

İSTANBUL-BEYKOZ CİVARININ JEOLJİK İNCELENMESİ

Tuncer KODAMANOĞLU

D.M.M. Akademisi, İstanbul

ÖZET. — İstanbul-Beykoz çevresinde yapılan bu jeoloji araştırmasında bölgenin stratigrafi, tektonik ve volkanizması incelenmiş, ekte bulunan jeoloji haritası ve kesitler 1 :25 000 ölçekli olarak hazırlanmıştır (Şek.I, 2).

Formasyonların stratigrafik incelenmesinde, önceden yaşı münakaşalı olan, kil çimentolu kumtaşı serisinin yaşı saptandı. Kaledoniyen, Hersiniyen ve Alpin orojenez! geçirmiş olan, çok kırıklı ve kıvrımlı formasyonların bulunduğu inceleme bölgesinde detaylı tektonik çalışmalar yapıldı. Kayaçlardaki kırık sistemleri ayrı ayrı ölçülüp gül diyagramları hazırlandı ve bunları oluşturan tektonik kuvvetlerin oluş mekanizması araştırıldı.

Birçok yerlerde rastlanan andezit daykları, bölgedeki yegâne volkanizma izleri olduğundan, volkanik araştırmalar ancak bunların kapsamında kaldı.

Hidrojeoloji verilerinin yetersizliğinden, varılan sonuçların detaylı olmaması nedeniyle burada bahsedilmemiştir.

GİRİŞ

Her yönüyle olduğu gibi jeolojisi de çok ilginç olan İstanbul ve civarı, bugüne kadar birçok kişi tarafından defalarca incelenmiş, fakat her şeye rağmen ne jeolojisi, ne de tektoniği tam açıklığa kavuşmuştur. Bunun esas nedeni, tektonik yapının çok karmaşık olmasıdır ve bu durum İstanbul boğazının bilhassa Anadolu yakasında açık olarak görülmektedir.

Yapılan jeoloji haritaları genellikle küçük ölçekli olduğundan fazla detaylı bilgi vermemektedir. Bilhassa tektonik ve stratigrafisinin ilginç olması nedeniyle takriben 20 000 nüfuslu Beykoz ilçesi ve civarı, araştırma bölgesi olarak seçilmiştir.

Araştırma bölgesi oldukça arızalıdır ve deniz seviyesi ile 312 m arasında değişen birçok tepeler vardır, örneğin, Karlıdağ (312 m), Pilav tepe (310 m), Hünkâr sırtları (95 m), Kaymak donduran sırtları (153 m), Toygar tepe (230) m ve Yuşa tepe (196 m).

Bölge meskûn yerlerin dışında bitki örtüsüyle kaplıdır. Kestane, meşe, karaçam, ceviz, akasya ve kayın gibi ağaçlar bulunmaktadır. Bunlar bölgenin bitki örtüsünün % 70 ini teşkil eder. Ayrıca maki cinsinden katırtırnağı, üvez, defne, lazyemişi ve kocayemişi bulunmakta olup, bitki örtüsünün % 30 unu teşkil eder.

Boğazda bulunan Kandilli rasathanesi verilerine göre, yıllık ortalama yağış 304.0 mm dir. Yıllık ortalama sıcaklık da 13.9°C dir. İstanbul boğazına yaz ayları hariç, yılın üç mevsiminde yağış düşer. Yaz aylarında da sağanak halinde yağış görülmektedir. En çok yağış kış, aralık ve ocak aylarına isabet etmekte olup, yıllık ortalama yağışın % 42 sini teşkil eder. En az yağışlı aylar ise haziran, temmuz ve ağustos ayları olup, yıllık ortalama yağışın % 12 sini teşkil eder.

