

LİNYİT İÇEREN SOMA NEOJEN BÖLGESİ, BATI ANADOLU

Karl NEBERT

Riesstrosse 58 8/9, A - 8010 Graz/Austria

ÖZET. — Ana kayaç haritalaması, stratigrafi etütleri ve yapısal jeoloji analizleriyle birleştirilen geniş kapsamlı sondaj projesinin sonuçları, Batı Anadolu'da Soma linyitli Neojen alanının litostratigrafi ve yapısal jeolojisini daha iyi anlamayı sağlamıştır. Neojen öncesi taban başlıca grovak ve Mesozoyik kalkerlerden ibarettir. Neojen ardalanması Üst Miyosen Soma Formasyonu ile Alt Pliyosen Deniz Formasyonundan meydana gelmiştir. Her iki formasyon, iki sedimenter devirle ilgilidir. Pleyistosen sedimentler üçüncü bir devirde birikmiştir. Alanın yapısal jeolojisi iki tektonik evrede tamamlanmıştır. NW-SE doğrultulu yatay hareketler Neojen öncesi taban ve Neojen sedimentler örtüde, birinci tektonik evre esnasında, kopmalar (decollements) meydana getirmiştir. Bu olayı hem Neojen öncesi taban hem de Neojen sedimentler örtüde kaydedilen ve fay aynası, ince kristal çizgisi ve kopma yüzeylerinden oluşan çok sayıda mesoskopik yapı elementi de kanıtlamaktadır. İkinci tektonik evre alanın horst-graben yapısını oluşturmuştur.

A. GİRİŞ

1958 ilkbaharında, M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğü tarafından linyit içeren Soma Neojen bölgesinin sondaj programını hazırlamakla görevlendirildim. Mevcut jeolojik ve maden jeolojisine ilişkin literatürün tetkiki ve söz konusu bölgedeki birçok genel araştırmalardan sonra, sondaj programı için gerekli dokümanların bulunmadığını saptadım. Bu nedenle Genel Direktörlüğe öncelikle Bakırçay'ın güneyindeki bölgenin 1:10 000 ölçekli ayrıntılı harita alımını önerdim.

Bölge, 330 km- dolayında bir toplam yüzeyi kapsamaktadır. Jeoloji haritası alımı çalışmalarının çabuk sonuçlanması maksadıyla M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörlüğü tarafından Hans Ferstl ve Kemalettin Göktunalı, Soma'ya görevli olarak gönderildi.

Bölgenin, tarafımdan etüdü yapılan bölümleri, 1, 2 ve 4 no. lu sektörlerle uymaktadır (Şek. 2). Kömür içeren Neojenin tabaka serisi ve kayaç içeriği, henüz sondaj programına başlamadan önce saptanabilmişti. Ortaya çıkarılmış olan litostratigrafik üniteler, daha sonra sondaj programı vasıtasıyla de tamamen doğrulanmışlardır. Bunun dışında bu üniteler, Ferstl ve Göktunalı'nın harita alımı çalışmalarıyla sonradan ortaya koydukları gibi, komşu bölge kesimlerine de yayılmışlardır.

Arama programı ilk planda kömür içeren Neojendeki jeolojik koşulları ortaya koymayı amaçladığından, Neojen öncesi substratumun ayrıntılı bir harita alımından vazgeçilmiştir.

Ferstl, Köşedağ yöresi ve Dereköy köyü batısındaki bölgenin harita alımını yaptı. Etüdünü yaptığı bölge, Şekil 2 nin genel görünüm haritasında yer almamaktadır. Harita alımının sonuçları, yayımlanmamış bir M.T.A. raporunda bulunmaktadır (Ferstl, 1958). Göktunalı, Eğnez kömür havzasını üzerine almıştır (Şek. 2, sektör 3). Saptadığı durum sonuçları, aynı şekilde yayımlanmamış bir M.T.A. raporunda yer almaktadır (Göktunalı, 1959). Bakırçay'ın güneyindeki tüm Neojen bölgesi (Levhal) ile ilgili harita alımı sonuçları, yayımlanmamış M.T.A. raporumda özetlenmiştir (Nebert, 1959).

Sondaj faaliyeti, 1958 ilkbaharında başlamış, 1959 sonbaharında sona ermiştir. Bakırçay'ın güneyindeki Neojen bölgesinde (Şek. 2) toplam olarak 60 sondajda 16 533 m uzunlukta sondaj yapılmıştır. Sondajların ayrı ayrı sektörlere dağılımı, Tablo I de verilmektedir.

Tablo - I

Sektör	Sondaj adedi	Sondaj uzunluğu (m)
1	14	5 422.85
2	35	8 651.85
3	3	596.55
4	8	1 862.10
Toplam	60	16 533.35

Sondajlar, M.T.A. jeologlarından Orhan Engin'in sorumluluğu altında yapılmış olup, kendisi ayrıca bütün sondaj profillerini hazırlamıştır.

Uygulanan sondaj tekniği, kömür damarları ile diğer tabakaların kesinlikle ayırt edilmesine olanak sağlayacak nitelikte olmalıdır. Tabaka serisi ve litostratigrafik ünitelerin kalınlığı, daha önce yapılmış, jeolojik ayrıntılı durum tespitleriyle belirlendiğinden, kombine bir sondaj tekniği uygulanabilmiştir. Neojen yaşlı örtü silsilede çoğunlukla taş matkabi ile ufalama tekniği uygulanmıştır. Bu mınıtkada ancak, stratigrafik seviye tam olarak saptandıktan ya da belirli jeolojik koşullar açıklığa kavuşturulduktan sonra karot alınmıştır. Ortaya çıkan linyit serileri ile substratumda daima kesintisiz karot alımı uygulanmıştır.

Karot verimi ve karot eldesi genellikle memnuniyet vericidir. Karot verimi, çoğu kez % 90 ı aşmıştır. Linyit serilerinin rezerv hesaplaması bakımından kesin tespiti, bu sayede gerçekleşmiştir. Ayrıca örtü silsilenin diğer tabaka serilerinin litolojik içeriği ve substratumun litolojik karakteri de memnuniyet verici biçimde saptanabilmiştir.

Yıkama kayıpları konusundaki bazı görüşler, ortaya çıkan sondaj tekniğine ilişkin güçlüklerin nedenini açıklayabilmektedir. Yıkama kayıpları her seferinde, sondaj, tektonik olarak dağılmış bir zona ulaştığı takdirde meydana gelmiştir. Burada ortaya çıkan kayaç bağlantısının parçalanması, yıkama kaybına yol açmıştır. Bazen m₃-kireçtaşı serisi mınıtkasında da yıkama kaybı olmuştur. Bunun nedeni de, oluşumları, muhtemelen karstlaşmaya dayanan kovuklardır.

Artezyen suyu, birçok sondajda (örneğin 202, 225, 226, 228) çeşitli stratigrafik seviyelerde ortaya çıkmıştır. Örneğin 228 no. lı sondaj, 180 m derinlikte artezyen suyu içeren bir horizona ulaşmıştır. Akıntı, 2.5 lt/sn dir. Artezyen suyunun akıtılmasıyla yakın çevredeki tüm doğal kaynaklar kurumuştur. 225 no. lı sondajda artezyen suyu içeren iki horizon ortaya çıkmıştır. Birinci horizon 201.70 m derinlikte, ikinci horizon ise 233 m derinlikte yer almaktadır. Akıntı, ikinci horizona 25 lt/sn dir.

Yapılan sondajların hepsi bir arama programı çerçevesinde olmuştur. Arama sondajları ilk planda, ortaya çıkan linyit serilerinin uzanımı, derinlik seviyesi, kalınlığı, içeriği ve durumunu araştırma amacını taşımışlardır. Bunun yanı sıra tabanın içeriği, özellikle substratumun derinlik seviyesi ve litolojik karakteri belirlenmiştir. Sonuç olarak, yapılan sondajlar, tespit edilen stratigrafinin gerçekliğini kontrol etme olanağını sağlamışlardır. Bu maksatla alınan karot materyeli çeşitli etütlere verilmiştir. Tüm etütler, Ankara'da M.T.A. Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır. Kimyasal ve teknolojik etütler(çabuk analizler (immediat analiz), ısı değerinin tayini, yoğunluğun belirlenmesi vb.), kömürün kalitesinin tespitiyle teknolojik işlenmesi

konusundaki esasları kapsamışlardır. Petrografik ve paleontolojik etütler ise örtü silsilenin litolojik karakteristiğini tamamlayıcı nitelikte bilgiler sağlamış, aynı zamanda Neojen tabaka serisinin yaşını açıklığa kavuşturmuştur. Sonuç olarak bölgenin çeşitli kesimlerinde tasarlanmış olduğum yapısal jeoloji etütlerinin, karmaşık tektonik yapının aydınlatılmasında önemli katkısı olduğuna işaret etmek isterim.

Bakırçay'ın güneyinde uygulanmış olan sondaj programı, Soma Neojen alanındaki arama programının ilk devresini oluşturmaktadır. İkinci devrede, Bakırçay'ın kuzeyinde yer alan Neojen bölgesinin (Şek. 2, 5,6,7 ve 8 no. lı sektörler) istikşafı gerçekleştirilmiştir. Bu istikşaf, 1959 ve 1960 yıllarında 1:25 000 ölçekli harita alımı şeklinde yapılmıştır. Söz konusu bölgede durdurulmuş birçok kömür işletmesi bulunduğundan, ilk planda burada ortaya çıkan kömür yataklarının maden jeolojisine ilişkin koşulları açıklanacaktır.

Bu çalışmalar hakkında iki rapor (Nebert, 1960d ve 1961) bulunmaktadır. Levha II, harita alımı yapılmış bölgenin jeoloji haritasını (1:50000 ölçekli) vermektedir.

Yayımlanmamış MT.A. raporumda, bir taraftan harita alımı çalışmaları ve sondaj programını, diğer taraftan MT.A. laboratuvarlarında elde edilen etüt sonuçlarını kapsayan tüm verilerin ayrıntılı, bilimsel bir değerlendirmesinin daha sonra yapılacağını belirtmiştim. Diğer görevler, bu çalışmanın daha önce kaleme alınmış olan münferit bölümlerinin zamanında yayıma hazırlanmasını engellemiştir.

Teşekkür

M.T.A. Enstitüsünden gördüğüm her türlü yardımdan dolayı ve bu yazının yayım izni için Sayın Genel Direktör Doç. Dr. Sadrettin Alban'a en derin teşekkürlerimi sunmak isterim. Ayrıca Yük. Müh. Sadettin Pekmezci'ye, çalışmalarımda gösterdiği sürekli yardımları ve ilgisinden dolayı teşekkür ederim. M.T.A. laboratuvarlarında özel etütler, tayinler ve analizler yaparak katkıda bulunan ve linyit içerikli Soma Neojen bölgesinin jeolojik ve maden jeolojisine ilişkin görünümünü düzenleyen tüm elemanlara da en içten teşekkürü bir borç bilirim.

B. SOMA LİNYİT BÖLGESİNİN İSTİKŞAFINA TARİHSEL GENEL BAKIŞ

Soma bölgesi hakkında ilk jeolojik veriler bize, etüt gezisi yapanların (Philippon, 1910; Chaput, 1936) kısa gezi notları şeklinde intikal etti. Bunun dışında Ankara'da, MT.A. Enstitüsü arşivinde özel olarak Soma linyit havzasını kapsayan, çok sayıda yayımlanmamış rapor bulunmaktadır. Ayrıca bölge hakkında üç yayın görülmektedir (Brinkmann ve diğerleri, 1970; Kleinsorge, 1941; Nebert, 1975).

Soma linyit bölgesinin jeoloji ve maden jeolojisine ilişkin istikşafında iki evre belirlenmektedir. İlk evre, büyük kısmıyla Kleinsorge'nin istikşaf çalışmalarını kapsamaktadır. İkinci evre, yönetimim altında sürdürülen arama sondajı programı ile programda öngörülmuş, aslında tarafımdan yapılmış olan güney Soma Neojen bölgesindeki ayrıntılı jeolojik tespitleri içermektedir. Bu ikinci evreye ayrıca, kuzey Soma Neojen bölgesinin gerçekleştirdiğim jeolojik özel durum tespitleri de (1:25000 ölçekli) dahildir.

İlk evrede öncelikle, Soma kömür havzasının büyüülmesi ve genişletilmesi konusundaki ekonomik, organizasyon ve yapı tekniğine ilişkin sorunları ele alan iki rapordan söz edilebilir. Bunlar Gencer (1932) ve Gratacap'ın (1943) raporlarıdır. Jeoloji veya maden jeolojisine ilişkin sorunlara her iki raporda kısaca değinilmektedir.

İlk evrenin raporlarının en son grubu, Soma'nın yakın ve uzak çevresinin jeoloji etütlerini içermektedir. Bu konuda ilk sırayı Kleinsorge'nin (1939, 1940 ve 1941) çalışmaları almaktadır. Etütlerinin sonuçları, jeoloji genel durum haritasında (1:100 000 ölçekli Akhisar paftası 70-1) toplanmıştır. Aşağıda da görüleceği gibi, gözlemlerinden bazılarının bugün değiştirilmesi gerekmezse de, etütler, söz konusu bölge hakkında ilk jeolojik genel bakışı vermektedirler.

Kömür içeren Soma Neojen bölgesi hakkındaki çalışmalarında Kleinsorge, aynı yaşlı, fakat litolojik oluşumu farklı iki fasiyes bölgesi ayırt etmektedir: güney ve kuzey fasiyes bölgesi. Güney fasiyes bölgesi, Bakırçay'ın güneyinde yer almakta olup, yaklaşık olarak 1, 2, 3 ve 4 no.lu bölümleri kapsamaktadır (Şek. 2). Kuzey fasiyes bölgesi, Bakırçay'ın kuzeyindedir ve 5, 6, 7 ve 8 no.lu bölümleri içermektedir (Şek. 2). Kuzey fasiyes bölgesinde, Kleinsorge'ye göre görsel Sediment serisinin ana damarı içeren alt bölümü arasına yataklanmış, piroklastik kayalar egemendir. Buna karşın güney fasiyes bölgesinde kömür içeren Neojen serisinin alt bölümü arasında tüfojen yada volkanojen materyel katkıları bulunmamaktadır. Bu bölge, zaman bakımından çok daha sonra çökelmiştir. Görüldüğü gibi, Soma Neojen çökeltileri bölgesinde Kleinsorge'nin iki fasiyes bölgesi şeklinde ayırt ettiği sınıflandırma kabul edilebilecek nitelikte değildir.

Ayrıca Kleinsorge, raporlarında (1939 ve 1940) ve yayımladığı eserde (1941), linyit içeren tabakaların da dahil edildiği bir «Neojen sonrası (Miyosen sonrası) kıvrılmadan» söz etmektedir. Gerçekte ben bu durumu, Pliyosen-Kuvaterner geçişindeki yükselme ve alçalma olayları sonucu oluşan fay kütleli tektoniğiyle ilgili görmekteyim (Nebert, 1959 ve 1975). Bu yargı, kömürün işletilmesi bakımından çok büyük anlam taşımaktadır. Fay kütleli tektoniği, Brinkmann ve çalışma arkadaşları tarafından da doğrulanmıştır (Brinkmann ve diğerleri, 1970).

Sonuç olarak Kleinsorge (1941), Soma güneyindeki kömür içeren bölgenin çok sayıda, küçük sedimentasyon havzasından ibaret olduğunu kabul etmektedir. Aynı ayrı küçük havzaların dar kanallar vasıtasıyla birbirlerine bağlanmış olmaları gerekmektedir; ancak böyle bir duruma rastlanmamıştır. Daha sonra da ortaya konulacağı gibi, tüm Soma Neojen bölgesi, geniş uzanımlı ve birleşik bir havza alanı göstermektedir. Havza tabanının ve çevresinin genç, epirojen yükselme ve alçalmaları, tüm havza alanını kırarak parçalamış ve havza içeriğini çok fazla dağıtmışlardır. Bu olaylar sonucu küçük, münferit bloklar oluşmuştur. Üstte bulunan bloklarda Neojen sedimentleri aşınmaya uğramışlar, alttaki bloklarda ise sedimentler korunmuşlardır ve bugün ayrı, küçük havzalar şeklinde yanılığa neden olmaktadır.

1939 ve 1940 yıllarında M.T.A. Enstitüsü, Soma Garp Linyitleri İşletmesinin ruhsatlı bölgesinde, sonuçlarını Romberg'in (1940a ve 1941) iki rapor halinde kaleme aldığı bir sondaj programı uygulamıştır. Mumya tepe dolayında sondaj yapılmış, ne yazık ki, kömür damarında da ancak taş matkabı ile ufalama tekniği uygulanmıştır (Şek. 2, 1 no.lu bölüm). Karotlar, sondaj tekniğine ilişkin nedenlerden dolayı alınamamıştır. Sondaj profilleri, başlangıçta, yollanan sondaj çamuru numunelerinin çabuk analizle tespit edilen kül tenörüne dayanılarak hazırlanmışlardır. Daha sonra litolojik tayin, yalnızca yüzeye çıkarılan sondaj çamurunun yardımıyla yapılmıştır. Romberg (1940a ve 1941), elde edilen sondaj sonuçlarının yüzde yüz kesin olamayacağına işaret etmektedir. Sondaj verilerinin % 80 oranında kesinlik taşıdığı ortaya konulmuştur (Garp Linyitleri İşletmesi İşletme Amiri Yük. Müh. Hasan Mumcu'nun sözlü açıklaması). Gerçekleştirilen sondaj programı, ne bölgenin litostratigrafisini, ne de ayrı ayrı kömür damarlarının stratigrafik yerini açıklığa kavuşturabilmiştir. Böylece yanlış açıklamalar ve damar yanımları ortaya çıkmış, daha sonra yapılan maden jeolojisine ilişkin istikşaf çalışmalarını olumsuz yönde etkileyen bir durum kendini göstermiştir. Buna en iyi örneğini, Arni'nin (1942) istikşaf çalışması oluşturmaktadır. Arni, Soma dolaylarındaki Neojen tabaka serisinin içeriği ve yapısı konusunda

Kleinsorge'nin görüşünü kabullenmiştir. Bu nedenle 1:5000 ölçekli, ayrıntılı jeoloji haritası, sözü edilmeye değer bir ilerleme göstermemektedir. Gerçek stratigrafik koşulların bilinmemesi sonucu Arni, profillerini düz yatımlı yatay tabakalarla işaretlemiştir; böylece alt (ana) damarı (k_1), orta (k_2) ya da üst damarla (k_3) birleştirmiş ve bu şekilde 100 metreyi aşkın damar yarılmaları elde etmiştir.

Romberg (1940b) ile Romberg ve Kleinsorge'nin (1941) diğer iki M.T.A. raporu, yine bu istikşaf evresi kökenlidir. Bu raporlar, Soma dolaylarındaki linyit konusunda yapılan prospeksiyon ve yarma çalışmalarını içermektedirler.

Hayr'ın üç harita etüdü raporu da (1955a, b ve c) yine bu ilk istikşaf evresine dahildir. Bu raporlarda, etüdü yapılmış bölgelerin stratigrafisi ve tektoniği, Kleinsorge'nin görüşüne uydurulmuştur.

Özet olarak ilk evrenin istikşaf çalışmaları konusunda şunlar söylenebilir: Kleinsorge'nin çalışmaları, Soma kömür bölgesi hakkında her ne kadar bölgesel-jeolojik bir genel bakışı veremekteyse de, kapsamlı bir sondaj programı için esas teşkil eden, ayrıntılı litostratigrafik etütleri içermemektedir. Özellikle, Neojen tabaka serisinin yanı sıra, bu tabaka serisi içindeki ayrı ayrı kömür serilerinin stratigrafik pozisyonu yeterli oranda açıklanmamıştır.

Bunun sonucu olarak güney Neojen bölgesinde 1:5000 ve 1:10 000 ölçekli, ayrıntılı harita alımları gerekmiştir; böylece litostratigrafik koşulların tam olarak açıklığa kavuşması konusuna ağırlık verilmiştir. Bu harita alımı çalışmaları, sonraki sondaj programıyla birlikte, ikinci arama evresinin bir bölümünü kapsamaktadır. Çalışmaların sonuçları, Levha I deki jeoloji haritasında toplanmıştır. Gerçekleştirilen ayrıntılı harita alımlarının sonucu ile (Nebert, 1959; Göktunalı, 1959) sadece litostratigrafik seri değil, aynı zamanda ayrı ayrı formasyon serilerinin kalınlığı da kesinlikle saptanmıştır; öyleki, bu sayede sonraki sondaj programında derinlik seviyeleri optimal kesinlikte tahmin edilebilmiştir. Bu durum, sondaj programı için büyük yararlar sağlamıştır, çünkü taş matkabı ile ufalanmış ve karot alınan sondaj kuyuları önceden saptanabilmiştir.

Geniş kapsamlı sondaj programı, ayrıntılı harita alımı ile saptanan litostratigrafik üniteleri tamamen doğrulamıştır.

Bu çalışmalara dayanılarak Soma linyit bölgesinin Neojen yaşlı çökelleri, litostratigrafik bakımdan iki seri halinde bölünmüştür: Miyosen yaşlı «alt seri» ve Pliyosen yaşlı «üst seri» (Nebert, 1959). Bu iki serinin her biri, kapalı bir sedimentasyon devresi göstermektedir; bu konuda yazının stratigrafisi bölümünde bilgi verilecektir.

Sondaj programının sonuçları, tarafımdan dört rapor halinde ayrıntılı olarak sunulmuştur (Nebert, 1960a, b, c ve e).

Güney Soma Neojen bölgesindeki arama ve sondaj programının sonuçlanmasından sonra, bölgenin kuzeyinin istikşafına başlanmıştır (Nebert, 1960d, 1961). 1:25 000 ölçekli özel durum tespitleri (Levhall deki jeoloji haritası), güney Neojen bölgesinde görülen litostratigrafik serinin, Bakırçay kuzeyinde yer alan Neojen bölgesi için de aynen geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü kuzey Soma Neojen bölgesinde de güney Neojen bölgesinin her iki Sediment serisi, tüm tabaka serileriyle saptanmıştır. Ayrıca Kuvaterner bir seri ortaya çıkmıştır. Bunun tabaka serileri, üçüncü bir sedimentasyon devresinde özetlenmektedir.

1970 yılında, Brinkmann ve beş çalışma arkadaşının «Soma Dağları Jeolojisi» konusunda bir çalışması görülmektedir. Bu çalışma, Brinkmann'ın yönetimi altında yapılan beş diploma çalışmasının (R. Feist, W. U. Marr, E. Nickel, W. Schlimm ve H.R. Walter) özetinden oluşmaktadır.

dir. Arazi çalışmaları, 1965-1966 yıllarında sözü edilen beş eleman tarafından yapılmıştır. Levha I deki genel görünüm haritasından da anlaşılacağı gibi, Brinkmann arazi çalışmalarına bizzat katılmamıştır. Doküman olarak 1:25 000 ölçekli haritalar kullanılmıştır (Brinkmann ve diğerleri, 1970, s. 41).

İkinci araştırma evresinin (1958-1960) tarafımdan yürütülen arama programının, ilk planda Soma Neojen bölgesinin kömür içeriği bakımından perspektiflerinin açıklığa kavuşturulması amacına ulaştırılması için çalışıldıktan sonra, çalışmaların ağırlığı, Neojen litostratigrafisinin açıklanmasına verilmiştir. Neojen öncesi substratumun litostratigrafisinden bilerek vazgeçilmiştir. Tarafımdan hazırlanan, jeoloji haritalarında (Levha I ve II) substratum, yalnızca «grovaklar» ya da «Mesozoyik kalkerler» şeklinde görülmektedir.

Substratumun ayrıntılı, litostratigrafik sınıflandırmasını, Brinkmann'ın beş çalışma arkadaşı gerçekleştirebilmiştir. Bunun mümkün olabileceğini, H.R. Walter'in çizdiği, Şekil 2 deki profil göstermektedir (Brinkmann ve diğerleri, s. 45). Ancak bu doğrulanmamıştır. Ekteki jeoloji haritasında (Brinkmann ve diğerleri, Levha I) substratum, aynı şekilde yalnızca kireçtaşı ve grovak-şist serisi halinde ayırt edilmiştir. Ayrıca biz halen, Mesozoyik kireçtaşının Üst Jura yaşlı, grovak-şist serisinin de Genç Paleozoyike dahil olduğunu bilmekteyiz.

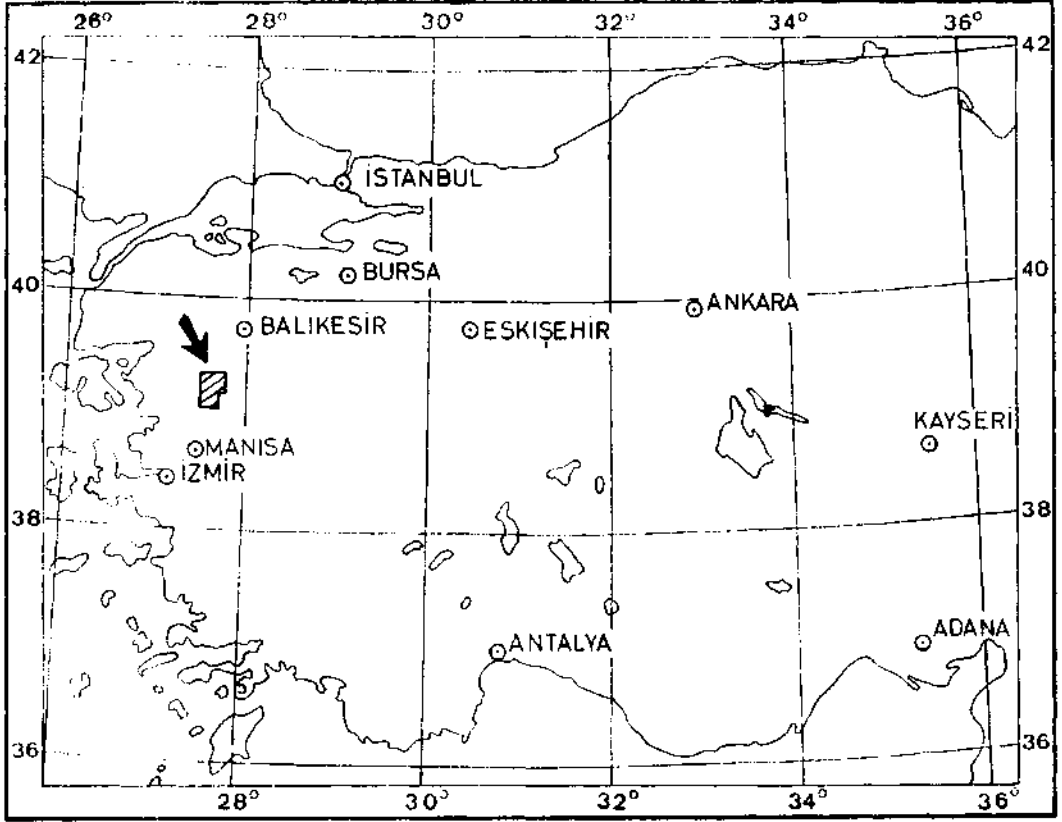
Brinkmann ve diğerlerinin hazırladığı, jeoloji haritası (Levha I), harita işaretleri bakımından hiç de belirgin olmayıp, yer yer de yanıltıcı niteliktedir. Bunun yanı sıra, yalnızca jeoloji haritasında değil, aynı zamanda profillerde de (Levha II) ortaya çıkan yanlışlıklar görülmektedir, örneğin c profilinin batı kesiminde, genç tuf-marn serisi üzerinde aynı yatım açısına sahip daha yaşlı marn-kalker serisinin bulunduğundan söz edilmiştir. Burada tersine yataklanmanın mı, yoksa bir arızalanmanın mı (ters fay) söz konusu olduğu profilden anlaşılmamaktadır. Jeoloji haritasında marn-kalker serisinin sözü edilen mostrası bulunmamaktadır.

Ayrıca Levha II deki profillerde güçlüklerle karşılaşılmalıdır; çünkü profillerin durumları jeoloji haritasında gösterilmemiştir. Bunun yanı sıra profiller, tamamen Neojen tabaka serisinin uzanım yönüne paralel olarak çizilmişlerdir. Bu suretle, orta kesime kadar yatım yapan Neojen tabakaları, az çok yatay bir yataklanma halinde görünmektedirler ve böylece de Neojen alanının gerçek yapısı ifade edilmemektedir. Hazırlanmış jeoloji haritasının ve profillerin (Brinkmann ve diğerleri Levha I ve II) yalnızca, kömür içeren Soma bölgesinin «yeni bir etüdünün» sonucu olarak, sözü geçen madencilik işletmesinin tatmin olması için gerekli tüm «bilimsel ve pratik sorunlara» (Brinkmann ve diğerleri, s. 41) çözüm getirdiği sanılmaktadır.

Literatür yorumu bakımından da birçok yanlışlıklar ve ihmaller bulunduğu kısaca işaret edilmelidir. Örneğin, Brinkmann ve arkadaşları (s. 41), özetle aynı olmak üzere, Soma dağları linyit bölgesinin, «yeni bir stratigrafik sınıflandırmaya» dayanan harita alımını yapmışlardır. Ancak bu alım — linyit içeren Neojenin litostratigrafik sınıflandırması tüm detaylarıyla yazardan alınmasına rağmen, jeoloji haritalarında Neojen öncesi substratumun stratigrafik sınıflandırmasının hiç yer almaması dolayısıyla — yeterli sayılabilecek nitelikte değildir. Ayrıca Brinkmann ve diğerleri (1970) sayfa 55 te, Neojenin iki devre halinde sınıflandırdığından söz etmektedirler. Bununla beraber bu her iki sedimentasyon devresinin, ilk olarak çalışmalarım (Nebert, 1959, 1960d, 1961) tespit edildiğinden bahsetmeyi ihmal etmişlerdir. Böylece çalışmalarının hemen her sayfasında (Brinkmann ve diğerleri, 1970) bu tür yanlışlıklar ve ihmaller dikkati çekmektedir. Brinkmann ve çalışma arkadaşlarının, etütler dışında müteşekkir olduğumuz yeni bilgileri de bulunmaktadır.

Brinkmann ile benim aramdaki farklı görüşler, Soma Neojen bölgesinin yapısı ile linyitin oluşum alanı ve oluşumu konusunda da ortaya çıkmaktadır. Bu konuya ilgili bölümde ayrıntılı olarak değinilecektir.

Son olarak Soma linyit bölgesindeki yatay hareketler konulu, daha çok yapısal jeolojiye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmadan da yazının tektonik bölümünde ayrıntılı olarak söz edilecektir.



