

TAVŞANLI'NIN BATI VE KUZEYİNDEKİ LİNYİT İHTİVA EDEN NEOJEN SAHASININ MUKAYESELİ STRATİGRAFİSİ VE TEKTONİĞİ*

Karl NEBERT

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Batı Anadolu'nun geniş sahaları karasal Neojen teressübatı ile örtülmüş bulunmaktadır. Batı Anadolu göl (lacustre) Neojenin iktisadi bakımdan en önemli linyit yataklarını ihtiva etmesine rağmen, şimdiye kadar, bu sedimanların strati- ve litografik etüdü üzerinde lâyük olduğu derecede durulmamıştır. Bu sahalara «Tatlısu Neojeni Teressübatı» denmekle iktifa edilmiş, bunların tasnif ve korelasyonuna girilmemiştir. Bir üvey anne muamelesi gören Batı Anadolu'nun bu tatlısu Neojeni plânlı bir surette strati- ve litografik bakımından hususi ve detaylı bir etüde tabi tutulmalı ve toplanan done-ler, bütün yardımcı ilimlerden de istifade edilmek suretiyle kıymetlendirilmelidir. istikbalde Türkiye enerji iktisadiyatı için önemli yeni linyit yataklarının bulunabilmesi, ancak bu suretle mümkün olabilecektir.

Hernekadar, bu çalışmalarımızda bahis mevzuu olan Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki 2500 km² lik arazi sahası, Batı Anadolunun çok geniş Neojen arazisine nispetle pek mütevazi bir bölüm teşkil etmekte ise de, bunun strati- ve litografik etüdü çok dikkati çeken neticeler vermiştir.

Evvelâ, bu sahanın etüd edilen Neojen bölgesindeki sahre teakubunun birbirleriyle korelasyonu ve münferit kısımları «Nomenklatur» altında toplana-

mak mümkün olmuştur. Bununla bütün Batı Anadolu Neojenine şâmil olacak kadar katî bir stratigrafi meydana konmuş değildir. Fakat bu istikamette ilk adım atılmış bulunmaktadır.

Bundan başka, bu mahdut sahadan, diğer Batı Anadolu Neojen sahalarına şâmil lito- ve tektojeniz bakımından katî tabii kaideler istihraç ve vazedilebilmiştir. Bununla Batı Anadolu'nun Miosen ve Pliosen esnasında jeotektonik ve izojenetik inkişaf seyrinin ilk esas (kılavuz) hatları tesbit edilmiş bulunmaktadır.

G. v. d. Kaaden (1959) in sahamızın kuzeyini teşkil eden komşu bölgedeki etüdünden sarfınazar edilirse, ortada yayınlanmış olarak yalnız Barut-oğlu (1944) nun «Türkiye Linyitlerini» bir arada mütalâa eden ve bu meyanda Tunçbilek ve Değirmisaz'ın stratigrafisiyle tektoniğine kısaca temas eden tek bir eser mevcuttur. Yazımıza memba olarak, Arni (1942) nin ve Romberg (1936a ve 1936 b) in raporlarından isti-

* Arazideki çalışmalarında M. T. A. Enstitüsü tarafından geniş bir surette yardım görmüş bulunmaktayım. Bu münasebetle bilhassa Maden Etüd Şubesi Direktörü Dr. Melih Tokay'a Kömür ve Linyit Jeolojisi Servisi Şefi yüksek mühendis Sadettin Pekmezçiler'e teşekkürlerimi sunarım. Bu yazının neşrine müsaadelerinden dolayı da Genel Direktör Bay Dr. İhsan Topaloğlu'na teşekkürlerimin iblâğını bir vazife bilirim.

fade edilmiştir ki bunlar, M. T. A. Enstitüsü arşivlerinde mahfuz olup yayınlanmamıştır. Bu etüdlere, son senelerde benim bu sahadaki Neojen arazisinin lövelerine ait yalnız jeolojik karakterde raporlarım (Nebert 1958 *a*, 1958 *b*, 1958 *Cy* ve 1960) iltihak etmiş bulunmaktadır. Mezkûr raporlarım, yayınladığım ve bu sahanın tamam bir tablosunu göstermek amacını güden bu yazılarıma bir temel teşkil etmiştir.

NEOJEN ARAZİSİNİN COĞRAFİK KARAKTERİ

Bahis mevzuu Neojen bölgesi (Şekil 1) rejyonal coğrafik olarak Batı Anadolu sahasının kuzeydoğu köşesini teşkil etmektedir. Etrafındaki temeldağlarla (subasman) beraber, bu arazi, göze çok hoş görünen bir manzara arz etmekte ve ortalama yükseklikleri 600-1200 m arasındaki bu tepeler, morfolojik değişiklikleriyle dağlık arazi karakterini bilhassa cazip bir şekilde tebarüz ettirmektedir. Bu dağlık arazi güneyde Eğrigöz dağ (2181 m) ma ve Koca dağ (1814 m) ın kuzey uzantısına dayanır. Kuzey çerçevesini Uludağ (2493 m) ve Yırca dağ silsileleri teşkil eder. Batıda, bu dağlık arazi Orhaneli granodiorit-batolitleriyle sona ermiş bulunmaktadır. Buna mukabil doğuya doğru, dağlık arazinin yavaş yavaş Orta Anadolu yüksek ovalarına intikal ettiğini görürüz.

Bu sahanın esas suyunu Kocasu boşaltır. Murat dağ (2312 m) ından nebean eden bu su, Tavşanlı'ya kadar kuzey istikametinde akar, ve buradan, yılankavi bir kavisle batıya dönerek Devci Konağı civarında Kırmasti çayına katılır. Güney kısmının suyunu ise az bir miktarda Emet çayı boşaltır.

Sahada kontinental bir iklim hâkimdir. Sıcak yazlan soğuk ve fazla karlı kışlar takibeder, ve araya son ve ilk baharlarda kısa bir yağmur mevsimi girer.

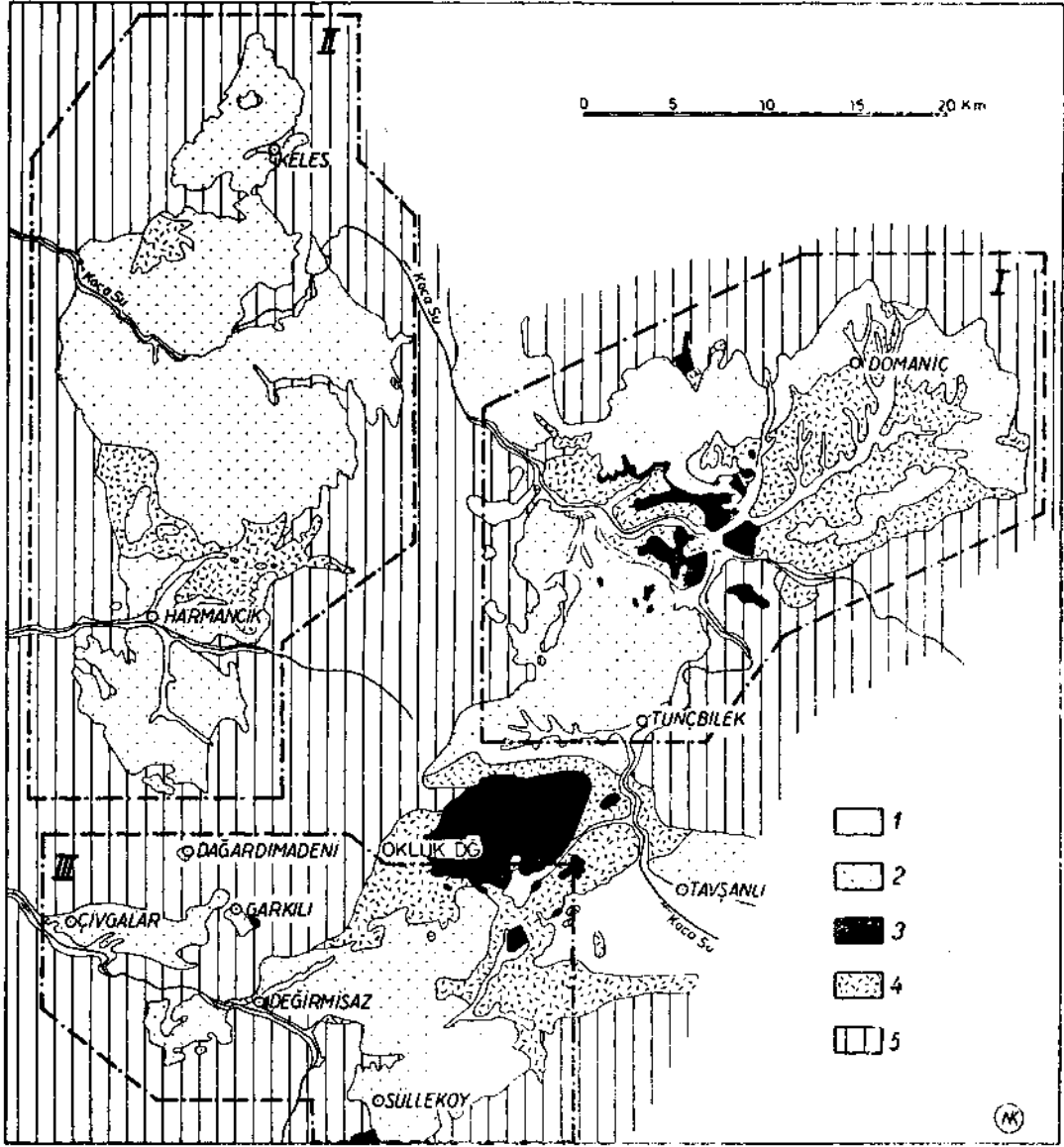
Bütün saha münferit Neojen ünitelerine ayrılabilir. Bunlar birbirlerinden az çok geniş temel dağ satırlarıyla ayrılmışlardır. Bu suretle, aşağıdaki Neojen üniteleri meydana gelmiş bulunur; bunlar aynı zamanda bir dereceye kadar coğrafi üniteleri olarak da tavsif edilebilir:

- (1) **Tunçbilek havzası**
- (2) **Domanıç »**
- (3) **Değirmisaz »**
- (4) **Dağardı madeni Neojen «yaması» sahası (mahsur saha)**
- (5) **Çıvgalar Neojen bloku**
- (5) **Sülleköy ve Tavşanlı arasındaki Neojen arazisi**
- (7) **Harmancık havzası**
- (8) **Keles »**

Bu ünitelerin coğrafik-morfolojik karakterleri aşağıda kısaca tavsif edilecektir.

Tunçbilek ve Domanıç havzası (Levha I). Her ikisi de Tavşanlı'nın kuzeyinde kaim olup, 450 km² lik bir sahayı işgal ederler. Her iki havza arasında konvansiyonel hudut olarak Kocasu - Bey deresi - Kocasu hattı kabul edilebilir; her iki havzada temeldağlarla çevrilmiş bulunmaktadır.

Morfolojik olarak, Tunçbilek havzası 900-1200 m yüksekliğindeki tepelerle, mülayim bir karakterde dağlık bir manzara arz eder. Buna mukabil Domanıç havzası, bazalt akımları ve tatlısu kalkerleriyle başka bir morfolojik karaktere maliktir. Zira, bazalt örtüleri ve tatlısu kalkerleri ile birlikte 100 metre kalınlığında sahre bankları teşkil ederler ki, bunlar bütün Kuaterner boyunca birçok derelerle testerelemiş bir surette kesilmiş bulunmaktadır. Bu suretle ada şeklinde, plato şeklinde dağlar teşekkül etmiştir ki, bunlar kanyon şeklinde dik cidarlı vadilerle birbirinden ayrılmış bulunmaktadır. Bu morfolojik elemanlar Domanıç Neojen havzasının



Şek. 1 - Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki Neojen sahasının coğrafik-jeolojik umumî haritası.

Tablo I, II ve III e ait saha hudutları çizilmştir

- 1 - Alüvyonlar; 2 - Neojen, çakıl, kum ve kalkerleri; 3 - Andezit ve bazaltlar;
4 - Piroklâstik taşlar; 5 - Temeldâğ

bugünkü arazi şeklini damgalamış bulunmaktadırlar.

Jeolojik bakımdan, takriben 20 km² lik bir sahayı kaplıyan Değirmisaz havzası (Levha III), hakikî bir havza olmayıp, vaktiyle çok geniş bir havzanın küçük bir artığıdır. Fakat bugüne kadar literatürde «Değirmisaz havzası»

olarak isimlendirilmiş olduğu için, biz de aynen bu deyişi kabul ediyoruz.

Değirmisaz havzası, Tavşanlı'nın 50 km WSW dadır. Bu havza ismini, daha doğuda ve havzanın haricinde kâin Değirmisaz köyünden almayıp, havza dahilindeki demiryolu istasyonundan almıştır. Morfolojik bakımdan bu havza,

ortalama 600 m yükseklikleriyle dağlık bir arazi teşkil eder.

Yalnız 2 km² lik bir sahayı işgal eden Dağardı Neojen yaması (Zwickel), temeldağların serpantin kitleleri arasında sıkışmış olup, ileride görüleceği veçhile, daha ziyade rejyonal jeolojik bir önemi haizdir. Çünkü bu havza, güneydeki Neojen arazisi ile Harmancık havzası arasında bir irtibat halkası teşkil etmektedir.

Çıvgalar Neojen bloku (Levha III) 40 km² lik bir sathı kaplar. Bu blok, üzerinde çalıştığımız sahanın batı köşesindedir. Bu arazi, alçak ve yassı tepeleriyle bir ziraat sahası olup tamamıyla ormandan âridir.

Sülleköy ile Tavşanlı (Levha III) arasındaki Neojen sahası, 215 km² lik bir satha maliktir. Bu saha, kuzeyde Okluk dağı, (1342 m) volkanojen mahsulleriyle tahdit edilmiştir. Doğusunda Tavşanlı yüksek ovası (800 m) imtidat eder. Güney ve batısını ise, esas itibariyle serpantin kitleleri ve kristalin kalkerler çevirmiş bulunmaktadır. Morfoloji bakımından bu arazi 700-1200 m yüksekliğinde münferit dağ sırtlarından ibarettir. Burada, Orta Anadolu iklimi kendisini bâriz bir surette gösterir; çünkü su çok azdır.

Harmancık Havzası (Levha II), Bursa'nın takriben 60 km SE sunda, Tavşanlı'nın 35 km NW sındadır; vasatı 400 m² dir. Bu havza her taraftan temeldağlarla çevrilmiş bulunmaktadır. Havzanın Harmancık'ın güneyindeki kısmı tepelik bir arazi olup, bu tepeler 700-1200 m yükseklik arzederler. Havzanın kuzey kısmı ise, hafif yatımlı tabakalarıyla ve derin kesilmiş kanyon tipinde erozyon vâdileriyle tamamıyla bir plato arazisi karakterine maliktir. Her tarafından temeldağlarla çevrilmiş, Keleş havzası ise, 80 km² lik bir sahayı kaplar. Bu havza 900-1100 metrelik tepeleriyle bir dağlık arazidir.

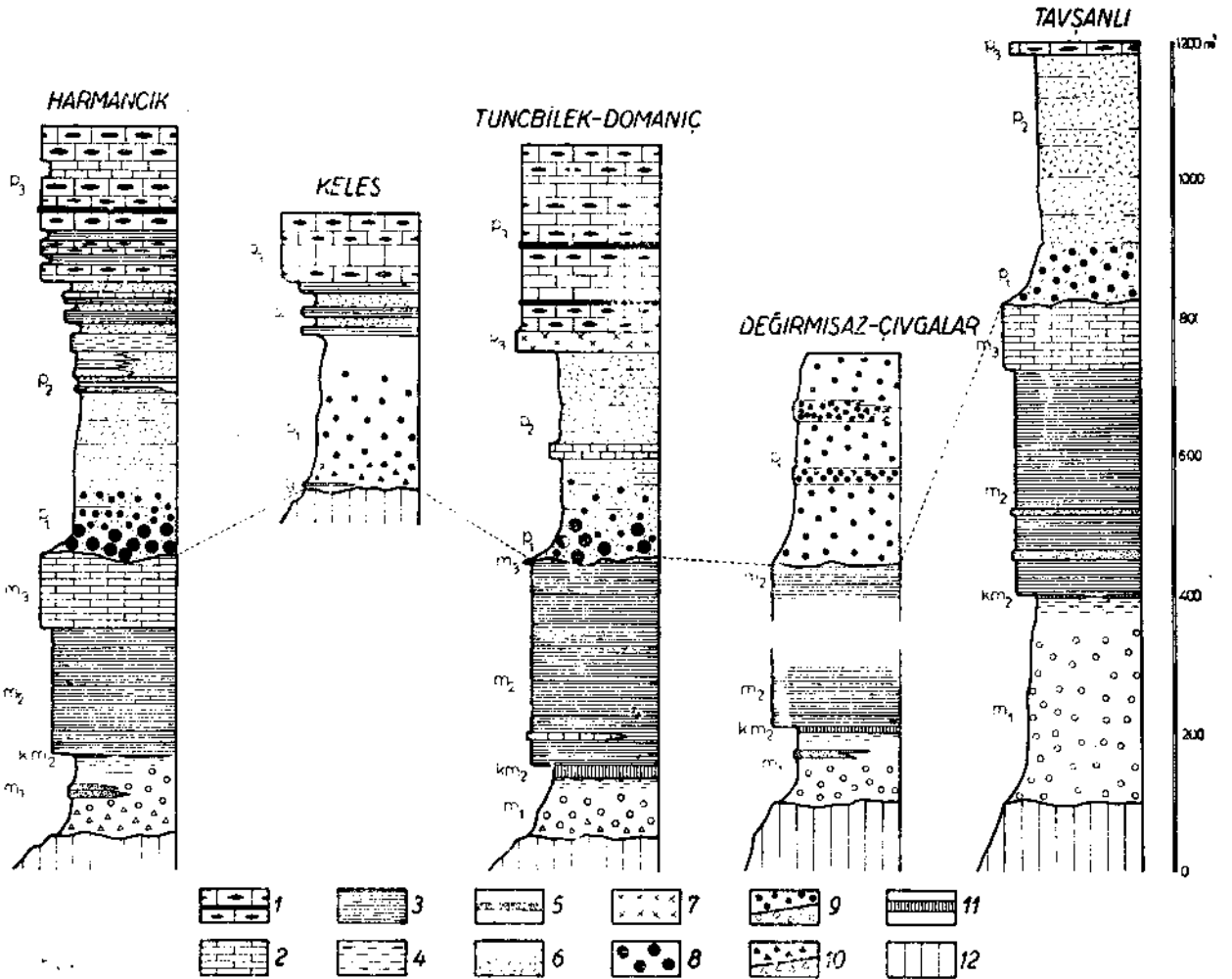
NEOJEN ÖRTÜ DAĞLARI

Münferit Neojen sahalarının, mukayeseli bir surette inkişaf tablosunu ve buradaki müşterek hatları tebarüz ettirmek, ve bu inkişaf seyrindeki intizam ve tesanüt tebellür ettirilmek istenilirse, bu Neojen arazisi içindeki stratigrafik-litolojik sahra muhtevasını birer birer gözden geçirmekten kaçınılmamak zarureti ile karşılaşırız. Bundan dolayıdır ki, aşağıda stratigrafi ve litolojinin esasları hakkında malûmat verilecektir.