JEOLJİ

STRATİGRAFI

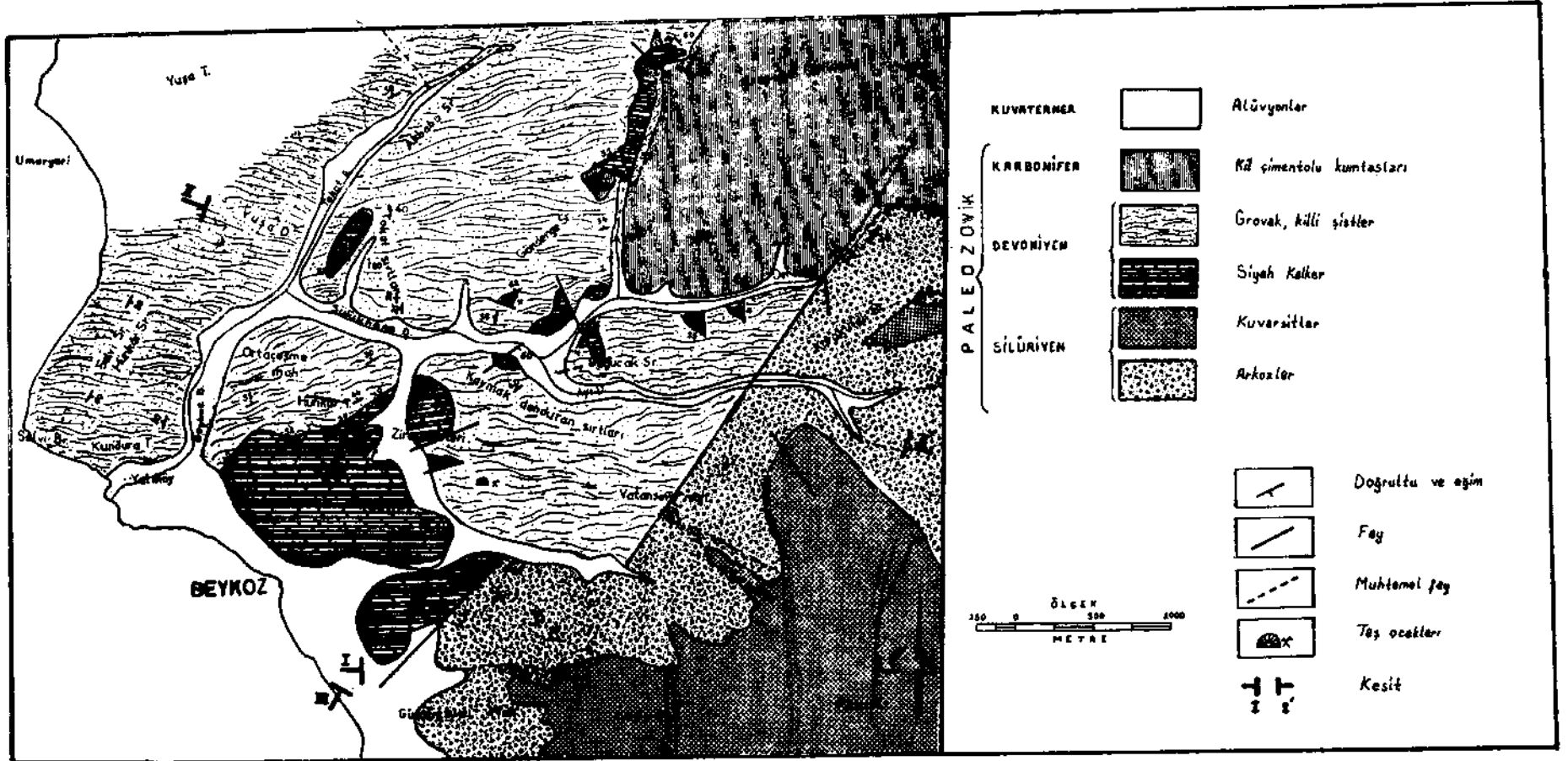
Bölgede bulunan formasyonlar Silüriyen, Devoniyen, Karbonifer ve Kuvaterner yaşlıdır. Bunlar aşağıda eskiden yeniye doğru sırasıyla incelenmiştir.

Silüriyen

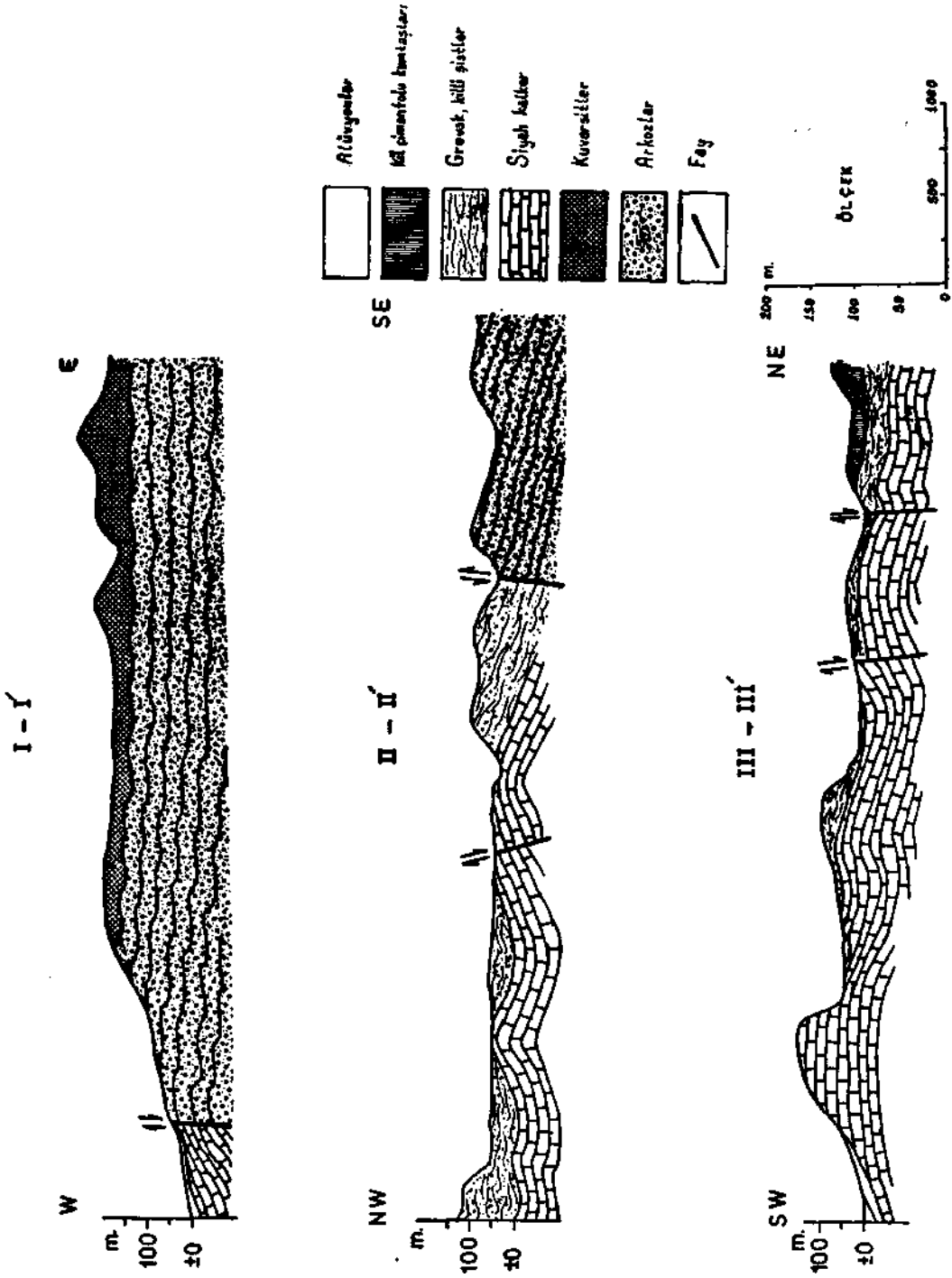
Bölgede Gümüşsüyü mahallesi deresinin doğusunda görülen formasyonlar NE-SW doğrultusunda uzanırlar ve geniş bir alan kaplarlar. Bu formasyonları arkoz ve kuvarsitler temsil ederler.

