

İSTANBUL'UN KARBONİFER STRATİGRAFİSİ

(The Carboniferous Stratigraphy of İstanbul)

Orhan Kaya

Ege Üniv. Fen Fak., Jeoloji Kürsüsü, Bornova - İzmir

ABSTRACT: The Carboniferous stratigraphy of İstanbul is described with special reference to the western part of Bosphorus (Thracian area). On the basis of particular stratigraphic successions and structural features the Thracian area is subdivided into subareas of İstinye, Kâğıthane, Cebeciköy and Zekeriyaköy.

The upper part of a predominantly nodular limestone unit (Büyükada fm.) is subdivided into two members, in ascending order: Ayineburnu and Küçükyalı. The Ayineburnu member is composed of thin-to medium - bedded nodular limestone and laminated calcareous shales and ranges from Late Devonian to Early Tournaisian in age. It conformably overlaps the older Devonian strata onto Ordovician rocks. The Küçükyalı member is represented by channel-filled turbidite graywacke and shale. The Baltalimanı formation is mainly composed of lydites and subordinate siliceous shales. It is Early or Middle Tournaisian, or both, in age. The Trakya formation is characterized by thick shales, graywackes and lithic - conglomerates which are highly variable both laterally and vertically. The flysch facies, anyway interrupted, is predominant. On the basis of fine- and coarse-clastics and distribution of carbonates the Trakya formation is subdivided into three members, in ascending order: Acıbadem, Küçükköy and Çamurluhan. The formation ranges from Late Tournaisian to nearly Late Middle Visean in age. The Acıbadem member consists of shale and claystone with limestones intercalated. The Küçükköy member is composed of shales, thick-bedded graywackes, lithic-conglomerates and subordinate limestones. The Çamurluhan member is mainly made up of shales with graywackes, lithic-and quartz - conglomerates, and limestones. The shales become sandier and pebbly toward the north. The thickness, the biofacies, likewise change in the same direction. At the north, the shales are the time equivalent of the lower part of the overlying Cebeciköy limestone. The Cebeciköy limestone is composed of bioclastic limestone, subordinate shales, secondary dolomite and chert. The unit is of shelf-edge carbonate type

and is Late Middle to Middle Late Visean in age. The Gümüşdere formation consists of graywacke, feldspathic garywacke, feldspathic conglomerate, shale and lydite. The basal siliceous shale and lydite designated the Kartaltepe member. In the south the siliceous shales predominate which gradationally overlie the Cebeciköy limestone. In the north, the lydites discordantly rest on the lower sections of the Çamurluhan member. The flora of the member is in favor of a Late Visean- Namurian age. The main graywacke section of the formation is of flysch facies. Minor coal seams are present in the uppermost part of the formation. The Çiftalan formation consists of medium-to thick - bedded, subgraywackes. It strikes parallel with the Gümüşdere formation and bears some compositional similarity to it. The Değirmendere formation consists of aphanitic limestone, clayey limestone and intraformational limestone - breccia. Secondary dolomitization is widespread. The poor microfauna bears the common elements for Carboniferous and Permian. The Uskumruköy formation is composed of reddish shales, at its base, and pebbly graywackes, on its higher section. The contact to the underlying limestone is obscured. Some coalified plant remnants occur sporadically in the sandstones.

In the Thracian area the late Laramide phases appear to have been responsible for a large part of the deformation. Three Alpine stages are differentiated, in relative age : (a) overturned folds, steep thrust faults which are arranged along a WNW line may be virtually connected with the thrusting towards the north - Zekeriyaköy overthrust-, (b) mosaic-fault system, resulted in by the release tectonic, (c) sinistral strike-slip faults with the NE trend. The N trends, more or less separated from the Alpine features, can be attributed to the Variscan.

ÖZ : Bu çalışmada, özellikle Boğaz'ın batı yakasındaki (Trakya alanı) gözlemlere dayanarak İstanbul'un Karbonifer stratigrafisine ait anaçizgiler çıkarılmaya çalışılmıştır.

Özgül stratigrafi istiflerine ve yapısal özelliklerine göre Trakya alanı, İstinye, Kağıthane, Cebeciköy ve Zekeriyaköy asalanlarına bölünmüştür.

Büyük kısmıyla Devonien'e ait olan yumrulu kireçtaşı birimi (Büyükkada fm.) en üst iki üyesi ile Alt Karbonifere derecelenir. Bunlardan alta gelen Ayineburnu üyesi, başlıca ince tabakalı yumrulu kireçtaşından ve laminalı kalkerli şeylden yapıldır; Devonien Sonundan Turnesien içine kadar uzanır. Üye, Devonienin yaşlı seviyelerini Ordovisien temele doğru transgressif olarak aşar. Yumrulu kireçtaşı birimi Küçükalyalı üyesi olarak ayırılan ka-

nal dolgusu türbidit grovak ve şeyl ile biter. Baltalimanı formasyonu lidit ve silisli şeylleri temsil eder. Radiolaria mikrofavnası Turnusien Başı ve/veya Ortası olarak değerlendirilebilir. Trakya formasyonu yanal ve düşey yönlerde değişim gösteren kalın şeyl, grovak ve litik - konglomera ardışıklı istifinden yapılıdır; hakim olarak fliş fasiesindedir. Karadan türeme materyelin ve karbonatların dağılımına göre Trakya formasyonu üç üyeye bölünür, alttan üste: Acıbadem, Küçükköy ve Çamurluhan. Birim bütünüyle Turnesien Sonundan Vizeen Ortası Sonuna kadar olan zaman aralığını örter. Acıbadem üyesi, başlıca kireçtaşı arakatlı kıltaşı; Küçükköy üyesi, şeyl, grovak, litik-konglomera ve az olarak kireçtaşı; Çamurluhan üyesi, başlıca şeyl az miktarda grovak, litik- konglomera, kuvars - konglomera ve yersel kireçtaşı kapsar. Çamurluhan şeylleri kuzeye doğru kumlu ve çakıllı olarak gelişir. Kalınlık ve biofasies aynı yönde paralel olarak değişir. Cebeciköy kireçtaşı, bioklastik kireçtaşı, az miktarda şeyl, ikincil dolomit ve çörtten yapılıdır. Birim, şelf kenarı karbonat oluşuğu tipindedir; Vizeen Ortası Sonu ile Vizeen Sonu Ortası arasında çökelmiştir. Gümüsdere formasyonu grovak, şeyl, lidit, feldispatlı grovak ve konglomera kapsar. Bazal lidit ve silisli şeyl Kartaltepe üyesi olarak ayırt edilmiştir. Güneyde, Kızıltepe üyesi Cebeciköy kireçtaşını geniş bir aralık içinde dereceli olarak üstler. Kuzeyde, liditler uyumsuz olarak Çamurluhan şeyllerini örter. Kartaltepe üyesi Vizeen Sonu -Namurien lehinde değerlendirilebilecek bir flora kapsar. Gümüsdere formasyonunun kalın üst kumtaşı kesiti fliş fasiesindedir; kesitin en üst kısmında kömürleşmiş bitki yığışımalarına rastlanır. Çiftalan formasyonu, başlıca subgrovaklardan yapılıdır. Birim alta gelen Gümüsdere formasyonuna feldispat kapsamı yönünden benzerlik taşır. Değirmendere formasyonu afanitik kireçtaşı, killi kireçtaşı ve oluşukarası kireçtaşı breşi ile belirlenir. Dolomitleşme yaygındır. Fakir mikrofavnada Karbonifer ve Permien için ortak elementler bulunur. Uskumruköy formasyonu, tabanda kırmızımsı şeyl, üst büyük kısımda çakıllı grovaklardan yapılıdır. Alta gelen karbonat kesitle stratigrafi ilgisi açık değildir. Grovaklar yersel kömürleşmiş bitki parçaları kapsar.

Trakya alanında, son Laramid fazı geniş ölçüde etkin olmuştur. Bağlı yaşa göre üç Alpin deformasyon devresi ayırt edilebilir, yaşlıdan gence: (a) WNW gidişde yoğunlaşan ters dönmüş kıvrımlar, dik itki fayları. Bu çizgiler, güneyden itilmeye bağlı Zekeriyaköy şarriyajına paralel oluşmuşlardır, (b) İtilme sonrası serbestleşme tektoniği ile ilgili mozaik fay sistemi, (c) NE gidişli, sol doğrultu atımlı faylar.

N gidişli çizgiler, Alpin yapılarla sınırlandıklarında, Varistik fazlara yorulabilir.

GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı İstanbul Boğazının batı yakasında yaygın olarak bulunan Üst Paleozoik kayalarının, stratigrafi sınıflamasıdır.

Çalışma sahası (Şek. 1), 1 : 25 000 ölçekli F21c2, c3, F22c4, d1, d4 topoğrafya paftalarında yer alır. Harita alımındaki, doğal koşullara bağlı değişik ayrıntı derecesi ve paftalar arasındaki uyumsuzluk dolayısıyla, çalışma sahası iki ayrı jeoloji haritası ile sunulmuştur.

İstanbul Boğazı'nın batı yakası, Paleozoik yaşlı stratigrafi istifleri ve özgül yapısal şekilleri bakımından Trakya alanı olarak ayırıtılmış; aynı jeoloji özellikleri çerçevesi içinde, Trakya alanı, İstinye asalanı, Kâğıthane asalanı, Cebeciköy asalanı ve Zekeriyaköy asalanına bölünmüştür.

Stratigrafi bilimlerinin ayırılanmasında Stratigrafi Adlaması Kanun Kitabı (A.C.S.N., 1961), gözetilmiştir. Kaya numunelerinin renk tanımı Rock Color Charta (R.C.C.C., 1951) göredir. Tabaka görünüş şekli, iç yapısı veya yapısızlığı ile ilgili terimler McKee ve Weir'den (1953) karadan türeme çökellere ait tabaka tipleri en çok Ksiazkiewicz'den (1954) aktarılmıştır. Kumtaşları için özgül adlar Folk'dan (1954) alınmıştır. Kireçtaşları için, genel terimler yanısıra, Folk'a (1965) ve Wolf'a (1963) uyulmuştur. Kontakt tanımları Krumbein ve Sloss'a (1963) göredir.

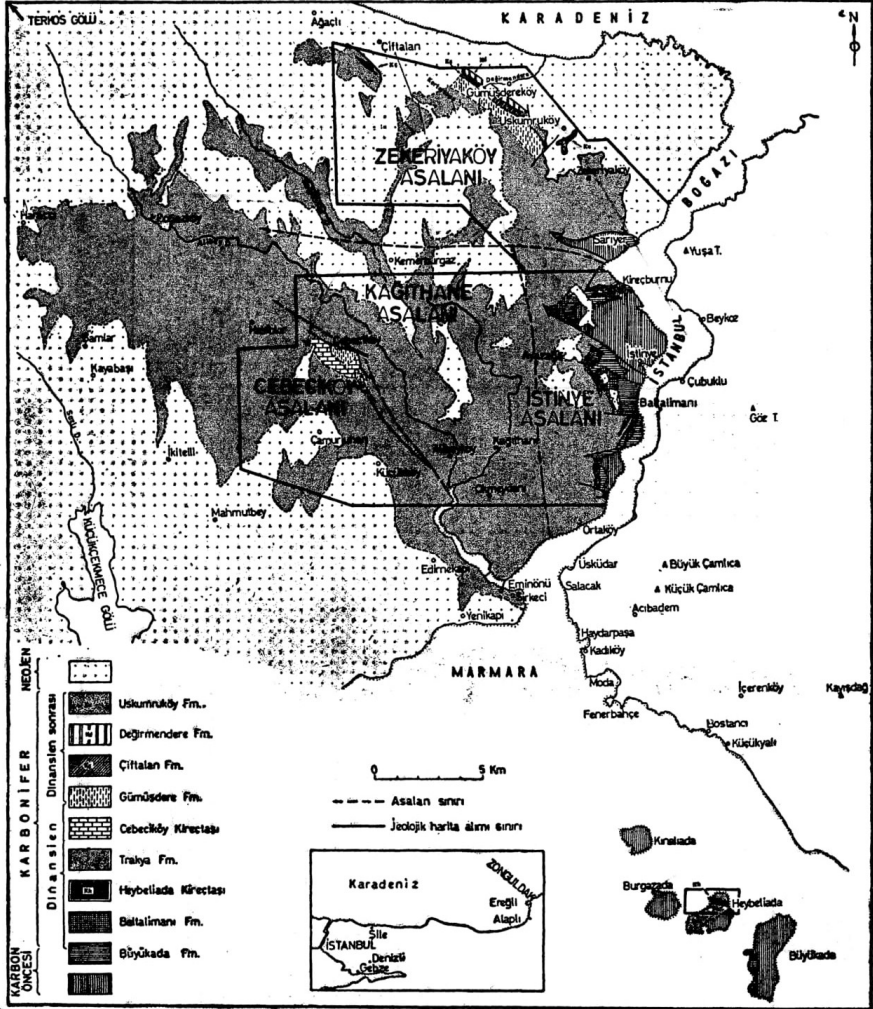
Tarihçe

Bu çalışmada Karbonifer olarak yaşlandırılan birimlere ilk doğrudan temas Tchihatcheff'den (1864- 1869) gelir Boğaz'ın batı yakasında yaygın olarak yer alan bu birimlerin stratigrafisine ait anaçizgileri Penck (1919), Paeckelmann (1925, 1938), Chaput (1936) vermişlerdir. Yalçınlar (1951, 1955, 1962) ilk olarak Karbonifer sorununu ortaya koymuş ve genişletmiştir. İstanbul bölgesindeki Karbonifer yaşlı birimlerin jeoloji bağıntıları ve ayrıntılı stratigrafi konularını, ilk olarak, Baykal ve Kaya (1963) aydınlatırlar.

Önceki çalışmalara ait stratigrafi sınıflamaları ve bu çalışmada varılan stratigrafi sınıflaması karşılaştırmalı olarak Tablo I de verilmiştir.

Trakya alanına aktarılabilecek, İstanbul bölgesinin tektonik anaçizgileri konusundaki önemli görüşler şunlardır: Paeckelmann

(1398), özellikle, Kocaeli alanında ayırt ettiği N-S doğrultulu tektonik çizgileri Bretonik faza bağlar. Baykal (1943), Şile güneyinde NNW-SSE doğrultusunu (Hersiniyen) hareketleri ile ilgili görür. Okay (1948), Kocaeli alanında WNW tektonik gidişlerden söz eder ve daha önceki jeologların orografik çizgilere dayanarak ileri sürdükleri N-S doğrultusunun geçerli olamayacağını belirtir. Ketin



Şekil : 1 — İstanbul Boğazı batı yakasının jeoloji topluluklarına ve yapısal özelliklere göre ayrılması ve çalışma alanı sınırları

W. PENCK 1919	PAECKELMANN 1938	VALÇINLAR 1951	ABDÜSSELAMOĞLU 1963	HAAS 1968	BU ÇALIŞMA
Üst	Usakumruköy - Çiftalan Boğazıcı - Pendik	"Série de Thrace" Calcaires de Cebeciköy			USAKUMRUKÖY FM. Kuvars - Kumtaşı 9
					DEĞİRMENDERE FM. Kireçtaşı, Dolomit 8
					ÇİFTALAN FM. Kuvars - Kumtaşı 7
					GÜMÜŞDERE FM. Grovak, Seyl 6
					CEBECİKÖY KÇT. Kireçtaşı 5
					TRAKYA FM. Şeyl - Grovak 4
					HEYBELİADA KÇT. Kireçtaşı 3
					BALTALIMANI FM. Lidit 2
					BÜYÜKADA FM. Yumurulu kireçtaşı 1
DEVONİEN					DEVONİEN
Orta	Thrazische Serie Hangende Quarzite 7 Gruawacke, Quarzit 6 teilweise konglomeratisch 2 Krinoidenkalke 1 Quarzit mit blaugrauen bankigen Kalken 7-8 Massige Kalke 8 Liegende Quarzite 9		Grauwackes-schistes Cherts Calcaires noduleux 1	OBERE THRAZISCHE SERIE YELKENTEPE SCHICHTEN DENİZLİ SCHICHTEN	Orta-Üst
Alt	Thrazische Serie Nierenkalk Kieselschiefer-Serie Pendik-Serie				PENDİK GURUBU

Tablo I — Üst Paleozoğe ait stratigrafi sınıflamaları ve bu çalışmadaki sınıflama ile karşılaştırılmaları

(1953) Devonienin NNW-SSE çizgilerini Devonien Başı tektonik fazıyla açıklar. Yazar, 1959 da, Büyük Çamlıca çevresindeki Devonienin yaklaşık N-S ve Silürienin de E-W doğrultusuna dayanarak, Ardenn fazının çok şiddetli geçtiğini belirtir.

Teşekkür

Bu çalışmanın konusunu doktora tezi olarak veren Sayın Prof. Dr. F. Baykal'a, daha sonra tezin yönetimini üzerine alan Sayın Prof. Dr. R. Brinkmann'a ve bu konuda yardımlarını gördüğüm Sayın Prof. Dr. Y. Vardar'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma, 1962- 1963 yaz aylarında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA); 1964-1968 yılları arasında Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, yine aynı yıllar içinde MTA teknik yardımı ile desteklenmiştir.

Tezin hazırlanmasında Sayın Prof. Dr. İ. E. Altınlı, Prof. Dr. H. N. Pamir, Prof. Dr. İ. Yalçınlar, Prof. Dr. R. Kräusel, Dr. Z. Termek, ilgiyle yardım etmişlerdir. Sayın Dr. W. T. Dean, N. Güvenç - Chanton, Dr. J. Kullmann, Dr. B. L. Mamet, Dr. W. Haas, Dr. H. Tyroff, Dr. S. Artüz, A. Baysal, Ö. Yazlak, Dr. T. Güvenç paleontoloji tanıtımlarıyla çalışmaya büyük katkıda bulunmuşlardır. Çalışmanın çeşitli safhalarında Sayın Dr. N. Rückert-Ülkümen, Dr. Ü. Özdemir, A. Aybar, O. İrtem, A. Erdağ, E. Vural, S. Çalık, M. Özoktay değerli yardımlarda bulunmuşlardır.

STRATİGRAFI

Istanbul bölgesine ait Üst Paleozoik kayalarının stratigrafi sınıflaması Şek. 2 de sunulmuştur. Genelleştirilmiş kaya istifinin zaman bölümleri Turnesien Sonundan Vizeen Sonu Ortasına kadar ayrıntılı olarak saptanabilmektedir. Daha genç seviyeler (Gümüştüre fm. üst kesiti, Çiftalan fm., Değirmendere fm., Uskumruköy fm.), fakir fosil toplulukları dolayısıyla henüz güvenilir bir şekilde yaşlandırılmamıştır.

Mesozoik ve Senozoik değişik fasies ve litolojilerde yer alır. Çalışmada, Üst Paleozoik dışında kalan stratigrafi seviyelerine (Paleozoik Sonrası) ve (Karbonifer Öncesi) bölümleri içinde kısaca dokunulmuştur.

DEVONİYEN	FAMENNİYEN	ALT	ORTA	ÜST	TURNESİYEN	KARBONİYER	VİZEEN	ALT	ORTA	ÜST	DİNANSİYEN SONRASI	USKUMRUKÖY FM.	Subgrovak Grovak, şeyl	> 100	
												DEĞİRMENDERE FM.	Dolomit Kireçtaşı Kireçtaşı-şeyl	-234	
	KARBONİYER	DİNANSİYEN	VİZEEN	ORTA	ÜST	TURNESİYEN	KARBONİYER	VİZEEN	ALT	ORTA	ÜST	DİNANSİYEN SONRASI	ÇİFTALAN FM.	Subarkoz Subgrovak	> 114
													Diabaz	-125	
													GÜMÜŞDERE FM.	Grovak, şeyl, subarkozik konglomera	-500
													KARTALTEPE ÜYESİ	Lidit, silisli şeyl	19
													CEBECİKÖY KİREÇTASI	Kireçtaşı, dolomit, kalkerli şeyl	160
													ÇAMURLUHAN ÜYESİ	Şeyl, "fluxoturbidite" grovak kuvars-konglomera	708
													TRAKYA FM.	Şeyl, grovak, "fluxoturbidite"	-1000
													KÜÇÜKKÖY ÜYESİ		
													HEYBELİADA KİREÇTASI	Kireçtaşı	-50
													ACİBADEM ÜYESİ	Kalkerli şeyl, kilitaşı, kireçtaşı	86
	DEVONİYEN	FAMENNİYEN	ALT	ORTA	ÜST	TURNESİYEN	KARBONİYER	VİZEEN	ALT	ORTA	ÜST	DİNANSİYEN SONRASI	BALTALIMANI FM.	Lidit, silisli şeyl	31
													KÜÇÜKYALI ÜYESİ	Kanal dolgusu grovak	> 11
BÜYÜKADA FM. AYINEBURNU ÜYESİ													Yumrulu yapıda kireçtaşı- şeyl, nöbetleşmesi.	> 52	

Şekil : 2 — İstanbul bölgesi Üst Paleozoğinin stratigrafi sınıflaması

Karbonifer Öncesi

İstanbul bölgesinin Alt Paleozoik kesiti Ordovisien, Silürien ve Devonien yaşlı birimlerden yapıldır.