Tunçbilek-Domaniç Neojen arazisinin tabaka teakubu (Levha I ve Şekil 2). — Yayınlanmamış M.T.A. raporunda (Nebert, 1958) Tunçbilek-Domaniç Neojen sahası, yaşça birbirinden ayrılabilir iki seriye tefrik edilmiştir : Tunçbilek serisi ve Domaniç serisi. Birincisi daha yaşlı tabakalan ihtiva eder. Bu seri aşağıda «m» sembolü ile gösterilecektir. Domaniç serisi ise daha gençtir. Bu yaş farkı Ömerler'de görülmektedir. Burada Domaniç serisinin bazalt çakılları, Tunçbilek serisinin marn ve killeri üzerinde hafif fakat bâriz bir diskordansla yatmaktadır. Domaniç serisi horizonlarını aşağıda «p» sembolü ile göstermek isterim. Bu her iki serinin bu tarzda işaretlenmesinin sebebi ileride izah edilecektir.

Tunçbilek serisi (m), doğrudan doğruya substratum üzerinde yatan moloz teşekkülleriyle başlar. Buna uyularak, bu molozları bazal horizonu (m₁) rumuzu altında toplıyabiliriz. Bunlarla substratum arasında bir diskordans mevcuttur. Substratumun sathı bu suretle gömülmüş bir röliyef teşkil eder. Zaman (yaş) istikametinde, bu m₁-horizonlarında kompozanların tane ebadı gittikçe bâriz bir surette küçülmektedir.

Doğrudan doğruya substratum üzerinde ekseriyeti itibariyle kaba bir blok yığını yatmaktadır. Bunlar henüz yu-



Şek. 2 - Jeolojik standart profiller

1 - Kieselkalk ve kiesel yatakları (siyah); 2 - Kalkerler; 3 - Marınlr; 4 - Killler; 5 - Kum ve greler; 6 - Tüfler; 7 - Bazalt akıntıları; 8 - Aglomeralar; 9 - Üst ve alt seriye ait çakıllar; 10 - Üst ve alt serinin blok yığımları; 11 - Linyit tabakası; 12 - Temeldağ

varlak bir şekil almadıkları için kısa bir taşınma (transport) yolu kat'etmiş bulunmaktadır. Bu kaba blok yığınları yavaş yavaş yuvarlak şekilde ve kafa büyüklüğünde blok parçalarına intikal ederler. Bundan sonra, iyice yuvarlak bir şekil almış, yumruk ve fındık büyüklüğünde âdi çakıllara intikal eder. Taneler yukarıya doğru gittikçe küçülerek nihayet kum halini alır. Kumlu killler ve saf killler zaman istikametinde m1 horizonunu sonuçlandırır.

Bazal molozlarının (m1 terkinde, etraftaki temeldağlar çerçevesinin petrografik tabiatını aksetmiş görürüz. Aşınma ve toplanma sahası burada yan yana bulunmaktadır. Bunun vâkı olmadığı hallerde, yani çakılların petrografik terkinde etraftaki temeldağların petrografik tabiatına uygun olmadığı şıklarda, uzun bir transport yolunu kabul etmek zaruretindeyiz.

Arni (1944), raporunda bu klastik bazal teşekküllerini delta-tabiatını

hakkıyla tebarüz ettirmiştir. Bu durum bilhassa Tunçbilek'in kuzeyinde Domaniç ve inegöl'e giden yol üzerinde sarıh olarak görülmektedir.

Bazal horizonun kalınlığı vasatı olarak 100 m dir. Bununla beraber sahanın bazı kısımlarında, bu standart kalınlığın aşıldığı görülmektedir.

Yörgüç ve Beye köyleri sahasında bazal horizonun (m_1) litolojik evsafı iyice görülmektedir. Burada (m_1) teressübat serisi vadi kesitlerinde meydana çıkmış bulunmaktadır. Bu horizonun en tipik teşekkülü, yukarda bildirildiği gibi, Tunçbilek-Domaniç yolu boyuncadır. Yol trass'ların meydana getirdiği suni aflörmanlar bize instruktif tablolar bahşeder.

Bazal horizonun (m_1) doğrudan doğruya üstünde, 20 m kadar kalınlıkta bir linyit horizonu (bundan böyle « km_2 » işaretini taşıyacaktı) inkişaf etmiştir. Burada birçok aflörmanlarda, m_1 -horizonunun yavaş yavaş km_2 horizonuna intikal ettiği müşahede edilmektedir. O suretle ki, m_1 -horizonunun en üst kısmındaki killi partilerde yavaş yavaş kömür hâkim olmağa başlamış ve bunlar siyah bir renk almıştır. Daha yukarıya doğru kirli partilerle killi linyit yatakları birbirlerine münavebe ile yer verirler. Nihayet kömürlü kil gittikçe azalır ve yerine bu profil kısmında killi linyit hâkim olur, bundan sonrada yavaş yavaş saf linyit şeritleri kendini gösterir. Nihayet linyit horizonunun (km_2) yukarki 2/3 kısmında saf linyit inkişaf etmiş bulunmaktadır.

Linyit horizonunun içinde bu litolojik teakup, ancak bir standart profile tekabül etmektedir. Çünkü bazı aflörman profilleri detayda az bir inhırafl göstermektedir. km_2 -horizonunun orta ve yukarı kısımları meselâ, birçok kömür tabakalarına inşikak etmiştir. Bunlar steril, umumiyetle killi ve marnlı

partilerle birbirlerinden ayrılmıştır; ve yahut işletilebilir kömür tabakaları km_2 linyit horizonunun en alt kısmında tezahür etmektedir. Bu inhıraflar yalnız mevziî (lokal) bir önem taşırlar. Buna mukabil sözü geçen «standart-profil», km_2 linyit horizonunun umumi rejijonal bir teşekkül vasfını muhafaza eder.

Kömürün evsafı hakkında aşağıdaki hususları bildiriyoruz : Kömürün kalitesi bütün profil boyunca aynı surette devam etmez. Alınan birkaç numunenin tahlili vasatı iyi bir kıymet göstermektedir. Bahis mevzuu kömür, zift siyahlığında, kompakt ve sert bir parlak kömüre (Glanzkohle) tekabül etmektedir. Haruri kıymeti 3500-5500 kcal/kg (orijinal kömürde) arasındadır. Mecmu kükürt % 1.13 - 3.70 (orijinal kömürde) arasında oynar.

Yukarıya doğru, km_2 linyit horizonu—ekseri birdenbire—üstte yataklanan kil-marn horizonunun (m_2), taban teşekkülleriyle nihayete erer. Bu sonuncusuna, bilhassa asıl Tunçbilek, sahasında raslanır. Bu horizon batıya doğru Demirbilek, Bozbelen ve Yörgüç köylerine doğru uzanır ve fay hatlar vasıtası ile temel dağla hudutlasın Kuzeye doğru, Ömerler köyünde Domaniç serisi (p) tabakaları altına dalar. m_2 -horizonunun vasatı kalınlığını 300 m olarak verebiliriz.

m_2 -horizonunun litografik terkibi çok basittir; kompakt killerden (kıltaşı) ve sert marnlardan müteşekkildir. Arni (1944), burasını tetkik etmiş, killerle marnları birbirinden stratigrafik olarak ayırmış ve haritasına işaretleriyle geçirmiştir. Arni, büyük safihah ile şistoz bir durumda ve nadiren bank halinde teşekkül etmiş gri marnları ihtiva eden daha derin bir horizon ile kil ve marn tabakalanndan müteşekkil daha yüksek bir horizonu tefrik etmiştir. Fakat hadizatında dakik olarak şöyle bir ayırma mümkün değildir, çünkü her iki sahra

cinsleri horizontal istikamette birbiri içine dişlenmiş bir surette geçmiş bulunmaktadır. Denebilir ki, bu horizonun alt kısmı daha ziyade killi olarak teşekkül etmiş, ancak yukarıya doğru yavaş yavaş kalkerli kompozanlar yer almış ve yukarı horizon kısmında ise yalnız marnlar hâkim olmuştur.

m_2 - horizonunun killeri tabakalanmamış ve banklaşmamıştır. Bunlar sert ve kompakt oldukları için, kıltaşı olarak isimlendirilebilirler. Bunların kırılmış satırları «kavkımsı» ve renkleri açık griden sarımsı griye kadar değişir. Buna mukabil, aynı horizonun marnları iyi banklaşmış ve tabakalanmış, hattâ çok defalarda şistleşmiştir.

Kil-marn horizonunun tabakaları alt kısımlarda bitki yapraklarının damgalariyle çok zengindir. Ne yazık ki bu bitki bakiyelerinin bugüne kadar tâyinleri yetişememiş bulunmaktadır. Halbuki bu tâyinler işimize çok yarıyacak neticeler verebilirdi.¹

Bilhassa m_2 - horizonu içinde faunafosillerine hemen hemen raslanmamış bulunması, bitki bakiyelerinin tâyin neticelerinin ehemmiyetini tebarüz ettirmektedir.

Yörgüç köyü civarında, mütaakıptatlısu kalkerli horizonunun (m_3) bakiyeleri ince bir örtü şeklinde kalmış bulunmaktadır. Bu horizonun stratigrafik-litolojik etüdünü geniş sahaların ekilmiş bulunması çok güçleştirmiştir. Mamafih, tarlalardan toplanıp öteye beriye yığılmış taşlar içinde silis yumakları tesbit edilmiştir ki, bu m_3 -horizonu sedimantasyonu esnasında az miktarda volkanik SiO_2 - gelişinin vukuuna işaret etmektedir. Fakat bu hal hiçbir zaman Domaniç serisinde olduğu kadar bir mebzuliyet ve vüsat göstermemiştir.

1 Arada bitki bakiyeleri üzerinde yapılan tâyinler, bunların Alt ve Orta Miocene ait olduğunu meydana çıkarmıştır (M.T.A. redaksiyon).

Tunçbilek serisinin bahis mevzuu Neojen sahasının güney kısmını, yani hakikî Tunçbilek havzasını (Levha I) kaplamasına mukabil, Domaniç serisi teressübatı, sahanın kuzeyinde E-W istikametli geniş Neojen sahasında imtidat eder ve bunun büyük bir kısmı temel dağlarla çevrilir, ve bu saha umumiyet itibariyle Domaniç havzasına tekabül eder.

Domaniç (p) serisi klastik bazal teşekkülleriyle başlar. Bunların tabanını ya temeldağ teşkil eder veyahut bunlar doğrudan doğruya m-serisi teressübatı üzerinde yatmış bulunur.

Bu yataklanma durumu, her iki seri arasında zamanla mukayyet bir habittün mevcudiyetini gösterir. Bu hal bir sedimantasyon inkıtına ve su üstünde kalmış kuru bir faza delâlet eder. Erozyon burada az önemli bir rol oynamamıştır. Çünkü muhakkak 100 metreden fazla kalınlıktaki kalker horizonundan (m_3), gördüğümüz gibi, birkaç ince kısımlar kalmıştır.

Domaniç-serisinin klastik bazal horizonu (p_1) bu duruma göre eski bir röliyef üzerinde yatmış bulunmaktadır. Güneyde Hamitabat köyü yanında, p_1 -horizonunun en alt kısmı gevşek çakıllar halinde teşekkül etmiştir. Bunun kompozanları iyice yuvarlak bir halde olup, büyüklükleri ortalama yumurta-yumruk büyüklüğüne kadar değişiklik gösterir.

P_1 -çakıllarının doğrudan doğruya m_1 -çakılları üzerinde yattığı yerde (meselâ Hamitabat batısında), her iki çakıl horizonunu birbirinden ayırmak güçtür. Litografik bir tefrik yalnız tane büyüklüğüyle mümkün olmuştur. Umumiyetle p_1 -çakılları m_1 -çakıllarına nispetle daha küçüktür. Bundan başka p_1 -çakılları m_1 -çakıllarına nazaran daha yuvarlaktır.

Tunçbilek havzasında, p_1 -çakıllarının petrografik terkinde tuf-kompo-

zanlarının mevcudiyeti hissedilmeyecek derecededir. Bunun yerine ince kumlar geçmiştir. Bu durum bilhassa p_1 - horizonunun üst seviyesinde görülmektedir. Domaniç havzasında vaziyet başkadır. Burada, tüfojen materyel ara veya bağlama maddesi olarak kendini gösterir; bundan başka burada volkanojen gevşek materyelde bunlara katılmış bulunmaktadır. Bu sebepten burada litografik tablo çok değişiklik arzeder. Yalnız tüfojen ara materyeli içinde gevşek olarak yataklanmış münferit yuvarlak çakıllar yanında, tüf-konglomera bankaları şeklinde birbirine bağlı klâstikaların sahneye çıktığı görülmektedir. Bunlar saf tüf yataklarıyla münavebe halindedir (Foto 2). Burada tüfojen ara materyeli aynı zamanda bağlama maddesi vazifesini görür. Yuvarlak çakılların ebadı, yumruk- kafa büyüklüğü arasında değişir. Petrografik olarak münferit kompozanlar temeldâğ materyelini temsil ederler. Bazan kompozanların terkinde volkanitler (andezit, ve bazalt) hâkim görünmektedir; bu suretle aglomeralarla karşılaşmış oluruz.

Bu üst bazal horizonunda da kompozanların taneleri zaman istikametinde bâriz bir surette küçülür, kum tüfitleri, marn tüfitleri ve kalker tüfitlerine yer verir. Nihayet bu teşekküller, yukarıya doğru hiç farkedilmeden mütaakıp Domaniç serisi horizonuna, p_2 -tüf-marn horizonuna intikal eder. p_1 ve p_2 -horizonu arasında bir hudut çizmek mümkün değildir.

Tüf-marn horizonu (p_2) umumiyetle açık beyaz-açık gri tüflerden müteşekkildir. Bunların arasında bazalt veyahut andezit lâv akıntılarının sokulduğu hiç te nadir değildir. 20 m kalınlığındaki bir kalker-marn bankı en az 300 m kalınlığındaki p_1 ve p_2 horizonlarının sediman serisini iki kısma ayırır ve Saruhanlar köyü sahasında bir kılavuz bank rolünü oynan

Volkanojen yataklanma serisinin sonunu, geniş ölçüde bazalt akıntıları teşkil eder. Bu 20-30 m kalınlığında bir örtü şeklinde p_2 -tüfleri üzerinde yatmış bulunmakta ve bir bazalt örtüsü üstünde de mütaakıp p_3 -silisli kalker horizonu sedimanları görülmektedir.

Bu bazalt örtüsü (pb), Karaköy'den Saruhanlar köyünün batısına kadar uzanır ve 14 km den fazla bir yayılış gösterir. Alterasyon ve erozyona karşı gösterdiği mukavemetten dolayı, birkaç dağ sırtı kendi morfolojik karakterini muhafaza etmiş bulunmaktadır. Bu suretle, Dededüz- ve Yongalıkaya gibi tepeler bütün azametleriyle plâto-dağları halinde hafif dalgalı şekiller almış bir arazi içinde kendilerini göstermektedirler.

Domaniç serisi 250 metreye kadar kalınlığındaki silisli kalker horizonu (p_3) ile nihayet bulur. Bu horizon doğrudan doğruya bazalt örtüsü veyahut bu örtünün bulunmadığı yerlerde, p_2 - horizonunun piroklastik teşekkülleri üstünde yatmaktadır. Bunun litolojik yapısı göze çarpacak kadar üniformdur: silis teşekküllerince zengin açık renk ve tatlısu kalker bankaları. Bu silis mahsullerinin görünüş şekli oldukça mütenevvidir: yumak şeklinde parçalar, silis şeritleri, silis arakatgıları, ve embüklüğünde silis bankaları görülmektedir. Bütün bu horizon içindeki tezahürat şekillerinde SiO_2 -materyeli daima mevcut olup, esas emareyi teşkil eder. Bu Neojen silis teşekküllerini bir yazımda, jenezi bakımından esaslı bir surette incelemiştım (Nebert, 1959). Bunlar «litojen-final Vulkanismus» mahsulleridir; bu volkanizma faaliyetinin gerilediği bir devreyi karakterize eder.