Arkozlar. — Bölgede görülen arkozlar, genellikle mor renkleri ile dikkati çekmekte olup, bazen beyaza kadar değişik renkleri kapsarlar. M. Akartuna (1963), konglomeratik ve gremsi arkozların münavebeli olarak bulunduğunu belirtmektedir. F. Baykal ve O. Kaya (1965) ise, bu formasyonu genellikle şilt, kumtaşı, kil ve arkozik konglomera gibi detritik kayaç olarak kabul ederler. Gümüşsüyü mahallesindeki derenin doğusunda ve Karlıdağ eteğinden aldığımız numunelerin ince kesitlerinin tayininden anlaşıldığına göre, arkoz, küçük taneli kuvars, oldukça bol miktarda feldispat, az miktarda muskovit, daha az biyotit ve bir miktar kayaç parçalarının, killi, limonitli ve serisitli bağlayıcı madde ile çimentolanmasından meydana geldiği, diğer ince kesitten de arkoz olarak tanımladığımız kayaçtan tane büyüklüğü bakımından daha küçük ve aynı zamanda pelitik olduğu saptanmıştır. Arkozların bulunduğu bölgede sözü edilen konglomera tarafımızdan görülmemiştir. Arkozlar içinde herhangi bir fosile rastlanmadığından, katı yaş tayini yapılamamıştır. Ş. Abdüsselâmoğlu'na (1963) göre de, burada fosile rastlanmamış olup, C. Arıç'ın (1955) bulgularına göre, yaşı Ordovisiyen olmalıdır. F. Baykal ve O. Kaya (1965), ortokuvarsitler üzerine gelen silisli şeyllerde Orta Ordovisiyene ait fosilleri saptamış ve buna göre arkozları Alt Ordovisiyene koymuşlardır. Bu formasyonda genellikle 10-20 cm kalınlıkta pembe renkli, iri kristalli kuvarsit bantları mevcuttur.

Kuvarsitler. — Arkozlar üzerine konkordan olarak gelen kuvarsitlerin renkleri beyaz ile pembe arasında değişmektedir. Karlı tepe, Toygar tepe, Sarıgöller sırtı ve Karakulak sırtları tepesinden alınan numunelerin ince kesitlerinin tayinlerine göre, kayaçta % 90 civarında kuvars, az miktarda serisit, turmalin, titanit, zirkon ve opak mineral parçaları olarak sileks ve volkanit parçacıkları bulunmaktadır. Kuvars taneleri orta ve iri büyüklükte olup, silisli bağlayıcı maddenin yeniden kristalleşmesi (rekristalizasyonu) ile oluşan ikinci nesil (jenerasyon) kuvarslar iri, eski tanelerin arasında ksenomorf-hipidiyomorf büyüyüşler gösterirler. Her iki nesil kuvarsalarda da kataklastik yapıyı belirleyen dalgalı yapı sönme hâkimdir. Serisit, başlangıçtaki pelitik bağlayıcının tekrar kristallenmiş kalıntıları olarak, bugünkü, kuvars taneleri arasında gözlenmektedir. Turmalin, irice tane büyüklüğündedir. Bunların başlangıçtaki çökel kayacın parçalarından ileri geldiği izlenimini vermektedir. Turmalinler koyu renkli olarak görülmektedir. Titanitler kuvars içinde çok az inklüzyonlar veya kalıntı parçaları olarak görülürler. Zirkon kristalleri, küçük taneli, yuvarlak, köşeli mineraller veya bunların kırıkları olarak görülmektedir. Opak mineraller çoğunlukla titano-manyetit ve pirit cinsinden olup, kayaç içinde az miktarda bulunmaktadır. Bu yüzden kayacın genel açık renkli görünüşüne tesir etmektedir. Bir diğer ince kesitteki gözlemlerimiz de aynıdır. Ancak kayacın bazı kısımlarında muhtemelen primer çökeltme ile ilgili olarak çok küçük taneli opak madde konsantrasyonu vardır. Bu nedenle kayaç mikro görünüşün tersine tabakalı bir makro görünüş göstermektedir.



Şek. 1 - Beykoz ve civarının jeoloji haritası.



Şek. 2 - Beykoz ve civarının jeolojik kesitleri.

Genellikle tepelerin üst kısımlarını teşkil eden kuvarsitlerin kalınlıkları aşınma nedeniyle yer yer değişmektedir.

İnceleme sahamızda görülen kuvarsitlerde fosile rastlanmamıştır. F. Baykal ve O. Kaya (1965), ortokuvarsitin Orta Ordovisiyene ait silisli şeyllerin altmda bulunduğunu tespit ederek (Tremadosiyen), kuvarsiti Orta Ordovisiyen (Skiddaviyen) yaşlı kabul etmişlerdir. Alt Ordovisiyen yaşlı arkozların üstünde konkordan olarak bulunan kuvarsitlerin Orta Ordovisiyen yaşında olduğu kanaatindeyiz.

