granitın Liyas'tan genç olmadığı ve olasılıkla Permo-Triyas yaşında olduğu şeklindeki jeolojik veriler 290 milyon yıllık yaşla uyum içindedir.

Karatepe Karışığı : Bilecik ili yakınında, Karasu vadisi yakın doğusunda Karatepe'de tipik yüzeyleme sunan, spilitli, bloklu oluşuğa bu tepenin ismine dayanarak Karatepe Karışığı adı kullanılmıştır (şekil 8). Bu karışık yer yer kırmızı derin deniz killeri, çört ve pelajik çökel ara katkıları bulunduran spilitik volkanitler içinde blok görünümünde sığ deniz kökenli çeşitli irilikte kireçtaşı bloklarıyla, kalkşist, diyabaz, radyolarit bloklarından oluşmuştur (şekil 8, 9, 10, 11)

Derbent Kireçtaşı Üyesi : Gölpazarı-Paşalar boğazı dolayında geniş yüzeylemeler sunan Permiyen yaşta neritik kireçtaşların ilk defa Eroskay (1965) tanımlamıştır. Daha sonra yapılan araştırmada spilitli karışıkla olan ilişkisi ortaya konmuş ve Derbent Kireçtaşı ismi benimsenerek üye mertebesine indirilmiştir. Derbent Kireçtaşı Üyesi yeniden kristalleşmiş olup, kristallenmenin az olduğu yerleri Üst Permiyen fosilleri içermektedir.

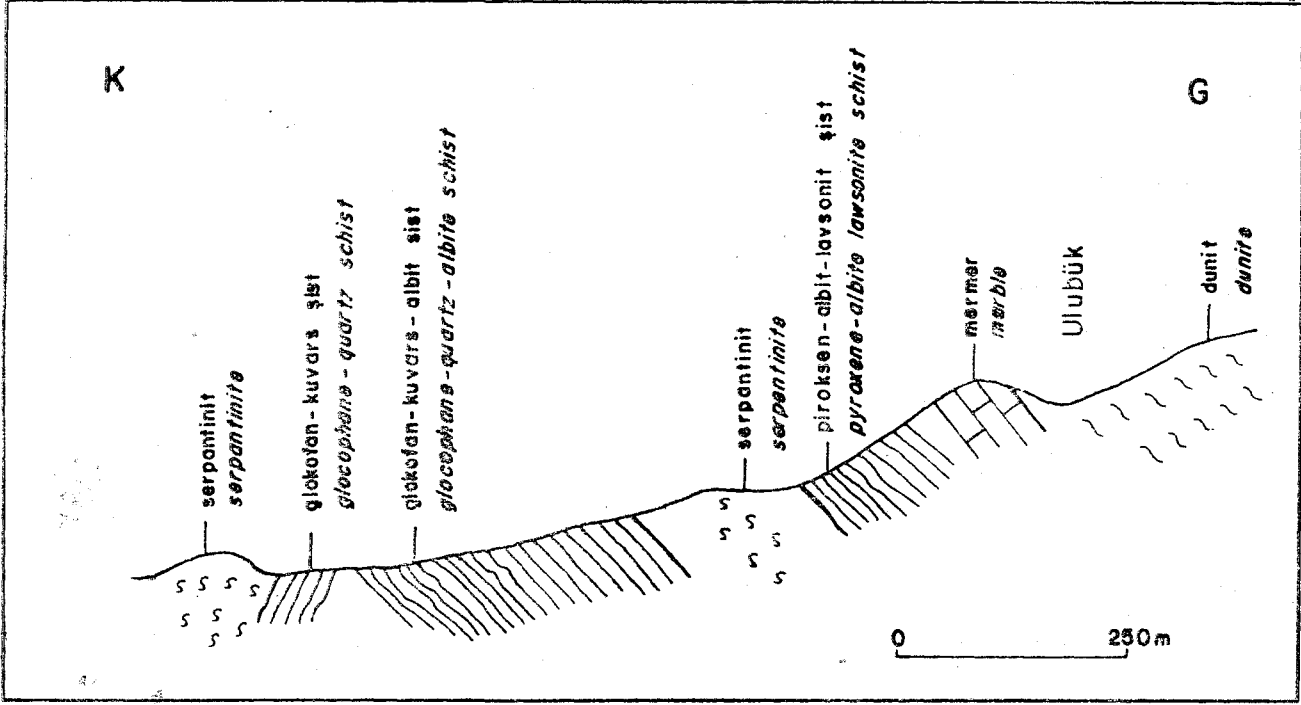
Spilitler içinde ve onlarla ara katkılı, Triyas yaşta olma olasılığı çok yüksek olan derin deniz çökelleri vardır (şekil 10). Bilecik doğusunda spilitlerle ara katkılı algli kireçtaşlarından (şekil 10) Triyas yaşı elde edilmiştir (Fahrettin Armağan, 1974, sözlü görüşme).

Karatepe Karışığının neritik fasiyeste çeşitli büyüklükte Derbent Kireçtaşı bloklarını bulundurması herşeyden önce sedimentolojik yönü ağır basan bir olaydır. Pek çok yerde iz-



Şekil 4: Sakarya kuzeyi, Sakaryakaracaöreni'nden gesen enine kesit.

Figure 4: Cross section through Sakaryakaracaöreni, north of Sakarya.



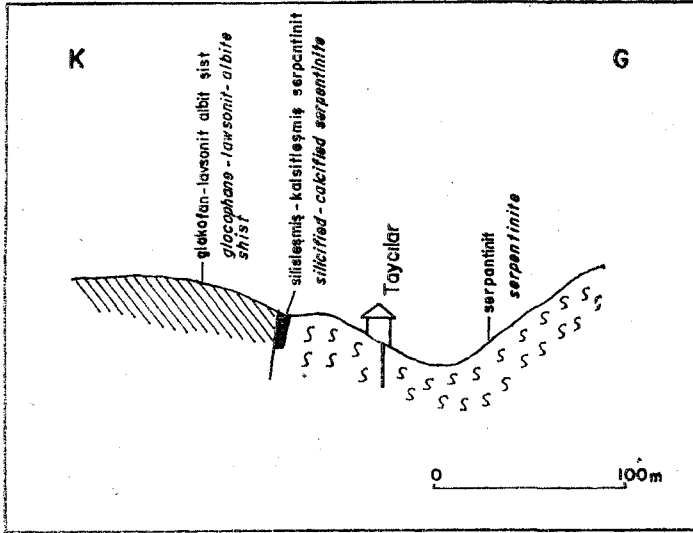
Şekil 5: İnceleme alanı doğusunda Ulubük'ten geçen enine kesit.