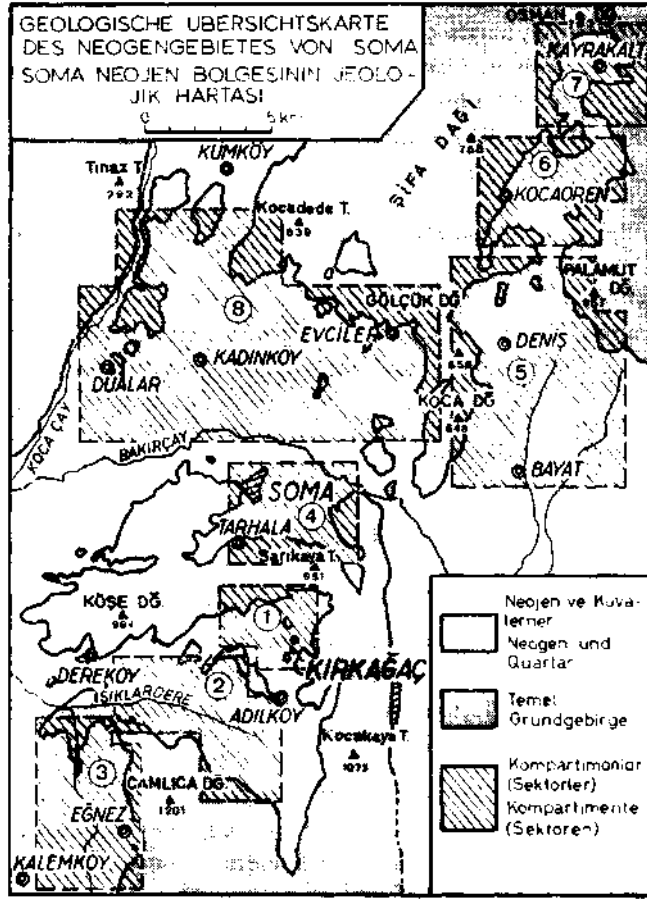
Şek. 1 - Linyit içerikli Soma Neojen bölgesinin (Batı Anadolu) coğrafik durumu.

C. COĞRAFİK DURUM

Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu'nun Ege zonunda yer almaktadır (Şek. 1). İklim elverişlidir. Yazlar sıcak ve yağışsız geçmekte olup, sonbaharda yağmur devresi başlamaktadır. Bu devre, kısa ya da uzun kesintilerle yaklaşık mart ortasına kadar devam etmektedir. Kışın yüksek tepelere kar yağmaktadır.

Bölgenin suyunu boşaltan ana damar, Ege Denizine dökülen Bakırçay'dır. Bu çay, haritası alınmış olan Neojen bölgesini kuzey ve güney bölüme ayırmaktadır. Yan damarların çoğu, sadece yağmur yağdığı zamanlarda su taşımaktadırlar. Işıklar dere, Kocaçay (Şek. 2), Bayat dere ve Akçay (Levha II) istisna teşkil etmektedir. Soma Neojen bölgesinin, genellikle suyu az olarak belirlenmesi gerekir. Bu durum özellikle, çoğu kaynakların kurduğu yaz aylarında görülmektedir.

Bölgenin morfolojisi, strüktüre bağımlı niteliktedir. Yaş bakımından farklı iki kırık sistemi (bu makalenin tektonik bölümü), bölgede, karmaşık bir horst-graben yapısının oluşmasına neden olmuştur. Grabenier, genellikle kömür içeren Neojen kapsamındadırlar, halbuki horstlarda substratum yükselmektedir. Bu yükselme sonucu, Şekil 2 deki genel görünüm haritasında 1-8 numaralarla işaretlenmiş olan, aşağıdaki morfolojik bölümler (kompartmanlar=sektörler)



Şek. 2 - Soma Neojen bölgesinin jeoloji haritası.

oluşturmuştur: (1) Mumya tepe bölümü, (2) Işıklar dere bölümü, (3) Eğnez bölümü, (4) Soma bölümü, (5) Deniş bölümü, (6) Kozluören bölümü, (7) Kayrikaltı bölümü ve (8) Kadıncık bölümü. Bölümler, birbirlerine genellikle dar Neojen şeritleriyle bağlanmışlardır.

Bakırçay'ın güneyindeki bölge (1, 2, 3 ve 4 üncü bölümler), bu akarsuyun kuzeyindeki orana çok daha yüksekte yer almaktadır. Ayrı ayrı dağ, bölümlerinin yükseklikleri, güney kesiminde 900-1200 m arasındadır (Köşe dağı 984 m, Sarıkaya tepe 951 m, Kocakaya tepe 1073 m, Çamlıca dağı 1201 m). Kuzey kesiminde sadece Kordağ 919 metrelik bir yüksekliğe ulaşmaktadır (Levha II). Diğer tüm tepeler 900 metrenin altındadırlar.

Kuzey kesiminde, substratum çevresinin Neojen yaşlı, arızalı arazisi, 350 metreye ulaşan yükseklikten, güneye, Bakırçay ovasına doğru meyil yaparak gittikçe alçalmaktadır (120-130 m).

Bakırçay güneyindeki bölge, büyük kısmında ormanla kaplıdır. Ormanın bulunmadığı yerlerde sık biçimde fundalık ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle güney kesiminde mostra koşulları elverişsizdir. Buna karşın kuzey kesiminde genellikle orman örtüsü bulunmamaktadır. Bu durum, mostra koşullarını çok elverişli biçimde etkilemektedir.

D. KAYAÇ İLİŞKİSİ VE TABAKA SERİSİ

Girişte sözü edildiği gibi, harita çalışmalarında ağırlık noktası, Neojen yaşlı tabaka serisinin açığa çıkarılmasına verilmiştir. Neojen öncesi substratumun ayrıntılı, litostratigrafik etüdünden bilerek vazgeçilmiştir. Soma bölgesinin güney kesimindeki substratumun etüdü, Brinkmann ve çalışma arkadaşları (1970) tarafından yapılmıştır.

I. NEOJEN ÖNCESİ SUBSTRATUM

Bugünkü Neojen öncesi substratum, eski havza çevresine hiç bir şekilde uymamaktadır. Neojen öncesi substratum ile Neojen çökeltiiler arasındaki sınır hatları, çoğunlukla tektonik koşullu ayırım hatlarıdır. Daha sonra da açıklanacağı gibi, genç tektonik olaylar sonucu oluşmuşlardır.

Substratum, aslında grovaklar, Mesozoyik kireçtaşları, yarı mermerler ve dolomitlerden ibarettir.

Grimsi mavi-kahverengimsi gri grovaklar, bölgenin en yaşlı kayaçlarıdır. Hafif metamorf kumtaşları, arkozlar, şistler ve konglomeralardan oluşmaktadırlar ve bunların aralarına lokal olarak koyu renkli, cm kalınlığındaki kireçtaşı bankları mercek biçiminde yataklanmışlardır. Bunun yanı sıra Bakırçay'ın kuzeyinde bulunan bölge kesiminin grovakları (Levha II) içinde, açık renkli, genellikle iri taneli bir mermerin mercek yapısı ortaya çıkmaktadır. Grovak kompleksinde mermer mercekleri, tektonik oluşumludurlar. Bu durum, Sevisler köyü yöresinde gayet iyi görülebilmektedir (Levha II).

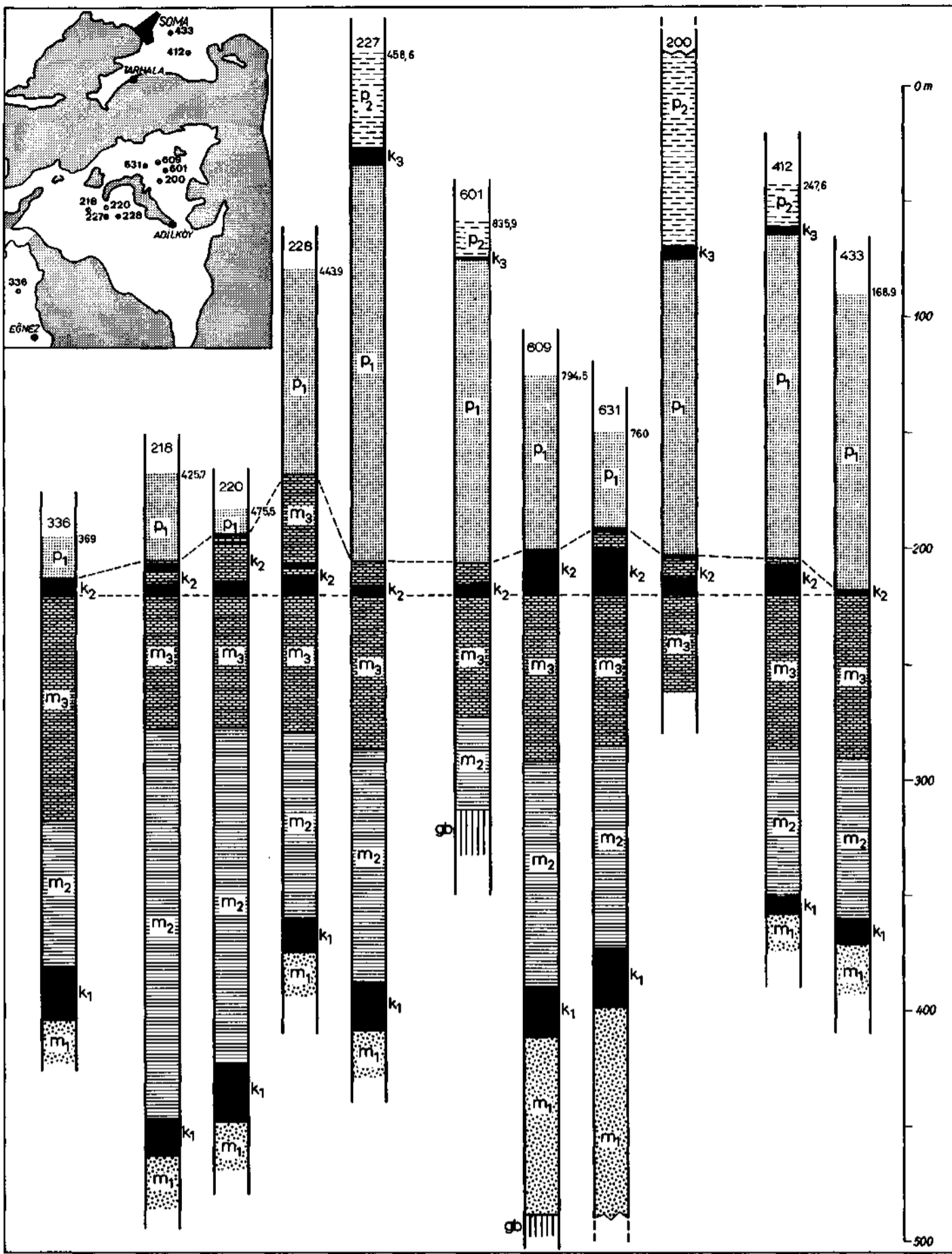
Bazı grovak numuneleri, mikroskopla incelenmişlerdir (tayin: P. de Wijkerslooth ve K. Markus). Serisitli-ince çakıllı bir bağlantı maddesi içinde, ondülesiz kuvars, ortoklaz, plajiyoklaz ve muskovit minerallerinin parçacıklarıyla hornştayn, kuvarsit, kireçtaşı ve bazen de efüziflerin kayaç parçacıkları bulunmaktadır.

Brinkmann ve arkadaşları (1970), grovak kompleksinin kayaçlarını «grovak-şist serisi» adı altında özetlemekte ve bu kayaçları, klastik kayaçların flişe benzeyen bir nöbetleşe yataklanmasıyla kıyaslamaktadırlar. Aynı yazarlar, fazla dekompoze, koyu yeşil renkte, bazik ve grovak-şist serisi içerisinde dağınık biçimde ortaya çıkan volkanitler (andezitler) ve tüflerden söz etmektedirler. Her iki jeoloji haritasında (Levha I ve II), Tarhala köyü yöresinde diyabaz (d) olarak ayırt ettiğim volkanik kütle, bu tür bir zuhur olabilir.

Grovak kompleksi, dikkati çeken derecede deforme ve tektonize olmuştur. Bu durum, özellikle çok sayıdaki ince ve kalın, kayacı belli bir yönde olmaksızın kateden kalsit damarlarında kendini göstermektedir.

Kleinsorge (1941), Soma dolaylarındaki grovak kompleksini Karbonifer ve Permo-Karbonifere dahil etmiştir. Bu basamaklandırma, Brinkmann ve arkadaşlarının (1970) etütleriyle doğrulanmıştır. Bu yazarlara göre, grovak-şist serisinin sedimentasyonu, önce Karboniferde başlamış ve Permiyen ortasına kadar devam etmiştir.

Güney Soma Neojen bölgesinde grovak kompleksi, önemsiz bir uzanımına sahiptir (Levha I). Yalnızca Eğnez köyü kuzeyinde büyük bir yüzeyi kaplamaktadır. Kuzey Neojen bölgesinde hemen hemen tüm Şifa dağı grovaktan oluşmaktadır. Batıya doğru grovaklar, Yağcalı çayı dışında uzanmaktadırlar (Levha II).



Şek. 3 - Soma formasyonu ve Deniz formasyonu sondaj profilleri.

Münferit sondaj noktalarının durumu, ekteki genel görünüm haritasında gösterilmiştir, gb - Substratum; m₁ - Bazal serisi; k₁ - Alt linyit serisi; m₂ - Mam serisi; m₃ - Kireçtaşı serisi; k₂ - Orta linyit serisi; p₁ - Kum-kil serisi; p₂ - Tüf-mam serisi. Sondaj profillerinin sağ tarafındaki sayılar, sondaj noktalarının yükseklik seviyelerini (deniz seviyesine dayanılarak) vermektedir. Genel görünüm haritasında Neojen öncesi substratum, noktalarla belirlenmiştir, Neojen ise beyaz olarak gösterilmiştir.

Mesozoyik kireçtaşları (Foto 1 ve 2), litolojik bakımdan müşterek olmayan yapıdadırlar. Kompakt, banksız kalkerlerin yanı sıra iyi banklı ve tabakalı varyasyonlar da ortaya çıkmaktadır. Mesozoyik bağlantı içinde yarı mermerler, dolomitler ve kızıl ya da yeşilimsi renkte radyolaritler görülebilmektedir.

Mesozoyik kireçtaşları, yaş bakımından mikrofaunalarına dayanılarak Üst Juraya dahil edilmişlerdir, bunun yanı sıra Alt Kretasede de ortaya çıkabilmektedirler (Brinkmann ve diğerleri, s. 45).

Üst Jura yaşlı kireçtaşları, özellikle, doğuda güney Neojen bölgesiyle sınırlı olarak, Köşe dağı, Çamlıca dağı ile tepeleri (Çaltı tepe, Adiller tepe, Güllü tepe) oluşturmak suretiyle güney Soma Neojen bölgesinde yayılmaktadırlar (Levha I). Kuzey Neojen bölgesinde, muhtemelen Üst Jura yaşlı Mesozoyik kalkerler, Koca dağı ve Sivri tepede (Kozluören köyünün güneyi, Levha II) görülmektedirler. Ayrıca Beyce ve Hecizköy yöresinde Kale tepe ile Karadede tepesini oluşturan (Levha II), açık renkli ve iri taneli mermer de aynı şekilde Mesozoyik yaşlıdır. Aynı mermer, Yırca köy yöresinde (Levha II) etrafını kuşatan Neojenin dışına horst şeklinde dalım yapmakta ve Ada tepesi oluşturmaktadır.

Çamlıca dağının kuzeybatı yamacında (Levha I) Brinkmann ve arkadaşları, koyu renkte, fosil içeren, Permilen yaşlı kireçtaşından ibaret, grovaklar içinde sıkışmış küçük bir blok bulmuşlardır. Aynı koyu gri renkte, kalın, ince taneli kireçtaşları, kuzey Soma Neojen bölgesinin doğu bölümündeki Kor dağı, Payamlı tepe ve Palamut tepesi oluşturmaktadırlar (Levha II). Bu kireçtaşları, aynı şekilde Permilen yaşlı olabilirler.

Son olarak, sadece Mesozoyik kireçtaşı bağlantısı içinde değil, aynı zamanda grovak kompleksinin ortasında da ortaya çıkan, kızıl renkli hornştayn serileri, sözü edilebilecek niteliktedirler. Grovak kompleksi, Soma kuzey Neojen bölgesinde çok iyi ayırt edilebilmektedir.

2. NEOJEN YAŞLI TABAKA SERİSİ

Yayımlanmamış raporlarımda (Nebert, 1959; 1960d ve 1961), linyit içeren Soma Neojenîni, «seriler» şeklinde tanımladığım iki tabaka serisine ayırmıştım. Böylece bir «alt seri» ile bir «üst seri» ayırt ettim. Alt seri Miyosen yaşlı olup, «m» sembolü ile işaretlenmiştir. Üst seriyi, Pliyosene dahil ettim, bu seri de «p» sembolünü taşımaktadır.

Bu raporda her iki Neojen serisi, formasyonlar statüsündedir. Formasyonların tanım ve standartizasyon esaslarını, «American commission on Stratigraphie nomenclature» un prensipleri, ayrıca İsviçre Jeoloji Kurumunun önerileri (1973) ve nihayet O.F. Geyer'in açıklamaları (1974) oluşturmaktadır.

Yukarıda sözü edilen çalışmalarda her iki seriyi, her biri beş «horizon» şeklinde olmak üzere parçalara ayırdım; söz konusu parçalar, bu raporda «formasyon serileri» durumunu korumaktadırlar.

Brinkmann ve diğerleri (1970), iki sedimentasyon devresinden söz etmelerine (s. 55) rağmen, genç Tersiyer yaşlı Soma tabaka serisinin litostratigrafik ayrımını bir alt ve bir üst ünite şeklinde yapmamışlardır. Belirlediğim horizonların adını benimsemişler, ancak horizon yerine seri tanımını kullanmışlardır.

Böylece Soma bölgesindeki Neojen yaşlı tabaka serisi, iki formasyona bölünmektedir: «Soma Formasyonu» ve «Deniş Formasyonu».

a. Soma Formasyonu

Formasyon, adını Soma ilçesinden almıştır. 631 no. lı sondaj (koordinatlar: $x=32\ 760.82$, $y=52\ 451.36$, $z=760.00$), Soma Formasyonunun litostratigrafik karakteristiği bakımından tip profili niteliğindedir (Şek. 3). Bu sondaj, Mumya tepe bölümünde yer almaktadır (Şek. 2, sektör I). Ayrıca referans profiller olarak diğer sondajların sonuçları bulunmaktadır.

Soma Formasyonu, litolojik yapısına dayanarak beş formasyon serisine bölünmüştür (Şek. 3):

Tavan: Kumlu kil serisi (p_1 (Deniş Formasyonu)

Orta linyit serisi (k_2)

Kireçtaşı serisi (m_3)

Marn serisi (m_2)

Alt linyit serisi (k_1)

Bazal seri (m_1)

Taban: Substratum (Paleozoyik kalkerler veya Mesozoyik kireçtaşları).

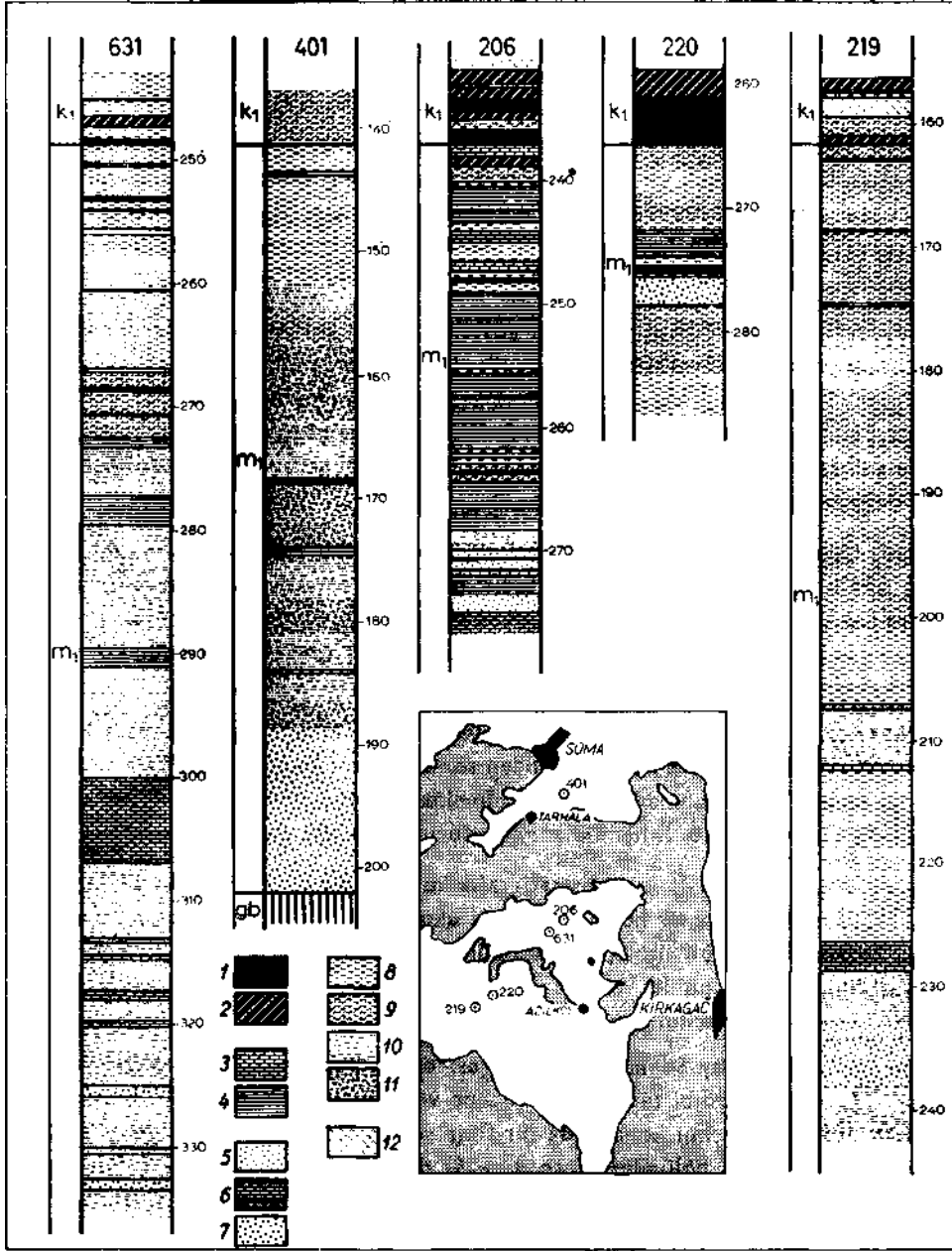
İ. Bazal seri (m_1). — «Bazal seri (m_1)» tanımı, stratigrafik bakımdan Soma Formasyonunun en alt bölümünün söz konusu olduğuna işaret etmektedir, çünkü bazal seri doğrudan doğruya substratum üzerinde yer almaktadır (Şek. 3, 609 no.lı profil ve Şek. 4, 401 no.lı profil).

Bazal seri (m_1), litolojik bakımdan aşağıdaki şekilde karakterize edilmektedir: alt bölüm (hemen substratum üzerinde bulunan bölüm), blok moloz ya da iri çakıl kütlelerinden oluşmaktadır. Çakıllar yer yer konglomera halinde çimentolanmışlardır. Yukarıya doğru tane, gittikçe azalmaktadır. Böylece m_1 serisinin orta bölümünde çakıllar, kumlar ya da killer ile nöbetleşe yataklanma halinde bulunmaktadır. Üst bölümde ince klastik sedimentler (kumlar ve killer) çoğunluktadır. Ayrıca ilk kömür bantları da görülmektedir; bunlar, dikey yönde çok daha yoğun olarak ve üzerinde bulunan linyit serisine (k_3) geçiş teşkil ederek ortaya çıkmaktadırlar.

m_1 serisinin alt bölümü için tip lokalite olarak, Yardibi tepe bölgesi ile Mumya tepenin doğu bölümü (Jeol. harita, Levha I ile Levha III ün A-B ve G-H profili) verilebilir. Burada, substratum üzerinde, Pınarlık derede (Tavşanalı tepe kuzeyi) çok iyi incelenebilen bir blok moloz ortaya çıkmaktadır. Moloz, altında bulunan substratum kökenli, kalın, yuvarlağımsı, kafadan büyük bloklardan meydana gelmektedir. Bunun yanı sıra kısmen, eski, Neojen öncesi rölyefle örtülü, fosilli ve gömülü durumda bir yamaç molozu söz konusudur.

Bazal serinin (m_1) alt bölümü, Bakırçay kuzeyinde ve Evciler yöresinde de (Jeol. harita, Levha II) iyi mostra vermiştir. Burada en altta alt bölüm çok az yuvarlak komponentlerin bazen kafadan büyük boyutlara ulaşabildiği bir blok molozdan meydana gelmektedir (Foto 3). Blok moloz, komşu substratum (grovaklar) kökenlidir. Bunun üzerinde, iyi yuvarlanmış komponentler ve gri kumtaşları içeren konglomeralar yer almaktadır.

Bazal serinin (m_1) orta ve üst bölümü, litolojik bakımdan 631 no. lı tip sondaj profiline dayanarak (Şek. 4) ve 206,219,220 ve 401 no. lı referans profillerin yardımıyla belirlenebilmiştir. 631 no. lı sondaj, m_1 serisini yaklaşık 129 metrelik bir kalınlıkta delmiştir. Bunun üst üçte birinin ikisinden (85 m), yani m_1 serisinin orta ve üst bölümünden karot alınmıştır. 631 no. lı sondaj, 377 m derinlikte substratuma ulaşmıştır (3 ve 4 no.lı şekillerin 631 no.lı profilinde gösterilmemiştir). Substratum ise, 30 metrelik bir uzunlukta delinmiştir.



Şek. 4 - Bazal serinin (m_1) sondaj profillerindeki litolojik bileşimi.

Sondaj noktalarının coğrafik durumu, ekteki genel görünüm haritasında verilmiştir; 1 - Saf kömür (yada kömür kaytanları); 2 - Saf olmayan kömür; 3 - Kireçtaşı; 4 - Marn; 5 - Kum; 6 - Kumtaşı; 7 - Çakıl ya da konglomera; 8 - Kil; 9 - Kömür içerikli kil; 10 - Kumlu kil; 11 - İri çakıllar içeren kumlu kil; 12 - Volkanik tüf. Sondaj profillerinin sağ tarafındaki sayılar, sondaj derinliklerini m olarak vermektedir. Genel görünüm haritası lejandı, Şekil 3 teki gibidir.

Buna göre, m_1 -serisinin orta ve üst bölümünün litolojik bileşimi, çoğunlukla klastik kayalardan ibaret olduğu izlenimini uyandırmaktadır. Sert, mavi-gri renkte kumtaşları ya da kumlar ile gri renkte, kumlu marınlar ve gri killer nöbetleşe yataklanmaktadır. Yüzeşte bu kayalar, genellikle pas renginde ya da mavi-gri renkte, mostralarda, m_1 şerisine alacalı bir renk kazandıran ayrışma ürünleri ortaya koymaktadırlar.

Bazal serinin (m_1) üst bölümünde, kömür içerikli killer ile kömür bantları ortaya çıkmaktadır. Kömür bantları, sayı ve kalınlık bakımından dikey yönde artış göstermektedirler, böylece alt linyit serisine (k_1 sürekli bir geçiş meydana gelmektedir. Bundan dolayı bazal serinin (m_1) üst kenarı tam olarak belirlenmemiştir. Bu kenar, alt linyit serisinin (k_1) ortaya çıktığı yerde (Şek. 4, sondaj 206 ve 220) konvensiyonel olarak uzatılmıştır. Ancak söz konusu sınırlama, sıhhatli biçimde ortaya konulamamıştır (Şek. 4, örneğin sondaj -401).

Bazal serinin kalınlığı, değişkenlikler göstermektedir. Bu değişkenlikler bir taraftan Neojen öncesi substratumun rölyef arızalarıyla açıklanabilir, diğer taraftan, göreceğimiz gibi, tektonik koşulludurlar. Sondaj programı, salt ekonomik amaçlı olduğundan, sondajlar genellikle bazal serinin üst bölümünde gerçekleştirilmiştir. Sadece birkaç sondaj, kısmen taş matkabın ufalama sistemiyle substratuma kadar inmiştir. Bu sondajlarda bazal serinin (m_1) kalınlığı, 50 ile 200 m arasında değişmektedir.

Soma Neojen bölgesinin güney kesiminde bazal seri (m_1), Soma bölümü dışında (Şek. 2, sektör 2) tüm bölümlerde mostra vermektedir. Bazal seri, sondajlar vasıtasıyla (örneğin Şek. 4, 401, sonra Şek. 3, 412 ve 433) Soma bölümünde de derinlerde tespit edilmiştir.

Kuzey kesiminde bazal serinin (m_1) mostraları, Deniz, Kocaören ve Kadıncık bölümlerinde bulunmaktadır (Levha II).

Brinkmann ve arkadaşları (s. 46), bazal serinin (m_1 şerisi) sadece Paleozoyik grovıkların tabanı oluşturdukları yerde ortaya çıktığından söz etmektedirler. Böylece Jura yaşlı taban üzerinde bazal serinin hiç bulunmadığı kabul edilmektedir. Halbuki substratum olarak Mesozoyik kalkerleri delen 633 ve 635 no. lu her iki sondaj, durumun böyle olmadığını ortaya koymaktadır.

ii. Alt linyit serisi (k_1).— Litostratigrafik ünite olarak alt linyit serisi, ilk kez tarafımdan (Nebert, 1959) « km_2 -alt damar horizonu» ya da « km_2 -alt linyit horizonu» tanımı altında belirlenmiştir. O zaman kesin bir litolojik tanım bulunamamıştı. Sadece sondaj sonuçlarından, işletmeye elverişlilik durumunun üst yarı, en uygun olarak da k_1 linyit horizonunun üst üçte ikisiyle sınırlı olduğu yargısına varılmıştır.

Her ne kadar güney Soma Neojen bölgesinde alt linyit serisi (k_1) birçok yerde mostra vermişse de (örneğin Yardibi tepe, Tavşanlı tepe ve Mumya tepe, Levha I), buralarda sadece, tüm serinin litolojik bileşimi konusunda bir fikir verebilecek nitelikte olmayan yerüstü işletmeleri ya da stratigrafik bölümler (Foto 4 ve 5) söz konusudur. Üstelik yerüstü işletmeleri kısa ömürlü olmaktadır, çünkü işletilerek tüketilmektedirler. Bu nedenle k_1 -serisinin litolojik karakteristiğini saptamak için 631 no. lu tip sondaj profili yapılmıştır (Şek. 5). Sondaj 631, Mumya tepe sektöründe yer almaktadır. Referans sondaj profilleri olarak güney Soma Neojen bölgesinin diğer sektörlerinin her birinden profiller seçilmiştir (Şek. 5, Eğnez sektörü 336; Işıklar dere sektörü 227 ve Soma sektörü 336).

Şekil 5 te, litostratigrafik profilin sol tarafında çabuk analiz (immediat analiz) sonuçları profile uygun biçimde gösterilmiştir. Genel olarak kül ve su tenoru (ham cevhere dayanılarak) belirlenmiştir. Uçucu unsurlar (ham) ve sabit karbon (C-fix) (ham), yalnızca kalite bakımından iyi olan kömürlerde araştırılmıştır. Litostratigrafik profilin sağ tarafında ısı değeri (ham cevhere dayanılarak) görülmektedir.

631 no.lu sondajın tip profilinde (Şek. 5) alt linyit serisi (k_1) yaklaşık 25 metrelik bir kalınlıkta delinmiştir. Sondaj karotlarında ölçülmüş olan 20°-25° lik tabaka eğimi dikkate alınır, gerçek kalınlığın yuvarlak olarak 23 m olduğu hesaplanır. Üç referans profilinde k_1 -serisinin kalınlığı daha azdır. 227 no.lu sondajda k_1 serisi, yaklaşık 20 m kalınlıkta delinmiştir. Çıkarılmış karottaki tabaka yatımı, ortalama olarak 40° dir. Bundan, gerçek kalınlığın yuvarlak olarak 15 m olduğu sonucu çıkmaktadır. 336 no. lu sondajda gerçek kalınlık 22.5 m, 417 no. lu sondajda ise 17.5 m olarak belirlenmiştir.