Devoniyen

Bölgede bulunan Devoniyen yaşlı kayaçları siyah kalkerler, grovak ve killi şistler temsil etmektedirler.

Kalkerler. — Devoniyen yaşlı en eski kayaçlar olan kalkerler siyah-gri renkli, masif, yer yer kristallenmiş bir doku gösterirler. Tabaka kalınlıkları geçiş bölgelerinde 0.5 cm ye kadar incelmekte ve aralarında kil bantları görülmekte olup, normal olarak 20-30 cm kalınlıkta veya birkaç metreyi bulan bloklar halindedir. Koyu renklerinin, oluşumları esnasındaki bol organizmalardan meydana geldiği sanılmaktadır.

Çalışma sahasının birçok yerinde taş ocağı işletilen bu kalkerlerin bir kısmı kireçtaşı elde etmek için elverişlidir. Kalkerler Ziraat evleri civarında en geniş olarak yayılmakta, bunun dışında Kaymak donduran sırtları ile Gönderge sırtları arasındaki derede ve Akbaba deresinin kuzeyinde aflorman vermekte, bunların bir kısmı taş ocağı olarak işletilmektedir.

M. Akartuna (1963), siyah kalkerlerin üzerinde genellikle radyolaritlerle beraber bulunan yumrulu kalkerlerin mevcudiyetini kabul etmektedir. Çalışma sahamızın Devoniyen yaşını verdiğimiz yerlerinde yumrulu kalkerlere ve radyolaritlere rastlanmamıştır.

İstanbul civarındaki çeşitli yerlerde yaptıkları gözlemlere göre, F. Baykal ve O. Kaya (1963), yumrulu kalkerleri ve bunların üzerindeki radyolaritleri Karbonifere; Ş. Abdüsselâmoğlu (1963) ise, yumrulu kalkerleri tespit ettiği conodont'lara göre Üst Devoniyene, bunun üzerinde bulunan radyolaritleri de Karbonifere ithal etmiştir.

Trakya Serisi. — W. Paeckelmann'ın (1938), «Trakya Serisi» olarak tanımladığı killi şist-grovak ar dalanması, siyah kalkerler üzerine konkordan olarak gelmektedir. Renkleri grinin muhtelif tonlarında değişmektedir.

Grovaklar. — Tokat deresinin iki yanından alınan numunelerin ince kesitinin analizine göre küçük taneli kuvars, bundan başka feldispat, muskovit ve opak mineral parçalarını ihtiva eder. Bol miktarda killi ve serisitli bağlayıcı madde ile çimentolanmışlardır.

Tabaka kalınlıkları genellikle 0.5 cm ile 10 cm arasında değişmektedir. Bu grovakların stratigrafik durumuna göre Üst Devoniyen olması gerekir.

Killi şistler. — Genellikle koyu renkli ince tabakalar halinde bulunmaktadırlar. Yer yer bol miktarda mika ihtiva eden ince tabakalı, killi kumtaşlarının kalınlıkları birkaç milimetre ile birkaç santimetre arasında değişir.

Trakya serisini Penck (1919) ve Paeckelmann (1938) Üst Devoniyen olarak yaşlandırmışlardır, halbuki İ. Yalçınlar ise, Vizeyen yaşında olduğunu belirtmiştir.

Literatürde Trakya serisi olarak adlandırılan bu formasyon bölgede Hünkâr sırtlarında, Akbaba-Gönderge sırtlarında, Kaymak donduran sırtlarında ve Hünkâr tepesinde görülmektedir. Bu bölgenin killi şistlerini stratigrafik durumuna göre Üst Devoniyen olarak kabul etmekteyiz.

Karbonifer

Trakya serisi üzerine konkordan olarak geldiği sanılan Karbonifer yaşlı, kil bağlayıcı maddesi bulunan kumtaşları açık renkli, genellikle sarımtırak bir görünüştedir. Sumakes deresinin sağ ve sol yamaçlarından alınan numunelerin analizine göre, ince taneli kuvars, az miktarda feldispat, oldukça bol muskovit, az miktarda biyotit bulunmakta olup, bağlayıcı maddesini limonitli ve serisitli killer meydana getirir.

Tabaka kalınlıkları genellikle 2 ile 10 cm arasında değişmekte, bu tabakalar arasında bilhassa Sumakes deresi ve Arapoğlu çiftliğine giden yol kenarında yine yaklaşık olarak aynı kalınlıkta değişen radyolaritli tabakalar yer yer görülmektedir. Buradan alınan numunelerin analizlerine göre, bol miktarda silis ve radyolaryalı kalıntılardan ibaret hafif organik maddeler ile opak minerallerin infiltrasyonlu oldukları görülmüştür. Kayaç sonradan tektonizmaya uğradığından, kırılmış ve paralellik gösteren çatlaklara kriptonkristalin silis dolmuştur. Yine aynı bölgeden alınan numunelerin ince kesitlerinde görülmüştür ki, kesitinde tanımlanan radyolarit breşlenerek, breş durumuna girmiştir. Breş çatlaklarını bol miktarda orta ile iri taneli kuvars ve az miktarda klorit doldurmuştur. Breş dolgusunda az miktarda cevher minerallerine de rastlanmaktadır. Kuvarların halen ondüveli bir yapıya sahip olmalarını, breş oluşumundan sonra da tektonik hareketlerin bu zonda devam ettiği şeklinde açıklıyoruz.