Figure 5: Cross section through Ulubük village to the east of study area.

lenmiş olan blok ile matriks ilişkisi neritik kireçtaşlarının çökme sonrası faylanmalardan çok çökme sırasındaki olistolit mekanizmasıyla bloklaşımını göstermiştir. Sağ yerlerde çökmekte olan kireçtaşlarının denizin derince kısımlarına kaymalarına yol açan olayın büyük ölçüde tansiyon hareketleriyle olması gerektiği sanılmaktadır. Çünkü volkanitler

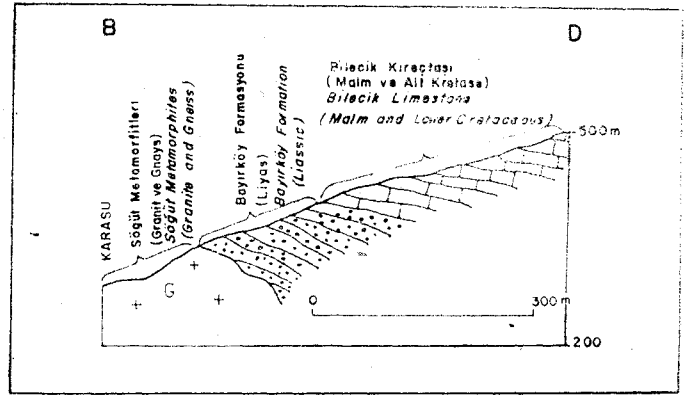
büyük kalınlıklara erişmiş ve büyük alanlara yayılmışlardır. Bunların çıkış yerlerini tansiyon sistemi oluşturmuş olmalıdır. Derbent Kireçtaşı'nın bloklar halinde kaymaya hazırlanması, yani parçalanmaları ve kaymaları için gerekli eğim artışı oluşmasının bu koşullarda kolay gelişebileceği düşünülmektedir.

Karatepe Karışığı ile yeşil ve mavişistlerin ilişkileri çok



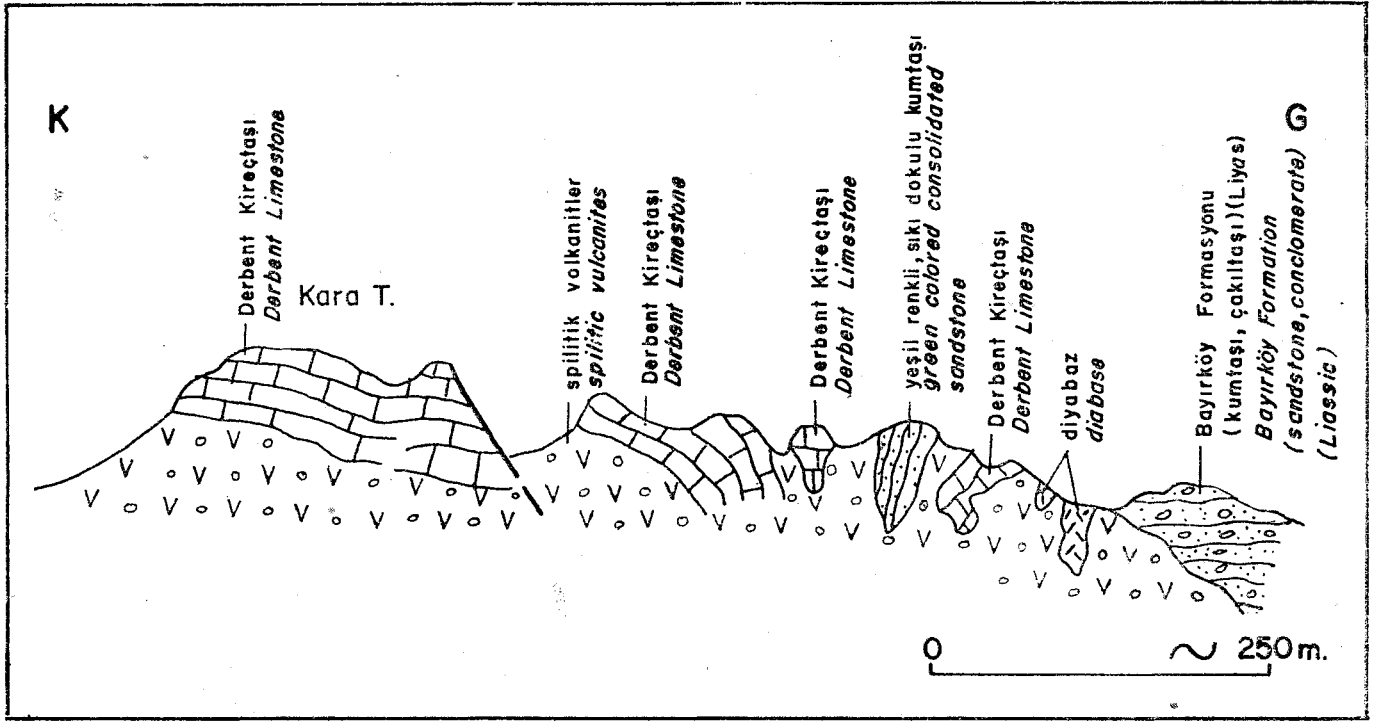
Şekil 6: İnceleme alanı doğusunda Taycılar köyünden geçen enine kesit.

Figure 6: Cross section through Taycılar village to the east of study area.



