

# İSTANBUL'UN KARBONİFER STRATİGRAFİSİ

## (The Carboniferous Stratigraphy of Istanbul)

Orhan Kaya

Ege Üniv. Fen Fak., Jeoloji Kirsösü, 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 Isfnye, Kâğıthane, Çşbeciköy 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 **Baltalimam 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 faciès, anyway interrupted, is predominant. On the basis of fine- and coarse-elastics 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 Viséan 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 Viséan-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 Bogaz'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 (Büyükada fm.) en üst iki üyesi ile Ait Karbonifere derecelenir. Bunlardan alta gelen Ayineburnu üyesi, başlıca ince tabakalı yumrulu kireçtaşından ve laminar kalkerli şeyden yapıldır; Devonien Sonundan Turnesien içine kadar uzanır. Üye, Devonienin yaşlı seviyelerini Ordovisien temele doğru transgressif olarak aşar. Yumrulu kireçtaşı birimi Küçükalyalı

**üyesi** olarak ayırtedileri kanal dolgusu türbidit grovak ve şeyi ile biter. **Baltalimanı formasyonu Hdt** ve silisli şeyleri temsil eder. Radiolaria mikrofavnası Turnusien B<sup>^</sup>şı ve/veya Ortası olarak değerlendirilebilir. **Trakya formasyonu** yanal ve düşey yönlerde değişim gösteren kalın şeyi, 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 бүtünüyle Turnesién Sonundan Vizeen Ortası Sonuna kadar olan zaman aralğını örter. **Acıbadem üyesi**, başlıca kireçtaşı arakatkılı kiltası; Küçükköy üyesi, şeyi, grovak, litik-konglomera ve az olarak kireçtaşı; **Çamurluhan üyesi**, başlıca şeyi az miktarda grovak, litik - konglomera, kuvars - konglomera ve yersel kireçtaşı kapsar. Çamurluhan şeyleri kuzeye doğru kumlu ve çakıllı olarak gelişir. Kalınlık ve biofasies aynı yönde paralel olarak değişir. **Cebeciköy kireçtaşı**, bioklastik kireçtaşı, az miktarda şeyi, ikincil dolomit ve çörtten yapılıdır. Birim, şelf kenarı karbonat oluşuğu tîpindedir; Vizeen Ortası Sonu ile Vizeen Sonu Ortası arasında çökeltmiştir. **Gümüşdere formasyonu** grovak, şeyi, lidit, feldispatlı grovak ve konglomera kapsar. Bazal lidit ve silisli şeyi Kartalfepe **üyesi** olarak ayırt edilmiştir. Güneyde, Kızıltepe üyesi Cebeciköy kireçtaşı geniş bir aralık içinde dereceli olarak üstler. Kuzeyde, liditler uyumsuz olarak Çamurluhan şeylerini örter. Kartaltepe üyesi Vizeen Sonu -Namurien lehinde değerlendirilebilecek bir flora kapsar. Gümüşdere formasyonunun kalın üst kumtaşı kesiti fliş fasiesindedir; kesitin en üst kısmında kömürleşmiş bitki yığışlarına rastlanır. **Çiftalan formasyonu**, başlıca subgrovaklardan yapılıdır. Birim alta gelen Gümüşdere 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 şeyi, 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 Boğazı'nın batı yakasında yaygın olarak bulunan Üst Paleozoik kayalarının stratigrafi sınıflamasıdır.

Çalışma sahası (Şek. 1), 1 : 25 000 ölçekli F21c2, c3, F22c4, di, d4 topografya 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 ayrıtılmış; aynı jeoloji özellikleri çerçevesi içinde, Trakya alanı, İstinye asalanı, Kâğıthane asalanı, Cebeciköy asalanı ve Zekeriyaköy asalanına bölünmüştür.

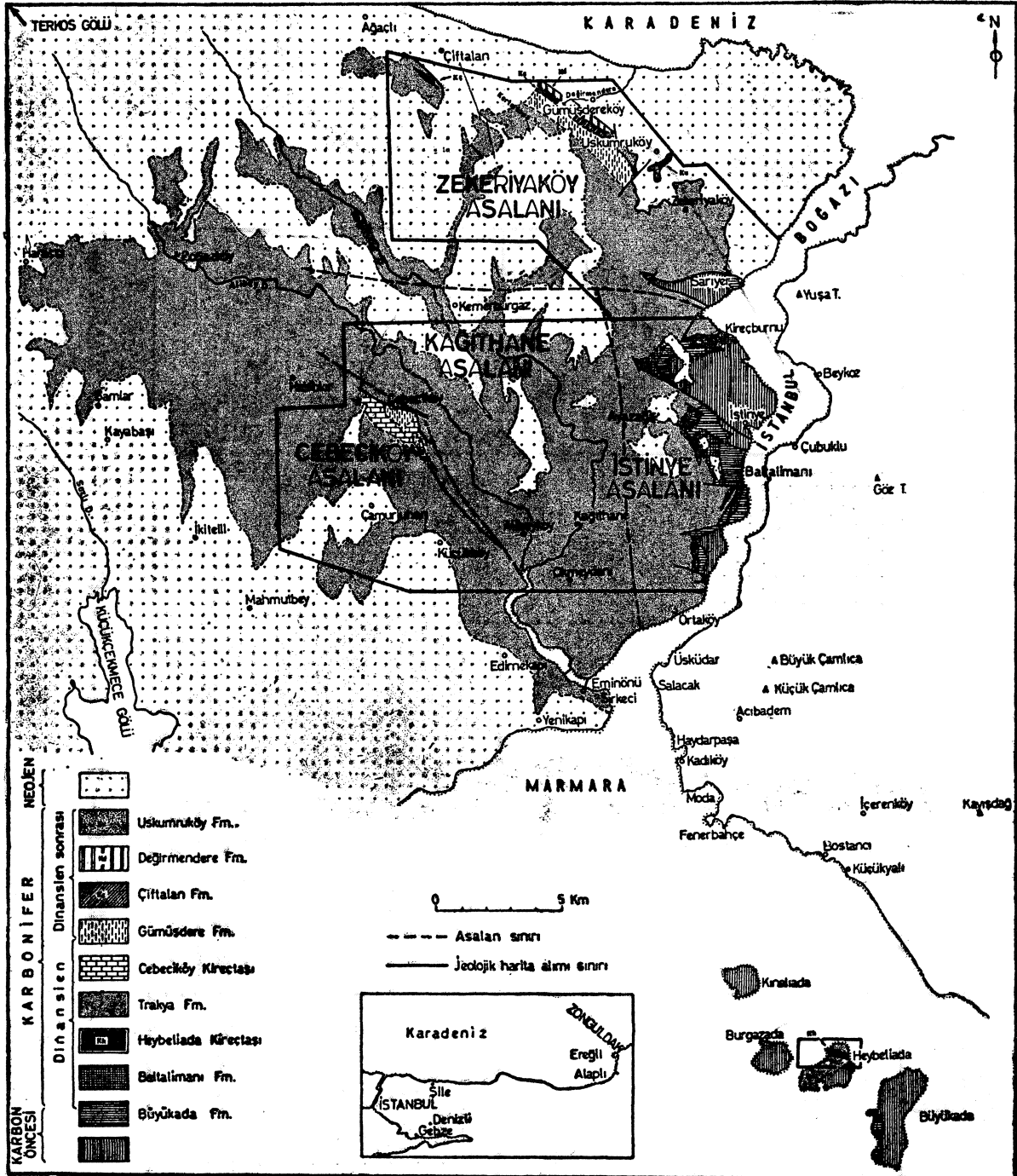
Stratigrafi bilimlerinin ayrılanmasında Stratigrafi Adlaması Kanun Kitabı (A.C.S.N., 1961), gözetilmiştir. Kaya numunelerinin renk tanımı Rock Color Charta (R.C.C.C, 1951) göredir. Tabaka görünüş şekli, iç yapısı veya yapısızlığı ile ilgili terimler McKee ve Weir'den (1953; karadan türeme çökeüere ait tabaka tipleri en çok Ksiazki-ewicz'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