Radyolaritler, W. Penck (1919), W. Paeckelmann (1938) tarafından Orta Devonyen, Ş. Abdüsselâmoğlu (1963) ile F. Baykal ve O. Kaya (1963) tarafından Alt Karbonifer olarak yaşlandırmışlardır. Radyolaritler, stratigrafik durumları itibarıyla Karbonifer yaşlı killi şeylerin altında ve onlarla tedricî geçişlidirler. Birim, alttan normal durumlu yumrulu kalker ile sınırlanmıştır. Karbonifer yaşını verdiğimiz bölgede Arapoğlu çiftliği yakınlarında bir yerde küçük bir mostra gördük. Bunun civarını taramamıza rağmen başka bir mostraya rastlamadığımızdan jeoloji haritasında göstermedik.

Önce W. Penck (1919) sonra W. Paeckelmann'ın (1938) Üst Devonyen olarak yaşlandırdıkları Trakya serisini İ. Yalçınlar (1951), İstanbul boğazının batısında farklı bir biçimde bulunduğu gibi fosillerini genelleştirerek, ilk defa Vizeyen-Vestfaliyen yaşını ileri sürmüştür.

Sumakes deresi yamacından aldığımız numunenin, ince kesitinin analizi oldukça ilgi çekicidir. «Arkozik grovak» adını verdiğimiz bu kayacın feldispatı daha azdır. Kayacın oluşmasında radyolarit gereç teşkil etmiş olup, radyolaritin yaşından daha genç olmalıdır. Bu formasyonda yaşının Karbonifer olarak saptanmasına yarayan breşleşmiş kömür bantlarını birkaç yerde, özellikle çok bariz olarak Akbaba deresinin orta kısmının batı yamacında görmekteyiz. Litoloji bakımından farklı olan ve Sumakes deresi ile Akbaba deresi arasında görülen, «Arapoğlu formasyonu» (kil çimentolu kumtaşları) ismini verdiğimiz bölge Trakya serisinin Alt Karbonifere ait kısmını temsil etmektedir.

Kuvaterner

Bölgede Kuvaterner yaşında alüvyonlar görülür. Bu alüvyonlar vadi tabanlarını örter. Alüvyonda açılan kuyulardan edindiğimiz fikre göre stratigrafik kesit yukarıdan aşağıya doğru şöyledir:¹

Sondajla kesilen alüvyonların kalınlığı 18-80 metre arasında değişmektedir. Renkleri genellikle üstte bej, alt kısımlarda ise gri, koyu gri ve siyahımsıdır. Litoloji bakımından grovak,

M.T.A. Enstitüsü hidrojeologlarından Halil Ünlüsoy'un (1959) kuyu raporuna göre.

killi şist, kalker ve çok az miktarda kuvarsit kökenli, sırasıyla mil, muhtelif çapta kum ve çakıl, kil balçık, fosil ve çürümüş ağaç parçacıklarından oluşur. Fosillerden Lamellibrans ve Gastropodlara rastlanmıştır.

TEKTONİK

Birçok tektonik hareketlere maruz kaldığı şüphesiz olan bölgenin, her tarafında bu hareketlerin izleri görülmektedir. Kıvrılmaya, kırılmaya ve faylanmaya uğramayan bir kısmın olmadığını katıyetle söyleyebiliriz.

Killi formasyonlarda bu hareketler sonunda çok kıvrımlı, âdeta ondüleli ve çok kırıklı bir yapı meydana geldiğinden, bu formasyonların (arkozlar, killi şistler, grovaklar, kil çimentolu kumtaşları) tabaka doğrultu ve eğimleri çok kısa mesafeler içerisinde büyük değişiklikler göstermekte, gayet sık olarak antiklinal, senklinal ve küçük faylanmalar, bariz olarak oluşmuş çatlak sistemlerine rastlanmaktadır.

Bu formasyonların tektoniği sırasıyla incelenmiştir: Bölgedeki en yaşlı formasyonlar arkoz ve kuvarsitlerdir ki, yaşları itibariyle önce muhtemelen Kaledoniyen, sonra Hersiniyen ve Alp orojenezine uğramışlardır. Bu formasyon tektonik hareketler sonunda o kadar çok kırılmıştır ki, ancak bazı yerlerde görülen aflörmanlarında, âdeta ufalanmış haldeki tabakalarda çatlak sistemi ölçmek mümkün olmadığından «gül diyagramı» yapılamamıştır.

Arkozlar Gümüşsüyü mahallesinde Devoniyen yaşlı kalkerlerle vadi boyunca 50 derece doğrultusunda² uzanan bir fay sınırı teşkil etmektedir ki, bu fay boyunca birkaç yerde fay kaynakları görülmektedir. Bu fay sonunda Gümüşsüyü mahallesi sırtlarında bol miktarda tamamen killenmiş volkanik camı madde ile kuvars parçalarından ibaret tektonikle şistleşmiş tüfler ve opak mineralli demir şapka (chapeau de fer) saptanmıştır.

Takriben bu faya paralel veya bunun devamı olan uzun ve kısmen Sumakes deresi boyunca uzanan ikinci bir fay, yine arkozlarla Devoniyen yaşlı Trakya serisi ve daha kuzeydoğuda Karbonifer yaşlı kumtaşları arasında sınır teşkil edecek şekilde uzanmaktadır.

Karakulak memba suyunun ise, aynı ismi taşıyan sırtlarında N-S doğrultusunda uzanan ve muhtemelen Alpin Orojenezi ile oluşan, küçük zonundan çıkmış bir fay kaynağıdır.