Ordovisien alt sınırı görülmeyen arkoz ve bunun üzerinde ortokuvarsit, silisli şeyl, grovak gibi (Baykal ve Kaya, 1965) aralarında kuvvetli litosomal bağıntılar olan birimlerden yapıldır. Harita sınırları içinde Ordovisien ve Karbonifer komşuluğu tektoniğe bağlıdır.

Silürien, genellikle kuvvetli yanal değişimler gösteren mercanlı kireçtaşları, subarkoz ve grovaklarla temsil edilir.

Devonien, alttan üste: (a) laminalı ve ince tabakalı kireçtaşı, (b) kalkerli, —fosilli— şeyl, grovak, merceksel bioklastlı kireçtaşı (Pendik gurubu), (c) yumrulu yapıda, kalkerli şeylle nöbetleşmeli afanitik kireçtaşı, tabakalı çört (Büyükada formasyon) kesitlerini kapsar.

Ayineburnu üyesi

Tanım ve dağılım. — Büyükada formasyonunun yersel yumrulu, afanitik kireçtaşı ve kalkerli şeyl nöbetleşmesinden yapılmış üst kesiti Ayineburnu üyesi olarak ayırtedilmiştir (Kaya, 1972). Tipik kesit, Büyükada güneybatısındaki Ayine Burnu'nda yer alır. Trakya alanında ayırt edilebilen görünüler, Arnavutköy, Rumelihisar, Baltalimanı Deresi ve İstinye batısındadır.

Litoloji. — Ayineburnu üyesi, en çok, ince laminalı ile kalın tabakalı arası kireçtaşı (rekristalize biomikrit, mikrit) ve çok ince laminalı şeyl ile aynı nitelikteki kireçtaşı nöbetleşmesinden; ikinci derecede, lidit ve açık renkli çörtten yapılmıştır.

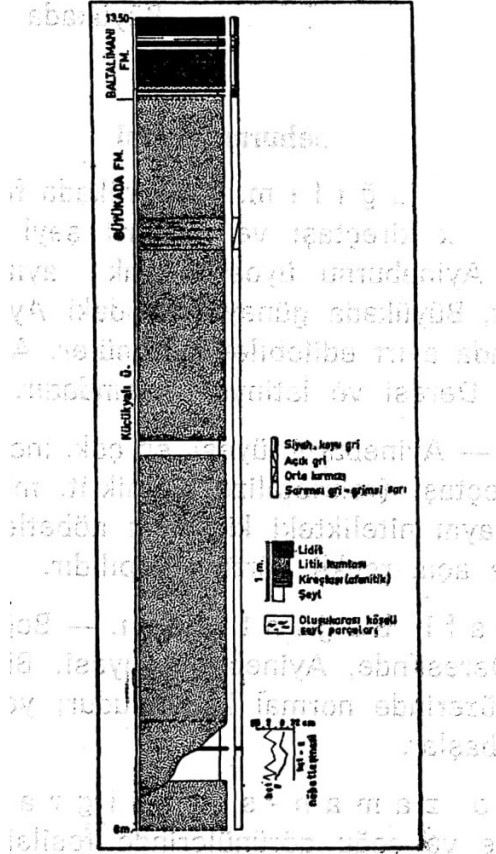
Stratigrafi bağlantıları. — Boğaz'ın batı yakasında, Baltalimanı Deresi'nde, Ayineburnu üyesi, Büyükada formasyonunun alt kesiti üzerinde normal konumdadır; yersel gelişik siyah çört bandları ile başlar.

Favna ve zaman-stratigrafi. — Ayineburnu üyesi tipik kesitte ve çoğu görünülerinde fosilsizdir. Küçükalyalı'da, laminalı kireçtaşı - şeyl nöbetleşmesinde Dr. W. T. Dean tarafından tanınan Trimeroceras mastophthalmus Richter Famennienin Cheiloceras Zonunu karakterize eder (Paeckelmann, 1938; Kaya, 1969; Gandl, 1972). İstinye'de (71.7:53.5) üyenin üste yakın kesiminde, Dr. J. Kulmann'ın tanıtladığı *M e r o c a n i t e s* sp. iuv., *A m m o n e l l i p t i c u s* sp. bulunur. Buna göre, asbirim Famennienden, üste gelen seviyeler dikkate alındığında, muhtemelen Turnesiene kadar bir zaman aralığını kapsar.

Küçükalyalı üyesi

Tanım ve dağılım. — Büyükada formasyonunun en üst kanal dolgusu kumtaşı ve şeyl seviyeleri Küçükalyalı üyesi olarak ayırt edilmiştir. (Kaya, 1972). Asbirime ait müracaat kesiti Küçükalya-

lı'dan alınmıştır (Bursa G 22b4, 77.4:35), Şek. 3. Trakya alanında, üyeye ait görünüler Arnavutköy'de (Körkadı Tepe) tanınabilir.



Şekil : 3 — Küçükalyalı'da Küçükalyalı üyesine ait müracaat kesiti

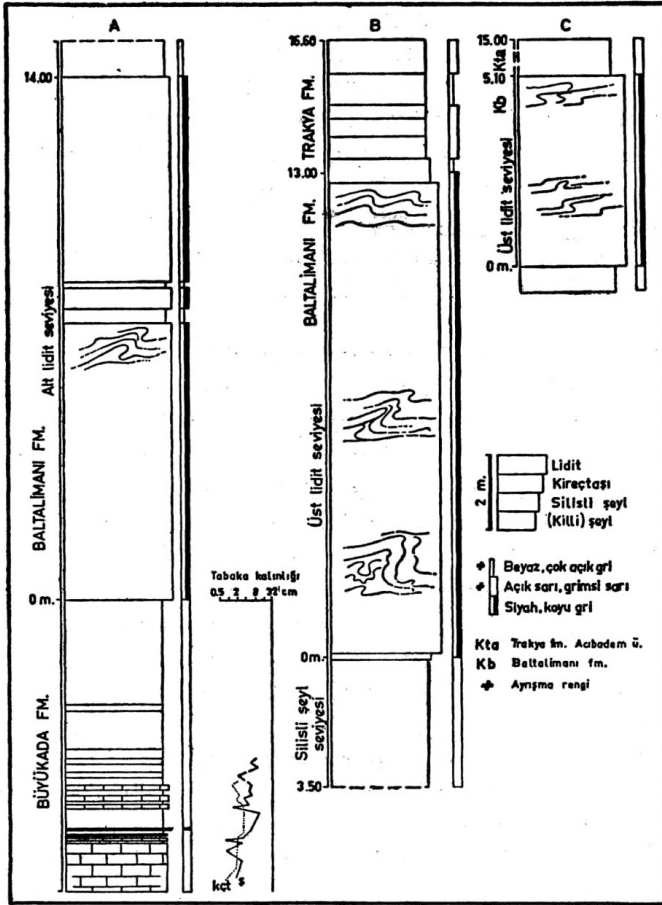
Litoloji. — Küçükalyalı üyesi grovak, şeyl, az olarak, koyu renkli çört ve açık gri afanitik kireçtaşından yapıldır. Kumtaşları, yersel oluşuk arası köşeli çakıltaşı, Ayineburnu üyesine ait parçalar ve tortul yapıları ile ardarda gelişen, yönlenmiş türbiditleri yansıtır.

Stratigrafi bağıntıları. — Büyükada formasyonu, çoğu yerlerde, karbonat oranı düşük bir şeyl aralığı ile üste gelen Baltalimanı liditlerine geçer. Baltalimanı'nda (71.2:52.1), Ayineburnu üyesinin

en üst kesitinde, şeyl bileşeni kumlu olabilen, dereceli stratifikasyon, akma ve akıntı yapıları gösteren kireçtaşı - şeyl nöbetleşmeleri ve kalın şeyl tabakaları Küçükalyalı üyesini karşılarlar.

Baltalimanı formasyonu

Tanım ve dağılım. – Üstten Trakya formasyonuna ait şeyl ve kumtaşı ile sınırlanmış olan lidit ve silisli şeyl topluluğu Baltalimanı formasyonu olarak ayırtedilmiştir. Bileşik müracaat kesitini çıkar



Şekil : 4 — A, B) Baltalimanında Baltalimanı formasyonunun bileşik müracaat kesiti; C) İstinye batısında (71.2:53.3) birime ait müracaat kesiti

rıldığı Baltalimanı Deresi birim için isim olarak alınmıştır (İstanbul F 22d4, 71.3:52.1 ile 71:52.5 arası), Şek. 4. Formasyon başlıca, Boğaz'ın batı kıyısında, kıyıya paralel dizilimli görünüler; Ayazağa Köyü kuzeyi ve batısında yersel görünüler halindedir.

Önceki çalışmalar. — Penck (1919) birimi, «Kiesel- schifer Horizont» adı altında, «Thrazische Serie» nin silisleşmiş taban kısımları olarak kabul eder. Yazara göre, birim, kuzeye doğru karasal 'Trakya Serisine' yanal geçişlidir. Paeckelmann (1938) lidit seviyesini Orta Devonien'e ait «Kieselschiefer - Nierenkalk - Serie» içinde ele alır; üste doğru, Üst Devonien'e ait 'Trakya Serisine' birincil derecelenme gösterdiğine işaret eder. Yazar, Penck'den anlamca fark edecek şekilde, birimin kuzeye doğru denizel 'Trakya Serisi' içine kamalandığı üzerinde önemle durur. Okay (1947), ilk olarak, ince kesitlerde Radiolaria varlığını ve organik bir kökeni bildirmiştir. McCallien (1947), İngiltere'de Alt Karbonifere ait olanlarla favnal benzerliğe rağmen, birimi Devonien yaşında «Radiolarian cherts» olarak kabul eder. Abdüsselâmoğlu (1963), İçerenköy'de, «Çört (lidit, radiolarit)» topluluğunu *Alb a l l e l l a c f. p a r d o x i D e f l . , L a p i d o p i s c u m P i v e t e a u i D e f l .* gibi Radiolarialara dayanarak Alt Vizeene sayar. Baykal ve Kaya (1963, 1966), birimi Alt Karbonifere ait «Radiolarit» olarak tanımlarlar.

Litoloji. — Formasyonun büyük bir kısmını teşkil eden liditler siyah renkli, ince laminalı, taze kırılma yüzeyi opalimsi çörtlerdir. Terim, mikrokristalin kuvars dokusunda çökelim birimleri (sedimentation units) için Schwarz'ın (1928) tanımına uygun olarak kullanılmıştır. Lidit, rekristalize Radiolaria kavkıları, spikül, ince kıyılmış bitkisel kalıntılar ve mikrokristalin kuvarstan yapıdadır. Ayrılmış yüzeylerde, bileşim farklarıyla laminalar ve fosil boşlukları belirgin olur. Lidit çökeltme birimleri içinde veya arasında daha koyu, organik maddece zengin, yüzeyde beyaz ayrışma renkli, yassı ince mercerler yer alır. Bunlar sık buldukları seviyelerde, ortalama 0.5 cm. kalınlıkta ve 3 cm. aralıkla düşey olarak sıralanırlar Fosfatlı, açık gri ile beyaz renkte ayrışan, küresel, diajenetik orijinli siyah çört nodülleri birim için ayırtmandır. Genel olarak çekirdeklerinde bir fosil (gastropod, lamellibrans Orthoceras) bulunan nodüller, çevreliyen lidit tabakalarına göre çok iyi korunmuş Radiolaria kavkı ve kalıntıları kapsarlar. Çörtler fosfatça yersel zenginlik gösterir.

Silisli şeyller, açık gri, ince laminalı veya homojen, yersel mikrokristalin kuvarslı, beyaz, sarımsı gri ayrışma renklidir. Şeyllerde,

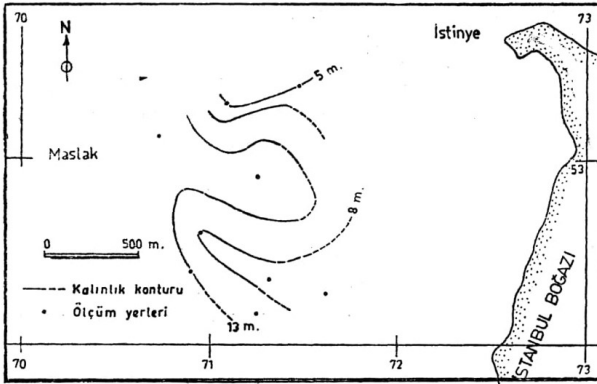
genellikle tabakalanmaya paralel, açık renkli çört mercekleri ve az miktarda bitkisel materyal bulunur. Silisli şeyller, lidit seviyeleri ile değişik ölçekte aratabakalanma gösterir.

Formasyon, tipik yer ve civarında, iki lidit ve arada bir silisli şeyl seviyesine bölünebilir. Liditler arasında litoloji farkı yoktur.

Stratigrafi bağıntıları. — Tipik yerde Ayineburnu üyesinin kireçtaşı arakatlı, çört yumrulu ve bol Goniatitesli şeyl aralığı ani olarak lidite değişir, Şek. 4. Formasyon, Küçükyalı'da Küçükyalı üyesini 25 cm. lik bir lidit - şeyl - kumtaşı aralığı ile izler, Şek. 3. Acıbadem'de, Ayineburnu üyesinin 80 cm. kalınlığındaki üst şeyl aralığı, çört ve silisli şeyl arakatlıları yoluyla lidite bağlanır. Şek. 6.

Trakya formasyonu ile olan üst sınır, karışık kontakt ve arakatlı kontakt özelliğindedir. Birimin kenar (marjinal) kesitlerinde killi şeyl ve kumtaşı arakatlıları yersel olarak bulunur.

Tipik yerde, silisli şeyl seviyeli heterojen bir kesite karşılık, formasyon Küçük Çamlıca güneyinde, Küçükyalı, İçerenköy doğusu ve Denizli Köyünde (Gebze) şeyl oranı çok az kesitlerle temsil edilir. Ayrıca çok sık oturma ve tabaka kayması gibi yapılar, kısa mesafeler içinde önemli kalınlık değişimlerine yol açmıştır, Şek. 5. Bu deformasyonlar transgresyonun gelişimine paralel olarak, denge profilinde zaman zaman yer almış salınımlara bağlanabilir.



Şekil : 5 — İstinye batısında üst lidit seviyesinin çökeltme havzasındaki deformasyonlara bağlı olarak kalınlık değişimini gösteren izopaklar

Favna ve zaman-stratigrafi. — Birime ait makrofaunal bileşenler, Rumelihisar'dan toplanan trilobit ve Posidonomya lardır. Dr. W. Haas, Cryrthosymbolinaeden, L i o b o l e sp. ve L i o b o l i n a

sp. ye göre ilgili seviyeyi Alt Karbonifer olarak kabul eder. Posidonomya ların ayrıntılı incelenmesi tamamlanmamıştır.

Radiolaria faunası Dr. B. K. Holdsworth tarafından tanıtlanmış ve özellikle Fransa Alt Vizeenine ait Deflandre (1960) tarafından verilen türlerle karşılaştırılmıştır. Tablo II. Dr. B. K. Holdsworth'a göre Foreman'ın (1963) Ohio Şeyli Üst Devonien faunası da dikkate alındığında, birimin Devonien Sonu ile Vizeen Sonu arasında çökeldiği düşünülebilir.

Baltalimanı liditlerini üstleyen Acıbadem üyesinin Turnesien Sonu Sonu olan yaşı, arada bir stratigrafi boşluğunun yer alması dolayısıyla, Baltalimanı için üst zaman sınırının Turnesien Sonu Başlı olabileceğine işaret eder.

Depolanma ortamı. — Birime ait lidit ve silisli şeyllerin çökelmeleri «modern abislerle karşılaştırılabilen derinliklerden» (Prentice, 1958) çok, şelf alanları ile yorumlanabilir. Birimi ilgilendiren stratigrafi, litoloji ve ekoloji özellikleri dalga zonu altında düz bir batimetri profili ve nisbeten olgun morfolojiye erişmiş bir beslenme alanı lehindedir : (a) Baltalimanı lidit ve silisli şeylleri, Ordovisien yaşlı temel üzerinde transgressif konumludur. Bu durum, birimin litoral ve epineritik şartlardan geçtiğini gösterir, (b) Baltalimanı üzerine gelen Trakya formasyonu bütünüyle türbidit birlik teşkil eder. Bu mekanik çökeltme, depolanma alanında yeterli bir eğimlenmenin (derinleşmenin) lidit ve silisli şeyller sonrası geliştiğini düşündürür, (c) Liditlerde laminalanma, organik bileşenlerin ve silis miktarının düşey yönde düzenli ritimi ile kontrol edilmiştir (iklimsel laminasyon). Bu tip sedimentler denge profiline erişmiş, lagüne benzer ortamlarda, mevsimsel çoğalma ve su dolaşımına işaret eder (Hutchinson, 1957). (d) Yumru içinde fosforit varlığı birçok yazar tarafından sığ su belirteci olarak ele alınır. Bromley (1967) fosforit oluşumu için en elverişli derinliğin 1000 m. den az olabileceği görüşündedir. Wilcox (1953) fosfatik materyalleri sakın sularda fitoplantonik gelişime bağlar. Vloten (1953) fosforitçe zengin eski sedimentleri, bitkisel kalıntılara, lamellibrans ve patella şekilli gastropod faunasına dayanarak sığ su oluşukları şeklinde yorumlar. Bushinski (1964) alçak reliefli beslenme alanlarından nehirlere taşman silis ve fosforun «biyolojik filtreden» (Diatome, Radiolaria v.s.) geçerek sığ sularda çökeldiğine işaret

Fransa Alt Vizeeninde tanınan türler	Baltalimanı faunası		
	A	B	C
Alt ordo SPUMELLARIA Ehrenberg			
Non-pylomate Spumellaria			
" <u>Acanthosphaera cycloceras</u> "		x	
" <u>A. polygonophora</u> "			x
" <u>Ceratoclathrum ambiguum</u> "			x
" <u>Halioma paternum</u> "		x	
" <u>Hexacladus speciosus</u> "		x	
<u>Hexalonche</u> cf. <u>palaeozoica</u>		x	
" <u>Hexastylus montisnigrae</u> "			x
" <u>H. ferox</u> "		x	
" <u>Trianosphaera sicarius</u> "		x	
Pylomate Spumellaria			
" <u>Archochyrtium riedeli</u> "		x	
" <u>Cyrtisphaeractinium mendax</u> "		x	
" <u>C. prudentigerum</u> "		x	
<u>Pylentonema antiqua</u>		x	
(?) Pylomate Spumellaria			
<u>Popofskyellum annulatum</u>		x	
<u>P. pulchrum</u>			x
<u>P. undulatum</u>		x	
Alt ordo ALBAILLELLARIA Deflandre (emend Holdsworth)			
" <u>Ceratoikiscum apertum</u> "			x
<u>C. avimexpectans</u>		x	
" <u>C. evolutum</u> "		x	
? (" <u>Xiphachistrella acipensis</u> ")			x
<u>Lepidopiscum piveteaui</u>		x	
<u>Albaillella cornuata</u>		x	
" <u>A. fibbosa</u> "		x	
<u>A. paradoxa</u>		x	
<u>A. undulata</u>		x	
Incertae sedis			
" <u>Palaeoscenidium bicornis</u> "		x	
<u>P. cladophorum</u>		x	

"....." Deflandre (1960) tarafından tanıtılan, fakat yetersiz tanımlanmış türler			
(.....) Kesin olmayan benzerlikteki türler			
A sütunu: Baltalimanı fm.nun kesinlikle kapsadığı türler			
B sütunu: .. muhtemelen			
C sütunu: .. şüpheli olarak			

Tablo II — Baltalimanı Radiolaria mikrofanası ve Fransa Alt Vizeeninde tanınan türlerle karşılaştırılması

eder. Yazar, hernekadar zengin fosfarit sedimentleri konusunu işlerse de, fosfor oluşumunu 30-200 m. arasında fitoplanktonlara bağlar, (e) Çört tabakaları arasında ve silisli şeyl laminalarında, genellikle 3 cm. yi aşmayan iyi korunmuş (Denizli Köyü çevresinde, 10 cm. uzunluğa erişebilen) bitkisel kalıntılar, yersel yığılımlar meydana getirir. Türbidit taşınmayı yansıtacak verilerin yokluğu karasal etkilerin erişebildiği bir depolanma ortamı lehindedir. (f) Birimin Trakya formasyonuna geçiş aralığında iyi korunmuş Orbiculoidealara homojen bir topluluk teşkil ederler. Asılı yük olarak taşındıklarına işaret eden yapışmalarına elverişli materyallerin yokluğu, kavkılarının aşınmamış olması favnanın yerli olduğunu yansıtır. Johnson (1962) Orbiculoidea topluluğunun, muhtemelen sığ suların yumuşak zemininde yaşadığını kabul eder. Ager (1963) formun deniz dibine bağlı yaşadığını belirtir. McGugan'a (1965) göre, Orbiculoidealara şelf depolanması fosfatik konglomeraller içinde bulunur.