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

		W. PENCK 1919	PAECKELMANN 1938 Uskumruköy - Çiftalan Boğaziçi - Pendik	YALÇINLAR 1951	ABDÜSSELAMOĞLU 1963	HAAS 1968	BU ÇALIŞMA	
KARBONİFER	Üst			"Série de Thrace" <sup>4</sup>		OBERE THRAZISCHE SERIE	USKUMRUKÖY FM. Kuvars - Kumtaşı <sup>9</sup>	
	Alt			Calcaires de Cebeciköy <sup>5</sup>	Grauwackes - schistes <sup>4</sup>	YELKENTEPE SCHICHTEN	DEĞİRMENDERE FM. Kireçtaşı, Dolomit <sup>8</sup> ÇİFTALAN FM. Kuvars - Kumtaşı <sup>7</sup> GÜMÜŞDERE FM. Grovak, Seyl <sup>6</sup> CEBECİKÖY KÇT. Kireçtaşı <sup>5</sup>	
DEVONİEN	Üst	Thrazische Serie <sup>4</sup>	Thrazische Serie		Calcaires noduleux <sup>1</sup>	DENİZLİ SCHICHTEN	TRAKYA FM. Şeyl - Grovak <sup>4</sup> HEYBELİADA KÇT. Kireçtaşı <sup>3</sup> BALTALİMANI FM. Lidit <sup>2</sup> BÜYÜKADA FM. Yumrulu kireçtaşı <sup>1</sup>	
	Orta	Nierenkalk Kieselschiefer-Serie	Hangende Quarzite <sup>7</sup> Grauwacke, Quarzit teilweise konglomeratisch <sup>6</sup> Krinoidenkalke <sup>2</sup>	Kieselschiefer	Cherts <sup>2</sup>			
	Alt	Pendik-Serie	Quarzit mit blaugrauen bankigen Kalken <sup>7-8</sup>	Nierenkalke <sup>1</sup>				
			Massige Kalke <sup>8</sup> Liegende Quarzite <sup>9</sup>	Pendikkalke von İstinye Pendikschichten Quarzit in İstinye				
							PENDİK GURUBU	

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

ve daha önceki jeologların orografik çizgilere dayanarak ileri sürdükleri N-S doğrultusunun geçerli olamayacağını belirtir. Ketin (1953) Devonienin NNW-SSE çizgilerini Devonien Başı tektonik fazıyla açıklar. Yazar, 1959 da, Büyük Çamlıca çevresindeki Devonienin yaklaşık N - S ve Silüfem 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. j. E. Altınlı, Prof. Dr. H. N. Pamir, Prof. Dr. İ. Yalçınlar, Prof. Dr. R. Kräusel, Dr. Z. Temek, 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 tanıtımalarına çalışmaya büyük katkıdabölünmüşlerdir. Çalışmanın çeşitli safhalarında Sayın, Dr. N.-R\*jckert-Ülkümen, Dr. Ü. Özdemir, A. Aybar, O. Irtem, A. Erdağ, E. Vural, S. Çalık, M. Özoktay değerli yardımlarda bulunmuşlardır.

### STRATİGRAFI

İstanbul 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 (Gümüşdere 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\*

KARBONİFER	DİNANSIEN	VİZEEN	ORTA	Üst	USKUMRUKÖY FM.	Subgrovak Grovak, şeyl	> 100				
				Orta	DEĞİRMENDERE FM.	Dolomit Kireçtaşı Kireçtaşı-şeyl	~ 234				
				Alt	ÇİFTALAN FM.	Subarkoz Subgrovak	> 114				
				Üst	GÜMÜŞDERE FM.	Diabaz	~ 125				
				Orta	KARTALTEPE ÜYESİ	Grovak, şeyl, subarkozik konglomera	~ 500				
				Alt	CEBECİKÖY KİREÇTAŞI	Lidit, silisli şeyl	19				
				Üst	CAMURLUHAN ÜYESİ	Kireçtaşı, dolomit, kalkerli şeyl	160				
				Orta	TRAKYA FM.	Şeyl, "fluxoturbidite" grovak kuvars-konglomera	708				
				Alt	KÜÇÜKKÖY ÜYESİ	Şeyl, grovak, "fluxoturbidite"	~ 1000				
				ALT	HEYBELİADA KİREÇTAŞI	Kireçtaşı	~ 50				
				ÜST	ACIBADEM ÜYESİ	Kalkerli şeyl, kilitaşı, kireçtaşı	86				
				ALT ORTA	BALTALIMANI FM.	Lidit, silisli şeyl	31				
				DEVONİEN	FAMENNİEN			ÜST	KÜÇÜKYALI ÜYESİ	Kanal dolgusu grovak	> 11
								Orta	BÜYÜKADA FM.	Yumrulu yapıda kireçtaşı- şeyl, nöbetleşmesi	> 52
Alt	AYINEBÖRNU ÜYESİ										

Şekil : 2 — İstanbul bölgesi Üst Paleozoğinin stratigrafi sınıflaması

## Karbonifer Öncesi

İstanbul bölgesinin Alt Paleozoik kesiti Ordovîsien, Silurien ve Devonien yaşlı birimlerden yapıldır.

Ordovîsien alt sınırın görülmemen arkoz ve bunun üzerinde ortokuvarsit, silisli şeyi, grovak gibi (Saykal ve Kaya, 1965) aralarında kuvvetli litosomaJ bağıntılar olan bitimlerden yapıldır. Harita sınırları içinde Ordovîsien ve Karbonifer komşuluğu tektoniğe bağlıdır.



Silurien, genellikle kuvvetli yanal değişimler gösteren mercanlı kireçtaşı, subarkoz ve grovaklarla temsil edilir.

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

#### Ayineburnu üyesi

**Tanımlama ve dağılım.** — Büyükada formasyonunun yersel yumrulu, afanitik kireçtaşı ve kalkerli şeyi nöbetleşmesinden yapılmış üst kesiti Ayineburnu üyesi olarak ayırtılmıştır (Kaya, 1972). Tipik kesit, Büyükada güneybatısındaki Ayine Burnu'nda yer alır. Trakya alanında ayırt edilebilen görünüler, Arnavutköy, Rumeli-hisar, Baltalimanı Deresi ve İstinye batıdır.

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

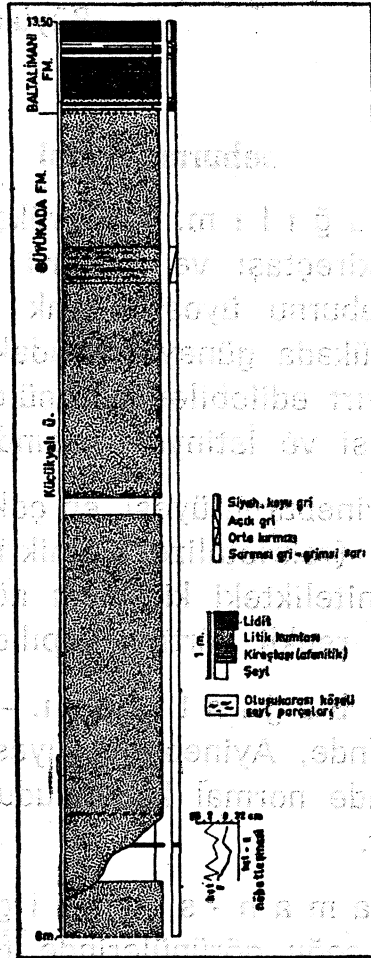
**Stratigrafi bağlantıları.** — Boğaz'ın batı yakasında, Baltalimanı Deresi'nde, Ayineburnu üyesi, Büyükada formasyonunun alt kesiti üzerinde normal konumdadır; yersel gelişik siyah çört bandları ile başlar.

**Fauna ve zaman-stratigrafi.** — Ayineburnu üyesi tipik kesitte ve çoğu görünülerinde fosilsizdir. Küçükalyalı'da, laminalı kireçtaşı - şeyi nöbetleşmesinde Dr. W. T. Dean tarafından tanımlanan *Trimerocephalus mastophthalmus* Richter Famenniinin *Cheloceras* Zonunu karakterize eder (Paeckelmann, 1938; Kaya, 1969; Gandl, 1972). İstinye'de (71.7:53.5) üyenin üste yakın kesiminde, Dr. J. Kulmann'ın tanımladığı *Merocanites* sp. iuv., *Ammonellipticus* sp. bulunur. Buna göre, asbirim Famennienden, üste gelen seviyeler dikkate alındığında, muhtemelen Turnesiene kadar bir zaman aralığını kapsar.