Her iki Tunçbilek-Domaniç serisinin yaşı. Tunçbilek serisinin katî bir kata bağılyabilmek için paleontolojik doneler mevcut değildir. Sahayı dolaşırken topladığım pek az tatlısu fosillerinin (*Lim-*

naea sp., *Glandina* ?), cinsleri hakkında herhangi bir tâyin yapılamıyacak kadar fena muhafaza edilmiş bulunmaktadır. Bundan başka toplanan bitkilere ait yaparak izleri henüz tâyin edilmemiştir ve birçok, linyit numunelerinin de palinolojik etüdları ikmal edilememiştir. Geriye, tabakaların yataklanma durumu kalıyor ki, bundan da ancak nispî bir yaş münasebeti istihraç edilebilir. Tunçbilek serisi herhalde Domaniç serisinden daha yaşlıdır. Domaniç serisi—aşağıda gösterileceği gibi—Üst Plioseni ihtiva ettiğine göre, Tunçbilek serisi en az Miosene mal edilmelidir. Oligosen olarak da düşünülebilir, fakat bu az bir ihtimal dahilindedir. Çünkü, Oligosen Batı Anadolu'nun güneyinde yalnız denizel (marin) olarak inkişaf etmiş bulunmaktadır. Buna mukabil, Tunçbilek serisi ise tam karasal (kontinental) teşekküller ihtiva etmektedir. Bu takdirde, bu sahada bütün Miosen temsil edilmemiş bulunması gerekirdi.

Büyük bir ihtimalle Tunçbilek serisi, Miosenin nehir ve göl (flüviatil ve lâküstr) teressübatına tekabül etmektedir. Bu sebepten bu serinin horizonları stratigrafik sembol olarak «m» harfi ile işaret edilmiştir. Bununla Tunçbilek serisinin büyük bir ihtimalle Miosen teşekkülleri olduğu gösterilmek istenilmiştir.

Domaniç serisini kademelere ayırbilmek için, birçok noktalarda iyi muhafaza edilmiş fosillere malikiz.

Hamitabat civarındaki p_1 - kumları içinde *Unio* sp. ve *Planorbis Planorbis* Linne bulunmuştur (tâyin: L. Erentöz) *

Silisli kalker (p_3), Domaniç havzası dahilinde, birçok noktalarda bize aşağıdaki tatlısu faunasını vermiştir (tâyin: L. Erentöz) :

* Bayan Dr. Lütfiye Erentöz'e paleontolojik tâyinlerinden dolayı burada teşekkür etmeye bir fırsat bulmuş oluyorum.

Planorbis (Coretus) corneus Linne
Planorbis (Coretus) thiollierei Michaud
Planorbis Planorbis Linne
Planorbis (Segmentina) sp.
Limnaea (Stagnicola) palustris (Müller)
Limnaea (Radix) sp.

Bu Gastropod faunasına istinat edilerek, silisli kalker (p_3), en üst Pliosen (Levantin) olarak kademelen-dirilebilir. Bunun altındaki p_1 ve p_2 nin yaşları ise, Orta Pliosen kadar kabul edilebilir. Herhalde Domaniç serisinin bütün tabaka teakubu Üst Pliosene (Dacien) aittir. Bu kademeleşirmeye uygun bir surette, bu seri, stratigrafik bir sembol olarak «p» harfiyle gösterilmiştir.

Volkanik taşlar. Tavşanlı'nın batısında çalışılan saha dahilinde iki volkanik merkez mevcuttur. Merkezlerden birinin volkanitleriyle volkanojen piroklâstikaları, Tavşanlı'nın batısındaki Oklukdağ'ın yapısını teşkil ederler (Sekil1), İkinci merkez ise, Tunçbilek-Domaniç Neojen sahası içinde Karaköy, Ayvazlar ve Güney köyleri arasında bulunmaktadır (Levha I). Bu arazi kesiminin yapısına iştirak eden bütün dağlar, kırılıp parçalanmış ve taşınmış volkanit stoklarından müteşekkildir. Petrografik olarak bunlar, bâriz fluidal tekstürlü andezit ve olivin bazaltlarından ibarettir. Bazaltlar olivinin yanında ojit ve bazik plagioklazlar da ihtiva ederler.

20-30 m kalınlığında bir örtü halinde (pb) katılmış lâv akıntıları da bu merkezden gelmiş bulunmaktadır. Jenez bakımından esas merkeze bağlı bulunan küçük uzantılar (apophyse) Ömerler ve Yörgüç köyleri civarında m-serisini delerek meydana çıkmış bir halde görülmektedir. Bu serinin marnları kontakt tesiriyle açık gri renklerini kaybederek koyu siyah bir hal almışlardır. Bu siyah renk bilhassa Ömerler köyü civarında Beye vadisinde çok güzel bir manzara arzeder. Bu volkanitlerin

yaşı katı olarak kabili tesbittir: Bunlar Tunçbilek serisinden daha gençtir (marnları ile volkanit indifai arasındaki kontakt tezahüratı) ve Domaniç serisiyle aynı yaştadır (lâv akıntıları p-tabakalarına arakatgı olarak girmiş bulunmaları).

P₁" ve P₂ horizonunun volkanik gevşek materyeli, Karaköy - Ayvazlar - Güney volkan merkezinden sevk edilmiş bulunmaktadır. Domaniç serisinin tatlısu tabaka teakupları içinde, volkanik faaliyetin karakter ve tenewüü materialize olmuştur; o suretle ki, tatlısu kalkerleri (m₃) ndeki silis teşekkülleri, volkanik faaliyetin Tunçbilek serisinin sonuna doğru vuku bulduğunu bize gösterir. Bu faaliyetin az bir önem taşıdığı da muhakkaktır; çünkü, arazinin gerek litolojik ve gerekse morfolojik karakterine damgasını vuran, asıl şiddetli ve şümüllü volkanik faaliyet, Domaniç serisinin başlangıcında harekete geçmiştir. Bu eksplozif bir safha ile başlar. Bunu bütün Domaniç serisinin teressubat sahasında rasladığımız kalın tabakalar halinde tüf-, tüfit- ve aglomera mahsulleri teyit etmektedir. Bu eksplozif faaliyeti, sakin lâv akıntılarıyla efüzif bir safha takibeder. Nihayet, silisli kalker (p₃) horizonu teressubatu esnasında, post-volkanik fazda da SiO₂ sevk edilmiş bulunmaktadır.

Bundan başka, Orta- ve Batı Anadolu jeolojik durumunu karakterize eden bir hususiyet de silisli kalker (p₃) horizonunun tabanında, ekshalatif-sedimanter bor yataklarının teşekkül etmiş bulunmalarıdır. Gerek bor yatakları ve gerekse silis teşekkülleri, jenez bakımından Pliosen volkanizmasının postvolkanik safhasına bağlıdır.

Volkanik inkişaf seyri : eksplozif faaliyet (piroklâstika)—efüzif faaliyet (bazalt arakatgıları)—postvolkanik faaliyet (SiO₂- ve B- minerallerinin şevki),

bütün bu olaylar Tavşanlı batısındaki Neojen sahası için karakteristiktir.

Hulâsa olarak her iki seri için esas hatlar aşağıda tebarüz ettirilebilir: Her iki seride de zamanla mukayyet tam bir sedimantasyon devresi görülmektedir, m-serisi (Tunçbilek-serisi), Miosene ait bir dönem (cycle), p-serisi (Domaniç-serisi) ise Pliosen ait dönemi gösterir. Bu her iki devre arasında göze çarpan bir hiatus mevcuttur ki, bu kuru kalma (su üstüne çıkmış) ve denüdasyon safhasına tekabül eder.

Her iki seride de sedimanlar dönemli (cyclique) seviyelere ayrılabilir, m-serisi :

Kaba blok molozu ve blok çakılları—çakıl—kum—kil — linyit — marn — kalker.

p-serisinde ilk bakışta tüfojen kompozanların hâkim olduğu görülür. Bu tüf kompozanlarını bir tarafa bırakırsak, p-serisinde de dönemli seviyelerin mevcudiyeti görülür :

Çakıl—kum—kil—marn—kalker.

Her iki seri arasındaki fark, p-serisinde linyit horizonunun teşekkül edememesindedir. Bunun için muktezi şartlar, havza subasmanının süratli bir surette yükselmesinden dolayı tahakkuk edememiştir.

Litolojik bakımdan m-serisi daha ziyade mütecanis (homogen) olup, p-serisi ise, büyük bir ademi tecanüs (Heterogenitaet) arzeder. Bu da «m-zamanı» esnasında sedimantasyonun sakin şartlar içinde vuku bulduğunu gösterir. Buna mukabil, «p-zamanı» sedimantasyonu, gittikçe artan volkanizma neticesi hareketli olmuştur.

Volkanik faaliyet m-serisinin üst seviyesinde başlamıştır. Bu faaliyet en yüksek noktasına p-serisinin alt ve orta kısımlarında vasıl olmuştur, p-serisinin üst kısmında (Levantin) volkanizma

şiddetini tamamiyle kaybetmiş bulunmaktadır, ve postvolkanik safhada ise SiO_2 ve bor sevk edilmiştir.

Değirmisaz havzasında tabaka teakubu (Levha III ve Şekil 2). Evvelce de söylediğimiz gibi, jeolojik bakımdan burada haddizatında bir «havza» bahis mevzuu olamaz. Neojen tabaka teakubu burada da bazal çöküntüsü içinde aldığımız klastik sedimantasyonla başlar. Bu horizonun en alt seviyesi çakıllardan müteşekkildir. Bu çakıllar yer yer konglomera bankları şeklinde kompakt bir hale gelmişlerdir. Bu bankların kompozanların %70 serpantin ve hornştayn yuvarlak parçaları teşkil eder. Mütebaki %30 kısmı ise, Mesozoik kalkerlerden gelmiştir. Bu yuvarlaklar (Gerolle) ortalama yumruk büyüklüğündedir. Bununla beraber, daha büyük ebatta yuvarlaklanmış bloklara da raslandığı nadir değildir. Dikey istikametinde çakılların tane büyüklükleri yavaş yavaş küçülür ve kumlara intikal eder. Çok kereler çakıllarla kumların horizontal istikamette birbirlerine dişlenmiş bir surette geçtiği görülmektedir. Kum taşlarının da çakıllar içinde büyükçe adeseler halinde tezahür ettiği vâkidir. Kumlar yukarıya doğru tanece daha incelenir ve killi kompozanlar halinde kendini gösterir. Sonunda bazal horizonu, kumlu kil ve bazan da saf kilden ibaret bir seviye ile nihayete erer.

Bu arada, Tunçbilek serisinde gösterdiğimiz gibi, üstte yatan linyit horizonuna (km_2) doğru yavaşça bir intikal seyri görülmektedir.

Havzanın kuzey kısmındaki aflormanlar sayesinde temeldanın (substratum) yataklanma durumu hakkında bir fikir edinmek mümkün olmuştur: Değirmisaz havzası sahasında da, m_1 -çakılları direkt temeldığı üzerine yatmış ve muhtemelen eski ve göze çarpan bir röliyefi örtmüş bulunmaktadır.

Bazal horizonunun (m_1) kalınlığı, ortalama 80-100 m; maksimal 150-200 m kadardır.

Linyit horizonu (km_2), üst ve alt olarak iki tabakaya ayrılabilir. Tabakalardan herbirinin kalınlığı ortalama 2 metredir. Bu tabakalar, 4 m kalınlığındaki marnlı bir arakatgisiyle birbirinden ayrılmış bulunmaktadır. Bazan bu arakatginin mevcut olmadığı da vâkidir. Bu takdirde, işletilebilir linyit partisi bütün linyit horizonu boyunca devam eder ve bütün kalınlık 10 metreye yaklaşır. Buna rağmen, killi ve marnlı ince şeritler daima mevcudiyetini göstermektedir.

Kömürün kalitesi çok iyidir. Bahis mevzuu kömür, şeritli olarak teşekkül etmiş kompakt ve sert bir parlak kömürdür (Glanzkohle). Tunçbilek kömürüne mukabil, Değirmisaz kömürü, umumiyetle daha iyi bir tahlil neticesi vermektedir. Alınan birkaç numunede tesbit edilen ısı kıymeti (orijinal kömürde) 4000-6000 Kcal/kg, arasında değişir. Bu da, Değirmisaz kömüründe «kömürleşme prosedesi» tektonik tazyik tesiriyle daha ileri bir merhaleye vasıl olmuş bulunduğunu göstermektedir.

Linyit horizonunun (km_2) üstünde, kil-marn horizonu (m_2) inkişaf etmiştir. Bunun teşekkül tarzı, Tunçbilek serisinin aynıdır. Bu horizonun bilhassa alt kısmında kompakt killer tezahür etmektedir. Bundan başka, m_2 -horizonunun tabaka aralarında birçok bitki kalıpları (damgalanmış bir halde) görülmektedir.

Değirmisaz sahasında kalker horizonu (m_3) mevcut değildir. Bu horizon muhtemelen erozyonun kurbanı olmuştur.

Değirmisaz'ın dikey istikametindeki Neojen profilinin temadisini, *Çıvgalar Neojen bloku* sahasında aramak mecburiyetindeyiz. Burada, m_2 -horizonunun üstünde

(m-serisi 1.70 m kalınlığında işletilen bir parlak kömür ihtiva eder) kalınlıkları 300 metreye vasil olan paslı kahverenginde çakıl kitleleri ve kumlar yatmaktadır. Bu klastik horizon stratigrafik bakımdan Domaniç serisinin m_1 - bazal horizonuna tekabül etmektedir. Bunun iyice yuvarlak hale gelmiş çakıl kompozanları, ortalama yumruk büyüklüğündedirler. Klâstikanın horizon, profilinde dağılışı bildiğimiz gibidir. Alt horizon kısmında çakıllar (Schotter) bulunmaktadır. Bunlar yavaşça kumlara intikal ederler. Sonuncular bazan çatallanmış tabakalar halinde görülmektedir. Yer yer p_1 - horizonunun klastik teşekküller, birbirlerine bağlanmış bir surette konglomera ve kumtaş bankları haline gelmiştir.

Çıvgalar Neojen bloku ile Harman-cık havzası arasında irtibat sahası olarak *Dağardı madeni Neojen yamasını* (Zwickel) da zikre değer bir mahiyettedir. Bu yama tektonik olarak serpantin kitleleri arasında sıkışmış bir halde bulunmaktadır. Bunun sedimanları marn ve kalkerli marnlardan teşekkül eder ki, bunlar hiç şüphesiz Tunçbilek'in m_2 -horizonu ve Değirmisaz'la korelâtif bir halde bulunur. Bu m_2 -marn horizonunun tabanında bir linyit horizonu (km_2) inkişaf etmiştir. Bu horizon tavanında 0.80-1.70 m, tabanında ise 0.70-1.80 m kalınlığında iki kömür tabakasını ihtiva eder. Her iki kömür tabakası marnlıkalkerli bir arakatgisiyle (bunun kalınlığı katî olarak tesbit edilememiştir) birbirinden ayrılmış bulunmaktadır. Kömürün ısı kıymeti 3900-4700 Kcal/kg (orijinal kömürde) olup, diğer evsafı Değirmisaz ve Tunçbilek kömürlerinin aynıdır. Marn horizonunun (m_2) üstünde ince bir çakıl örtüsü yatmaktadır. Bu, Çıvgalar ve Domaniç p_1 -horizonunun alt kısmına tekabül eder.

Değirmisaz, Çıvgalar ve Dağardı madeni Neojen teakubunun yaş kademelerine ayrılması ve korelâsyonu. Her nekadâr

Çıvgalar m_2 -marn horizonundan birkaç tatlısu fosili toplanabilmiş ise de, bunların tâyinleri cinslerinin tesbitinden ileri gidememiştir : *Planorbis (Coretus)* sp., *Limnaea (Stagnicola)* sp. ve *Limnaea (Radix)* sp. Toplanan bitki bakiyeleri üzerinde de hemen çalışılmamıştır. Bahis mevzuu olan Neojen serisi tabaka teakubu yaşlarının kademelere ayrılmasında ve bunların korelâsyonunda, sırf mukayese (analogie) ye dayanmak mecburiyetindeyiz.

Değirmisaz Neojen serisi tabaka teakubunda, m-serisi (Tunçbilek serisi) karşısında bulunduğumuz şüpheden âridir. Linyit horizonunun, alt klastik horizonu ile m_2 -marn horizonu arasında teşekkülü aralarındaki bir korelâsyonu tebarüz etmekle kalmaz, aynı zamanda Değirmisaz Neojen serisi içindeki taşların litolojik karakteri de bu hususu teyideder. Yalnız m_3 -kalker horizonu mevcut değildir. Bununla beraber bu horizonun ademi mevcudiyeti, Çıvgalar Neojen bloku sahasındaki yataklanma durumu ile tefsir edilebilir, çünkü orada p_1 -çakılları m_2 -marnları üzerinde diskordan olarak yatmaktadır. Her iki horizonun teressübatı arasında uzun bir erozyon safhasının hüküm sürdüğü bâriz olarak anlaşılmaktadır. m_3 -kalkerleri bu safhada ortadan silinmiş bulunmaktadır. Buna mukabil Tunçbilek sahasında, bu kalkerlerin bakiyeleri ince bir örtü halinde henüz kendim muhafaza etmiş bulunmaktadır.