Trakya formasyonu

Tanım ve dağılım. — Trakya formasyonu, başlıca değişik ölçekteki şeyl - grovak nöbetleşmesinden yapılmış bir stratigrafi birimidir. Ad seçiminde Penck'tenberi literatürde geçen «Thrazische Serie» de Trakya'nın korunması; ancak, zaman - stratigrafi terimi olduğu için 'Serie'nin kullanılmaması öngörülmüştür. Kumtaşları bileşenlerinin dağılım korrelasyonuna dayanan bir bileşik kesit İstinye - Ayazağa - Cebeciköy çizgisi üzerinden derlenebilir (Harita I jeoloji kesiti 1). Trakya formasyonu Boğaz'ın batısında, Sarıyer, Zekeriyaköy, Boğazköy, Arnavutköy, Şamlar, İkitelli, Mahmutbey, Edirnekapı, Yenikapı, Sirkeci, Ortaköy ve Ayazağa ile sınırlı alanda; Boğaz'ın doğusunda Üsküdar, Küçük Çamlıca, Fenerbahçe ve Kadıköy arasında, Beykoz kuzeydoğusunda, İçerenköy, Küçükyalı ve Gebze kuzeyindeki Denizli Köyü'nde ve Heybeliada'da incelenmiştir.

Önceki çalışmalar. — Birim ilk olarak Tchihatcheff (1864) tarafından özellikle Boğaz'ın batısında gelişmiş fosilsiz şeyl ve kumtaşları şeklinde ayırt edilmiştir. Penck (1919), birimi Pendik'te ve kısmen Boğaziçi'nde görülen fosilli seviyelerin («Fossilserie») kalın, karasal karşılığı olarak ele alır. Paeckelmann (1938) birimin

denizel kökenli olduğunu ileri sürer; Penck'i bir bakıma doğrularak, Karadeniz kıyısında «Nierenkalk - Kieselschiefer- Serie» yi karşıladığını belirtir. Yazar, hernekadar fasies yönünden Almanya'daki varistik Kulm-çökeline benzerliği kaydederse de, Çiftalan yakınlarında birimin «Alt Orta Devonien favnasını» taşıyan fosilli şeyllerle başladığını ve fosilsiz tabakalarla Üst Devonien'e ait seviyelere geçtiğini kabul eder. Benzer şekilde, —Büyükadada'da Orta Devonien'e kadar indirdiği— 'Trakya Serisinin' kalkerli seviyelerini «Moda Fazies» olarak adlandırır ve bunları Bostancı çevresinde Üst Devonien'e ait «Nierenkalk - Bänderschiefer- Fazies» ine geçişli sayar. Daha ileriki çalışmalar yaş ve stratigrafi ilişkileri yönünden Paeckelman'a uyarlar. Yalçınlar (1951) ilk olarak, Cebeciköy'de Vizeen kireçtaşının varlığını ve dolayısıyla de 'Trakya Serisinin' Karbonifer yaşında olabileceğine işaret eder (Chaput ve Yalçınlar, 1951). Yalçınlar (1954), Cebeciköy kireçtaşının üzerine gelen silisli şeylin florasına dayanarak, buna eşit tuttuğu 'Trakya Serisini', Üst Dinansien veya Vestfaliene ait karasal terrijen bir istif olarak niteler. Baykal ve Kaya, 1963 de 17. Türkiye Jeoloji Kurumu Kongresinde, Prof. Dr. R. Kräusel tarafından tayin edilen Lepidostrobus browni Schimper, Eleutherophyllum mirabile Sternb. gibi «Thrazische Serie» anlamındaki tabakalardan derlenmiş fosillere dayanarak Vizeen yaşını ileri sürmüşler ve birimin ilk bölümünü yapmışlardır. Aynı toplantıda, Ş. Abdüsselâmoğlu, «grovak şistlerin» (Trakya formasyonu), «çörtler (lidit, radiolarit)» üzerinde bulunmaları dolayısıyla Karbonifer yaşında olduklarını bildirmiştir (1963).

Litoloji. — Trakya formasyonu büyük kısmıyla şeyl ve az olarak da polijenik konglomera, kalkerli şeyl, kireçtaşı, kuvars- konglomera ve kuvars - kumtaşından yapılmıştır.

Formasyonun büyük kısmını meydana getiren şeyller, genellikle koyu gri ve yeşilimsi gri; sarımsı gri, yersel olarak soluk kırmızı pembe ayrışma renklidir. Şeyl içinde çok ince laminalı siltaşından çok kaba konglomeralara kadar türbidit oluşuklar bulunur.

Birim içinde orta, iyi arası boylanmış ve çok kötü boylanmış iki grovak çeşidi yer alır. En çok görülen, birinci tip grovaklar, yeşilimsi gri, sıkı; yarı yuvarlaklaşmış kuvars, koyu renkli çört, taş kırıntıları, mika ve feldispattan yapılıdır. Taneler ikincil büyüme, silis çimento ve kil hamuru ile bağlanmıştır. Ayrışmış örnekleri grimsi sarı ile soluk kahverengi arasında, gözenekli, demirle boyanmış, bol mikali

ve dirençsizdir. Bu tip grovak yaygın ve kalın olunca, kaba orta tane sınırları içinde, 'homojen (bitevil) tabakalanma'; şeyl ile ince orta arası tabakalı nöbetleşmelerinde 'devamlı dereceli tabakalanma' ve 'laminallı tabakalanma' çeşitleri gösterir. Çakıllı veya konglomera arakatkılı grovak seviyeleri, genellikle 'çoklu dereceli tabakalanma', 'bileşik tabakalanma' tiplerindedir. Şeyl ile nöbetleşmelerinde, grovaklar yatay ve düşey tane derecelenmesi, keskin alt sınır, taban yapıları, oluşukarası şeyl parçaları, tane yönelimi, buruşma yapısı, 'yarılma lineasyonu', küçük ölçekte çapraz - stratifikasyon gibi özellikleriyle türbidit akıntı çökelleridir. Alttan üste laminallı tabakalanma gösteren grovaklar, akıntı ve iç yapılar bakımından fakirdir. Çok kötü boylanmış, 'litik (taşlı) grovaklar' koyu yeşilimsi gri, zeytûni gri yoluyla sarımsı gri ayrışma renkli ve düşük dokusal olgunluktadır. Bileşen taneler, çoğunlukla taş, kuvars, mika, feldispat kırıntılarıdır. Bu tip, genellikle bitevil, iç yapısız, 16-64 cm. tabaka kalınlığı sınırları içinde, ince şeyllerle arakatkılı olabilir. Litik grovaklar, kalın grovak kesitlerinin tabanında ve bileşik tabakalanmalı kesitlerde arakatkılar halinde yer alır. Orta boylanmış grovak ve konglomeralara karşılık, litik grovaklar ve bunlarla ardışıklı şeyller iyi korunmuş bitki kalıntıları ve bitkisel yağışımalar kapsarlar.

Konglomeralar, kısmen kılavuz seviye rolünü oynarlar ve türümsel yönden 'fluxoturbidite' olarak tanımlanabilirler. Konglomera açık yeşilimsi gri ve grimsi sarı ile soluk kahverengi arasında ayrışma renkli, polijenik, çok kötü ile orta arası boylanmıştır. Bileşen taneler çok ince çakılcıkla ufak blok arasında, yarı yuvarlaklaşmış beyaz damar kuvarısı, metakuvarsit, koyu renkli çört, lidit, iyi yuvarlaklaşmış mikaşist, fillit; oluşukarası şeyl, grovak ve kireçtaşidir. Taneler kırılma dilinimi, tektonik dönme, dilinim düzlemleri boyunca ikincil büyüme ve uzama geçirmiş olabilirler. 'Fluxoturbidite'lar, morfolojik olarak, kumtaşı kesitlerinin altında ve içinde merceksel, kalın şeyl kesitlerinde çizgisel kanal dolgusu oluşuklardır, Harita I. İzole mercekler, çoğu zaman aynı bir türbidit faaliyet içinde yaşıttırlar. Düşey ve yanal tane derecelenmesi ve tane yönlenmesi dışında, 'fluxoturbiditelar' iç yapıdan yoksundur. Bu kanal dolgusu oluşuklar, bolluk ve kalınlıkları üste doğru azalan kaba kumtaşı, laminallı kumtaşı ve silttaşı yoluyla şeyle geçer. Yanal olarak, iyi boylanmış, ince çakılcık mercekleri kapsıyan grovaklara, kumlu çakılcıklı şeyl, çamurtaşı ve çok kötü boylanmış grovaklara derecelenme yer alır.

Stratigrafi sınıflaması. — Formasyon, şeyl, kumtaşı ve 'fluxoturbidite' bileşenlerinin oranına göre Acıbadem, Küçükköy ve

Çamurluhan asbirimlerine ayrılmıştır. Bu litolojiler, türbidit oluşuklar olarak, kısa mesafeler içinde değişim gösterdiklerinden, asbirimlerin sınırları çoğu yerlerde isteme bağlı kalır.

Stratigrafi bağıntıları. — Trakya formasyonu genellikle dar bir geçiş aralığı içinde Baltalimanı liditine bağlanır. Birimin taban kesiti, lidit çökelimini izleyen, beslenme ve çökelme alanlarındaki jeomorfoloji yenileşmelerini yansıtır. Formasyon üste doğru artan şeyl ve karbonat bileşenleri ile Cebeciköy kireçtaşı birimine dereceli olarak geçer.

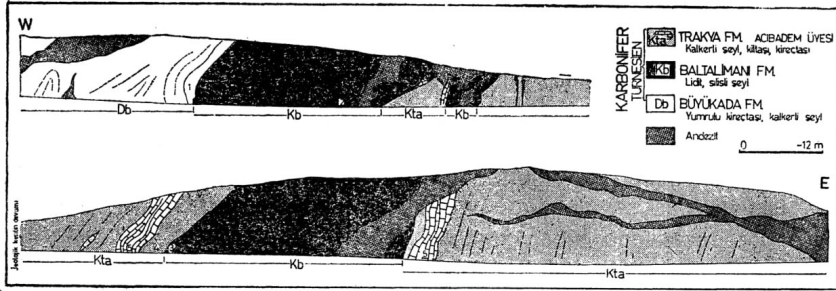
Trakya formasyonu, en alt, en üst ve yaklaşık orta kesiminde, yersel olarak, karbonat bileşenli seviyeler kapsar. Bu seviyeler dışında, formasyon, büyük kısmıyla fliş olarak tanımlanabilir. Birimin büyük kısmına ait özellikler olan, çok kötü ve orta boylanmış grovaklar; grovak-şeyl nöbetleşmeleri; çakılcıklı çamurtaşı ve kumtaşları; kumtaşlarında taban yapıları, tane derecelenmesi, plastimorfik tabaka içi yapıları; kumtaşlarında bileşim, yönlü akıntı yapılarında değişimin sınırlı oluşu; kumtaşlarının yaklaşık akıntı doğrultusuna paralel olan çizgisel devamlılıkları; su üstü veya sığ su koşullarını yansıtan tortul yapıların veya karasal hayvanlara ait izlerin yokluğu; bentosa (epifavnaya) rastlanılmaması; volkanik katkı yokluğu, fliş belirteçleri (Dzulynski ve Smith, 1964, Dzulynski ve Walton, 1965) arasında sayılabilir. Formasyonun kumtaşı iştirâkli kesitlerinde yaygın olarak bulunan Dictyodora türbidit N e r e i t e s - fasiesine işaret eder. Trakya formasyonunun genelleştirilmiş litoloji kesiti ve stratigrafi ilgileri altta kısmen transgressif, üstte ise regressif bir salınımı yansıtır. Transgressif kesit üstten ilk lidit çakılcıklı konglomera, bol bitkisel kalıntı, daha az güvenilir olmakla beraber, artan kumtaşı ve azalan karbonat oranı ile kapatılabilir. Bu dönem Küçükköy üyesi içine düşer ve Boğaz doğusunda, formasyonun yaklaşık 510 m. lik alt kesitinde yer alır.

Çökelme ortamı. — Trakya formasyonu, litoloji gelişimine paralel olarak değişik çökelme kuşaklarından geçer. Türbidit oluşuklarının hakim olduğu, fosilsiz büyük kısım için başta daralan sona doğru tekrar genişleyen bir neritik kuşağa bağlı batial ortam düşünülebilir.

Acıbadem üyesi

Tanım ve dağılım. — Başlıca şeyl, siltli şeyl, kiltası, 'litik grovak', bunların yersel karbonat bileşenli tiplerinden ve mercek-

sel kireçtaşından yapılmış Trakya formasyonunun alt kesiti Acıbadem üyesi olarak ayırt edilmiştir. Birim için isim tipik kesitin bulunduğu semtten alınmıştır (İstanbul F 22d4, 71.9:41.2; İstanbul - Ankara devlet yolunun kuzey yarması), Şek. 6. Üye, Kuruçeşme, Arnavutköy (Körkadi Tepe), Baltalimanı Deresi, Maslak, Mirgün, Kireçburnu, Küçük Çamlıca güneyi, İçerenköy kuzeyi ve Gebze'de (Denizli Köyü) tanınabilir.



Şekil: 6 - Acıbadem üyesi ve diğer stratigrafi seviyeleri arasındaki ilgileri gösterir jeoloji kesiti (fotoğraftan) : 1. Büyükada formasyonunun üst geçiş aralığı, 2. Lidit birimi içinde silisli şeyil seviyesi, 3. Baltalimanı formasyonu üst geçiş aralığı, 4. Acıbadem üyesi taban killi - silisli şeyil aralığı, 5. Merceksel kireçtaşı

Önceki çalışmalar. — Paeckelmann (1938), Kadıköy, Moda ve Kuzguncuk'da, asbiri karşılayan 'Trakya Serisinin' alt kesitini, kalkerli bir litoloji gurubu («kalkige Kugelsandsteine, Arkosen, Bänderschiefer, Kalkbänkchen mit Lyditfiasern») şeklinde ayırt eder ve «Mode - Fazies» i olarak adlandırılır. Yazar, bu seviyeyi Bostancı'da T. mastophthalmuslu «Nierenkalk - Bänderschiefer - Fazies» e yanal geçişli ve dolayısıyla Devonien Sonu devresine saymıştır.

Litoloji. — Acıbadem'deki tipik kesitte, genellikle yarılmanın zayıf oluşu ve midye kabuğu şekilli kırılma yüzeyi ile belirlenen kıltaşı çoğunluktadır. Kıltaşı koyu gri, mavimsi gridir; açık gri yoluyla zeytuni ve sarımsı gri ayrışır. Kıltaşı içinde kalker oranı yüksek, düzenli laminalı ve ince tabakalı siltaşı ile ince kumtaşı arakatıklar yer alır. Merceksel kireçtaşı seviyeleri koyu gri, bioklastlı, ince orta arası tabakalı, şeyl arakatıklı ve yersel siyah ikincil çört şeritlidir. Kıltaşı ve şeyller içinde ince kıyılmış (şeyllerde bazan 30 cm. ye erişen) bitkisel kalıntılar; küçük, yumrusal, bioklastlı karbonat yığılımları olağandır. İnce kumtaşı ve siltaşı arakatıklarında bitki miktar ve büyüklüğü artar.

Stratigrafi bağıntıları. — Acıbadem üyesinin alt sınırı, Baltalimanı formasyonunun lilit seviyesi ile pratik bir ayırım sağlayan, alt killi - silisli şeyl aralığının tabanından geçirilir. Düşey yönde, lilitten kalkerli ve killi şeyllere derecelenmeyi temsil eden bu aralık, tipik yerde 4 m, Baltalimanı Dere'sinde (71 : 52.5) ve Mirgün'de 30 cm. kadardır. Asbirim, bazı yerlerde, ayrışma dolayısıyla ilksel karbonat ve silis bileşenleri farkedilemeyen şeyllerle doğrudan lilitleri izler.

Kireçburnu, Mirgün, Kuruçeşme ve Denizli'de bitevil şeyl kesitinin bitimi; Baltalimanı ve Arnavutköy'de azalan şeyl oranı veya yaklaşık olarak son kalkerli şeyl ve kireçtaşları üst sınırı verirler. Bölgesel yayılış içinde, üst sınır eşzaman değildir.

Favna ve zaman-stratigrafi. — Acıbadem üyesi şeylleri içinde, genellikle aviculoid lamellibranslar ve tanınamayan bitki kalıntılarına rastlanır. Tipik kesitin tabanına yakın yer alan 2.25 m. kalınlığındaki mercekssel kireçtaşı N. Güvenç - Chanton'a göre Turnesien Sonuna (Kaya, 1969); Dr. B. L. Mamet'ye göre Turnesien Sonu-Vizeen Başına ait mikrofavnayı kapsar. Asbirim, kesinlikle Turnesien Sonu Sonuna ait olan mikrofavnası Denizli Köyü (Gebze) doğusunda ayırt edilmiştir. Tablo III (Mamet, 1972).

Küçükköy üyesi

Tanım. — Trakya formasyonunun büyük kısmını meydana getiren şeyl ve grovak kesiti Küçükköy üyesi olarak ayırtlanmıştır. İsim, şeyl - grovak nöbetleşmesini en iyi yansıtan müracaat kesitlerinin bulunduğu Küçükköy'den (İstanbul F21c2; 61 : 48.3 ile 62.2 : 48.3 arası) alınmıştır.

Stratigrafi bağıntıları. — Trakya formasyonu içinde, yüksek kumtaşı oranıyla ayırt edilen Küçükköy üyesi, alt ve üste gelen üyelerden ilk devamlı kumtaşı-şeyl nöbetleşmesi veya masif kumtaşı tabakalarıyla ayrılır. Alt sınır, Acıbadem, Baltalimanı, Tarabya ve Denizli'de, Acıbadem üyesinin şeyl kesiti üzerine gelen türbidit kumtaşı istifile başlar; çökeltme alanında dereceli gelişen bir türbidit fasiesi yansıtır. İçerenköy, Baltalimanı ve Sarıyer'de üyenin alt seviyelerinde, Salacak, Moda ve Acıbadem batısında (İstanbul-Ankara Devlet yolu üzeri) yaklaşık orta kesimde yersel ince kireçtaşı arakatıklar yer alır. Orta kesime ait kireçtaşlarının ilksel mikrit ve biomikrit bileşimi, bol Radiolaria kapsamı batimetrik değişim ve türbidit çökeltiminde duraklamaları yansıtır.

Küçükköy üyesi, azalan kumtaşı frekansı ile üste gelen Çamurluhan şeyl kesitine derecelenir.

Flora ve zaman-stratigrafi. — Küçükköy üyesi, genellikle alt yarısında yeralan kireçtaşı arakatkılarında zengin bir mikrofavna ve bütün kesitinde değişik miktarlarda bitkisel kalıntıları kapsar. En alt seviyelerin bulunduğu Moda'da, N. Güvenç- Chanton, Dinansien Başına ait bir mikrofavnayı tanıtlar (Kaya, 1969). Aynı yerde Dr. B. L. Mamet Turnesien Sonu-Vizeen Başına ait bir mikrofavna ortaya koymuştur, Tablo III (Mamet, 1972). Flora, Kâğıthane ve Okmeydanı arasında kalınlaşmış olan Trakya formasyonunun üstten 1000 m. kadar altta bir seviyesinde değerlendirilmiştir. Prof. Dr. R. Kräusel tarafından tayin edilen fosiller : *Lepidostropus brownii* Schimper, *Eleutherophyllum mirabile* Stur.,; yazar tarafından incelenen ve Dr. H. Tyroff'un doğruladığı formlar : *Lepidodendron losseni* E. Weiss, *L. acuminatum* Goep., *Suplepidodendron fasciatum* Jong., *S. elongatus* Coney ve Danze - Corsin, *S. cf. mirabile* Hirmer., *Stigmara cf. abnormis* Gothan, *Artisia Sternb.*, *Cf. Lepidodendron jaschei* Röm., *Cf. Cyclostigma sp.*; Dr. H. Tyroff tarafından tanınan fosiller: *Lepidodendropsis sp.* ile *Asterocalamites sp.* dir.