#### Küçükalyalı üyesi

**Tanımlama ve dağılım.** — Büyükada formasyonunun en üst kanal dolgusu kumtaşı ve şeyi seviyeleri Küçükalyalı üyesi ola-

arak ayırt edilmiştir. (Kaya, 1972). Asbirime ait müracaat kesiti Küçükalyalı'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

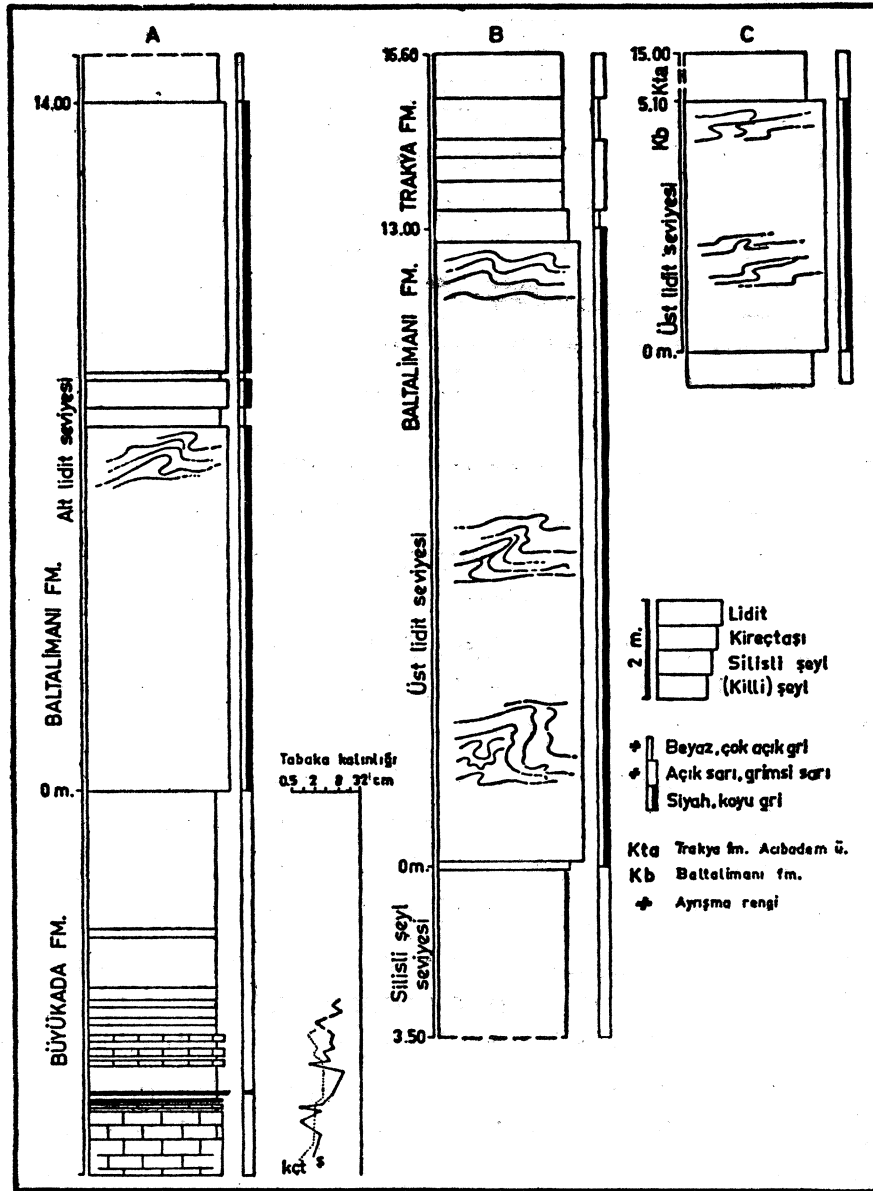
**Litoloji.** — Küçükalyalı üyesi grovak, şeyi, az olarak, koyu renkli çört ve açık gri afanitik kireçtaşından yapılıdır. Kumtaşları, yersel oluşuk arası köşeli çakıltaşı, Ayineburnu üyesine ait parçalar ve tortul yapıları ile ardarda gelişen, yönlenmiş türbiditleri yansıtır.

**Stratigrafi bağınıtları.** — Büyükada formasyonu, çoğu yerlerde, karbonat oranı düşük bir şeyi aralığı ile üste gelen Baltalimanım liditlerine geçer. Baltalimanım'nda (71.2:52.1), Ayineburnu üyesinin en üst kesitinde, şeyi bileşeni kumlu olabilen, de-

reçeli stratifikasyon, akma ve akıntı yapıları gösteren kireçtaşı - şeyi nöbetleşmeleri ve kalın şeyi tabakaları Küçükyalı üyesini karşılarlar.

### Baitalimam formasyonu

Tanım ve dağılım; —• Üstten Trakya formasyonuna ait şeyi ve kumtaşı ile sınırlanmış olan lüdit ve silisli şeyi topluluğu Baitalimam formasyonu olarak ayırılmıştır. Bileşik müracaat kesitini çıkarıldığı Baitalimam Deresi birim için isim alınmıştır (İstanbul F22d4, 71.3:52.1 ile 71 : 52.5 arası), Şek. 4. For«



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

masyon, başlıca, Boğaz'm batı kıyısında, kıyıya paralel dizi l imi i görünüler; Ayazağa Köyü kuzeyi ve batısında yersel görünüler halindedir.

Ö n c e k i ç a l ı ş m a l a r . — 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 Devoniene ait «Kieselschiefer - Nierenkalk - Serie» içinde ele alır; üste doğru, Üst Devoniene 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 Karbon if ere ait olanlarla favnal benzerliğe rağmen, birimi Devonien yaşında «Radiolarian cherts» olarak kabul eder. Abdüsselâmoğlu (1963), İçerenköy'de, «Çört (lidit, radiolarit)» topluluğunu A l b a i l l e l l a cf. p a r c j o x i Defi., L a p i d o p i s c u m P i v e t e a u l Defi. gibi İRadiolarialara dayanarak Alt Vizeene sayar. Baykal ve Kaya (1963, 1966), birimi Alt Karbonifere ait «Radiolarit» olarak tanımlarlar. i

L i t o l o j i . — 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'm (1928) tanımına uygun olarak kullanılmıştır. Lidit, rekristalize Radiolaria kavkıları, spikül, ince kıyılmış bitkisel kalıntılar ve mikrokristalin kuvarstan yapılıdır. Ayırılmış 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 merccekler 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 *O r t h o c e r a s*) bu iunan 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,

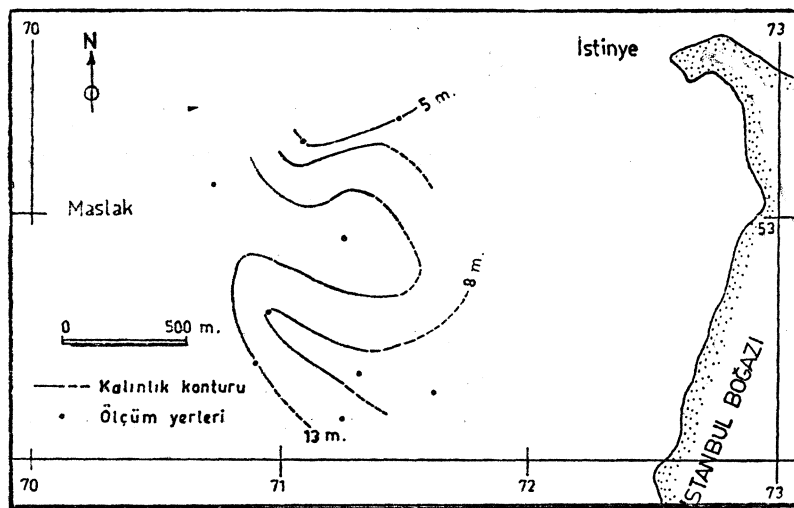
genellikle tabakalanmaya paralel, açık renkli çört mercekleri ve az miktarda bitkisel materyal bulunur. Silisli şeyler, lidit seviyeleri ile değişik ölçekte aratabakalanma gösterir.

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

**Stratigrafi bağintıları.** — Tipik yerde Ayineburnu üyesinin kireçtaşı arakatkılı, çört yumruğu ve bol Goniatitesli şeyi aralığı ani olarak lidite değişir, Şek. 4. Formasyon, Küçükalyalı'da Küçükalyalı üyesini 25 cm. lik bir lidit - şeyi-kumtaşı aralığı ile izler, Şek. 3. Acıbadem'de, Ayineburnu üyesinin 80 cm. kalınlığındaki üst şeyi aralığı, çört ve silisli şeyi arakatkıları yoluyla lidite bağlanır. Şek. 6.

Trakya formasyonu ile olan üst sınır, karışık kontakt ve arakatkılı kontakt özelliğindedir. Birimin kenar (marjinal) kesitlerinde killi şeyi ve kumtaşı arakatkıları yersel olarak bulunur.

Tipik yerde, silisli şeyi seviyeli heterojen bir kesite karşılık, formasyon Küçük Çamlıca güneyinde, Küçükalyalı, İçerenköy doğusu ve Denizli Köyünde (Gebze) şeyi 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 profiiinde zaman zaman yer almış salınımlara bağlanabilir.