Hulasaten denilebilir ki, Değirmisaz, Çıvgalar ve Dağardı madeni Neojen serisi tabaka teakubunda da iki sedimantasyon devresi teessüs etmiş bulunmaktadır. m_2 -marnları üzerinde doğrudan doğruya p_1 -çakıllarının görünmesi, m- ve p-serileri arasında yalnız bir sedimantasyon boşluğuna delâlet etmekle kalmaz, aynı zamanda bu sahada su üstüne çıkma (kuru kalma) safhasında erozyon- ve denüdasyon faaliyetinin di-

ğer Tavşanlı Neojen sahalarna nispetle daha derinlere kadar tesirini gösterecek derecede şiddetli olduğunu da gösterir.

Burada, m-serisi içinde sedimanların yalnız harici habitüsü değil, aynı zamanda bunların dönemli (cyclique) olarak seviyelenmesi de, Tunçbilek serisininin aynı olmuştur:

Çakıl — kum — kil — linyit—marn— (kalker).

p- serisi yalnız p_1 - bazal horizonu tarafından temsil edilmiş bulunmaktadır. Tüfojen kompozanlar arasında göze çarpacak derecede farklar vardır. Domaniç serisi içinde, bunlar orta kısımda (P_1 ve p_2) hâkimdirler. Burada ise, görünüşe göre hiç teşekkül etmemiştir. Çıvgalar sahasının p_1 - Mastikalarınınin tüfojen materyel ihtiva etmediği muhakkaktır. Bundan başka, bu sahada mütaakıp p_2 ve p_3 horizonlarınınin neden teşekkül etmedikleri hakkında katî bir hüküm verecek durumda değildir. Bunlar erozyonla mı ortadan kalkmışlar? yoksa hiç teşekkül etmemişler mi? tesbit edilememiştir.

Tavşanlı ile Sülleköy arasındaki Neojen sahası içinde tabaka teakubu (Levha III ve Şekil 2). Tavşanlı ile Sülleköy arasındaki kapalı Neojen sahasının yapısını biri alt seri (m), diğeri üst seri (p) olmak üzere iki seri teşkil etmektedir. Temeldâğını üstte doğrudan doğruya kaba klastik sedimanlar takibetmektedir. Bazal çakıllarla, alttaki temeldâğ arasındaki yataklanma durumu birçok aflörmanlarla meydana çıkmıştır : çakılların hiç şüphesiz eski bir röliyef üzerinde yatmakta olduğu anlaşılmuştur.

Bahis mevzuu sahanın hemen hemen yarısı bu kaba klastik teressübatla örtülmüştür. Bunlann gerek litolojik vasıfları ve gerekse yataklanma durumu birçok aflörmania (meselâ Tavşanlı - Emet yolunda ve Değirmisaz-Yeniköy demiryolu boyunca) etüd edilebilir. Çakıllar ekseriyeti itibariyle gevşek olarak yatak-

lanmışlardır (Foto 3); nadiren konglomera halinde bağlı bulunmaktadırlar (Foto 4). Çakıl kompozanlarınin ebadı çok değişiktir. Kafa büyüklüğündeki az yuvarlak parçalar, yumruk büyüklüğündeki yuvarlaklar kadar bir yayılış göstermektedir. Umumiyetle, tane büyüklüğü aşağıdan yukarıya doğru devamlı bir surette azalmakta, küçük çakıl yataklan halinden yavaşça kumlara intikal etmektedir. Kaba çakılların içinde kum- ve kumtaşı bankları da adeseler halinde araya girmiş bulunmaktadır. Çakılların litolojik terkibi, etrafı çevirmiş temeldâğın petrografik karakterini açıklar: serpantin temeldâğ çerçevesi olarak sahnede bulunduğu yerlerde, serpantin- ve kırmızı hornştayn çakılları ekseriyeti teşkil eder. Buna mukabil komşu temeldâğın Mesozoik kalkerden ibaret olduğu hallerde ise, çakılların litolojik terkibi de buna uygundur.

Kaba klastik sedimanları, hemen kilere geçiş gösteren kumlar takibeder. Bütün bu sedimanlar, 300 m den fazla bir kalınlığa varan m_1 - bazal horizonu çerçevesi içinde toplanabilir.

m_1 -çakıllarının kompozanları arasına Eosen ait yumruk büyüklüğündeki Numulitik kalker çakıllarının karışmış bulunması zikre değer. Bunlara Sülleköyün kuzeyinde, Emet çayına müncer olan E-W istikametindeki vadi içinde raslanmıştır. Bu çakıllar doğrudan doğruya serpantin ve radiolarit taşlarının üzerinde yatmaktadırlar. Tetkik sahası olan Neojen arazisini çeviren temeldâğlarda Eosen teşekkülâtı görülmediğine göre, bunlann erozyon tesiriyle tamamen ortadan kaldırılmış bulunduğu galip bir ihtimal olarak kabul edilebilir.

Bazal horizonunun (1%), linyit-horizonuna (km_2) geçişi aralıksız olmuş ve bu arada kil ve kömürlü kil arakatgıları da teşekkül etmiş bulunmaktadır. Linyit horizonu birkaç metre

işletilebilir kömürde 40-70 cm kalınlığına kadar daralmıştır. Bundan da linyit horizonu m_2 , batıdan doğuya doğru yavaş yavaş incelererek steril taşa intikal ettiği anlaşılır. Kömür kalitesinden hadi zatında birşey kaybetmemiştir (orijinal kömürün ısı kıymeti: 4500-5100 Kcal/kg). Linyit horizonu birçok yerlerde (meselâ Abdüsselâmdemirli, Yeniköy, Sekbandemirli, Kışlardemirli ve Sülleköy) satıhta görünmekte ve bu kömürler kısmen işletilmiştir.

Linyit horizonunun üstünde (m_2) beklenildiği veçhile bir marn-horizonu (m_1) inkişaf etmiştir. Bunun ortalama kalınlığı 300 metredir. Marn horizonu oldukça üniform ve monoton bir yapı arzeder: kalın safihali veya banklı marn ve kalkerli marn dan müteşekkildir. Bunlar horizonun alt kısmında birkaç defa yerlerini kumtaşı banklarına terketmiş bulunmaktadır. Bu marnlar içinde bitki kalıpları çok yayılmış bulunmaktadır. Horizonun (m_2) üst seviyesinde Emirler'de görülen kömürlü killer yalnız mevziî bir önemi haizdir.

m-serisi içinde, sedimantasyon, zaman istikametinde normal seyrine devam ederek m_2 -marn horizonu, m_3 -kalker horizonuna intikal eder. Bu sonuncu 80-100 m bir kalınlığa vasil olmuştur. Muhakkak ki, bu evvelce daha kalındı, çünkü bununla, mütaakip p-serisi arasında bir hiatus bulunmaktadır. Bu sedimantasyon da bir inkıta- veya bir aşınma safhasına tekabül eder. m_3 -horizonu, Emirler köyü civarında demiryolu boyunca ince bir şerit şeklinde uzanır (Levha III).

Kalker horizonu m_3 üstünde kalın bir tuf- ve tüfit kompleksi yatmaktadır. Bu, birçok yerlerde (meselâ Ayvalı'da) yuvarlak çakıllarla başlar; bunlar tüfit materyel içinde yataklanmışlardır. Domaniç serisinin p_1 horizonu ile benzerlik okadar ilerlemiştir ki, burada da aglomeralar teşekkül etmiş bulunmakta-

dır. Tüfojen serisinin üst kısmı yalnız çok temiz tüfler ihtiva eder. Stratigrafik bakımdan, bu p_2 -horizonuna tekabül eder. Bu tüfojen kısım, Emirler ve Başköy sahasında gayet güzel bir surette inkişaf etmiştir. Burada dağ tepelerinin yapısı yalnız bu açık beyaz tuf materyelinden müteşekkildir.

Domaniç'te olağanüstü iyi inkişaf etmiş bulunan silisli kalker horizonu (p_3), burada ancak bakiye halinde mevcuttur. Biz bunlara Başköy'ün güneybatısında opal cinsinden silis teşekkülleriyle zengin açık renkli tatlısu kalkerleri halinde raslıyoruz.

Güneyde Sülleköy ve kuzeyde Ayvalı civarında görünen andezit- ve bazalt stoklarına gelince, bu volkanitler de malûm fluidal tekstürü göstermektedir.

Sülleköy - Tavşanlı Neojen sedimanların korelasyonu. Tunçbilek-Domaniç sahası için vazettiğimiz şemaya göre mukayese yolu ile (analoji esaslarına göre) yapılacaktır.

Alt seri (m), üç horizonu ile birlikte, Tunçbilek serisi ile korelâttır. Her iki sahada da, m - serisinin dönemli seviyeleri aşağı yukarı aynıdır :

Çakıl—kum—kil — linyit — marn — kalker.

Sülleköy • Tavşanlı'nın üst serisine (p) gelince, bunların litolojik olarak Domaniç serisiyle analog buldukları hiç şüphe götürmez, p- serisinin çakıl-tüfitlerle başlaması, bir orta tuf horizonunun muazzam inkişafı, ve sedimantasyonun sonunu teşkil eden silisli kalker horizonu, bütün bunlar aynen, Domaniç serisinde vazedilen stratigrafik şemaya göre teşekkül etmiş bulunmaktadır.

En önemli hususları bir araya toplarsak, Tunçbilek - Domaniç sahasında tanıdığımız analog bir inkişaf tablosunu tamamlamış oluruz: Sülleköy - Tavşanlı

sahasında, zamanla mukayyet bir hiatus ile ayrılmış dönemli yapıları iki sedimantasyon serisi mevcuttur. Alt seri (m), kendi horizonu içinde litolojik bakımdan homojen bir yapıya sahiptir.

Bu seri, herhangi volkanojen mahsullerinden âridir. Fakat üst seri (p) böyle değildir. Bu, litolojik bakımdan heterojen olup, bilhassa tüfler ve diğer piroklastik mahsuller tarafından kesilmiştir. Her iki seri, iki sedimantasyon devresine tekabül eder ve birbirinden bir sedimantasyon boşluğu ile ayrılır. Alt seri muhtemelen Miosenin bir zaman kısmına tekabül eder; üst seri ise, Üst Pliocene maledilmelidir. Bu suretle Sülleköy-Tavşanlı Neojen sediman serisinin gerek litolojik ve gerekse stratigrafik bakımdan Tunçbilek ve Domaniç serisiyle % 100 tetabuk ettiği tebarüz etmektedir.

Harmancık Neojen havzası içinde tabaka teakubu (Şekil 2 ve Levha II). Harmancık havzası iki seriden müteşekkildir. Alt seri (m), satıh itibariyle daha küçük olan sahanın güney kısmını (Harmancık güneyi) işgal eder; buna mukabil üst serisi (p) bu sahanın çok geniş kuzey kısmının yapısını meydana getirmektedir. Üst ve alt seriler arasında jeolojik bir hudut çizmek her vakit mümkün olmamıştır. Çünkü her iki seri klastik materyel ile başlamaktadır, ve bunlar bilhassa havza kenarlarında o surette birbiri üzerine gelmişlerdir ki, bunları haritada tefrik edilmiş bir şekilde göstermekte büyük güçlüklerle karşılaşmaktadır. Yalnız karakteristik olarak şu hususlar tebarüz ettirilebilir : Üst serinin bazal çakıllarının bağlama ve ara maddeleri tuf ve tüfitler olmasına mukabil, alt serinin klastik teşekküllerinde bu gibi tuf materyeli mevcut değildir.

Harmancık havzasında da alt seri, 100-200 m kalınlığında klastik bazal horizonu (m₁) ile başlar. Temel

üzerinde, hafif yuvarlaklaşmış kaba blok yığınları yatar. Bunlar, kafa büyüklüğünü aşan elemanlardan müteşekkil olup, yavaşça çakıllara intikal eder. Tavşanlı'nın batısındaki Neojen sahasında olduğu gibi burada da çakılların litolojik terkibi, etrafını çeviren temeldağın petrografik karakterini aksettirir. Yukarıya doğru çakıl kompozanları gittikçe küçülür ve nihayet kum ve killere intikal eder. Bu durum şimdiye kadar tetkik sahamız olan Neojen sahasında tanımaya alıştığımız bir tabaka teakubu şeklinin aynısıdır. Burada da m₁ horizonu içinde konglomeralar ve kumtaşları teşekkül etmiş bulunmaktadır. Yalnız bunların tezahüratı muayyen bir seviyeye bağlı değildir.

Linyit horizonu (km₂) yalnız lokal olarak 20-30 cm kalınlığında inkişaf etmiş olup, iktisadi bir önem taşımamaktadır.

Linyit horizonu üstünde yeşil-sarımsı gri renkte monoton marn ve kil tabaka teakubu bulunmaktadır ki, bu bir arada kil-marn horizonu (m₂) olarak tavsif edilmiştir. Marnlar iyi tabakalanmıştır; bu kavkamsı kırılan killer için söylenemez. Horizon ortalama 150 m kalınlık gösterir; fakat 300 m bir şişkinliğe de erişebilmektedir.

Harmancık sahasında alt serinin sonunu açık renkli tatlısu kalkerleri (m₃) teşkil eder. Bunlar banklaşmış veyahut ince levhalaşmış bir halde olup, takriben 100 m kalınlık göstermektedirler.

Üst seri, klastik bazal teşekkülleriyle (horizon p₁) başlar. Bunlarda tüfojen materyel bağlama ve ara maddesi olarak büyük bir rol oynar. Bunlara bilhassa havzanın kuzey kısmının batı köşesinde Harmancık ve Fadıl köyü arasında raslanmaktadır. Komponentlerin ebadı büyük farklar gösterir. Havza kenarına yakın kısımlarda kabaca

ilâ çok kaba molozlar hâkimdir. Münferit parçaların tüfojen materyelin içinde yataklanmış bulunduğundan, bunlar petrografik olarak blok molozu-tüfit olarak vasıflandırılmıştır. Alterasyon tesiriyle tüfitik materyel çözülerek taşınmış ve büyük bloklar ise yerli yerinde kalmıştır.

Çakmak'ın (sahanın batısında) kuzeyindeki blok molozları %70 granodiorit yumrularından müteşekkildir; mütebaki % 30 unu yuvarlak serpantin çakılları teşkil eder. Granodiorit blok molozları arazide serpilmiş bir halde olup, bu elemanların çok büyük kitleler halinde görüldükleri de nadir değildir (Foto 6). Çakmak civarındaki birkaç enstrüktif aflörman (Foto 5) hakikî durumu göstermemiş olsaydı, bunları çok genç (Kuaterner - Sübresant) mahsuller olarak vasıflandırmak hatasına kolayca düşülebilirdi. Bu aflörmanlar içinde bu blok molozların üst seriye ait olduğu katî olarak tesbit edilmiştir.

Komşu temeldağ çerçevesinin terkinde granodiorit sahrelere raslanmamıştır. Bunlar, ancak 10-15 km batıda (Orhaneli batolitleri), görülmektedir. Bu sebepten granodiorit sahre parçalarının menşei uzunca bir zaman kafamı yormuştu. Bunların tüfojen materyel içinde yataklanmış bulunmaları beni bunların bir eksplozyonla yeryüzüne çıktıkları ve kül materyeli ile birlikte bugünkü yerini aldıkları düşüncesine sevk etmişti. Buna mukabil, bu sahre parçalarının bâriz bir surette yuvarlak bir şekil almış bulunmaları, bunların sularla taşındıklarına bir delil teşkil etmektedir. Bu, çok büyük bir ebada malik parçalarının taşınabilmesi için de ilk şart dik bir meylin büyük bir yükseklik farkının mevcut olması lâzımdır. Bundan da kocaman moloz parçalarının taşınıp yataklandığı zaman esnasında, arazide dik (accentuer) bir röliyefin hâkim bulunduğu neticesine varılır. Bu

takdirde, bu büyük sahre parçaları muhtemelen yağmur mevsiminde, sellerle uzaklardan taşınıp tatlısu gölü içinde yataklanmışlardır. Bunların yataklandığı tüfojen materyelin göze çarpacak kadar iyi tabakalanmış olması da, gerçeğe uygun bir delil teşkil eder.

Havzanın dahiline doğru kompozanların tane büyüklüğü yavaş yavaş küçülür. Bununla beraber, yumruk büyüklüğündeki çakıl elemanların tufümsü bağlama maddeleri içinde yattıkları da görülmüştür. Yataklanma umumiyetle gevşektir, fakat Domaniç sahasında vâkı olduğu gibi, bağlanma suretiyle konglomera-tüfitler halinde teşekküllere de raslanmaktadır. Tane büyüklüğünün git-tikçe küçülerek en üst seviyede, bilhassa Harmancık havzasının kuzeybatı kısmında kumlara intikal ettiği görülmektedir.

Kaba ilâ ince klastik sedimanları bir bazal horizonu (p_1) altında toplanılabilir. Bunlar yukarıya doğru ince tüflere intikal eder. Bunların kalınlıkları 200 metreye vasıl olur. Bundan sonra kil ve marn bankları kendilerini gösterir. Başlangıçta açık renkli tüflerle altere olmuş koyu sarı killer ve marnlar arasında münavebeli bir yataklanma müşahede edilir. Sonraları tüfojen materyelin azalmasına mukabil kalkerli kompozanlar çoğalır; buna uygun olarak bu profil kısmının yapısını marn ve kalker bankları teşkil ederler.

Tüfler, killer ve marnlar hep birlikte marn-tüf horizonunu (p) meydana getirirler. Harmancık Neojen havzasında p_1 - ve p_2 - horizonları arasında keskin bir hudut ayırmak mümkün olmamıştır. Burada her iki horizon hiç farkedilmeden birbirlerine geçmektedir. Bununla beraber, p_2 -horizonunun başlangıcı saf tüflerin tezahür ettiği seviyeye kaydırılabilir.