Karlıdağ'ın NW yamaçlarının üst kısmında ölçü alınması mümkün olan arkoz tabakalarının eğimleri genellikle NW 40°-70° arasında değişmesine rağmen, yer yer 90 derecelik eğimler ve bu ölçülerin yapıldığı yerlerde de bir kanadı kırılmış küçük çapta antiklinallere rastlanmaktadır.

Arkozların üzerine konkordan olan kuvarsitlerde tabakalar ve kırık sistemleri bariz olarak ölçülemedi ve bu formasyon tektonik hareketler sonunda bol miktarda kırılarak, bu kırık zonlar boyunca parçalanmış, bu parçalar ana kayadan ayrılarak büyük parçalar yakında kalmış, diğerleri yağmur ve yerçekimi tesiriyle yamacın alt seviyelerine sürüklenmişlerdir.

Yine tektonik hareketler sonunda olduğu sanılan ve muhtemel fay zonlarını gösteren, day halinde görünüşlü, Pilav tepenin kuzeyinden 30 derece, Karakulak sırtlarında ise 60 derece doğrultusunda uzanmaktadır.

Devoniyen yaşlı kalkerler, grovak ve killi şist ardalımalı seriler yaşları itibariyle Kaledoniyen orojenezine, ancak bundan sonra oluşan orojenik hareketlerden kıvrılmış, kırılmış ve faylanmışlardır.

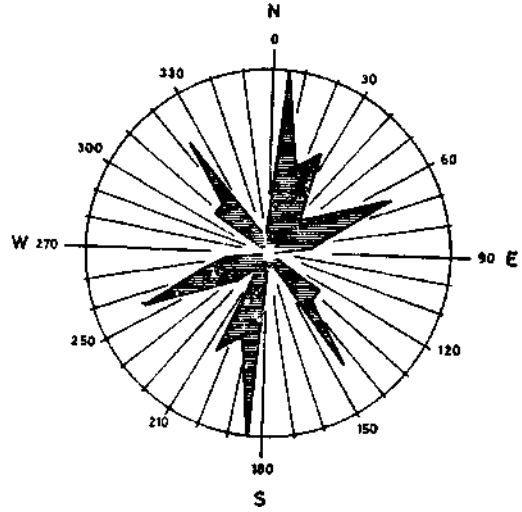
2 Ölçüler 0° kuzeyi, 90° doğuyu gösteren 0-360 derece olan bölümlenmiş jeolog pusulası ile yapıldığından, doğrultuları yön belirtmeden yalnız kuzey ile saat akrebinin yönünde yaptığı açı ile belirtilmiştir.

Devoniyen yaşlı olan bu serilerin en ait seviyesini teşkil eden gri renkli masif kalkerler, plastisitelerinin düşük olması nedeniyle bunların üzerine gelen Trakya serisi gibi kısa mesafeler içinde küçük yapıli kıvrımlara uğrayamadan, daha antiklinal ve Senklinaller oluşumu esnasında, kıvrımlar ve faylanmalar meydana gelmiştir. Bu nedendir ki, Trakya serisi içinde Tokat deresi ile Sülükhane deresi arasındaki tepenin ortalarında, Kaymak donduran sırtlarının batı yamacında Sülükhane deresinin her iki tarafında, bu tip tektonik yapılar gayet açık olarak görülmektedirler. Bunların büyük bir kısmı taş ocağı olarak işletilmiş veya işletilmektedir. Bu seride çatlak etüdü sonunda, Şekil 3 te görülen gül diyagramı elde edilmiştir.

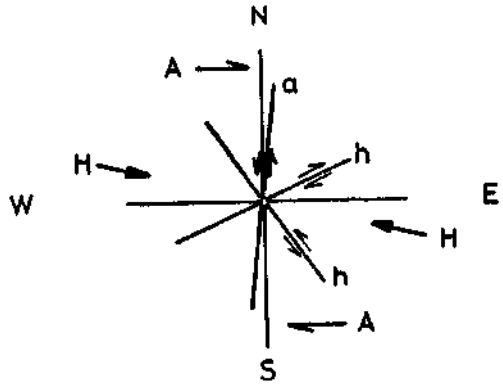
Bu diyagramın incelendiğinde, çatlak sistemlerinin üç ana yönde geliştiği, bunlardan birincisinin N-S, ikincisinin 60° - 70° arasında, üçüncüsünün de 140° - 150° doğrultusunda uzandığı görülür. Bu çatlak sistemlerini meydana getiren tektonik kuvvetlerin durumlarını Şekil 3A daki gibi açıklamak mümkündür (E. Tanyolu, 1974). 0° - 10° arasında uzanan birinci çatlak sistemi tipik olarak Alpin orojenezine ait olduğu ve bunu meydana getiren tektonik kuvvetlerin takriben dik doğrultuda, yani E-W doğrultulu kesme kuvvetleri tarafından oluşturduğu kanaatindeyiz. Yaklaşık olarak 65° ve 145° doğrultularında uzanan iki çatlak sisteminin ise, bunların açıortayları doğrultusunda, yani 15° ve 105° doğrultularında, basınç ve gerilme kuvvetleri tarafından muhtemelen Hersiniyen orojenezinde meydana gelmiş olmaları gerekir.