**Şekil : 5 — İstinye batısında üst lidit seviyesinin çökme havzasındaki deformasyonlara bağlı olarak kalınlık değişimini gösterir izopaklar**

**Favna ve zaman-stratigrafi.** — Birime ait makrofaunal bileşenler, Rumelihisar'dan toplanan trilobit ve P o s i -

donomyalardır. Dr. W. Haas, *Cryrthosymbolinaeden*, *Liobole* sp. ve *Liobolina* sp. ye göre ilgili seviyeyi Alt Karbonifer olarak kabul eder. *Posidonomyalar*ın ayrıntılı incelenmesi tamamlanmamıştır.

*Radiolaria* faunası Dr. B. K. Holdsworth tarafından tanıtlanmış ve özellikle Fransa Alt Vizeenine ait Deflandre (1960) tarafından verilen türlerle karşılaştırmıştır. 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 almaması dolayısıyla, Baltalimanı için üst zaman sınırının Turnesien Sonu Başı olabileceğine işaret eder.

**Depolanma ortamı**, — Birime ait lidit ve silisli şeylerin çökelmeleri «modern abislerle karşılaştırılabilen derinliklerden» (Prentice, 1958) çok, shelf 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 şeyleri, 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 şeyler 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 sakin sularda fitoplantonik gelişime bağlar. Vloten (1954) 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 taşınan silis ve fosforun «biyolojik filtreden» (*Diatome*, *Radiolaria* v.s.) geçerek sığ sularda çökeldi-

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 cf. palaeozoica</u>		x	
" <u>Hexastylus montisnigrae</u> "			x
" <u>H. ferox</u> "		x	
" <u>Trianosphaera sicarius</u> "		x	
Pylomate Spumellaria			
" <u>Archocyrtium 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>Lapidopiscum piveteaui</u>	x		
<u>Albaillella cornuata</u>	x		
" <u>A. gibbosa</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 tanımlanan, 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

ğine işaret eder. Yazar, hernekadar zengin fosfarit sedimentleri konusunu işlerse de, fosfor oluşumunu 30-200 m. arasında fitoplanktonlara bağlar, (e) Çört tabakaları arasında ve silisli şeyi 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 Orbiculoidealar homojen bir topluluk teşkil ederler. Asılı yük olarak taşındıklarına işaret eden yapışmalarına elverişli materyallerin yokluğu, kavkaların 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, Orbiculoidealar şelf depolanması fosfatik konglomeralar içinde bulunur.

#### Trakya formasyonu

**T a n ı m v e d a ğ ı l ı m .** — Trakya formasyonu, başlıca değişik ölçekteki şeyi - grovak nöbetleşmesinden yapılabir stratigrafi birimidir. Ad seçiminde Penck'tenberi literatürde geçen «Thrazische Serie» de Trakya'nın korunması; ancak, zaman - stratigrafi terimi olduğu için 'Serie'nin kullanılmaması öngörülmüştür. Kumtaşı bileşenlerinin dağılım korrelasyonuna dayanan bir bileşik kesit İstinye - Ayazağa - Cebeciköy çizgisi üzerinden derlenebilir (Harita I, jeoloji kesiti 1). Trakya formasyonu Boğaz'ın batısında, Saryer, Zekeriyaköy, Boğazköy, Arnavutköy, Samlar, 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.

**Ö n c e k i ç a l ı ş m a l a r .** — Birim ilk olarak Tchihatcheff (1864) tarafından özellikle Boğaz'ın batısında gelişmiş fosilsiz şeyi 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 doğrulayarak, Karadeniz kıyısında «Nierenkalk - Kieselschiefer-Serie» yi karşıladığını belirtir. Yazar, hernekadar fasies yönün-



den Almanya'daki varistik Külüm-çökeline benzerliği kaydederse de, Çiftalan yakınlarında birimin «Alt Orta Devonien favnasını» taşıyan fosilli şeyllerle başladığını ve fosilsiz tabakalarla Üst Devonien'e ait seviyelere geçmesi kabul eder: Benzer şekilde, —Büyükadada'da Orta Devonien'e kadar indirdiği— 'Trakya Serisinin<sup>1</sup>' 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<sup>1</sup>' Karbonifer yaşında olabileceğine işaret eder (Chaput ve Yalçınlar, 1951). Yalçınlar (1954), Cebeciköy kireçtaşının üzerine gelen silisli şeylin florasına dayanarak, buna eşit tuttuğu Trakya Serisini<sup>1</sup>, 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 *Lepidostrobis 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 şeyi ve az olarak da polijenik konglomera, kalkerli şeyi, 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. Şeyi 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 mikalı ve dirençsizdir. Bu tip grovak yaygın ve kalın olunca, kaba orta tane sınırları içinde, 'homojen (bitevil) tabakalanma'; şeyi ile ince orta arası tabakalı nöbetleşmelerinde 'devamlı

dereceli tabakalanma' ve 'lamiwali ,tabakalanma' çeşitleri gösterir. Çakıllı veya konglomera arakatkılı grovak seviyeleri, genellikle 'çoklu dereceli tabakalanma', 'bileşik tabakalanma' tiplerindedir. Şeyi fle nöbetleşmelerinde, grovaklar yatay ve düşey tane derecelenmesi, keskin alt sınır, taban yapıları, oluşukarası şeyi parçaları, tane yönelimi, buruşma yapısı, 'yarılma lineasyonu', küçük ölçekte çapraz - stratifikasyon gibi özellikleriyle türbidit akıntı çökelleridir. Altan üste laminalı tabakalanma gösteren grovaklar, akıntı ve iç yapılar bakımından fakirdir. Çok kötü boylanmış, 'litik (taşlı) grovaklar<sup>1</sup> koyu yeşilimsi gri, zeytuni 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 şeylerle 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 şeyler iyi korunmuş bitki kalıntıları ve bitkisel yağışlımlar kapsarlar.

Konglomeralar, kısmen kılavuz seviye rolünü oynarlar ve türbümsel 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 kuvarası, metakuvarsit, koyu renkli çört, lidit, iyi yuvarlaklaşmış mikaşist, fillit; oluşukarası şeyi, grovak ve kireçtaşıdır. 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 şeyi kesitlerinde çizgisel kanal dolgusu oluşuklardır, Harita I. İzole mercekler, çoğu zaman aynı bir türbidit faaliyet içinde yaşattırlar. Düşey ve yanal tane derecelenmesi ve tane yönelmesi dışında, 'fluxoturbiditeler' iç yapıdan yoksundur. Bu kanal dolgusu oluşuklar, bolluk ve kalınlıkları üste doğru azalan kaba kumtaşı, laminalı kumtaşı ve silttaşı yoluyla şeyle geçer. Yanal olarak, iyi boylanmış, ince çakılcık mercekleri kapsıyan grovaklara, kumlu çakılcık şeyi, çamurtaşı ve çok kötü boylanmış grovaklara derecelenme yer alır.

**S t r a t i g r a f i s ı n ı f l a m a s ı .** — Formasyon, şeyi, 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.

**S t r a t i g r a f i b a ğ ı n t ı l a r ı .** — Trakya formasyonu genellikle dar bir geçiş aralığı içinde Baltalimanı liditine bağlanır. Birimin taban kesiti, lidit çökeîmini izleyen, beslenme ve çökeltme alanlarındaki jeomorfoloji yenileşmelerini yansıtır. Formasyon üste doğru artan şeyi ve karbonat bileşenleri ile Gebeciköy kireçtaşı birimine dereceli olarak geçer.

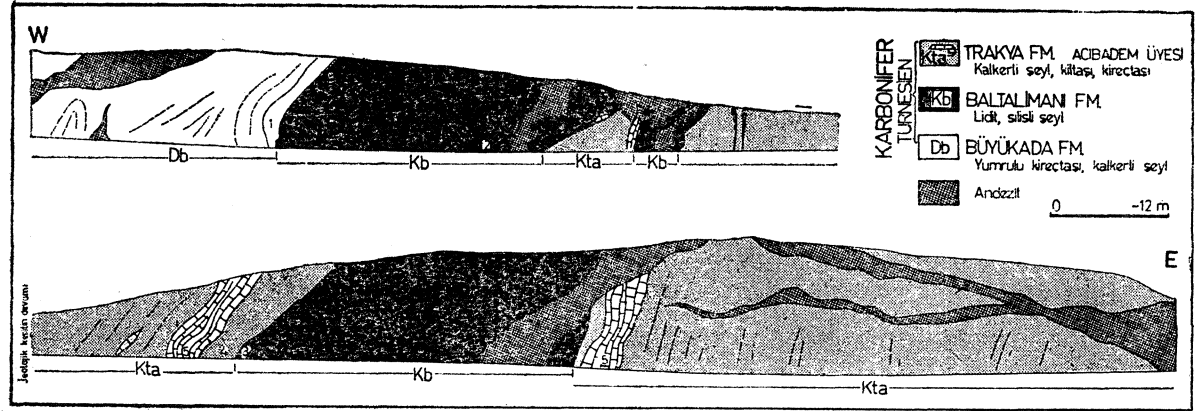
Trakya formasyonu, en alt, en üst ve yaklaşık orta kesiminde, yersel olarak, karbonat bileşenü seviyeler kapsar. Bu seviyeler dışında, formasyon, büyük kısmıyla fliş olarak tanımlanabilir. Birimin büyük kısmına ait özellikler olan, çok kötü ve orta boylanmış grovaklar; grovak-şeyi nöbetleşmeleri; çakılcıklı çamurtaşı ve kumtaşlar; kumtaşlarında taban yapıları, tane derecelenmesi, plastimorfik tabaka içi yapılan; kumtaşlarında bileşim, yönlü aksıntı 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 *D i c t y o d o r a* türbidit *N e r e i t ş s - f a s i e s i n e* işaret eder. Trakya formasyonunun genelleştirilmiş litoloji kesiti ve stratigrafi ilgileri altta kısmen transgressif, üstte ise régressif bir salımmı 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.

