

MENGEN (BOLU) EOSEN KÖMÜR HAVZASININ STRATİGRAFİSİ

Orhan KAYA* ve Atife DİZER**

ÖZ.— Mengen alanı, Eosen yaşlı kömür ve bitümlü şeyl yatakları ile ekonomik potansiyel taşır. Eosen tortul istifli İpreziyen ile Lütisiyen Sonu sonu-büyük olasılıkla Priaboniyen-arası yaşlıdır, 9 formasyona bölünebilir. 1300 metreyi aşkın kalınlıkta olan istif egemen olarak denizel bir alt bölüme ve egemen olarak karasal bir üst bölüme ayrılabilir. Her bölüm Eosen öncesi temel üzerine transgresif aşmalıdır. Eosen topluluğu ana çizgilerde, güneydoğuya devrik büyük bir sinklin içinde yer alır. Sinklin, güneydoğu ve güneyden düşey, kuzeybatıdan bindirme fayları ile yaşlı birimlere karşı sınırlanmıştır.

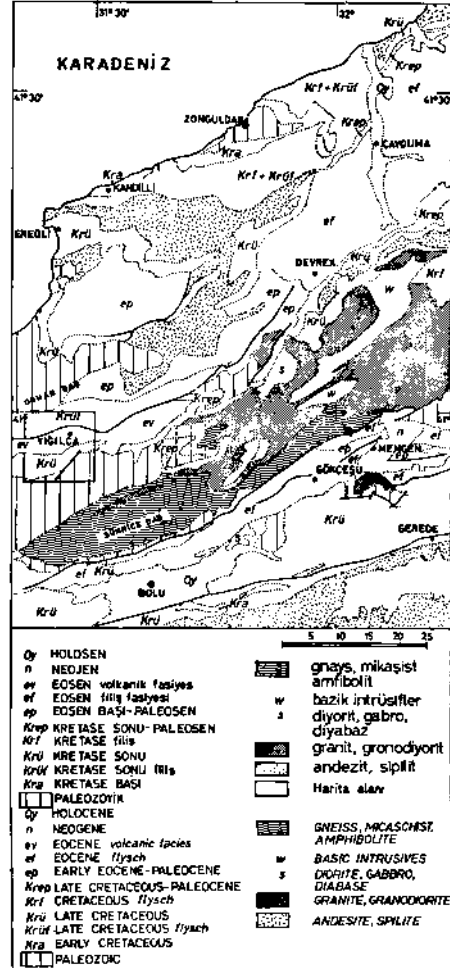
GİRİŞ

Mengen alanı, Eosen yaşlı bitümlü şeylleri ve 5341-6978 kcal/kg (Rondot, 1955) kalorifik değeri olan kömürleri ile Kuzey Anadolu'nun ekonomik odak noktalarından biridir.

Harita alanı, Mengen alanının yapı ve stratigrafisini simgeleyecek şekilde G27-b2 ve G28-al paftalarının ortak kenarında seçilmiştir. Çalışma alanının özellikle Blumenthal'e (1948) dayanan MTA 1:500 000 ölçekli jeoloji haritasındaki konumu Şekil 1 de verilmiştir.

Blumenthal (1948), öncü çalışmasında, «Tersiyer filisini» ve bunun bileşenleri olan Lütisiyen yaşlı «nummulitik kalkerli kumtaşı serisi» ile Priaboniyen veya Oligosen yaşta olabilecek «kömür içeren bitümlü şist serisi»ni saptar. Yazar «Tersiyer filisi» ve «kristalin temel» arasında kuzeye eğimli bir itki fayını ve Eosen öncesi birimlerin çekirdeğinde yer aldığı «Gökdağ antiklinali»ni tanımlar. Rondot (1955) ve Uysallı (1961), alanın ekonomik değerlendirmesinde temel çalışmaları yapmışlardır.

Kaya birimlerinin grafik kesitlerde yansıyan kalınlık, pekleşme ve tortul yapı gibi olağan özellikleri, örü içinde yinelenmemiştir. Grafik kesitler için Şekil 2 de verilen simgeler kullanılmıştır. Kumtaşı sınıflaması için Williams ve diğerleri (1954), çamurkayaları sınıflaması için Lundegard ve Samuels (1980) gözetilmiştir. «Kokinit» sözcüğü, tartışmalı kalmakla beraber, anlatım kolaylığı ve bir deyim boşluğunu örtmesi yönünden, makro foraminiferlerin tablamsı yığınakları için de kul-

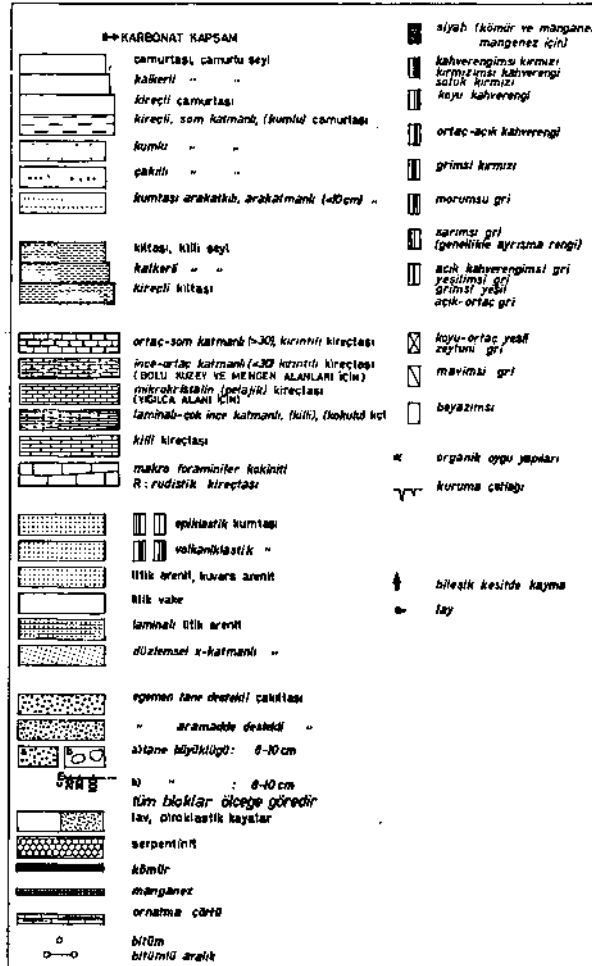


Şek. 1 - Mengen alanının MTA 1:500 000 ölçekli jeoloji haritasındaki konumu. (B) Karşılaştırma yapılan Bolu kuzey alanı (Kaya ve Dizer, 1983).

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, izmir.

** İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

lanılmıştır. «Kalkerli» nitelemesi olağan karbonat kapsamlı kırıntılı kayalar, «kireçli» nitelemesi sahada kireçtaşıını andıran bol karbonat kapsamlı kırıntılı oluşuklar için öngörülmüştür.