Alt linyit serisi (k_1), yavaş yavaş olmak üzere bazal seriden (m_1) gelişmekte ve kömürlü cevherin artması dolayısıyla dikey yönde yayılmaktadır. Bu nedenle, daha önce de sözü edildiği gibi, her iki litostratigrafik seri arasında kesin sınır çizilememektedir. k_1 -serisinin alt kenarı, kömür cevherinin tam anlamıyla yayıldığı yerde konvensiyonel olarak saptanmıştır.

Alt linyit serisinin (k_1) litolojik bileşimi, düzensiz ve belirgin değişmelerin etkisini taşımaktadır. Üst ve orta bölümde kömürlü cevher egemendir. Bu cevher, sağlam, sert ve zift siyahlığındaki bir parlak kömürden ibarettir. Kömürün kül tenoru genellikle % 10 ile % 20 arasında olduğundan, burada saf olmayan bir kömür söz konusudur, krserisinin bu üst ve orta bölümünde, kalınlıkları birkaç metreye ulaşan ve genellikle cm kalınlığında killi aramaddeleriyle ayrılan kömür bankları oluşmuştur (Foto 4 ve 5). Killi kömür seviyeleri veya kömür içerikli kil seviyeleri yer yer yığın halinde, düz yüzeyli Planorbis kabukları içermektedirler, k_1 -serisinin üst kenarının yaklaşık 1.5-3 m altında, 25-50 cm kalınlığında, beyaz renkli, volkanojen bir tuf seviyesinin ortaya çıkması ilgi çekicidir (Şek. 5, sondaj 631). Petrografik bakımdan (tayin: P. de Wijkerslooth ve K. Markus), içinde plajiyoklaz, kuvars ve biyotit mineral fragmanlarının yer aldığı, kısmen akıntı dokulu (flüidal tekstürlü) cam ana kütesinden ibaret bir cam tufü söz konusudur. 219 no.lu sondajda (Şek. 4), k_1 -serisinin alt bölümünde benzer bir tuf seviyesi kendini göstermektedir. Alt linyit serisinin (k_1) içerisinde bu tuf seviyelerinin ortaya çıkması ayrıca, tüm Soma Formasyon alanında başkaca volkanojen ürünlerin saptanamaması bakımından da dikkat çekicidir.

k_1 -serisinin alt yarısı (ara sıra sadece alt üçte biri), aynı kalınlıkta aramaddede seviyeleri içeren, metre kalınlığındaki kömür banklarının bir nöbetleşe yataklanmasını göstermektedir (Şek. 5, sondaj 631). Burada, % 20 den fazla kül tenoru içeren, fazla kirli kömür söz konusudur. Aramaddede olarak kil ya da kömür içerikli kil ortaya çıkmaktadır.

Bu raporun ayrı bir bölümünde, alt linyit serisi (k_1) kömürünün yakıt kimyasına ilişkin, fiziksel ve teknolojik özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanacaktır.

Alt linyit serisinin (k_1) üst kenarı, üstte bulunan marn serisinden (m_2) kesin olarak ayrılmıştır (Foto 4).

Işıklar dere bölümünde (Şek. 2, sektör 2), k_1 serisi, birçok yerde (örneğin Yardibi tepede) mostra vermektedir. 227 no.lu sondajın referans profili (Şek. 5), k_1 -serisinin litolojik bileşiminin tip profilindeki ile (631 no.lu sondaj) aynı olmadığını, ancak hiç kuşkusuz benzerlikler bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Aynı durum, Eğnez bölümünün (Şek. 2, sektör 3) alt linyit serisi (k_1) için de geçerlidir, k_1 -serisi, burada Elek tepe güneybatısında mostra vermekte ve birçok yerde işletilmektedir. İlgili referans profil, k_1 -serisinin litolojik yapısında çok az sapmalar göstermektedir (Şek. 5, 336 no.lu sondaj).

Soma bölümünde k_1 -serisinin mostraları birçok yerde ortaya çıkmaktadır (Şek. 2, sektör 4). İşletme yapılan yerlerde k_1 -serisi, tektonik bakımdan çok fazla arızalanmıştır. 417 no.lu sondajın referans profili, tip profilinden, aslında k_1 serisinin az kalınlıkta olmasıyla ayrılmaktadır (Şek. 5). Bunun yanı sıra litolojik yapı, tip profilindeki (sondaj 631) ile benzerdir.

Kuzey Soma Neojen bölgesinde alt linyit serisi (k_1), öncelikle iki yerde, Evciler köyünün yaklaşık 1 km güneydoğusunda, Keçikkaya deresinin her iki kıyısında mostra vermektedir (Levha II). Kömür, küçük işletme kapsamında işletilmiştir. Alt linyit serisinin (k_1) kalınlığı, Evciler yöresinde yaklaşık 15 metredir. Bunun 4 metresi işletmeye elverişlidir, böylece işletmeye elverişlilik, yaklaşık 2 m kalınlığındaki iki kömür bankıyla sınırlıdır. Her iki kömür bankı, kömür içeren aramadesiyle birbirlerinden ayrılmaktadır. İşletilen kömürün kalitesi, güney Soma Neojen bölgesininkine benzerdir. 3500 ile 4500 kcal/kg arasındaki bir ısı değerine sahip, zift siyahlığında ve sağlam bir parlak kömür söz konusudur. Alt linyit serisinin (k_1) tabanında, daha önce bazal seriye (m_1) dahil olan kumlar, killer ve kömür içerikli killer ortaya çıkmaktadır. Evciler yöresinde, grovak-substratum üzerinde yer alan bazal seri (m_1), tedricen alt linyit serisine (k_1) dönüşmektedir.

Deniş köyünün kuzeyinde, verimsizliği, k_1 -serisinin yoğun tektonize oluşu nedenine dayanan bir dizi terk edilmiş galeri bulunmaktadır. Bölgenin bu kesiminin fazla arızalı yataklanma koşullarına Tektonik Bölümünde değinilecektir.

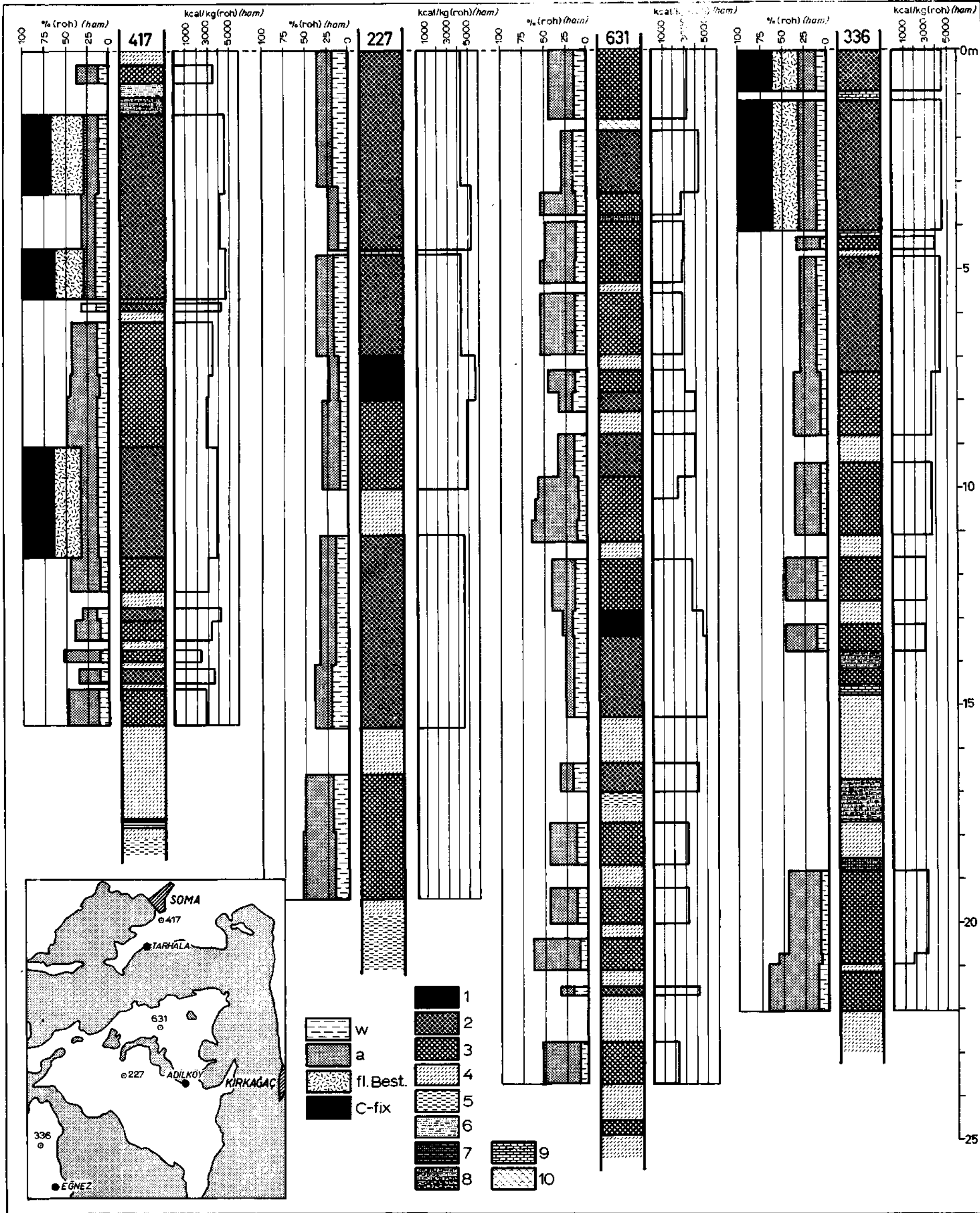
özet olarak alt linyit serisi (k_3), aşağıdaki şekilde karakterize edilebilir: her ne kadar k_3 -serisi, tedricen altta bulunan bazal seriden (m_1) yayılmakta ve bu suretle her iki ünite arasındaki sınırın çoğu kez konvensiyonel olarak saptanması gerekmektedir de, k_1 -serisi, Soma formasyonu içerisinde sınırlanabilen, bağımsız litostratigrafik bir alt ünite oluşturmaktadır, k_1 -serisinin alt bölümü, fazla kirlili kömür ve kömür içerikli aramaddelerin (kil, marn, kireçtaşı) nöbetleşe yataklanmasından ibarettir, k_1 -serisinin orta ve üst bölümünde, birkaç metre kalınlığındaki kömür bankları halinde ortaya çıkan kömür çoğunluktadır. Alt kömür serisi (k_1) ile bunun üzerinde yer alan marn serisi (m_2) arasında belirgin bir sınır bulunmaktadır. Güney Soma Neojen bölgesi için k_1 -serisinin kalınlığı, yaklaşık 20 m olarak verilebilir. Bunun yaklaşık % 50-75 i işletmeye elverişlidir. Kuzey Neojen bölgesinde alt kömür serisinin (k_1) kalınlığı daha azdır. İşletmeye elverişli kalınlık yaklaşık 4 m dolayındadır.

iii. Marn serisi (m_2). — Brinkmann ve arkadaşları (1970), marn serisini (m_2), üzerinde yer alan kireçtaşı serisi (m_3) ile birleştirmekte ve her iki alt üniteyi «marn-kalker serisi» adı altında tanımlamaktadırlar. Her iki ünite her ne kadar güç ayırt edilebilir şekilde birbirine geçmekteyse de, kesin ayrımları jeoloji haritasında gösterilmiştir (Levha I ve II). Çünkü birinci olarak ayrılmaları, arazide oldukça kesin belirlenebilmekte ve ikinci olarak bu ayrılma vasıtasıyla jeolojik yapının gösterilmesi de anlam kazanmaktadır.

Daha önce de sözünü ettiğimiz gibi, alt linyit serisi (k_3) ile üzerinde bulunan marn serisi (m_2) arasındaki sınır, oldukça belirgin biçimde oluşmuştur, çünkü marnlar doğrudan doğruya krserisi üzerine çökelmektedir veya doğrudan bir kömür bankı üzerinde ya da stratigrafik bakımdan henüz k_1 -serisine dahil olan, kömür içerikli bir kil seviyesi üzerinde yer almaktadırlar.

Bazal serinin (m_1) aksine marn serisi (m_2), geniş uzantılar halinde litolojik bakımdan fevkalâde muntazam ve homojen oluşumludur. Seri, banklaşmamış ya da kalın banklı-plaket biçimli, sert, kalın ve sağlam, ilk çıkarıldığında mavi-gri, ancak ayrıştığında açık bir renk gösteren marnlardan ibarettir. Bazı bulgu noktalarında yağın halinde meyve ve yaprak izleri ortaya çıkmaktadır. Bunlara, Soma Formasyonunun yaşından bahsedilirken ayrıntılı olarak değinilecektir. Bu bulgu noktalarında tatlı su mollüsklerine de rastlanmıştır.

m_2 -serisi ile üzerinde bulunan kireçtaşı serisi (m_3) arasındaki sınır, jeoloji haritasında konvensiyonel olarak saptanmıştır, çünkü, yukarıda da sözü edildiği gibi, her iki litostratigrafik seri arasında sürekli bir geçiş bulunmaktadır. Ancak bu geçiş, birkaç metre içinde meydana gelmektedir.



Şek. 5 - Alt linyit serisinin (k.) sondaj profillerindeki litolojik bileşimi.

Münferit sondaj noktalarının coğrafik durumu, ekteki haritada (sol, alt köşe) gösterilmiştir. Çabuk (immediat) analiz lejandı (ham cevhere dayanılarak): w - Su; a - Kül; fl. Best - Uçucu unsurlar; C-fix - Karbon. Litolojik profil lejandı: 1 - Saf kömür (a < % 10); 2 - Saf olmayan kömür (a = % 10-20); 3 - Fazla kirlili kömür ya da yanık şist (a > % 20); 4 - Kömür içerikli kil; 5 - Kil; 6 - Kumlu kil; 7 - Kumtaşı; 8 - Marn; 9 - Kireçtaşı; 10 - Volkanik tüf. k. - serisinin üst kenarı, 417 no. lı sondajda 185.90 m derinlikte, 227 no. lı sondajda 401.85 m derinlikte, 631 no. lı sondajda 223.40 m derinlikte ve 336 no. lı sondajda 186.50 m derinlikte bulunmaktadır. Genel görünüm haritasının le.andı için Şekil 3 e bakınız.

Marn serisinin (m_2) kalınlığı, 631 no.lu sondajın tip profilinde yaklaşık 90 metredir (Şek. 3). Diğer sondajlarda kalınlık, daha az (Şek. 3, 412 ve 433 no.lu sondajlar) veya daha fazladır (Şek. 3, 218 ve 220 no.lu sondajlar). Marn serisinin (m_2) kalınlığı, güney Neojen bölgesi için ortalama 100 m olarak saptanabilmektedir.

Güney Soma Neojen bölgesinde marn serisi (m_2), öncelikle Mumya tepe (Levha I, sektör 1), Işıklar dere (sektör 2) ve Çamlıca tepesi batısındaki (sektör 3) bölgede görünmektedir. m_2 -marnları ayrıca, hiç kuşkusuz tektonik bakımdan fazla arızalı bir yataklanma gösteren Soma dağlarının kuzey yamacında da bulunmaktadır.

Kuzey Soma Neojen bölgesinde m_2 -serisinin marnlarına, Kayrıkaltı (Levha II ve Şek. 2, sektör 7), Kocaören (sektör 6) ve Deniz bölümünde (sektör 5) rastlanmaktadır. Nihayet mo-marnları, Evciler doğusunda da mostra vermiştir (Levha II ve Şek. 2, sektör 8).

Marn serisinin (m_2) litostratigrafik karakteristiği, aşağıdaki şekilde özetlenebilir: litolojik bakımdan homojen oluşumlu, mavi-gri renkte, sıkı ve ince taneli marnlar, ortalama 100 m kalınlıktaki m_2 -serisi ile birleşmektedirler, m_2 -serisinin alt kenarı, belirgin biçimde oluşmuştur. Üst kenarı ise konvensiyonel olarak saptanmıştır, çünkü marn serisi (m_2) ile üzerinde bulunan kireçtaşı serisi (m_3) arasında birkaç metrede tamamlanan, sürekli bir geçiş mevcuttur.

iv. *Kireçtaşı serisi (m_3)*. — Kireçtaşı serisi (m_3) ve orta linyit serisinden (k_2), aslında Soma Formasyonunun tek alt ünitesi olarak söz etmek gerekir, çünkü k_2 -serisi, kireçtaşı serisinin (m_3) üst bölümü içinde çökelmiştir (Şek. 3, 228 no. lu sondaj). Pratik nedenlerden dolayı kireçtaşı serisi ve içinde çökelen kömür serisini Soma Formasyonunun özel, litostratigrafik alt üniteleri olarak ayrı ayrı ele alacağım. Böylece her iki formasyon serisi arasındaki sınır, orta linyit serisinin (k_2) alt kenarına dayanmaktadır (Şek. 3).

Kireçtaşı serisinin (m_3) tedricen marn serisinden (m_2) geliştiğine ve bu nedenle her iki ünite arasındaki sınır tespitinin konvensiyonel olarak yapıldığına daha önce değinilmişti. m_3 -serisinin litolojik yapısı, oldukça müsterektir. Aslında iyi banklı ya da tabakalı, gevrek, yeni çıkarıldığında açık beyaz renkteki bir kireçtaşı söz konusudur. Havanın etkisiyle değişen yüzeyler, girintili çıkıntılı olmakta ve kirli sarı bir renk almaktadırlar. Brinkmann ve arkadaşları, o zamanki havza kenarı alanında ortaya çıkan, plaketsi kavkı kalkerler, oolit kalkerleri ve yumrulu yosun kalkerlerinden söz etmektedirler.

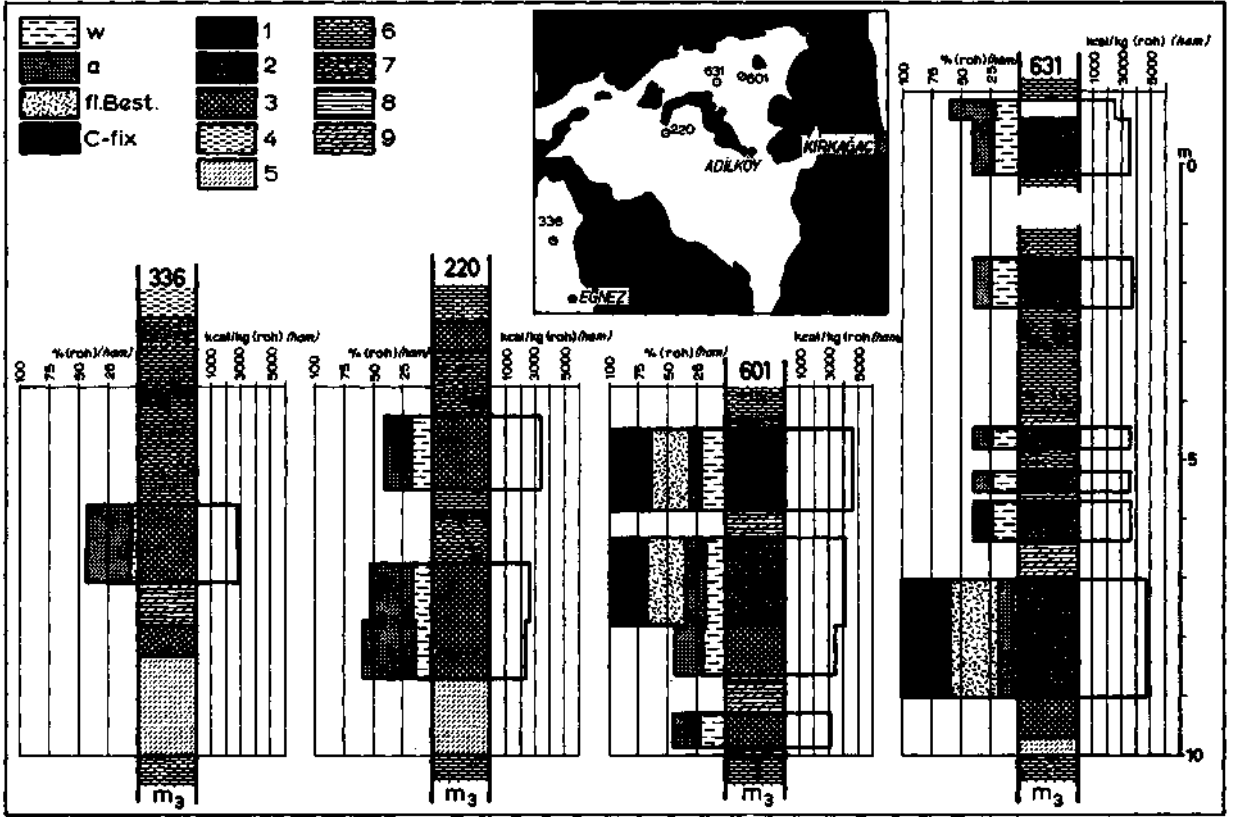
Marn serisinin (m_2) aksine kireçtaşı serisi, gerçekte tatlı su gastropodlardan ibaret olan, çok miktarda hayvan fosili içermektedir.

Kireçtaşı serisinin (m_3) ortalama kalınlığı, 50-60 m olarak saptanabilmektedir (Şek. 3).

Marn serisinin (m_2) mostra verdiği her yerde kireçtaşı serisi de (m_3) bulunmaktadır. Buna uygun olarak kireçtaşı serisi (m_3), gerek kuzey, gerekse güney Soma Neojen bölgesinde dikkate değer bir yayılıma sahiptir.

Özet olarak kireçtaşı serisi (m_3). Soma formasyonunun litolojik bakımdan oldukça homojen yapıda, ortalama 50-60 m kalınlıktaki bir alt ünitesi şeklinde karakterize edilmektedir. Fosil içerikli, gevrek ve açık renkteki kireçtaşı, altta bulunan marn serisinden (m_2) gelişmektedir, maşerisinin üst kenarı, konvensiyonel olarak orta linyit serisinin (k_2) alt kenarıyla birleştirilmiştir.

v. Orta linyit serisi (k_2). — Orta linyit serisinin (k_2) gerçekte kireçtaşı serisinin (m_3) üst bölümüne dahil olduğuna hemen yukarıda değinilmişti. Pratik nedenlerden dolayı bu seriyi, «orta linyit horizonu km_3 » adı altında özel bir alt ünite olarak belirledim (Nebert, 1959). k_2 ile m_3 formasyon serileri arasındaki sınır, orta linyit serisinin (k_2) alt kenarına yerleştirilmiştir.



Şek. 6 - Orta linyit serisinin (k_2) sondaj profillerindeki litolojik bileşimi.

Ekte verilen pafta, söz konusu sondaj noktalarının coğrafik durumunu içermektedir (substratum noktalı, Neojen yaşlı örtü silsile beyaz). Çabuk analiz lejandı için Şekil 5 e bakınız. Litolojik profil lejandı: 1 -Saf kömür ($a < \% 10$); 2 - Saf olmayan kömür ($a = \% 10-20$); 3 - Fazla kirli kömür ya da kömürlü şist ($a > \% 20$); 4-Kil; 5 - Kömür içerikli kil; 6-Kireçtaşı; 7 - Kömür içerikli ya da kömür bantlı kireçtaşı (cm kalınlığındaki kireçtaşı ve kömür seviyelerinin nöbetleşe yataklanması); 8-Marn; 9-Kömür içerikli marn.

Soma formasyonu ile üzerinde bulunan Deniz Formasyonu arasında bir paralel tabakalı rölyef uyumsuzluğu (erozyon uyumsuzluğu) bulunmaktadır. Buna, paleorölyefli su üstüne çıkma (deniz dibinin yükselerek karlaşması) evresi uyum göstermektedir. Paleorölyef, pek belirgin biçimde oluşmuş olmayabilir. Bununla beraber Şekil 3 te gayet iyi görülmektedir. Su üstüne çıkma evresi esnasında kireçtaşı serisinin (m_3) üst bölümü ve beraberinde orta linyit serisinin (k_2) bir kısmı aşınmaya uğramıştır. Bu nedenle orta linyit serisi, ya maşerisinin üst bölümüne yataklanmış bileşik bir kömür serisi halinde ortaya çıkmaktadır ki, bu durum, 228 no. lı sondajla (Şek. 3) ispatlanmaktadır. Bu sondajda m_3 -serisinin üst bölümü, muhtemelen başlangıçtaki kalınlığında korunmuştur. Veya orta linyit serisi (k_2), 336 ve 433 no. lı sondajlarda da (Şek. 3) görüldüğü gibi, kireçtaşı serisi (m_3) ile kumlu kil serisi (p_1) arasındaki bağımsız ünite olarak kendini göstermektedir. Bu durumda m_3 -serisinin tüm üst bölümü aşınmıştır. Nihayet orta linyit serisi (k_2) tamamen ortadan kalkabilmektedir, çünkü sözü edilen su üstüne çıkma evresi esnasında erozyona uğramıştır. 207 no. lı sondaj buna örnek verilebilir. Şekil 3 ten açıkça anlaşılacağı gibi, bu üç durum arasında tüm geçişler ortaya çıkabilmektedir.

Soma Formasyonunun tip profilinde (Şek. 6 ve 7, sondaj no. 631), m₃-serisinin üst bölümü içerisinde bir alt, orta ve üst damar ortaya çıkmaktadır. Bu damarlar, farklı kalınlıktaki steril bölümlerle (kalkerler, marnlar ve killer) birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

k₂-linyit serisinin sadece alt damarı ekonomik önem taşımaktadır. Bu damar, ortalama 6 m kalınlığa ulaşmakta ve farklı kalınlıktaki aramaddeler (kalkerler, marnlar, kumlu killer, kömür içerikli killer vd.) vasıtasıyla birbirlerinden ayrılmış, yaklaşık 2 m kalınlıktaki, münferit kömür banklarından oluşmaktadır. Ortaya çıkan kömür bankları iyi durumdadırlar. Zift siyahlığındaki parlak kömürler, sert ve sağlam yapıdadırlar ve 4000 kcal/kg üzerindeki ısı değerlerine ulaşmaktadırlar (ham kömüre dayanılarak, bkz. Şek. 6, profil 631).

220 ve 601 no. lu referans profillerde de (Şek. 6) k₂-linyit serisinin alt damarı, ekonomik bakımdan iyi bir bileşim göstermektedir. Ancak münferit kömür bankları, etüdü yapılan Neojen bölgesinin her yerinde dayanıklılık ve süreklilik göstermemektedirler, çünkü gerek yanal gerekse dikey yönde steril kısımlar ortaya çıkmaktadır, bu suretle kömür, kalitesini kaybetmekte ya da kömür içerikli aramaddeler kömürün yerini almaktadır.

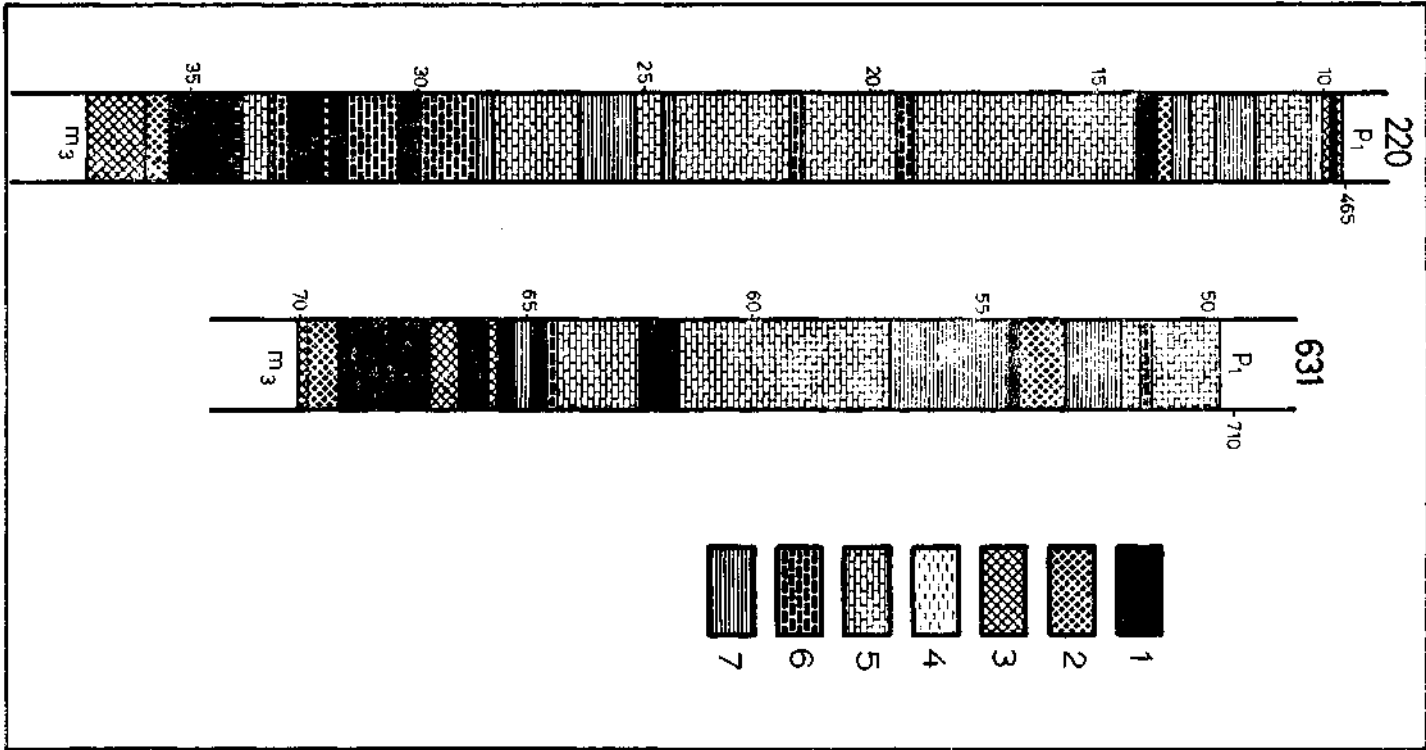
Orta damar, 631 no. lu sondaj profilinde (Şek. 6) yaklaşık 1 m kalınlıkta iyi parlak bir kömür içermektedir. Bu kömürün ısı değeri 3500 kcal/kg dolayındadır, ancak yanal yönde son bulmakta ya da yerini kömür içerikli yan taşta terk etmektedir (örneğin, 336 no. lu profil).

631 no. lu tip profilinde k₂-linyit serisinin üst damarı henüz mevcuttur ve 1 metreden fazla bir kalınlığa ulaşmaktadır (Şek. 6). Sağlam ve zift siyahlığındaki kömür de, kısmen iyi özelliklere sahiptir (ısı değeri yaklaşık 3500 kcal/kg). Ancak k₂-linyit serisinin üst damarı, genellikle aşınmaya uğramıştır; bu nedenle, örneğin 220 no. lu sondajın referans profilinde (Şek. 7) olduğu gibi, yalnızca birkaç sondajda ortaya çıkmaktadır.

Aramaddesi ya da yan taş olarak, gerek kömür içerikli kireçtaşları (Şek. 6 da 7, Şek. 7 de 6) ve kömür içerikli marnlar (Şek. 6 da 9), gerekse kömür bantlı kireçtaşları (Şek. 6 da 7, Şek. 7 de 7) ortaya çıkmaktadır. Kömür bantlı kireçtaşında, cm kalınlığında kalker seviyeleri ile yine cm kalınlığında kömür bantlarının nöbetleşe yataklanması söz konusudur. Bu tür nöbetleşe yataklanmalar, 220 ve 631 no. lu profillerden de (Şek. 7) anlaşılacağı gibi, k₂-linyit serisinin farklı stratigrafik seviyelerinde kendilerini gösterebilmektedir ve Soma Formasyonunun en üst bölümünde tüm Neojen bölgesinin çok kez sözü edilen su üstüne çıkma evresi sonucu oluşan osilasyon hareketleri niteliğindedirler.