Bu flora için alt sınır *Lepidodendropsis* se göre Devonien Sonu ile Karbonifer Başı; *S. fascia tuma* göre Karbonifer Başı olarak çizilebilir (Jongmans ve Heide, 1955, Coney ve Danze - Corsin, 1960). Tipik olarak, *L. losseni* Vizeen Sonunu temsil eder (Friesse ve Gothan, 1952; Gothan, 1959). *L. acuminatum* Ralli'ye (1933) göre, Zonguldak'ta Alacaağzı seviyesinde (Namurien) görünür. Bununla beraber, form, Vizeen yaşlı seviyelerde de kaydedilir (Gürich, 1923, Boureau, 1967). *E. mirabile* Vizeen Sonunu, *L. brownii* (Boureau, 1967), *L. jaschei* (Hirmer 1927), *S. abnormis* (Gothan, 1959) ve *Artisia* Karbonifer Başını ayırtlar. Sonuç olarak, flora, II β - γ aralığına uyacak nitelikte görülmektedir. Bu durum, aynı seviyede rastlanan *Periclytus sp.* ile de doğrulanır.

Küçükköy üyesinin az bitkisel kalıntılı şeyl kesitlerinde, tarafımızdan tanıtılan, *Dictyodora liebeana* Geinitz Karbonifer Başına işaret eder (Häntzschel, 1962).

Çamurluhan üyesi

Tanım ve dağılım. — Alttan ve kısmen yandan Küçükköy üyesi, üstten Cebeciköy kireçtaşı ile sınırlanmış, başlıca şeylden yapıli stratigrafi seviyesi Çamurluhan üyesi olarak ayırt edilmiştir. Tipik bileşik kesit, Cebeciköy güneyinde yer alır (İstanbul F 22c3; 57.7:52.9 ile 57.5:51.8 arası). İsim, en yakın coğrafik yer olan Çamurluhan'dan alınmıştır. Asbirime ait litoloji eşdeğerleri kuzeyde Çiftalan (Kırkmerdiven Dere, Pırtallı Dere), Gümüşdereköy güneyi Değirmen Dere'de tanınabilir.

Önceki çalışmlar. — Paeckelmann (1938), Çiftalan Köyü güneyinde, birime ait şeyl ve konglomeraları Alt Orta Devonien olarak kabul eder. Yalçınlar (1954) genelleştirdiği «Trakya Serisi» topluluğu içinde, birimi kontinental fasieste ve Namurien - Vestfalien yaşında belirtir.

Litoloji. — Çamurluhan üyesi killi, kalkerli şeyl, 'fluxotur- bidite', çakılcıklı şeyl; küçük ölçekte olmak üzere, grovak, grovak- şeyl nöbetleşmesi, kuvars - konglomera, kuvarsça zengin kumtaşları, merceksel kireçtaşı arakatıkları kapsar.

Büyük kısmı meydana getiren şeyller homojen, koyu gridir; yeşilimsi gri yoluyla açık zeytûni gri, grimsi sarı ve yersel olarak beyaz, morumsu ve kırmızımsı renklerde ayrışır. Kesitin üstüne doğru şeyller kalkerli ve fosillidir. 'Fluxoturabidite' larda bol miktarda lidit, oluşukarası kireçtaşı çakılları, 4 m. ye varan kumtaşı ve şeyl blokları; kuvars ile kireçtaşı tane oranında yersel artışlar; üste doğru kalınlıkça incelme ve daha sık tekrarlanma yer alır. Yersel ince tabakalı ve ince taneli grovak-şeyl nöbetleşmelerinde 'buruşma' seyrek olarak, taban yapıları küçük ölçeklerde gelişmiştir. İzole litik kumtaşları, genellikle mercekler ve klastik dayklar halinde bulunur. Merceksel özellikteki kuvars- konglomera ve kuvars - kumtaşları Çamurluhan üyesinin en üst 25 m. lik kesitinde, Cebeciköy batısında ayırt edilebilirler. 2 m. kalınlığa varan kuvars - konglomera silis ve çok az kil aramadde ile bağlanmış, orta ile iyi arası boylanma gösteren beyaz kuvars ve az miktarda koyu gri çört çakılcıklarından yapılidir. 25 cm. kalınlığa varan beyaz ortokuvarsit ve açık gri, kuvarsça zengin kumtaşları şeyl içinde en az dört seviyede görülür (56.6 : 54.6). .

Stratigrafi bağıntıları. — Çamurluhan üyesi üzerine geldiği Küçükköy üyesi ile tanımlanabilen bir kontakt göstermez. Alta

doğru (57.9:51.3) ilk kalın homojen grovak, hernekadar kalınlık değişken ise de, pratik olarak alt sınır kabul edilebilir. Üste gelen Cebeciköy kireçtaşına geçiş favna ve litoloji yönünden oldukça geniş bir aralık içinde yer alır. 'Fluxoturbidite' larda rastlanan oluşukarası kireçtaşı çakılcık ve çakılları birim içindeki mercekssel kireçtaşlarına bağlanabildiği gibi Cebeciköy kireçtaşı ile girikliğe de işaret edebilir.

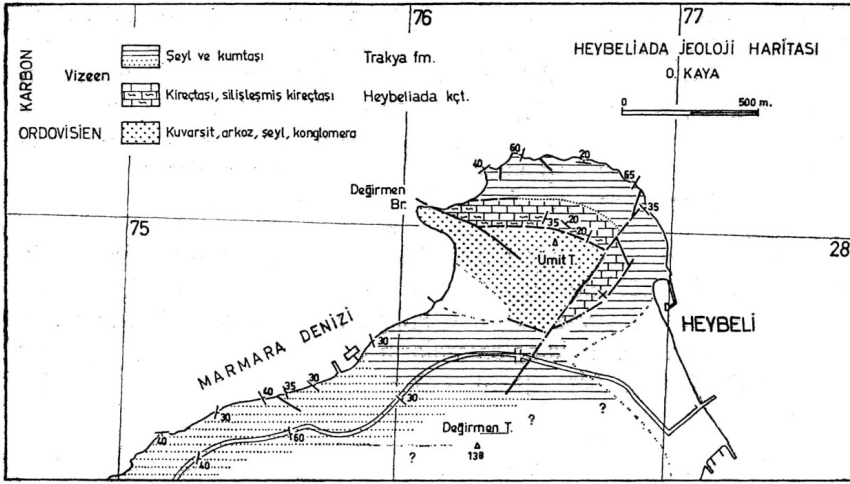
Hakim şeyl kesiti, ana çizgileriyle çökme hızı azalmış ve oldukça dolmuş bir çökeme alanını yansıtır. 'Fluxoturbidite' ların üste doğru sıklaşması, yersel kuvars - konglomeralar yanal beslenmenin payını gösterir. Ayrıca konglomeraların Baltalimanı formasyonuna ait lidit çakılcıkları ve üste gelen bioklastik kireçtaşları, regresyon lehindedir.

Favna ve zaman - stratigrafi. — Çamurluhan üyesi, üste doğru artan kalker oranına paralel olarak, yersel favnal elementleri kapsar.

Paeckelmann (1925) Çiftalan güneyinde yer alan fosilli şeylleri, Wolf tarafından toplanmış fosillere göre, Alt Orta Devonien olarak vermiştir. Aynı yere ait, A. Baysal tarafından incelenen, yeni derlemeler şunları sağlamıştır: Rhipidomella michelini Leveille, Schizophoria resupinata Martin, Leptaena analoga Phillips, Chonetes cf. laguessianus DeKoninck, Eomarginifera sp., Schuchertella sp., Bu topluluk Vizeen Ortasını yansıtır. Cebeciköy'de doğrudan kireçtaşının altına gelen sevilerde, aynı favnaya ek olarak: Delepinea comoides Sowerby, Schellwienella cf. crenistria Phillips, D e r b y i a cf. gigantea Thomas belirtilebilir. Üste gelen Cebeciköy kireçtaşının yaşı dikkate alındığında Çamurluhan için en üst zaman sınırı Vizeen Ortası Sonudur.

Heybeliada kireçtaşı

Tanım ve dağılım.— Trakya formasyonunun alt kesiti ile girik kireçtaşı litosomu, Heybeliada kireçtaşı olarak isimlendirilmiştir. Birim için ad, kireçtaşının en çok gelişik olduğu Heybeliada'dan alınmıştır. (Bursa G22 all; 76.4:28.1 çevresi), şek.: 7. Birim özellikle Heybeliada'da yaygındır.



Şekil : 7 — Heybeliada kireçtaşına ait Jeoloji haritası

Önceki Çalışmalar. — Literatürde, Heybeliada'da kireçtaşı varlığına ilk olarak Kaya (1969) temas eder.

Litoloji. — Kireçtaşı, genellikle koyu gri, açık gri ayrışma renkli, ince ile orta arası tabakalı, bioklastlı psödospar ve psödo-mikrosparitten yapıldır. Killi ve ince kumlu bioklastlı kireçtaşı, kalkerli şeyl, kalkerli grovak ince arakatkılar halinde bulunur. Bu arakatkılarda taban akıntı yapıları, seyrek bitki kalıntılarına rastlanabilir.

Deformasyona bağlı olarak yersel kuvvetli dolomitleşme ve silisleşme yer alır.

Favna ve zaman-stratigrafi. — Heybeliada'da, Dr. B. L. Mametye göre, kireçtaşının —fusulinid olmayan— mikrofavnası Vizeen Başı Sonunu yansıtır, Tablo III.

Stratigrafi bağıntıları. — Heybeliada'da (Manastır Tepe kuzeydoğusunda), birim, Trakya formasyonuna ait olabilecek, ince tabakalı bir grovak-şeyl kesitini üstler. Birimin örttüğü zaman aralığına göre, kireçtaşı, Küçükköy üyesinin alt kesimini yanal olarak karşılar.

Heybeliada'daki karbonat kesiti, başlangıçta, karadan türeme materyel boşanımlarına (Trakya formasyonu) kadar geçen zaman

içinde çökeltme gecikmesine ('sedimentary lag'), daha sonra, kıyı çizgisi özelliklerine bağlı olarak gelişmiş görünür.

Cebeciköy kireçtaşı

Tanım ve dağılım. — Altın Çamurluhan üyesi, üstten Gümüşdere formasyonunun silisli şeylleri ile sınırlanmış bulunan karbonat kesit, Cebeciköy kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Birim için isim, formasyonunun büyük kısmıyla yayıldığı Cebeciköy'den alınmıştır. Müracaat kesitleri, Cebeciköy'den (İstanbul, F21c2 : 57 : 53.9 ile 57.3:54.1 arası ve 57.7:54) çıkarılmıştır. Cebeciköy dışında, formasyona ait görünüler, Gümüşdere Köyü güneyindeki Karanlık Dere'de tanınabilir.

Önceki çalışmalar. — Tchihatcheff (1864), ilk olarak, birimi Devonien yaşında kireçtaşları olarak ayırt eder. 1951 de, Yalçınlar, Lithostrotion martini M. Edw. ve H., Syringopora ramulosa ve S. geniculata Phill. gibi mercanlara dayanarak, kireçtaşının Alt Karbonifer olduğunu ve «Thrazische Serie» altında bulunduğunu belirtir (Chaput ve Yalçınlar, 1951). Baykal ve Kaya (1963) birimin Vizeen yaşını doğrulamış ve ilk olarak 'Trakya Serisi' anlamındaki istifin üstünde olduğunu kaydetmişlerdir.

Litoloji. — Cebeciköy formasyonu kireçtaşı, az miktarda killi kireçtaşı, kalkerli şeyl ve ikincil dolomit ile çörtlerden yapıldır.

Kireçtaşının alt 130 m. sinden derlenen 66 ince kesite göre, birim büyük kısmıyla bioklastlı psödomikrospar ile psödospar ve bunların intraklastlı tipleri arasında değişir. Formasyonun üst kısmında 15 m. ye varan, Mn iştirakli Krinoidli psödosparit kesiti yer alır. Yersel dolomitleşme ve silisle ornatım ('replacement'), ileri safhalardaki rekristalizasyonla ilgilidir.

Kireçtaşının parametreleri ve rekristalizasyon faktörlerinin karşılaştırılmasından aşağıdaki sonuçlara varılabilir: (a) rekristalize olan allokemler ve 30 mikrondan büyük kalsit taneleri dağılımı arasındaki paralellik, kalsit tanelerinin neomorfik ('pseudospar') oluşunu destekler. Nitekim 'pseudospar' ve transgressif kalsit yoğunluğu aynı aralıklarda gelişmiştir, (b) Toplam allokemlerin, bütün

kesitte aynı kalan yüksek oranı, genel olarak neomorfik kalsitlerin spar çimentodan geliştiklerini gösterir. (c) ' Pseudospar' ve rekristalize allokemlerin diğer faktörlere nazaran düzenli dağılımı, bütün kireçtaşının neomorfizmaya uğradığına işaret eder. Kireçtaşı, üst kesitinde yersel dolomitleşme geçirmiştir. En üst ince tabakalı seviyelerde dolomitleşme ve silisleşme olayları paralellik gösterirler.

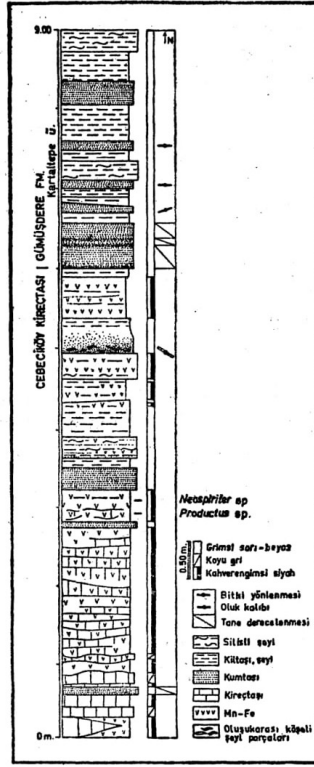
Çörtler, taze kireçtaşı kırılma yüzeylerinde koyu renkli, homojen ve dolomitik bir kuşakla çevrilidir; ayrılmış yüzeylerde, gözenekli bir kuşakla sınırlanmış, ince eklemli ('dessication') çıkıntılar meydana getirir. Masif kireçtaşlarında, çört, genellikle tabakalanmaya paralel yumru dizileri, ince ve sık tabakalanmalı kesitlerde şeritler halinde bulunur. Düzensiz, eklem kontrollü sınırları, dolomit zonları ile çevrili oluşları ve kireçtaşı inklüzyonları, ikincil bir oluşuma işaret eder. Çört içinde komşu fosillerin ince yapılarının korunmuş olması da, yersel olarak silisleşmenin dolomitleşme öncesi yer aldığını gösterir. Dağılımın belirli seviyelerde bollaşması, silisleşmenin anakayanın litoloji ve tektonik özelliklerine göre seçimli olduğunu anlatır.

Stratigrafi bağlantıları. — Birim, Çamurluhan kesiti üzerinde, üste doğru azalan şeyl ve artan kireçtaşı ile başlar. Tabakalar dikleşmiş veya ters dönmüş olmalarına rağmen, alt sınır aralığı Cebeciköy'de Aktaş Dere, Çınar Dere kaynak kesimlerinde ve Yenihan Dere'de gözlenebilir. Alt sınır arazide, arakatlılı kontaktın ilk kireçtaşı bileşeninden geçirilir. Kireçtaşı ile üste gelen Kartaltepe üyesine ait şeyller arasında aratabakalı derecelenme yer alır. Birime ait biosparudit zonunun manganca zengin üst kesitinde, yersel şeyl ve dereceli tabakalanma gösteren ince kumtaşı arakatlılılarının varlığı, üste gelen Kartaltepe üyesi ile 6 m. ye varan bir giriklik kuşağına işaret eder, Şek. 8.

Formasyon kuzeye doğru fasies değişimine bağlı olarak Çamurluhan şeyllere geçer. Gümüşdereköy güneyi Karanlık Dere'de yer alan mercerlerin mikrofavnası, birimin alt kısımlarını karşılar. Buna göre, üste gelen Kartaltepe liditi öncesi yersel bir aşınma varsayılabilir.

Favna ve zaman-stratigrafi. — Cebeciköy kireçtaşı, özellikle foraminifer, mercan ve brakyopod bakımından zengin bir favna taşır.

Dr. B. L. Mamet tarafından incelenen mikrofavnaya göre, birim 130 m. lik alt kesit içinde Vizeen Ortası Sonuna ait; üst 15 m. lik kesiti içinde Vizeen Sonu Ortasına ait fusulinid olmayan foraminiferleri ve algeri kapsar. Mikrofavnal liste Kaya ve Mamet'de (1971) ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Şekil : 8 - Çebeciköy kireçtaşı ve Kartaltepe üyesi kontakt aralığı.
Çebeciköy güneyi (57.9 : 53.3)

Çökeltme ortamı. — Birim, Trakya formasyonu içinde başlayan çökeltmeli regressif bir çatı içinde oluşmuştur. Karbonat çökeltimi öncesi konglomera ve kumtaşı frekansının ani artış ve sönümü, litoloji özellikleri, reliefi etkileyen jeotektonik ayarlanmanın son basamakları sayılabilir. Bu gelişim içinde birim, karadan türeme materyalin kapanılarak erişemediği 'shoal' veya bank litotoplarında yer alır. Çebeciköy kireçtaşı, özellikle *Gigantoproductus* (Ager, 1963), alglerden seyrek olmakla beraber, *Dasycladaceae* ve *Girvanella*, syringoporoid ve konik mercanlar, büyük gastropodlar

(Euomphalacea?), lamellibranslardan yapılmış makrofavna; endothyroid mikrofavna, ilksel spar çimentolu bioklastlı zonları ile epineritik kuşakta depolanmış görünür. Birimin üst seviyesini teşkil eden krinoidal 'biosparadit', bir krinoidal biosönozu yansıtır. Bunlar yanı sıra, kuvvetli kas ve kapanma aygıtları dolayısıyla (Sarycheva et al. 1964) Neosporiferler, bol Girvanella, yüksek enerjili ortam lehindedir. Mangan varlığı modern şelf alanları ile benzer bir ortamı yansıtır.

Kuzeyde, formasyon algli, oolitli ve diğer bioklastlı 'biosparit' seviyeleri, bol Girvanella ve Belierophon gibi organizmalarla daha sık depolanma alanına aittir.

Gümüşdere formasyonu

Tanım ve dağılım. — Alttan Cebeciköy kireçtaşı veya Çamurluhan üyesi, üstten Çiftalan formasyonunun kuvars - kumtaşları ile çevrili, başlıca lidit, grovak ve şeylden yapılmış stratigrafi birimi Gümüşdere formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim için ad, tipik sayılan mostra kesitinin ve bir kısım stratigrafi bilgilerinin incelenebildiği Gümüşdereköy güneyindeki Gümüş Dere'den alınmıştır (İstanbul F21c2; 65.4:66.5 ile 65.7:66.1 arası).

Önceki çalışmalar. — Penck (1919) ve Paeckelmann (1925), birimi, Gümüşdereköy ve Çiftalan güneyinde 'Trakya Serisine' dahil ederler. Paeckelmann, 1938 de, muhtemelen birimi karşılamak üzere, aynı yerlerde «Grauwacke, Quarzit, teilweise konglomeratisch» bölümünü 'Trakya Serisinden' ayırır. Yalçınlar (1951, 1954), Cebeciköy'de, kireçtaşı üzerinde bulunan «şist ve greli formasyonları» 'Trakya Serisi' içinde, Permo - Karbonifere ait oluşuklar şeklinde kaydeder. Baykal ve Kaya (1963) birimin alt seviyesini Alt Karbonifere ait «Cebeciköy silisli şistleri» olarak ayırırlar.

Stratigrafi sınıflaması ve litoloji. — Gümüşdere formasyonu, altta, lidit ve silisli şeyllerden yapılmış Kartaltepe üyesine; üstte, grovak, konglomera ve şeylleri kapsayan kalın bir kumtaşı kesitine bölünebilir.

Kumtaşı seviyesi en az 356 m, tahminen 400 m. dir. Grovaklar, kötü ile iyi arası boylanmış, yersel feldispatça zengin ve laminalıdır. Litik (taşlı) tipleri koyu gri, bitkisel kalıntılı ve kömür laminalı, karbonlu şeyl arakatlıdır. Polijenik konglomeralar orta boylanmış ve kalınlıkça değişkendir. Genellikle, kum ile çok ince çakılçık

sınırları içinde feldispat, ince çakılcığa kadar renkli veya beyaz kuvars, çört, lidit ve az miktarda metamorf kayası parçaları bileşimi meydana getirir. Konglomera içinde, yersel subarkozik kısımlar ve kaba kumtaşı tabakaları yer alır. Kumtaşı seviyesi en üstte, 5 ince kesite göre, ortalama % 21 polikristalin kuvars (metakuvarsit), % 30 tortul kökenli kırıntılar, % 46 kuvars ve %3 kil aramaddede kapsayan, orta boylanmış, çok kaba grovak aralığı ile son bulur.