**Ç ö k e l m e o r t a m ı .** — Trakya formasyonu, litoloji gelişimine paralel olarak değişik çökeltme 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

**T a n ı m v e d a ğ ı l ı m .** — Başlıca şeyi, siltli şeyi, kiltası, Titik grovak', bunların yersel karbonat bileşenli tiplerinden ve

merceksel kireçtaşıdan yapılmış Trakya formasyonunun alt kesiti Acıbadem üyesi olarak ayırt edilmiştir. Birim için isim tipik kesitin bulunduğu semtten alınmıştır (İstanbul F22d4, 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 stratigrafik seviyeleri arasındaki ilişkileri gösteren jeolojik kesiti (fotoğraftan) : 1. Büyükada formasyonunun üst geçiş aralığı, 2. Lidit birimi içinde sillsli şeyil seviyesi, 3. Baltalimanı formasyonu üst geçiş aralığı, 4. Acıbadem üyesi taban killi-sillsli şeyil aralığı, 5. Merceksel kireçtaşı

Önceki çalışmalar — Paeckelmann (1938), Kadıköy, Moda ve Kuzguncuk'da, asbiri karşılayan "Trakya Serisinin" alt kesitini, kalkerli bir litoloji grubu («kalkige Kugelsandsteine, Arkosen, Bänderschiefer, Kalkbänkchen mit Lyditflasern») şeklinde ayırt eder ve «Mode-Fazies» i olarak adlandırılır. Yazar, bu seviyeyi Bostancı'da T. m a s t o p h t h a l l m u s l u «Nierenkalk- Bänderschiefer-Fazies» e yanall geçişli ve dolayısıyla Devonien, Sonu devresine saymıştır.

Litoloji — Acıbadem'deki tipik kesitte, genellikle yarılmanın zayıf oluşu ve midye kabuğu şekilli kırılma yüzeyi ile belirlenen kilitli çoğunluktadır. Kilitli koyu gri, mavimsi gridir; açık gri yoluyla zeytin ve sarımsı gri ayrışır. Kilitli içinde, kalker oranı y. b. sek., düzenli laminalı ve ince tabakalı silttaşı ile ince kumtaşı arakatlılar yer alır. Merceksel kireçtaşı seviyeleri koyu gri, bioklastik, ince orta arası tabakalı, şeyil arakatlı ve yersel siyah ikinci çört şeritlidir. Kilitli ve şeyiller içinde ince kıyılmış; (şeyllerde bazen 30 cm. ye erişen) bitkisel kalıntılar; küçük, yumrusal, bioklastik karbonat yığımları olağandır. İnce kumtaşı ve silttaşı arakatlılarında bitki miktar ve büyüklüğü artar.

**S t r a t i g r a f i b a ğ ı n t ı l a r ı .** — Acıbadem üyesinin alt sınırı, Baltalimanı formasyonunun lidit seviyesi ile pratik bir ayırım sağlayan, alt killi-silisli şeyi aralığının tabanından geçirilir. Düşey yönde, liditten kalkerli ve killi şeylere derecenmeyi temsil eden bu aralık, tipik yerde 4 m, Baltalimanı Dere'sinde (71 : 52.5) ve Mirgün'de 30 cm. kadardır. Asbirim, bazı yerlerde, ayrışma doteyisiyle ilksel karbonat ve silis bileşenleri farkedilemeyen şeylerle doğrudan lîditleri izler.

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

**F a v n a v e z a m a n - s t r a t i g r a f i .** — Acıbadem üyesi şeyleri içinde, genellikle aviculoid lamellibranslar ve tanjnamıyan bitki kalıntılarına rastlanır. Tipik kesitin tabanına yakın yer alan 2.25 m. kalınlığındaki merceksel kireçtaşı N. Güvenç- Ctianton'a gö-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

**T a n ı m .** — Trakya formasyonunun büyük kısmını meydana getiren şeyi ve grovak kesiti Küçükköy üyesi olarak ayırtlanmıştır. İsim, şeyi - grovak nöbetleşmesini en iyi yansıtan müracaat kesitlerinin bulunduğu Küçükköy'den (İstanbul F21c2; 61 : 48.3 ile 62.2 : 48.3 arası) alınmıştır,

**S t r a t i g r a f i b a ğ ı n t ı l a r ı .** — Trakya formasyonu içinde, yüksek kumtaşı oranıyla ayırt edilen Küçükköy üyesi, alt ve üste gelen üyelerden ilk devamlı kumtaşı-şeyi nöbetleşmesi veya masif kumtaşı tabakalarıyla ayrılır. Alt sınır, Acıbadem, Baltalimanı, Tarabya ve Denizli'de, Acıbadem üyesinin şeyi kesiti üzerine gelen türbidit kumtaşı istifiyle 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 kireçtaşların ilksel mikrit ve biomikrit bileşimi, bol Radiolaria kapsamı batimetrik değişim ve türbidit çökeltiminde duraklamaları yansıtır.

MENZİL		FOSİL		ÜST TURNESIEN		ALT VIZEEN	
Kesin	—————	Kesin	—————	Üst	Alt	Üst	
Muhtemel	—————	Tipik fosil	—————	Acıbadem üyesi			
Şüpheli	—————	Son görüntü	—————				Heybeliada kçt.
		Şüpheli	—————		Küçükköy üyesi		
		"Ammobaculites" sp.	—————				
		Brunsia sp.	—————				
		<i>B. pulchra</i> Mikhailov	—————				
		<i>B. spirillinoides</i> Globovskaia ve Grozdilova	—————				
		Brunsiina sp.	—————				
		Calcisphaera sp.	—————				
		<i>C. laevis</i> Williamson	—————				
		<i>C. pachysphaerica</i> (Pronina)	—————				
		Carbonella sp.	—————	—————			
		<i>C. spectabilis</i> Dain	—————	—————			
		Cornuspira sp.	—————				
		Dainella sp.	—————				
		Diplosphaerina sp.	—————				
		<i>Eerlandia clavatula</i> (Howchin)	—————				
		<i>E. elegans</i> (Rauzer-Chernousova) gurubu	—————				
		<i>E. vulgaris</i> (R.-C. ve Reitlinger) gurubu	—————				
		Endothyra sp.	—————				
		<i>E. prisca</i> (R.-C. ve R.) gurubu	—————				
		Eastaffella sp.	—————				
		Eoparastaffella sp.	—————				
		Forschia sp.	—————				
		Globoendothyra sp.	—————				
		Haplophragmella sp.	—————				
		Irregularina sp.	—————				
		Latiendothyra sp.	—————				
		<i>L. latispiralis</i> (Lipina) gurubu	—————				
		<i>L. parakovensis</i> (Lipina)	—————				
		Lituotubella sp.	—————				
		Lugtonia sp.	—————				
		Mitcheldeania sp.	—————				
		Palaeonubecularia? sp.	—————				
		PalaeSpiroplectammina sp.	—————				
		Paraendothyra nalivkini Chernysheva	—————	—————			
		Parathurammina sp.	—————				
		Perpermodiscus sp.	—————				
		Septabrunsiina sp.	—————				
		Septaclospiranella sp.	—————				
		Septatourneyella sp.	—————				
		Spinoendothyra sp.	—————				
		<i>S. corona</i> (Malakhova)	—————				
		"S." ?costifera Lipina in Grozdilova ve Lebedeva	—————				
		Tetrataxis angusta Vissarionova gurubu	—————				
		<i>T. conica</i> Ehrenberg emend von Möller	—————				
		<i>T. (?) eominima</i> R.-C. gurubu	—————				
		<i>T. maximus</i> Schellwien gurubu	—————				
		Tourneyella sp.	—————				
		Tuberitina sp.	—————				

Tablo III — Acıbadem üyesi, Küçükköy üyesi ve Heybeliada kireçtaşına ait mikrofaunal bileşenler.