Aşınmadan etkilenmediği takdirde, orta linyit serisi (k₂), güney Soma Neojen bölgesinin tüm bölümlerinde görünmektedir. Ancak k₂-linyit serisi, sadece Mumya tepe bölümü (Şek. 2 de 1) ile Işıklar dere bölümünde (Şek. 2 de 2) işletmeye elverişli niteliktedir. Eğnez bölümünde (Şek. 6, sondaj 336) k₂-linyit serisi, üst bankı 1 metreden fazla bir kalınlığa ulaşan iki kömür bankından ibarettir. Orta linyit serisinin (k₂) kalıntısı, kömür içerikli kil ile yine kömür içeren kireçtaşından oluşmaktadır. Linyit serisi (k₂), plaka biçiminde ezilmiş, çok miktarda Planorbis türü içermektedir. Soma bölümünde de (Şek. 2 de 4) k₂-linyit serisi ortaya çıkmaktadır, ancak burada yalnızca killi linyit ile büyük, plaka biçiminde ezilmiş, yoğun Planorbis türleri içeren, kömür tenörlü kil bulunmaktadır.

Soma Neojen bölgesinin güney kesimindeki Soma Formasyonu tabaka serisinin, kuzey kesimindekiyle uyumu öylesine geniş ölçüdedir ki, kuzey kesiminde k₂-linyit serisi de litostratigrafik ünite olarak bulunabilmektedir. Böylece k₂-serisi, Kadıncık sektöründe (Şek. 2 de 8), kireçtaşı serisinin (m₃) üst kesiminde killi aramaddeler içeren, killi linyit seviyeleri şeklinde ortaya çıkmaktadır. Mostraları, Soma'dan gelip, Evciler köyüne uzanan yol boyunca ve bu köyün yakınındaki kuzey-güney uzantılı bir vadi kesitinde bulunmaktadır. Ayrıca k₂-linyit serisi, Deniz bölümünde de (Şek. 2 de 5) görülmektedir. Burada, cm kalınlığında kömür bantları içeren, 0.5-1 m kalınlıkta, kahverengi ve kömür içerikli bir kil seviyesinden ibarettir.



Şek. 7 - Kireçtaşı serisi (m_3) ile orta linyit serisinin (k_2) üst bölümünün 220 ve 631 no. lı sondajlardaki litolojik detay profilleri.
 1 - Makroskobik saf kömür; 2 - Makroskobik saf olmayan kömür; 3 - Kömür içerikli kil; 4 - Kil; 5 - Saf kireçtaşı; 6 - Kömür içerikli kireçtaşı; 7 - Kömür bantlı kireçtaşı (cm kalınlığındaki kireçtaşı ve kömür seviyelerinin nöbetleşe yataklanması). Profillerin sağ tarafındaki sayılar, deniz seviyesine göre derinlik seviyesini vermektedirler. Profillerin sol tarafındaki sayılar ise, sondaj derinliklerini m olarak göstermektedirler.

vi. *Soma Formasyonunun yaşı*. — Kleinsorge (1940 ve 1941), bitkisel (yaprak izleri) ve hayvansal fosillere dayanarak Soma Neojen tabaka serisini Alt ve Orta Miyosene dahil etmiştir. Topladığım fosil halindeki tatlı su mollüskleri ve özellikle yaprak izleri ve meyveler şeklindeki fosil bitki materyeli, bu basamaklandırmayı doğrulamaktadır. Mollüskler, kireçtaşı serisi (m₃) kökenlidirler. Fosil bitki materyeli, marn serisinden (m₂) alınmıştır.

Fosil mollusk faunasının korunma durumu, genellikle kötüydü, bu nedenle tek bir tür tayini dışında, sadece jenerik tayinler yapılabilmektedir (tayin: Lütfiye Erentöz):

Ancylus sp.
Corbicula sp.
Lymnaea sp.
Paludina sp.
Planorbis sp.
Planorbis aff. *cornu montelli* (Dunker)
Unio sp.

Tablo - 2

	Bozkurt	Bükköy	Deniz	Mumya	Tarhala tepe
<i>Acer</i> sp.					1
<i>Acer trilobatum</i> A. Br.	1				8
<i>Apocynophyllum</i> sp.	1		1		50
<i>Apocynophyllum</i> cf. <i>helveticum</i> Heer					1
<i>Betula</i> cf. <i>prisca</i> Ett.					1
<i>Buxus</i> sp.					5
<i>Carya</i> cf. <i>serraefolia</i> Goepf.					1
<i>Castanea</i> sp.			1		
<i>Castanea atavia</i> Ung.					1
<i>Ceratonia</i> sp.					1
<i>Ceratonia emarginata</i> A. Br.					4
<i>Cercis</i> sp.					2
<i>Cinnamomum</i> sp.	1		1		21
<i>Cinnamomum polymorphum</i> Heer			3		13
<i>Cinnamomum scheuchzeri</i> Heer			1		135
<i>Corylites</i> sp.		7			1
<i>Corylus</i> cf. <i>avellana</i> L.					1
<i>Dryophyllum</i> sp.		13			4
cf. <i>Equisetum</i> sp.			1		
<i>Eucalyptus</i> sp.					9
<i>Fagus</i> sp.					5
<i>Fagus</i> cf. <i>aspera</i> Ung.					2
<i>Fagus feroniae</i> Ung.					4
<i>Fagus ferruginea</i> Ait.			1		6
<i>Ficus</i> sp.					20
<i>Ficus</i> cf. <i>arcinervis</i> Heer					4
<i>Ficus</i> cf. <i>tiliaefolia</i> Heer					4
<i>Glyptostrobus</i> sp.			1		1
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Ett.) Heer		1	5	1	57
<i>Ilex</i> sp.			2		3
<i>Juncus</i> sp.					5
<i>Laurophyllum</i> sp.		3	3		190
<i>Laurophyllum princeps</i> (Heer) Kr. Wey.			2		9
<i>Magnolia</i> sp.			3		1

<i>Magnolia ludwigi</i> Ett.			5		2
<i>Morus cf. rubra</i> L.	1				
<i>Myrica</i> sp.			1		12
<i>Myrica lignitum</i> (Ung.) Sap.		1	5		41
<i>Nerium</i> sp.		2			20
<i>Olea</i> sp.		1	3		23
<i>Pinus</i> sp.		1	2		5
<i>Pinus palaeostrobis</i> (Ett.) Heer		2			4
<i>Pinus cf. pinaster</i> L.			2		
<i>Pinus cf. taeda</i> L.			1		
<i>Planera</i> sp.		4			3
<i>Planera (Zelkova) ungeri</i> Heer	1		4		3
cf. <i>Platanus aceroides</i> Goepf.					1
<i>Podogonium</i> sp.					3
cf. <i>Podogonium knorrii</i> Heer					1
<i>Populus</i> sp.		4			1
<i>Populus latior</i> A. Br.			1		3
<i>Populus mutabilis</i> Heer		4			5
<i>Quercus</i> sp.	2	3			5
<i>Quercus cf. aspera</i> Ung.		1	1		2
<i>Quercus cf. buchi</i> Heer					2
<i>Quercus cf. neriifolia</i> A. Br.					2
<i>Quercus oligodonta</i> Sap.					3
<i>Robinia</i> sp.		4	3	1	20
<i>Robinia regelii</i> Heer					4
<i>Sagittaria cf. victor-masani</i> Ward.		1			
<i>Salicites</i> sp.			1		
<i>Salix</i> sp.					15
<i>Salix varians</i> Goepf.					11
<i>Sapindus</i> sp.			2		7
<i>Sapindus cf. falcifolia</i> A. Br.					2
<i>Sideroxylon</i> sp.			1		
<i>Sideroxylon salicites</i> (Web.) Wld.			1		1
<i>Toxodium</i> sp.			1		
<i>Toxodium distichum</i> Rich.			1	1	
<i>Tilia</i> sp.					1
<i>Ulmus</i> sp.	1				2
<i>Ulmus carpinooides</i> Goepf.	1			1	1
cf. <i>Ulmus longifolia</i> Ung.					1

Bu faunanın tüm karakteri, Miyoseni doğrulamaktadır. *Planorbis* aff. *cornu montelli* (Dunker), Orta-Üst Miyosen için karakteristiktir.

Buna karşın fosil bitkilerin korunma durumu, pek çok tür tayini yapılabilecek derecede, kısmen çok iyidir (Foto 6) (tayin: Recep Egemen ve Utarit Bilgütay). Tablo 2, toplanmış cinsleri ve türleri alfabetik dizide vermektedir. Fosil bitki materyeli, hem kuzey Neojen bölgesi (lokaliteler: Bozkurt, Bükköy ve Deniz) hem de güney Neojen bölgesi (Şek. 2, sektör 1 de Mumya tepe ve sektör 4 te Tarhala lokalitesi) kökenlidir. Özellikle Tarhala köyü yöresindeki bulgu yeri, zengin bir materyel içermektedir. Toplam olarak 776 fosil kalıntısı toplanmıştır, böylece o zamanki floranın bileşimini tespit konusunda kesin bir esas elde edilmiştir. İstatistiki olarak, Tarhala'dan toplanmış olan tüm bitki materyelinin, % 25.6 lik oran ile dörtte birini teşkil eden *Laurophyllum* cinsi çoğunluktadır. *L. princeps* payı, % 1.2 dir. İkinci sırayı, %21.9 lük oranla *Cinnamomum* cinsi almaktadır. *C. scheuchzeri*'nin genel payı % 17.4 , *C. polymorphum*'un ise % 1.7 dir. Üçüncü sırayı şu cinsler almaktadır: *Glyptostrobis europaeus* % 7.2, *Apocynophyllum*

% 6.6 ve *Myrica lignitum* % 5.3. Tarhala fosil florasının bileşimindeki en az paya şu cinsler sahiptir: *Fagus* % 2.2, *Ficus* % 3.6, *Nerium* % 2.6, *Olea* % 3.0, *Pinus* % 1.9, *Populus* % 1.2, *Robinia* % 3.1 ve *Salix* % 3.4 (*Salix varians* % 1.4). Nihayet *Acer trilobatum*'un katkısı ise % 1 dir.

Egemen'e göre etüt edilmiş olan fosil bitki kalıntıları, orta ve güneydoğu Avrupa'nın birçok bulgu noktasında rastlanmış olan tipik, Miyosen yaşlı bir linyit florasının temsilcileridir. Egemen, florayı Alt-Orta Miyosene yerleştirmekte ve karasal-limnik bir fasiyes için karakteristik olabileceğinden söz etmektedir. *Juncus* ve *Planera*, çamurlu, sığ gölleri sevmektedir. Aşağıdaki türler, tropik-subtropik bir iklimin belirtilerini taşımaktadırlar:

Cinnamomum scheuchzeri Heer
Cinnamomum polymorphum Heer
Myrica lignitum (Ung.) Sap.
Eucalyptus sp.
Laurophyllum princeps Heer
Magnolia ludwigi Ett.
Ficus sp.
Nerium sp.
Apocynophyllum sp.
Olea sp.

Ilıman bir iklimi şu türler ya da cinsler doğrulamaktadırlar:

Ulmus carpinooides Goep.
Fagus aspera Ung.
Quercus buchi Heer
Acer trilobatum A. Br.
Buxus sp.
Salix varians Goep.
Tilia sp.
Populus latior A. Br.
Robinia sp.
Çecis sp.
Ceratonia emarginata A. Br.
Glyptostrobus europaeus (Heer) Kr. Weyl.
Pinus palaeostrobus Heer

İstatistiki olarak, tropik ve subtropik temsilcilerin çoğunlukta oldukları görülmektedir, böylece o zamanki devre için sıcak bir iklimin kabul edilmesi gerekir.

1955-1969 yılları arasında Türkiye'de, Federal Almanya'nın teknik yardımı çerçevesinde ve M.T.A. Enstitüsünün işbirliği ile geniş kapsamlı bir prospeksiyon programı ve kısmen de arama programı uygulanmıştır (Alpan & Lüttig, 1971; Becker-Platen, 1970 ve Benda 1971a). Becker-Platen (1970 ve 1971), Güneybatı Anadolu Neojenin kırıtsal tabaka serisi için, dert litostratigrafik üniteden oluşarı, Benda'nın (1971a ve 1971b) daha sonraki pollen analiziyle de doğrulanarı bir standart profil yapmıştır. Becker-Platen'in ortsya koyduğu üniteder, kısmen fasiyel farklılıklarla Anadolu'nun diğer kesimlerinde de saptanmıştır. Becker-Platen'in standart profilinde, limnik-nehirsel Turgut tabakaları (Torton.) ile konkordan biçimde bunların üzerinde yer alan, limnik Sekköy tabakaları (Sarmasiyen+En Alt Pliyosen) arasında bir kömür damarı ortaya çıkmaktadır. Batı Anadolu'da diğerlerinin yanı sıra, bu damarla Soma alt kömür damarı da bağdaştırılabilmıştır (Becker-Platen, 1971 ve Steffens, 1971). Bu korelasyona göre Soma alt linyit serisi (k), Üst Tortoniyen-Alt Sarmasiyen yaşlı olabilir. Benda'ya göre de (1971a ve 1971b)

Soma ana damarı (k_1 -linyit serisi), Turgut-Sekköy tabakaları sınır alanında yer almaktadır. Bu damar, Benda'ya göre yaş bakımından Üst Miyosen altına (Tortoniyen-Sarmasiyen altı) dahil edilebilecek nitelikteki Eskihisar pollen içeriğiyle karakterize edilmektedir.

Alt damardan (k_1 -linyit serisi) alınmış ve pollen analizi Benda tarafından yapılmış numuneler, Brinkmann ve arkadaşlarına göre «Orta (-Üst?) Miyosene dahil edilebilirler». Aynı yazarların belirledikleri ostrakod faunası, marn-kalker serisi (m_2 -marn serisi ve m_3 -kalker serisi) için Tortoniyen yaşını ortaya koymaktadır.

b. Deniz Formasyonu

«Deniz Formasyonu» adını, Soma Neojen bölgesinin kuzey kesiminde (Şek. 2 ve Levha II) yer alan Deniz köyünden almaktadır. Raporlarımda (1959, 1960a, 1961) bu formasyonu, «üst seri» tanımı altında, «p» (Pliyosen) litostratigrafik sembolüyle belirledim. Deniz Formasyonu, en büyük yayılımına kuzey Soma Neojen bölgesinde ulaşmaktadır. Bununla beraber tip profili olarak, güney Neojen bölgesinde ve Mumya tepe bölümünde (Şek. 2 de I) yer alan, yaklaşık Mumya tepeden itibaren güney-güneydoğu yönünde Adilköy köyüne kadar uzanan (Levha I ve III ün A-B profili) bir profili kabullendim. Deniz Formasyonunun alt bölümü, birçok sondajla delinmiştir (örneğin, Şek. 3 te 200 no.lı sondaj).

Deniz Formasyonu, litostratigrafik bakımdan beş formasyon serisine bölünmüştür:

Tavan: kısmen Kuvaterner oluşuklar

Tüf-aglomera serisi (p_4)

İnce çakıllı kalker serisi (p_3)

Tüf-marn serisi (p_2)

Üst linyit serisi (k_3)

Kum-kil serisi (p_1)

Taban: kireçtaşı serisi (m_3) ve orta linyit serisi (k_2)

i. Kum-kil serisi (p_1). — p_1 serisinin kılavuz kayacı, güney Soma Neojen bölgesinde kumlu kildir (ince kumlu kil). Bu nedenle seri, önce haritaya uygun olarak tarafımdan «kumlu kil horizonu (p_1)» tanımı altında ayırt edilmiştir (Nebert, 1959). Mumya tepe bölümünün jeolojik koşulları kapsamlı, ikinci bir raporda (Nebert, 1960e) p_1 -serisini, Brinkmann ve arkadaşlarının da kabullendikleri tanım olan «kum-kil horizonu (p_1)» adı altında nitelendirdim.

Stratigrafik bakımdan p_1 -serisi, Deniz Formasyonunun alt bölümünü kapsamakta ve daha önce sözü edildiği gibi, alta bulunan Soma Formasyonundan bir erozyon uyumsuzluğu (diskonformite = rölyef uyumsuzluğu) vasıtasıyla ayrılmaktadır. Bu nedenle p_1 -serisinin tabanı, ya m_3 -kireçtaşı (örneğin Şek. 3 te 228 no.lı sondaj) ya da orta linyit serisi (k_2) olabilmektedir (örneğin, Şek. 3 te 609 no.lı sondaj). p_1 -serisinin üst sınırı, üst linyit serisinin (k_3) üste yataklanmasıyla oluşmuştur (Şek. 3 te 200, 227 ve 612 no. lı sondajlar).

p_1 -serisinin tip profilinde mavi-gri renkte, mikaca zengin bir kumlu kil egemendir. Bu kumlu kil, havayla temasta pas rengini almaktadır. Kum-kil serisinin daha alt kesiminde ise, iri kumlar egemendir veya ince çakıl seviyeleri ya da çakıl bankları ortaya çıkmaktadır. Bu seviyelerin ya da bankların kuvars komponentleri iyi yuvarlanmışlardır, ancak büyüklükleri bir findık boyutunu aşmamaktadır. p_1 -serisinin üst kesiminde, kömürlü cevherin tedricen artmasıyla üstte bulunan üst linyit serisine (k_3) geçişi sağlayan killer görülmektedir. Mumya tepe bölümünde

(Şek. 2 de 1) beş sondaj, p_1 -serisini tüm kalınlığında delmiştir. Bu beş sondajın verilerinden p_1 -serisi için 120 metrelik bir gerçek ortalama kalınlık hesaplanmıştır. Gevşek kayaç karakteri nedeniyle p_1 -serisi, arazide, morfolojik bakımdan yatık ve hafif dalgalı, m_3 -yada p_3 -serisinin genellikle dik duvarlı kireçtaşı banklarının tam aksine durumda formlar oluşturmaktadır.

Kum-kil serisi (p_1), aynı yapıda olmak üzere güney Soma Neojen bölgesinin diğer bölümlerinde de ortaya çıkmaktadır. Ancak burada 150 metrelik bir ortalama kalınlığa ulaşmaktadır.

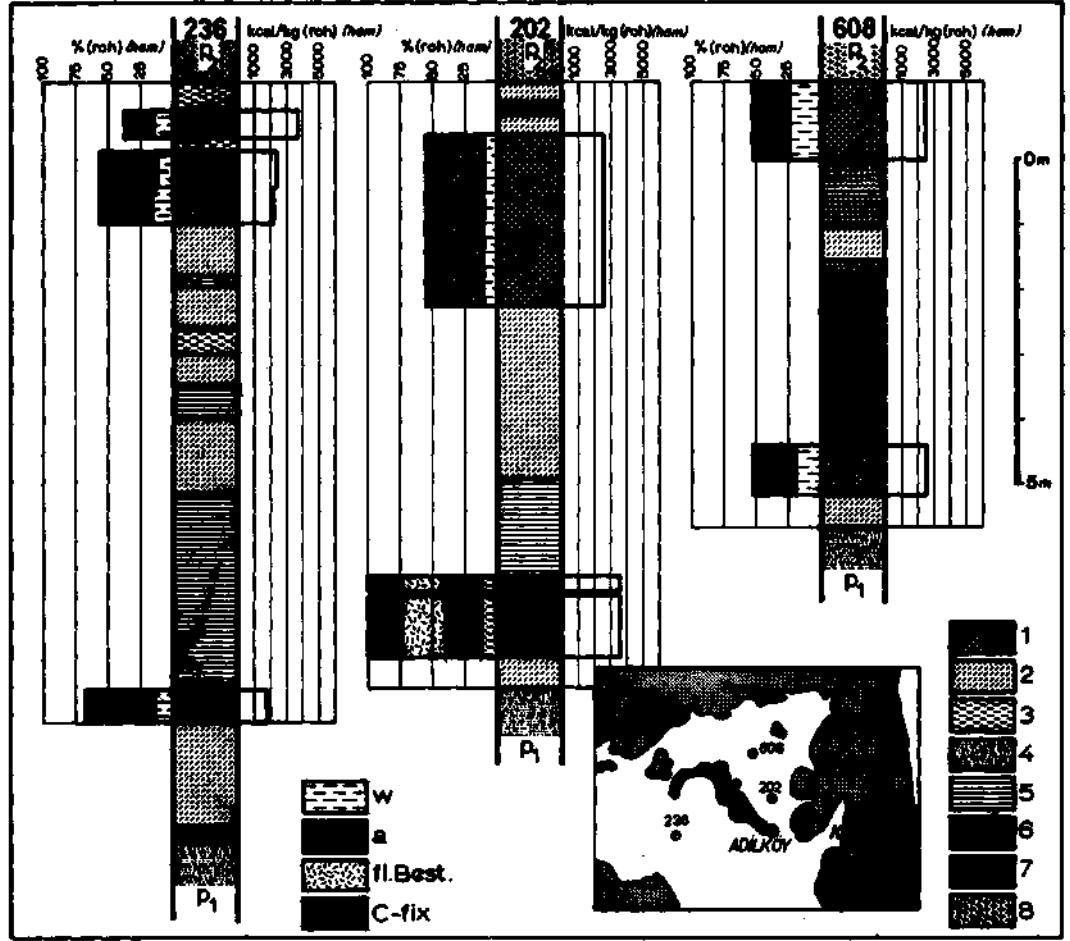
Kuzey Soma Neojen bölgesinde kum-kil serisinin (p_1) litolojik karakteri iri klastiktir. Kadıncık bölümünde (Şek. 2 de 8) p_1 serisi, Büyük Güney ve Küçük Güney köylerinde iyi mostra vermiştir. Burada serinin iri klastik oluşukları, fosilli bir yamaç molozu şeklinde doğrudan doğruya substratum üzerinde yer almaktadır. Bunun üzerinde, substratum kökenli, iyi yuvarlanmış komponentler içeren, gevşek biçimde yataklanmış çakıllar yer almaktadır. Çakıllar, gri-pas rengi kumlara ya da killi, mikaca zengin kumlara dönüşmektedirler. Kumlar, plaketsi marnlarla son bulmaktadırlar. Güneydoğuya doğru, Evciler köyü dolayında (Levha II) p_1 -serisinin kumları ve çakılları, Soma Formasyonunun kireçtaşı serisi (m_3) üzerinde yer almaktadır. Böylece Deniz Formasyonunun tabanı, Soma Formasyonu ile Deniz Formasyonu arasındaki bir su üstüne çıkma evresi için delil olabilecek nitelikte olmak üzere çeşitli biçim ve yaştaki formasyonlarla kuşatılmaktadır. p_1 serisinin Kadıncık bölümündeki kalınlığı, yaklaşık 100 metreye ulaşmaktadır.

Kuzey Soma Neojen bölgesinin diğer bölümlerinde (Şek. 2 de 5,6,7 ve Levha II) p_1 -serisi, m_3 -kalkerleri içine girmiş, fosilli bir rölyef üzerinde yer almaktadır. p_1 -serisinin alt kesiminde bilinen kumların yanı sıra ince ve iri çakıllar da ortaya çıkmaktadır. Çakılların içinde bazen komponentler halinde Soma Formasyonunun kayaç materyeli (m_2 -marnları ve m_3 -kalkerleri) bulunmaktadır; bunlar da aynı şekilde birçok kez sözü edilen su üstüne çıkma evresini ortaya koymaktadırlar, p_1 -serisi, bu bölümlerde 150 metrelik bir maksimum kalınlığa ulaşmaktadır.

İİ.. Üst linyit serisi (k_3). — Tüf-marn serisinin (p_2) tabanında, raporlarımda «Üst linyit horizonu» (Nebert, 1959, 1960a) tanımı ile ayırt ettiğim üst linyit serisi (k_3) yer almaktadır. Brinkmann ve arkadaşları, bu seriyi «üst linyit damarı» adı altında ele almışlardır. Tip profili alanında k_3 -serisi, birçok yerde mostra vermektedir (Levha I). Seri, kömürlü cevherin artması sonucu p_1 -serisinden gelişmiştir. Üst linyit serisinin (k_3) alt kenarı, ilk linyit bankının ortaya çıktığı yere yerleştirilmiştir.

202, 236 ve 608 (Şek. 8) no. lu sondajlarda üst linyit serisi (k_3), 0.5 - 1 m kalınlığındaki bir alt kömür bankı ile 1 - 3 m kalınlığındaki bir üst kömür bankından oluşmaktadır. Her iki kömür bankı, birbirinden 3 m kalınlıktaki bir yantaş (kil, kömür içeren kil, marn, kömür içeren marn ve kum) vasıtasıyla ayrılmaktadır. Muhtemelen k_3 -liniyit serisi, ısı değeri 2500 ile 3500 kcal/kg arasında değişen, kirliliği yüksek bir kömürün banklarını içermektedir, bununla beraber ekonomik önem taşımamaktadır, çünkü bileşimi dayanıklılık ve süreklilik göstermemektedir. Münferit kömür banklarının kalınlığı ile k_3 -serisinin toplam kalınlığı büyük değişimler ortaya koymaktadır. k_3 -serisi, genellikle az kalınlıkta kömür içeren kil ya da marn seviyeleri şeklinde kendini göstermektedir, öyleki, birbirleriyle kömür içeren yantaş vasıtasıyla ilişkili olan, ayrı ayrı dizili, mercem biçimindeki kömür seviyelerinin söz konusu olduğu izlenimini uyandırmaktadır. Buna rağmen k_3 -liniyit serisi, stratigrafik kılavuz horizon niteliğindedir, çünkü güney Soma Neojen bölgesinin tüm bölümlerinde, sadece kömür içerikli kildeki izler halinde de olsa, daima aynı stratigrafik seviyede ortaya çıkmaktadır.

Kuzey Soma Neojen bölgesinde üst linyit serisi (k_3), öncelikle izler halinde Kadıncık bölümünde (Şek. 2 de 8) görünmektedir. Burada, ince kömür bantları içeren, kömür tenörlü bir kilin 1-2 m kalınlığındaki seviyeleri söz konusudur. k_3 -serisi bu şekilde, Dualar köyü yöresinde ve Dualar-Yağlah dere yolu boyunca mostra vermiştir.



Şek. 8 - Üst linyit serisinin (k_3) 202, 236 ve 608 no.lu sondajlardaki litolojik detay profili (sondajların coğrafik durumu için ekteki paftaya bakınız).

Çabuk analiz lejandı (ham cevhere dayanılarak): w - Su; a - Kül; fl. Best.-uçucu unsurlar; C-fix - Sabit karbon. Litolojik profil lejandı: 1 - Saf olmayan kömür ($a > \% 10$); 2 - Kömür içerikli kil; 3 - Kil; 4 - Kumlu, kil; 5 - Marn; 6 - Kömür içerikli marn; 7 - Kum; 8 - Tüf. k_3 -serisinin üst kenarı, 202 no. lu sondajda 340.90 m derinlikte (ya da deniz seviyesinden 335.70 m yükseklikte), 236 no. lu sondajda 268.90 m derinlikte (ya da deniz seviyesinden 153.57 m yükseklikte) ve 608 no. lu sondajda 26.45 m derinlikte (ya da deniz seviyesinden 805.95 m yükseklikte) bulunmaktadır.

Nihayet üst linyit serisi (k_3), Deniz bölümünde (Şek. 2 de 5 ve Levha II) birçok yerde mostra vermektedir. Burada seri, kömür içerikli, killi aramadda ile birbirlerinden ayrılan, desimetre kalınlığındaki kömür seviyelerinden oluşmaktadır. Stratigrafik pozisyonu, kesinlikle kum-kil serisi (p_1) ile tuf-marn serisi (p_2) arasındadır (Levha II). Deniz'in yaklaşık 2 km kuzeydoğusunda k_3 -serisi, durdurulmuş, küçük bir işletmeden de anlaşılacağı gibi, işletmeye elverişli bölümlere sahip olabilecek niteliktedir.

İii. Tuf-marn serisi (p_2). — Tuf-marn serisi (p_2), kesin sınırlı olarak üst linyit serisi (k_3) üzerinde yer almaktadır (Şek. 3 ve 8). Adını, her iki ana kayaç komponentinden almaktadır: tuf ve marn. p_2 -serisinin tipik yapısı, seçilmiş «Mumya tepe-Adilköy» tip profilinde ortaya çıkmaktadır. Belirgin litolojik ayrı cinslilik, Deniz Formasyonunun bu serisinin ana belirtisidir. Serinin alt kenarı, genellikle sert bir tufit breşi bankının alt tarafıyla sınırlıdır. Mikroskop altında tufit breşi, vitrofirik efüziflerin ve cam parçalarının kayaç kırıntıları ile plajiyoklaz (oligoklaz-andezin), kuvars ve biyotit mineral kırıntılarında ibaret görünümündedir. Kırıntılar, kalsitle çimentolanmışlardır. p_2 -serisinin alt kesiminde ince tabakalı, açık renkte marnlar egemendir. Tabakalanma, yer yer, marnları «kâğıt şistler» olarak ele alabileceğimiz derecede incedir. Marnlar, genellikle yığın halinde, çoğu kez yuvarlağımsı, cm büyüklüğünde ve tabaka çatlakları boyunca yer alan çakıltaşları içermektedirler. Soma Formasyonunda bu tür çakıltaşı oluşukları bulunmamaktadır. Bu nedenle yamaçlarda ayrışarak açığa çıkmış, kısmen dağılarak etrafa saçılmış çakıl oluşukları, kılavuz fosiller niteliğindedirler. Bunları bulduğumuz yerde, kesin olarak Deniz Formasyonu, özellikle p_2 -serisi mevcuttur. p_2 -serisinin orta kesiminde, açık renkte marnlar ile tüfler ve tufitler nöbetleşe yataklanmaktadır. Üst kesimde tüfler ve tufitler, tümüyle egemen olmak üzere yaygınlaşmaktadır. Renkleri, açık gri-açık beyazdır. Çok sayıdaki numune ve karot, mikroskop altında incelenmiştir (tayin: de Wijkerslooth ve Markus). Genellikle ince tabakalı cam tüfleri, piroklastik bir yapı göstermektedirler. Bunlar, cam parçalarından ve buna bağlı olarak kuvars, ortoklaz, oligoklaz ve opal cevherden oluşmaktadır. Cam tüfleri, belirgin bir andezitik karaktere sahiptirler. Etüt edilen tufitlerde, plajiyoklaz, ortoklaz ve kuvars mineral fragmanları ile bir kalsit çimentosu içindeki vitrofirik efüziflerin kayaç kırıntılan yer -almaktadır.

Ayrıca tüfler ile marnlar arasında yanal olarak birbirine geçişler gözlenebilmektedir. p_2 -serisi içinde bazı yerlerde salt kireçtaşları da ortaya çıkmaktadır. Ancak bunlar, ikinci derecede rol oynamaktadırlar. Bunun dışında üst bölümde, aslında tüflerin ya da tufitlerin ortasında, bir çakıl silsilesi kendini göstermektedir. Çakılları, ortalama olarak ceviz büyüklüğüne ulaşmaktadır.

202 no. lı sondaj, 340 m ile Mumya tepe bölümündeki (Adilköy'ün yaklaşık 1 km kuzeyinde, Şek. 2 de bölüm I ve Levha I) tuf-marn serisinin (p_2) delinen en fazla kalınlığını vermektedir. Gerçek kalınlık, yaklaşık 300 m olarak hesaplanmıştır. p_2 -horizonunun toplam kalınlığı, Bakırçay kuzeyindeki kesimde olduğu gibi, 500 m dolayında olabilir.