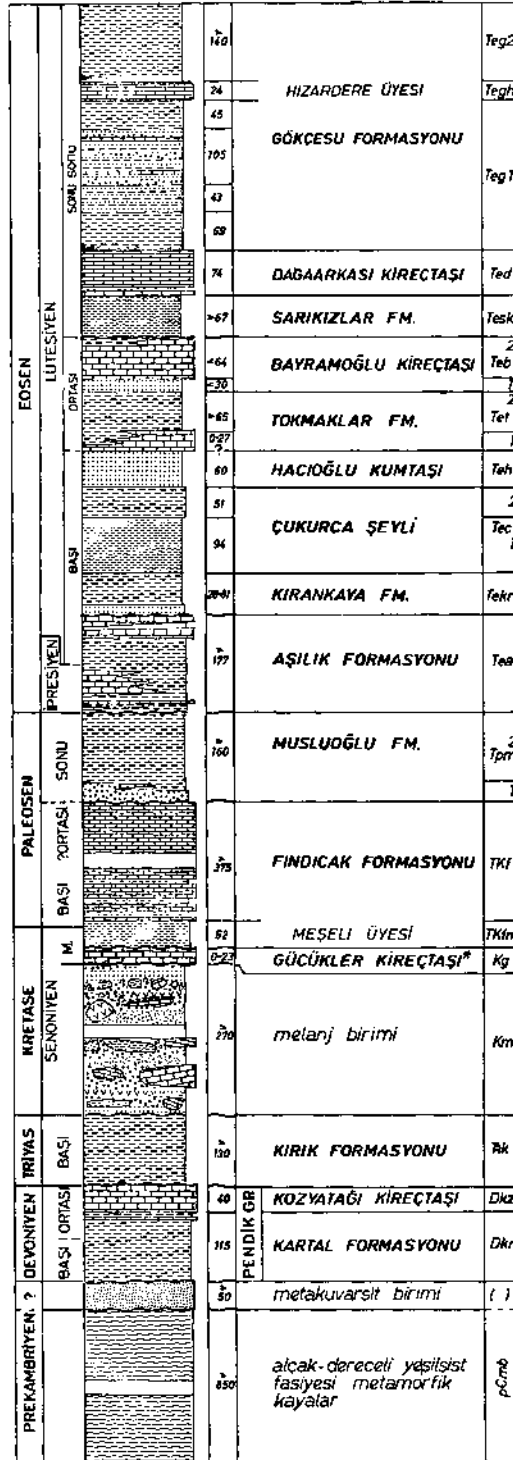


Şek. 2 - Bu çalışmada grafik kesitler için kullanılan simgeler.

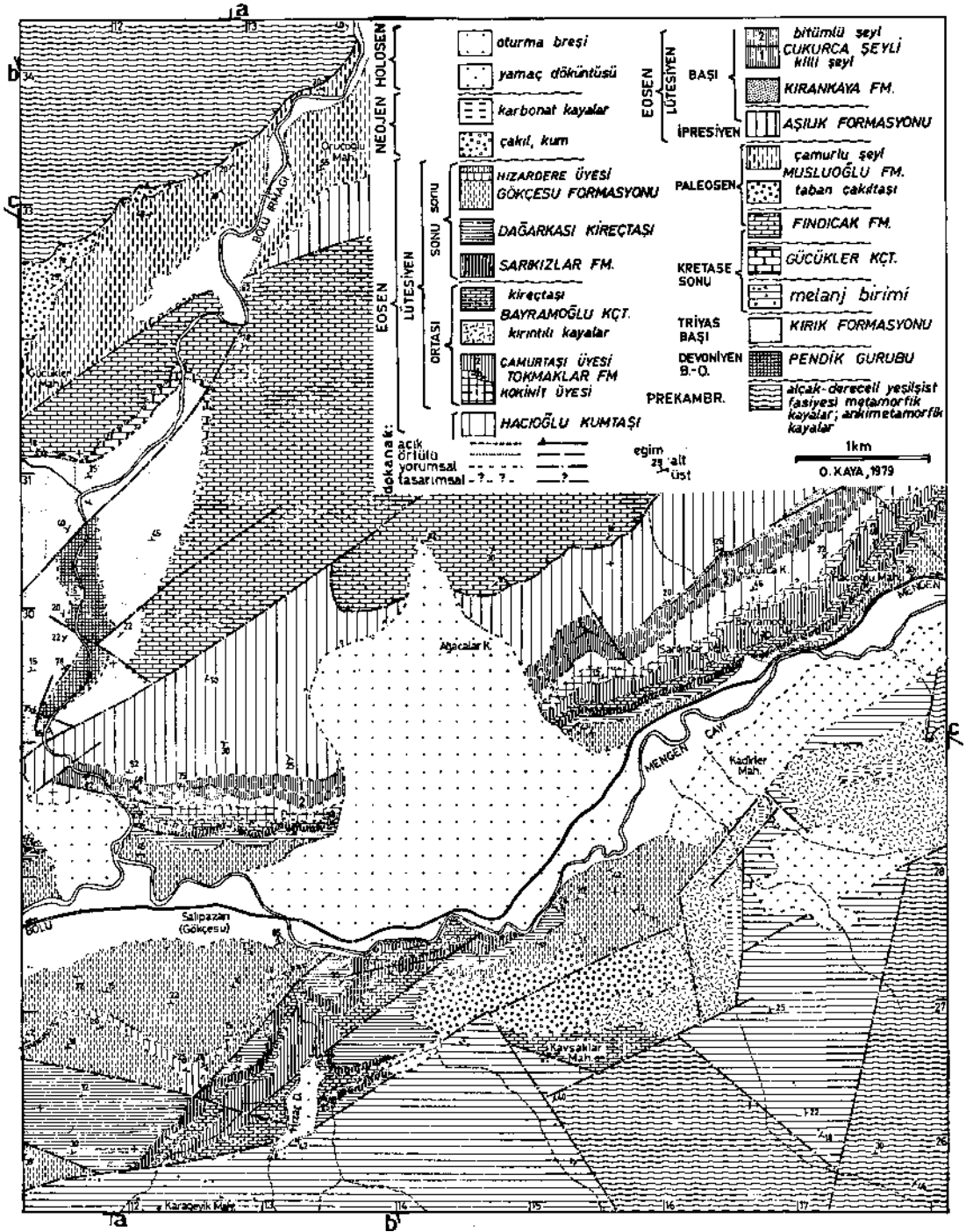
STRATİGRAFI

Çalışma alanında yüzeyleyen kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafi düzeni Şekil 3 te, jeoloji ilişkileri Şekil 4 ve 5 te verilmiştir.

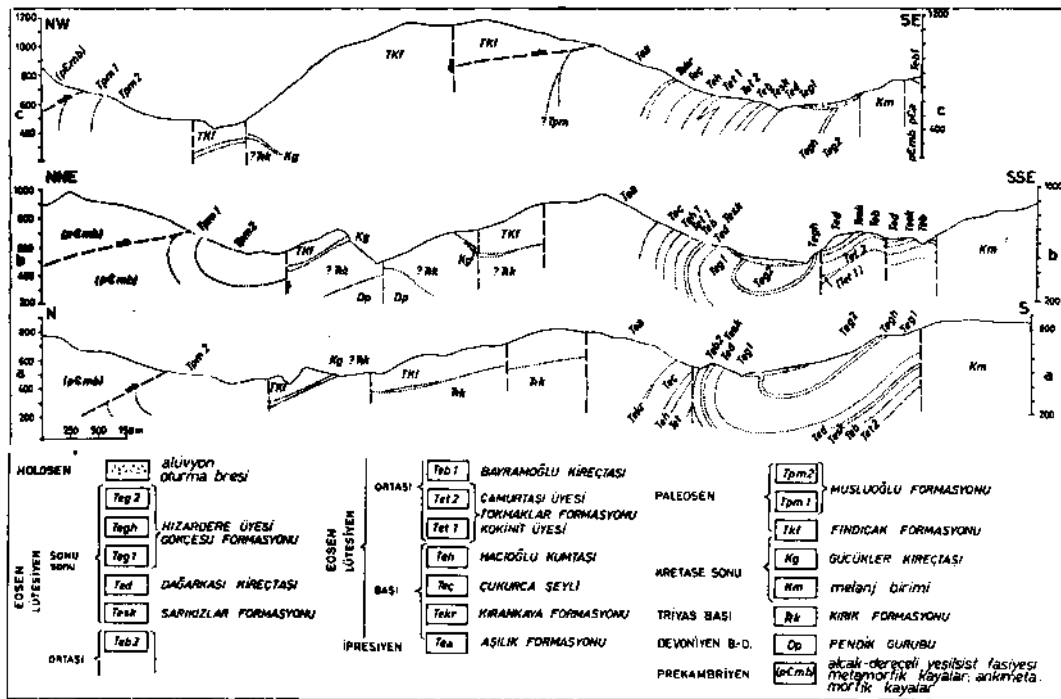
Çalışma alanına değin stratigrafik sınıflama ve fosilsiz birimlerin yaş atamalarında, yaklaşık 30 km batıda yer alan Bolu kuzey alam (Kaya ve Dizer, 1983) ile eşleşmeler göz önüne alınmıştır. Fosil koleksiyonlarının (dört basamaklı sayılar) bağlı konumu, grafik kesitlerde (Şek. 7-9) ve çalışma alanına ait simgesel jeoloji kesitinde (Şek. 11) gösterilmiştir. Eosen öncesi birimlerin bir bölümüne ana çizgilerde değinilmiştir; stratigrafik konum, yaş ve kalınlıkları çalışma alanı içi ve dışından derlenen bilgilere dayanır (Kaya, 1973, 1978). Eosen sonrası karbonat ve kırıntılı oluşukların tanımına, çalışmada yer verilmemiştir.