Hersiniyen orojenezini esnasında takriben E-W doğrultusunda etkiyen kompresyon kuvvetleri 65° ve 145° doğrultularındaki çatlak sistemlerini oluşturmuşlardır. Daha sonra Alpin Orojenezini esnasında W-E doğrultusundaki kesme kuvvetleri takriben N-S yönünde uzanan çatlak sistemini oluşturmuştur. Bu orojenez esnasında oluşması beklenen ikinci çatlak sisteminin doğrultusu, takriben 60° altında uzanan Hersiniyen orojenezli çatlak sisteminin doğrultusuna uygun olduğundan; ya bu sistem oluşmamış, bloklar eski kırık sistemi boyunca hareket ederek gerilmeler deşarj olmuş veya doğrultuları uygun olduğundan bu iki sistemi birbirinden ayırt etmek mümkün olmamıştır.

Bu formasyonlarda yapılan çatlak ve kırık sistemlerine ait araştırmalar Şekil 4 teki gül diyagramında görülmektedir.



Şek. 3 - Devoniyen yaşlı kalkerlerde yapılan çatlak ölçülerine ait gül diyagramı.



Şek. 3A - Devoniyen kalkerlerindeki tektonik hareketler sonunda oluşan çatlak sistemlerinin mekanizması.

H - Hersiniyen orojenezinde etkiyen kuvvetlerin durumu;

h - Hersiniyen orojenezinde oluşan çatlak ve kırık sistemlerinin durumu;

A - Alpin orojenezinde etkiyen kuvvetlerin durumu;

a - Alpin orojenezinde oluşan çatlak ve kırık sistemlerinin durumu.

Bu çatlak sistemlerinin büyük bir ihtimalle Hersiniyen orojenezinde meydana geldiği kanısına, Devoniyen yaşlı kalkerler için yapılan gül diyagramına benzerliği nedeniyle varılmıştır. Her ne kadar aralarında küçük bir açı farkı görülmekte ise de, bu fark formasyonların fiziksel özelliklerindeki değişiklikten ileri gelmektedir.

Şekil 4 teki gül diyagramında görüldüğü gibi, çatlak sistemlerinden birincisi 40° , ikincisi ise 120° doğrultusunda uzanmaktadır. Bu çatlak sistemlerini, rombik simetriyi haiz basınç ve çekme kuvvetleri, Şekil 4A da görüldüğü gibi çatlak sistemlerinin açığortaları yönünde (takriben E-W ve N-S doğrultusunda) etkilemiştir.

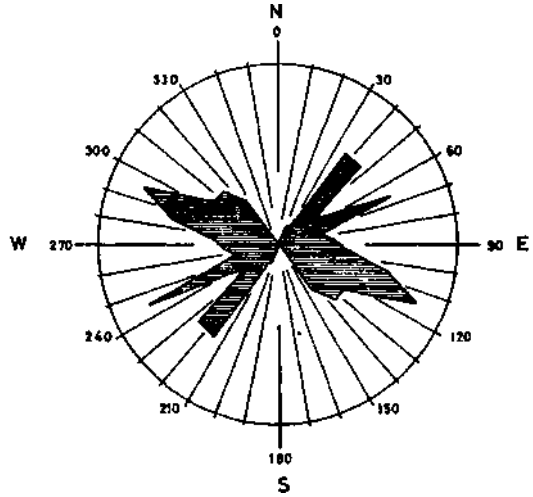
Jeoloji haritasında bu formasyon üzerinde gösterilmiş olan fayların doğrultuları, gül diyagramına uymaktadır.

Diğer formasyonlarda olduğu gibi, Karbonifer yaşlı formasyondaki küçük çaptaki birçok fayları, haritanın ölçeğinin müsait olmaması nedeniyle göstermek mümkün olmamıştır.

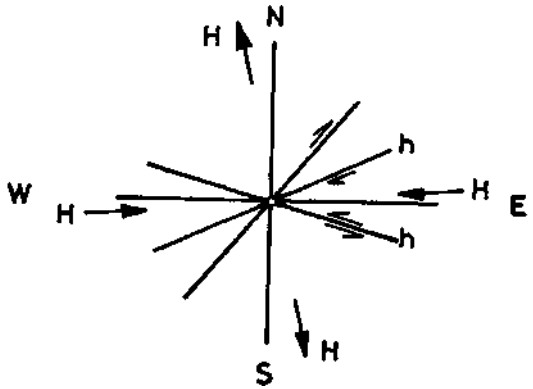
Bu formasyonun tektonik yapısında Alpin orojenezinin izleri açık olarak görülmemektedir. Bununla beraber, Hersiniyen orojenezinde olduğu kabul edilen ve volkanizma kısmında açıklanan andezit dayklarının, bilhassa Sumakes deresinde gayet güzel görüldüğü gibi faylanmalar sonunda basamaklar haline gelmesi, muhtemelen Alpin orojenezinde olmuştur.

40° , 65° ve 120° altında uzanan bu çatlak sistemleri de Hersiniyen orojenezinde takriben E-W doğrultusundaki kompresyon kuvvetleri ile oluşmuşlardır. Bu diyagramlardaki ilginç durum, 40° ve 65° doğrultularında birbirlerinden ayrı gibi görünen iki çatlak sisteminin mevcudiyetidir. Bunların ikisinin de doğrultuları Alpin orojenezine uymadığından, Hersiniyen orojenezinde oluştuklarını kabul ediyoruz. Bu doğrultuda, bir yerine iki sistemin oluşumunu, ya kayaların inhomojenliği veya gerilimlerini iki ayrı deformasyon safhasında deşarjları ile açıklayabiliriz.