Güney Soma Neojen bölgesinin diğer bölümlerinde tuf-marn serisi (p_2), litolojik bakımdan aynı heterojen (ayrı cinsli) yapıdadır. Yalnız burada tüfler ve tufitler alt kesimde egemendir, halbuki üst kesimde marnlar çoğunluktadır. Soma bölümünde maksimum kalınlık 340 metreyi bulmaktadır (Şek. 2).

Bakırçay kuzeyinde, 5-8 no. lı bölümlerde tuf-marn serisi (p_2), geniş yüzeyleri kaplamaktadır. Burada maksimum kalınlıklar 800 metreye ulaşmaktadır.

Kadıköy bölümünde (Şek. 2 de 8) alt kesim, hemen hemen tümüyle açık renkli tüfler ya da tuf breşlerinden oluşmaktadır (Foto 7). Tüflerde çoğunlukla, piroklastik yapıdaki cam tüfleri söz konusudur (tayin: de Wijkerslooth ve Markus). Kuvars, ortoklaz, plajiyoklaz (andezin-

oligoklaz), biyotit kristal kırıntıları ve cam parçalarıyla asitli, vitrofirik efüzif fragmanları, cam tüflerinin bileşimini oluşturmaktadırlar ve belirgin olarak andezitik karakterdedirler. p_2 -serisinin çok daha kalın üst kesimi, Kadıncık bölümünde marınlar, kalkerli marınlar ve bazen kireçtaşları içermektedir. Tüfler ya da diğer piroklastik kayalar, üst kesimde ikinci derecede rol oynamaktadırlar. Tüfler (p_2 , Levha II) ile marınlar (p'_2 , Levha II) arasındaki sınır, haritaya uygun olarak gösterilmiştir.

Diğer bölümlerde (Şek. 2 de Deniz 5, Kocaören 6 ve Kayrıkaltı 7 ve Levha II), p_2 -horizonunun alt kesiminde açık renkli marınlar görülmektedir, halbuki üst kesimde piroklastik kayalar (tüfler, tüfitler, volkanik breşler ve aglomeralar) egemendir. Tüfler ve tüfitler, arazide parlak beyaz renkleriyle kolayca ayırt edilebilmektedirler. p_2 -serisinin piroklastik üst kesiminde, volkanik breş şeklinde bir kılavuz bank gelişmiştir. Aynı bank, Deniz bölümünde 10-20 metrelik bir kalınlığa sahiptir. Kocaören bölgesinde ise bank, yaklaşık 100 metreden fazla bir kalınlığa ulaşmaktadır. Burada volkanik breşlerin yanı sıra, aglomeralar da ortaya çıkmaktadır. Kayrıkaltı bölümünde aynı kılavuz bank, yuvarlak, baştan büyük bazalt bileşenleri içeren, 400-500 m kalınlığındaki bir aglomera örtüsü halinde ortaya çıkmaktadır.

iv. ince çakıllı (silisli) kalker serisi (p_3). — İnce çakıllı kalker serisi (p_3), adını, açık renkte, sağlam ve çok sert, içinde yığın halinde ince çakıl (silis) oluşukları bulunan kireçtaşından almaktadır. İnce çakıl oluşukları, kireçtaşını öylesine yoğun biçimde katetmektedir ki, kireçtaşı bankaları içinde çoğu kez çok kalın, salt ince çakıl seviyeleri ortaya çıkmaktadır. İnce çakıl ürünlerinin az çok izole durumda ve münferit olarak Sediment kompleksi içinde yer aldığı, yamaçlarda dağınık biçimde açığa çıkmış olduğu tuf-marın serisinin (p_2) aksine, p_3 -serisinin ince çakıl oluşukları kireçtaşıyla çok sıkı şekilde kaynaşarak büyümüştür, ince çakıl ürünlerinin rengi, genellikle koyu gri ya da siyahtır.

Bu ince çakıl oluşuşunun silis asidinin, Brinkmann ve arkadaşlarının kabullendikleri gibi, yalnızca kızıl toprak ayrışmasıyla oluştuğu konusunda kuşku duymaktayım. Silis asidinin oluşumu, çok daha öncelere, volkanik ve volkanik sonrası bir faaliyete dayanmaktadır. Bu durumu aşağıdaki olay doğrulamaktadır: Soma Formasyonunun sedimentasyonu esnasında bu bölgede Deniz Formasyonunun çökeltisindekiyle aynı tropik-subtropik iklim hüküm sürmüştür. Böylece geniş kapsamlı bir kızıl toprak ayrışmasının koşulları, Soma Formasyonunun sedimentasyonu esnasında da meydana gelmiştir. Buna rağmen Soma Formasyonunda her tür ince çakıl oluşukları bulunmamaktadır. Halbuki Deniz Formasyonunun çökmesi esnasında, tuf-marın serisinin (p_2) tüflerini oluşturan,faal bir volkanizma mevcuttur. p_2 -serisi ile birlikte ince çakıl (silis) ürünlerinin oluşuğu da çökmüştür. Böylece tuf oluşumu ile silis asidi oluşumu arasında jenetik bir ilişkinin mevcut olması gerekir.

Güney Soma Neojen bölgesinde ince çakıllı kalker serisi (p_3), Adilköy ile Çiftlikköy (Levha I) arasındaki bir şerit şeklinde görünmektedir. Batıda bu p_3 -şeridi, bir arızalanmayla ayrıldığı Karataşlık tepenin genç bazalt kütlesiyle sınırlıdır. p_3 -serisi, münferit olarak Dereköy batısında ortaya çıkmaktadır. Belirlenmiş profillerde p_3 -serisinin kalınlığı 200-300 metreye ulaşmaktadır. Soma bölümünde (Şek. 2 de 4) p_3 -serisine, Tarhala köyü (Levha I) batısındaki, tektonik olarak çökmüş ve kama biçiminde substratuma saplanmış küçük bloklar halinde rastlanmaktadır.

Kuzey Soma Neojen bölgesinde ince çakıllı kalker serisi (p_3) büyük bir yayılıma sahiptir. Burada da süt beyazı-açık gri, opal tarzındaki ince çakıl oluşukları bakımından zengin, açık beyaz renkte ve sert bir kireçtaşı söz konusudur. Deniz bölümünde (Şek. 2 de 5 ve Levha II) p_3 -serisi, daima yüksek dağ sırtlarını ve tepeleri kapsamaktadır. Kuzey Neojen bölgesinde p_3 -serisinin ortalama kalınlığı, yaklaşık 250-300 metredir.

v. *Tüf-aglomera serisi* (p₄). — Brinkmann ve arkadaşlarının «kırıntı tüf» olarak belirledikleri bu seri, güney Soma Neojen bölgesinde Deniz Formasyonunun tabaka serisini ayırmaktadır. Adından anlaşılacağı gibi, p₄-serisi, öncelikle Eğnez bölümünde (Şek. 2 de 3 ve Levha I) erozyon kalıntıları şeklinde ortaya çıkan tüfler ve aglomeralardan oluşmaktadır. Aglomeramın münferit komponentleri, baştan daha büyük boyutlara ulaşmaktadırlar. Aglomeralar ve tüfler, muhtemelen Eğnez bölümünün güneyinde ortaya çıkan andezit kütleleri kökenlidirler.

vi. *Deniz Formasyonunun yaşı*. — Deniz Formasyonunun tabaka serileri, hiç kuşkusuz birçok yerde makrofosiller içermektedir, ancak bunların korunma durumu, çoğu kez sadece cinsin belirlenebileceği derecede çok kötüdür.

Tarhala köyü yöresinde p₃-kalkerlerinden toplanmış *Planorbis* formları arasında bir numune, *Planorbis corneus* (Linne) olarak belirlenebilmiştir (tayin: L. Erentöz), buna dayanılarak Deniz Formasyonu için muhtemelen bir Pliyosen-Kuvaterner yaşı kabullenilmiştir.

Eğnez bölümünün tüf-marn serisinden (p₂) aşağıdaki fauna toplanmıştır (tayin: L. Erentöz):

- Bythinia* sp.
- Hydrobia* sp.
- Melanopsis* sp.
- Planorbis* sp.
- Pseudamnicola* sp.
- Pyrgula* sp.
- Theodoxus* sp.
- Jheodoxus (Lalvertia) aff. licherdopodoli* (Stefanescu)
- Unio* sp.

Theodoxus aff. licherdopodoli, Levanten yaşını belgeleyebilmektedir.

Dereköy (Levha I) yöresindeki ince çakıllı kalker serisinden aşağıdaki formlar toplanmıştır (tayin: L. Erentöz):

- Bythinia* sp.
- Hydrobia aff. vitrella* (Stefanescu)
- Pseudamnicola* sp.
- Pyrgula* sp.

Hydrobia aff. vitrella, Ponsiyen için karakteristiktir.

Bu az miktardaki fosil tayinlerine dayanarak Deniz Formasyonu Pliyosen yaşlı olabilir. Brinkmann ve arkadaşlarının topladığı ostrakodlar, tüf-marn serisinin (p₂) Alt Pliyosen (Pannoniyen) yaşlı olduğunu belgelemektedirler.

Üst linyit serisinde (k₃) yapılmış palinolojik etütler (Benda), Yatağan'a oranla biraz daha yaşlı (Pannoniyen s. str. = Pikermiyen) olabilen ve «En Üst Miyosen - Pliyosen» basamağına yerleştirilebilen (Brinkmann ve arkadaşları) bir pollen içeriği vermişlerdir. Benda (1971a ve 1971b), Soma üst damarının (k₃ - linyit serisi) pollen içeriğini, «Üst Miyosen Üstü - Pliyosen altı» devresi için karakteristik olan Yeni Eskihisar'ınkiyle bağdaştırmaktadır.

Makrofosil, ostrakod ve pollen tayinlerinin sonuçları dikkate alındığında, tüm Deniz Formasyonu *Alt Pliyosen* (yaklaşık Pannoniyen) yaşlı olarak belirlenirse, hiç de hata yapılmış sayılamaz.

3. KUVATERNER

Soma dolaylarının Kuvaterneri, Pleyistosen yaşlı, kapalı bir tabaka serisi ile Holosen yaşlı alüvyonlardan oluşmaktadır.

a. Pleyistosen yaşlı tabaka serisi (q)

Çoğunlukla Bakırçay kuzeyinde görünmektedir. Burada yüzeysel olarak Kadıncöy bölümünün (Şek. 2 de 8 ve Levha II) yarısından fazlasını kapsamaktadır. Kayaç içeriği, yukarıdan aşağıya doğru üç formasyon serisine ayrılmaktadır:

- Pleyistosen kalker serisi fa)
- Pleyistosen linyit serisi (k_4)
- Pleyistosen bazal seri fa)

İ.. *Pleyistosen bazal seri q_1*). — En altta gevşek yataklı çakıllarla başlamaktadır. Bu klastik sedimentler, Soma tren istasyonu ile Kadıncöy arasındaki bazı demiryolu yarmalarında çok iyi belirlenmektedir. Komponentler, % 60 oranında, iyi yuvarlanmış, yumruk büyüklüğünde grovak materyeli ile % 40 oranında, p_2 -serisinin daha az yuvarlanmış, plaka biçimindeki marn fragmanlarından oluşmaktadırlar. Yukarıya doğru iri çakıllar, ince çakıllara ve sonunda kuma dönüşmektedirler. q_1 -serisinin bu üst bölümü, Sevişler köyüne giden bir derbentte gayet iyi mostra vermiştir. Burada ince çakıllar ve kumlar tipik bir çapraz tabakalanma göstermektedirler. Küçük çakıl komponentleri iyi yuvarlanmışlardır. Bunların altında Deniz Formasyonunun marn ve kalker materyelinin çok miktardaki küçük fragmanları bulunmaktadır.

Bazal serinin çakıl ve kum seviyeleri arasına yer yer tuf ve tüfit bankları yataklanmıştır. Bu durum, Soma ile Kadıncöy arasındaki, yukarıda sözü edilen demiryolu yarmalarında gayet iyi görülebilmektedir.

Pleyistosen tabaka dizisinin bazal serisinin (q_1) kalınlığı hakkında bilgi verilememektedir.

// *Pleyistosen linyit serisi (k_4)*. — Daha önce sözü edilen demiryolu yarmalarında, q_1 -kumları ile bunun üzerinde yer alan q_2 -kalkerleri arasında belirgin olarak bir linyit serisinin (k_4) belirtilerini ortaya koyan, ince kömür bantları saptanmıştır.

iii. *Kalker serisi (q_2)*. — q_2 -kalkerlerinde, (çok hafif çimentolanmış, traverten tarzında bir kayaç söz konusudur. Yumuşak kalkerli kütle içerisine, küre biçiminde ya da uzunumsu, tıpkı pisolitler gibi konsantr kalker kavkıllardan meydana gelmiş oluşuklar sokulmuştur. Büyüklükleri, fındık ile tavuk yumurtası büyüklüğü arasında değişmektedir. Uzunumsu oluşuklar, bazen bir sigara büyüklüğüne ulaşmaktadırlar. Küçük oluşuklarda, içte, çoğu kez bir kuvars ya da grovak cevheri bulunmaktadır. Büyük pisolitler, cevher halinde Deniz Formasyonunun kalker ve marn fragmanlarına sahiptirler. Bu konsantrik yapılı, pisolitik oluşuklar, Pleyistosen kalkerler için karakteristik olarak nitelendirilebilirler, çünkü ne Soma Formasyonunun kalkerlerinde ne de Deniz Formasyonunkilerde bu tür oluşuklar görünmemektedir.

Genellikle kalkerlere volkanojen bir tuf materyeli karışmıştır. Bazen salt volkanik tuf seviyeleri de belirlenmektedir. Daha büyük, Pleyistosen tuf kütleleri Dualar batısında ortaya çıkmaktadır (Levha II).

q_2 -kalkerlerinin litolojik karakteri ve yataklanma koşulları, Kadıncöy ve Beyce köyleri (Levha II) arasında yer alan çok sayıdaki demiryolu yarmasında gayet iyi ayırt edilmektedir. Burada tabakalar, % 10 a varan devrilmeler göstermektedirler. Ayrıca sedimentler, çok sayıda küçük kırıklarla karışmıştır. Bir yarmada, kalkerden çıkan, iyi korunmuş *Melanopsis* türleri topladım.

Pleyistosen çökeltiler, Bakırçay güneyinde ve Soma ile Turgutalp arasında (Levha II), ayrıca Turgutalp batısına doğru ortaya çıkmaktadırlar. Burada her iki Pleyistosen seri mevcuttur, ancak q_2 -serisinde tüfojen materyel daha yaygındır.

Pleyistosen oluşuklar, bir erozyon diskordanı ile Deniz Formasyonunun tabakaları üzerinde ya da açılal uyumsuzluk ile grovak substratumu üzerinde yer almaktadırlar (örneğin, Sevişler köyü yöresi, Levha II). Böylece daha önceki bir rölyef üzerinde bulunmaktadır.

b. Holosen oluşuklar

Genç alüvyonlar ve yamaç molozu halinde ortaya çıkmaktadırlar. Alüvyonlar, Bakırçay ovasını doldurmaktadırlar. Ayrıca alüvyonlara, ovanın suyunu boşaltan ana damarlar (Yağçalı çay, Bayat dere ve Akçay) boyunca rastlanmaktadır. Burada, balçıklı-kumlu, sarımsı renkte oluşuklar söz konusudur. Yamaç molozu, kenar şeklinde substratum çevresini kuşatmaktadır. Özellikle güney Soma Neojen bölgesinde, örneğin Çamlıca dağının kuzey eteğinde geniş bir kenar şeridini kapladığı yerde (Levha I), bu moloza çok kalın oluşumda rastlanmaktadır. Yamaç molozu, daha az önemdeki uzanımına, Köşedağ'ın kuzey ve güney eteği ile Sarıkaya tepesinin kuzey eteğinde sahiptir (Levha I).

4. VOLKANİK KAYAÇLAR

Volkanik kayaçlar, Bakırçay'ın hem güneyinde hem de kuzeyinde ortaya çıkmaktadırlar. Burada andezitler ve bazaltlar söz konusudur.

a. Andezitler

Daha yaşlı volkanitlerdir. Güneybatı, batı ve kuzeybatı yönünde bağlantılı komşu bölgede, en yüksek dağ tepelerini (örneğin, Sarıtepe 935 m) oluşturarak yaygın kütleler halinde bulunmaktadır. Kızılımsı bir renkte olup, içerisine feldispat ve biyotit serpintileri sokulmuş, sıkı bir ana kütleyle sahiptirler. Bu bölgeden çıkan bazı numunelerin petrografik tayini (de Wijkerslooth ve Markus), hipokristalin, porfirik bir Hyaloandezit sonucunu vermektedir. Ana kütlesi, vitrofirik ya da perlitik bir yapı göstermektedir ve cam ile ince plajiyoklaz mikrolitlerinden ibarettir. Bazen ana kütle, akışkan yapıdadır. Fenokristler olarak andezin, hornblend, ojit ve biyotit ortaya çıkmaktadır. İkincil mineral olarak da opak cevher ve apatit bulunmaktadır.

Yaş bakımından andezitlerin ana kütlesi Pliyosene dahil edilebilir. Jenetik bakımdan da Deniz Formasyonunun tüf oluşukları bu andezitlerle ilişkilidirler. Muhtemelen volkanik faaliyet, sadece tüflerin değil, aynı zamanda, daha önce sözü edildiği gibi, tüf-marn serisinin (p_2) ince çakıl oluşuklarının da meydana gelmesine neden olmuştur.

b. Bazaltlar

Güney Soma Neojen bölgesinde iki yerde ortaya çıkmaktadırlar (Levha I). En büyük bazalt kütle, Adilköy ile Çiftlikköy köyleri arasında bulunmaktadır. Burada, hipokristalin-porfirik bir olivin bazaltı söz konusudur; bu bazaltın cam bakımından zengin ana kütlesi, plajiyoklaz, ojit, ayrılmış olivin ve cevher mikrolitlerinden oluşmaktadır. İnce plajiyoklaz mikrolitleri, flüidal yapı göstermektedirler. Fenokristler olarak şunlar belirlenmiştir: serpantin halinde ayrılmış olivin, ojit ve labrador (tayin: de Wijkerslooth ve Markus).

İkinci bir zühur, Bintepe kesiminde yer almaktadır (Mumya tepenin güneybatısı, Levha I). Ancak burada, Deniz Formasyonunun andezitik tüflerine oranla tamamen değişik bir görünüm gösteren, bazaltik tüfler çoğunluktadır. Örneğin, tüf-marn serisinin (p_2) tüfleri çok açık renkte olmasına rağmen, bazalt tüfleri, daima koyu gri-grimsi yeşil bir renge sahiptirler. Bazalt tüfleri, yer yer bazalt püskürükleriyle örtülüdürler ya da bazalt kadarıyla karışmışlardır. Bu zühurda da,

ana kütlesi ince plajiyoklaz ve ojit mikrolitlerinden oluşan, hipokristalin-porfirik bir olivin bazaltı söz konusudur. Ana kütle, ayrıca biraz cam içermektedir ve cevher serpintilidir. Fenokristler olarak olivin (kısmen serpantin, iddingsit, kalsit ve opal şeklinde metamorfize olmuş) ile ojit ortaya çıkmaktadır. Yer yer badem şeklinde kalsit ve opal oluşukları görülebilmektedir (tayin: de Wijkerslooth ve Markus).

Bazaltların yaşı, ortaya çıkan kontakt görünüşleriyle kesin olarak saptanabilmektedir. Özellikle Adilköy güneyindeki bazaltta kontakt görünüşleri çok iyidir. Adilköy'ün güney çıkışında, öncelikle bazalt ile m₃-kalkerleri arasında bir kontakt görülebilmektedir. Kalker, kontakt alanında pişmiş ve siyah bir renk almıştır. Bunun yanı sıra sertliği ve sağlamlığı da artmıştır. Ayrıca Adilköy ve Bintepe bölgesinde bazaltın zorla nüfuz etmesi sonucu tuf-marn serisinin (p₂) tabakaları arızalanmış, dikleşmiş ve pişmiştir. Böylece bazaltın yaşı, «Deniş Formasyonu sonrası» olarak belirlenebilir. Bazalt püskürmeleri, muhtemelen Üst Pliyosen-Pleyistosen'de meydana gelmiştir.

Bununla beraber volkanik kayalar, en büyük yayılımı kuzey Soma Neojen bölgesinde ve Deniş, Kozluören, Kayrıkaltı bölümlerinde (Şek. 2 de 5, 6, 7 ve Levha II), göstermektedir. Burada, yalnızca çeşitli varyasyonlarda ortaya çıkan bazaltlar söz konusudur.

Büyük bir bazalt katı, Bayat köyünün (Deniş bölümü, Levha II) yaklaşık 2 km kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Bazalt katı burada, Dededağ tepesinin yuvarlak zirvelerini oluşturmaktadır. Bir kol uzantı, Bayat'ın yaklaşık 1 km kuzeyindeki vadide görülebilmektedir. Ana kat, olivin içeren andezit olarak da belirlenebilen bir andezin bazalttan ibarettir. Mikroskop altında, plajiyoklaz mikrolitlerinin ve içinde plajiyoklaz (andezin) ile tamamen ayrılmış olivin ve ojit fenokristleri yataklanmış ayrışma ürünlerinin cam bakımından zengin, demir içerikli bir ana kütlesi görülmektedir.

Kozluören bölümünde volkanik kayalar, üç yerde ortaya çıkmaktadırlar (Levha II). En ilginç, Kozluören kuzeydoğusundaki Çakmak tepe zuhurudur. Burada bir bazalt katı, Soma Formasyonunun sedimentleri içerisine (m₂-marnları ve m₃-kireçtaşı) nüfuz etmiştir ve aynı bazalt katı kontakt metamorf olarak özellikle, doğrudan doğruya kontakt alanında kırıntılı, açık gri renkte ve orta büyüklükte taneli mermerler şeklinde başkalaşıma uğramış m₃-kireçtaşlarını etkilemiştir. Çakmak katı, yaklaşık 0.5 km genişliğinde ve 2 km uzunluğunda, kuzeydoğu-güneybatı uzantılı bir kontakt kuşağı ile kuşatılmıştır. Bu kontakt kuşağı içerisinde Soma Formasyonunun Sediment kayaları parçalanmış ve ince çakıl oluşuklarıyla tekrar kaynaşmıştır. Mikroskop altında inceleme, bir olivin bazalt sonucunu vermiştir. Bunun ana kütlesi, plajiyoklaz şeritçikleri, ojit mikrolitleri, cam ve ayrılmış olivinden oluşmaktadır. Ana kütle, intersertal bir yapı göstermektedir ve cevher serpintilidir. Ana kütle içerisine ojit, serpantinleşmiş ve iddingsitleşmiş olivin ile plajiyoklaz (labrador-bitovnit) fenokristleri sokulmuştur.

Çakmak tepe bazaltının biraz daha doğusunda, m₂-marnları ortasında ve küçük, ince çakılca zengin bir kontakt kuşağı ile kuşatılmış biçimde ikinci bir küçük bazalt katı bulunmaktadır. Mikroskopik tayin, olivin bakımından zengin, melanokrat bir bazalt (pikrit bazalt) sonucunu vermiştir. Fazla altere olmuş (kalsitleşmiş) ana kütlesi, plajiyoklaz ve ojit mikrolitleri ile cevher ve camdan oluşmaktadır. Ojit ve ayrılmış (iddingsitleşmiş, serpantinleşmiş ve kalsitleşmiş) olivin fenokristleri ana kütle içinde yataklanmış durumdadırlar.

Aynı bölümdeki üçüncü bazalt zuhuru, Kozluören'in yaklaşık 2 km güneydoğusunda yer almaktadır. Burada bir kontakt kuşağına rastlanmamıştır. Petrografik bakımdan kayalar, bazalt olarak belirlenmiştir. Mikroskop altında ojit ve serpantinleşmiş olivin fenokristleri ayırt edilmektedir. Bu fenokristler plajiyoklaz ve ojit mikrolitleri ile cevherden oluşan, cam içerikli bir ana kütle içerisinde yataklanmışlardır.

Kadıköy bölümünde (Levha II), Dualar köyü dolayında küçük bir bazalt tepe ortaya çıkmaktadır. Bazalt, prizmatik bir ayrılma durumu göstermektedir. Burada, mikroskop altında intersertal, yapı gösteren, yoğun, holokristalin-porfirik bir olivin bazaltı söz konusudur. Ana kütle, ojit ve cevherle çimentolanmış plajiyoklaz şeritçiklerinden ibarettir. Fenokristler olarak olivin (kısmen iddingsit şeklinde başkalaşıma uğramış) ve ojit ortaya çıkmaktadır. Bazalt, yer yer kalsit bademleri içermektedir. Küçük bazalt filonları, Dualar kuzeyindeki substratunda görülmektedir.

Bu bazaltların yaşı, aynı şekilde genç Pliyosen-Kuvaterner olarak verilmektedir. Bazaltlar, Miyosen yaşlı Soma Formasyonuna (kontakt görünüşleri) ve de Deniz Formasyonunun tuf-marn serisine (p_2) oranla mutlaka daha gençtirler, çünkü bu serinin tabakaları, doğrudan doğruya Bayat volkanik katı alanında, hiç kuşkusuz bazaltik magmanın yükselmesiyle oluşmuş, arızalı yataklanma koşulları göstermektedirler.

5. NEOJEN-KUVATERNER YAŞLI SEDİMENTLER VE VOLKANİTLER HAKKINDA SON GÖRÜŞLER

Soma bölgesindeki Kuvaterner yaşlı çökelti ve Neojen yaşlı her iki tabaka serisine litolojik analiz uygulandığında, bu tabaka serilerinin sedimentasyon alanı, sedimentasyonu ve oluşumu hakkında ilginç sonuçlar elde edilmektedir. Önce, Neojen yaşlı her iki formasyonun devresel sınıflandırılması göze çarpmaktadır. Tablo 3 ün ortaya koyduğu gibi, her iki formasyonun sedimentasyonunda belirli bir fasiyes serisi saptanmaktadır. Her ikisi de iri klastik çökeltiyle (blok moloz, çakıl, kumlar) başlamaktadır. Bu kesim, nehirsal-karasal bir evreye tekabül edebilmektedir. Dikey yönde kumlar, killere dönüşmekte, böylece nehirsal-limnik bir evre karakteristiği belirlenebilmektedir. Bundan sonra kömür oluşumu meydana gelmektedir. Az çok doğrudan doğruya çökelen marn sedimentasyonu, kömür oluşumunu engellemektedir. Marn sedimentasyonu, sonunda bir kalker sedimentasyonuna dönüşmekte ya da bu sedimentasyonla yer değiştirmektedir. Marn ve kalker, limnik bir evrede çökelmiştir.

Tablo - 3

Fasiyes sınıflandırması	Soma formasyonu	Deniz formasyonu	Pleyistosen çök.
	Tavan: Deniz formasyonu	Tavan: Pleyistosen çökelti	
		Erozyon uyumsuzluğu	
Kalker	(Kireçtaşı serisi m_3) orta linyit serisi k_2 Kireçtaşı serisi m_3 50-60 m	İnce çakıllı kalker serisi p_3 200-300 m	Pleyistosen kalker serisi q_2
Marn	Marn serisi m_2 100 m	Tuf-marn serisi p_2 500 m	
Kömür	Alt linyit serisi k_1 20 m	Üst linyit serisi k_3 1-8 m	Pleyistosen linyit serisi k_4 (kömür bantları)
Kil Kum Çakıl Blok moloz	Bazal seri m_1 50-200 m	Kum-kil serisi p_1 100-200 m	Pleyistosen Bazal seri q_1
	Taban: Substratum	Taban: Soma formasyonu veya substratum	Taban: Deniz formasyonu veya Soma Form. ya da substratum

Yukarıda sözü edilen fasiyes sınıflandırması, örneğin Weller'in (1930) birbirini takip eden aynı seri şeklinde batı Illinois ve Ohio'nun Pensilvaniyeninden (Üst Karbonifer) çıkan yaklaşık 50 kömür devresi için saptamış olduğu ve Tavşanlı'nın kuzey ve batısındaki Neojen bölgeleri için (Batı Anadolu) tanımladığım gibi, tipik bir devresel sedimentasyon ortaya koymaktadır (Nebert, 1960f). Her iki Neojen yaşlı Soma Formasyonundan (Soma ve Deniz Formasyonu) her biri, bir sedimentasyon devresine karşılıktır. Sedimentlerin devresel gruplaşması, sedimentlerin tanesinin zamansal yönde sürekli küçülerek, sonunda tortullaşma sedimentlerinin çökmesiyle kendini göstermektedir. Hemen yukarıda sözünü ettiğim etüdümdede (Nebert, 1960f) daha önce ortaya koyduğum gibi, bu değişimde ilk planda beslenme bölgesinin kabarmasıyla havza tabanının çökme hızı şekillenmiştir. Taşınma gücü ve sedimentasyon hızı bu faktörlerin etkisi altındadır. Kömürün oluşumu, bir sedimentasyon devresi dahilindeki kısmî bir süreçten ibarettir ve bizzat kömür bile, Weller'e göre devrenin sabit biçimde ortaya çıkan bir fasiyes serisidir. Çökme, hemen hemen gölün su seviyesine ulaştığında, bataklık oluşumu başlamaktadır. Bataklık su seviyesi altına inmedikçe ve bataklığın gelişimiyle çökme arasındaki denge bu şekilde korunduğu sürece, ki her ikisi de aşağı yukarı aynı hızda ilerlemektedir, kalın kömür seviyelerinin oluşumu için gerekli en iyi koşullar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin alt linyit serisinde (k_2) durum, bir müddet böyle olmuş olmalıdır. Ancak çökme hızı çok süratli olduğunda, kısa süreli bataklık oluşumu meydana gelmekte ya da hiç bataklık oluşmamaktadır. Bu nedenle devresel olarak sınıflandırılmış Sediment serisinde sadece az kalınlıktaki bir kömür damarı ortaya çıkabilmekte veya kömür serisi, kömür bantları içeren, kömür tenörlü kil şeklinde kendini göstermekte ya da tümüyle hiç bulunmamaktadır. Bu duruma Deniz Formasyonunun k_3 -serisinde rastlanmaktadır.

Soma Formasyonunun m_2 - ve m_3 -serisinin litolojik yapısı, oldukça homojendir. Bu litolojik homojenlikte, ilk planda sedimentasyon alanının sürekli çöküşü nedenine dayanan, sakin sedimentasyon koşulları belirlenmiştir.

Soma Formasyonunun kireçtaşı serisi (m_3) içinde orta linyit serisinin (k_2) ortaya çıkması nasıl açıklanabilir? Bu konuda, Soma Formasyonunun sedimentasyon devresinin, bölgenin epirojen bir büyük osilasyonu esnasında meydana geldiğini söylemek gerekir. Bölgenin çökmesi, m_3 -kireçtaşı serisinin alt ve orta bölümünün çökmesi esnasında en alt noktasına ulaşmıştır. Ancak maşerisinin üst bölümünün çökmesi esnasında hızlı bir yükselme meydana gelmiştir. Bununla beraber sadece kalkerin çökelmiş olması, beslenme bölgesinin geniş ölçüde aşınmasıyla açıklanabilir. Aşınma dolayısıyla beslenme bölgesi, sık bir kabarma ortaya koymuştur, buna, Soma Formasyonunun sedimentasyon alanında yalnızca çözülmüş maddelerin sığlaşması neden olmuştur. Yükselmeyle sedimentasyon havzasının bölümleri sonunda, bir müddet yeni bataklık oluşumu için elverişlilik gösteren bir seviyeye ulaşmışlardır. Bu durum, orta kömür serisinin (k_2) oluşumuna neden olmuştur. Osilasyon, en yüksek noktasına havzanın büyük bölümlerinin kuraklaşmasıyla erişmiştir, böylece bir erozyon devresi başlamıştır.