Şek. 3 - Mengen alanının genelleştirilmiş stratigrafi düzeni.
Eosen sonrası, olasılıkla Neojen, birimler kesitte gösterilmedi.



Şek. 4 - Çalışma alanı jeoloji haritası.



Alçak dereceli yeşilşist fasiyesi metamorfik birimi

Topluluk klorit, beyaz mika, kuvars, albit-oligoklas, K-feldispat, kalıntı piroksen ve amfibol içerebilen metapelit, metaklastit, metabasit ve bunlara katılan metakarbonatlardan oluşur.

Ankimetamorfik birim

Birim beyazımsı som metakuvarsit, yeniden kristalleşmiş kireçtaşı ve sleyt içerir. Metakuvarsit alçak dereceli yeşilist fasiyesi metamorfik kayaları, görünürde, üstler konumdadır. Jeoloji haritasında, dokanakların yüzeylememesi nedeniyle ankimetamorfik birim metamorfik birimden ayırt edilmiştir.

Pendik grubu

Pendik grubu koyu gri, kalkerli ve kireçli çamurkayaları, bunlara katılan litik vake, litik arenit, biyoklastlı kireçtaşından yapıldır. Gruba ait kesitler Devoniyen Başı ve Ortasına ait makrofaunal öğeler içerir.

Kırık formasyonu

Kırık formasyonu adı, Kaya'yi (1982) izleyerek, kırmızımsı, başlıca sleytimsi çamurkayaları ve az litik kumtaşı ile kireçtaşı -çakıltaşından yapıları bir istif için kullanılmış, tipik kesit Yığılca (Bolu) ngüeyinde tanımlanmıştır.

Formasyon, çalışma alanında, faylarla sınırlanmıştır. Tipik yerde, birim, Pendik grubuna ait çamurkayalarını uyumsuz olarak üstler.

Kırık formasyonu için olası Triyas Başı bir yaş öngörülmüştür (Kaya, 1982).

Melanj birimi

Birim örgütlü bir stratigrafi göstermeyen ince ve kaba taneli epiklastik ve volkanoklastik kırıntılı kayalar, denizaltı lav ve tüf oluşukları, iç türümlü kireçtaşı, katmanlı çört, volkanik kaya bloklarından oluşur; Bailey ve McCallien'nin (1954) «Ankara melanji» nı karşılar. Bloklararası aramaddede gereçleri genellikle sleptimsi yanlım kazanmıştır.

Birim, faylarla sınırlanmış görünüler oluşturmakla beraber, metamorfik ve ankimetamorfik temel kayalarını üstler konumdadır.

Birimin olası yaşı Kampaniyendir (Kaya, 1982).

Gücükler kireçtaşı

Gücükler kireçtaşı adı, bu çalışmada, başlıca som biyoklastik kireçtaşı ve taban çakıltaşıdan oluşan bir birim için kullanılmıştır. Birim BlumenthaPin (1948) «resifal fasiyesli Üst Kretase» şeklinde tanımladığı bir kesiti karşılar. Tümsel tipik kesit 12.42:31.45 te yüzeyler (Şek. 6A).

Kireçtaşı açık gri, açık kahverengi, ortaç ile çok kaba arası taneli, tane destekli ve biyoklastıdır. Tipik kesitte, birimin alt 13 metrelik som katmanlı bölümünde *Hippurites* kırıntılarında oluşan yığınaklar olağandır. Çakıltaşı grimsi renklerde, aramaddede ve tane destekli, çokörnek bileşenlidir; çakıllı çamurtaşı ve litik vake ile aralanır. Çakıllar 8 cm ye kadar büyüklükte, köşeli ve yarı köşelidir; Mesozoik öncesi temel kayalarından türemiştir.

Gücükler kireçtaşı 11.52:31.15 te Triyas Başı yaşlı Kırık formasyonunu taban çakıltaşı yoluyla uyumsuz olarak üstler (Şek. 6B).

Gücükler kireçtaşı yaygın *Orbiloides medius* d'Archiac ve *Siderolites calcitrapoides* Lamarck kapsamı ile Mestrihtiyen yaşını yansıtır.

Fındıcak formasyonu

Fındıcak formasyonu Kaya ve Dizer (1983) tarafından başlıca ince ile ortaç katmanlı kırıntılı (allodapik) kireçtaşı, çamurkayaları ve kumtaşından oluşan bir topluluk şeklinde tanımlanmıştır. Tipik kesit Bolu kuzeyinde verilmiştir. Birim altta egemen kireçli kiltaşından oluşan yöntemli «Meşeli üyesi» ne ve üstte egemen kireçtaşı-çamurtaşı aralanmasından yapıli yöntemsiz «kireçtaşı üyesi» ne bölünmüştür.

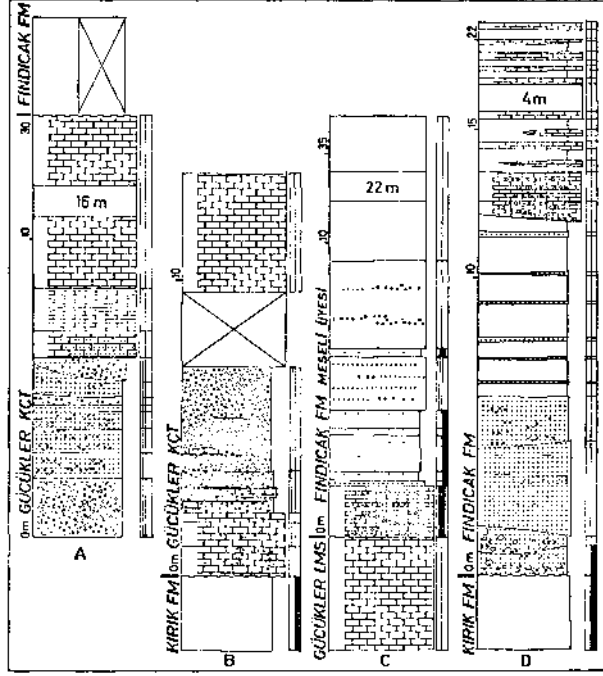
Mengen alanında (11.45:31.13) Meşeli üyesi Gücükler kireçtaşını koşut uyumsuzlukla üstler (Şek. 6C). 11.70:31.68 de Fındıcak formasyonunun daha genç bölümü olan kireçtaşı üyesi Triyas Başı yaşlı Kırık formasyonuna kadar inen aşınma yüzeyini, Meşeli üyesini aşarak örter (Şek. 6D).

Tipik yerde, Meşeli üyesinin alt bölümü Mestrihtiyen, üst bölümü Paleosen Başı yaştadır. Kireçtaşı üyesi Paleosen Başı ve Ortası yaştadır.

Musluoğlu formasyonu

Bu çalışmada, Musluoğlu formasyonu adı, başlıca grimsi çamurlu şeylden oluşan ve taban çakıltaşı ile başlayan bir birim için önerilmiştir. Formasyonun alt bölümüne ait bölümsel tipik kesit 12.22:

38.12 ve 12.48:32.80 arasında, üst bölümüne ait bölümsel tipik kesit 13.30:33.27 ve 13.90:33.20 çevresinde yüzeyler. Kesitler litoloji birörneklığı ve yaygın bitki örtüsü nedeniyle grafik olarak simulmamıştır.



Şek. 6 - A - Gücükler kireçtaşının tümsel tipik kesiti; B - Gücükler kireçtaşının uyumsuz alt dokanağı; D - Fındıcak formasyonu kireçtaşı üyesinin uyumsuz alt dokanağı (simgeler için bkz. Şek. 2).