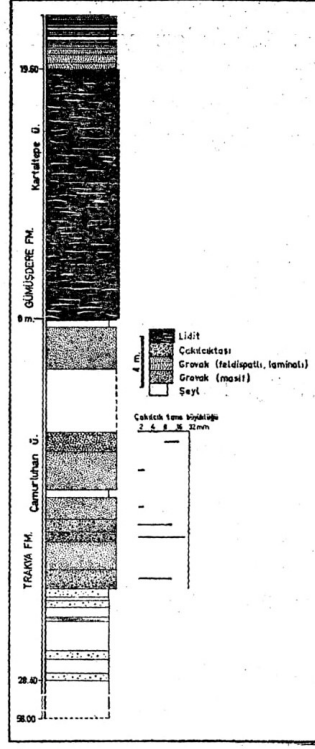
Kumtaşı kesiti, alttan üste, feldispat, polikristalin kuvars; birimin tabanındaki liditlerden türemiş olabilecek lidit çakılcıklarını; yersel kömürleşmiş bitki kalıntılarını artan miktarda kapsar. Bu özellikler, muhtemelen daha kuzeyde, gençleşmiş ve derin aşınmış bir beslenme alanı üzerine olan transgresyonun, marjinal aşınma ve regresyonla izlendiği lehindedir.

Kartaltepe üyesi

Tanım ve dağılım. — Gümüşdere formasyonunun, başlıca lidit ve silisli şeylden yapılmış alt kesiti Kartaltepe üyesi olarak isimlendirilmiştir. Birim için ad, tipik litoloji olarak, lidit seviyesinin en iyi görünümünü verdiği Gümüşdereköy güneyi Kartal Tepe'den alınmıştır. Tipik kesit, Değirmen Dere'den çıkarılmıştır (İstanbul F21c2; 64.7 : 66), Şek. 9. Kartaltepe üyesi güneyde, Cebeciköy senklinalline vergilidir. Kuzey kesimde, Belgrad Ormanında üyenin görünümü çizgiseldir, (Harita II).

Önceki çalışmalar. — Paeckelmann (1938), Çift- alan - Gümüşdereköy güneyinde, «Nierenkalke - Kieselchiefer - Serie» ile ilgili olmayan lidit görünümlerini kaydeder. Yalçınlar (1954), Cebeciköy'de ilk olarak, birime ait şeylerde *Sphenopteris* sp., *Calamites* sp., *Neuropteris* sp., *Asterocalamites* sp. gibi bitki kalıntılarını dikkati çeker. Yazar, bu floraya dayanarak, 'Trakya Serisininin' karasal fasieste Vestfalien ve Dinansiene ait olabileceğini belirtir.

Litoloji. — Kartaltepe üyesi tipik kesit ve çevresinde 19 m, Cebeciköy'de 30 m. den fazla kalındır. Liditler, genellikle siyah, ince laminalı, kahverengimsi gri ayrışma renkli, kırılğan ve 1-4 cm. arasında çökeltme birimleri halindedir. Şeyller siyah, koyu gri, silisli, organik materyalce zengin ve grimsi sarı, açık gri, beyaz ayrışma renklidir. Şeyl içinde, Radiolarialı, ince, koyu renkli çört tabakaları; 4-16 cm. arasında dereceli tabakalanma gösteren feldispatça zengin grovak; silttaşı ve kıltaşı arakatıklar bulunur.



Şekil : 9 — Kartaltepe üyesinin Zekeriya köyü asalanında stratigrafi konumu ve tipik kesiti

Stratigrafi bağıntılar. — Asbirime ait şeyler, Cebeciköy'de, kireçtaşı üzerinde arakatlı bir derecelenme ile başlar. Sınırdaki litoloji değişimi sedimentolojik biçim değiştirmelerle iştirâklidir. Kontakt aralığının özellikleri, beslenme alanı etkinliğinin arttığı lehindedir. Kuzeyde, daha çok liditlerle temsil edilen Kartaltepe üyesi ani olarak Çamurluhan şeyleri üzerine oturur; Arada lidit çökeli mi öncesi bir aşınmanın geçtiği öngörülebilir.

Silisli şeyler, güneyde, yersel çok iyi korunmuş, ince yapılı bitkisel kalıntılar, feldispatça çok zengin kumtaşı, ender kalın kavkılı brakyopodlar; kuzeyde, ayrışma dolayısıyla tanınamayan, çok sayıda Gonitites kalıntıları kapsar. Cebeciköy kesimindeki, çapraz laminalanma, oturma ve oluk yapılarına dayanarak, güneyde sığ, kuzeyde —aşınma sonrası— daha derin bir ortamın yer aldığı ileri sürülebilir. Güneyde, üste doğru, organik kalıntıların azalması ve silis oranında artış transgresyona bağlı derinleşmeyi yansıtır.

Flora ve zaman-stratigrafi. — Cebeciköy'de kireçtaşının üzerine gelen silisli şeyller oldukça iyi korunmuş bitki kalıntılarını kapsar. Prof. Dr. R. Kräusel tarafından tanınan, *Sphenopteridium rigidum* Poton., *Sphenopteridium cf. furcillatum* Ludw.; tarafımızdan incelenen ve Dr. H. Tyroff'un doğruladığı, *Diploclamites jongmansii* Gothan, *Asterocalamitopsis sphenophylloides* Gothan; Dr. S. Artüz tarafından tanınan, *Lepidophloios* sp. dir. Bu flora, asbirim Üst Vizeeni karşıladığını gösterir. Ancak, Gothan et al. (1959) tarafından Vestfalien (A) yaşında *stratumtypicum* verilen *D. Jongmansii* ye göre, formasyonun şüpheli üst sınırının, en azından, Namurien içinde kalacağı düşünülebilir. Cebeciköy'de silisli şeyller, tanmamayan brakyopodlar, Kartal Tepe kuzeyinde ayrılmış liditler kötü korunmuş çok sarımsı goniatitleri kapsar.

Depolama ortamı. — 2 ile 4 mm. arasındaki feldispat taneleri (üste gelen Çiftalan formasyonu içindeki lidit çakıllarına göre), iyi korunmuş bitki kalıntıları ile asbirim, Cebeciköy çevresinde, şelf alanlarını yansıtır.

Diabaz oluşuğu

Bu volkanik oluşuğun, sahada alt ve üst sınırlarının kapalı oluşu dolayısıyla, jeoloji sütunundaki durumu ve anlamı kesin olarak kararlaştırılamamıştır.

Birim yaklaşık 125 m. kalınlıkta, çoğunlukla ayrılmış, koyu zeytûni gri, yersel kalsit dolgulu boşluklu ve intersertal dokudadır. Dört ince kesite göre ortalama bileşim % 48 bazik plajiyoklas ile ayrışmasından türeme %4 kalsit; yaklaşık %11 rombik— %5 klinopiroksen, % 18 demir oksit; % 6 olivin; % 1 apatit ve diğer mineralerden (Klorit, mika v.s.) yapılıdır.

Harita dağılımına göre, diabaz, Gümüşdere ve Çiftalan formasyonları arasında sınırlanmıştır; komşu birimler içine uzantıları gözlenememiştir.

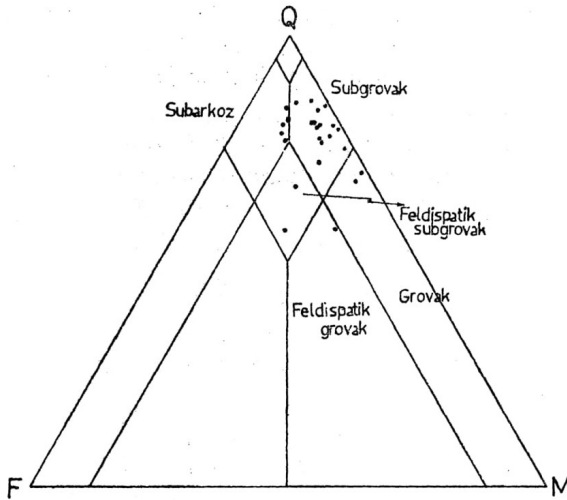
Çiftalan formasyonu

Tanım ve dağılım. — Alt sınırı açık olmayan, üstten bir karbonat birimi ile sınırlanmış stratigrafi seviyesi Çiftalan formas-

yonu olarak ayırt edilmiştir. Birim için isim, güneyindeki Kırkmerdiven Dere'de müracaat kesitinin bulunduğu Çiftalan köyünden alınmıştır. (İstanbul F21c2; 59.2:67.7 ile 59.2:68 arası).

Önceki çalışmalar. — Paeckelmann (1938), birimi, tipik yer çevresinde, Orta Devonienne ait «Hangende Quarzit» olarak ayırır ve Boğaziçi - Pendik arasındaki «Kieselschiefer» seviyesi ile eş tutar.

Litoloji. — Çiftalan formasyonu büyük kısmıyla kuvarşça zengin subgrovaktan yapıldır. Az miktarda yersel çakılcıklı subarkoz, feldispatik subgrovak, kuvarşça zengin feldispatlı grovak ve kumlu şeyl arakatıkları kesit içinde yer alır, Şek. 10. Birim için ölçülebilen en büyük kalınlık 114 m.dir.



Şekil : 10 — Çiftalan formasyonunun kumtaşı sınıflaması (Folk'a, 1954 göre dir)

Kuvarşça zengin subgrovak ve subarkozlar, beyaz, genellikle iyi boylanmış, silis çimento ve kuvarş büyümesi ile bağlanmış tanelerden yapıldır. Dirençli taneler orta ile iyi arası yuvarlaklaşma: litik kırıntılar, sıkılaşmaya bağlı şekil değişimleri gösterirler. Bütün kesitin, ortalama % 79 unu meydana getiren kuvarşlar, düz sönmeli, az miktarda inkluzyonludur; ilkel tane sınırlarını silen tane büyümesine uğramışlardır. Polikristalin kuvarşlar ortalama bileşimin % 6.66

dır ve diğer kuvarslara göre değişken tane büyüklüğü gösterirler. Mikrokristalin kuvars % 2 oranında, genellikle ince tanelidir. % 6 yı teşkil eden feldispatların taze olanları, çoğunlukla plajiklasdır ve iyi yuvarlaklaşma göstermez. Feldispatın büyük kısmı ayrışarak serisitleşmiş, demirle boyanmış kaolene dönüşmüştür. % 3 civarında olan litik kırıntılar, başlıca Radiolarialı lidit, silisli şeyl, yersel mikrokristalin kuvars örgülü şeyl, ince kuvars taneli kumtaşı ve fillitten yapıldır. Bileşimin % 0.15 ini iri mika pulları ve geri kalanını serisit, kil, çok ince kuvars tanelerden yapıli aramadde meydana getirir. Aynı bileşenler, özellikle lidit, kumtaşlarında yersel yaygın çakılçık yığışlımları halinde bulunurlar.

Stratigrafi bağıntıları. — Birimin alt ve üst sınırları açık olarak tanınmamaktadır. Birim, Gümüşdere formasyonundan ani ortamsal ayrılış, üste gelen karbonat kesiti (Değirmendere fm.) ile ortamsal benzerlik taşır.

Çiftalan formasyonunun litoloji değişimi (Şek. 11), aramadde ve kuvars oranlarına göre, çökeltme ortamı enerjisinin gittikçe arttığını gösterir. Birim üç mikrofasiye ayrılabilir. Mikrofasiyes A, nispeten derin bir litotopa aittir. Kuvars ve taş kırıntıları dağılımında birden değişim litotopun alçak enerji koşullarını yansıtır. Mikrofasiyes B, litotopun kıyıya doğru kaydığını düşündürür. Üste doğru duraysız bileşenlerin azalışı etkin dalga tabanı üstünde çökeltmeye işaret eder. Mikrofasiyes C, dalga tabanı üstünde ve dereceli bir transgresyona paralel olarak beslenme alanı değişimini yansıtır. Dokusal parametrelerin değişim derecesine göre, altta derin, üstte sığ transgressif çökeltmenin yer aldığı söylenebilir. Kumtaşlarının eriştiği dokusal olgunluk kısmen çökeltme alanı duraylılığı ile kontrol edilmiş olabilir.

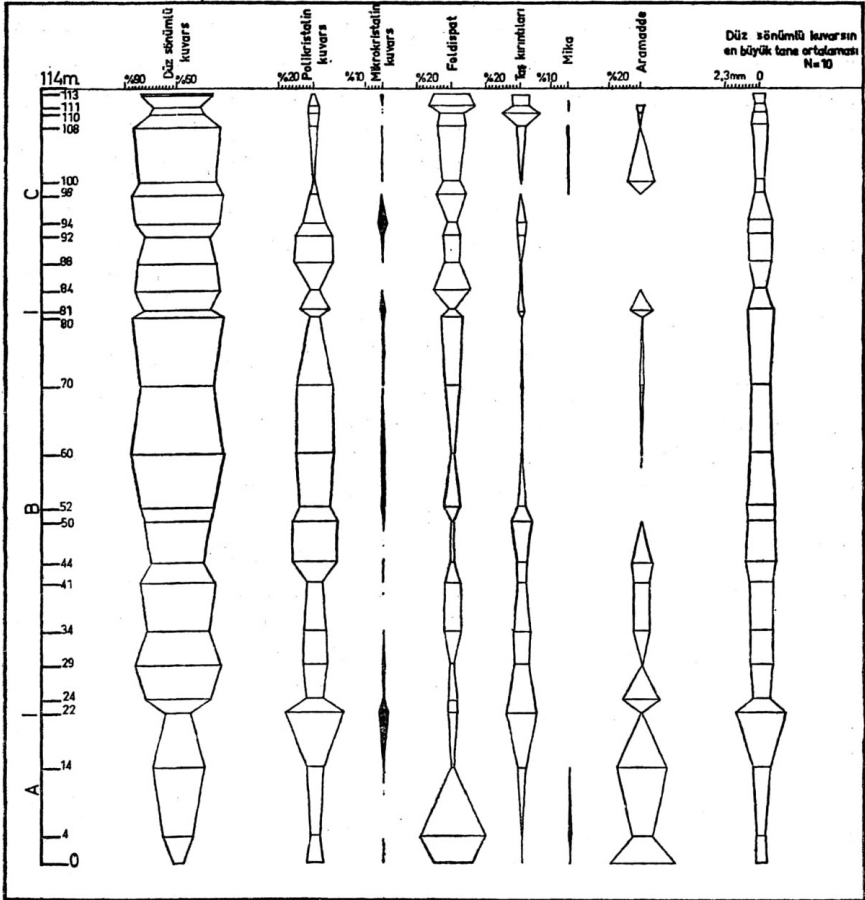
Birim içinde % 6 yı aşan polikristalin kuvars, kristalin beslenme alanına (Folk, 1954); üst kesitte yer alan çapraz tabakalanmalar kuzeyden güneye akıntı çökeltmesine işaret ederler.

Çökeltme ortamı .— Dokusal olgunluk parametreleri, tabaka içi homojenliği ve şeyl oranının bağıl azlığı çökeltimin epineritik kuşakta ve dalga zonu içinde yer aldığını gösterir.

Değirmendere formasyonu

Tanım ve dağılım. — Alttan Çiftalan formasyonu, üstten Uskumruköy formasyonuna ait kumtaşları ile çevrili karbonat ke-

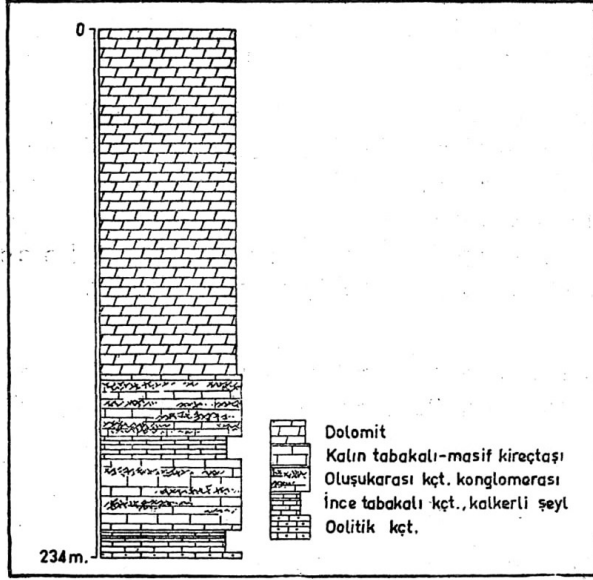
sit Değirmendere formasyonu olarak isimlendirilmiştir. Birim için ad, mostraların yaygın olduğu çevre olan Değirmen Dere'den alınmıştır. Müracaat kesiti Gümüşdere güneyinde yer alır (İstanbul F21c; 65.7:66.3 ile 65.9:66.5 arası).



Şekil : 11 — Çiftalan formasyonunun litoloji değişimi

Önceki çalışmalar. — Paeckelmann (1938), birimi kısmen Alt Devoniene ait «Massige Kalke» şeklinde belirtir ve Boğaz'da, «Pendikkalken von İstinye» seviyesi ile eş tutar.

Litoloji. — Formasyon altta, kireçtaşı ve kalkerli şeyl - kireçtaşı nöbetleşmesi, üstte, dolomit seviyelerinden yapılıdır, Şek. 12.



Şekil: 12 — Değirmendere formasyonuna ait müracaat kesiti

Kireçtaşları, genellikle koyu gri, afanitik (mikrit, biomikrit), kalın tabakalı ile masifdir. Birimin görülebilen en alt kısmında onkolitli ve oolitli kireçtaşları ayırt edilebilir. Şeyl - kireçtaşı nöbetleşmesi, genellikle ince ile orta arası tabakalanmış, zeytûni gri, grimsi sarı ayrışma renkli kalkerli şeyl ve aynı tabaka kalınlıklarında koyu gri, afanitik, yersel dolomitleşme gösteren kireçtaşından yapıldır. Masif seviyelerinde, kalınlıkça değişken, orta boylanmış, büyük çakıla kadar taneler kapsayan, kireçtaşı ara dolgulu, oluşuk - arası kireçtaşı - konglomerası yersel olarak bulunur. Bileşen taneler, birime ait afanitik, rekristalize bioklastlı kireçtaşları, bunların yersel dolomitleşmiş, sarımsı ayrışma renkli killi tipleri ve az miktarda, kalkerli şeyllerdir.

150 m. ye varan dolomit kesiti, genellikle açık gri, kırılıgandır, yersel tabaka izleri taşır. Bileşim, ortalama 0.15 mm. maks. 0.25 mm. ye varan, çoğunlukla subhedral, bütün yüzeyleri ile temas eden dolomit kristalleri; %1 civarında maks. 0.12 mm. ye varan karadan türeme ve bir kısmı otijen kuvarstan yapıldır.

Stratigrafi bağıntıları. — Değirmendere formasyonu alt ve üste gelen birimlere paralel konumludur; fakat açık bir kontakt

gözlenememiştir. Birimin bütün kesiti içinde kaba karadan türeme materyal yokluğu, alt ve üstteki kuvars - kumtaşı birimlerine nazaran, denizin transgressif bir salımına işaret eder.

Favna ve zaman-stratigrafi. — Birime ait kireçtaşlarında orta derecede korunmuş yersel foraminifer topluluklarına rastlanabilir. Dr. T. Güvenç tarafından tanıtılan mikrofavna, *Scrubertella* sp., *Glomospirella* sp., *Glomospira* sp.?, *Nodosaria* sp., *Plectogyra* sp. gibi Karbonifer ve Permien için ortak olabilen elementler kapsar.

Depolanma ortamı. — Oolitik kireçtaşları, bol Gastropodlu seviyeleri ile formasyon, kıyı yakını sığ denizel ortama aittir.

Uskumruköy formasyonu

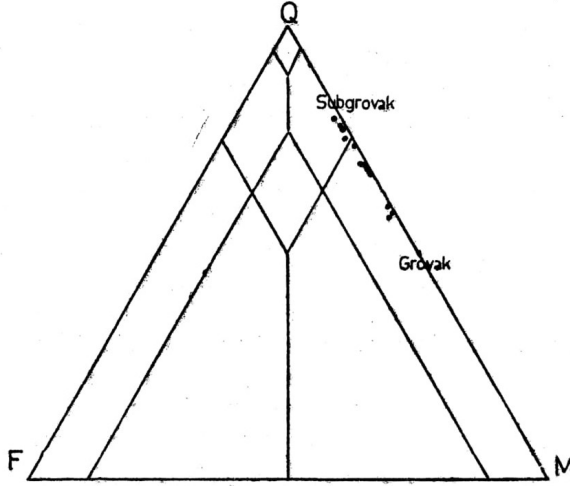
Tanım ve dağılım. — Alttan Değirmendere formasyonu ile çevrili, üst sınırı belirli olmayan, başlıca grovaktan yapıli stratigrafi birimi Uskumruköy formasyonu olarak ayırtlanmıştır. Birim için ad, müracaat kesitinin bulunduğu Uskumruköy batısından alınmıştır (İstanbul F22d1; 68:64.4 ile 68.3:64.7 arası). Uskumruköy formasyonuna ait mostralar, Zekeriyaköy şarjiyaj çizgisi önünde (Kasapçayırı, Kule Tepe), Uskumruköy güneyi (Sofu Dere) ve Gümüşdereköy güneyinde tanınabilir.