Orta linyit serisinin (k_2) ele alınışında, belli stratigrafik seviyelerde mm-cm kalınlığında kömür bantlarıyla aynı şekilde ince kalker seviyelerinin nöbetleşe yataklanmasının ortaya çıktığına değinilmişti (örneğin, Şek. 7, sondaj no. 220 ve 631). Bu nöbetleşe yataklanmada mikrosilasyonlar oluşmuştur, yani yükselme hareketi, çok sayıda küçük osilasyonlardan meydana gelmiştir.

Kil-marn serisinin (p_1) çökmesiyle ikinci bir sedimentasyon devresi başlamıştır, halbuki bu devreye Deniz Formasyonunun tabaka serisi karşılıktır. Deniz Formasyonunun p_1 -serisi, gördüğümüz gibi, güney Soma Neojen bölgesinde m_3 -kalkerleri içerisine girmiş bir paleorölyef

üzerinde yer almaktadır. Böylece Deniz Formasyonu ile Soma Formasyonu arasında bir diskonformite (erozyon uyumsuzluğu) ortaya çıkmaktadır. Buna, bir tabaka boşluğu tekabül etmektedir.

Deniz Formasyonu, litolojik bir heterojenite ile ayırt edilmektedir. Bu durum, bir taraftan volkanik aktivite, diğer taraftan da mikroosilasyon nedenine dayanmaktadır. Bunun yanı sıra fasiyes sınıflandırması, Soma Formasyonunununkine benzerdir (Tablo 3).

Üçüncü bir sedimentasyon devresi, Kuvaterner (Tablo 3) ile başlamaktadır. Pleyistosen çökelti ile Deniz Formasyonu arasında yeniden bir erozyon uyumsuzluğu ortaya çıkmaktadır. Pleyistosen çökelti, sedimentasyon devresi bakımından tipik bir fasiyes sınıflandırması (Tablo 3) göstermektedirler, ancak marn serisi bulunmamaktadır. Kömür serisi (k_4), kömür içerikli kil şeklinde ve kömür bantları halinde ortaya çıkmaktadır.

Görüldüğü gibi, Soma bölgesinde üç sedimentasyon devresi saptanmıştır: Üst Miyosen yaşlı bir devre (Soma Formasyonu), Alt Pliyosen yaşlı bir devre (Deniz Formasyonu) ve Pleyistosen yaşlı bir devre. Bu üç devre, birbirlerinden diskonformiteler (erozyon uyumsuzlukları) vasıtasıyla ayrılmaktadır. Diskonformiteler, sedimentasyon boşluklarına karşılıktır.

Gerek güney, gerekse kuzey Soma Neojen bölgesinde aynı fasiyes sınıflandırması ya da aynı formasyon sınıflandırmasına rastlamamız ve bunların hemen hemen aynı kalınlıkta ortaya çıkmaları, geniş yayımlı, müşterek bir sedimentasyon alanını ve daha önce de kabullenildiği gibi (Klein-sorge, 1944), münferit, küçük havza bölümlerini doğrular niteliktedir. İzole olmuş küçük havzalarda bu müştereklik, Neojen yaşlı tabaka serilerinin oluşumunda lokal etkenlerle kesin olarak zarar görmüş olmalıdır. Fakat her şeyden önce Neojen yaşlı üç linyit serisi, bugün, stratigrafik kılavuz horizonlar fonksiyonuna sahip nitelikte görünmemektedirler. Bu seriler, tüm Soma Neojen bölgesinde daima aynı stratigrafik seviyeye bağlıdır.

Aynı görüşler, dağ sırtlarının ve vadilerin varlığına da ters düşmektedir, bununla beraber, mevcut olduğu takdirde «vadilerden biri, tektonik bir çökelti alanını» ve Soma linyit yatağı oluşum alanını teşkil etmiş olmalıdır (Brinkmann ve diğerleri, s. 55). Daha çok, geniş alanlı, hafif arızalı bir araziyle kuşatılmış bir gölün kabullenilmesi gerekmektedir. Bu gölün kıyısını, büyük bölümüyle sazla (*Juncus*, *Myrica*, *Salix*) örtülü bir bataklık çevrelemektedir. Karaya doğru sazla örtülü bataklık, kısım kısım bataklık ormanına (*Tazodium*, *Glyptostrobus*) ve sonunda çalılık (*Myrica*, *Magnolia*) bataklığına dönüşmektedir. Bataklık arazi ile çalılık bataklığın yakınlığı sonucuna, toplanmış fosil yaprakların belirlenen korunma durumuna (Foto 6) dayanılarak varılmış olması gerekir. Orman ağaçları ve iğne yapraklı bitkiler (*Fagus*, *Quercus*, *Pinus*), etrafı kuşatan arızalı arazinin kuru zeminini tercih etmişlerdir.

Sonuç olarak, alt linyit serisindeki (k_1) az kalınlıkta tuf arakatmanına kadar tüm Soma Formasyonunda volkanojen ürünlerin bulunmadığına işaret edilmelidir. Buna karşın Deniz Formasyonu, özellikle piroklastikler (tüfler, tüfitler, tuf breşleri, ince çakıllı oluşuklar) olmak üzere, volkanojen materyelle tamamen karışmıştır. Bu durum, bilhassa tuf-marn serisi (p_2) için geçerlidir. Piroklastik materyelin karışmasıyla p_2 -serisi, heterojen litolojik bileşimini korumuştur. Volkanojen komponent, andezitik karakterdedir ve jenetik bakımdan komşu andezitik volkanizma ile ilişkilidir. Pleyistosen yaşlı tabaka serisi de yer yer volkanojen materyel (piroklastikler) içermektedir.

E. BÖLGENİN YAPISI

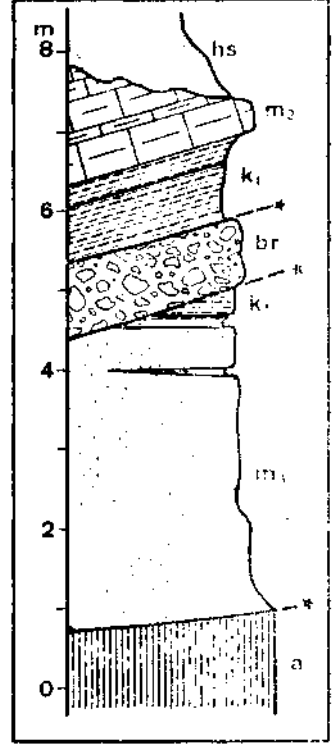
Harita alımı çalışmaları, litostratigrafik koşulların açıklığa kavuşturulmasının yanı sıra makroskobik yapıyı da ayrıntılı biçimde açıklamayı amaçlamıştır. Bu fevkalâde karmaşık yapıya neden olmuş hareket olayları, kaba (mesoskobik) yapı elemanlarının yardımıyla analiz edilmiş-

lerdir. Buna dayanarak Turner ve Weiss'in (1963) kabullendiği anlamda «makroskobik» ve «mesoskobik» tanımlarını kullandım. Sondaj sonuçlarının arazide elde edilen verilerle kombinasyonu, Soma Neojen bölgesinin karmaşık yapısının aslında iki deformasyon devresinde meydana gelmiş olduğunu ispatlamıştır.

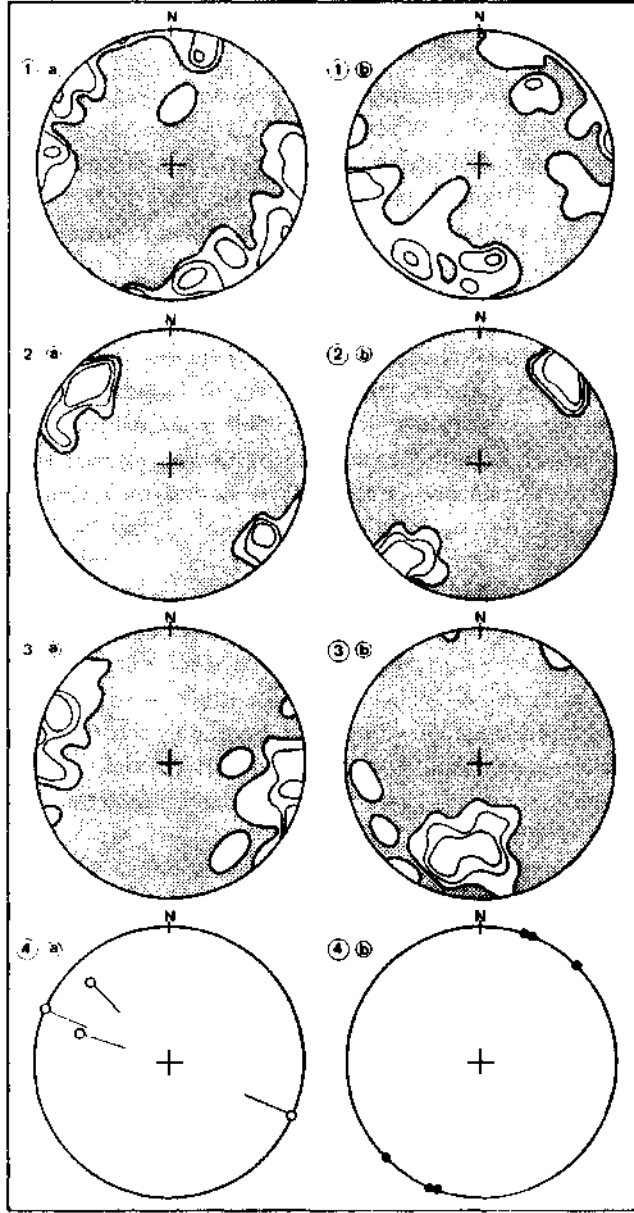
İlk deformasyon devresi esnasında, horizontal biçimde etkileyen güçlerin etkisi altında substratum tabanının kuzeybatı-güneydoğu yönündeki bir makaslanması meydana gelmiştir. Bu şekilde oluşan substratum blokları, dikey durumda ya da dikey yatım yapan makaslanma yüzeyleri (kayma yüzeyleri) boyunca yatay farklılaşma hareketleri ortaya koymuşlardır. Bu olaylar için delilleri, yatay uzanımlı fay aynası şeritleri içeren substratumda saptanmış fay aynası yüzeyleri teşkil etmektedir. Bu konuda, 12 ve 13 no. lu fotoğrafta yararlı bir örnek görülmektedir. Mostra, KÖşedağ'ın (Levha I) güneybatı uzantısında yer almaktadır. Fay aynası yüzeyleri, Mesozoyik yaşlı kalkerlerde 25 metreye varan yükseklikte dik duvarlar oluşturmaktadırlar. Bunlar, substratumu küçük bloklar halinde parçalamaktadırlar (Foto 13). Ölçülmüş şeritler (Şek. 10, diyagram 4a), yaklaşık olarak WNW-ESE yönünde ve yatay ya da hafif bir dalım yaparak uzanmaktadırlar. Fay aynası şeritleri, «a daki çizgiler» olarak dikkate alındığı takdirde, bunlara ait fay aynası yüzeyleri (OkO)-çatlak yüzeylerini göstermektedirler (Şek. 10, diyagram 4b).

Substratum tabanındaki yatay farklılaşma hareketleri, Neojen yaşlı Sediment yüzeyinde de etkili olmuştur. Böylece Neojen örtü, aynı yatay farklılaşma hareketlerine bağlı, münferit küçük bloklar halinde parçalanmıştır (Şek. 7, Nebert, 1975). Bu hareketler, üzerlerinde fay aynası şeritlerinin az çok yatay uzandıkları, dikey durumda ya da orta diklikte yatım yapan fay aynası yüzeyleri şeklinde izler bırakmaktadırlar. Mostra alanında bu mesoskobik strüktür elemanları, m₂-marn serisi (Foto 10), m_a-kireçtaşı serisi, p₂-tuf-marn serisi ve p₃-ince çakıllı kalker serisi (Şek. 6, Nebert, 1975) ile tüm bölümlerde gayet iyi gözlenebilmektedirler. Bunların kanıtını, 1975 yılında yayımlanan etüdümdede daha önce tanımladığım, birbirinden çok uzak üç örnek (Şek. 10, diyagram

1= Kayrıkaltı bölümü; diyagram 2= Evciler bölümü; diyagram 3= Eğnez bölümü) oluşturmaktadır. Fay aynası şeritleri ve yüzeyleri, ölçülmüş ve strüktür diyagramları şeklinde gösterilmiştir. Ölçü alanları, 100 m ile 200 m arasındaki mostra uzunluklarını kapsamışlardır, la, 2a ve 3a (Şek. 10) diyagramlarında fay aynası şeritlerinin az çok yatay kuzeybatı-güneydoğu etrafında değişen yönelişi dikkati çekicidir. Fay aynası şeritleri «a daki çizgiler» olarak ele alındığı takdirde, bunlara ait fay aynası yüzeyleri, çoğunlukla (OkO)- ve (OkI)-çatlak yüzeylerini göstermektedirler. (OkI)-fay aynası yüzeyleri dikey durumdadırlar ve yatay şeritler içermektedirler, halbuki (OkI)-fay aynası yüzeyleri orta diklikte ya da dik olarak güneydoğu ile kuzeydoğuya yatım yapmakta (Şek. 10, diyagram 1 b, 2b ve 3b) ve dalım yapan şeritler içermektedirler. Son sözü edilenler, belirgin olarak aslında yatay biçimde etki yapan bir gücün hareket komponentlerini göstermektedirler. Fay aynası yüzeyleri, m₂- ve p₂-marnlarının karotlarında da



Şek. 9 - Soma formasyonu içeriğindeki kayarak sıyrılmaya yüzeyleri (yıldızcıklarla belirlenmiş), a - Substratum (grovaklar); m₁ - Bazal serinin çakılları; k₁ - Tektonik olarak makaslanmış, alt linyit serisinin kalıntıları; m₂ - Marn serisi; br - Tektonik breş; hs - Yamaç molozu. Eğnez deredeki mostra, Eğnez köyünün yaklaşık 3 km kuzeybatısında yer almaktadır (Şek. 2).



Şek. 10 - Fay aynası şeritlerinin (a) ve fay aynası yüzeyi pollenlerinin (b) strüktür diyagramları. Buna ait mostraların coğrafik durumu, rapor metninde verilmiştir.

Ölçülmüş fay aynası şeritlerinin miktarı: diyagram 1a=30; diyagram 2a=13; diyagram 3a=34; diyagram 4a=3. Ölçülmüş fay aynası yüzeylerinin miktarı: diyagram 1b=30; diyagram 2b= 13; diyagram 3b=23; diyagram 4 b=3. Sınır çizgilerini içeren diyagramlarda sıklık oranı: %1, %5 ve %10.

(Nebert, 1975, Şek. 8) yatay uzantılı şeritler ile çok sık olarak ortaya çıkmaktadırlar. Yüzeyle (yiğün halinde mevcut oldukları takdirde, fazla gevşek bir kayaç bağlantısına sahip tektonik dağılıma zonları oluşturmaktadırlar.

Strüktür analiz etütleri bakımından çok büyük önem taşıyan bu elemanların daha önceki araştırmacılar tarafından dikkate alınmamasının ya da dikine bir kaymanın yatay hareket komponentleri olarak belirlenmelerinin (Brinkmann ve diğerleri, s. 50) nedeni anlaşılabilir. Ancak Foto 12 ve 13 te dik durumdaki fay aynası yüzeyleri üzerinde oluşmuş yatay şeritlerin, dikine kayma olaylarının hareket komponentleri olarak açıklanabilmesi mümkün görünmektedir.

Substratuma ve örtü silsilede yatay hareketler oluşturan aynı güçler, ayrıca Neojen yaşlı Sediment örtüsünün münferit bölümlerinin kayarak sıyrılmasına neden olmuşlardır. Sıyrılma, özellikle substratum yakınında meydana gelmiştir, çünkü burada mekanik dayanıklılık bakımından zayıf zonlar (örneğin, substratum ile örtü silsile arasındaki ayrılma çatlağı, bazal seri m_1 , linyit serisi k_1 vd.) bulunmaktadır. Bunun sonucu, Neojen yaşlı kayaçların parçalanması ve tektonik breşler ile karışık killerin oluşumu, münferit formasyon serilerinin kalınlık azalması, alt linyit serisinin (k_2) incilmesi ya da ortadan kalkması ile substratumun ezilmesi (kataklaştıması) gibi durumlar ortaya çıkmıştır. Bu görünüm, gerek mostralarda, gerekse karotlarda saptanmıştır. Şekil 9, Eğnez deredeki bir mostrayı vermektedir. Burada yatay kayarak sıyrılma yüzeyleri (yıldızcıklarla belirlenmiş) görülmektedir. Kayarak sıyrılma, alt linyit serisinin (k_1) ortasında meydana gelmiştir ve m_1 bazal serisi, 50-200 metreden 4-5 metreye inmiştir, aynı şekilde k_1 -serisi de 20 metreden yaklaşık 1 metreye düşmüştür; bu arada yaklaşık 1 m kalınlığında, tektonik bir breşin (br) oluştuğu ve substratumun, doğrudan doğruya alt kayarak sıyrılma yüzeyi yakınında ezilerek parçalandığı gözlenmektedir. Tektonik breş, kömür içerikli bir ana kütle içerisine sokulmuş, köşeli m_1 -kayaç kırıntılarından oluşmaktadır. Evciler bölümündeki bir mostra, tamamlayıcı nitelikte görünmektedir (Foto 3). Bu mostrada, bazal serinin (m_1) ortasındaki yatay uzanımlı bir kayarak sıyrılma hattı (oklarla belirlenmiş) kendini göstermektedir.

Münferit formasyon serilerinin kalınlığındaki azalma, sondaj programıyla de saptanabilir; 293 no. lı sondajda bazal serinin (m_1) 5.8 metreye indiği görülmüştür. 417 no. lı sondajda alt linyit serisi (k_1) 5.45 metreye, 236 no. lı sondajda 2.2 metreye, 635 no. lı sondajda 1.4 metreye ve 222 no. lı sondajda 10 metreye inmiştir. 22 no. lı sondaj, kalınlığı azalmış k_1 serisinde, bazal serinin (m_1) ortadan kalkması sonucu doğrudan doğruya substratumu delmiştir. Sözü edilen sondajlarda alt linyit serisinden (k_1) alınmış karotlar, tümüyle kömür tozu ya da kömür içerikli kil ve kömür tozunun sıkı biçimde karışımından oluşmaktadırlar. Substratuma yaklaştıkça, alınmış karotlarda m_1 -serisinin, dağılıma zonları ve yatay uzanımlı şeritler ile tektonik breşlere sahip fay aynası yüzeyleri şeklindeki yoğun tektonikleşmesi artmıştır. Substratum bile kataklastik (ezik) bir bünye göstermiştir. Substratum ile bazal seri (m_1) arasında, alışımlı biçimde birkaç metre kalınlığında, tektonik bir breş gelişmiştir. Bunun içine, substratumun kayaç materyeli, bazal serinin (m_1) kayaç materyeli ile birlikte çok sıkı biçimde karışmıştır. Breşin münferit, köşeli komponentleri, demir içeriği dolayısıyla kızılımsı renkteki, killi bir ana kütle içerisine yataklanmışlardır. Yıkama kayıpları, sık sık ortaya çıkmıştır. Karot eldesi, gerek örtü silsilede gerekse substratuma genellikle az olmuştur. Substratuma doğru ilerleyen nüfuz etme ile tekrar normal durumlar kendini göstermiştir. Tanımlanan bu görünümün tümü, bir primer-sedimenter incelemeye son bulmayı değil, alt linyit serisinin (k_1) tektonik redüksiyonunu belgelemektedir. Kayarak sıyrılma hatlarının hem alt linyit serisi (k_1) hemde bazal seri (m_1) aracılığıyla uzandıkları belirgindir.

Ancak kayarak sıyrılma olaylarında yalnızca damar incelmeleri (redüksiyon) oluşmamakta, aynı zamanda iki damarın üst üste gelmesi olgusu da meydana gelebilmektedir. Bu konuda örnek olarak 214 no. lı sondaj verilebilir. Bu sondajda, aslında ortalama olarak 20 m kalınlıktaki alt linyit serisi (k_1), 57 metrenin üzerinde bir işletmeye elverişli kalınlığa ulaşmıştır ve hemen hemen sadece kömürden ibarettir.

Aşağıdaki hareket görünümleri, ezilme ve parçalanma dolayısıyla alt linyit serisinin tümüyle ortadan kalkacağı derecede incelmeye neden olabilen kayarak sıyrılma mekanizmasını açıklamaktadırlar. Öncelikle Kozluören bölümündeki bir yarma galerisi, ezilme olayını ortaya koymaktadır. k_1 linyit serisi, yatay yönde tam anlamıyla parçalanmış, saçaklanmış ve kömür tozu halinde ufalanmıştır (Foto 8). Tektonik bir breş, parçalanmış k_1 serisini üstünde bulunan marn serisinden (m_2) ayırmaktadır (resimde gösterilmemiştir). m_2 -marn serisinin kırıntıları da, parçalanmış kömür serisinde görülebilmektedir. İlerlemiş bir evre, komşu bir yarma galeride saptanmıştır (Nebert, 1975; Şek. 10): k_2 -serisi, birkaç santimetre kalınlığındaki bir kömür bantı halinde ezilmiştir. Yatay uzanımlı bant, birkaç metre devam etmekte olup, kömür tozundan ibarettir ve marn serisinin (m_2) kırıntılarından oluşan, tektonik bir breşin ortasında yer almaktadır. Alt linyit serisinin (k_1) parçalanması, Kozluören bölümündeki en yakın örneği ortaya koymaktadır (Foto 9). k_1 serisi, izole damar kırıntıları halinde çözülmüştür. Bu damar kırıntıları, yaklaşık 1 metrelik boyutlara ulaşabilmektedirler. Etraflarını kuşatan tektonik breşle tipik bir karışım oluşturmaktadırlar. Aynı şekilde Kozluören bölümünde yer alan bir mostrada k_j ve maşerisi, tektonik kayarak sıyrılma olayları sonucu ortadan kalkmıştır, çünkü substratumun hemen üzerinde m_2 -serisinin mavi renkli marnları bulunmaktadır. Nihayet yatay bir kayarak sıyrılma yüzeyi, substratum içerisinde kendini göstermektedir. Mostra, Adilköy köyü ile Kırkağaç ilçesi arasında yer almaktadır (Şek. 2). Burada Mesozoyik kalkerler, Neojen yaşlı sedimentlerin doğu substratum çerçevesini oluşturmaktadırlar. Birçok yerde yatay kayarak sıyrılma yüzeyi mostra vermiştir (Foto 11). Mesozoyik kalker, tipik bir kataklazitik (ezik) doku ortaya koymaktadır. Kayarak sıyrılma boyunca kireçtaşı ufalanmıştır. Açık yarıklar, milonit şeklinde başkalaşıma uğramış kireçtaşını içermektedirler. Yatay kayarak sıyrılma yüzeyi üzerinde bazen fay aynası şeritleri de bulunmaktadır (Nebert, 1975, Şek. 13).

Ocaklardaki etütlerde de yine kayarak sıyrılmalara rastlanmıştır. Bir işletme galerisi, kayarak sıyrılma yüzeyini kateder etmez, damar kalınlığında dikkati çeken bir azalma ortaya çıkmakta ve kömür tozu halinde ufalanmaktadır. Bu nedenle her türlü işletme denemesi sonuçsuz kalmaktadır.

Kayarak sıyrılmalar, stratigrafik bakımdan daha üstte yer alan formasyon serileri içinde de meydana gelmiştir, böylece ilgili sondajlar, kalınlığı azalmış serilerden doğrudan doğruya substratumuna inmektedirler. Bu konuda ilk örnek olarak 201 ve 202 no. lı sondajlar (Levha III, profil A-B) verilebilir. 201 no.lu sondaj, tūf-marn serisi (p_2) içerisine yerleştirilmiş olup, normal kalınlıktaki p_1 serisini delmiş ve kalınlığı azalmış kireçtaşı serisinden m_2 , k_1 ve m_1 serilerine rastlanmaksızın, doğrudan doğruya substratumuna girmiştir. 202 no.lu sondaj da, fazla oranda kalınlığı azalmış p_1 -serisinden, m_3 , m_2 , k_1 ve m_1 serilerine rastlanmaksızın direkt olarak substratumuna nüfuz etmiştir. Bu sondajlarda, şimdiye kadar tanımladığımız örneklerden de belirlediğimiz gibi, yoğun bir tektonik zorlamanın aynı belirtileri ortaya çıkmıştır: substratum yakınında Neojen yaşlı kayacık, parçalanma dolayısıyla tektonik bir breş şeklinde başkalaşıma uğramış, yatay şeritlere sahip fay aynası yüzeyleri yoğunlaşmış, alınmış karot materyelinde tabaka yatımı tekrar değişmiş, substratum kayacık kataklazitik bir doku ortaya koymuş, karot eldesi nz olmuş ve yıkama kayıpları ortaya çıkmıştır. Bu belirtiler, kesinlikle kayarak sıyrılma yüzeylerini doğrulamaktadırlar. Söz konusu yüzeyler boyunca yatay hareketler meydana gelmiştir. Böylece Neojen yaşlı örtünün bölümleri, alt tabakalarından ayrılmıştır.

Çok sayıda mostrada ve karotlarda saptanmış kayarak sıyrılma yüzeyleri, tümüyle, Neojen öncesi substratum ile Neojen yaşlı örtü arasında yer alan ve Neojen yaşlı örtüyü, yaklaşık Levha III ün profillerinde gösterildiği şekilde kesen, belki de bağlantısız bir kayarak sıyrılma hattını ortaya koymuşlardır.

İlk deformasyon evresinin yatay hareket olayları, Deniz Formasyonunun çökmesinden sonra meydana gelmişlerdir. Deniz Formasyonunun yaşı, Alt Pliyosen olarak belirlenmiştir. Buna göre ilk deformasyon evresi, Üst Pliyosen yaşlı olabilir.

Kuzey Anadolu arızalanma zonu, 1300 km den fazla uzunlukta Ege'den Van gölüne kadar batı-doğu yönünde uzanan, çok büyük bir deprem bölgesidir. Pavoni (1961), Kuzey Anadolu arızalanma zonu için çok geniş boyutlu yatay hareketleri kabullenmektedir. Yatay faylar, kalın, sürtünmeden oluşmuş breşler, ezilmiş kayaç parçaları ve sıkışmış kayaç merceklerinin eşlik ettiği, karmakarışık bir ufalanma tektoniğini oluşturmuşlardır. Pavoni, yatay fayları, derin tabanda dik durumdaki yatay kaymalar boyunca oluşan, tıpkı Soma bölgesindeki Neojen öncesi substratumun makaslanmaları gibi, makaslanmalar nedenine bağlamaktadır (Foto 12 ve 13). Aynı güçler, güçlü ve kompakt sedimentler söz konusu olduğu takdirde, üstte bulunan Sediment örtüde aynı şekilde makaslanmalar ve yer değiştirmelerin oluşumunu sağlamışlardır. Soma Neojen bölgesinde «güçlü» olarak, m_2 -marn (Foto 10), m_3 -kireçtaşı, p_2 -tuf-marn (Şek. 7, Nebert, 1975) ve p_3 -ince çakıllı kalker (Şek. 6, Nebert, 1975) serileri dikkate alınabilir. «Güçsüz» olarak da özellikle alt linyit serisi (k_1 (Foto 8) kendini göstermektedir. Ketin'e göre (1969), Kuzey Anadolu arızalanma zonu boyunca yatay faylar, Pliyosendeki oluşumlarından itibaren birkaç on kilometreyi bulmuşlardır. Yalnızca Soma Neojen bölgesi, Kuzey Anadolu arızalanma zonundan 50-60 km uzaklaşmıştır. Soma bölgesi için tanımlanmış yatay hareketler ile Kuzey Anadolu arızalanma zonu alanındaki, Pavoni'nin kabullendiği, geniş boyutlu faylar arasında muhtemel genetik ilişkilerin bulunabileceği tartışılmalıdır.

İkinci deformasyon evresi, Pliyosen-Kuvaterner geçişinde meydana gelmiştir. Bu evre, Soma Neojen bölgesinin tümüyle faylı blok tektoniği gösteren bugünkü parçalanmasının oluşumuna neden olmuştur. Soma bölgesi yapısında makaslanma ve sıyrılma tektoniği sonucu oluşan karmaşıklıklar, faylı blok tektoniği vasıtasıyla artış göstermişlerdir.

Ana kaymalar, gerek Bakırçay güneyinde gerekse kuzeyinde güneybatı-kuzeydoğu yönlü yayılıma sahiptirler. İkinci bir kayma yönü, birinciye hemen hemen dik durumdadır ve SE-NW uzanımlıdır. Her iki kayma, tüm Soma bölgesini çok miktarda tektonik bloklara bölmüş, ikili yığıntıya sahip bir fay sistemiyle birleşmektedir. Faylı blok tektoniği, bölgenin morfolojisinde de kendini göstermektedir. Derinde yer alan bloklarda (çökükler=grabenler) Neojen yaşlı sedimentler korunmuşlardır. Daha üstte bulunan bloklarda (çıkıklar=horstlar) Neojen yaşlı Sediment örtüsü, aşınmayla ortadan kalkmıştır. Faylı blok tektoniği vasıtasıyla örneğin Tarhala ve Adiller tepede olduğu gibi, Neojen yaşlı ara parçalar substratum blokları arasına girmiştir. Deniz, Kozluören ve Kayrıkaltı bölümlerinin Neojeni de, aynı şekilde büyük substratum blokları arasına girmiştir.

Tabaka yatımı da uygun durumdadır. Az arızalanmış bloklarda Neojen tabakaları, orta diklikte yatım yapmaktadırlar. Arızalanmış bloklarda yatım, 60° ile 80° arasındadır.

Faylı blok tektoniğinin oluşumunda dik sıyrılmalar baş rolü oynamışlardır. Dik durumdaki sıyrılma yüzeylerinden bazıları, mesoskobik alanda da etüt edilebilmişlerdir. Çoğunlukla fay aynası yüzeyleri şeklinde gelişen bu sıyrılma yüzeyleri, dikimsi ya da dik uzanımlı şeritlerle donanmıştır.

İkinci deformasyon evresi esnasında, sonradan Pleyistosen yaşlı sedimentler ve tuf kayaçları ile dolmuş olan Bakırçay ovası çöküğü de oluşmuştur.

Yakın geçmişte, üçüncü bir deformasyon evresinde Pleyistosen oluşuklar, 10° ye varan güney-güneybatı yönlü bir devrilmeye uğramışlardır. Aynı zamanda Pleyistosen sedimentler, özellikle Soma ile Beyce arasında, birçok kez sözü edilen demiryolu geçiti kesitlerinde gayet iyi görülebilen, çok sayıda, küçük kırıklarla yer değiştirmişlerdir.

F. YAKIT KİMYASINA İLİŞKİN ETÜTLER

Saf kömür, makroskobik olarak zift siyahlığında, sağlam, parçalı-sert ve amorf karakterli bir parlak kömürdür (vitrit). Kömürün ham cevher halinde ısı değeri, 4000 ile 5000 kcal/kg arasında değişmektedir. Kirli kömür, biraz daha yumuşaktır ve genellikle ince tabakalıdır. Artan kil tenoru ile kömürün ısı değeri düşmektedir. Toplam kükürt tenoru, ortalama olarak % 1 in altındadır. Saf kömürün özgül ağırlığı, 1.3 tür.