Çamurlu şeyl egemen olarak yeşilimsi gri, yersel soluk kırmızı, ortaç pekleşmiş, yersel az kalırlıdır. Çakıltaşı açık gri, iyi ile ortaç pekleşmiş, ince ile kalın arası ve yanal olarak süreksiz katmanlıdır. Doku tane destekli ve aramadda destekli arasında değişir. Bileşenler ince ile çok kaba çakıl arası, yersel blok büyüklüğünde, kötü ve ortaç boylanmalı, köşeli ile yarı yuvarlaklaşmış arası temel kayalarındır.

Musluoğlu formasyonu olasılıkla metamorfik temel kayalarını üstler. Dokanak her yerde güneydoğuya yatık itki faylarıyla biçilmiş ve ters dönmüştür (13.50:33.85, 12.22:33.12).

Musluoğlu tanınabilen bir organik bileşen içermez. Birim, üstleyen Asilik formasyonunun belirlenmiş ipeziyen ve altlar konumdaki Fındıcak formasyonunun Paleosen Ortası yaşı arasında değerlendirilebilir. Formasyon, Bolu kuzey alanında yüzeyleyen (Kaya ve Dizer, 1983), stratigrafik konum ve fasiyes yönünden eşdeğer Değirmendere formasyonuna göre Paleosen Sonu sonu yaşı ele alınabilir.

Asilik formasyonu

Asilik formasyonu adı, bu çalışmada, başlıca kireçli çamurtaşı, *Nummulites* ve *Alveolina* biyostromları ve biyoklastik kireçtaşından oluşan bir topluluk için kullanılmıştır. Rondot (1955) birimi «Lütesiyen yaşlı Göladağ serisinin *Nummulites*'li kumlu kireçtaşı ve çamurtaşı ardalanması (Di)»

şeklinde tanımlar. Uysallı (1961) birimi îpreziyen yaşında ele alır. Asilik formasyonunun çoğu görünüşleri yaygın bitki örtüsü nedeni ile eksik ve yetersizdir. Bölümsel tipik kesit 17.87:31.07 ve 17.25:30.90 arasında yüzeyler (Şek. 7A).

Kireçli Çamurtaşları taze yüzeylerinde mavimsi gri, ayrıışmış yüzeylerinde grimsi sarı, som, değişken karbonat kapsamlı yersel kumludur. Karbonat ve buna koşut olarak biyoklast (başlıca *Nummulites* ve *Alveolina*) kapsamındaki yersel artışlara bağlı olarak, 2 metreye varabilen kalınlıkta (ve büyüklükte) çamurlu kireçtaşı mercekleri ve düzensiz yumruları, kireçli çamurtaşı kesitlerinde yer alır. *Nummulites* kokinitleri ayrıışmış yüzeylerde sarımsı gri, kireçli ve kalkerli, kumlu çamurtaşı aramaddeli, genellikle tane destekli *Nummulites* yığınaklarıdır. Başlıca *Alveolina* içeren kireçli Çamurtaşları arakatıklar şeklinde bulunur. Kireçtaşları beyazımsı, genellikle mikro foraminifer (*Miliolidae*) ve diğer biyoklast kapsamlıdır; ince çamurtaşı arakatmanları içerir.

Asilik formasyonunun altlayan Musluoğlu formasyonu ile dokanağı açık değildir. Birimin ilk beyazımsı kireçli çamurtaşı ve/veya kireçtaşı katmanı alt sınırı tanımlar (14.57:33.60 çevresi). Bolu alanı (Kaya ve Dizer, 1983) ile eşleştirmeler çerçevesinde Asilik ve Musluoğlu formasyonları arasında eksik bulunan birimler (org. Evri kireçtaşı, Pürcelek çamurtaşı) alt dokanağın bir uyumsuzluk olacağını yansıtır.

Formasyonun en yaşlı kireçli ve kalkerli çamurtaşı düzeyleri îpreziyen yaşını veren *Nummulites burdigalensis* (de la Harpe) ve *Assilina placentula* (Deshayes) içerir. Formasyonun en üst bölümüne ait *Nummulites* biyostromlarında Lütésiyeen Başını gösteren *N. uronensis* Heim, *N. uronensis* var. *pauncigranulata* Doncieux, *Nummulites preaturicus* Schaub, *N. obtusus* (Sowerby), *N. gallensis* (Heim), *Assilina spira* (de Roissy), *A. exponens* Sowerby ve *A. mamillata* d'Archiac bulunur.

Kırankaya formasyonu

Kırankaya formasyonu adı, bu çalışmada, kumtaşı, çakıltası ve çamurtaşından yapıllı bir birim için önerilmiştir. Rondot (1955) birimi, «Lütésiyeen yaşlı Ova serisinin 20 m kalınlıktaki kumtaşı ve çamurtaşı (V7)>> düzeyi olarak belirtir. Kırankaya formasyonunun tümse tipik kesiti 16.45:30.30 da yer alır (Şek. 6B). Formasyonun çamurtaşı bileşenli başvuru kesiti, çalışma alanı dışında, 20.30:33.08 çevresinde yüzeyler (Şek. 7C).

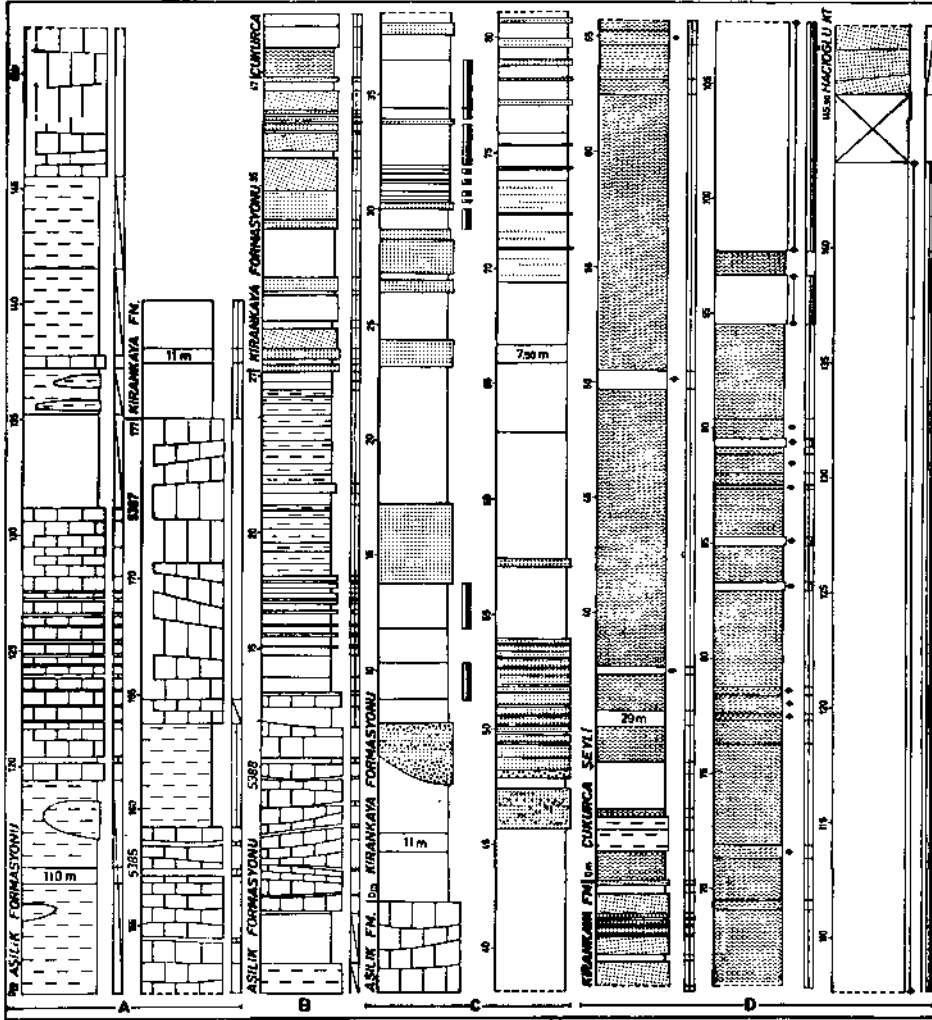
Kumtaşları grimsi sarı ayrıışma renkli, ortaç ile çok kaba taneli, yersel kalkerli, epiklastik litik arenittir. Formasyonun alt bölümünde, litik arenit katmanları üste doğru tane incelmelidir; düzlemsel çapraz katmanlar, taban tortul yapıları, ince taneli epiklastik çakıltası arakatıkları olağandır. Çakıltaları, kum aramadde destekli, zayıf çimentoludur. Çakıllar 16 cm ye kadar büyüklükte, yarı yuvarlaklaşmıştır; litik arenitler, volkanik kayalar, Paleosen ve Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşur. Çamurtaşları ve çamurlu şeyller, başvuru kesitinde, kırmızımsı renklerde ve zayıf pekleşmiştir.