Önceki çalışmalar. — Paeckelmann (1938), Gümüşdereköy güneyinde birimi «Liegende Quarzit» şeklinde ayırt eder ve Boğaz içinde, Alt Devonienne ait «Pendikschichten, Quarzitin İstinye» seviyeleri ile yaşıt tutar.

Litoloji. — Uskumruköy formasyonu altta 50 m. ye varan, grovak arakatklı, yersel kırmızımsı kahverengi şeyl ve üstte, dik yarlar teşkil eden kuvarsça zengin grovak ve subgrovak seviyelerinden yapılidir, Şek. 13. Kuvvetli deformasyon sebebiyle ölçülemeyen kalınlık, tahminen 100 m. yi aşkındır.

Subgrovak ve grovaklarda, 14 ince kesite göre, düz sönme gösteren kuvarslar % 69 u teşkil ederler. Tane büyümesine rağmen, iri olanlarında ilksel tane sınırları ayırt edilebilir. Değişken tane büyüklüğü gösteren polikristalin kuvarslar % 7 ve Radiola-

ria kapsayan çört kırıntılarında yapıli mikrokristalin kuvarslar % 2 oranında bileşime iştirâk ederler. Litik kırıntılar % 12 civarında Radiolarialı, yersel mikrokristalin kuvars örgülü silisli şeyl, kuvarskumtaşı, az miktarda metamorf kaya taneleri, ağır mineralleri kapsar. Feldispatlar, çoğunlukla serisitleşmiş olarak % 0.6 oranında ayırt edilebilir. Aramadde kil, serisit, 0.04 mm. den küçük taneleri kapsamak üzere % 9 dur.



Şekil : 13 — Uskumruköy formasyonu üst keşitindeki kumtaşlarının sınıflaması (Folk'a 1954 göreidir)

Stratigrafi bağıntıları. — Uskumruköy formasyonu alttaki karbonat kesiti ile açık bir kontakt yapmadığı gibi bir litoloji bağlantısı da göstermemektedir. Birimin ait 50 m. lik kısmını temsil eden grovak arakatkılı kırmızımsı şeyller Üst Paleozoik kesitinde ilk ortamsal değişimi yansıtır. Üstte, kuvarşça zengin grovak ve subgrovaklar, dokusal olgunluk parametrelerinin düşük derecesi, bitkisel kalıntılar kapsayan şeyl arakatkılar ve yersel kömürleşmiş bitki kalıntıları ile paralik koşullara işaret eder.

Depolanma ortamı. — Litoloji özellikleri beslenme alanı etkisinin fazla olduğu epineritik - terrestik depolanma kuşakları lehindedir. Kumtaşlarının kuvarşça zengin, laminalı ve laminasyona iştirak eden ince çakıcıklı oluşu sabit yönlü akıntıların yer aldığı delta ortamlarını yansıtır.

Paleozoik Sonrası

Bölgede Meseozoik ve Tersiere ait, birbirlerinden aşınma yüzeyleri ile ayrılmış birimler, Üst Paleozoik üzerinde açılı diskordansla bulunur.

Trias, Kocaeli Yarımadasında, Verfeinen yaşlı kırmızı kumtaşlarıyla (Erguvanlı, 1949) Baltalimanı ve Trakya formasyonlarını örter. Kretase yaşlı andezitik volkanitler, içlerinde yersel gelişik kireçtaşları ile, tektoniğe bağlı olarak Paleozoik altında görünür. 'Sarıyer kireçtaşı' olarak tanınan açık pembemsi renkli, kaba taneli bioklastlı kireçtaşları, M. Serdaroğlu tarafından tanımlanan Lepidorbitoides minör (Schlumberger), Orbitoides m e d i a (d'Archiac), Siderolites calcitrapoides Lamarck gibi mikroforamlara göre Maestrihtien yaşındadır. Eosen, Paleozoik aşınma yüzeyi üzerinde resifal kireçtaşları ve bileşenleri ile temsil edilir. Taban seviyelerin, Karboniferin güneybatı sınırında Lütésien Sonuna (Dacı, 1951), kuzeybatısında ise Priaboniene ait oluşları, güneyden kuzeye Karbonifer topluluğu üzerine bir transgressif aşmaya işaret eder. Oligosen, Congerialı şeyl ve kireçtaşlarından yapılı olmak üzere yersel görünümlüdür. Sarmasien yaşlı lagüner istif (Arıç, 1950), alttan üste kum, marn ve Mactralı kireçtaşlarından yapılı şekilde Eosen, Oligosen ve Karbonifer üzerinde diskordansla bulunur. Çamurluhan'da Ö. Yazlak tarafından tayin edilen Gryphaea gryphoides Schlotheim ve O s t r e a sp. Miosen-Alt Pliocene ait denizel çökellerin varlığına işaret eder.

Bölgenin en genç çökelleri altta Ağaçlı ve üstte Belgrad birimi şeklinde ayırt edilebilecek Pliosen-Pleistosen arasında yaşlandırılan karasal Ağaçlı ve Belgrad kaya birimleridir. Ağaçlı birimi, genellikle, beyaz ve açık renkli kum, şeyl, çamurtaşı, bunların kalıncı çeşitleri, killi kireçtaşları ve linyit seviyelerini kapsar. Belgrad birimi, (literatürde Belgrad formasyonu) genellikle kırmızı renkli izole kum, çakıl ve az miktarda açık yeşil çamurtaşlarını kapsar. Harita alınımında ayırt edilmemekle beraber kuzeyden güneye bir transgressif aşmaya bağlı olarak Ağaçlı birimi Paleozoik istifi örtmüştür.

ÜST PALEOZOİKTE ÇÖKELMENİN GELİŞİMİ

Transgressif Ayineburnu üyesi ani bir kemofasies değişimi ile yerini üste gelen Baltalimanı lidit ve silisli şeyline bırakır. Arada kanal dolgusu grovakların varlığı (Küçükyalı üyesi) bir tektonik dengelenmeye işaret eder. Baltalimanı liditlerini takiben depolanma alanında yeniden alkalın koşullar gelişir; yersel bioklastlı çökeller ve artan topoğrafik gradyanlara bağlı türbidit oluşuklar yer alır. Famennienden Vizeen Başına kadar, bölgesel bir transgresyon gelişir. Vizeen Başından itibaren bunun yerini, Küçükköy üyesine rastlıyan bölgesel bir regresyon alır. 1000 m. ye varan karadan türeme dolgu ve deniz sığlaşması dereceli olarak, yeni biotoplara ve başlıca Çamurluhan şeyl çökeline yol açar; şelf kenarında Cebeciköy bioklastlı kireçtaşları oluşur. Birim kuzeye doğru sığlaşmayı yansıtan kalınlıkça azalma gösterir. Kireçtaşı kesiti, Cebeciköy'de sığ epineritik koşullar ve uzak volkanik faaliyetlerin etkileri altında silisli şeyllere (Kartaltepe üyesi) geçer. Litoloji gelişiminin gösterdiği gibi, Kartaltepe lidit silisli şeylleri –Baltaliman formasyonuna benzer şekilde– jeomorfolojik olgunlukla ilgilidir. Kuzeyde lidit çökelimini önceleyen, Çamurluhan üyesine kadar inen bir aşınma yer alır. Lidit seviyesi üste doğru regresif olarak gelişen türbidit grovak-şeyl nöbetleşmesiyle örtülür. (Gümüşdere formasyonu, kumtaşı seviyesi). Bölgesel regresyonun bitişi, ardalayan farklı ortamsal koşullarla kesin olarak belirlenir. –Arazi ve rileri yeterli olmamakla beraber– Çiftalan formasyonu Paleozoik Sonu denizinin ani ve sığ bir transgresyonuna ait olabilir. Değirmendere karbonat kayaları, litoloji ve favna bakımından bir açık denizin uzantısında çökelmiş görünür. Uskumruköy formasyonu kıyı yakını ve paralik koşulları yansıtır.

Dönemler

Kalın karadan türeme, kimyasal (presipitat) ve organojen çökellemelere göre, İstanbul bölgesinin genelleştirilmiş Paleozoik istifi içinde, değişik ölçek ve özellikle dönemler ayırt edilir. Bunlardan stratigrafi yorumunda önem taşıyanı assimetrik dönemdir.

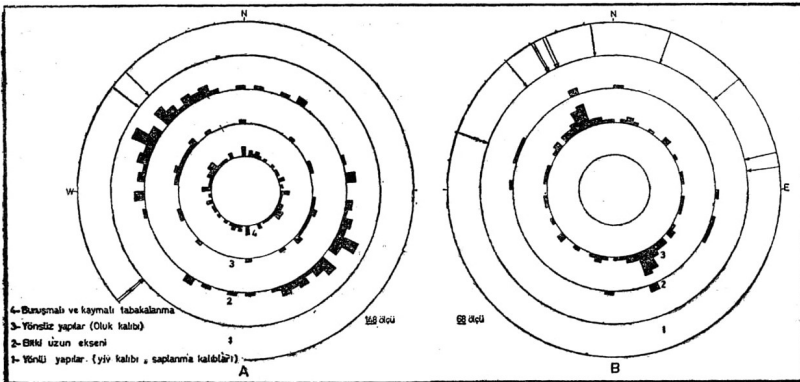
Assimetrik dönemin genelleştirilmiş sırası kireçtaşı (afanitik)

— lidit (ve Posidonomyalı silisli şeyl) — grovak (ve şeyl) şeklindedir. Bu tip çökellerin gösterdiği ritim özellikle iki şekilde yorumlanabilir: (a) Yersel izostatik dengelenme, ani başlayan sonradan yavaşlayan çökellemeyle, karadan türemiş sedimentlerden presipitatlara doğru bir derecelenmeye yol açabilir. Bu arada havza dolması ve çökelinin otokontrolü önemlidir, (b) Kıyı çizgisi üzerinde delta kaymaları ve beslenme alanı akaçlanma sistemindeki değişimler, genelleştirilmiş stratigrafi istifinde beliren dönemleri sağlayabilir.

Paleoakıntılar

Tortul yapı incelenmesi, genellikle karışık deformasyon gösteren Trakya formasyonunda yapılmıştır. Birimin çökelleme özelliği, yönlü akıntı yapıları bakımından fakir oluşudur. Oluk ve yiv kalıplarının, çoğunlukla çakışmaları dolayısıyla, oluk kalıpları akıntı yönünü destekleyici olarak ele alınabilir. Uzun eksenleri, genellikle akıntıya paralel yönelen (Kuenen ve Sanders, 1956) bitki kalıntıları da akıntı doğrultusunu sağlarlar.

Trakya formasyonunda derlenmiş iki doğrultu ve yön diagramı (Şek. 14.) genel beslenmenin kuzeybatıdan güneydoğuya olduğunu gösterir. Birimin alt kısmında yaklaşık N45W, üstünde ise N20W hâkim doğrultuları, —havzanın transgresyonu ve regresyonuna bağlı— eksen değişimlerine yorulabilir.



Şekil s 14 — Trakya formasyonunun (A) alt ve (B) üst kesitlerine ait paleoakıntı diagramları

YAPISAL JEOLoji

Istanbul bölgesinin yapısı, stratigrafi birimlerinin dağılımı, fa-sies değişimi ardarda gelişen deformasyonlara bağlı sapmalar dolayısıyla çeşitlilik gösterir. Boğaz'ın batı ve doğu yakalan Paleozoik yaşlı stratigrafi istifleri ve özgül yapısal şekilleri bakımından iki alan: Trakya ve Kocaeli alanları şeklinde ayırteedilebilir. Aynı jeoloji özellikleri çerçevesi içinde Trakya alanı dört asalana bölünür: (1) İstinye asalanı, Büyükdere ile Ortaköy arasında, batıdan Ayazağa ve Bahçeköy ile sınırlı şerittir; Karbonifer Öncesi birimler, Büyükada, Baltalimanı ve Trakya formasyonları stratigrafi istifini teşkil ederler. (2) Kâğıthane asalanı, Ayazağa - Haliç - Cebeciköy - Kemerburgaz dörtgeni içinde Trakya formasyonundan yapılandır. (3) Cebeciköy asalanı, Habipler-Cebeciköy-Alibeyköy güneyinde Trakya, Cebeciköy ve Gümüşdere formasyonlarını kapsar. (4) Zekeriyaköy asalanı, Çiftalan - Sarıyer arasında güneyden Kemerburgaz ve Bahçeköy ile sınırlı Trakya, Cebeciköy, Gümüşdere, Çiftalan, Değirmendere ve Uskumruköy formasyonlarını içine alan kuzey kesimidir. Genel yapı çerçevesinde, özel yapısal şekilleriyle beliren dört asalan, aşağıda verilmiştir, Şek. 15.

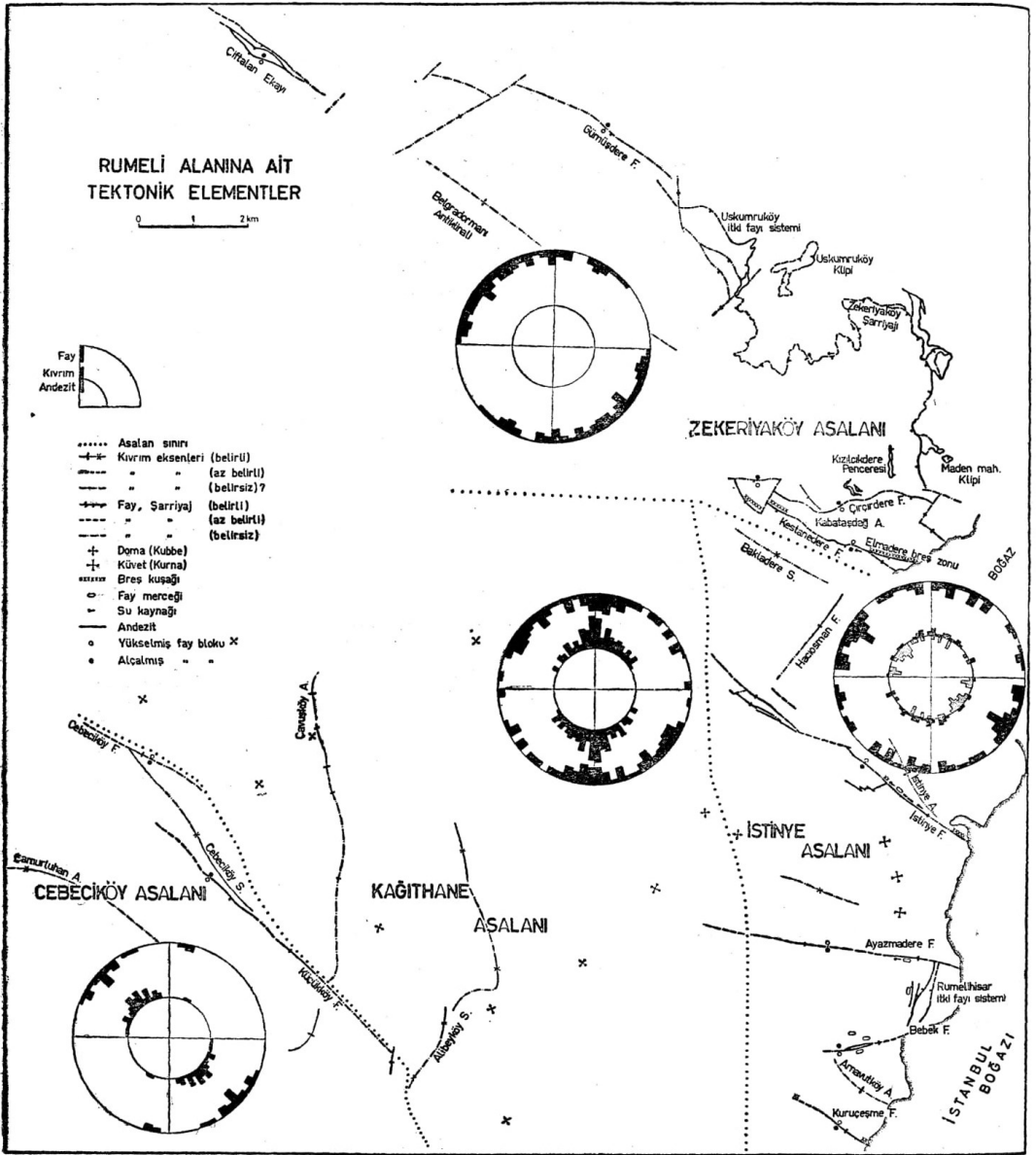
Asalan genellikle, WNW doğrultulu, batıya dalımlı açık kıvrımlar, aynı gidişli ve büyük atımlı düşey faylarla temsil edilir. Diğer bir tektonik gurup, N ve NE arasında gidişler gösteren kısa menzilli faylar, kıvrım ve girişim yapı şekilleridir. Güneyden kuzeye aşağıdaki önemli tektonik bileşenler yer alır.

1. İstinye asalanı

Kuruçeşme fayı: N55W gidişli, 1.5 km. izlenebilen düşey çekim faydır. Kuzey blokunun stratigrafi kesikliliği; batı uçta lidit ve Acıbadem kalkerli seviyelerinin yersel görünüşü, paralel gidişli ikincil fay, breş kuşakları ve andezit damarları; derin açılmış Kuruçeşme Deresi belirteçler arasındadır.

Arnavutköy antiklinali: Yaklaşık NW gidişli, batıya dalımlı ve eksen düzlemi boyunca yarılımlı bir kıvrımdır. Güneyden Kuruçeşme fayı, kuzeyden Bebek fayı ile sınırlıdır.

Bebek fayı: N87E gidişli, 1 km. kadar izlenebilen düşey çekim faydır. Güney ve kuzeyden çevrilen birimler arasında stratig-



rafi eksikliği; liditlerin deformasyon zonunda ve kuzeyinde breş ve andezitlerle karışık paralel tektonik mercekler halinde bulunuşu; batı uçta geniş andezit stokları belirteçlerdir.

Rumelihisar fay sistemi: Genellikle N15E gidişli, 1250 m. uzunlukta büyük eğimli ters faylardan yapıldır. Stratigrafi birimlerinin tekrarı, merceksel şekilleri; breş zonları (J.K.8 üzerinde) deformasyona işaret eder.

Baltalimanı senklinali: Harita yorumuna dayanan, eksenini yaklaşık Baltalimanı Deresi'ne paralel, boyuna ve enine faylarla kırılmış açık bir kıvrımdır.

Ayazmadere fayı: N80 gidişli, 2 km. devamlı izlenebilen ve 3 km. batıya uzatılabilecek düşey çekim fayıdır. Fay, doğuda, bazı yapısal çizgileri kesmesi; Nispetiye kuzeyinde breş zonları ve yersel lidit görünümleri; batı uçta, geniş andezit stoku ve bunun tabaka gidişlerine etkimesi ile belirlenir.

İstinye antiklinali: Stratigrafi birimlerinin dağılımına göre beliren, NW doğrultulu, batıya dalımlı bir kıvrımdır. İstinye çevresinde Ordovisiene kadar inen çekirdek gözüktür. Antiklinalin güney kanadı eksen düzlemi boyunca gelişen İstinye fayı ile alçalmıştır. Kuzey kanadında stratigrafi istifi Ordovisienden Vizeene kadar derecelenir; kuzeye atımlı itki, güneye eğimli çekim fayları ve andezitlerle yersel kesilmeler gösterir.

İstinye fayı: Ortalama N55W gidişli, 6 km. kadar izlenebilen, düşey çekim fayıdır. Batı uçta ikincil kollara ayrılma, doğuda büyük düşey atım önemli özellikleridir. Tokmak Burnu'nda breş haline geçmiş Silürien yaşlı ortokuvarsitin, yumrulu kireçtaşları ile komşuluğu; sık su kaynaklarının çizgisel dizilişi; fay kuşağında andezit girmeleri ve ortokuvarsit fay mercekleri; kuvvetli morfoloji ifadesi; stratigrafi kesiklikleri belirteçler arasında sayılabilir.

Haciosman fayı: N37E gidişli, 1 km. izlenebilen, muhtemelen sol doğrultu atımlı düşey bir faydır. Derin açılmış Haciosman deresi; su kaynakları; andezit girmeleri ve merceksel görümlü liditler belirteçlerdir.

Bakladere senklinali: Harita yorumuna dayanan, yaklaşık NW doğrultulu, yanlardan normal faylarla kesilmiş bir kıvrımdır.

Kestanedere fayı: N65W gidişli, yaklaşık 60SW eğimli, 3 km. uzunluğunda bir çekim fayıdır. Bariz fay çizgisi sevi, batı uçta ve doğuda Elma Dere breş zonları; su kaynakları; yumru kireçtaşı ve liditlerin yersel görünümüleri deformasyona işaret eder. Güney blok Karbonifer şeyllerinden; kuzey blok Silürien yaşlı silisli şeyllerden yapılıdır ve bağıl yükselme gösterir.