Dikey istikamette, kalker kompozanları evvelâ kısmen sonra tamamen saha-

ya hâkim olurlar. Bu litolojik - stratigrafik profil kısmında silisli kalker-horizonu (p_3) başlar. Yumru şeklinde ince arakatçı veya bank halinde teşekkül etmiş silis-jeli mahsulleri açık sarı tatlısu kalkerim kat'ederler ve münavebeli bir surette yataklamrlar. Bu silis teşekküllerinin çok defalar büyük sathlar işgal ettiği görülmüştür; bunlar sertlikleri dolayısıyla altında yatan yumuşak tabakaları aşınmadan kurtaran bir şapka rolünü üzerine almış bulunmaktadırlar. Bu gibi silis-jeli şapkaları büyük dağ sırtlarını meydana getirirler, ve bunlara plâto-dağları morfolojik karakterini bahşederler.

Kum, tuf, tüfit, marn, kil ve tatlısu kalkerleriyle silis teşekküllerinin münavebeli (nöbetleşerek) yataklanmış olmaları selektif erozyonu bilhassa kolaylaştırmışlardır. Zamanla, bu seri, düz olarak yatmış tabakalarıyla, tipik bir kaburga kemiği manzumesini karakterize eden bir manzara arzeder. Neojen tabaka serilerini kesen boğaz şeklindeki derin vadiler bu kaburga kemiği benzeri tabaka sisteminin meydana getirdiği arazi karakterine daha kuvvetli bir ifade bahşetmiş olurlar.

Bir vakitler havzanın orta kısmını teşkil eden sahada kaba klastik bazal teşekküllerine raslanmamıştır. Burada, doğrudan doğruya serpantin temeldağı üzerinde, tatlısu kalkerleriyle nöbetleşen marn ve kalkerli marnlar yatmaktadır. Bu yataklanma durumu sahanın doğu kısmında (meselâ Başak köy civarında), güzelce görülmektedir. Genç yükseliş olayları neticesi, bir blok kısmı yükselmiş ve akan çay (dere) sedimanların bazal kısmını açığa çıkarmıştır.

Issızören, Denizler ve Davutlar köyleri civarında tezahür eden, ehemmiyetsiz iktisadi kıymetteki birkaç linyit zuhuru bahse değer bir mahiyettedir. Bunlar, tektonik bir dislokasyon zonunda, 20-30 cm kalınlığında, ekaylanmış

linyit adeseleri halinde yatarlar. Tektonik olaylar tesiriyle kömür ezilerek toz haline gelmiştir. Bu zuhuru üst serinin litolojik standart profili içinde stratigrafik bakımından herhangi bir seviyeye maletmek mümkün olmamıştır. Bu kömür horizonu, muhtemelen bazal horizonu (p_1) ile üstte bunu tâkibeden tüfmarn (p_2) horizonu arasında yer almaktadır. Bu tasnif doğru çıktığı takdirde, bahis mevzuu linyit horizonu «kp₂» sembolü ile gösterilmesi icabeder.

Harmancık sediman teakubunun korelasyonu. Yukarda tebarüz ettirdiğimiz Harmancık havzası içindeki sahre teakubunun tipik seyrinden anlaşılacağı veçhile, her iki seri zamanla birbirinden ayrılmış iki sedimantasyon devresine tekabül etmektedir. Alt seri (m) üzerinde üst serinin (p) diskonform olarak yatakladığı Harmancık havzasında da, birkaç yerde ispat edilmiştir. Bu suretle, her iki seri arasındaki nispi yaş münasebetleri taayyün etmiş olur.

Litolojik- ve stratigrafik yönünden, Harmancık alt serisinin Tunçbilek serisiyle korelasyonu kolaylıkla yapılabilir. Buna mukabil, Harmancık üst serisinin, Tunçbilek üst serisinin aynı yaşta bulduklarına büyük mikyasta tuf ve diğer volkanojen mahsullerin tezahüratı muvacehesinde, hiç şüphe yoktur. Aynı durum paleontoloji bakımından da, teyit edilmiş bulunmaktadır. Harmancık üst serisi sahasında birkaç noktada elde edilen Gastropodlar, Domaniç sahasında da tavsif edilmiş bulunmaktadır. Bundan başka, Harmancık'ın her iki serisi içinde de dönemli bir seviye teakubunun mevcudiyeti meydana çıkarılabilir. Ben burada, yalnız üst serinin (p) litolojik bakımdan heterojen karakterine işaret etmek isterim.

Hulâsa olarak denilebilir ki, şimdiye kadar vazedilen stratigrafik-litolojik şema Harmancık Neojen havzası için de kabili tatbiktir, Yalnız şukadar ki, vak-

tiyle havzanın iç taraflarına ait olan saha kısımlarında, başka bir tabaka teakubu hâkim bulunmaktadır. Burada tatlisu- kalker ve marnlar araya klasik bir bazal horizonu girmeksizin doğrudan doğruya temeldağı üzerine yatmış bulunmaktadırlar. Bu inhiraf, ö zamanki havzanın konfigurasyonu gözönünde tutularak, bu saha kısmının hususi durumu ile, yani fasiel farkıyla izah edilebilir.

Keleş havzasında tabaka teakubu (Şekil 2 ve Levha II), önceden söyleyelim ki, Keleş havzasında alt seri inkişaf etmemiştir. Bütün havzada bazal çakıllar (P_1) doğrudan doğruya temeldağın üzerine yatmış ve çakıllar da p_2 -horizonunun tuf, tüfit ve marnları ile örtülmüş bulunmaktadır. Umumiyetle gevşek bulunan çakılların elemanları ortalama yumruk ilâ kafa büyüklüğünde olup, etrafındaki temeldağ materyelinin yaygın bir surette yataklanmış olduğunu gösterir. Bu çakılların ebadı yer yer okadar büyük dimansiyonlar alır ki, bunlara «blok molozları» demek daha muvafık olur. Çakılların dikey istikamette, ekseri tüfitik kompozanlarla birlikte kumlara intikal ettiği Keleş havzasında da görülmektedir.

Bazal horizonunun (p_1) alt seviyesinde ve bilhassa direkt temeldağ üzerinde bir linyit tabakasının (Harmanaları civarında) tezahürü dikkate değer bir mahiyettedir. Bu kömür zuhuru, Wedding (1957) tarafından «temel-(kömür) tabaka» olarak vasıflandırılmıştır. Bu kömür tabakasının kalınlığı 6-8 metredir ve küçük mikyasta işletilmektedir; imtidat sahası az olduğu için bu zuhurun büyük bir iktisadi kıymeti yoktur.

Bu zuhur büyük bir sahaya şâmil olmuş olsaydı, Keleş havzasının diğer yerlerinde de mostra vermesi icabederdi. Halbuki bu vâkı değildir. Bazal horizonla (P_1), temeldağı uzun mesafeler

boyunca açıkça görülmesine rağmen, havzanın diğer yerlerinde bir linyit horizonu izine raslamak mümkün olmamıştır.

Kömür tabakasının üstünde kumlu killer inkişaf etmiştir; bunlar yukarıya doğru hemen bazal horizonunun gevşek çakıllarına intikal eder. Harmanaları linyiti, üniform bir evsafta kahverengisiyah bir donuk kömürdür (Mattkohle). Kömürün çizgisi kahverengidir, kırılması kavkamsıdır; fakat yerinde sağlam bir karaktere maliktir. Havada kuruduğu takdirde toz haline gelir. Orijinal kömürün (rutubet = % 47.97) ısı kıymeti 2500 Kcal/kg dir.

Bazal horizonu üstünde yavaş yavaş tuf-marn horizonu (p_2) inkişaf eder. Keleş havzasının sediman serisi 100 metre kalınlığındaki bir silisli kalker horizonu (p_3) ile sona erer. Bu silisli kalker horizonu burada da bir şapka vazifesini görür. Keleş havzasının Neojen tabakaları umumiyetle ufki bir durumda olup, p_3 -horizonu daima yüksek bir rakım (takriben 1100 metre) göstermekte ve bu dağ sırtlarını aşmaktan korumaktadır.

Keleş tabaka serisinin korelasyonu. Keleş havzasının sedimanları içinde tuf ve tüfitlerin mevcudiyeti bütün bu Neojen serisinin Domaniç serisi ile korelasyonunu imkân dahiline sokmuştur. Burada meşgul olduğumuz sedimanlar üst seriye (p) aittir. Alt serisi bu sahada yataklanmamıştır.

Stratigrafik-litografik tahlillerin neticesi (Fazit). Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki Neojene ait sahaların stratigrafik ve litografik yönünden mukayesesi biri alt (m) diğeri üst (p) olmak üzere iki serinin mevcudiyetini ispat etmiştir. Her iki seri de, iki kontinental (karasal) sedimantasyon devrine tekabül etmektedir. Yaş bakımından alt seri, muhtemelen Miosenin flüviatil-lâküstr karaktere

rindeki teressübatına aittir. Bu hükmü definitif olarak ispat etmek henüz mümkün olamamıştır. Buna mukabil, üst seri tatlısu fosilleri yardımı ile şüpheden ari olarak Üst Pliosene (ve bunun flüviatil-lâküstr safhasına) maledilmiş bulunmaktadır. Her iki seri arasına bir su üstünde kalma (kuru kalma) ve erozyon safhası sokulmuş bulunmaktadır. Yalnız alt serinin bir kısmı aşınıp taşınmıştır. Bununla, muhtelif noktalarda üst serinin (p), alt seri (m) üstünde diskordan veyahut diskonform olarak yattığı ispat edilmiştir. Her iki serinin sediman muhtevası horizonlara ayrılabilir. Stratigrafik şema yukardan aşağıya doğru şöyledir:

p Üst Seri (Pliosene)	{	<p>p_3 silisli kalker horizonu p_2 tuf-marn horizonu (kp_2) linyit horizonu ? p_1 klâstik bazal horizonu</p>
--------------------------	---	---

Hiatus: Su üstünde kalma ve aşınma

m Alt Seri (Miosen?)	{	<p>m_3 tatlısu kalker horizonu m_2 kil-marn horizonu km_2 linyit horizonu m_1 klâstik bazal horizonu</p>
-------------------------	---	---

Eski Temeldağ Röliefi

Litolojik olarak her iki serinin sediman muhtevası dönemli seviyelere ayrılabilir.

Çakıl — kum — kil—linyit — marn—kalker ayrıca alt serinin litografik bakımından geniş sahalar boyunca mütecanis (homogen), buna mukabil üst serinin ise kuvvetli bir ademi mütecanisiyet (Heterogenitât) ile karakterize olduğu gösterilmiştir.

Volkanizma faaliyeti başlangıcının ilk emarelerini evvelâ alt seride (m_3 -horizonunun silis yumruları) görüyoruz. Volkanizmanın en fazla faaliyet gösterdiği an, p-serisinin (Pliosene) sedimantasyonu safhasına tekabül eder. Çok yaygın piroklastik mahsuller (tuf, tüfit, aglomeralar), üst serinin alt ve orta (p,

ve p_2) kısımları için karakteristiktir; bu durum volkanizmanın bu zaman arasında (Dacien), ekseriyetle eksplozif bir karakterde olduğunu gösterir. Hemen bunu efüzif faaliyet (andezit ve bazalt akımı) takibeder. Üst serinin yukarı kısmında, takriben silisli kalker horizonu (p_2) (Levantin) sahasında, post-volkanik safha başlar. Bu safhada esas itibariyle silis-jel ve bor mineralleri sevk edilmiştir. Alt seri tetkik edilen Neojen safhasının her kısmında mevcut değildir (meselâ Keleş havzasında). Bu serinin kuru kalma (su üstü) safhasında tamamiyle taşınmış olduğu kabul edilebilir. Fakat ben o fikirdeyim ki, bu arazi kısmının o zamanda teressübat sahasına ait olmayıp, bir aşınma ve taşıma sahası olduğudur. Bu ancak, Pliosende sedimantasyon sahası dahiline girmiştir.

TEMELDAĞ

Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki münferit Neojen sahalarını çeviren temeldağ çerçevesinin büyük bir kısmı serpantinleşmiş ultrabazik sahrelerden müteşekkildir. Bu sahreler şiddetli hareketlere mâruz kalmış ve tektonize olmuş gabro, piroksenit ve peridotitlerdir. Bunlar tercihan sarı ve kırmızı renkte hornştaynlarla birlikte bulunmaktadır. Bunları kendi sahre karakterlerine göre epizonal vasıfta metamorfiterlerdir. Serpantinleşme, dinamometamorf olaylar tesiri ile olmuştur. Bu ofiolitlerin intruzyon yaşı bugün bile münazaalıdır. Sahamızın kuzeyindeki araziye tetkik etmiş bulunan Van der Kaaden (1959), bunların yaşını Varistik olarak kabul etmektedir. Diğer otörler ise bunları Alpid teşekküllü inisiyal magmatit diye tavsifetmişlerdir. Etüdümüzün çerçevesi haricinde kaldığı için, yalnız bu hususlara işaret etmekle yetinerek, yaş meselesi üzerinde daha fazla durmaktan sarfi-nazar ediyorum.

Tavşanlı sahasındaki Neojen sedimanlar, yaygın bir serpantin kitlesi üzerinde yataklanmışlardır. Temeldağın terkibine elyevm iştirak etmiş bulunan pek az miktarda metamorfite, jeolojik yapı bakımından hissedilir bir rol oynamazlar. Biz bunlara, Harmancık'ın NW ve doğusunda epizonal yeşil şist, grafitik fillit, kuarsit ve kaba taneli mermer olarak Taslamaktayız. Bundan başka Domaniç havzasının NW kısmında granit ve dioritler tezahür etmiş bulunmaktadır. Nihayet Harmancık ve Tunçbilek sahasında az miktarda hafif metamorf Mesozoik kalkerler (yarım mermerler) in bulunduğunu da zikredebiliriz.

ETÜD EDİLEN NEOJEN SAHASININ TEKTONİĞİ

Tunçbilek havzasında (Levha V), Neojen sedimanların yatımı 20° yi geçmez. Yalnız m-serisinin dislokasyon zonlarındaki tabaka paketleri orta dereceden başlayarak 50° ye kadar bir yatımla bir istisna teşkil ederler. Böyle bir zon, meselâ Ayvazlar ile Karamanlar arasında kâin ve Kocasu'nun mecrasını tâyin eden büyük bir dislokasyon hattı boyunca mevcuttur.

Jeolojik kesitte Tunçbilek serisinin tabakaları dalgalı olarak görülmektedir. Bu zahiri iltivalanma ojen bir darlaşma tesiriyle olmayıp, sahanın blok tektoniğe mâruz kalması neticesidir. Temeldağın blok yapısındaki yer değişimleri Neojen örtüsüne de tesir etmiş bulunmaktadır. Bu örtü kısmen yırtılmış ve parçalanmıştır.

m-serisi horizonu dahilinde mevcut dislokasyon hatlarının gösterilememesi, bunun sahra muhtevasının litografik bakımdan homojen oluşundan ileri gelmektedir. Dislokasyon hatları, yalnız alt seri (m) taşlarının, üst seri (p) sedimanları ile veyahut temeldağ ile temas ettiği yerlerde tebarüz ettirilebilir. Bu sonuncusu Tunçbilek havzasının batı

kesiminde görülmektedir. Burada birçok kırıklar mevcut olup, bunlar blok yapısının mozaik karakterini meydana getirirler,

Bu batı havza kısmı, eskiden mevcut havza kenarına tekabül etmemektedir; bunu daha batıda aramak lâzımdır, Havzanın güney ve kuzey kenarında, Tunçbilek serisinin tabakaları, Domaniç'in genç tabaka serisinin altına dalmış bulunmaktadır. Bunların ne dereceye kadar kuzey ve güneye doğru devam ettikleri tesbit edilememiştir. Yalnız Tunçbilek havzasının bugünkü doğu kısmı eski havza partisine ait görülmektedir. Çünkü burada, alt serinin (m) bazal çakılları hiçbir arıza göstermeden temeldağ üzerine yatmaktadır. Buna mukabil, Domaniç serisi bilhassa sakin bir yapı göstermektedir, p-serisinin tabaka seviyeleri ya tamamıyla ufki, veyahutta çok hafif bir meyle maliktir ($5-10^\circ$).

Jeolojik N-S kesiti (Levha V), az derin bir senklinal yapısını tebarüz ettirir. Bir vakit ki havza kısımlarında klastik teressübatın hâkim olduğunu kabul edersek, havzanın bugünkü kuzey kenarı, eski havza kenarına tekabül etmemesi gerekir. Çünkü, p_1 -horizonunun çakılları bu kısımda, çok azalmış görünmekte ve silisli kalker horizonu (p_2) ise kuzeye çok ilerlere doğru devam etmekte ve araya başka sedimanlar girmeksizin doğrudan doğruya temeldağ üzerine yatmış bulunmaktadır.

Yukarda zikrettiğimiz Kocasu'nun WNW ESE istikametindeki dislokasyon hattı, Kırıkdere vadisi boyunca devam ederek,, Domaniç Neojen sahasının S ve SE nu tahdit eder.

Değirmisaz havzasının, daha büyük bir havzanın kalıntısını teşkil ettiği yukarda birçok münasebetlerle tebarüz ettirilmişti. Hernekadar kuzey kısmında bazal çakıllar (m_1), arızasız temeldağ üzerinde yatmakta ise de, güneyde m_2 -horizonu tabakalarının faylar tesiriyle

temeldağa doğru aşağı atıldıkları vazih bir surette görülmektedir.