Kırankaya formasyonu 16.45:30.30 da Asilik formasyonunu epiklastik kumtaşı ve *Nummulites*'li kireçtaşı çakılları içeren düzeyleri ile üstler (Şek. 7B). Formasyon, görünürde, doğudan batıya, çamurtaşının egemen olduğu kalın bir kesitten kumtaşının egemen olduğu ince bir kesite değişir. Tipik yerin batısında birim sifıra indirgenir. Bu yanıl değişim, Kırankaya ile üstleyen Çukurca şeyli arasındaki dokanağın stratigrafi uyumluluğu olduğu gözetiilirse, Kırankaya formasyonu ile Asilik formasyonu arasındaki dokanağın bir aşınmalı koşut uyumsuzluk olacağını yansıtır.

Kırankaya yeniden işlenmiş fosil kırıntılarını dışında tanınabilen organik bileşen taşımamaktadır. Altlayan ve üstleyen yaşı belgelenmiş birimlerin stratigrafi konumuna dayanarak Kırankaya'nın yaşı Lütésiyeen Başı yönünde yorumlanabilir.

Çukurca şeyli

Çukurca şeyli adı, bu çalışmada, lamineal çamurkayaları ve bitümlü şeylden oluşan bir birim için kullanılmıştır. Rondot (1955) birimi «Ova serisinin en genç Lütisiyen yaşındaki bitümlü şeyli (V6)>> olarak tanımlar. Uysallı (1961) birimi «Lütisiyen yaşlı yeşilimsi gri marlalar (kömürlü seri)» şeklinde belirtir. Çukurca şeyli altta lamineal kıltaşı ve çamurtaşı, üstte ekonomik değer taşıyabilecek bitümlü çamurlu şeyl bölümlerine ayrılır. Birimin tümsel tipik kesiti 16.57:30.32 ve 16.53:30.06 arasında yer alır (Şek. 7D).



Şek. 7 - A - Asilik formasyonu bölümsel tipik kesiti; B - Kırankaya formasyonu tümsel tipik kesiti; C - Kırankaya formasyonunun çamurtaşı bileşenli bölümsel başvuru kesiti; D - Çukurca şeyli tümsel tipik kesiti (simgeler için bkz. Şek. 2).

Alt bölüm egemen olarak grimsi yeşil ile grimsi kahverengi arası, zayıf pekleşmiş, ardalınlı kıltaşı (2-6 cm) ve daha ince çamurlu şeylden oluşur; üste doğru, 80 cm kalınlığa erişebilen bitümlü kıltaşı arakatmanları içerir. Üst bölümü oluşturan bitümlü çamurlu şeyller kahverengi, ortağ pekleşmiş, lamineal ve kırılma yüzeylerinde aşırı kokuludur. Çamurlu şeyl içinde, seyrel olarak kömürlü şeyl arakatıklarına yol açabilecek kadar bol bitki kalıntıları bulunur (15.31:29.70).

Çukurca şeyli Kırankaya formasyonunu dereceli olarak üstler. 16.57:30.32 de Çukurca'nın tabanı en son Kırankaya litik arenit katmanının üstüdür.

Bitümlü çamurlu şeyler tanıtlamayan dal ve yaprak kalıntılarını, Blumenthal (1948) tarafından değinilen *Bythinia* sp. *Planorbis* sp. ve *Limnea* sp. makrofosillerini bol olarak içerir. Çukurca şeyli, üstleyen ve altlayan yaşı belgelenmiş birimlere göre, Lütésiyen Başı yaşıta ele alınabilir.

Hacıoğlu kumtaşı

Hacıoğlu kumtaşı adı, bu çalışmada, kumtaşı ve az çamurtaşından oluşan birörnek bir birim için kullanılmıştır. Hacıoğlu kumtaşı kötü pekleşmiş olması nedeniyle sürekli bir kesit sunmaz. Bölümsel tipik görünüler 16.53:30.06 ve 16.41:30.00 çevresinde yer alır.

Kumtaşları grimsi yeşil, zayıf pekleşmiş, az kalkerli, ortaç ile çok kaba arası taneli epiklastik litik arenittir; litik vake ve kırmızımsı kahverengi çamurtaşı arakatıkları içerir. Kumtaşları ortaç ile kalın arası katmanlı, yersel olarak büyük ölçekte düzlemsel çapraz katmanlıdır.

Hacıoğlu kumtaşı ve altlayan Çukurca şeyli arasındaki dokanak her yerde örtülüdür (16.53:30.06, 16.41:30.00). Birkaç metre içerisindeki örtülü kesitler dokanağın anı ve yapısal yönden uyumlu olduğunu yansıtır.

Hacıoğlu kumtaşı tanınabilen bir organik bileşen içermez. Birimin stratigrafi konumu Lütésiyen Ortası başı lehindedir.

Tokmaklar formasyonu

Tokmaklar formasyonu Kaya ve Dizer (1983) tarafından aralarında düşey ve yanal stratigrafik konum değişimi gösteren makro foraminifer biyostromları, biyoklastik kireçtaşı ve çamurtaşlarından oluşan bir topluluk şeklinde tanımlanmış; tipik kesiti Bolu kuzeyinde verilmiştir. Çalışma alanında, Tokmaklar formasyonu, ana çizgilerde, iki yönetsiz üyeye bölünebilir: genelleştirilmiş stratigrafi konumuna göre altta *Nummulites*'li kokinit üyesi ve üstte çamurtaşı üyesi. Formasyonun başvuru kesiti 17.67:30.60 arasında yüzeyler (Şek. 8A).

Kokinit üyesi başlıca *Nummulites* biyostromları ve diğer foraminiferli kireçtaşı arakatıklarını içerir; yanal yönde, som kireçli çamurtaşlarına ve tane destekli kireçtaşlarına değişir. Kokinit düzeyleri sarımsı gri, tane destekli, büyük ölçekte düzlemsel çapraz katmanlıdır. Aramadde kumlu çamur, çimento karbonattır. Foraminifer kavkaları ortaç ile iyi arası boylanmalıdır.

Çamurtaşı üyesi mavimsi gri, som, kalkerli, değişken kum ve biyoklast kapsamlıdır.

Tokmaklar formasyonu ve altlayan Hacıoğlu kumtaşı arasındaki dokanak genellikle örtülüdür. 17.67:30.77 de dokanak anı ve yapısal yönden uyumludur.

Kokinit üyesi Lütésiyen Ortası başını gösteren bir foraminifer topluluğu kapsar: *Nummulites millecaput* Boubée, *N. uronensis* var. *paucigranulata* Doncieux, *Assilina exponens* (Sowerby), *A. mamilla* d'Archiac, *Discocyclina scalaris* (Schlumberger) ve *D. sella* d'Archiac. Çamurtaşı üyesinin üst bölümünde yer alan *N. crassus* Boubée, *N. uronensis* var. *platana* Heim, *A. praespira* Douvillei, *Discocyclina scalaris* (Schlumberger) ve *D. sella* d'Archiac, birimin egemen Lütésiyen Ortası yaşını destekler. *N. sp.* (gr. *N. laevigatus*) remaniye olarak bulunur.