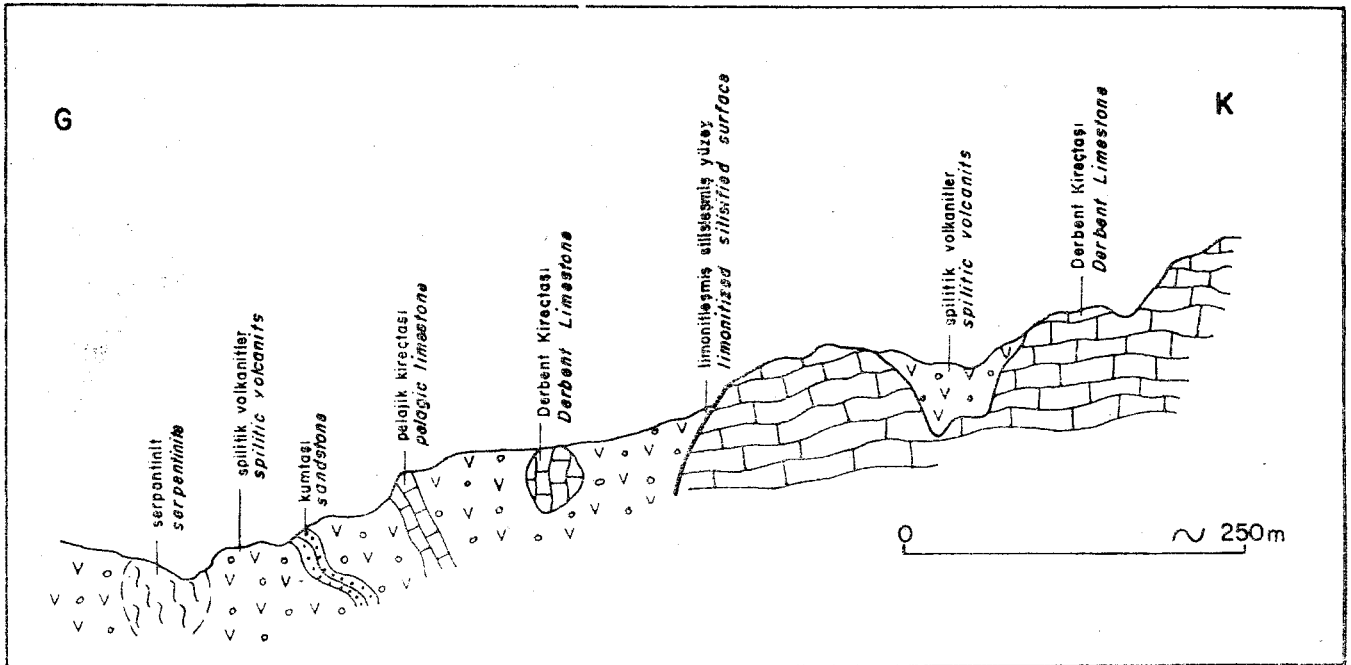
Şekil 7: Bilecik İstasyonu doğusu, Aşağıköy'den geçen enine kesit; Bilecik Kireçtaşı, Bayırköy Formasyonu üzerine koşut uyumsuz olarak, Bilecik Kireçtaşı ve Bayırköy Formasyonu da Söğüt Metamorfittleri Üzerine transgresif aşamalı olarak gelmektedir.

Figure 7: Cross-section through Aşağıköy east of Bilecik station; lithological characteristics of Bilecik limestone, Söğüt Metamorphites and Bayırköy Formation, and their contact relations.



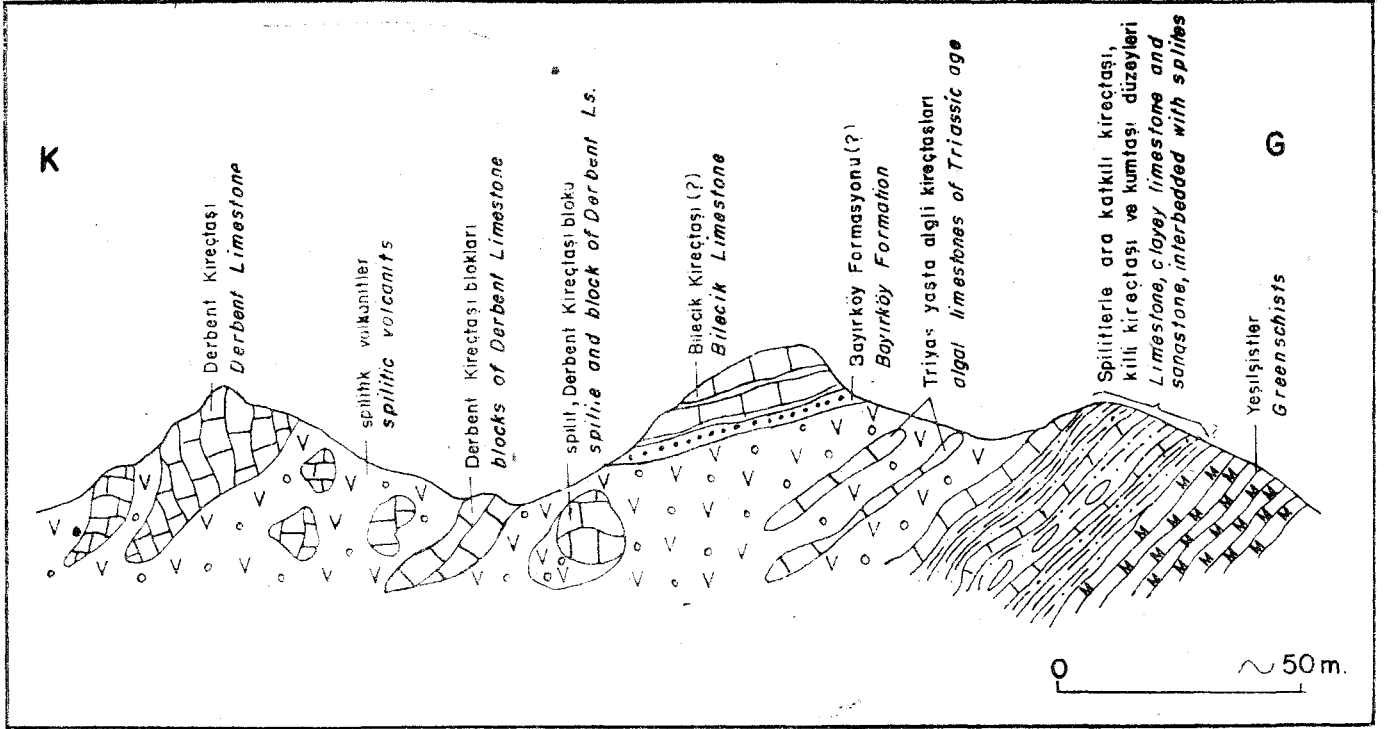
Şekil 8: Bilecik yakın doğusunda Karatepe'den geçen enine kesit; Karatepe Karışığı içindeki kayatürleri ve Bayırköy Formasyonu ile dokanak ilişkileri.

Figure 8: Cross-section through Karatepe in the near-east Bilecik, depicting the contact relations with the lithologies in Karatepe melange and Bayırköy Formation.