Değirmisaz havzası genel olarak tulâni mihverî takriben E-W istikametinde bir senklinal kabul edilebilir. Tabakalar lokal arızalarla değişmediği halde, umumiyetle senklinal mihverine doğru yatarlar. Senklinalin kendisi bir iltivalanma olayından meydana gelmeyip, muvazenesi bozulan taban bloklarının karşılıklı olarak yana dönmüş bulunmalarından hasıl olmuştur. Bu sebepten, hernekadar açık bir işletmede kömür tabakasında küçük bir kıvrım (iltiva) görülmesine rağmen, tabakaların iltivalanmasından bahsedilemez (Foto 1), Bu iltiva bir dislokasyon hattına dayanır ve blok tektoniğe refakat eden tezahürattan başka birşey değildir. Değirmisaz alt serisi, tabandaki serpantin hareketlerine pasif olarak iştirak etmiştir.

«Çıvgalar Neojen bloku» tabiriyle, burada tektonik bir ünitenin mevcudiyetine işaret etmek istedim. Hakikaten bu blok N ve S de birer dislokasyon hattı ile tahdit edilmiştir. Burada da eskiden mevcut büyük bir horizonun bakiyesini görüyoruz. Bu enterpretasyon (tefsir), kuzeyde tezahür eden *Dağardı madeni Neojen yamasına* dayanmaktadır.

Bu yama, tulâni mihverî NW-SE istikametinde bulunan serpantinler arasına sıkışmış küçük bir senklinal şeklinde olup, rejyonel-jeolojik bakımdan Harmançık havzası ile bir irtibat teşkil eder. Bu yama bize Harmançık, Çıvgalar ve Değirmisaz Neojen arazisinin evvelce, bir ünite halinde yaygın bir sedimantasyon sahasına ait olduğunu ve bu bağıllığın sonradan tektonik olaylarla çözüldüğünü gösterir.

Sülleköy ile Tavşanlı (Levha V) arasındaki Neojen sedimanların yataklanma durumu da Tunçbilek ve Domaniç havzalarının aynıdır. Alt serinin (m), tabaka seviyeleri, üst serinin (p) kilerine nazaran daha çok arızaya mâruz kal-

mıştır. Eski havza kenarı, yalnız güneyde azçok muhafaza edilmiş bulunmaktadır. Sahanın diğer kısımları tektonik hudut hatları ile çevrilmiş bulunmaktadır.

Harmançık havzasında (Levha IV) aynı durum mevcuttur. Doğu hududu hemen baştan aşağı, dislokasyon hatları ile kendini gösterir. Birçok yerlerde Neojen sedimanları kama şeklinde ve derin olarak temeldağ çerçevesi içine girmiş bulunmakta ve vaktiyle mevcut havzanın doğuya doğru çok ileriye kadar yayılmış olduğunu göstermektedir, Bu Neojen yaması, daima göze çarpacak derecede dislokasyon hatları ile tahdit edilmiş olup, tektonik arızalı bir iç yapısı arzeder. Havzanın batı hududu da yer yer şiddetli dislokasyon hatları ile tahdit edilmiş bulunmaktadır.

Havzanın kuzey kısmı üst serinin (p) sedimanları tarafından işgal edilmiş olup, burada umumiyetle ufki ilâ hafif meyilli (en fazla 5°) bir yataklanma durumu hâkim bulunmaktadır. Bu da, tabandaki blok yapısının hafif bir surette yana yatmasından ileri gelmiştir. Bu arada kuvvetli arızalar gösteren zonlar da görülmektedir. Fakat buralarda, karakteristik kılavuz bankları haritaya geçirmek için takibedilemez bir durumdadır. Bu blokların sahre materyeli tanımlıyorsa da, bunlar o kadar birbirlerine karışmış bir haldedirler ki, bu gibi yerlerde sediman örtüsünün çökmüş olduğu intibahı vermektedir. Mihaniki olarak bu gibi zonlar şu suretle izah edilebilir: Horizontal hareketler tesiriyle, alt yapıda iki blok birbirinden ayrılarak, çok derinlere kadar varan geniş yarıklar hasıl olur. Bunun neticesi sediman örtüsü, yapıdaki bağıllığı çözülerek, münferit taş kitlesi ve parça yığıntıları halinde derine çöker. Bu gibi dislokasyon zonları çok defalar 2 km genişliğinde ve birçok km uzunluğunda bir sahayı kaplarlar.

Keleş havzası (Levha IV) sakin bir yapı arzeder. Bu havzanın sedimanları, ufki veya hafif yatımlıdır. Yataklanma durumundaki arızalar pek tâli bir mahiyettedir. Bugünkü hudutları, eski havzanın hudutlarına tekabül etmektedir. Bu kısa tektonik tahlilin hulâsası üç noktada toplanabilir:

Evvelâ bugünkü hudut: Temeldağ-Neojen hududunu her zaman eski havzanın kenarı olarak alamayız. Hakikatte eski havza kenarları bugünkü temeldağ çerçevesini aşmış bulunmaktadır. Bugün bizim yalnız başına izole bir halde gördüğümüz Neojen sedimanlarının büyük bir kısmının ünite halinde bir sedimantasyon sahasına ait bulunduğu ve sonradan epirojen hareketler tesiriyle bağılıklarını kaybetmiş olmaları ihtimal dahilindedir. Bu hareketler tesiriyle birçok sahalarda çökmüş veya yükselmiş ve neticede sedimantasyon örtüsü yırtılıp birbirinden ayrılarak parçalanmıştır. Yükseklerde kalan Neojen sedimanları ise, aşınıp tamamıyla ortadan silinmiş bulunmaktadır. Bu gibi yerlerde karşımıza temeldağ çıkmaktadır. Yalnız çöken sahalarda, Neojen sediman kompleksinin aksamı elyevm kendilerini muhafaza etmiş bir durumda bulunmaktadır.

İkinci nokta olarak: Alt serinin (m) tekrar, betekrar dislokasyona uğramış sedimanların yataklanma durumuna işaret edilmiştir. Bu arızalar m-kompleksinin su üstünde kaldığı müddet esnasında vukua gelmiş hareketlerin tesiriyle olmuştur.

Buna mukabil, üst serinin (p) sedimanları umumiyetle sakin bir yataklanma durumu arzederler.

Üçüncü olarak: Keleş havzasında olduğu gibi, münferit arazi kısımları, Neojen sedimantasyon sahasına, sonradan, Pliosen de ithal edilmiş bulunmaktadır. O ana kadar bu kısımlar aşınma sahasını teşkil ediyorlardı.

NİHAİ MÜTALÂALAR

Stratigrafik-litolojik ve tektonik bakımından yapılan tahlillerden elde edilen neticeler, Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki Neojen arazisinin, litojenez ve inkişaf tarihi yönünden bir sentezinin yapı taşları olarak kullanılabilir. Şekil 3 teki diyagramda bütün heyeti umumiyesi ile inkişaf seyrine hâkim olan olayları teksif edilmiş bir surette tasvir etmeyi tecrübe ettim. Olayların zaman ve mekân itibarıyla durumu dik koordinasyon sistemi içinde gösterilmiştir. Burada absisier zamanın, ordinatlarda mekân dimansiyonlarının (tabaka kalınlıkları yahut yükseklik durumu) kayıdına yarar.

Evvelâ z a n a n ı ele alalım. Bu kısmen her iki serinin (m ve p) sedimantasyon teakubunda materyelleştirilmiştir. Bu inkişaf kısmında zaman mutlak (absolu) bir kıymet olarak takdir (tahmin) edilmiştir. Kısmen, ise zaman «Diskonformitaet» içinde saplanıp kalmıştır. Çünkü, inkişafın bu safhasında arazi, su üstüne çıkmış bulunması dolayısıyla kuru durumdadır.

Mutlak zaman kıymetlerini elde etmek için, etüd edilen Neojen sahası için, her zaman muteber bir standart kalınlık profilinin ortaya konması lâzımdır. Bu standart profili aşağıdaki horizonlardan müteşekkildir:

Üst seri (p)	}	p ₃ -horizonu	.....	250 m
		p ₂ -horizonu	.....	300 m
	}	p ₁ -horizonu	{ kum	100 m
			{ çakıl	150 m
Alt seri (m)	}	m ₃ -horizonu	.....	100 m
		m ₂ -horizonu	.....	300 m
		km ₂ -horizonu	.....	10 m
	}	m ₁ -horizonu	{ kil	50 m
			{ kum	100 m
		{ çakıl	50 m	

Münferit fasies grupları için sedimenter-zaman kıymetleri hesap edilebi-

lır. Bu maksat için istatistik yolu ile tesbit edilmiş malûm sedimantasyon sùratlerine ait kıymetlerden istifade edilebilir. Sedimantasyon sùratlerinin büyük oynamalara tabi olması, sedimanter taşların tabiatında mündemiçtir. Misal olarak diyebiliriz ki, 1 m kum için sedimantasyon sùratı—materiyelin teressüp şart*larına göre—500-2000 yıl arasında oynar. Buna göre, münferit fasies gruplarının sedimantasyon sùratı, iki «extrem» kıymet arasında değişir. Bunlar arasından, her seferinde âzami (maximal) olan kıymet kabul edilmiştir: çünkü, maksadım mümkün olduğu kadar büyük zaman kıymetlerini elde etmektir.

Bu hesabatın neticelerini 1 ve 2 No.lu Cetvellerde topladım. 10 m kalınlığındaki kömürün sedimanter zaman kıymetinin hesabında 1 m linyitin teşekkülü için malûm olduğu üzere 2.5 m torfmoor'a (turb çamuru-bataklığı) ihtiyaç olduğu göz önünde tutulmuştur. Buna göre 10 m linyit 25 m kalınlığındaki bir torfmoora tekabül eder. 1 m torfmoorun sedimantasyon sùratı 750 yıldır. Bundan 10 m kalınlığındaki linyitin yataklanma zaman kıymeti 20 000 (dakik olarak 18 750) yıl tutmaktadır.

Standart profilde m-serisinin umum kalınlığı 610 metredir. Bu 3 345 000 yıllık bir zaman kıymetine tekabül eder (Cetvel 1). Miosenin 18 milyon senelik umum mutlak zamanına mukabil m-serisi içinde 1/6 Miosen zamanı materyelleşmiş bulunmaktadır. Mütebaki 5/6 mevcut değildir. Bu Miosen kısmı, ya sonradan erozyonla taşınmış veyahutta hiç teressübat olmamıştır. Paleontolojik veriler mevcut olmadığı için, m-serisi içinde Miosenin hangi kısmının bulunduğunu tesbit etmek mümkün olmamıştır.

Pliosen takriben 15 milyon seneyi ihtiva eder. Bunun 5 milyon senesi Üst Pliosene isabet eder, mütebaki 10 milyon sene Orta ve Alt Miosen zamanını teşkil eder.

p-serisinin umum kalınlığı (800 m) 4 545 000 yıllık bir sedimanter zaman kıymetine (Cetvel 2) muadil olduğuna ve bunun en üst horizonunun (silisli kalker p₃), ihtiva ettiği fosiller muvacehesinde Levantine maledilmesi lâzım geldiğine göre, p-serisinde materyelleştirilen zaman süresi, 5 milyon yıllık bir zaman kıymetiyle tam olarak Üst Pliosene (Dacien+Levantin) tekabül eder.

Cetvel 1

Horizon	Litolojik terkiip	Standart kalınlık m	Sedimantasyon sùratı m/sene	Zaman kıymeti sene olarak
m ₃	kalk	100	10 000	1 000 000
m ₂	marn	300	6 000	1 800 000
km ₂	linyit (torfmoor)	10 (25)	— (750)	20 000
	kil	50	6 000	300 000
m ₁	kum	100	2 000	200 000
	çakıl	50	500	25 000
m - Serisi		610	—	3 345 000

Cetvel 2

<i>Horizon</i>	<i>Litolojik terkip</i>	<i>Standart kalınlık m</i>	<i>Sedimentasyon sürati m/sene</i>	<i>Zaman kıymeti sene olarak</i>
P ₃	kalker (+ silis teşekkülleri)	250	10 000	2 500 000
P ₂	kil marn (+ tüfler)	300	6 000	1 800 000
P ₁	kum (+ tüfler)	100	2 000	200 000
	çakıl (+ tüfler)	150	500	75 000
p - Serisi		800	—	4 575 000

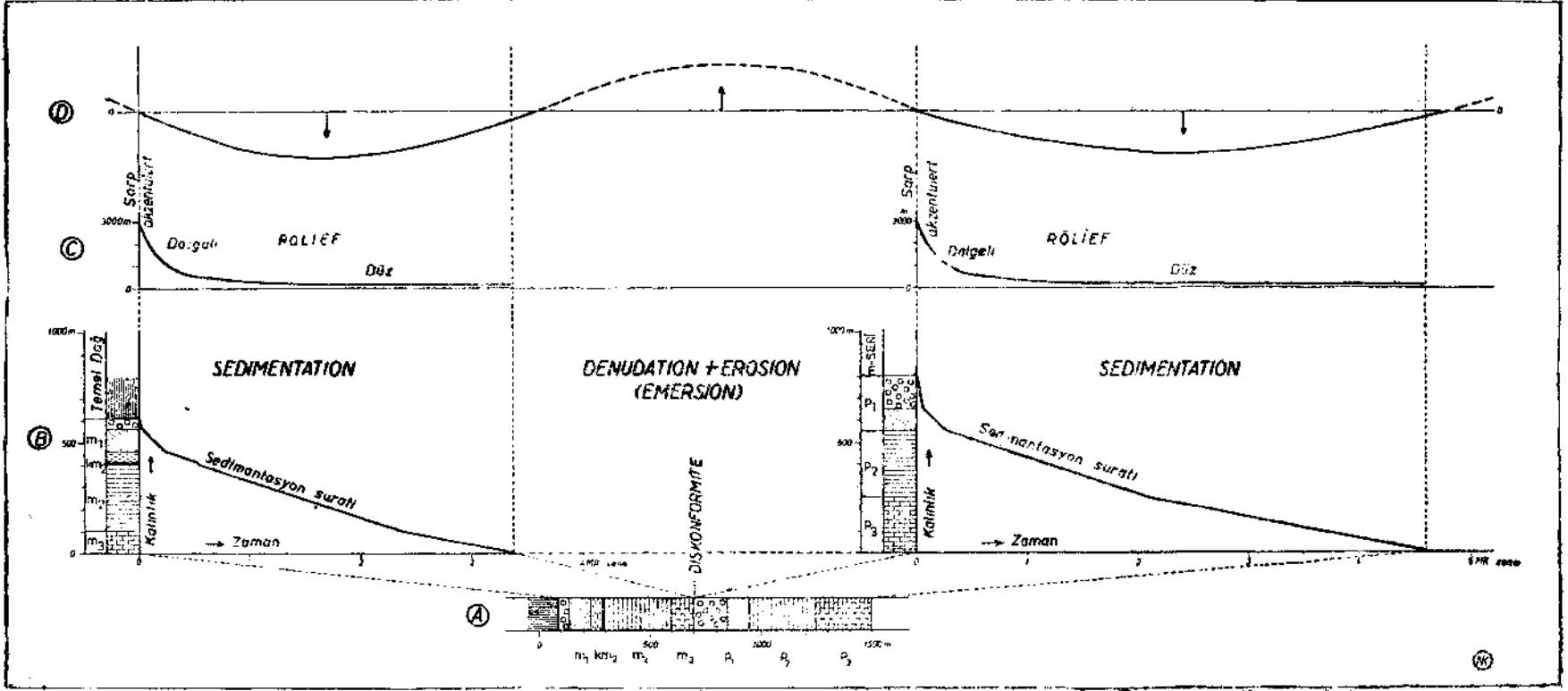
Buna mukabil Alt ve Orta Pliosen esnasında bu arazi 10 milyon sene boyunca su üstünde (kuru) kalmıştır. Fakat büyük bir ihtimal dahilindedir ki, bu su üstü safhası Üst Miosenin bir kısmını da içine almış bulunmaktadır; bu takdirde, her iki seriyi birbirinden ayıran diskonform durum 10 milyondan fazla bir zaman kıymetini içine alır.

Tekrar işaret etmek isterim ki, bu hesabatta sedimentasyon süratlerinin âzami kıymetlerini kasten kullanmamın sebebi, mümkün olduğu kadar büyük zaman kıymetleri elde etmek içindir. Çünkü, bununla göstermek istedim ki, bu âzami zaman kıymetlerine rağmen, arazinin su üstünde (kuru) kaldığı büyük mikyasta zaman süreleri ortaya çıkmaktadır. En üst kısmının mütaakıp su üstü kalma safhasında az çok aşınmış olması dolayısıyla bütün seri ile karşılaşmadığımızdan bu hesabattın, seri sedimanları için daha kısa bir zaman kıymetini intaç edeceği yolunda bir itiraz vâkı olabilir. Bu husus nazarı itibara alındığı takdirde bile, su üstü kalma devreleri için sedimentasyon devrelerine nazaran, yine de büyük mikyasta zaman kıymetleri elde edilir.

Sedimentasyona dönelim : Şekil 3 teki B diyagramının tetkikinden anlaşılacağına göre, bir dönem (cycle) esnasında, sedimentasyon bütün fasies grupları boyunca muntazam ve devamlı olarak vuku bulmuştur. Bu tezahüratı ben sedimanların dönemi (cyclique) seviyeleşmesi olarak birçok defalar tebarüz ettirmiş bulunmaktayım. Bu tezahürat sediman tanelerinin zaman istikametinde daimî surette küçülmesi ve sonunda presipitasyon sedimanları halinde teressübü şeklinde kendini göstermektedir.

Bu tahavvülâtta, ilk hatta röliyef ve havza dibinin çökme sürati tezahüratı vuku bulmuştur. Transport kuvveti ve sedimentasyon sürati bu faktörlere tabidir.