Üç linyit serisinin litostratigrafik sütun profillerinde (Şek. 5, 6 ve 8) yakıt kimyasına ilişkin analizlerin (çabuk analiz ve ısı değeri tayini) sonuçları, grafik halinde gösterilmiştir.

Numune alımı, saptanmış düzenli mesafelerde değil, aksine her defasında sondajı yapılan kömürün litolojik özelliğine ve kalınlığına dayanılarak gerçekleştirilmiştir. Numunelerin uzaklığı, daima, ilgili kömür tabakası için iyi bir ortalama numunenin elde edilebileceği biçimde seçilmiştir.

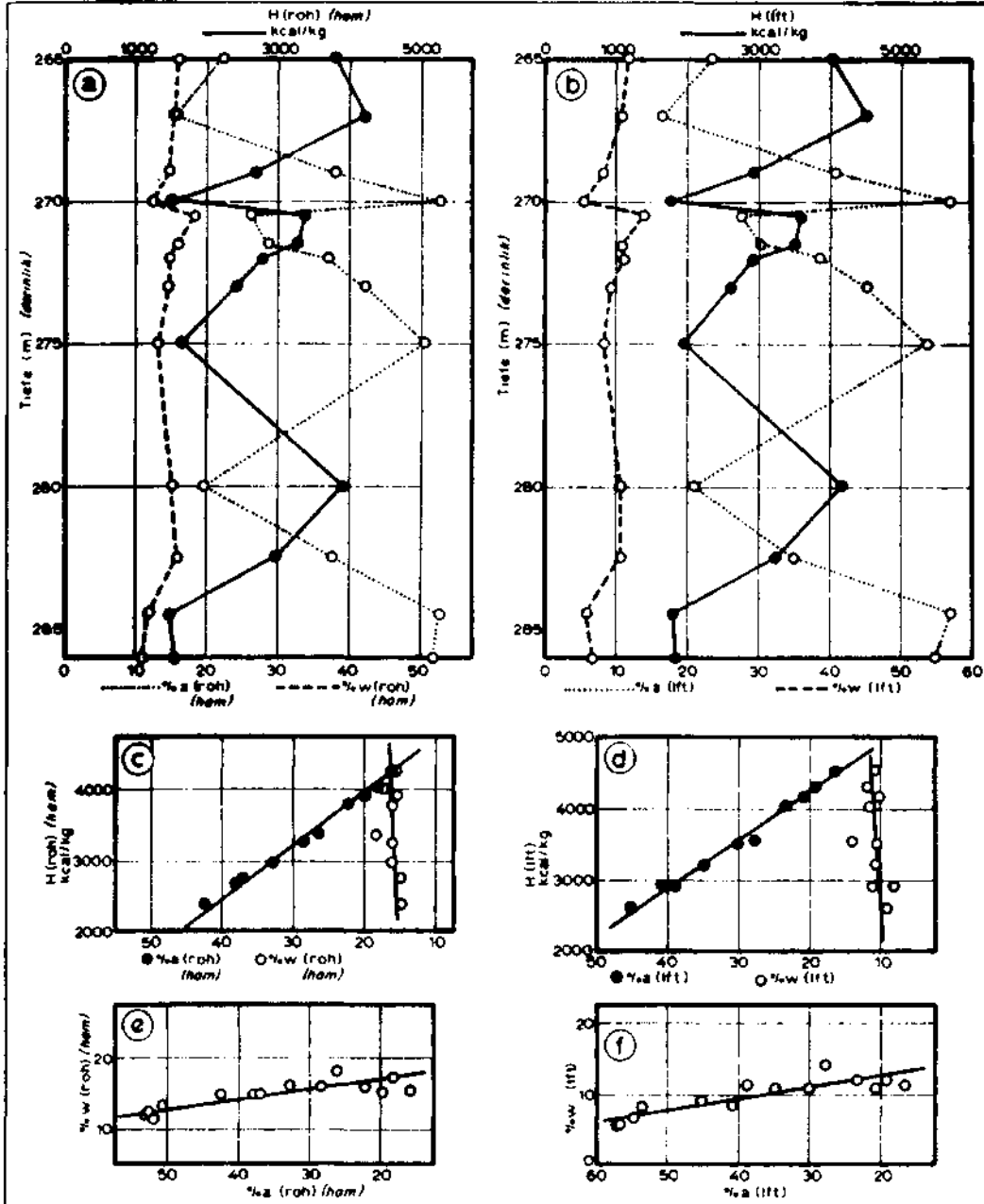
İyi nitelikte kömür cevheri içeren numunelerde ya da çok az kirlenmelere sahip kömürlerde, kül (a), su (w), uçucu unsurlar (fl. Best.) ve sabit karbon (C-fix) için çabuk analiz uygulanmıştır. Kömür numunesi fazla kirli olduğu takdirde, yalnızca a ve w-tenörü belirlenmiştir. Isı değeri tayini (H), tüm kömür numunelerinde yapılmıştır. Numuneler, M.T.A. Enstitüsünün yakıt kimyası laboratuvarında analiz edilmişlerdir.

Aşağıda, yakıt kimyasına ilişkin analiz sonuçları genel görünümüyle verilmek istenmiştir. Bunun yanı sıra elde edilen değerler grafik şeklinde gösterilmektedir.

İlk dört grafik diyagram (Şek. 11-14), alt linyit serisi (kj) alanındaki dört sondajda elde edilen su, kül ve ısı değerinin tanıtıcı miktarları arasındaki ilişkilerini göstermektedir. İki sondaj (Şek. 12 de 609 ve Şek. II de 631) Mumya tepe bölümünden, üçüncü (Şek. 13 de 226). Işıklar dere bölümünden ve dördüncü sondaj ise (Şek. 14 te 417), Soma bölümündendir. Numune alınmış bir karot mesafesinin elde edilmiş analiz değeri, yarı karot mesafesinde noktayla gösterilmiştir. Böylece birbirleriyle kolayca kıyaslanabilen eğriler ortaya çıkmıştır, I I, 12 ve 13 no. lı şekillerde sol diyagramlar ham kömürle, sağ diyagramlar da havada kurutulmuş kömürle ilgilidir. Şekil 14 te sadece ham cevherin değerleri gösterilmiştir.

Öncelikle 631 no. lı sondajın (Şek. II) sonuçlarından söz edilecektir. Numune alımı, düzensiz aralıklarla yapılmıştır, ancak alt linyit serisinin (k,) tüm sondaj mesafesinde yaklaşık 20 metrelik aralıklarla gerçekleştirilmiştir, «a» diyagramındaki w-eğrisi, «b» diyagramındaki w-eğrisine paralel uzanmaktadır. Aynı durum, her iki a-eğrisi için de geçerlidir. Bu hususu, söz konusu kömür numunelerinin alımlarından hemen sonra hava almayacak biçimde paketlenmiş olması da ispatlamaktadır, «a» ve «b» diyagramlarında, kömür numunelerinin kül tenoru (a) ile ısı değerleri (H) arasında kesin bir ilişki bulunmaktadır: artan kül tenoru ile ısı değeri düşmektedir, «a» ve «H» in çizgisel bağıllığı, e ve f-diyagramlarında (Şek. I I) daha iyi ortaya çıkmaktadır. Bu genel olarak bilinen görünüm, kömürün kalitesinin, artan kül tenörüyle ısı değeri bakımından zayıflaması nedenine dayanmaktadır. İkinci bir görünüm de kül ve su ile ilgilidir: artan kül tenoru ile kömürün su tenoru azalmaktadır. Bu durum, gerek a ve b-diya-

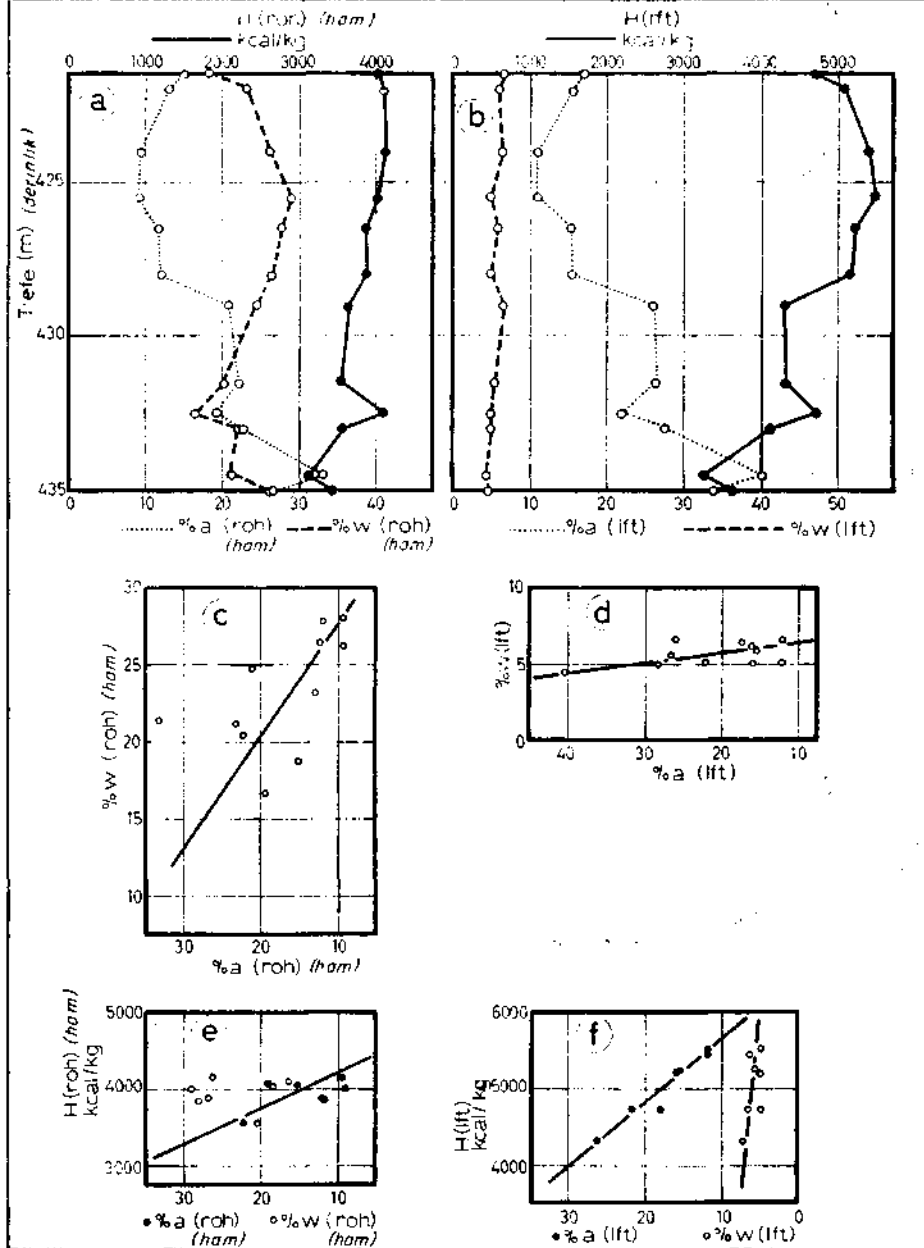
İkinci örnekte, yani 609 no. lı sondajda (Şek. 12), a, w ve H arasında aynı şekilde sözü edilen üç çizgisel ilişki saptanmaktadır. Numune alınan karot mesafesi, 20 metreyi aşmaktadır. Bu örnekte de H, azalan a-tenörüyle artmaktadır (a ve b-diyagramları ile c ve d-diyagramları). Ayrıca a ile w arasında da çizgisel bir ilişki bulunmaktadır: artan a-tenörüyle w azalmaktadır (a ve b ile e ve f-diyagramları). Üçüncü bir görünüm de mevcuttur, ancak bu, ilk örnekteki kadar belirgin değildir: kömürün ısı değeri (H), w-tenörünün az oranda artmasına rağmen yükselmektedir (c ve d-diyagramları, Şek. 12).



Şek. 12 - 609 no. lı sondajın (Mumya tepe bölümü) alt linyit serisindeki, su (w), kül (a) ve ısı değeri (H) gibi tanıtıcı miktarlar arasında mevcut ilişkileri.

k_1 -kömürünün w , a ve H -tanıtıcı miktarları arasında mevcut, tanımlanan yakıt kimyasına ait ilişkilerin diğer bölümlerde de ortaya çıkıp çıkmayacağını belirlemek amacıyla etüt kapsamında olmak üzere Işıklar dere bölümünde 226 no. lu sondaj ve Soma bölümünde 417 no. lu sondaj ele alınmıştır.

226 no. lu sondajda (Şek. 13) a ile H arasında, 609 ve 631 no. lu sondajlardakiyle aynı çizgisel bağıllık mevcuttur: azalan a -tenörü ile H , çizgisel olarak yükselmektedir. Ham cevherde (Şek. 13, c-diyagramı), w ile a arasındaki ilişki kesinlik taşımamaktadır, çünkü münferit analiz değerleri, çok dağınık niteliktedir. Ham cevherin noktalarının dağınıklığı, muhtemelen lokal görünümde ve belki de su yarıkları nedenine dayanmaktadır, çünkü havada kurutulmuş

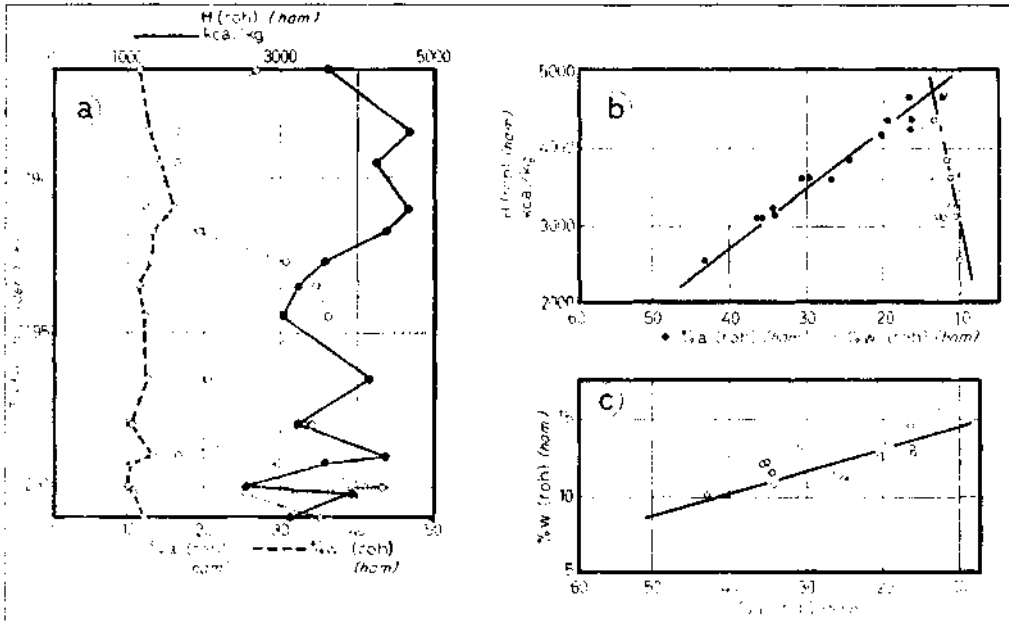


Şek. 13 - 226 no. lu sondajın (Işıklar dere bölümü) alt linyit serisindeki (k_1), su (w), kül (a) ve ısı değeri (H) gibi tanıtıcı miktarlar arasında mevcut ilişkileri.

cevherin diyagramında (d-diyagramı) a ile w arasındaki çizgisel ilişki kesin olarak kendini göstermektedir: artan a-tenörüyle w-tenörü azalmaktadır. Ham cevherde (Şek. 13 e-diyagramı) w ile H arasındaki ilişki konusunda bir şey söylenememektedir. Havada kurutulmuş cevherde (f-diyagramı) çizgisel bir ilişki bulunmakta ise de, bu ilişki çelişkilidir, çünkü azalan a-tenörüyle kömürün ısı değeri artmaktadır.

Soma bölümündeki 417 no. lı sondaj için yalnızca ham cevherin a, w ve H tanıtıcı miktarları arasındaki ilişkiler gösterilmiştir (Şek. 14). a tenoru ile H-değeri arasında, tekrar çizgisel bir bağıllık saptanabilmektedir (a ve b-diyagramları). Ayrıca w ile a arasında da çizgisel bir ilişki bulunmaktadır (c-diyagramı): kömürün su tenoru, artan kül tenörüyle azalmaktadır. Nihayet b-diyagramında da (Şek. 14) w-tenörü ile ısı değeri (H) arasında çizgisel bir bağıllık mevcuttur, ancak bu bağıllık, ilk örneğe benzer şekilde çelişkilidir: ısı değeri (H), su tenorunun artmasına rağmen yükselmektedir.

İncelediğimiz dört örneğin sonuçlarını şu şekilde özetleyebiliriz: öncelikle genel olarak belirlenen görünüm, sözü edilen dört örneğin de doğruladığı gibi, artan kül tenörüyle (a) kömürün ısı değerinin (H)düşmesi şeklindedir. İkinci sonuç olarak, kömürün su tenoru (w) ile kül tenoru (a) arasındaki çizgisel ilişki, belirgin biçimde kendini göstermektedir: artan kül tenörüyle (a) kömürün su tenoru (w) azalmaktadır. Bu ilişki, şöyle açıklanabilir: bir kömürün su tenoru, kömürün kurutulmasında (havada kurutulmuş cevher) ortadan kalkan kaba nem ile kömürün gözenekli kesiminin geçirgenliği dolayısıyla bağlı kalan, higroskopik nemden ibarettir. Higroskopik nem, bir kömürün gözenek büyüklüğü ve gözenek hacmiyle yakından ilgilidir. Gözenek hacmi büyüdükçe higroskopik nem oranı artmaktadır, ya da bunun aksi olmaktadır. Sözü ettiğimiz dört örnekte gerçekten, higroskopik neme bağlı görünümü ele almak zorunda olduğumuzu, havada kurutulmuş cevherin analiz değerleri ortaya koymuştur. Bir kömürde kül tenoru artarsa, bu durum, sedimentasyon esnasında yıkanmış ve savrulmuş kil parçacıklarının



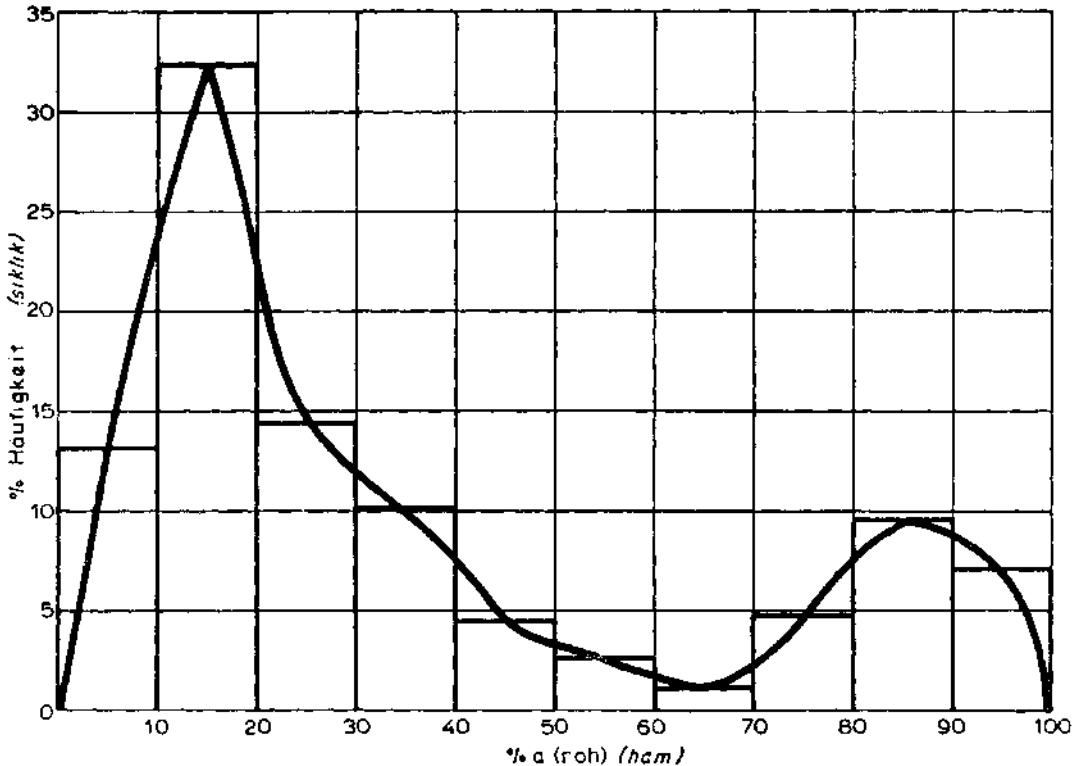
Şek. 14 - 417 no. lı sondajın (Soma bölümü) alt linyit serisindeki (k₁), su (w), kül (a) ve ısı değeri (H) gibi tanıtıcı miktarlar arasında mevcut ilişkileri.

kömürün gözeneklerini azaltmasını ve gözenek hacmini küçültmesini ifade eder. Bu nedenle daha az oranda suya bağlılık kendini gösterir. Külü az ya da fazla küllü kömürlerde primer gözenekli kesim, killi karışımlar dolayısıyla aksine aşınmaya uğramamıştır.

Suyun, aramadde olarak kömürün ısı değerini düşürdüğü genellikle bilinmektedir. Ancak sözü edilen dört örnekte üçünde ısı değeri, artan su (w) tenörüne rağmen yükselmektedir. w ile H arasındaki bu çelişkili çizgisel ilişki, ait oldukları diyagramlarda nasıl açıklanabilir? Azalan kül tenörüyle (a) kömürün ısı değeri (H) ve su tenörü (w) artmaktadır. Bununla beraber a ile H arasındaki ilişki, ısı değerinin, su tenörünün artmasına rağmen yine de yükselmesi şeklinde hüküm sürmektedir. Bir taraftan a ile H arasında, diğer taraftan a ile w arasındaki bu ilişkilerden, w ile H arasındaki «görünür» bir üçüncü ilişki doğmaktadır. Buna göre özet olarak, azalan kül tenörü ile artan ısı değeri arasındaki çizgisel ilişkinin, aynı zamanda yükselen su tenörüne rağmen ısı değerinin yine de yükselmesi şeklinde hüküm sürdüğü söylenebilir.

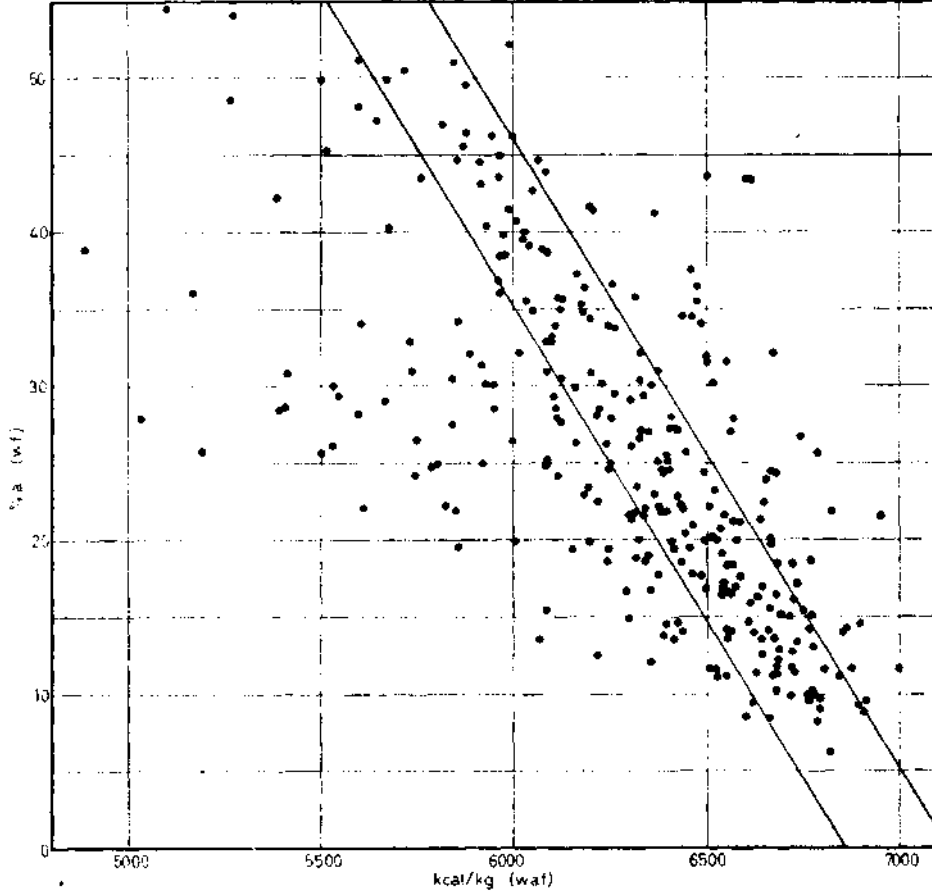
Şekil 15, bir histogramı göstermektedir. Burada, kül tenörünün (a) yoğunluk dağılımı, normal kalınlıktaki (yaklaşık 20 m) bir k_1 -kömür serisinde verilmiştir. Histogramın yapılabilmesi için k_1 linyit serileri, toplam sondaj uzunluğu 427.6 metreyi bulan, 20 sondajla değerlendirilmişlerdir, a değerleri, ham cevhere dayanmaktadır.

Yoğunluk eğrisi (Şek. 15), 20 metrelik standart kalınlıktaki bir k_1 damarının, yaklaşık % 13.2 saf kömürden ($a < \% 10$), % 32.3 kirlî kömürden ($a = \% 10-20$), % 29.3 fazla kirlî kömürden ($a = \% 20$ ya da % 50) ve % 25.2 aramadeden ($a > \% 50$) ibaret olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, k_1 damarı, yararlanılabilir nitelikte olmayan, yaklaşık % 25 oranında eşlik eden kayaç, % 45.5 oranında iyi kaliteli kömür ($H = 4000-5000$ kcal/kg) ve yaklaşık % 32 oranında az değerli kömür ($H < 4000$ kcal/kg) içermektedir.

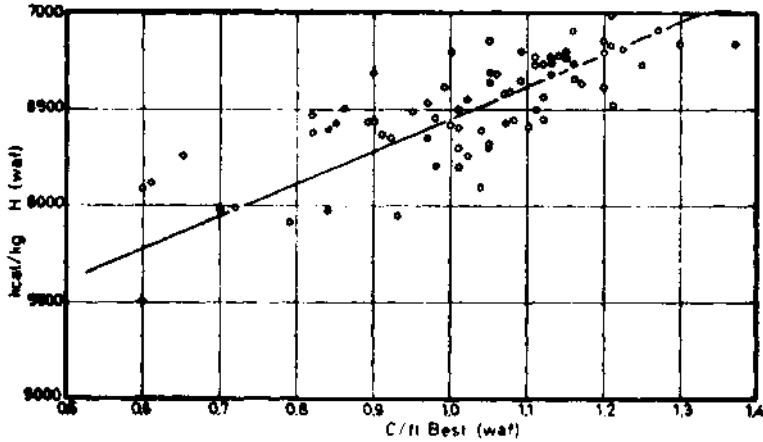


Şek. 15 - Standart bir k_1 - profilindeki kül tenörünün (ham cevher) sıklık dağılımı.

Şekil 16'nın diyagramı, ısı değerinin (susuz, külsüz), k_1 kömürlerinin kül tenörüyle (susuz) ilişkisini göstermektedir. Yoğunluk taşıyan bölgeler, 38 sondajdan 300 analize dayanılarak saptanmıştır. Orta şerit, % 50 içerikli bölgeyi kapsamaktadır. Bunun sağında ve solunda, % 25 içerikli bölgeler yer almaktadır.



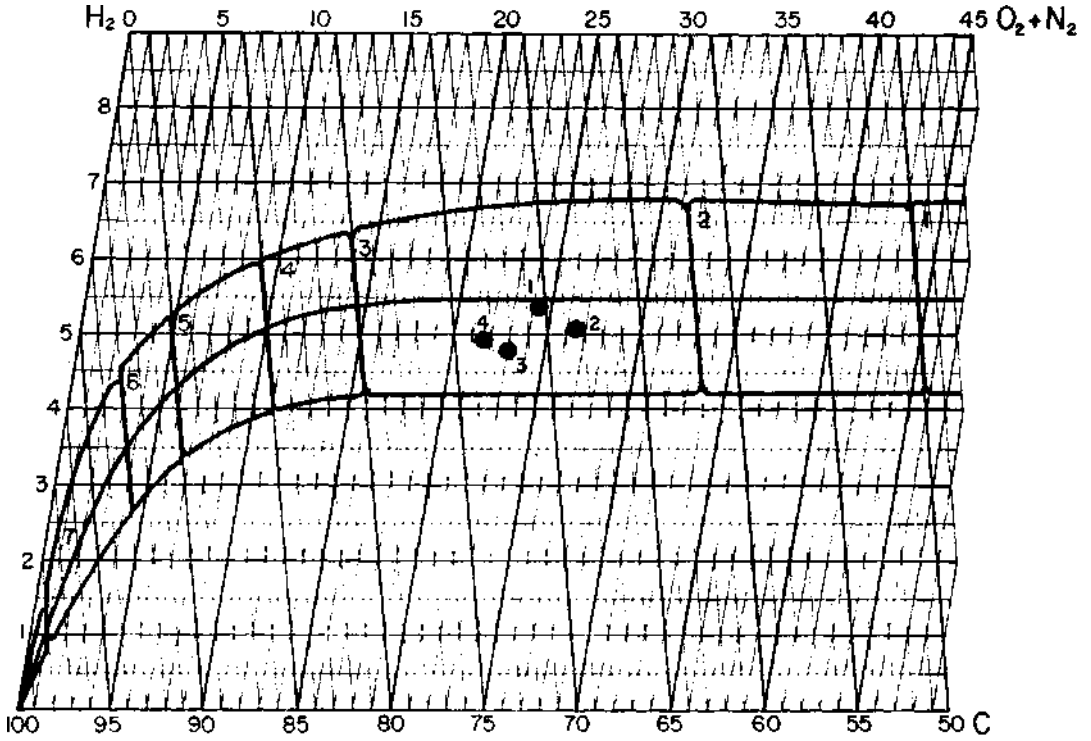
Şek. 16 - k_1 -damarının kömürferindeki ısı değerinin (susuz-külsüz) kül tenörüne (susuz) bağlılığı.



Şek. 17- k_1 -damarının 75 numunesindeki, ısı değeri ile C/uçucu unsurlar kosaını arasında mevcut ilişki. Analiz değerleri, susuz-külsüz cevhere dayanmaktadır.

Şekil 17 deki diyagram, karbon/uçucu unsurlar bölümü (quotient) ile ısı değeri (H) arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Diyagramdan, ısı değerinin (H), bölümlerin büyümesiyle arttığı anlaşılmaktadır. Diyagramın oluşturulmasında 75 numunenin analiz sonuçlarından yararlanılmıştır. Veriler, susuz-külsüz cevhere dayanmaktadır.

Gerçekleştirilen sondaj programı çerçevesinde alt linyit serisi (k_1), 500 m derinliğe kadar delinebilmiştir. Bu nedenle numunelerin derinliğe göre düzenlenmesi, bir taraftan alınmış numunelerin derinlik seviyesi ile diğer taraftan çabuk analizle belirlenmiş tanıtıcı miktarlar ve ısı değeri arasındaki uyumu ortaya çıkarabilmek bakımından en akla yakın yaklaşım olmuştur. Diyagramın oluşturulmasında, 135 numunenin sonuçlarından yararlanılmıştır (Şek. 18).