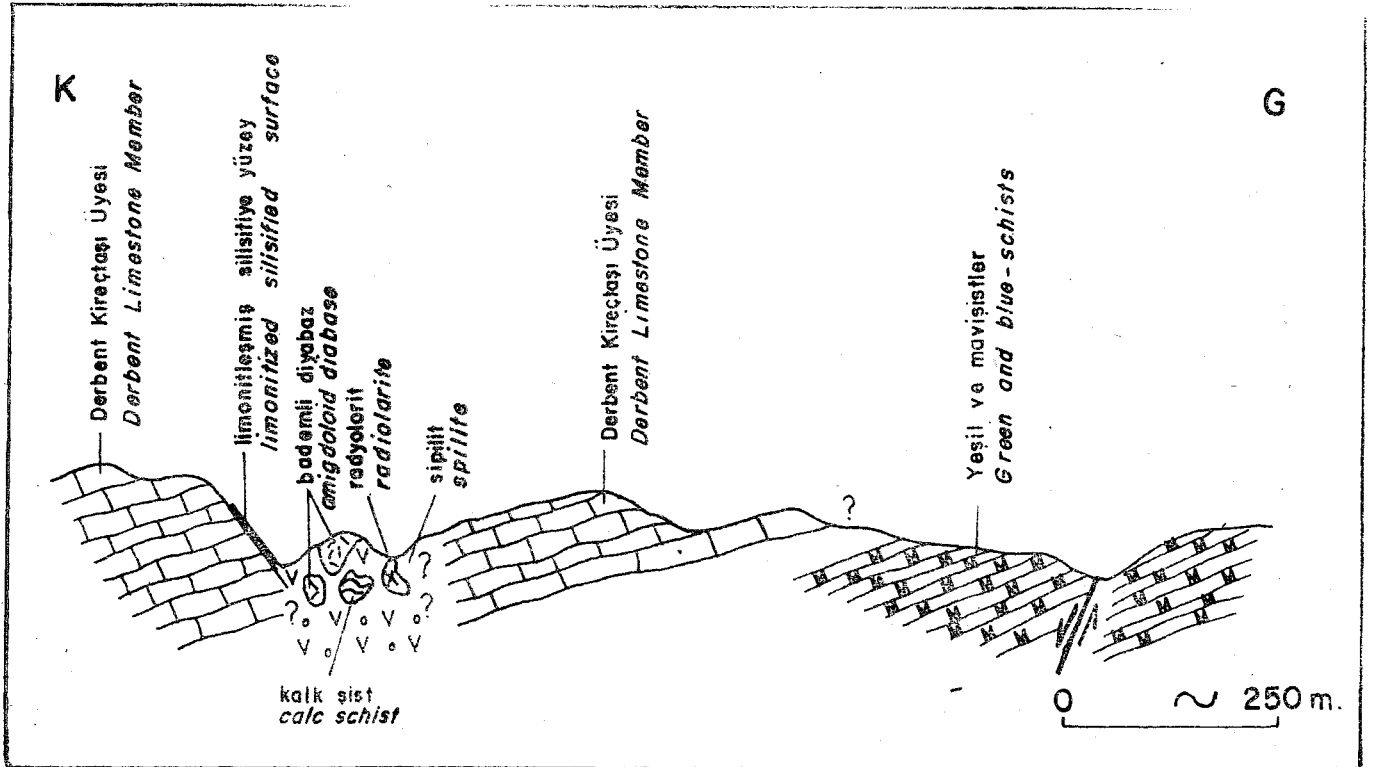
Şekil 9: Bilecik yakın doğusu, Karasu batısından geçen enine kesit; Karatepe Karışığı içindeki kayatürleri ve Derbent Kireçtaşı ile dokanak ilişkileri.

Figure 9: Cross-section through the west of Karasu in the nearest of Bilecik; contact relations of the lithologies in Karatepe complex and Derbent limestone unit.



Şekil 10: Bilecik yakın doğusundan geçen enine kesit; Karatepe Karışığı içindeki kayatirleriyle, Karatepe Karışığı, Bilecik Kireçtaşı, Bayırköy Formasyonu'nun dokanak ilişkileri.

Figure 10: Cross-section through the near-east of Bilecik; lithology of Karatepe melange and the contact relations of the lithologies in Karatepe melange with Bilecik limestone and Bayırköy Formation.



Şekil 11: Söğüt, Hisarcık köyü yakın güneyinden geçen enine kesit; Derbent kireçtaşı, yeşil ve mavışistler ile Karatepe Karışığı'nın dokanak ilişkileri ve Karatepe Karışığı'nın kayatirleri

Figure 11: Cross-section through near south of Hisarcık village, Söğüt; contact relations of Derbent Limestone, green and blueschist with Karatepe melange and lithology of Karatepe melange.