Sedimentasyon sürat diyagramı (Diyagram B, Şekil 3), her serinin başlangıcında yüksek kıymetler (ait olduğu diyagram kısmında çok dik olarak görülür) gösterir. Aynı zaman kısmına ait çok fazla kaba kompozan tanelerini nazarı itibara aldığımız takdirde, munzam büyük bir transport kuvvetinin mevcudiyetini kabul etmek lâzımdır.



Şek. 3 - Sedimentasyon sürati

Su hareketi kuvvetli ve hızlı idi. Bu, blok molozlarını ve çakılları sedimantasyon sahasına taşımıştır. O zamanların orografik durumu, klastik sedimanlarda kendini göstermektedir. Bunlar, dağlık ve çok uzuvlu mütebariz (dik) bir röliyefe delâlet etmektedir (Diyagram C, Şekil 3).

Bazal molozlarının direkt temeldağı üzerinde yattığını gösteren aflörmanlarda, bu molozlar, birdenbire çok büyük ebatta yuvarlak kompozanlar ile birlikte tezahür eder; bu hal, çok sarp röliyefin aynı suretle birdenbire teşekkül ettiğini gösterir.

Kum ve kil sedimantasyonu esnasında, taşıma kuvveti daha az ve sedimantasyon sürati de o nispette düşmüştü, binnetice aşınma sahasının röliyefi tepemsi bir şekil almış ve havza gibi de yavaşça aşağıya doğru hareket eder bir durumda idi.

Mütaakıp marn ve kalker yataklanması esnasında sedimantasyon sürati daha azalmıştır. Bu sırada, aşınma sahası yükseklik ve alçaklıklar göstermiyecek derecede düzleşmiş, tabii taşıma kuvveti de o nispette azalmıştı. Neticede bu iki faktör o kadar asgari (minimal) kıymetler almıştı ki, ancak münhal maddeler sedimantasyon sahasına varabiliyordu. Erozyon ortadan kalkmış derecede azalmıştı, bunun yerine, kuvvetli bir denüstasyon kaim olmuştu. Havza dibinin aşağıya doğru hareketi sükûn bulmuştu. Sonradan, sedimantasyonun nihai safhasında havza gibi yükselmeğe başlamıştır.

Taşkömürün teşekkülü, bilhassa Amerikan otörleri tarafından, bir sedimantasyon devresi içinde kısmi bir prosede olarak izah edilmiştir. Bu izaha göre kömür, önemli (devrevî) seviyeleri ihtiva eden bir sediman serisi içinde konstant olarak tezahür eden bir fasies grupudur. Bu sediman serisinde de-

vamlı (aralıksız) bir alçalma olayı kendini göstermiştir. Kömür karasal teşekküllerin sona erip, denizel fasiese geçtiği yerlerde teşekkül eder. Diğer bir deyişle: Moor teşekkülü, alçalma, hemen hemen deniz seviyesine vasıl olduğu anda başlar. Moor deniz seviyesinin altına dalmadığı müddetçe kendi gelişme (neşvünema) si için gereken müsait (optimal) şartlar mevcut demektir. Moorun gelişmesi ile alçalma olayı arasındaki muvazene devam ettikçe, yani alçalma süratiyle gelişme sürati aynı kaldıkça, çok kalın kömür tabakaları teşekkül edebilir (meselâ Rhein) linyit sahasında 80 m kalınlıkta). Fakat bu durum her vakit hasıl olmaz. Moor, hemen denizin işgali altına girer ve ölür. Bundan sonra, torfmoorun üzerinde denizel sedimanlar yataklanır; evvelâ marn, sonra kalker.

Yukarda taşkömür için, gösterdiğimiz teşekkül olayını km₂-kömür seviyesine de tatbik edebiliriz. Yalnız şu farkla ki, burada deniz yerine tatlısu kaim olmaktadır. Çünkü, etüd edilen Tavşanlı Neojen sahasında linyit tabakasının tavanında tatlısu marnı (tâli derecede killerle birlikte) müşahede edilmiştir. Bunun ön şartı da muazzam karasal suların mevcut bulunmasıdır. Batı Anadolu, o zamanlar tek bir göl sahası halinde olması lâzım gelir.

Bazan moor teşekkülü ile sedimantasyon sürati arasında hiçbir muvazene (denkleşme) olmaz. Moor teşekkülüne imkân vermeyecek kadar az bir zaman içinde su istilâsı başlar. Bu takdirde önemli sediman serisi içinde bir kömür tabakası artık teşekkül etmiş bulunmaz; burada olsa olsa, kömürlü killere raslanır. Bu hal, umumiyetle p-serisinde görülmektedir. Alt seri (m) nin litolojik tecanüsü içinde, sakin sedimantasyon şartları kendini göstermiştir. Havzanın da oldukça derin olduğu anlaşılmaktadır; çünkü, havza dibinde vuku bulan ma-

halli (lokal) huzursuzluklar, yataklanmış sedimanlarda hiçbir iz bırakmamıştır. Kuvvetli dip oynamaları ancak üst seri (p) içinde görmekteyiz. Bu serinin lito-lojik bakımdan bâriz tecanüssüzlüğü (Heterogenitaet) havzanın sığ bir halde bulunmuş olduğunu göstermektedir. Çünkü, havza dibi su sathına yakın olduğu müddetçe, mahallî yer osilasyonları (nöbetleşe alçalma ve yükselmeler) sediman serisi içinde bâriz bir surette kendini gösterir.

Alt seri (m) den evvel, bir su üstü (kuru kalma) safhası mevcuttur. Muhtemelen bu safhada bütün Oligosen ve Eosen aşınmıştır. Bu kademelerden etüd sahasında hiçbir sediman artığı kalmamıştır. Fakat bunların orada bulunmuş olması lâzımdı, çünkü, Sülleköy sahasında m_1 çakılları gördüğümüz veçhile Nummulitli kalker yuvarlaklarını ihtiva etmektedir.

Bütün bu olayları, bir çerçeve içerisinde topladığımızda epirojen osilasyonlar tebellür etmiş olarak göze çarpar. Bir osilasyonun devamı dikey hareketin en yüksek noktasından başlayarak mütaakıp yüksek noktasına varıncaya kadar geçen zaman süresi olarak tesbit edilirse, (m) ve (p) serileri dönemleri içinde iki büyük osilasyonun sedimenter çehresi görülür (Diyagram D, Şekil 3).

ilk osilasyonun en yüksek noktası, zaman itibariyle belki Oligosen içinde bulunmaktadır. Birdenbire başlayan aşağıya doğru hareket esnasında Miosende aşınma ve sedimantasyon birbirini takibetmiştir. Bu aşağıya doğru hareket en alçak noktasına pek yavaş vasil olmuştur. Bu düşüş, muhtemelen marn horizonunun (m_2) yataklanma süresinde vuku bulmuştur.

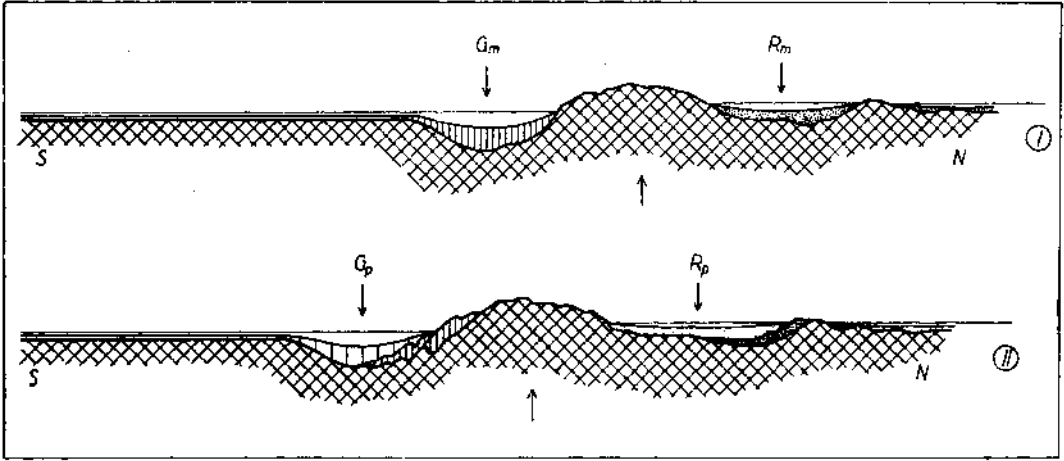
m_2 - kalkerlerinin sedimantasyonu esnasında ise, dikey hareket çoktan aksi bir ön işareti taşımakta idi. Kalkerlerin

yalnızca yataklanmasının sebebi röliye-fin çok ileri derecede tesviye edilmiş bulunması dolayısıyla, tatlısu göllerine yalnız münhal maddelerin taşınmış ...olmasıdır. Sedimantasyon ve taşınma nöbetleşmesi bu sefer aynı atlayışla vuku bulmuştur. İkinci yüksek noktaya vasil olunca (ki bu nokta hemen mütaakıp osilasyonun başlangıcıdır), birinci osilasyon sona ermiş bulunur.

Diskonformitaet olarak her iki seriyi birbirinden ayıran sedimantasyon inkıtaı, birinci büyük osilasyonun sonunu, ve ikincisinin ise başlangıcını ihtiva eder. Bu birinciye analog olarak seyreder. Yalnız bunun aşağıya doğru hareketi, birçok mikro-osilasyonlardan müteşekkildir. p_2 horizonunun heterojen yapısında, bu hareketlerin damgasını görüyoruz.

Sedimantasyon ile aşınma nöbetleşmeleri Pliosen- Kuaterner döneminde vuku bulmuştur. Tavşanlı Neojen sahasında bugünkü safha, ikinci büyük osilasyonun devamını temsil eder. Bu osilasyonun ikinci yüksek noktaya erişip erişmediği söylenemez. Yukarıda tavsif edilen olayların başlangıcında, yani Miosende, Batı Anadolu üç büyük sahaya ayrılmış bulunmakta idi. Kuzeyde kontinental arka çukuru (Şekil 4, Profil I, Rm), güneyde ise jeosenklinal ön derinlik (Gm) sahası bulunmakta, ve bunların arasında orojenik olarak meydana gelmiş bir yüksek zon uzanmaktadır.

Gerek ön derinliğin ve gerekse arka çukurun meydana gelmesinde yalnız epirojen hareketler hâkim bir rol oynamışlardır. Bu esnada, Miosen ön derinliği denizel olarak gelişirken, karasal arka çukuru ise bir flüviatil-lâküstr rejimi ile temayüz etmiş bulunmaktadır. Orojenik yüksek zonun dağ silsilesi ise, gerek ön derinliğin ve gerekse kısmen arka çukurun besleme (alimantasyon) sahası vazifesini görmüş-



Şek. 4 - Miosen ve Pliosen esnasında Batı Anadolu'nun jeolojik inkişafının şematik hatları (İzahat metinde verilmiştir)

tür. O zamanda alt serinin (m) yatakları Tavşanlı sahası da bu arka çukura aittir.

Batı Anadolu jeotektonik gelişmesinin bundan sonraki seyrinde orojen faaliyetinin en yüksek noktası (Paroxismus) post-Miosende güneye kaymıştır (Şekil 4, Profil II).

Bugün esas hatları ile bize kendini gösteren Toros silsileleri teşekkül etmiştir. Toroslar'ın kuzey ve güneyinde, Pliosen arka çukuru (Rp) ile Pliosen ön derinliği (Gp) ni meydana getiren epirojen alçalma sahaları teşekkül etmiştir. Pliosen arka çukuru, bu sefer flüviatilâküstr gelişmesine iştirak etmiştir; bu çukurun içinde p-serisinin sediman muhtevası yataklanmış bulunmaktadır. Bu

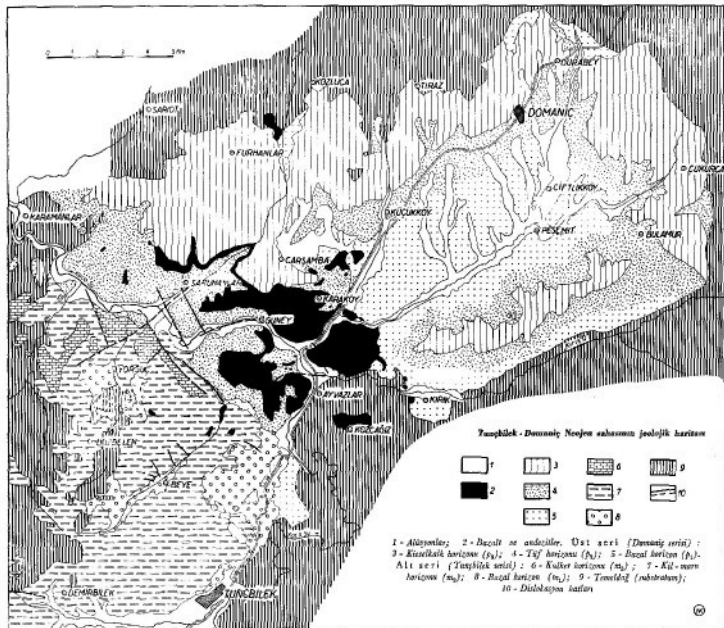
saha, bilâhara ikinci büyük osilasyonla bugünkü yükseklik seviyesini almıştır.

Bu etüden ne gibi pratik hükümler istihraç edilebilir? Evvelâ: istikbalde Batı Anadolu'da iktisadi kıymette Neojen linyit yatakları ancak rejyonel-jeolojik arka çukurlarda beklenebilir. Bundan başka,, litolojik homojen yapıları Neojen serileri—m-serisi tabaka teakubunda olduğu gibi—aranmalıdır. Çünkü, yalnız bunların içinde linyit teşekkülüne müsait şartlar tahakkuk etmiş bulunmaktadır. Dönemi bir sediman serisi içinde, fasies grubu olarak linyit tabanında kil ile, tavanında marn arasında tezahür etmektedir. Son olarak Batı Anadolu'da, yani linyit yataklarının bulunması ihtimali bakımından m-serisi büyük bir ehemmiyeti haizdir.

Neşre verildiği tarih 28 Şubat, 1960

B İ B L İ Y O G R A F Y A

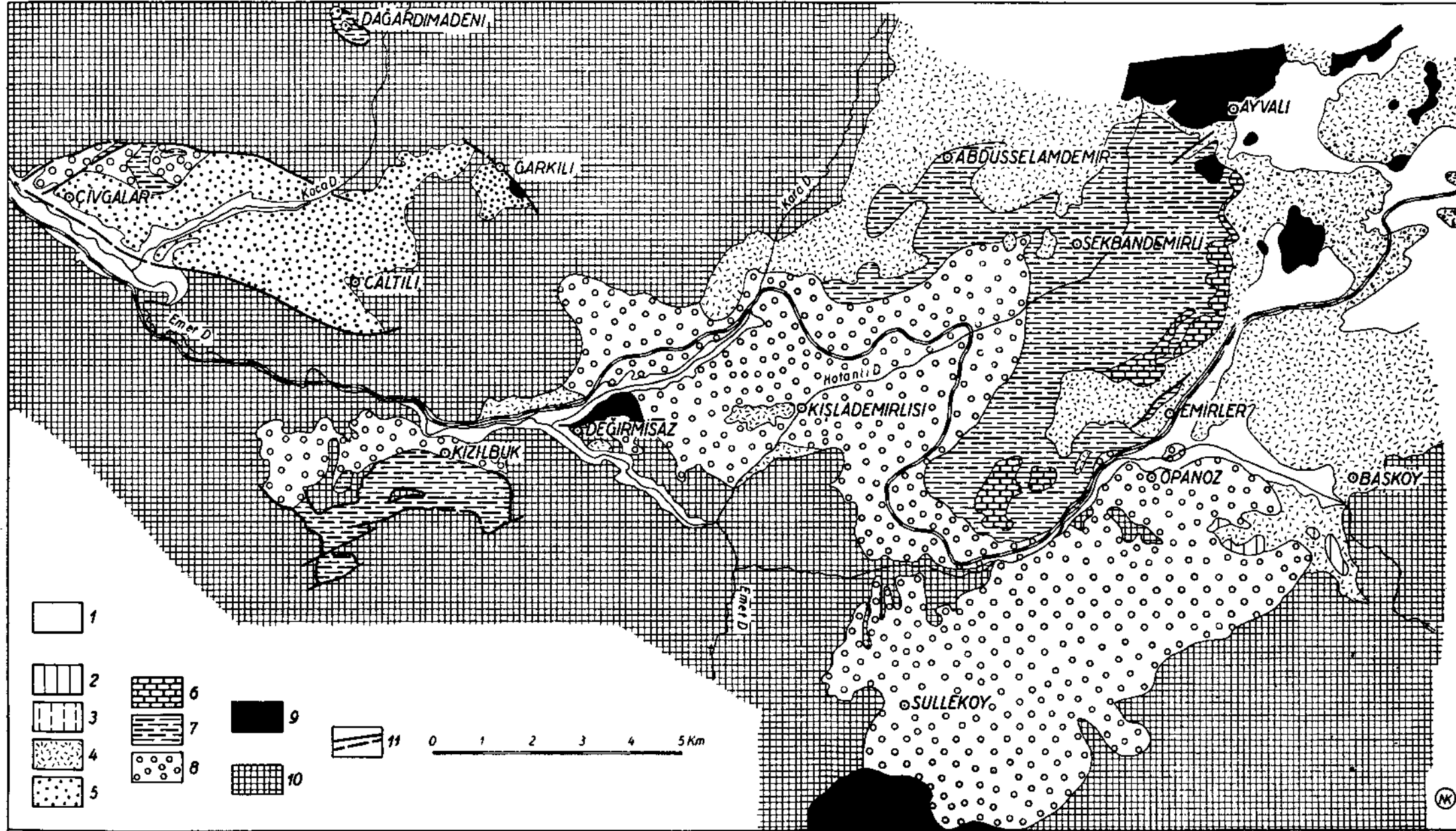
- ARNI, .P.. (1942) : Tavşanlı linyit havzası. *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*. Ankara.
- (1944) : Tavşanlı linyit havzasında 3 ve 4 No. lu ocaklar arasında Etidamar'ın yataklanması ve muhtevası. *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*, Ankara.
- BARUTOĞLU, Ö. H. (1944) : Türkiye linyit yatakları.
- KAADEN, G. van der (1959) : Anadolu'nun kuzeybatı kısmında yeralan metamorfik olaylarla magmatik faaliyetler arasındaki yaş münasebetleri. *M. T. A. Derg.*, No. 52, Ankara.