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

Flora ve zaman-stratigrafi. — Küçükköy üyesi, genellikle: aLt. ^yai^İsj «Elayer\*alari^kire^^.^^a^cafekılarında zengin bir mikrofavna ve bütün kesitinde değişik miktarlarda bitkisel kalıntıları kapsar. En alt seviyelerin bulunduğu Modâ'da, N. Güvenç-Chanton, Dinansien Başına ait bir mikrofavnayı tanıtlar (Kaya, 1969). Aynı yerde Dr. B. L Mamet Tumesien 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: *Lepidodendron brownii* Schimper, *E. eutherophyllum mirabile* Stur.; yazar tarafından incelenen ve Dr. H. Tyroff'un doğruladığı formlar: *Lepidodendron losseni* E. Weiss, *Lacuminatum* Goepf., *Suplepidodendron fasciatum* Jong., *S. elongatus* Cogne ve Danze - Gorsin, *S. cf. mirabile* Hirmer., *Stigmaraia 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* göre Devonien Sonu ile Karbonifer Başı; *S. fasciatum* göre Karbonifer Başı olarak çizilebilir (Jonğmans ve Heide, 1955, Cogne ve Dânze-Corsin, 1960). Tipik olarak, *L. losseni* Vizeen Sonunu temsil eder (Friese ve Gothan, 1952; Gothan, 1959). *Lacuminatum* Ralli'ye (1933) göre, Zonguldak'ta Alacağzı 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, IIB-y aralığına uyacak nitelikte görülmektedir. Bu durum, aynı seviyede rastlanan *Pericyclous* sp. ile de doğrulanır.

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

### Çamurluhan üyesi

**Tanımlama ve dağılım.** — Alttan ve kısmen yandan Küçükköy üyesi, üstten Cebeciköy kireçtaşı ile sınırlanmış, başlıca şeyden yapılmış stratigrafi seviyesi Çamurluhan üyesi olarak ayırt edilmiştir. Tipik bileşik kesit, Cebeciköy güneyinde yer alır (İstanbul F22c3; 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 çalışmalar.** « Paeckelmann (1938), Çiftalan Köyü güneyinde, birime ait şeyi ve konglomeraları Alt Orta Devonien olarak kabul eder. Yalçınlar (1954) genelleştirdiği «Trakya Serisi» topluluğu içinde, birimi kontinental fasieste ve Namuri-en - Vestfalien yaşında belirtir.

**Litoloji.** — Çamurluhan üyesi killi, kalkerli şeyi, 'fluxoturbidite', çakılcıklı şeyi; küçük ölçekte olmak üzere, grovak, grovak-şeyl nöbetleşmesi, kuvars - konglomera, kuvarsça zengin kumtaşları, mercekli kireçtaşı arakatıkları kapsar.

Büyük kısmı meydana getiren şeyler homojen, koyu gridir; yeşilimsi gri yoluyla açık zeytuni gri, grimsi sarı ve yersel olarak beyaz, morumsu ve kırmızimsı renklerde ayrışır. Kesitin üstüne doğru şeyler kalkerli ve fosillidir. 'Fluxoturabidite' larda bol miktarda lidit, oluşukarası kireçtaşı çakılları, 4 m. ye varan kum taşı ve şeyi blokları; kuvars ile kireçtaşı tane oranında yersel artışlar; üste doğru kalınlıkça incelmeye ve daha sık tekrarlanma yer alır. Yersel ince tabakalı ve ince taneli grovak-şeyi nöbetleşmelerinde 'buruşma<sup>1</sup>' seyrek olarak, taban yapıları küçük ölçeklerde gelişmiştir. İzole litik kumtaşları, genellikle mercekler ve klastik dayklar halinde bulunur. Mercekli 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 yapılmıştır. 25 cm. kalınlığa varan beyaz ortokuvarsit ve açık gri, kuvarsça zengin kumtaşları şeyi içinde en az dört seviyede görülür (56.6 : 54.6).

**Stratigrafi bağıntıları.** — Çamurluhan üyesi üzerine geldiği Küçükköy üyesi ile tanımlanabilen bir kontakt gös-



termez. Alta doğru (57.9:51.3) ilk kaliri homojen grovak, herneka-  
dar kalınlık değişken ise de, pratik olarak alt sınır kabul edilebilir.  
Üste gelen Cebeciköy kireçtaşıma geçiş fauna ve litoloji yönünden  
oldukça geniş bir aralık içinde yer alır. Fluxoturbidite' larda rastla-  
nan oluşukarası kireçtaşı çakılcık ve çakılları birim içindeki mer-  
ceksel kireçtaşlarına bağlanabildiği gibi Cebeciköy kireçtaşı ile gi-  
rikliğe de işaret edebilir.

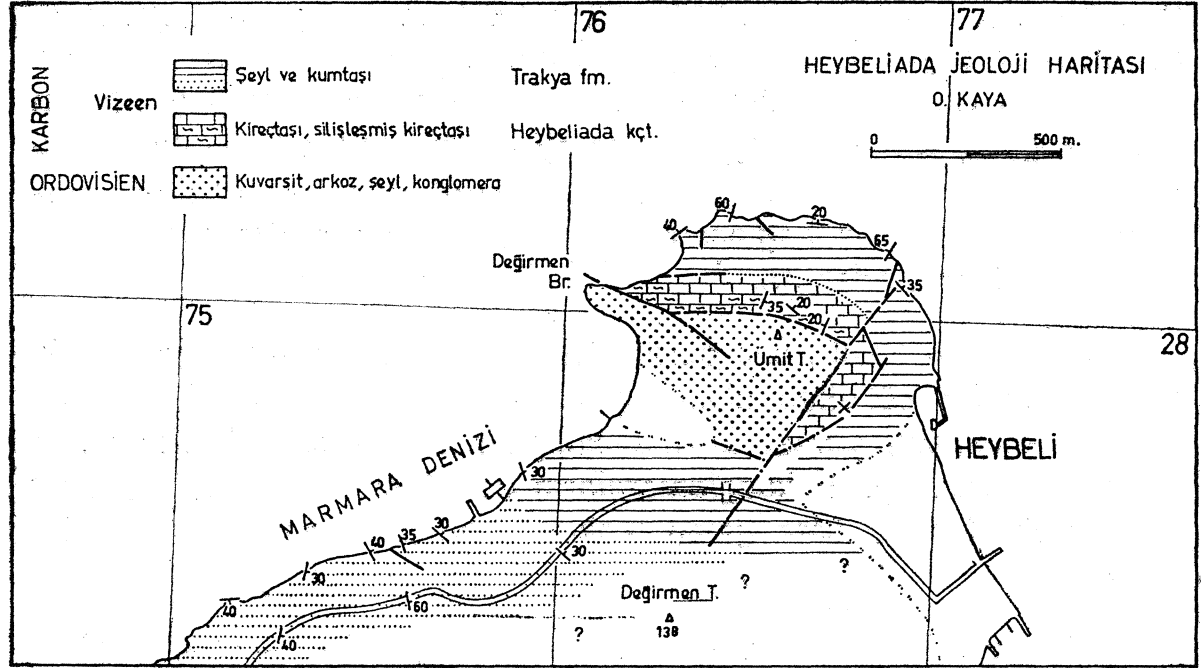
Hakim şeyi kesiti, ana çizgileriyle çökme hızı azalmış ve olduk-  
ça dolmuş bir çökme alanını yansıtır. Fluxoturbidite' ların üste  
doğru sıklaşması, yersel kuvars - konglomeralar yanal beslenmenin  
payını gösterir. Ayrıca konglomeraların Baltalimanı formasyonuna ait  
lidit çakılcıklar ve üste gelen bioklastik kireçtaşları, regresyon le-  
hindedir.

F a v n a v e z a m a n - s t r a t i g r a f i . — • 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 derle-  
meler şunları sağlamıştır : *Rhipidomella michelini*  
Leveille, *Schizophoria resupinata* Martin, *Lep-  
taena analoga* Phillips, *Chonetes cf. Laguessi-  
anus* DeKoninck, *Eomargiferina* sp., *Sehuchertella*  
sp., Bu topluluk Vizeen Ortasını yansıtır. Cebeciköy'de  
doğrudan kireçtaşım altına gelen şeyllerde, aynı favnaya ek ola-  
rak : *Delapinea comoides* Sowerby, *Schellwi-  
enella cf. crenistria* Phillips, *Derbyia cf. gi-  
gantia* Thomas belirtilebilir. Üste gelen Cebeciköy kireçtaşım  
yaşı dikkate alındığında Çamurluhan için en üst zaman sınırı Vizeen  
Ortası Sonudur.