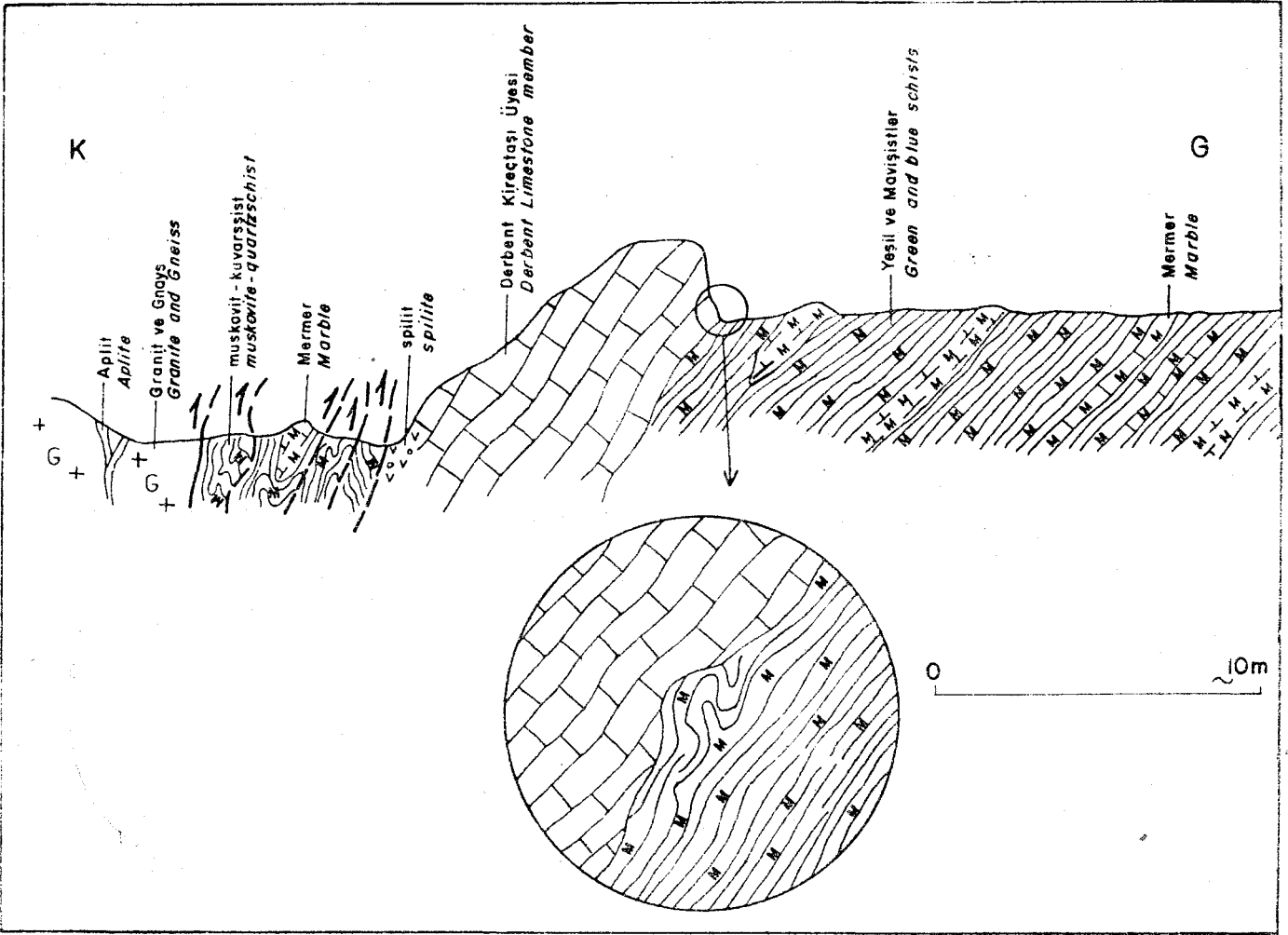
karmaşık bir sorun yaratmaktadır. Bursa ile Sarıcakaya arasındaki geniş alanda yapılan çalışmalarda hiçbir yerde Kara tepe Karışığı'nı taban ilişkileriyle yeşil ve mavişistler üzerinde veya herhangi başka bir birim üzerinde görmek olanaklı olmamıştır. Karatepe Karışığı ile yeşil ve mavişistlerin bir uyumsuzluk yüzeyiyle ayrılması olasılığının, bir dereceye kadar düşünülebileceği Hisarcık köyünde (şekil 11) ve Halıpınar deresinde (şekil 12) uyumsuzluğu gösterir veriler elde edilememiştir. Karatepe Karışığı yeşilşistler üzerinde açılmalı uyumsuzlukla bulunsaydı, bu ilişki kimi yerlerde gölgelense, ya da tektonik hareketlerle karmaşık bir görünüm kazansa da açılmalı uyumsuzluk ilişkilerini sezme gerekirdi.

Karatepe Karışığı ile yeşil ve mavişistler pek çok yerde tektonik dokanakta görülmüşlerdir. Karatepe Karışığı ile yeşil ve mavişistler arasındaki ilişkinin çözümü, Karatepe Karışığı ve Dağköplü Karışığı arasındaki ilişkiye koşut olarak, ayrıca önem kazanmaktadır. Çünkü Karatepe Karışığı'nı büyük ofiyolit blokları içeren Dağköplü Karışığı ile dokanakta görmek olanağı olmamıştır. Buna karşılık yeşil ve mavişistlerle Dağköplü Karışığının uzun dokanakları vardır (şekil 2). Bu ilişkilere dayanarak Dağköplü Karışığı ile Karatepe Kar-

ışığı arasındaki ilişkiyi yeşil ve mavişistler aracılığı ile çözmek yolu denenmektedir. Burada önemle belirtilmesi gereken bir durum da karatepe Karışığı içinde ufak bir serpantin yüzeylemesinin varlığıdır (şekil 9). Ancak, çok ufak oluşu dolayısıyla sorunun çözümü bu ofiyolitin varlığına dayandırılmamıştır.

Dağköplü Karışığı : Bu birim Çalkara köyünden Taycılar köyü doğusuna kadar uzanır (şekil 2). Dağköplü köyü dolayında ilginç yüzeylemeler sunduğu için, bu ofiyolitli oluşuğa Dağköplü Karışığı adı kullanılmıştır. Dağköplü Karışığı Dunit Üyesi ile Serpantin Üyesi'ne ayrılmış; ayrılamayan bölümleri "Dağköplü Karışığı (ayrılmamış)" olarak haritaya alınmıştır.

Dağköplü Karışığı içinde serpantinleşmiş peridotit, dunit, saxonit blokları geniş alanlar kaplamaktadır. Bunların yanında, radyolaritler, bunlarla geçişli silisleşmiş, kırmızı renkli ve pelajik kireçtaşları, çamurtaşları, yeşil ve mavişistler, metadasit, metaandezit, metakumtaşı, kumtaşı, metakiltası, mermer vb. bloklar da yer almaktadır. Tüm bu bloklar, Dağköplü Karışığı içinde, herhangi bir hamurdan yoksun olarak yan yana



Şekil 12: Söğüt doğusunda, Halıpınar dereден geçen enine kesit; yeşil ve mavişistlerle Karatepe Karışığı'nın dokanak ilişkileri ve kayatürleri.

Figure 12: Cross-section through Halıpınar creek, east of Söğüt; Contact relations of green and blueschists with Karatepe melange and lithologies.

üst üste bulunmaktadır. Bu blokların birbirleriyle olan dokanak ilişkileri tektoniktir.

Dunit Üyesi : Bu tiye Laçın-Taycılar-Sepetci-Gediktepe-Dağköplü arasında yüzelemektedir (şekil 2-5). Yeşil, mavi, mor renkli; genellikle serpantinleşmiş; dokanakları hırpalanmış; doğu-batı uzanımlı blok görünümündedir. Dokanakları yer yer faylı olan Dunit Üyesi ayrıca kendi içinde de doğu-batı yönünde faylanmıştır.

Serpantin Üyesi : Herhangi bir hamürdan yoksun olan Dağköplü Karışığı içinde, büyük ve ufak bloklar şeklinde, diğer bloklarla anormal dokanakta bulunmaktadır (şekil 2). Serpantin, dolomitleşmiş serpantin, sexonit, antigorit şeklinde yüzeyleyen bu üye ezik ve hırpalanmış dokanaklar sunar.