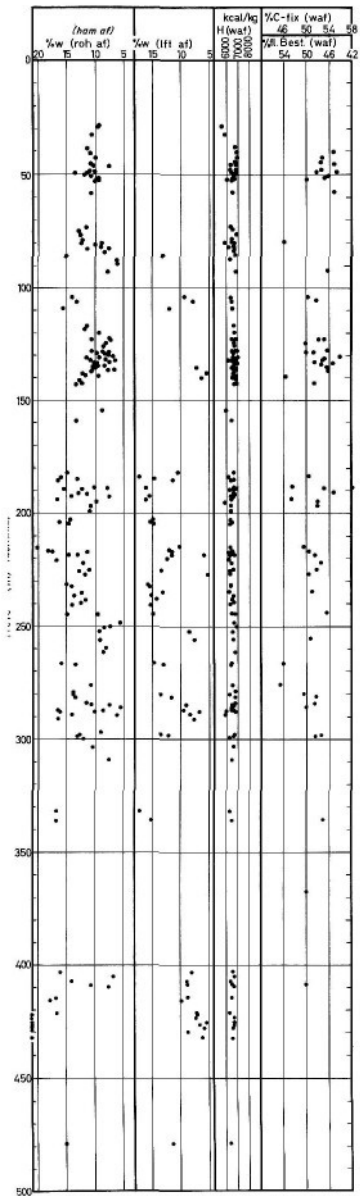


Şek. 19 - Kömür diyagramındaki dört kömür numunesinin durumu.

2 no. lı arazi - Turba; 3 no. lı arazi - Linyit; 4, 5 ve 6 no. lı araziler - Taşkömürleri; 7 no. lı arazi - Antrasit, 1 no. lı numune - k₃-kömürü; 2 no. lı numune - k₂-kömürü; 3 ve 4 no. lı numuneler - k₁ kömürleri.

Ham kömürün (külsüz cevhere dayanılarak) suyu (w) hakkında diyagramdan, numunenin derinlik seviyesiyle ilgili hiç bir belirti ortaya çıkmamaktadır. Daha çok belirli derinliklerde kömürün su tenorunun su yarığı dolayısıyla yükselmiş olduğu görülebilmektedir. Örneğin 425 m derinlikten alınmış numuneler, ortalamanın üstündeki yükseklikte su tenoru (w>% 20) göstermektedirler. Havada kurutulmuş numunelerde de numunenin derinlik seviyesi ile su tenoru arasında uyum bulunmadığı görülmektedir.

Isı değerinin (susuz-külsüz cevhere dayanılarak) numunenin derinlik seviyesine göre dağılımı da dikkat çekicidir. Hemen hemen tüm değerler, 6000 ile 7000 kcal/kg arasında değiş-



Şek. 18 - Çobuk unluç değeri ve ni değeri ile kurumunun derinlik seviyeleri ile birlikte dağılımı.

mektedir. Bu nedenle kömürün artan olgunluğu, derinlikle ilişkili olmamaktadır, çünkü numuneler daha derinlerde (yaklaşık 400 m) daha yüksek ısı değerleri de (>7000 kcal/kg) gösterebilmektedirler.

Uçucu unsurların (susuz-külsüz cevhere dayanılarak) değerlerinin dağılımından, derinlikle birlikte uçucu unsurların arttığı ve buna uygun olarak sabit karbonun (C-fix) azaldığı anlaşılmaktadır. Ancak bu, kesinlikle aksine, yani derinlikle birlikte uçucu unsurların azalması ve sabit karbonun artması şeklinde sonuç vermiş, bugüne kadarki deneylerle çelişkilidir.

Bu görünümünden, alt linyit serisi (k_1) kömürünün, olgunluk derecesi ve kömürleşme durumunu bugünkü derinlik seviyesine borçlu olmadığı sonucu çıkarılabilir. Söz konusu olgunluk derecesi, k_1 -serisinin bugünkü yükselti seviyesine gelmesine neden olan 1 ve 2 no. lı deformasyon evrelerinden çok daha önce oluşmuştur.

Son olarak elementer analiz sonuçlarından kısaca söz edilecek ve kömür diyagramının yardımıyla bu sonuçlar gösterilecektir. Kömür diyagramı, ikizkenar üçgen biçimindeki bir üçlü diyagramın sol alt bölümünü oluşturmaktadır. Kömür diyagramında turba, linyit, taşkömürü ve antrasit alanları, çok sayıdaki analiz değerlerine dayanılarak kesin biçimde sınırlanabilmişlerdir (Şek. 19). C, H₂ ve N₂+O₂ analiz değerleri (% olarak) gösterilmiştir. Dört numunenin analizi yapılmıştır. Bu dört numunenin hepsi de linyit alanına (3) rastlamaktadır, 1 no. lı numune, k_3 -linyit serisinden, 2 no. lı numune k_2 -linyit serisinden ve 3 ile 4 no. lı numuneler k_1 -linyit serisinden alınmıştır, k_1 -numuneleri, k_2 - ve k_3 -numunelerine oranla çok daha iyi kalitededirler.

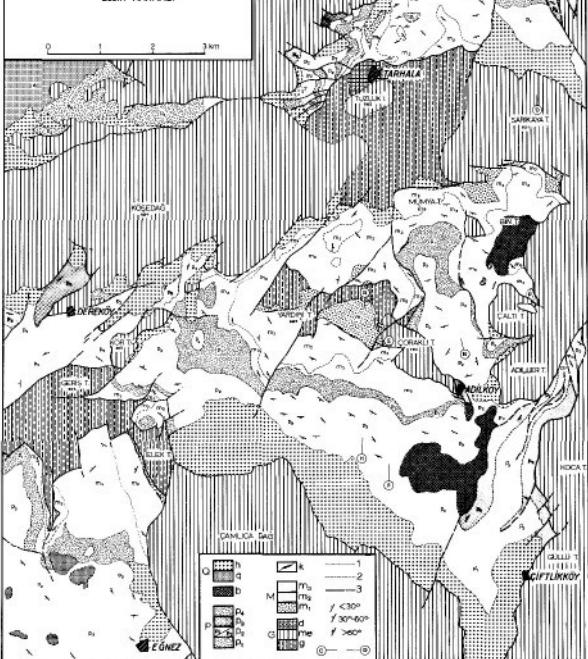
Yayına verildiği tarih, 21 nisan 1977

Çeviren: Mustafa ERDEN

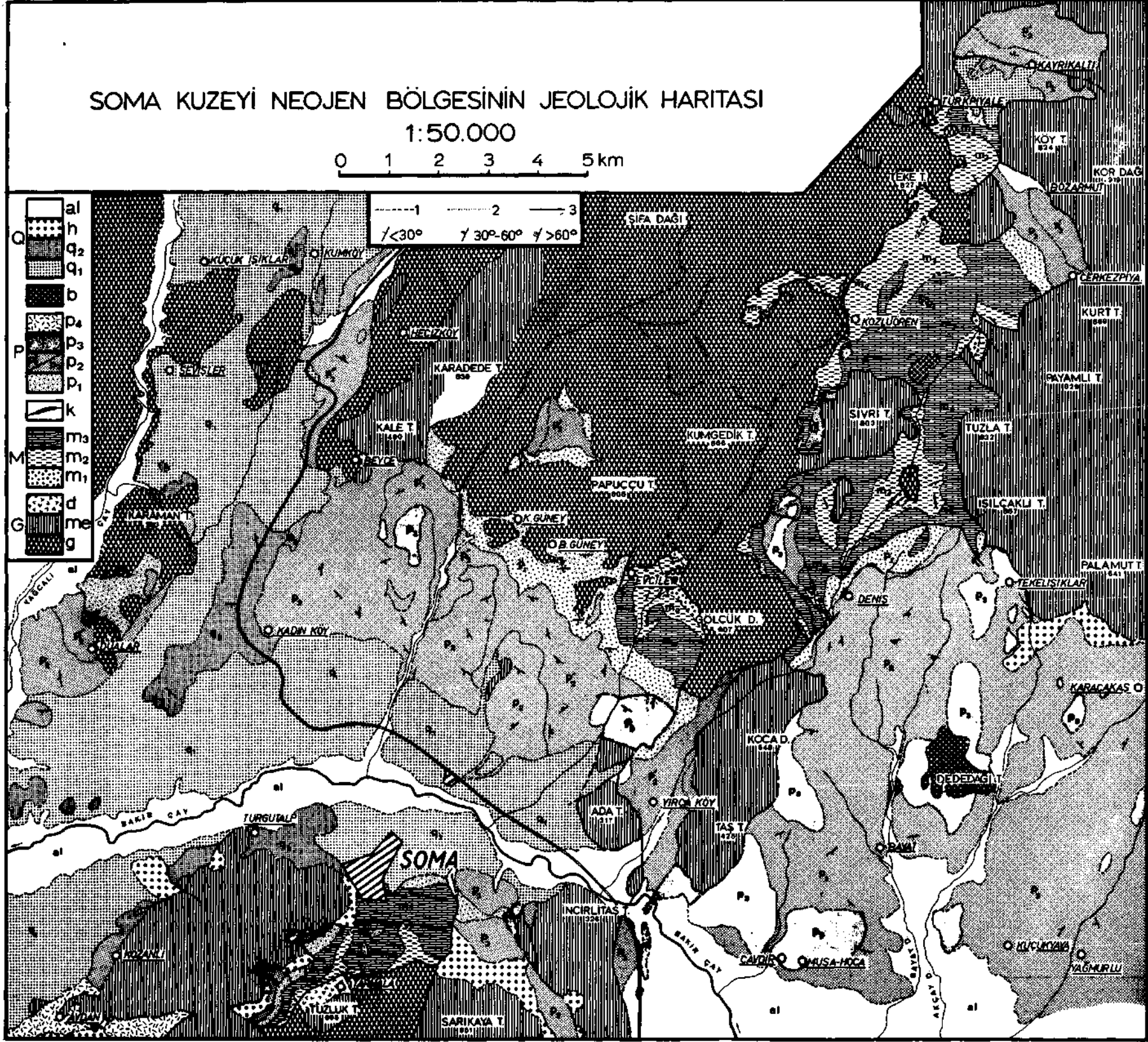
BİBLİYOGRAFYA

- ALPAN, S. & LÜTTIG, G. (1971): The German-Turkish lignite exploration in Turkey of the years 1965 to 1969. *Newsl. Stratigr.*, 1, (3), 11-18.
- AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (1961): Code of Stratigraphic nomenclature. *A.A.P.G. Bull.*, 45, (5), 645-665.
- ARNİ, P. (1942): Soma linyit yatağı hakkında jeolojik rapor. *M.J.A. Rap.*, no. 1360 (yayınlanmamış), Ankara.
- BECKER-PLATEN, J.D. (1970): Lithostratigraphische Untersuchungen im Kanozoikum Südwest-Anatoliens (Turkei). *Beih. geol. Jb.*, 97. 244 S.
- (1971): Stratigraphic division of Neogene and oldest Pleistocene in Southwest Anatolia. *Newsl. Stratigr.*, 1, (3), 19-22.

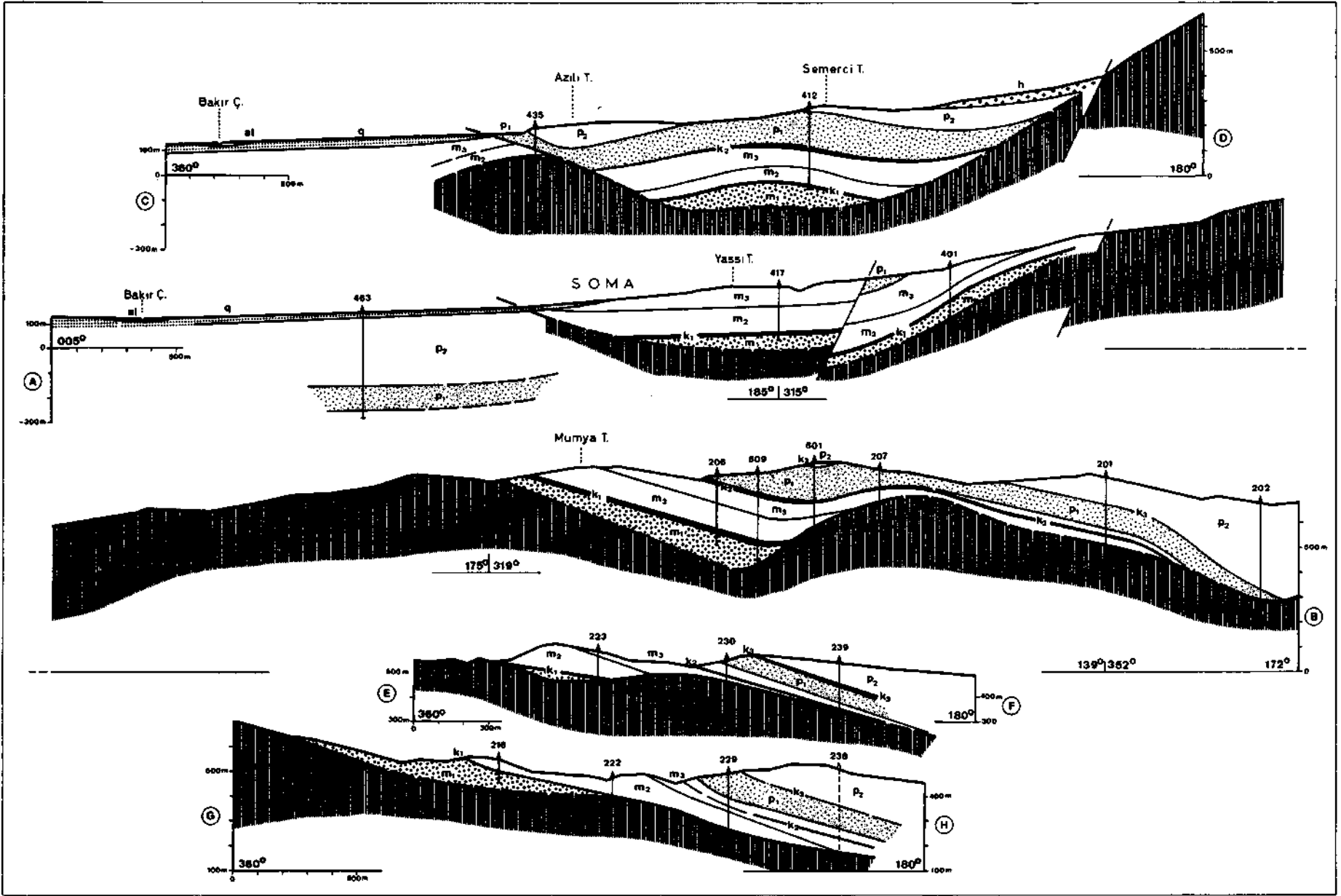
- BENDA, L. (1971a): Grundzüge einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiars. *Beih. geol. Jb.*, 113, 43 S.
- (1971b): Principles of the palynologic subdivision of the Turkish Neogene. *Newsl. Stratigr.*, I, (3), 23-26.
- BRINKMANN, R.; FEIST, R.; MARR, W.U.; NICKEL, E.; SCHLIMM, W. & WALTER, H.R. (1970): Soma dağlarının jeolojisi. *M.T.A. Derg.*, no. 74, Ankara.
- CHAPUT, E. (1936): Voyage d'etudes geologiques et geomorphologiques en Turquie. *Mem. Inst. Franc. d'Arch. de Stamboul* II, Paris.
- FERSTL, H. (1959): Kurzer Bericht über die Ergebnisse der geologischen Kartierung im Neogengebiet bei und westlich Soma. *M.T.A. Rap.*, (yayınlanmamış), Ankara.
- GENCER, R. (1932): Soma linyit havzası hakkında ilk tetkikat raporu. *M.T.A. Rop.*, no. 912 (yayınlanmamış), Ankara.
- GEYER, O.F. (1974): Grundzüge der Stratigraphie und Fazieskunde. Schwve/zerbort'sche *Verlagsbuchhandlung*, Stuttgart.
- GÖKTUNALI, K. (1959): Soma'ya bağlı Eğnez köyü civarının jeolojisi hakkında. *M.T.A. Rop.*, (yayınlanmamış), Ankara.
- GRATACAP, M. (1943): Soma madeninin merkez amenajman avanprojesi. *M.T.A. Rop.*, no. 1687 (yayınlanmamış), Ankara.
- HAYR, K. (1955a): Soma havalisinin 1:10 000 ölçekli harita etüdü hakkında rapor. *M.T.A. Rop.*, no. 3016 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1955b): Eğnez civarının jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rop.*, no. 2485 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1955c): Soma-Deniş-Evciler mintikasının jeolojisi hakkında. *M.T.A. Rop.*, no. 2459 (yayınlanmamış), Ankara.
- KLEINSORGE, H. (1939): Manisa vilâyetinin Soma civarındaki linyitli Tersiyerin jeolojik tetkikine mütedair ihzarı rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 937 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1940): Manisa vilâyetinde Soma civarında bulunan linyiti muhtevi Tersiyerin jeolojik etütlerine müteallik rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 1080 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1941): Manisa vilâyeti, Soma linyit zuhuru ve civarının jeolojisi. *M.T.A. Yayınl.*, seri A, no. 5, Ankara.
- NEBERT, K. (1959): Bakırçay'ın güneyinde bulunan, linyit kömürü ihtiva eden Soma Neojen sahasının jeolojik durumları hakkında. *M.T.A. Rap.*, no. 3019 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960a): Işıklar dere sektöründe yapılan sondaj çalışmalarının neticeleri hakkında rapor. *M.T.A. Rop.*, no. 3015 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960b): Eğnez sektöründe yapılan sondaj çalışmalarının neticeleri hakkında. *M.T.A. Rop.*, no. 3026 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960c): Soma sektöründe yapılan sondaj çalışmalarının neticeleri hakkında. *M.T.A. Rop.*, no. 3027 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960d): Bakırçay kuzeyindeki linyit ihtivalı Soma Neojen bölgesinin (Vilâyet Manisa) jeolojik yapısı. *M.T.A. Rop.*, no. 2999 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960e): Mumya tepe-Adilköy bölgesinde yapılan sondaj ameliyatı neticeleri hakkında. *M.T.A. Rop.*, no. 2950 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1960f): Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği. *M.T.A. Derg.* no. 54, Ankara.
- (1961): Linyit ihtiva eden Deniş Neojen sahasının (Kaza Soma, Vilâyet Manisa) jeolojisi ve linyit yatakları hakkında rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 2948 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1975): Horizontalbewegungen im Braunkohlenggebiet von Soma (VWestanatolien). *Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum*, H. 35, Graz.

SOMA CENUBUNDAKI NEJEN BÖLGESİNİN JEO-
LOJİK HARİTASI

G - Sabirzavin; g - Gravialar; san - Neozoik kanyonları; d - Dibiha; M - Soma Formasyonu; m₁ - Bazalt; m₂ - Mermerli; m₃ - Kireçtaşları; k - Küçük incedağ;
 F - Başak Formasyonu; p₁ - Koca-kil series; p₂ - Tul-nara series; p₃ - İnce çakıl kalın sari; p₄ - Tufaglomera series; b - Bazalt; Q - Kırtaşlar; q - Playtomen; h - Yanık
 molase; 1,2 ve 3 - Jeolojik sınırlar; C.G - Profilin durumu.



G - Substratum; g - Grovaclar; me - Mesozoyik yaşlı kireçtaşları; d - Diyabaz; M - Soma Formasyonu; m₁ - Bazal seri; m₂ - Marn serisi; m₃ - Kireçtaşı serisi; k - Kömür mostrası; P - Deniş Formasyonu; p₁ - Kum-kil serisi; p₂ - Tüf-marn serisi; p₃ - İnce çakıllı kalker serisi; p₄ - Tüf-aglomera serisi; b - Bazalt; Q - Kuvaterner; q₁ - Bazal seri; q₂ - Kalker serisi; h - Yamaç molozu; al - Alüvyonlar; 1,2 ve 3 - jeolojik sınırlar.



GÜNEY SOMA NEOJEN BÖLGESİNİN JEOLJİK PROFİLLERİ

Profillerin durumu için Levha I e bakınız. Stratigrafik sembollerin açıklamaları, rapor metninde ve Levha I de görülmektedir.



Foto 1 - Soma yöresindeki Tuzluk tepe.
Grovaclar üzerinde Mesozoyik yaşı kalkerler yer almaktadır.



Foto 2 - Tuzluk tepe (Soma).
İnce çakıl seviyeleri içeren Mesozoyik yaşı kalkerler.



Foto 3 - Bazal serinin (m₁) alt kesimi, yatay uzanımlı bir kayarak sıyırılma yüzeyi (oklar) ile ayrılmaktadır. Mostra, Evciler'in yaklaşık 1.5 km doğukuzeydoğusunda yer almaktadır. Çekiç sapı uzunluğu 40 cm.



Foto 4 - Alt linyit serisi (k_1) ve marn serisi (m_2). Işıklar dere bölümündeki yerüstü işletmesi.



Foto 5 - k_1 -linyit serisindeki düz fay. Elmalı yerüstü işletmesi.

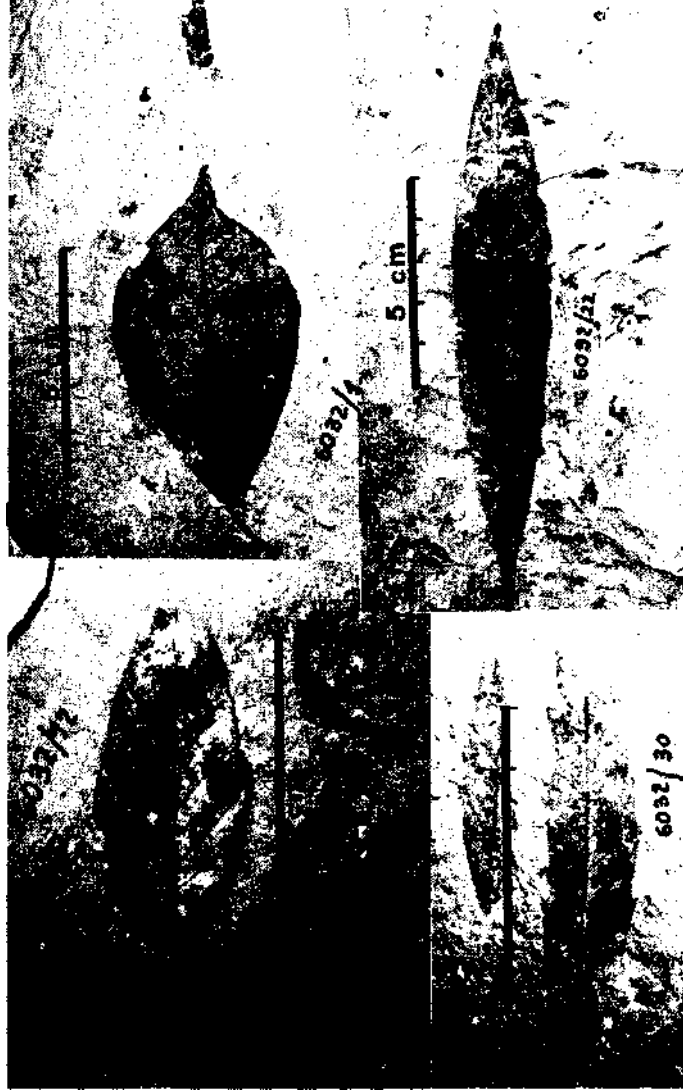


Foto 6 - m₂-serisinin marnlardan çıkan yaprak izleri.

6032/1: *Cinnamomum polymorphum* (Web.) Wld.; 6032/22: *Magnolia ludwigii* Ett.; 6032/12: *Laurophyllum princeps* Heer; 6032/30: *Myrica lignitum* (Ung.) Sap. Bulgu yeri; Tarhala, Soma.



Foto 7 - p_2 -serisinin tüfleri, Yırca köy yöresinde (Kadink y bölümü) mostra vermişlerdir.

Açık beyaz renkteki tüfler üzerinde, volkanik breşlerden oluşan koyu renkli bir örtü bulunmaktadır.

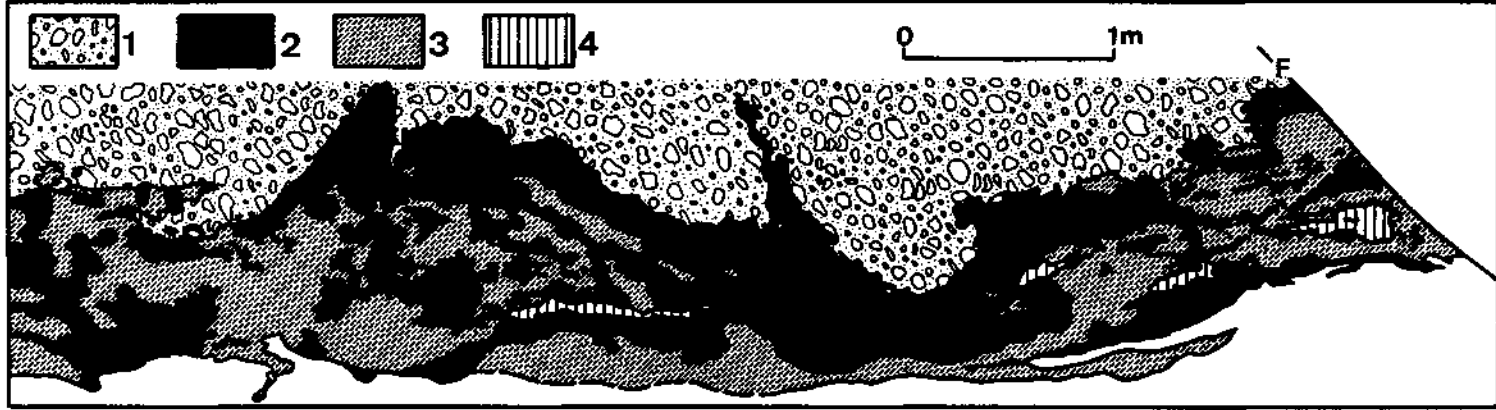


Foto 8 - Kozluören bölümünün bir yarma galerisindeki makaslařmıř linyit serisi (k).
 stte: 1 - Tektonik breş; 2,- Kömür tozu; 3 - Kömürle karışmış kil; 4 - m₂-marnları. Altta: kısmi boşluk.

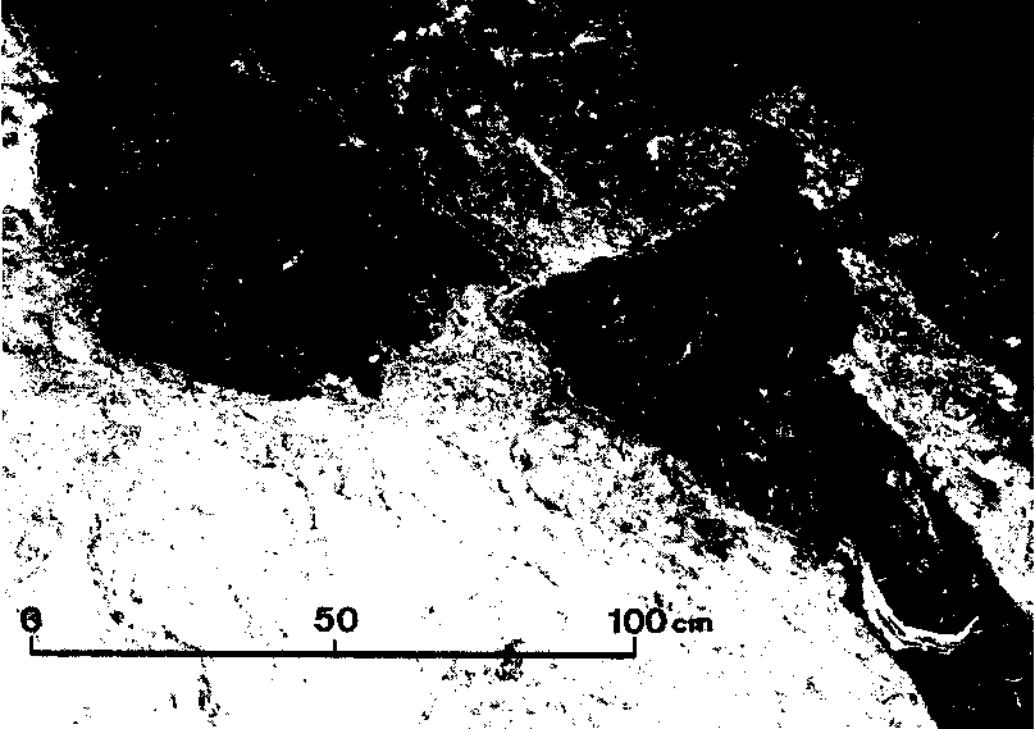


Foto 9 - Alt linyit serisinin (k,) kömür kırıntılarında ve tektonik breşle metamorfize olmuş m_2 -marnlarından oluşan tektonik karışım.
Mostra, Kozluören köyünün yaklaşık 1 km kuzeyinde yer almaktadır.



Foto 10 - k1-linyit serisini (resmin sol tarafı) m₂-serisinin marnlarından (resmin sağ tarafı) ayıran, dik yatımlı bir fay aynası yüzeyi yanındaki, hemen hemen yatay uzanımlı fay aynası şeritleri. Elmalı yerüstü işletmesi.



Foto 11 - Substratumun Mesozoyik yaşlı kireçtaşı içerisindeki yatay bir kayarak sıyrılma yüzeyi üzerinde görülen kataklaztik doku. Mostra, Adilköy ile Kırkağaç arasında yer almaktadır (Şek. 2). Çekiç sapı uzunluğu 40 cm.



Foto 12 - Köşe dağın Mesozoyik yaşlı kalkerleri içindeki, yatay uzanımlı fay aynası şeritleri içeren, dikey fay aynası yüzeyleri.
Mostra, Köşe dağın yaklaşık 1.5 km güneybatısında yer almaktadır.



Foto 13 - Dikey fay aynası yüzeyleri (oklar), Mesozoyik yaşlı kireçtaşı kütlesini münferit, tektonik küçük bloklar halinde parçalamışlardır.
Mostra, Foto 12 deki mostranın yakınında bulunmaktadır.

- PHİLİPPSON, A. (1910): Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien. *Peterm. Mitt. Erg.* Heft 167. Gotha.
- ROMBERG, H. (1940a): Soma'da Etibank hesabına yapılmış olan linyit sondajları hakkında muvakkat rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 1054 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1940b): Manisa vilâyetinde Soma havalisinde yapılan linyit kömürünün kazı işlerine müteallik rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 1101 (yayınlanmamış), Ankara.
- (1941): Zweiter Zwischenbericht über die Bohrungen in Soma. *M.T.A. Rap.*, (yayınlanmamış), Ankara.
- SCHWIIIZERISCHE GEOLOGISCHE KOMMISSION (1973): Empfehlungen zur Handhabung der stratigraphischen Nomenklatur in der Schweiz. *Eclogae geol. Helv.*, 66, (2), 479-492.
- STEFFENS, P. (1971): Remarks on the Upper Cenozoic of West Anatolia. *Newsl. Stratigr.* 1, (3), 47-5C.
- TURNER, F.J. & WEISS, L.E. (1963): Structural analysis of metamorphic tectonites. *McGraw-Hill Book Company*.
- WELLER, J.M. (1930): Cyclical sedimentation of the Pennsylvanian period and its significance. *Geol.* 38, 97-135.