### Heybeliada kireçtaşı

T a n ı m v e d a ğ ı l ı m . — - Trakya formasyonunun alt  
kesiti ile girik kireçtaşı litosomu, Heybeliada kireçtaşı olarak isim-  
lendirilmiştir. Birim için ad, kireçtaşının en çok gelişik olduğu Hey-  
beliada'dan alınmıştır. (Bursa G22 ali; 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 psydospar ve psydromikrosparitten yapıldır. Killi ve ince kumlu bioklastlı kireçtaşı, kalkerli şeyi, kalkerli grovak ince arakatıklar halinde bulunur. Bu arakatıklarda taban akıntı yapıları, seyrek bitki kalıntılarına rastlanabilir.

Deformasyona bağlı olarak yersel kuvvetli dolomitleşme ve si-Usleşme yer alır.

**Favna ve zaman-stratigrafi.** — Heybeliada'da, Dr. B. L. Mame't'e göre, kireçtaşının — fusulinid olmayan— mik-rofavnası Vizeen Başı Sonunu yansıtır, Tablo III.

**Stratigrafi bağıntıları.** — Heybeliada'da (Ma-nastır Tepe kuzeydoğusunda), birim, Trakya formasyonuna ait ola-bilecek, ince tabakalı bir grovak-şeyi kesitini üstler. Birimin ört-tüğü zaman aralığına göre, kireçtaşı, Küçükköy üyesinin alt kesi-mini yanal olarak karşılar.

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

içinde çökme gecikmesine ('sedimentary lag<sup>1</sup>), daha sonra, kıyı çizgisi özelliklerine bağlı olarak gelişmiş görünür.

### Cebeci köy kireçtaşı

**T a n ı m v e d a ğ ı l ı m .** — 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.

**Ö n c e k i ç a l ı ş m a l a r .** — Tchihatcheff (1864), ilk olarak, birimi Devçmen 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 «Thrazisehe Serie» altında bulunduğunu belirtir (Chaput ve Yalçınlar, 1951). Baykat ve Kaya (1963) birimin Vizeen yaşını doğrulamış ve ilk olarak 'Trakya Serisi' anlamındaki istifin üstünde olduğunu kaydetmişlerdir.

**L i t o l o j i .** — Cebeciköy formasyonu kireçtaşı, az miktarda killi kireçtaşı, kalkerli şeyi ve ikincil dolomit ile çörtlerden yapılıdır.

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 ('psödospar') oluşunu destekler. Nitekim 'psödospar<sup>1</sup> 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) 'Psödospar' ve rekris-

talize allokemlerin diğ er faktörlere nazaran düzenli dağılımı, bütün kireçtaşınm 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 inkluzyonları, ikinci 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 anakâyanın litoloji ve tektonik özelliklerine göre seçimli olduğunu anlatır.

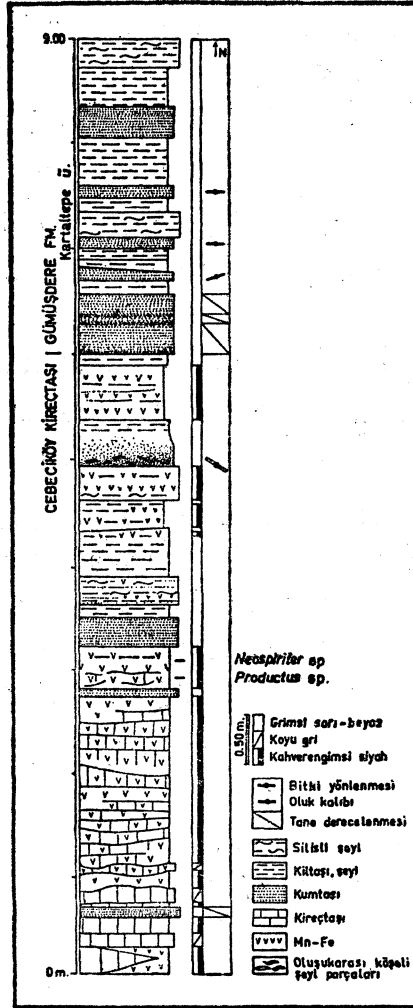
**S t r a t i g r a f i b a ğ ı n t ı l a r ı .** — Birim, Çamurluhan kesiti üzerinde, üste doğru azalan şeyi ve artan kireçtaşı ile başlar. Tabakalar dikleşmiş veya ters dönmüş olmalarına rağmen, alt sınır aralığı Cebeciköy'de Aktaş Dere, Çınar Dere kaynak kesimlerinde ve Yenihan Dere'de gözlenebilir. Alt sınır arazide, arakatlı kontaktın ilk kireçtaşı bileşeninden geçilir. Kireçtaşı ile üste gelen Kartaltepe üyesine ait şeyller arasında aratabakalı derecelenme yer alır. Birime ait biosparudit zonunun manganca zengin üst kesitinde, yersel şeyi ve dereceli tabakalanma gösteren ince kumtaşı arakatlıklarının 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 sevilerine 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.

**F a v n a v e z a m a n - s t r a t i g r a f i .** — 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 foramini-

ferleri ve algleri kapsar. Mikrofavnal liste Kaya ve Mamet'de (1971) ayrıntılı olarak sunulmuştur.



Şekil: 8 — Cebeciköy kireçtaşı ve Kartaltepe üyesi kontakt aralığı. Gebeciköy güneyi (57.9 : 53.3)

**Ç ö k e l m e o r t a m ı .** — Birim, Trakya formasyonu içinde başlayan çökeltmeli régressif bir çatı içinde oluşmuştur. Karbonat çökeiimi 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 kapanlanarak erişemediği 'shoal' veya bank litotiplerinde yer alır. Cebeciköy kireçtaşı, özellikle *G i g a n t o p r o d u ç t u s* (Ager, 1963), alglerden seyrek olmakla beraber, *Dasycladaceae* ve *G i r v a n e l l a*, syringoporoid ve konik mercanlar, büyük gastropodlar (*Euomphalacea?*), lamellibranslardan yapıllı makrofavna; endothyroid mikrofavna, ilksel spar çimentolu bioklastlı

zonları ile epineritik kuşakta depolanmış görünür. Birimin üst seviyesini teşkil eden krinoidli 'biosparudit', bir krinoidal biosönozu yansıtır. Bunlar yanısıra, kuvvetli kas ve kapanma aygıtları dolayısıyla (Sarycheva et al., 1964) Neospriferler, bol Girvanella, yüksek enerjili ortam lehindedir. Mangan varlığı modern shelf alanları ile benzer bir ortamı yansıtır.

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

### Gümüşdere formasyonu

**Tanım ve dağılım.** — Altın Cebeciköy kireçtaşı veya Çamurluhan üyesi, üstten Çiftalan formasyonunun kuvars-kumtaşları ile çevrili, başlıca lidit, grovak ve şeylden yapıları 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 «Gebeciköy silisli şistleri» olarak ayırırlar.

**Stratigrafi sınıflaması ve litoloji.** — Gümüşdere formasyonu, altta, lidit ve silisli şeyllerden yapıları 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 kalıntı ve kömür laminalı, karbonlu şeyi arakatlıdır. Polijenik konglomeralar orta boylanmış ve kalınlıkça değişkendir. Genellikle, kum ile çok ince çakıl sınırları içinde feldispat, ince çakılca kadar renkli veya beyaz kuvars, çört, lidit ve az miktarda metamorf kayası parçaları bi-

leşimi 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 aramada kapsayan, orta boylanmış, çok kaba grovak aralığı ile son bulur.