Bayırköy Formasyonu

Batıda yalın, doğuda değişken kayatürlerinden oluşan bu formasyon, ilk defa Granit (1960) tarafından tanımlanmış ve Bayırköy Kumtaşı olarak adlanmıştır. Altınlı (1973) daha sonra bu birime, kumtaşından başka çökel kayalarıyla da girik durumlar gösterdiği gerekçesiyle, Bayırköy Formasyonu adını kullanmıştır.

Bayırköy Formasyonu batıda Bayırköy dolayından başlar, Sancakaya doğusuna doğru, yer yer keskinlikler gösterek devam eder (şekil 2).

Birim, genellikle kumtaşı özelliğindedir. Yer yer de kiltası, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı da içermektedir. Bayırköy Formasyonu Orta Sakarya Karışık Grubu üzerine transgresif aş-

malı olarak gelir. Bu durum Aşağıköy'de (şekil 7), Adabayıra Tepe'de (şekil 13) ve Enez Dere'de iyi izlenir.

Bayırköy Formasyonu'nda en fazla 1280 m kalınlık ölçülmüştür.

Bayırköy Formasyonu

Trocholina cf. conica (Schulm.)
Vidalina martana Farinacci,
Involutina liassita Jones
Textularidae

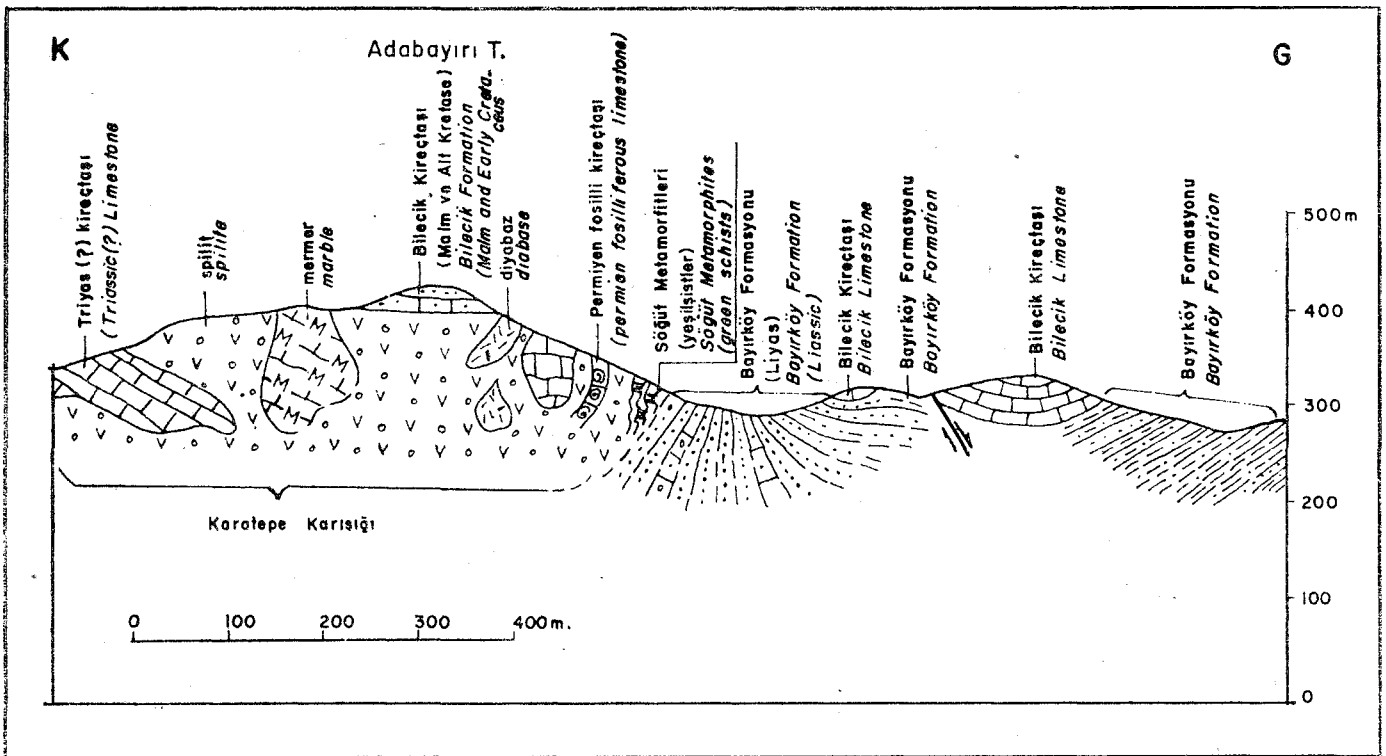
fosillerine göre Liyas yaşadadır. Granit (1960) ve Eroskay (1965) bu birimde Liyas yaşım gösterir fosiller bulmuşlardır.

Bu formasyon postrorojenik aşamada, sığ Jürasik denizinin transgresyonu ile çökelmiştir.

Bilecik Kireçtaşı

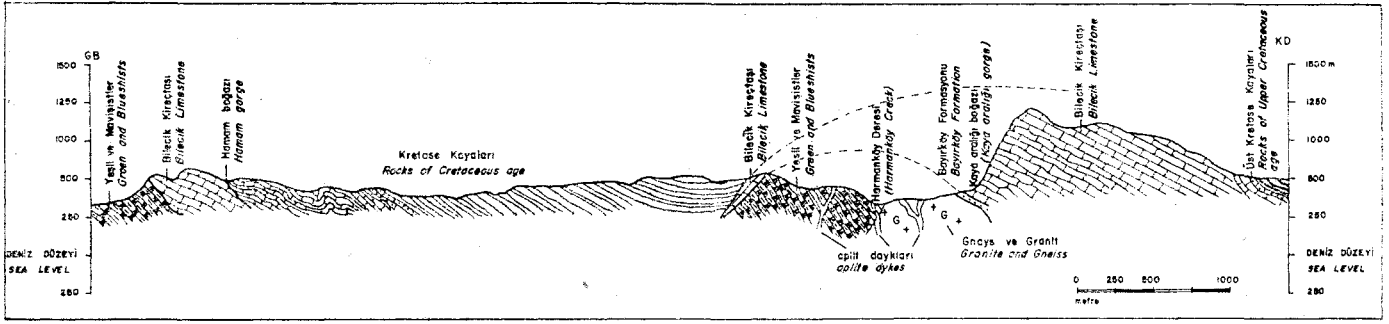
Bölgede oldukça yaygın olup, aşınma yüzünden yüzeylemelerinin dağınık olmasına karşın, benzer görünümü istifler sunar. Bu birim genellikle çevreleri dik yarlı üstü düz tepeler oluşturur. Bilecik Kireçtaşı adını ilk kez Granit (1960) kullanmıştır.