2. Kâğıthane asalanı

Asalanda N doğrultulu kapalı kıvrımlar, N ve NW de yoğunlaşan kısa menzilli faylar, büyük ölçekte girişim kıvrımları yer alır. Batıdan doğuya aşağıdaki yapısal şekiller ayırt edilebilir:

İntepe antiklinali: Uzun eksen NW gidişli, eksen düzlemi hafif kuzeydoğuya yatık, merkezde genel gidişe uygun faylanmış bir antiklinaldir.

Çavuşköy antiklinali: Yaklaşık N - S gidişli eksen yersel olarak düşey faylara değişen bir kıvrımdır. Alibey Deresi yamaçlarında yatay veya az eğimli tabakalar, paralel gidişli breş kuşakları bu tektonik çizgiye işaret eder. Güneyde Küçükköy fayı ile kesilmekle beraber, eksen batıya döner; belki de, NW gidişli Çamurluhan antiklinaline değişir. Küçükköy üyesinin kumtaşı oranı, kıvrımın batısında doğuya nazaran azalır.

Alibeyköy s e n k l i n a l i : Ortalama N - S gidişli, kesiklikler ve sapmalar gösteren kapalı bir kıvrımdır. Kuzeyde Çamurluhan üyesinin üste yakın kesitlerini, güneye doğru daha yaşlı seviyelerini kapsar.

3. Cebeciköy asalanı

Asalan, başlıca WNW doğrultulu, eksen düzlemi kuzeye yatık veya güney kanatları dikleşmiş kıvrımlar, paralel gidişli, kuzeye atımlı itki fayları ve yersel düşey faylarla temsil edilir. Önemli yapısal şekiller, güneyden kuzeye, aşağıdadır.

Çamurluhan antiklinali: Yaklaşık NW gidişli, eksen düzlemi kuzeye yatık, yersel eksen alçalım ve yükselimleri gösteren bir kıvrımdır. İç kısımda Küçükköy üyesi yer alır. Genellikle Çamurluhan üyesinden yapılı kuzey kanat ters dönmüş ve gelişik dilinimle iştiraklidir.

Küçükköy fayı: Ortalama N55W gidişli, 5 km. takip edilebilen, yersel itki fayları ile iştirakli olan bir faydır. Doğuda stratigrafi kesiklikleri, breş zonu, batıda Cebeciköy kireçtaşının çamurluhan altına düşmesi ve fay çizgisi şevi deformasyonu belirler.

Cebeciköy senklinali: Ortalama N55W gidişli ve eksen düzlemi kuzeye devrik kıvrımdır. Güneyden Küçükköy, kuzeyden Cebeciköy yakınsak fayları ile sınırlıdır. Güney kanadın doğu ve batı uçlarında tabakalar ters dönme ve dikleşmeler; ortada az eğimle normal durum gösterirler. Senkinal içinde, genel gidişe paralel küçük itki ve çekim fayları devrik ve en echelon (aralı ve aşamalı) dalımlı kıvrımlar ve Kartaltepe üyesinin disharmonik deformasyonu yer alır.

Cebeciköy fayı: Yaklaşık N55W gidişli, 4 km. izlenebilen normal bir faydır. Stratigrafi birimlerinin kesikliliği, güney ve kuzeyde yapısal stilin farklılığı, kuvvetli topoğrafya ifadesi ve breş zonları belirteçlerdir.

4. Zekeriyaköy asalanı

Asalan Kretase ve Paleozoik arasında şarriyaj, itki fayları; Paleozoik kesit içinde ters dönmüş kıvrım, ekay ve itki fayları gibi WNW gidişli, güneyden itilmeye bağlı tektonik şekillere sahiptir. Batıdan doğuya, aşağıdaki önemli yapılar ayırt edilir.

Belgrad ormanı antiklinali: Antiklinal, orman ve genç çöeller dolayısıyla belirli olmamakla beraber, kuzey kanadına göre yaklaşık N55W eksen gidişlidir. Kanadın 45° ye varan ters dönüşü, tortul yapılar ve stratigrafi istifinin Cebeciköy ile karşılaştırılmasından sağlanabilir. Az eğimli, itki fayları ve kıvrımcıklar SW den gelen kuvvetleri yansıtır. Devrik kanat kuzeyde, Gümüşdere fayı ile Kretaseden ayrılmış; batı uçta, Çiftalan ekayı ve doğuda, Uskumruköy itki fayları şeklinde gelişmiştir.

Çiftalan ekayı: Yaklaşık N55W gidişli, 1.5 km. izlenebilen, güneye eğimli yakınsak itki faylarından yapıdır. Kuvvetli topoğrafya ifadesi, farklı stratigrafi birimlerinin anormal kontaktı ve tekrarı deformasyona işaret eder.

Gümüşdere fayı: Yaklaşık N55W gidişli, Küçükkartal Tepe ve Pırtallı Dere arasında 5 km. devamlılık gösteren, muhtemelen gü-

neye eğimli bir faydır. Karboniferin Kretaseye karşı çeşitli seviyeleri ile sınırlanması; topoğrafya ifadesi; batı ve doğuda iştirâk eden itki fayı sistemleri belirteçlerdir. Esas çizgi sol doğrultu atımlı faylarla kesilmiş ve en az Miosen yaşlı çökellerle örtülmüştür.

Uskumruköy itki fayı sistemi: Ortalama NW gidişli, litolojik tekrarlanışına göre varsayımlı itki faylarından yapılmıştır. Kuzey cephede Uskumruköy kumtaşları itki fayı ile Kretase volkanitleri üzerindedir. Bu örtü doğuya doğru, klip teşkil eden, kuzey atımlı şarriyaja bağlanır.

Zekeriyaköy şarriyacı: Şarriyaj, Sarıyer, Zekeriyaköy ile Uskumruköy arasında yer alır. Anahatlarıyla, Trakya ve Uskumruköy formasyonlarının Kretase yaşındaki çökeller üzerine güneyden itilmesine bağlı, örtü, klip ve ekaylardan yapıldır. Kızılıçıkdere penceresi; Maden Mahallesi ve Uskumruköy klipleri; Çırçır Dere'de Trakya formasyonu içinde küçük itki fayı mercekleri; kuzey kenarda, Kretase volkanitleri içinde ekaylara bağlı olarak yer alan Uskumruköy kuvars - kumtaşları; Kasapçayırı mevkiinde Trakformasyonunun Uskumruköy kumtaşları altında kalışı ve buralarda deformasyona katılan dayanıklı Sarıyer kireçtaşı; kontakta Trakya formasyonunun dik yanları ve derin açılmış dereler, çizgisel dizilişde sayısız kaynaklar ayıraçlar arasında sayılabilir.

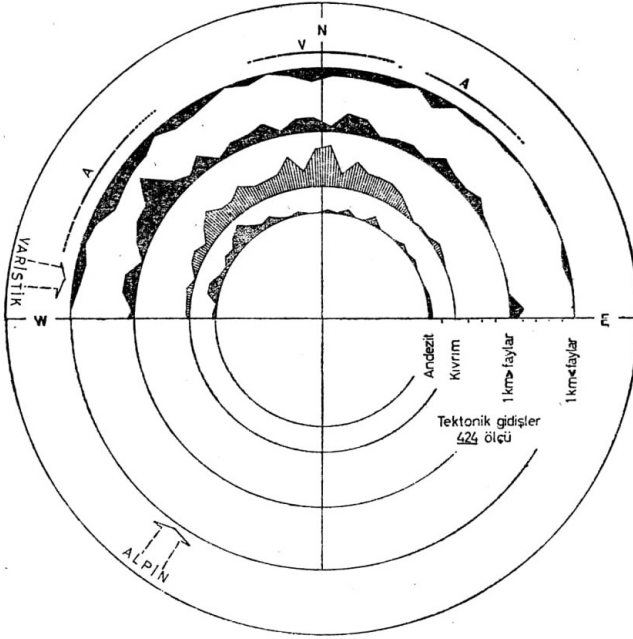
Şarriyaja ilişkin yer değiştirme, batıya doğru oldukça fazla eğimli Uskumruköy itki fayı sistemine değişir. Daha batıda ters dönmüş Belgrad ormanı antiklinali SW - NE yönlü tektoniği doğrular.

Çırçırdere fayı: Ortalama E-W gidişli, güneye eğimli, büyük açılı bir itki fayıdır. Silürienden Karbonifere kadar bütün birimleri sınırlaması, lidit ve yumru kireçtaşından yapıli, komşu itki fayı mercekleri; sayıca çok su kaynakları belirteçler arasında sayılabilir.

Kabataşdağ antiklinali: Genellikle E-W gidişli, itki fayları ve bunları kesen N-S gidişli faylarla sınırlıdır. Güneye eğimli fay yüzeyleri aralarında stratigrafi birimlerinin tekrarı; itki fayı mercekleri; topoğrafya ifadesi güneyden itilmeye bağlı deformasyonu gösterir.

Tektonik Hareketlerin Yaşı

Burada ayırt edilen ve diğer belirtilmeyen yapı şekilleri genel gidişlerine göre üç esas doğrultu verirler, Şek. 16.



Şekil ; 16 — Trakya alanına ait tektonik şekillerin dağılımı

WNW doğrultusu, büyük düşey atım, uzun mesafelerde devamlılık, uçlarda dallanma ve andezit stokları, önemli fay çizgisi şevi, breş zonları ve andezit iştirâkleri gösteren fayları; eksen düzlemleri kuzeye yatık, büyük ölçekteki kıvrımları kapsar. Karakteristik olarak bu tip tektonik yapılar asalanlarda N55W doğrultusunu taşırlar.

İkinci —NNE ve NNW arasında değişmekle beraber— ortalama N doğrultusu, genellikle doğuya yatık büyük eğimli faylar, eksen yükselim ve alçalımlı kapalı kıvrımlarla temsil edilir.

Bunlardan ayrı olarak, yersel önem taşıyan NNE ve NE arasında gidişli, kısa menzilli sol doğrultu atımlı faylar da belirtilebilir.

Haritadan anlaşılacağı gibi, her üç doğrultu ayrı deforma-

yon safhalarını yansıtır. Birbirlerini kesme özelliklerine göre en gençten yaşlıya doğru sıra NE, WNW ve N şeklindedir.

Paleozoik istifin genç çökellerle olan iki kılavuz yapısı Zekeriyaköy şarriyajı ve Gümüşdere fayı ile bileşenleridir. Şarriyaj doğuya doğru Baykal (1943) tarafından İpresien ve Lütésien arasında yaşlandırılan Şile şarriyajına bağlanabilir (Akartuna, 1963, Baykal ve Kaya, 1966). Rumeli yakasında Eosenin Karbonifer üzerinde Lütésien ile başlaması da bu deformasyonun yaşını doğrular. Şarriyajla iştirâkli olan Gümüşdere fayı ve diğer yapıların sınırlarına paralellikleri dikkate alınır, en azından, WNW doğrultulu yapısal şekillerin bir kısmının Eosen Başında teşekkül ettikleri anlaşılır. Tektonik taşınma yatık kıvrımlar ve itki faylarına göre, kuzeydoğuya doğru olmuştur. WNW gidişleri kesen daha genç NE doğrultulu atımlı faylar da bunu doğrular.

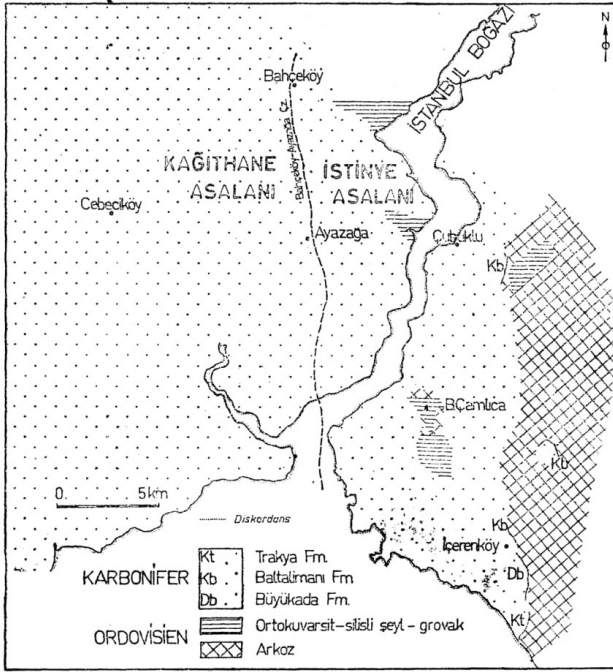
Daha önce de belirtildiği gibi N doğrultulu belirli yapısal çizgiler WNW e dönmeleri veya kesilmeleri dolayısıyla Eosenden önce teşekkül etmiş görünürler. Nitekim Kretase ve Üst Paleozoik arasında sedimenter kontakt bulunmamakta; Üst Paleozoik ile karşılaştırıldığında, Kretase yaşlı çökellerin tektonik sadeliği ve zayıf diajenezi de en erken Namurien Sonrası bir deformasyonun geçtiğini göstermektedir. Kretase ve Üst Paleozoik arasında beliren bu diskordansı genç Varistik fazlardan birine bağlamak mümkündür. Dolayısıyla, N doğrultulu tektonik şekillerin Varistik orijinli olmaları sonucuna varılabilir. N doğrultuların WNW olanlarla kesilmeleri veya sınırlanmaları; kıvrımlanmanın çoğu simetrik oluşuna rağmen, yaklaşık EbS yönünde tektonik taşınma (Rumelihisar itki fayları) Varistik yaşı destekler.

Tektonik Yorum

Bölgedeki Paleozoik istif, Ordovisien ve Silürien yaşlı dayanımlı ('competent') temel, Devonien ve Sonrası dayanımsız ('incompetent') örtü çökellerinden yapılıdır.

İstinye asalanında mostra verecek kadar sığda bulunan Ordovisien temel açık kıvrımlara yol açmış itilmeye zayıf bir şekilde

katılmıştır. Serbestleme tektoniğine bağlı WNW doğrultulu düşey faylar, meydana gelen bloklarda kuzeye eğimlenme ve sayısız an-dezit girmeleri de temelin yakın denetimini yansıtır. NE gidişli doğrultu atımlı ve normal faylarla da, İstinye asalanı mozaik düşey fay bloklarına bölünmüştür. İstinye asalanı ve diğerleri arasında deformasyon stilinin farklılığı, stratigrafi birimlerinin dağılımına göre varsayımlı Bahçeköy - Ayazağa çizgisi (İstinye ve Kâğıthane asalanları arasında sınır) çıkarılabilir, Şek. 17. Bu 'kuşak', kuvvetli litosomal karakter gösteren ortokuvarsite göre Ordovisienin aşınma yüzeyi veya morfolojisi; Ordovisien kayalarının Karbonifere kadar kazandığı kıvrım şeklinin kontrolü altında meydana gelmiş olabilir. Nitekim, Trakya formasyonu içinde paleoakıntılar N-S doğrultusuna yaklaşan bir morfoloji gelişimini gösterir. Varsayımlı olmakla beraber, bu kuşağın Karbonifer başında bir şelf basamağını karşıladığı da düşünülebilir.



Şekil: 17 – Trakya alanında İstinye ve Kâğıthane tektonik fasieslerini ayıran Ayazağa - Bahçeköy çizgisi; Kocaeli yakasında Alt Karboniferin Ordovisien yaşlı temel üzerine transgresyonu

Kâğıthane asalanı, temele oldukça yakın seviyeleri kapsar. Dis-harmonik biçim değiştirme, tektonik çizgilerin birden değişimi, kuvvetli girişim kıvrımları farklı bir tektonik fasiye işaret eder. Varistik yapı Kâğıthane asalanında, tam; İstinye asalanında kısmen korunmuş görünür.

Zekeryaköy asalanında, Ordovisien temel en derindedir. WNW gidişli kuzeye atımlı itki fayları, yaklaşık NE gidişli sol doğrultu atımlı fayların doğudan batıya artan ölçekleri, devrik kıvrımlar ve deformasyonun kısa mesafelerde biçim değiştirmesi yüzey deformasyonu yansıtır. Alpin itilmede en genç Üst Paleozoik kaya birimlerinin Kretase ile en önce temasa geldikleri, bunların Kretase üzerinde normal konumlu alloktonlar ve Kretase içinde ekaylara katılmış bulunmalarından anlaşılmaktadır.

Cebeciköy asalanı, şarriyaj dışında, stratigrafi istifi kadar, yapısal özellikleriyle Zekeryaköy asalanına benzerlik taşır. Kıvrımlar ve itki fayları kuzeye yatık; deformasyon zonlarında kuvvetli dilinim iştirâklidir. Bariz eksen alçalım ve yükselimleri, çeşitli ölçekte aralı ve aşamalı dalımlı kıvrımlar ve andezit girmelerinin azlığı kalın bir dayanımsız kaya istifinin deformasyonunu yansıtır.

İstinye, Zekeryaköy ve Cebeciköy asalanlarında belirli N55W doğrultulu büyük kıvrım ve faylar, kuzeye eğimlenmiş bloklar; Kâğıthane, İstinye ve Cebeciköy asalanlarında girişim tektoniği ortaklaşa özelliklerdir. Stratigrafi seviyelerinin de yapısal gidişlere paralelliği dikkate alınırca, Varistik çizgilerin Cebeciköy ve Zekeryaköy asalanlarında, Alpin hareketle yön değiştirdiği varsayılabilir.

SONUÇLAR

1. İstanbul bölgesi Üst Paleozoik topluluğunun kaya - stratigrafi sınıflaması ve Turnesien Sonundan Vizeen Sonu Ortasına kadar jeokronoloji sınıflaması yapılmıştır. Topluluğun üst kesitine ait kaya birimlerinin zaman eşdeğerleri, güvenilir verilerin eksikliği dolayısıyla, kesin değildir.
2. Üst Paleozoik kayaları miojeosenklinal bir topluluktur. Stratigrafi istifi kireçtaşı - lidit-grovak şeklinde iki asimetrik ritimi yansıtır.
3. Turnesien sırasında, Kocaeli ve Adalar, sığ kenarsal dikordansların yer aldığı; Boğaz'ın batı yakası, çökelinin devamlı

geçtiği kesimlerdir. Vizeen Sonunda İstanbul bölgesi bütünüyle sığlaşmış, Boğaz'ın batısında yersel aşınmalar olmuştur.

4. Karbonat kesitler dışında, Üst Paleozoik birimlerinin hepsi (liditler dahil) bitkisel kalıntılar kapsar. Kömürleşmiş kalıntılar Gümüşdere formasyonu üst kesitinde ve Uskumruköy formasyonu içinde yer alır.
5. Jeosenklinealin Vizeen sırasındaki eksen doğrultusu yaklaşık N-S dir. Hakim beslenme kuzeydendir.
6. Vizeen sırasında Bahçeköy - Ayazağa doğrultusu bir şelf yokuşunu karşılar görünmektedir. Bu çizginin batısında, doğuya karşılık, stratigrafi sütunu tam, kaya birimleri kalındır. Çizgi, tektonik defomasyonlara etkimiştir.
7. Baltımanlı lidit birimi kıyıda uzaklıkla kontrol edilmiş, şelf sınırları içinde kalan, pelajik bir ortamı yansıtır.
8. Heybeliada kireçtaşı birimi Trakya formasyonunun alt kesitinde litosom durumudur.
9. Trakya formasyonu, büyük kısmıyla, modern kavrama göre bir fliş topluluğudur; türbidit N e r e i t e s - fasiesindedir.
10. Cebeciköy kireçtaşı şelf kenarında oluşmuştur; güneye doğru derin, kuzeye doğru sığ kaya birlikleri ile iştirâklidir.
11. Gümüşdere şeyl ve grovak birimi litofasies yönünden Trakya formasyonuna benzer. Beslenme alanı kuzeye düşer.
12. Çiftalan kuvars - kumtaşı birimi, Paleozoik Sonunda ilk defa beliren yüksek enerjili kıyı yakını denizel çökellerdir.
13. Değirmendere karbonat birimi son bir deniz ilerlemesini yansıtır. Birim Karbonifer Sonu ve Permien için ortak mikrofaunal elementler kapsar.
14. Uskumruköy kuvars - kumtaşı birimi, İstanbul bölgesinde ilk beliren paralik koşullarla ilgilidir.
15. Alpin deformasyon üç devreye ayrılabilir. Bunlara ait yapısal şekiller, yaşlıdan gence doğru : (a) şarriyaj ve ilgili ters dönmüş kıvrımlar, dike yakın itki fayları, (b) serbestleme tektoniğine bağlı düşey fay mozaïği, (c) sol doğrultu atımlı faylar. Alpin yapıdan kısmen ayrılabilen N gidişleri, doğuya doğru bir tektonik taşınmaya bağlı oldukları takdirde, Varistik olarak sınıflanabilir.