Bayramoğlu kireçtaşı

Bayramoğlu kireçtaşı adı, bu çalışmada, başlıca, iyi pekleşmiş biyoklastlı ve kumlu kireçtaşları, az olarak, pekleşmiş kumtaşları ve taban kesiti olarak öngörülen zayıf pekleşmiş kumtaşı, çakıltaşı,

kireçtaşıdan oluşan topluluk için kullanılmıştır. Rondot (1955) birime «Lütesiyen yaşlı Ova serisinin *Nummulites*'li marn, kireçtaşı, grimsi marn kesiti (V4)>> şeklinde değinir. Bayramoğlu kireçtaşının tümsel tipik kesiti 16.67:29.62 ve 16.68:29.58 arasında yer alır (Şek. 8A). Temel kayalarını üstleyen taban oluşuğuna ait kesit 18.10:29.03 ve çevresinde yüzeyler (Şek. 8C). Tipik yerde, birim iki bölüme ayrılabilir: altta pekleşmiş kumtaşı, üstte kireçtaşı bölümü.

Kireçtaşı sarımsı gri ile beyaz arası, biyoklastik ve yersel olarak kumlu, tane destekli, ortağ ile kaba arası tanelidir. Katmanlanma, her yerde belirgin olmamakla beraber, ince ile ortağ arasındır. Kireçtaşları ile girik olan *Nummulites* biyostromları (kokinitleri), litoloji yönünden Tokmaklar formasyonundaki oluşukların aynıdır. Tipik kesitte yer alan pekleşmiş kumtaşları sarımsı gri ayrışma renkli, birörnek, belirsiz kalın katmanlı, kuvarşça zengin litik arenittir. Kumtaşı kesiti (17.87:38.60) alttan üste azalan kil, artan karbonat kapsamlıdır; alt bölümünde bol yatay organizma delikleri içerir. Üst düzeylerde kumtaşları kireçli ve ince ile ortağ katmanlıdır; kumlu kireçtaşlarına derecelenir. Formasyonun taban kesitini oluşturan zayıf pekleşmiş, epiklastik çakıllı kumtaşı, çakıltaşı, kalkerli kumtaşları ve kumlu, çamurlu kireçtaşları genellikle grimsi sarı, belirsiz ve düzensiz katmanlıdır.

17.67:30.40 da Bayramoğlu kireçtaşı ve altlayan Tokmaklar formasyonunun çamurtaşı üyesi arasındaki sınır derecelidir (Şek. 8A). Dokanak aralığında, kireçli çamurtaşı artan kum içeriği ile Bayramoğlu'nun pekleşmiş kumtaşı bölümüne derecelenir. 18.10:29.03 te formasyonun kırıntılı taban düzeyleri Eosen öncesi temel kayalarını uyumsuz olarak üstler. Bayramoğlu bir bütün olarak transgresif aşmalı bir istif niteliğini taşır. Mengen çayı kuzeyinde kireçtaşı bölümü, görünürde, doğuya ve batıya doğru, beyazımsı, som, yersel kumlu ve kireçli çamurtaşlarına yanal derecelenme gösterir.

Birimin kireçtaşı bölümü *Nummulites crassus* Boubée, *N. millicaput* Boubée, *N. uronensis* var. *paucigranulata* Doncieux ve *N. uronensis* var. *platana* Heim, kumtaşı taban kesiti, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *Assilina exponens* Sowerby ve *A. mamillata* d'Archiac içerir. Foraminifer topluluğu Lütesiyen Ortası sonunu yansıtır. Kemaniye *N. sp.* (gr. *N. laevigatus*) tüm kesitte yersel olarak bulunur.

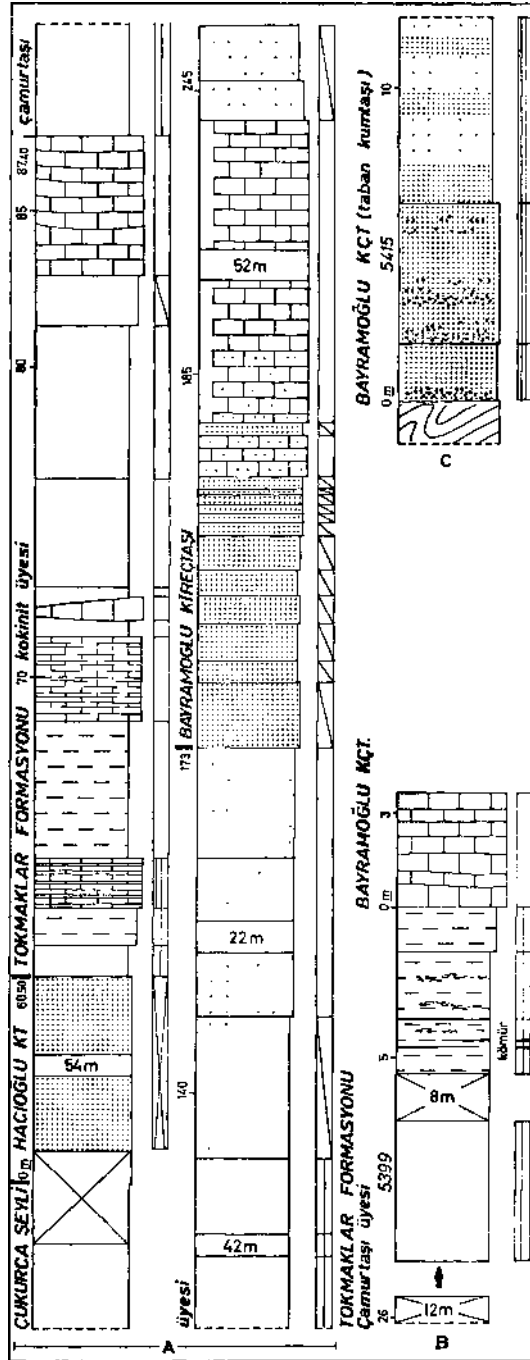
Sarıközler formasyonu

Sarıközler formasyonu adı, bu çalışmada, başlıca kilaşı ve çamurtaşından yapıllı bir birim için kullanılmıştır. Uysallı (1961) birime «Lütesiyen yaşlı bazal serisinin açık gri marnları (L3)>> şeklinde değinir. Formasyonun tümsel tipik kesiti 16.20:29.30 dadır (Şek. 9A). Başvuru kesiti 13.30:27.15 çevresinde yer alır (Şek. 9B).

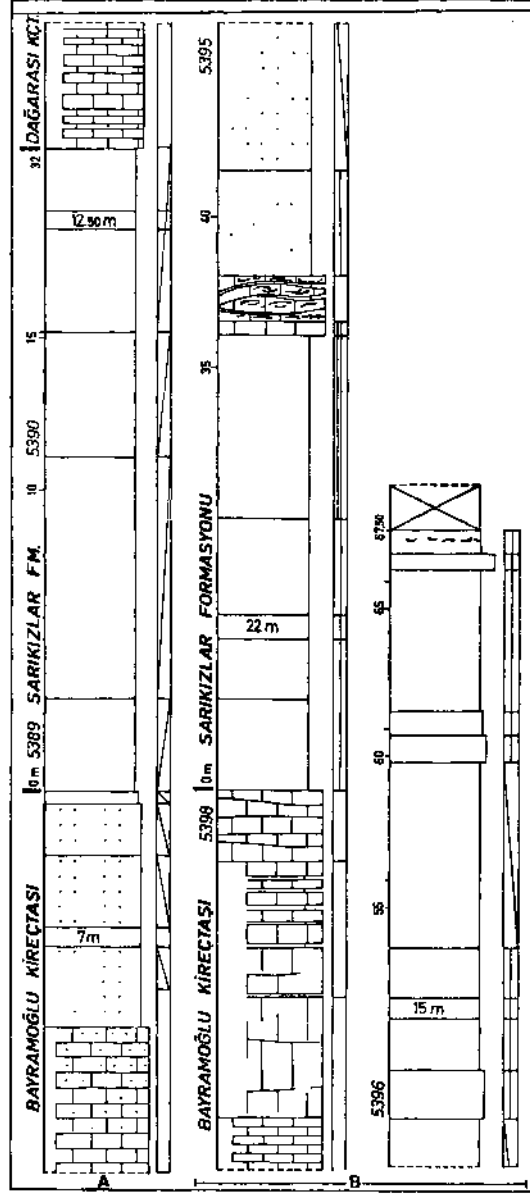
Kilaşları, Çamurtaşları, killi ve çamurlu şeyller mavimsi gri, zayıf ile ortağ arası pekleşmiş, belirsiz katmanlı, yersel olarak az kalkerli ve kumludur. Ayrışma rengi kahverengimsi gridir. Karbonat ile bağlanmış lamellibrans kokinitleri, biyoklastik kireçtaşları ince katmanlı arakatıklar şeklinde yersel olarak boldur.