Bilecik Kireçtaşı Aşağıköy (şekil 7), Enez Dere vb. yerlerde Bayırköy Formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla; Hamamboğazı (şekil 14), Sancakaya güneyinde vb. yerlerde de Orta Sakarya Karışık Grubu üzerine açısız uyumsuzlukla oturmaktadır. Bilecik Kireçtaşı üzerine de Alt Kretase'nin üst bölümlerinden başlayan çökeller açısız uyumsuzlukla gelmektedir (şekil 14).



Şekil 13: Bilecik doğusu, Karasu doğu yakasındaki Adabayırı tepeden geçen ölçekli enine kesit; Karatepe Karışığı'nın kayatürleriyle, Bayırköy Formasyonu ve Bilecik Kireçtaşı'nın Karatepe Karışığı ile dokanak ilişkileri.

Figure 13: Scaled cross section through Adabayırı Hill in the eastern part of Karasu, east of Bilecik; Contact relations of lithologies of Karatepe melange with Bayırköy Formation and Bilecik limestone.



Sekil 14: Söğüt kuzeydoğusunda Hamamboğazı ile Kayaaralığı boğazı arasından geçen enine kesit; Söğüt Metamorfittleri ile Jürasik kayalarının, Jürasik kayaları ile Alt-Üst Kretase kayalarının dokanak ilişkileri.

Figure 14: Scaled cross section between Hamamboğazı and Kayaaralığı to the north-east of Söğüt, contact relations of Söğüt Metamorphites with Jurassic rocks and Jurassic rocks with lower-upper Cretaceous rocks.

Bileşik Kireçtaşı'nda 740 mkalınlık ölçülmüştür. •

Birim, *Trocholina elongata* Leupold

Trocholina alpina Leupold
Clypenia Jurassica (Favre)
Tintinopsella colomi (Boller)
Tintinopsella oblonga
 (Cadish) *Kurnubia* sp.
Pseudocyclamina sp.

fosillerine göre Üst Jürasik ve Alt Kretase yaşadadır. Granit (1960), Eroskay (1965)'in bu yaşı gösteren fosil bulguları vardır. *

Paleontolojik bulgu ve mikrofasiyes özelliklerine göre Bilecik Kireçtaşı ılg ve sıcak bir denizel ortamda çökmüş, olmalıdır.

Kretase ve Tersiyer Örtü Kayaları

Bölgede genç Alt Kretase ve Tersiyer boyunca çökmüş, çeşitli kaya birimleri, Orta Sakarya Karışık Grubunu, Bayırköy Formasyonu'nu ve Bilecik Kireçtaşı'nı açısız uyumsuzlukla örtmektedirler. Bu kaya birimleri jeoloji haritasında (şekil 2) tek bir harita birimi olarak gösterilmiştir.

DAĞKÜPLÜ KARIŞIĞI'NIN YERLEŞME YAŞI

Bu çalışmada, Dağküplü Karışığı içinde yer alan çökel kaya bloklarında fosil saptanamamıştır. Karatepe Karışığı, yeşil ve mavişistler, Dağküplü Karışığı ilişkileri arasındaki çözümde Jürasik kayalarının taban ilişkilerinden ve konumlarından yararlanılabilmektedir. Jürasik, inceleme alanında kimi yerde Lias yaşta kırıntılı kayalar, kimi yerde ise doğrudan doğruya Üst Jürasik yaşta neritik ve oolitik kireçtaşları şeklinde bölgedeki çeşitli kayalar üzerinde uyumsuz olarak izlenebilmektedir (şekil 2). Jürasik kayaları yeşil ve mavişistlerle Karatepe Karışığı üzerinde uyumsuzdur. Bu durumda yeşil ve mavişistler Karatepe Karışığı ile Jürasik öncesinde dokanak haline gelmiş olmalıdır. Bölgede, belli bir yükseltide düşük eğimli kalın istiflerle düz tepeler oluşturan ve bir bütünün birbirinden aşınma ve düşey faylarla ayrılmış parçaları olarak gözüken Jürasik kayaları, Dağküplü Karışığı üzerinde doğrudan yer almamasına karşın, bu karışığın üzerinde görülen yeşil ve mavi şistleri transgresif olarak örtmektedir. Jürasik kayalarının bu konumları Dağküplü Karışığı ile yeşil ve mavişistler arasındaki tektonik olayların Jürasik öncesi tamamlanmış olması

gerektiğini düşündürmektedir. Yeşil ve mavişistler ile Karatepe Karışığı üzerinde yer alan Jürasik kayaları birbirlerinin devamı görünümündedir. Bu görünüm Jürasik sonrası önemli yatay bileşenli devinimlerin varlığını önleyici bir unsurdur.

Bilecik Kireçtaşı genellikle Üst Jürasik yaşta olmakla birlikte yer alan Alt Kretase'ye geçiş göstermektedir. Alt Kretase'nin daha üst katlarına ve Üst Kretase'ye ait kayalar Bilecik Kireçtaşı üzerinde açısız uyumsuzlukla oturmaktadır (şekil 14). Bilecik Kireçtaşı üzerine uyumsuz gelen bu kayalar Maestrihtiyen ve Paleosen'e kadar uzanmaktadır.

Dağküplü Karışığı'nda ne Jürasik ne de daha genç kayalara ait bloklar bulunamamıştır. Sözü edilen verilere göre Dağküplü Karışığı'nın yerleşme yaşı Jürasik öncesi olmalıdır.