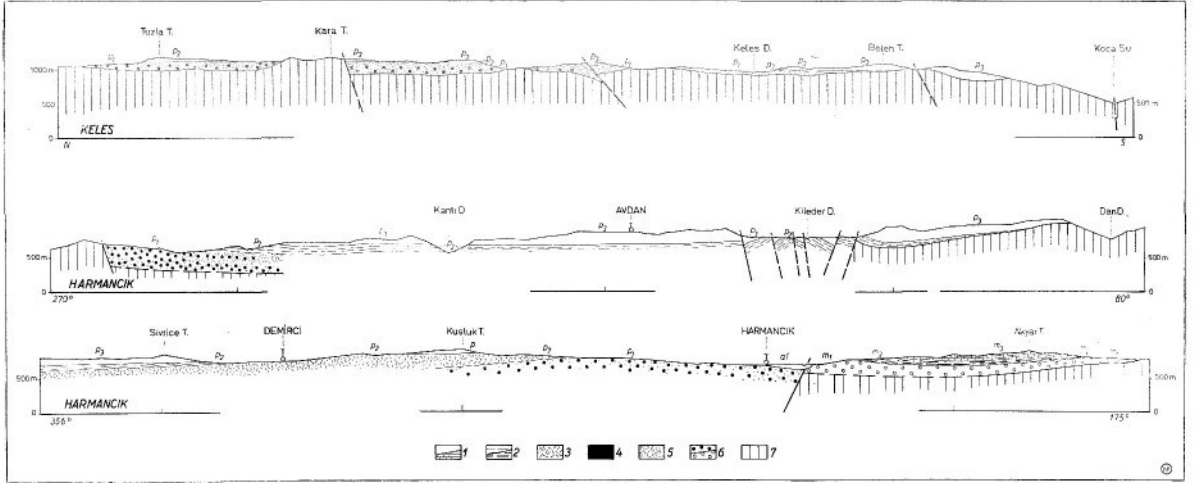
Harmancik ve Keles Neojen havzalarının jeolojik haritası

- 1 - Alluviyalar. Üst seri; 2 - Kuvaternik-horizontu (p_2); 3 - Üçüncüyle varın (p_3); 4 - Üçüncüyle tıf (p_4);
 5 - Bazalt-horizontu (p_5). Alt seri; 6 - Kalker-horizontu (m_2); 7 - Kizil-marm-horizontu (m_2);
 8 - Bazalt-horizontu (m_3); 9 - Tuzlu; 10 - Diatomitler



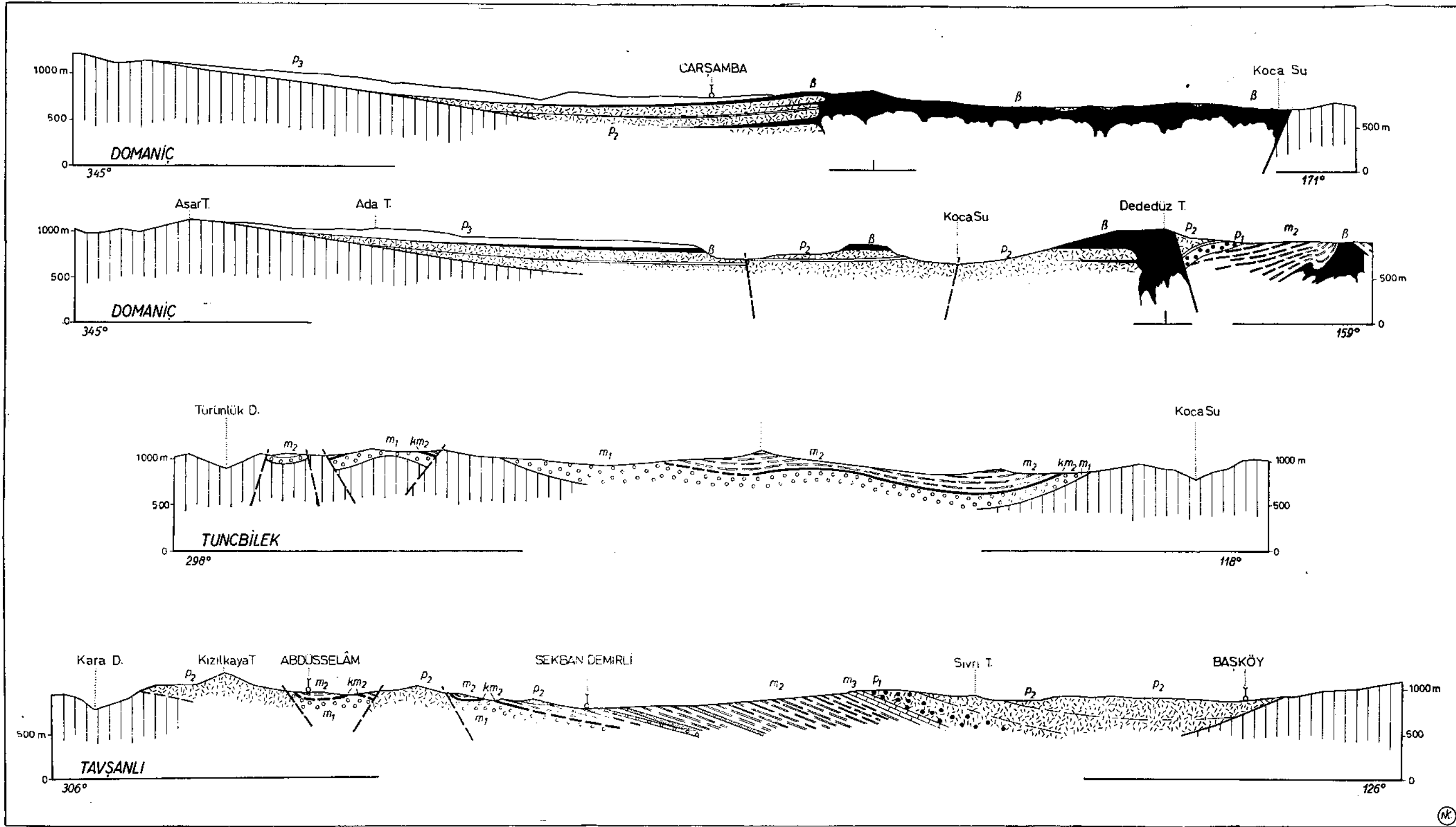
Değirmisaz, Çıvgalar ve Tavşanlı Neojen sahasının jeolojik haritası

1 - Alüvyonlar. Üst seri: 2 - Kieselkalk horizonu (p_2); 3 - Umumiyetle marn (p_2); 4 - Umumiyetle tuf (p_2); 5 - Bazal horizon (p_1). Alt seri: 6 - Kalker serisi (m_3); 7 - Kil-marn horizonu (m_2); 8 - Bazal horizon (m_1); 9 - Andezit ve bazaltlar; 10 - Temeldağ; 11 - Distokasyon hatları



Harmançik ve Keles Neojen havzama ait profil çizimleri

1 - Üst ve alt serinin kalkerleri; 2 - Üst ve alt serinin maraları; 3 - Tüfler; 4 - Bazalt ve andezitler; 5 - Evreler; 6 - Üst ve alt serinin çakalları; 7 - Tuzdağ.



Domanic, Tunçbilek ve Tavşanlı Neojen sahasına ait profil misalleri (İzahat Tablo IV ün aynıdır).



Foto 1 - Bir yerüstü işletmesinde km₂ linyit yatağının lokal olarak yığılması (kalınlaşması)

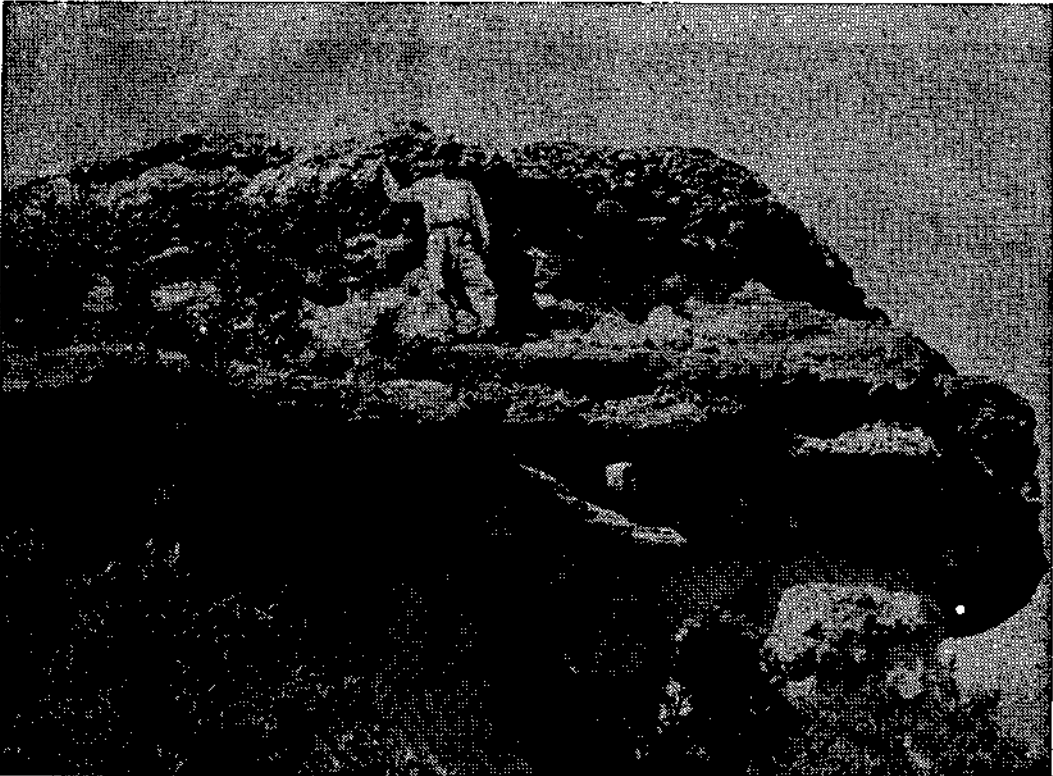


Foto 2 - Domaniç havzası - konglomera banklariyle tuf arakatlarının tenavübü

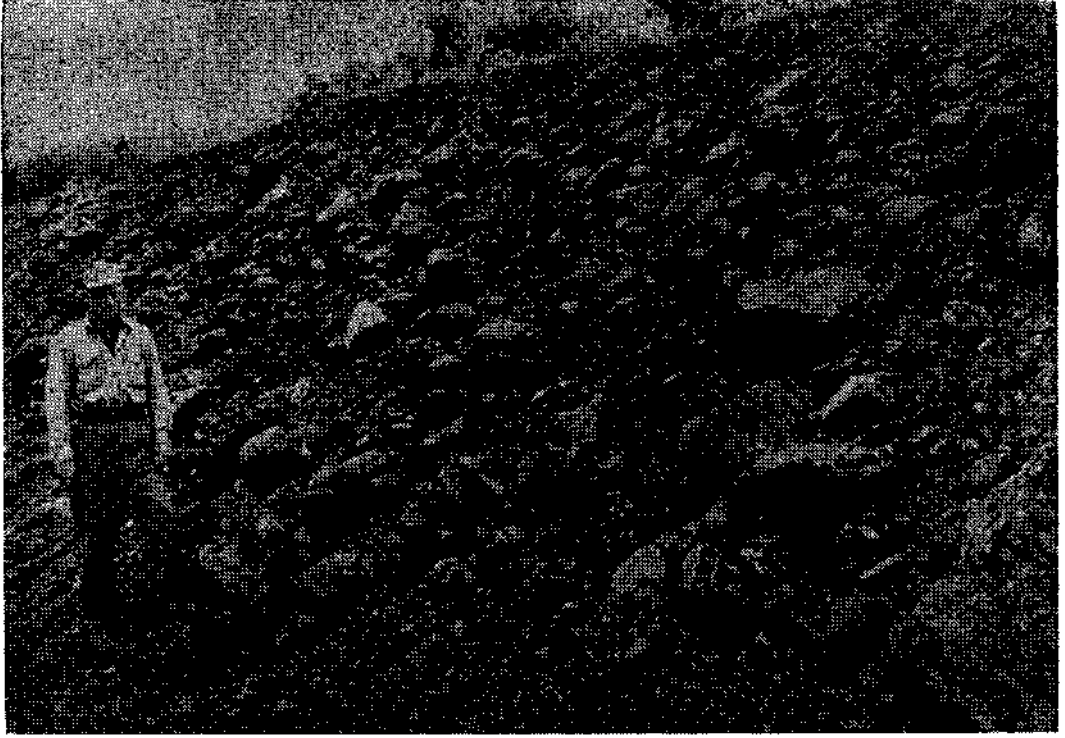


Foto 3 - Blok çakılları (m_1) - Değirmisaz civarında demiryolu üzerinde bir atlörman



Foto 4 - Konglomera bankları (m_1) - Tavşanlı - Emet yolu üzerinde

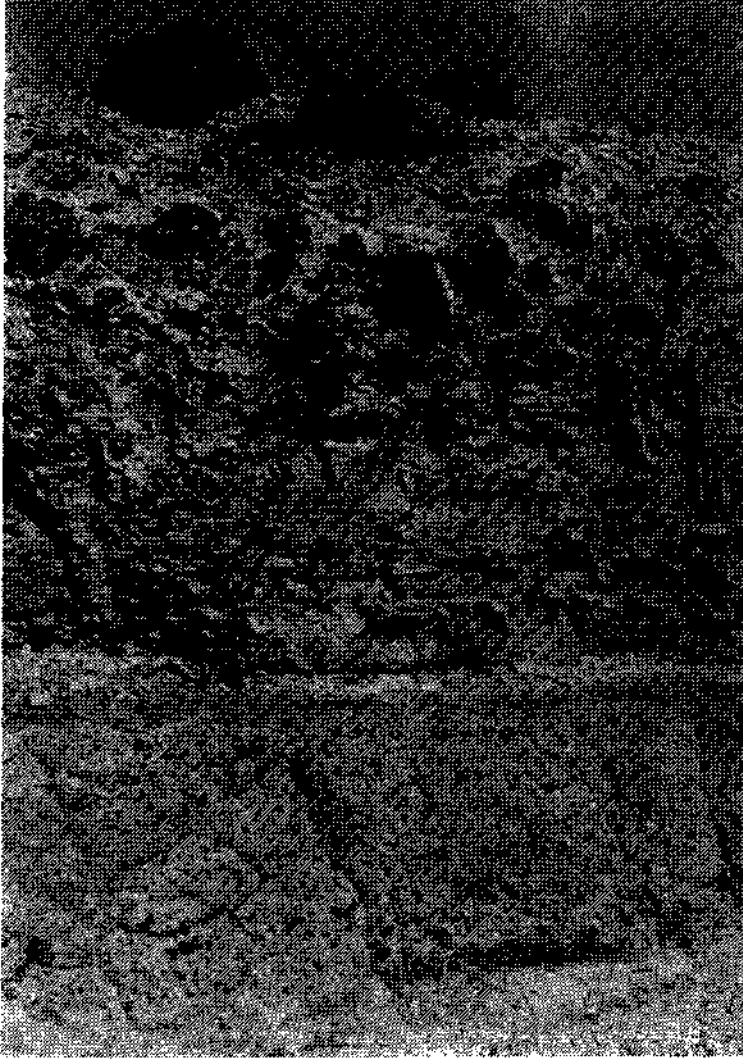


Foto 5 - Harmancık'a ait üst seri (p). Çakmak köyünün kuzeyindeki aflorman. Üst kısım : Tüfojen materyel içinde yataklanmış granodiorit - yuvarlak büyük parçaları. Orta kısım : İyi tabakalanmış tüfitler. Alt kısım : Tüf brekzi'leri.



Foto 6 - Çok büyük kitleler halinde granodiorit parçaları; bunlar (p) serisinin tüfojen arakatkılar içinde yataklanmış olup, erozyonla meydana çıkmışlardır. (Çakmak'ın kuzeyinde).

- NEBERT, K. (1958a) : Harmancık Neojen havzası (Bursa Vil.). *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*, Ankara.
- (1958 b) : Tavşanlı'nın batı ve güneybatısındaki linyit zuhurları. *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*, Ankara.
- (1958e) : Tunçbilek ve Domaniç Neojen havzası. *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*, Ankara.
- (1959) : Anadolu'da sima magmatizmasına ait silis teşekkülleri. *M. T. A. Derg.*, No. 53, Ankara.
- (1960) : Keleş Neojen havzası. *Yayınlanmamış M. T. A. raporu*. Ankara.
- ROMBERG, H. (1936a) Tavşanlı kömür havzasının etüdü hakkında rapor. *Yayınlanmamış M.T.A. raporu*, Ankara.
- (1936b) : Sümer imtiyaz sahasındaki maden ocağı etüdüne ait rapor. *Yayınlanmamış M.T.A. raporu*. Ankara.
- WEDDING, H. (1957) : Anadolu'da linyit kömürü prospeksiyonu imkânları. *M. T. A. Derg.*, No. 49, Ankara.