Sarıközler formasyonu Bayramoğlu kireçtaşını yapısal uyumluluk içinde anı olarak üstler. Dokanak 16.15:29.35 te Bayramoğlu'nun en üst kireçli çamurtaşı (Şek. 9A), 13.20:27.11 de (Şek. 9B) kireçtaşı düzeyi iledir. Dokanağın küçük açılı bir uyumsuzluk olduğunu yansıtan kanıtlar, Sarıközler formasyonunun kısa uzaklıklar içinde anı kalınlık değışimi ve Sarıközler formasyonunun Lütesiyen Sonu sonu yaşına karşın Bayramoğlu kireçtaşının Lütesiyen Ortası sonu yaşındır.

Sarıközler formasyonu Lütesiyen Sonu sonunu gösteren *Nummulites brongniarti* d'Archiac ve Haime, *N. cf. perforatus* Montfort, *N. cf. puschi* d'Archiac ve Haime, *N. aturicus* Joly ve Leymerie, *N. sordensis* Schaub, *Assilina exponens* Sowerby ve *A. mamillata* d'Archiac içerir. *N. uronensis* Heim, *N. laevigatus* (Bruguiere) ve *N. obesus* d'Archiac ve Flaime remaniye olarak yaygındır.



Şek. 8 - A - Tokmaklar formasyonunun başvuru kesiti, Bayramoğlu kireçtaşının tümsel tipik kesiti; B - Tokmaklar formasyonu ve Bayramoğlu kireçtaşı arasındaki dokanak; C - Bayramoğlu kireçtaşının Eosen öncesi temel kayaları üzerine uyumsuz olarak gelen taban kumtaşı kesiti.



Şek. 9 - A - Sarıkızlar formasyonunun tümsel tipik kesiti; B - Sarıkızlar formasyonunun tümsel başvuru kesiti.

Dağarkası kireçtaşı

Dağarkası kireçtaşı adı, bu çalışmada, kokulu kireçtaşından yapılmış bir birime uygulanmıştır. Rondot (1955) birimi «Lütesiyen yaşlı Ova serisinin kokulu kireçtaşı düzeyi (V3)>> olarak ayırt eder. Uysallı (1961) birimi «Lütesiyen yaşlı bazal seri» şeklinde tanımlar. Dağarkası kireçtaşı çalışma alanı ve çevresinde bir anahtar düzey niteliğini taşır. Bileşik tipik kesit (12.10:28.35 ve 13.25:26.27) arasında yer alır (Şek. 10A).

Kireçtaşı ortaç kahverengimsi gri, açık gri ve lambalıdır; tanınamayan organik ve inorganik doku şekilleri içerir. Kireçtaşlarının taze kırılma yüzeyleri keskin hidrokarbon kokuludur. Killi kireçtaşları beyazımsı renklerde, laminalı ve düzgün yanlım yüzeylidir. Çamurkayaları formasyonun tabanında bitümlü ve daha üstte kömür ile birleşiktir. 60 cm ye kadar kalınlıkta olabilen, yanal olarak devamsız kömür katmanları formasyonun değişik düzeylerinde yer alır.

Dağarkası kireçtaşı Sarıkızlar formasyonunu uyumlu ve anî olarak üstler. 12.10:28.35 te, kireçtaşının tabanında yer alan kumlu ve kalkerli çamurtaşı Sarıkızlar'ın üst yüzeyindeki 30 cm kadar derin olabilen kuruma çatlaklarını doldurur (Şek. 10A). Bu yapı Mengen çayı kuzeyindeki Eosen istifinde tümsel bir ters dönmenin varlığını yansıtan en güvenilir veridir. 14.93:27.52 de fosilli Sarıkızlar formasyonunun en üst 20-50 cm kalınlıkta olan kalkerli bölümü karbonat içeriği bakımından Dağarkasım önceler (Şek. 9B).

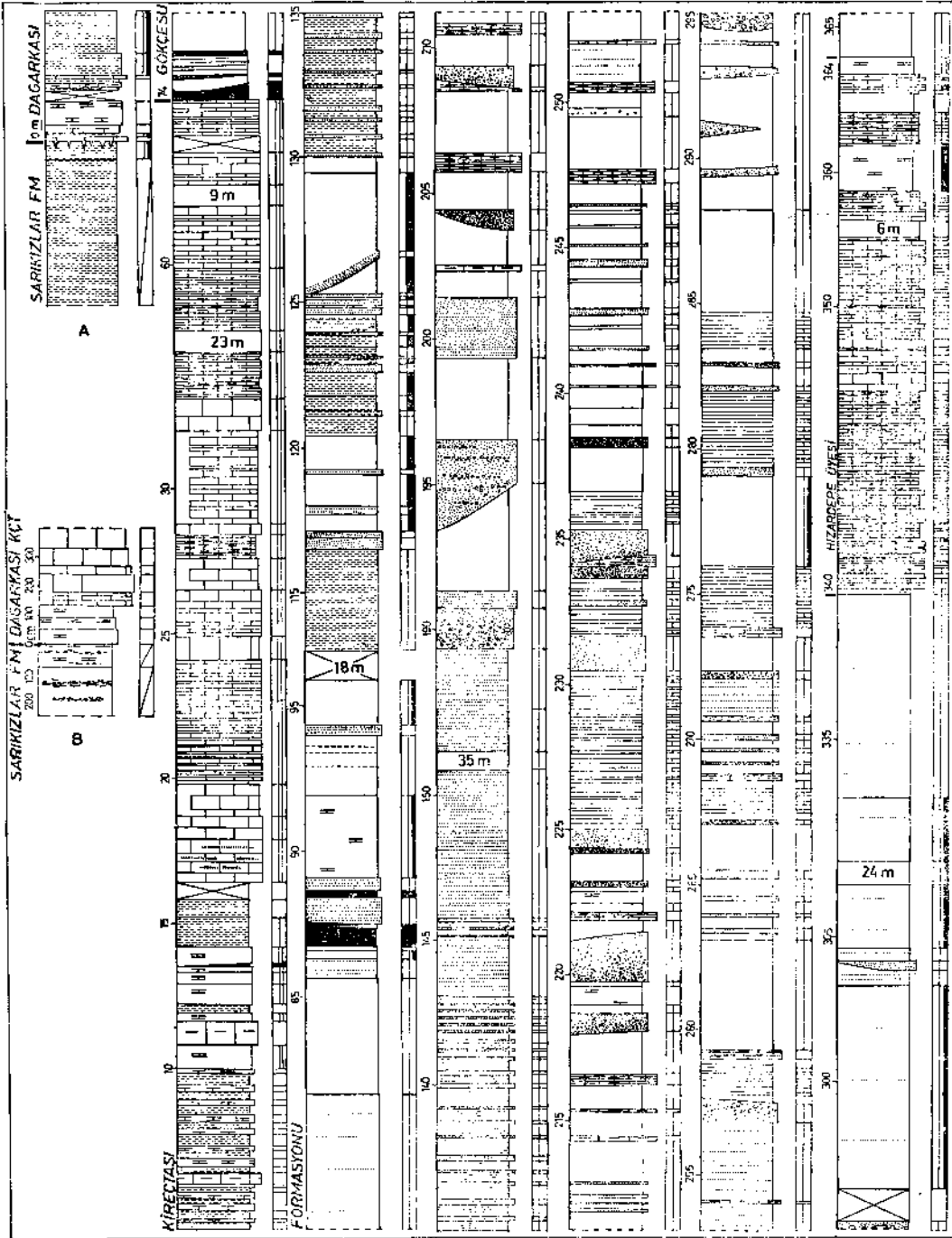
Dağarkası kireçtaşı tanınabilen organik bir bileşen içermemektedir. Birimin Lütésiye Sonu sonu yaştaki Sarıkızlar formasyonunu yapısal ve stratigrafik uyumluluk içinde izlemesi, bu yaşta veya Priaboniyen başı yaşta olabileceğini yansıtır. Bolu kuzey alanı (Kaya ve Dizer, 1-983) ile stratigrafi eşleştirmeleri Dağarkası için Lütésiye Sonu sonu yaştan geçerli olacağını gösterir.