YAPISAL YORUM

Üst Permiyen-Triyas sırasında bölgeye pek uzak olmayan bir yerde okyanuslaşma başlamıştır. Bu okyanuslaşmaya bağlı olarak şelf üzerinde gelişmekte olan karbonatları da etkileyen bir tansiyon sistemi etkin olmuştur. Bu tansiyon sistemine bağlı olarak derin parçalanmış bölümlerde oluşan spilitik volkanizmaya şelf üzerinde çökelmekte olan şelf karbonatları da katılmıştır. Bu arada denizin okyanus tabanında ve tabana komşu çukurluklarında pelajik kireçtaşı ve grovak çökelmiştir. Söz konusu okyanusun Triyas sonunda kapanmaya başlamasıyla yukarıda sözü edilen kayalar ekaylanmış, büyük yan basınçlar etkisine girmişlerdir. Bol volkanik katkı da bulunduran grovakların bu sırada mavişist metamorfizmasına uğradıkları sanılmaktadır. Granit yerleşmesinin bu aşamada meydana gelmiş olduğunu düşünmeye iten çeşitli nedenler vardır. Dağküplü Karışığı dışındaki mavişistler ile arakatlı ve az çok uyumlu bir konumdadırlar. Dokanakları soğuk ve katı kırılma tektoniğinin belirgin izlerinden çok, yan plastik bir deformasyonun izlerini taşımaktadır, öte yandan granit yeşilşist dokanakları ilkseldir ve granit yeşil-şist dokanaklarında yönlü yapı kazanmıştır. Bu durum aynı zamanda granitin tektonik ile yaşı bir yerleşimini düşündürmektedir. Bu bulgular granitin yeşil-mavişistler içine sokulduğu ve yüksek ısıdan etkilenmiş şistler ile düşük ısı yüksek basınç özelliklerini koruyabilmiş kesimlerin devam etmekte olan yatay hareketler ile içice arıdalanmalı ve tektonik bakımdan uyumlu bir yapı kazandıkları sonucuna götürmektedir. Yapılan petrografik belgilemelerin bölgede biri gnays, mikaşist

ve amfibolit şistler, diğeri yegilistlerle mavişistleri kapsayan iki ayrı tür metamorfizma bulunduğunu, vurgulaması, ancak saha gözlemleri ile bu iki türün tektonik uyum içinde bulduklarının gözlenmesi yazarları yukarıdaki açıklamayı benimsemeye itmektedir.

Dağ küplü Karışığı ise yüksek ısı metamorfizmasından hiç etkilenmemiş bir ekaya aittir. Bu ekay aynı zamanda bulundurduğu yaygın serpantin, dunit, radyolarit, pelajik kırmızı çamurtaşı kireçtaşı birimlerinin de işaret ettiği üzere okyanus hendeğinden çok okyanus tabanı parçalarından oluşmuştur.

Sögüt Metamorfitlerini, Karatepe Karışığı'nı ve Dağküplü Karışığı'nı bulduran ekayların, daha doğrusu napların, geliş ve yerleşme sıralarını belirlemek özellikle eski kıta kenarlarını tanımlayabilmek bakımından önemlidir; ancak bu konuda çok daha geniş bir alanın değerlendirilmesi gerektiği düşüncesiyle bu aşamada bir yorumda bulunmaktan kaçınılmıştır.

Bu olayları postorojenik sığ Jürasik denizinin transgresyonu izlemiştir, özellikle Liyas'ta yer yer büyük kalınlıklara ulaşan kırıntılı kayalar postorojenik aşınma devresinde oluşmuşlardır.

En Alt Kretase'ye kadar devam eden duraylı şelf niteliği Alt Kretase'de bozulmuş, bölge büyük ölçekte host-graben morfolojisini kazanmış, derince su altında kaldıkları anlaşılan Jürasik kayalarını aşılma uyumsuzlukla örten, Alt ve Üst Kretase pelajik kayaları çökelmiştir. Maestrihtiyen'den sonra bölge daha çok düşey hareketlerle büyük ölçüde su yüzüne çıkmış, Paleosen'de yer yer karasal çökeller gelişmiştir. Paleoseni izleyerek bölgede sıkıştırma kuvvetleri bir süre etkili olmuş, önceden var olan kimi büyük normal fay düzlemlerinin yüzeye yakın bölümlerinde eğim terslenmeleri meydana gelmiştir.

SONUÇKAB

Dağküplü Karışığın'da Triyas'tan daha genç kaya bulunmamıştır. Jürasik kayalarının inceleme alanındaki konumları, Dağküplü Karışığı ile yeşil ve mavişistler arasında tektonik olayların Jürasik öncesi olduğunu göstermektedir.

Bölgede Jürasik sonrası hareketler daha çok Alt Kretase'de tansiyon ortamında parçalanıp çökme ve Paleosen'i izleyen kompresyonla belirtmektedir. Üst Tersiyer sırasında bölgede daha değişik tektonik özellikler görülmektedir; ancak Üst Tersiyer bu çalışma konusunun dışında kalmıştır. Burada kesin olarak belirtilebilecek husus Jürasik'ten sonra bölgenin ofiyolit yerleşmesi gibi büyük yanal hareketlerden etkilendiğine ait verilerin aranmış ve bulunmamış olmasıdır.

Jürasik kireçtaşları üzerindeki Kretase'den Paleosen'e kadar uzanan istif içerisinde ofiyolit birimleri yer almamaktadır.

Sayılan tüm bu gözlemlere göre bölgede ofiyolit yerleşmesinin ve mavişistlerin oluşumunun, yeni veriler bulununcaya kadar, Jürasik öncesi olduğunu kabul etmek gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu ofiyolitlerin kaynağı olarak düşünülen okyanuslaşmanın ise Üst Permian-Triyas sırasında olduğu anlaşılmaktadır.

KATKI BELİRTME

Bu çalışma için gerekli olanakları sağlayan, MTA Enstitüsü Genel Direktörlüğüne, araştırmanın her aşamasında katkıda bulunan Sayın Esen Arpat'a; petrografik belgilemeleri yapan A. Kraeff, İnci Ertan ve Eşref Aydın'a; paleontolojik belgilemeleri yapan Muallâ Serdaroğlu,ERCÜMENT SİREL ve Fahrettin Armağan'a teşekkür ederiz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Altınlı, İ. B., 1973a, Orta Sakarya Jeolojisi: Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, 159 - 191.
- Altınlı, İ. E., 1973b, Bilecik Jürasik'i: Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, 103 - 111.
- Çoğulu, E., Delaloye, E. et Chessex, R., Sur l'age de quelques roches intrusives acides de la région d'Eskişehir (Turquie): Archies des sciences 500. de physique et d'histoire nat. de Genève, 18, 3, 692-699.
- Eroskay, S.O., 1965, Paşalar boğazı-Gölpazarı sahasının Jeolojisi: İst. Univ. Fen. Fak. Mecm. Seri B., XXX 3-4, 135-170.
- Granit, Y. ve Tintant, H., 1960, Observations preliminaires sur le Jurassique de la région de Bilecik (Turquie): Lab. de Géol. Géol. Faculte des Sciences, Dijon.
- Şentürk, K. ve Karaköse, C., 1979, Orta Sakarya dolayının temel jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst. Rap. No: 6642, Ankara.
- Yılmaz, Y., 1979, Sögüt-Bilecik bölgesinde polimetamorfizma ve bunların jeotektonik anlamı: Türkiye Jeol. Kur. Bül., 22-1, 85-100.

Yazının Yayına verildiği tarih : 3.3.1981