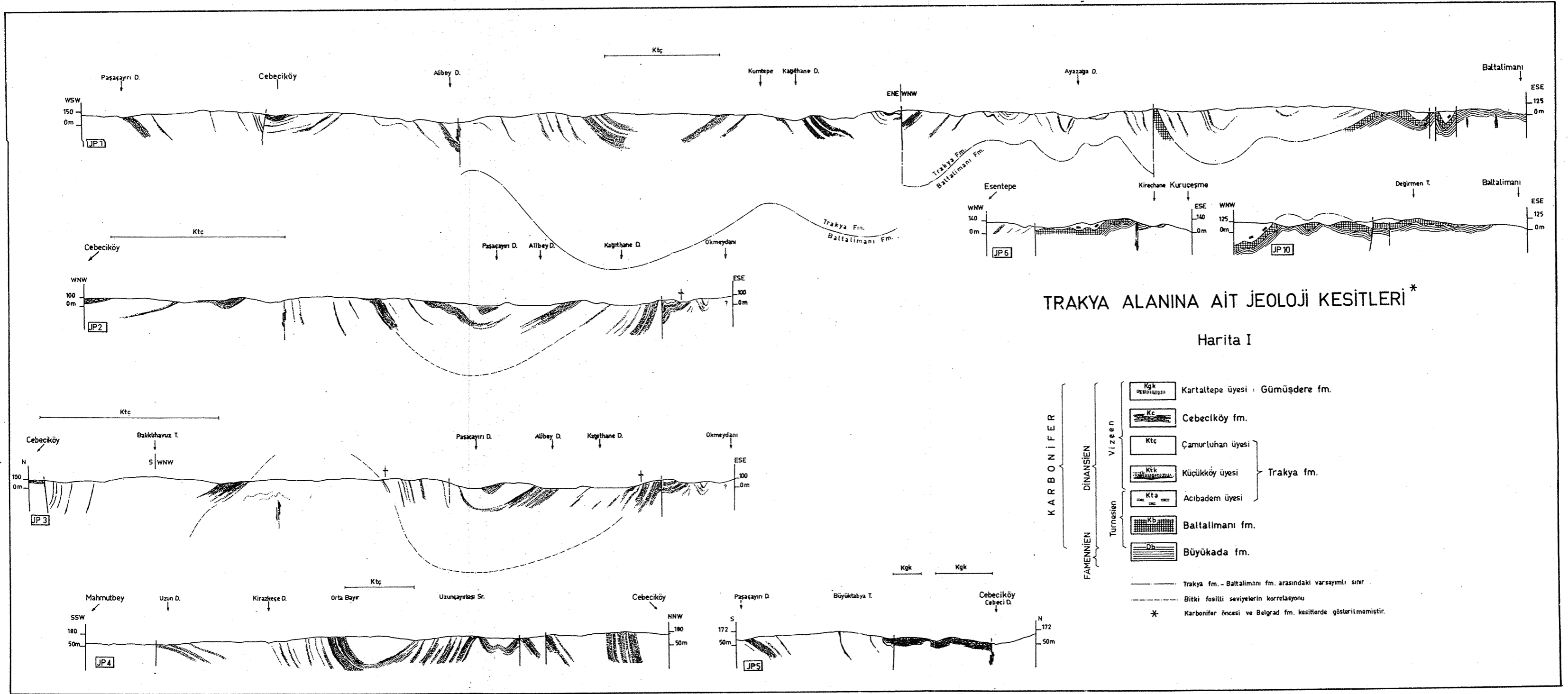
BİBLİYOGRAFYA

- Abdüsselâmoğlu, Ş., 1963. Nouvelles observations stratigraphiques et Paléontologiques sur les terrains paleozoïques affleurant a l'est du Bosphore. M.T.A. Bull., 60, 1 - 6.
- A.C.S.N., 1961. Code of stratigraphic nomenclature. Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., 45, 645 - 665.
- Ager, D. V., 1963. Principles of Paleoecology. McGraw-Hill Co., New York.
- Akartuna, M., 1963. Şile şarriyajının İstanbul Boğazı kuzey yakalarında devamı. M.T.A. Derg., 61, 14-21.
- Altınlı, İ. E., 1951. Kayışdağ bölgesinin jeolojisi. İst. Üniv. Fen Fak., S.B., 16, 189-205.
- Arıç, C., 1950. İstanbul Küçükçekmece arasındaki arazide jeolojik bazı müşahedeler. İT.Ü.D., 8, 214-216.
- Baykal, F., 1943. Şile bölgesinin jeolojisi. İst. Üniv. Fen Fak., Monografileri, 3.
- Baykal, F. ve Kaya, O., 1963. İstanbul bölgesinde bulunan Karboniferin genel stratigrafisi. M.T.A. Derg., 61, 1-9.
- Baykal, F. ve Kaya O., 1965. İstanbul Silürieni hakkında. M.T.A. Derg., 64, 1-7.
- Baykal, F. ve Kaya, O., 1966. İstanbul Boğazı kuzey kesiminin jeolojisi. Türk. Jeol. Kur. Bül., 10, 31 -44.
- Boureau, E., 1967. Traité de Paléobotanique, T. II. Paris.
- Bromley, R. G., 1967. Marine phosphorites as depth indicators : A. Hallam (Ed.), Depth indicators in marine sedimentary environments. Marine geology, 5, 503-509.
- Bushinski, G. I., 1964. On shallow - water origin of phosphorite sediments: L. M.J.U. v. Straaten (Ed.), Deltaic and shallow marine deposits. Developments in Sedimentology, 1-Elsevier, Amsterdam.
- Chaput, E. ve Yalçınlar, İ., 1951. Un lambeau de calcaires Carbonifères au Nord Ouest d'Istanbul. C.R. Acad. Sci., 232, 994-995.
- Cogney, G. ve Danze - Corsin, R., 1960. Les conglomérats du bas Oued Bou-Regreg et la flore du Carbonifère inférieur du jebel Bakach (Maroc). Travaux de l'Inst. sc. Chérifien. Srié geol. et geogr. 8.
- Dacı, A., 1951. Küçükçekmece ile Çatalca arasındaki Nummuliğin paleontolojik etüdü. Rev. Fac. Sci. Univ. İstanbul XVI, 2-3, 89-113, 207-247.
- Deflandre, G., 1960. A propos du developpement des recherches sur les

- Radiolaires fossiles. *Rev. Micropal.*, 2, 212-218.
- Dzulynski, S. ve Smith, A. J., 1964. Flysch facies. *Ann. Soc. Géol. Pologne*. 34, 245 - 304.
- Dzulynski, S. ve Walton, E. K., 1965. Sedimentary features of flysch and greywackes. *Developments In Sedimentology* 7. Elsevier, Amsterdam.
- Erguvanlı, K. 1949. Hereke pudingleriyle Gebze taşlarının inşaat bakımından etüdü. İ.T.Ü.D., İstanbul.
- Friese, H. ve Gothan, W., 1952. Neue Betrachtungen über die Kohlenflora von Dobrilugks Kirchain. *Geologie*, 1-2.
- Folk, R. L., 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary rock nomenclature. *Jour. Geol.*, 62, 344-359.
- Folk, R. L., 1965. Some aspects of recrystallization in ancient limestones : L. C. Pray ve R. C. Murray (Ed.), *Dolomitization and Limestone Diagenesis*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Sp. Publ. 13, Tulsa.
- Foreman, H. P., 1963. Upper Devonian Radiolaria from the Huron Member of the Ohio Shale. *Micropaleontology*, 9, 267-304.
- Gandl, J., 1972. Trilobites from the Devonian of İstanbul: O. Kaya (Ed.) *Paleozoic of İstanbul*. Baskıda.
- Gothan, W. et al., 1959. Die Steinkohlenflora der westlichen paralischen Steinkohlenreviere Deutschlands. *Beihefte zum geologischen jahrbuch* H. 36.
- Gürich, G., 1923. *Leitfossilien*, III. V. von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Häntzschel, W., 1962. Trace fossils and problematica: R. C. Moore (Ed.), *Treatise on invertebrate paleontology*, part W, W177-W245.
- Hirmer, M., 1927. *Handbuch der Paläobotanik*. Druck und Verlag von R. Olden buorg, München.
- Hutchinson, G. E., 1957. *A treatise on Limnology*. John Wiley and Sons, New York.
- Johnson, R. G., 1962. Interspecific Associations in Pennsylvanian Fossil Assemblages. *Jour. Geol.*, 70, 32-55.
- Jongmans, W. J. ve v.d. Heide, S., 1955. Flore et Faune du Carbonifere inferieur de l'Egypte. *Medelingen Nieuve Serie*, No. 8.
- Kaya, O., 1969. Karbon bei İstanbul. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 3, 16-173.
- Kaya, O. (Ed.), 1972. *Paleozoic of İstanbul*. Baskıda.
- Kaya, O. ve Mamet, B., 1971. Biostratigraphy of the Visean Cebeciköy limestone near İstanbul, Turkey. *Jour. Foram. Res.*, 1, 77-81.

- Kazakov, A. V., 1937. The phosphorite facies and the genesis of phosphorites. 17 th. Intern. Geol. Corgn. (U.S.S.R.), 95-113.
- Ketin, İ., 1953. Tektonische Untersuchungen auf den Prinzeninseln nahe İstanbul. Geol. Rundsch., 41, 161-172.
- Ketin, İ., 1959. Çamlıca bölgésinin tektoniği hakkında. Türk. Jeol. Kur. Bült., 7, 1 -18.
- Ksiazkiewicz, M., 1954. Graded and laminated bedding in the Carpathian flysch. Ann. Soc. Géol. Pologne, 1952, 22, 399-449.
- Kuenen, Ph. H. ve Sanders, J. E. 1956. Sedimentation phenomena in Kulm. and flozleeres graywackes, Sauerland and Oberharz, Germany. Am. Jour. Sc. 254, 649-671.
- Kühne, F. ve Paeckelmann, W., 1928. Die stratigraphische und fazielle Entwicklung des Karbons im nordöstlichen Sauerlande und ein Vergleich mit Nachbargebieten. Jb. preuss. geol. L.-A., 49/2, 1229-1254.
- Mamet, B., 1972. Foraminiferal biostratigraphy of the Lower Carboniferous Trakya and Heybeliada formations. İstanbul region, Turkey : O. Kaya (Ed.), Paleozoic of İstanbul. Baskıda.
- McCallien, W. J., 1947. A note on the Devonian Kiesel-schiefer the Bosphorus. Rev. Fac. Sc. Univ. d'İstanbul. S. B., 12, 173-182.
- McGugan, A., 1965. Occurence and persistence of thin shelf deposits of uniform lithology. Geol. Soc. America Bull., 76, 125-130.
- McKee, E. D. ve Weir, W. G., 1953. Terminology for stratification and cross-stratification in sedimentary rocks. Geol. Soc. America. Bull., 64, 381 -390.
- Okay, A. C., 1947. Geologische und petrographische Untersuchung des Gebiets zwischen Alemdağ, Karlıdağ und Kayışdağ in Kocaeli (Bithynien, Türkei). Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul, S. B., T. XII, 269-289.
- Okay, A. C., 1948. Geologische Untersuchung des Gebiets zwischen Şile, Mudarlı, Kartal und Riva in Kocaeli (Bithynien, Türkei) Rev. Fac. Sc. Univ. d'İstanbul. S. B., T. 13, 311 -336.
- Paeckelmann, W., 1925. Beitrage zur Kenntnis des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. Abh. Preuss. Geol. L.A.N.F., 98.
- Paeckelmann, W., 1938. Neue Beitrage zur Kenntnis der Geologie, Paläontologie und Petrographie der Umgegend von Konstantinopel. Abh. Preuss Geol. L.-A., N. F. 186
- Penck, W., 1919. Grundzüge der Geologie Bosphorus. Veröff. Inst. f. Meeresk., N. F. A., 4.
- Prentice, J. E., 1958. The radiolarian cherts of North Devonshire, Eng-

- land. Ecl. Geol. Helv., 51, 706.
- Ralli, G., 1933. Le Basin Houiller d'Heraclée. La Flore du Culm et du Houiller Moyen, İstanbul.
- R. C. C. C., 1951. Rock color chart. Natl. Research Council.
- Sarycheva, T. G. et al., 1964. Facies zoning of brachiopods in the Carboniferous seas of the Kuznets basin. Internat. Geol. Review, 6, 1630-1642.
- Schwarz, A. 1928. Die Natur des culmischen Kieselschiefers. Tez, Main.
- Seilacher, A., 1964. Biogenic sedimentary structures : J. Imbrie ve D. Newell (Ed.), Approaches to Paleoecology, 296-317. John Wiley and Sons, New York.
- Tokay, M., 1952. Karadeniz Ereğlisi - Alaplı - Kızıltepe - Alacağzı bölgesi jeolojisi. M. T. A. Derg., 42-43, 35-79.
- Tchihatcheff, P. De., 1864. Le Bosphore et Constantinople, avec carte géologique. Paris.
- Tchihatcheff. P. De., 1866- 1869. Asie Mineure. Bd. 1-3 Géologie, Bd. 4 Paléontologie. Paris.
- Van Vloten, R., 1954. Geology of the border region between Coahuila and Zacatecas. Mexico : Leidse Geol. Mededelingen, 19.
- Yalçınlar, İ., 1944. İstanbul Boğazı batısında jeomorfolojik araştırmalar. Türk. Coğr. Derg., 2, 131-136.
- Yalçınlar, İ., 1951. Nouvelles observations sur les terrains paléozoïques des environs İstanbul. Türk. Jeol. Kur. Bült., 3, 125- 130.
- Yalçınlar, İ., 1954. Sur la presence de schistes Carbonifères et plantes fossiles à l'W İstanbul. Ex. C. R. S. Soc. Geol. France No. 2. (Seance du 18 Janvier).
- Yalçınlar, i., 1962. Note sur les terrains fossilifères observés dans certains massifs ancien de la Turquie. C. R. Somm. S. G. F., p. 212.
- Wilcox, N. R., 1953. The origin of beds of phosphatic chalk with special reference to those at Taplow, England. Congr. Geol. Intern. C. R., 19e, 1952, 11, 11 9-133.
- Wolf, K. H., 1963. Limestones. Australian National Univ. Canberra. Basılmamış.



TRAKYA ALANINA AİT JEOLJİ KESİTLERİ *

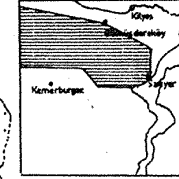
Harita I

KARBONİFER	DİNANSIEN	Vizeen	Kgk	Kartaltepe üyesi : Gümüşdere fm.
			Kc	Cebeciköy fm.
			Ktç	Çamurluhan üyesi
			Kkk	Küçükköy üyesi
			Kta	Acıbadem üyesi
	FAMENNIEN	Turnesien	Kb	Baltalimanı fm.
			Db	Büyükada fm.
			----- Trakya fm. - Baltalimanı fm. arasındaki varsayımlı sınır	
			----- Bitki fosilli seviyelerin korrelasyonu	
			* Karbonifer öncesi ve Balgrad fm. kesitlerde gösterilmemiştir.	

TRAKYA ALANINA AİT JEOLJİ HARİTASI II

O. Kaya

0 1km

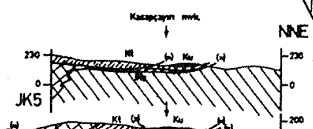
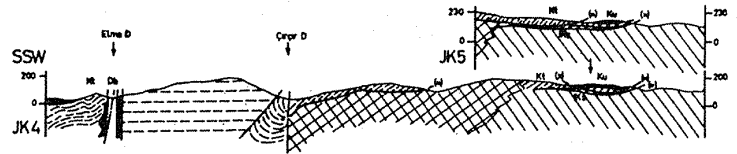
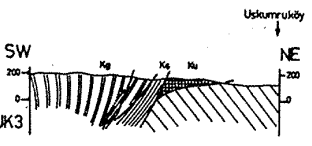
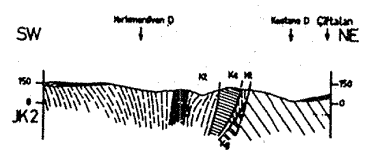
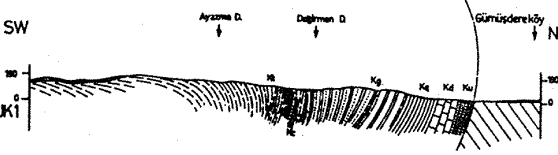
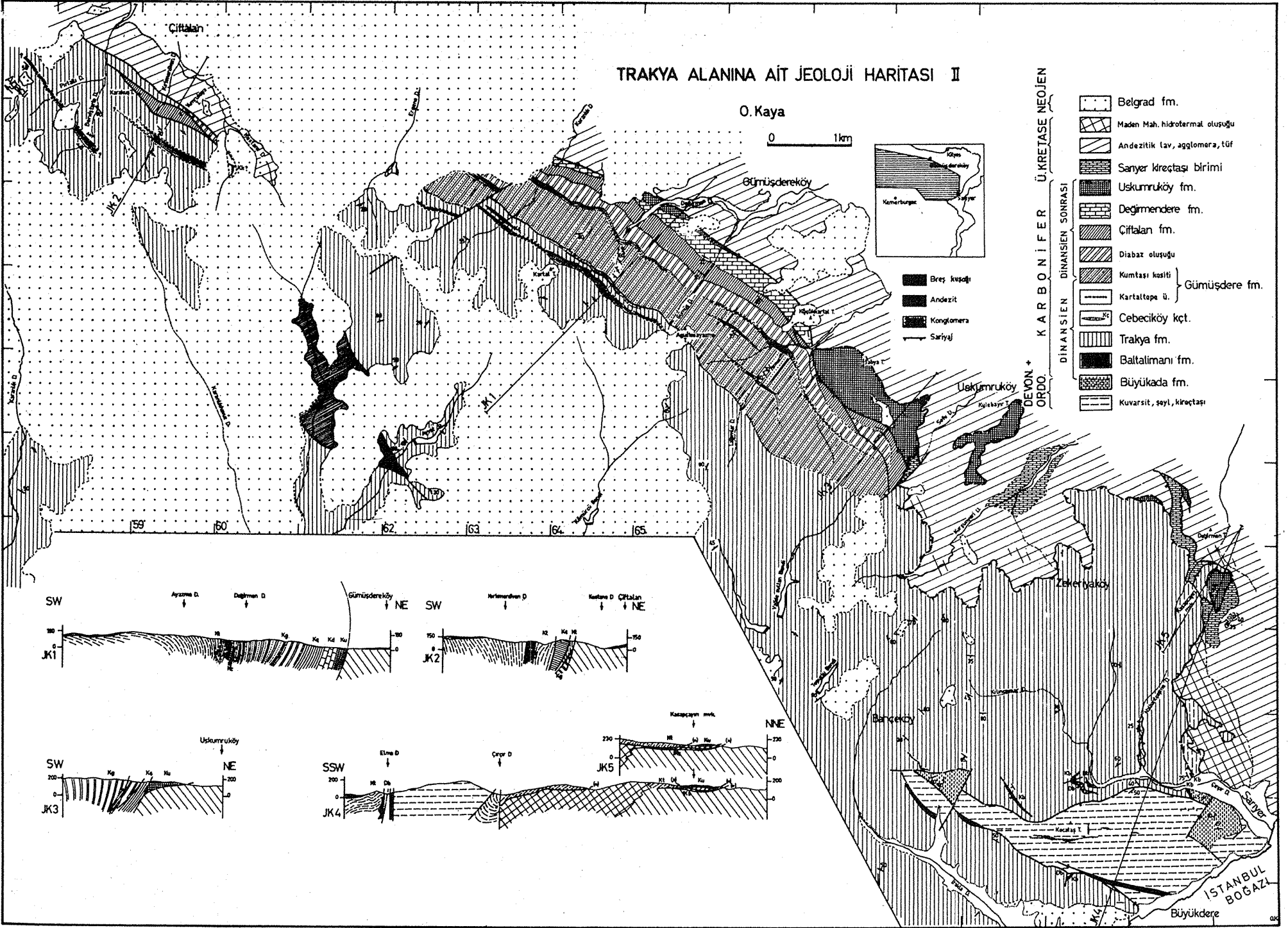


- Breş küşüğü
- Andezit
- Konglomera
- Sarıyer

DEVON + KARBONİFER Ü. KRETASE NEOJEN

DİNANSİYEN SONRASI

- Belgrad fm.
- Maden Mah. hidrotermal oluşuğu
- Andezitik lav, agglomera, tuf
- Sanyer kireçtaşı birimi
- Uskumruköy fm.
- Degirmendere fm.
- Çiftalan fm.
- Diabaz oluşuğu
- Kumtaşı kesiti
- Kartaltepe ü.
- Cebeciköy kçt.
- Trakya fm.
- Baltalimanı fm.
- Büyükdere fm.
- Kuvarsit, sayt, kireçtaşı



İSTANBUL BOĞAZI

Büyükdere