Gökçesu formasyonu

Gökçesu formasyonu adı, bu çalışmada, başlıca Çamurkayalarından yapılı, kokulu kireçtaşı, kumtaşı ve çakıltaşı düzeyleri içeren kalın bir istif için kullanılmıştır. Rondot (1955) birimi «Lütésiye Yaşlı Ova serisinin filiş (V2) ve kokulu kireçtaşı düzeyi (Vi)» şeklinde tanımlar. Formasyon 5 yönlemsiz birime ve bir adlanmış üyeye bölünmüştür. Altan üste: (a) 69 m kalınlıkta killi şeyl-çamurtaşı ve kumtaşı arakatmanlı çamurlu şeyl; (b) 43 m ardalımalı çamurlu şeyl ve kumtaşı; (c) 105 m kumtaşı çakıltaşı ve kumlu kireçtaşı arakatmanlı çamurlu şeyl; (d) 45 m başlıca kahverengimsi kırmızı çamurtaşı ve çamurlu şeyl; (e) 24 m kokulu killi kireçtaşından yapılı Hızardere üyesi; (f) 104 metreden daha kalın ve yetersiz yüzeyleşmiş olan başlıca çamurlu şeyl. Birinci ve ikinci birimlerin birlikteki tip kesitleri 12.77:28.77 ve 12.55:28.00 arası, üçüncü birimin tip kesiti 09.28:27.16 ve 09.82:26.95 arası harita alanı dışında, dördüncü birimin tip kesiti 10.15:27.04 te; altıncı birimin başvuru görünümü 11.37:26.70 de ve çevresinde yer alır (Şek. 10A).

Çamurkayaları egemen yeşilimsi gri, az kahverengimsi kırmızı, zayıf ve ortaç pekleşmiş çamurlu şeyl ve çamurtaşıdır. Kırmızı Çamurtaşları yersel olarak 10 cm ye kadar büyüklükte jips kristalleri içerir. Kumtaşları grimsi renklerde, kötü ile ortaç arası tane boyulanmalı, ince ile kaba arası taneli litik arenittir. Kumtaşlarında düzlemsel lamina, düzlemsel ve oluksal çapraz yapı olağandır. Çakıltaşları grimsi renklerde, yanal olarak süreksiz ve başlıca tane desteklidir. Bileşenler çoğunlukla ortaç ile iyi arası yuvarlaklaşmış, 4 cm ye kadar büyüklükte ve epiklastik kökenlidir. Birimin en alt ve en üst düzeylerinde tane büyüklüğü, yersel olarak, ufak bloğa erişir. Çakıllar başlıca Eosen öncesi kayalardır. Yaşlı birimlerden türemiş *Nummulites* kırıntıları yersel boldur. Kaba taneli kumtaşı ve çakıllı kumtaşı, çakıltaşı içerisinde yaygın arakatlılardır. Çakıltaşlarında üste doğru tane incilmesi, yük kalıpları, kanal oyukları, düzlemsel çapraz katmanlanma olağandır. Kireçtaşları beyazımsı, ince laminalı ve bol kil kapsamlıdır. Gökçesu formasyonunun değişik düzeylerinde bulunan ve 3 metreye kadar kalınlığa erişebilen linyit ve karbonlu şeyller alansal ölçekte yanal süreklilik gösterir.

Formasyonun altlayan Dağarkası kireçtaşı ile dokanağı uyumlu ve anîdir. 12.80:12.27 de her iki birim, dokanağa yakın bölümlerinde kömür arakatlıları içerir (Şek. 10A). 15.13:27.50 de kalın ve birörnek çamurtaşı kesiti Dağarkası kireçtaşını üstler. Gökçesu formasyonunun birikim örüntüsü kaba bir devirsellik gösterir; çamurtaşı ve kireçtaşı, önemli kumtaşı veya çakıltaşı katmanlarını izler.



Şek. 10 - A - Dağarkası kireçtaşının tümsel tipik kesiti, Gökçeşu formasyonu alt bölümüne ait tümsel başyuru kesiti. Gökçeşu formasyonu Hızardere üyesinin tümsel tipik kesiti; B - Dağarkası kireçtaşı ve Sarıkızlar formasyonu arasındaki dokanak.

2. Harita alanı dışında da süreklilik gösteren büyük yapısal öğeler (Şek. 11), bağıl oluşum yaşı sırasına göre şunlardır: (a) Eksenli Mengen çayı boyunca uzanan, kuzeydoğu gidişli, kuzey kanadı güneye devrik büyük bir sinklin; daha kuzeyde aynı nitelikli küçük bir sinklin; (b) Eosen öncesi kayaların, sinklinlerin kuzey kanatları üzerine olan bindirmeleri; (c) Kuzeydoğu gidiş ile simgelenen düşey fay dizgesi.

3. Bilinen (Rondot, 1955; Uysallı, 1961) önemli kömür yatakları üç düzey şeklinde derlenebilir (Şek. 11): (a) Dağarkası kireçtaşının tavanı; (b) Gökçesu formasyonu taban kesiti; (c) Hızardere üyesinin tavanı.

Yataklar Mengen çayının kuzey yamacında büyük eğimli ve ters dönmüş, güney yamacında küçük eğimli ve normal konumlu olarak bulunur. Kömür yataklarının yeraltı yayılımı, görünürde, doğu-batı fasiyes değişimi ve Eosen sonrası yapı ile denetlenmektedir.

Bitümlü şeyl biriminin (Çukurca şeyli) yeraltı yayılımı, temel üzerine transgresiflaşma gösteren daha genç birimler (org. Bayramoğlu kireçtaşı) tarafından kontrol edilir.

KATKI BELİRTME

Saha çalışmaları sırasında MTA Mengen kampında konaklama olanakları sağlayan G. Özen ve L. Akalın'a, çizim işlerinde katkısı olan M. Gürle'ye teşekkür ederiz.

Yayına verildiği tarih, 29 Aralık 1982

DEĞİNİLEN BELGELER

- Bailey, E.B. ve McCallien, W.J., 1954, Serpentine lavaş, the Ankara melange and the Anatolian thrust: Transact. R. Soc., Edinburgh, 62, 403-442.
- Blumenthal, M., 1948, Un aperçu de la geologie des chaînes nord-anatoliennes entre l'Ova de Bolu et le Kızılırmak inferieur: MTA Yayınları, seri B, 13, 265 s.
- Gilbert, C.M., 1954, Williams, H., Turner, F.J. ve Gilbert, C.M. ed., Petrology de., Freeman, San Francisco., 406 s.
- Kaya, O., 1973, The Devonian and Lower Carboniferous stratigraphy of the İstinye, Bostancı and Büyükdada subareas: Kaya, O., ed., Paleozoic of İstanbul da., Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar serisi, 40, 1-36.
- , 1978, İstanbul Ordovisiyen ve Silüriyen: Yerbilimleri (H.Ü.), 4, 1-22.
- , 1982, Ereğli, Yiğilca, Bolu kuzey, Mengen alanlarının stratigrafisi ve yapı özellikleri: TPAO Rap., 1639 (yayımlanmamış), 170 s.
- ve Dizer, A., 1983, Bolu kuzeyi Üst Kretase ve Paleojen kayalarının stratigrafisi ve yapısı: Maden Tetkik ve Arama Enst. Derg., 97/98, Ankara.
- Lunegard, B.D. ve Samuels, N.D., 1980, Field classification of fine-grained Sedimentary rocks: Jour. Sed. Petrology, 50, 781-786.
- Rondot, J., 1955, Bolu-Mengen bölgesi linyitleri: MTA Rap., 2382 (yayımlanmamış), 21 s.
- Uysallı, H., 1961, Geological study of the lignite field of Salıpazarı-Mengen region (Bolu, NW Turkey): Symposium on coal (CENTO Publ.), 149-150.
- Williams, H.; Turner, F. ve Gilbert, C.M., 1954, Petrography: W.H. Freeman, 406 s.