Devoniyen yaşlı Trakya serisinin plastisitesi, kalkere göre daha çok olduğundan, bunlarda görülen tektonik yapı şekli arkozlarmkine benzememektedir. Şöyleki, kısa mesafelerde doğrultu ve eğimleri sık sık değişmekte, çok kıvrımlı ve kırıklı, genellikle altere olmuş bir görünümündedir. Seri, Devoniyen kalkerleri üzerine diskordan olarak geldiğinden ve aynı yaşta olduğun-



Şek. 4 - Karbonifer yaşlı kil çimentolu kumtaşlarında çatlak ölçülerine ait gül diyagramı.



Şek. 4 A - Karbonifer yaşlı kil çimentolu kumtaşlarında tektonik hareketler sonunda oluşan çatlak sistemlerinin mekanizması.

H - Hersiniyen orojenezinde etkiyen kuvvetlerin durumu;

h - Hersiniyen orojenezinde oluşan kırık sistemlerinin durumu.

dan, aynı orojenik hareketlere uğramıştır. Bunu, jeoloji haritasında görülen fayların durumu, Devoniyen kalkerlerine ait gül diyagramına uygunluğu doğrulamaktadır.

Yaşlan Karbonifer olan kil çimentolu kumtaşları, oldukça yüksek plastisiteleri nedeniyle Arapoğlu çiftliği ve Sumakes deresi yarmalarında gayet güzel görümlü birçok kıvrımlar ile birkaç metrelik yükselti ve derinlikte antiklinal ve Senklinaller oluştururlar.

VOLKANİZMA

Volkanik hareketlerin izleri olarak bölgede, andezit daykları ile tüflere rastlanmıştır.

Andezit daykları Silüriyen yaşlı grovaplarda ve daha çok Karbonifer yaşlı kiltaşlarında görülmektedir. Genellikle 50 cm kalınlık gösteren bu dayklar 30° ile 90° arasında değişik eğimli olarak diğer formasyonları kesmektedirler.

Dış tesirler neticesinde yalnız yüzeyle değil, derinlere kadar altere olmaları nedeniyle istenilen karakteristik numune alınamamıştır. Bu yüzden, yaptığımız ince kesit analizinde ancak killeşmiş, fenokristal kalıntısız kayaç hamuru ve limonitleşme görülmüştür. Fenokristaller içinde serbest silis olmadığı muhakkaktır. Bu görüntünün yanında volkanik maddenin açık renkli olduğunu da göz önünde bulundurursak, büyük bir ihtimalle andezit olması gerekmektedir.

Bölgede saptanan volkanizmanın ikinci izleri Gümüşsüyü mahallesi deresindeki fay zonunda yeryüzüne çıkan şistleşmiş tüflerdir. Bol miktarda, halen tamamen killeşmiş, volkanik camsı madde ile kuvars parçalarından ibaret kayaç, tektonikle şistleşmiş ve şistleşme yüzeyi çatlaklıklarına limonitli ve manganlı opak maddeler infiltre olmuştur. Değişmeye dayanıklı kuvarstan başka altere olmamış parçacıkları tayin etmek mümkün olamamıştır.

Aynı fay zonunda ve tüflerin yakınında, breşleşmiş demir şapkaya rastlanmıştır.

Yayına verildiği tarih, 27 ocak 1976

FAYDALANILAN ESERLER

- ABDÜSSELÂMOĞLU, Ş. (1963): İstanbul boğazı doğusunda mostra veren Paleozoik arazide stratigrafik ve paleontolojik yeni müşahedeler. *M.T.A. Derg.*, no. 60, Ankara.
- AKARTUNA, M. (1963): Şile şariyajının İstanbul boğazı kuzey yakalarında devamı. *M.T.A. Derg.*, no. 61, Ankara.
- BALLI (KODAMANOĞLU), T. & SÜKAN, B. (1963): İstanbul-Vaniköy'de yıllık yağış ve probabilitesi. *M.E.B. Kandilli Rasathanesi*.
- BAYKAL, F. & KAYA, O. (1963): İstanbul bölgesinde bulunan Karboniferin genel stratigrafisi. *M.T.A. Derg.*, no. 61, Ankara.
- &——— (1965): İstanbul Silürieni hakkında. *M.T.A. Derg.* no., 64, Ankara.
- &——— (1966): İstanbul boğazı kuzey kesiminin jeolojisi. *T.J.K. Bül.*, cilt X, sayı 1-2, Ankara.
- CAILLEUX, A. (1956): *La geologie. «Que sais-Je»*. Press. Univ. de France.

- PINAR ERDEM, N. (1975): Mühendislik jeolojisi. *İ.D.M.M.A.*
- PAECKELMANN, W. (1938): Neue Beitrage zur Kenntnis der Geologie, Paläontologie und Petrographie der Umgegend von Konstantinopel. Abh. Preuss. Ged. *Lands.*, Berlin.
- TANYOLU, E. (1974): Rupturelle und fliessende Deformation und ihre gegenseitige Beeinflussung in Modellsubstanzen. Doktora *çalışması*. Bochum.
- TERNEK, Z. (1958): Sümerbank Beykoz Deri Fabrikasına su temini hakkında hidrojeolojik rapor. *M.TA Arşivi*, Ankara.
- ÜNLÜSOY, H. (1959): Sümerbank Beykoz Deri ve Kundura Fabrikasına su temini için yapılan sondajlar hakkında rapor. *M.T.A. Arşivi*, Ankara.
- YALÇINLAR, İ. (1951): İstanbul civarının Paleozoik arazisine dair yeni müşahedeler. *T.J.K. Bült.*, cilt III, sayı I, Ankara.
- (1956): İstanbul'da bulunan Graptolitli Silur şistleri hakkında. *İ.Ü. Coğ. Enst. Dergisi*, cilt 4, sayı 7.