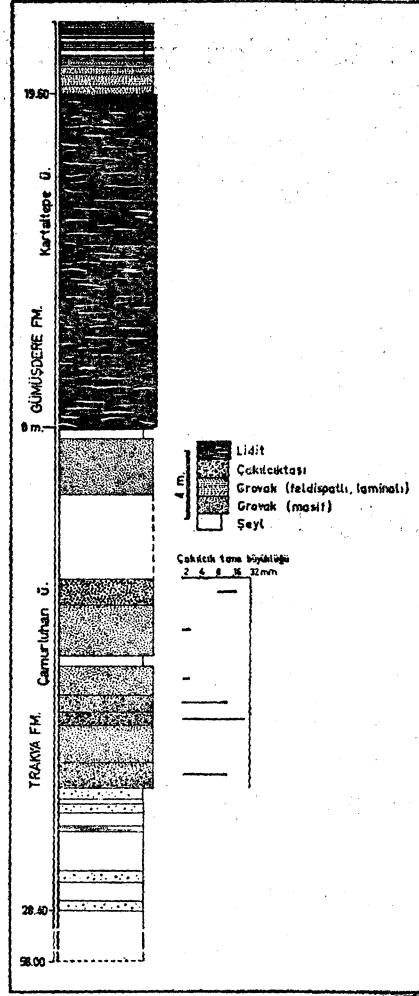
Kumtaşı kesiti, alttan üste, feldispat, polikristalin kuvars; birimin tabanındaki liditlerden türemiş olabilecek lidit çakılcıklarını; yersel kömürleşmiş bitki kalıntılarını artan miktarda kapsar. Bu özellikler, muhtemelen daha kuzeyde, gençleşmiş ve derin aşınmış bir beslenme alanı üzerine olan transgresyonun,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

#### Kartaltepe üyesi

**T a n ı m v e d a ğ ı l ı m .** — Gümüşdere formasyonunun, başlıca lidit ve silisli şeylden yapıları alt kesiti Kartaltepe üyesi olarak isimlendirilmiştir. Birim için ad, tipik litoloji olarak, lidit seviyesinin en iyi görünümü verdiği Gümüşdereköy güneyi Kartal Tepe'den alınmıştır. Tipik kesit, Değirmen Dere'den çıkarılmıştır (İstanbul F21c2; 64.7 : 66), Şek. 9. Kartaltepe üyesi güneyde, Cebeciköy senklineal line vergilidir. Kuzey kesimde, Belgrad Ornanfnda üyenin görünümü çizgiseldir, (Harita II)\*

**Ö n c e k i ç a l ı ş m a l a r .** — Paeckelmann (1938), Çiftalan - Gümüşdereköy güneyinde, «Nierenkalke - Kieselchieffer - Serie» ile ilgili olmayan lidit görünülerini kaydeder. Yalçınlar (1954), Cebeciköy'de ilk olarak, birime ait şeyllerde *Sphenopteris* sp., *Calamités* sp., *Neuropteris* sp., *Asterocalamités equisetiformis*) gibi bitki kalıntılarına dikkati çeker. Yazar, bu floraaya dayanarak, 'Trakya Serisininin' karasal fasieste Vestfalien ve Dinansiene ait olabileceğini belirtir.

**L i t o l o j i .** — Kartaltepe üyesi tipik kesit ve çevresinde 19 m, Cebeciköy'de 30 m. den fazla kalındır. Liditler, genellikle siyah, ince fainalı, 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. Şeyi içinde, Radiolarialı, ince, koyu renkli çört tabakaları; 4-16 cm. arasında dereceli tabakalanma gösteren feldispatça zengin grovak; siltaşı ve kiltası arakatkılar bulunur.



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

**Stratigrafi bağlantıları.** — Asbirime ait şeyller, Cebeciköy'de, kireçtaşı üzerinde arakatkılı 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 şeylleri üzerine oturur; Arada lidit çökelimi öncesi bir aşınmanın geçtiği öngörülebilir.

Silisli şeyller, güneyde, yersel çok iyi korunmuş, ince yapılı bitkisel kalıntılar, feldispatça çok zengin kumtaşı, ender kalın kavkılı brakyopodlar; kuzeyde, ayrışma dolayısıyla tanınamıyan, çok sayıda Gonitites kalıntıları kapsar. Cebeciköy kesimindeki, çapraz laminalanma, oturma ve oluk yapılarına dayanarak, güneyde siğ, 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.

**Flo ra ve za ma n - - s t r a t i g r a f i .** — Cebeciköy'de kireçtaşın üzerine gelen silisli şeyller oldukça iyi korunmuş bitki kalıntılarını kapsar. Prof. Dr. R. Kräusel tarafından tanınan, *Sphenopteridium rigidum* Potpn., *Sphenopteridium* cf. *furcillatum* Ludw.; tarafımızdan incelenen ve Dr. H. Tyroffun doğruladığı, *Diplocalamites jongmansii* Gothan, *Asteroealmitopsis sphenophylloides* Gothan; Dr. S. Artüz tarafından tanınan, *Lepidophloios* sp. dir. Bu flora, asbirimin Üst Vizeeni karşıladığım gösterir. Ancak, Gothan et al. (1959) tarafından Vestfalien (A) yaşında *stratum typicum* verilen *D. Jongmansii* ye göre, formasyonun şüpheli üst sınırının, en azından, Namurien içinde kalacağı düşünülebilir. Cebeciköy'de silisli şeyller, tanınamayan brakyopodlar, Kartal Tepe kuzeyinde ayrıışmış 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 asbîrim, Cebeciköy çevresinde, şelf alanlarını yansıtır.

#### Diabaz oluşuđu

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

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

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

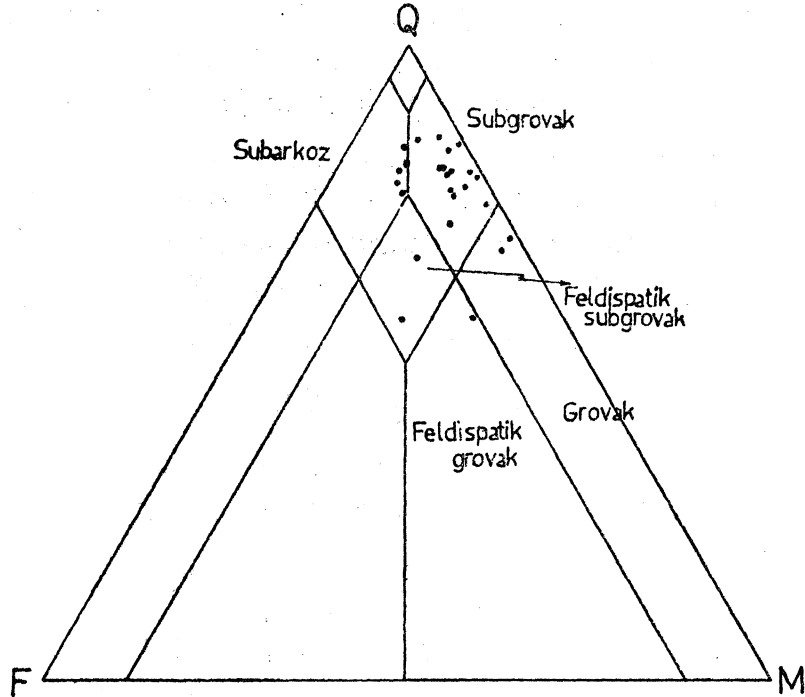
#### Çiftalan formasyonu

**Tanı m ve da ğ ı l ı m .** — Alt sınırı açık olmayan, üstten bir karbonat birimi ile sınırlanmış stratigrafi seviyesi Çiftalan for-

masyonu olarak ayırt edilmiştir. Birim için isim, güneyindeki Kırkmerdiven Dere'de müracaat kesitinin bulunduğu Çiftalan köyünden alınmıştır. (Istanbul 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 kuvarscaya zengin subgrovaktan yapılıdır. Az miktarda yersel çakılcıklı subarkoz, feldispatik subgrovak, kuvarscaya zengin feldispatlı grovak ve kumlu şeyl arakatkıları kesit içinde yer alır, Şek. 10. Birim için ölçülebilen en büyük kalınlık 114 m. dir.



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

Kuvarscaya zengin subgrovak ve subarkozlar, beyaz, genellikle iyi boylanmış, silis çimento ve kuvars büyümesi ile bağlanmış tanelerden yapılıdır. Dirençli taneler orta ile iyi arası yuvarlaklaşma; litik kırıntılar, sıkılaşmaya bağlı şekil değişimleri gösterirler. Bütün kesitin, ortalama % 79 unu meydana getiren kuvarslar, düz sönmeli, az miktarda inkluzyonludur; ilkel tane sınırlarını silen tane büyümesine uğramışlardır. Polikristalin kuvarslar ortalama bileşimin % 6.66 dır ve diğer kuvarslara göre değişken tane büyüklüğü

gösterirler. Mikrokristalin kuvars, % 2 oranında, genellikle ince tanelidir. % 6 yi teşkil eden feldièpatların taze olanları, çoğunlukla plajioloklastdır ve iyi yuvarlaklaşma göstermez. Feldispatın büyük kısmı ayrışarak serisitleşmiş, demirle boyanmış kaolene dönüşmüştür. %3 civarında olan litik kırıntılar, başlıca Radiolarialı lidit, silisli şeyi, yersel mikrokristalin kuvars örgülü şeyi, ince kuvars taneli kumtaşı ve fil l itten yapılıdır. Bileşimin % 0.15 ini iri mika pulları ve geri kalanını serisit, kil, çok ince kuvars tanelerden yapıları aramada meydana getirir. Aynı bileşenler, özellikle lidit, kumtaşlarında yersel yaygın çakılcık yığılımları halinde bulunurlar.

**S t r a t i g r a f i b a ğ ı n t ı l a r ı .** — Birimin alt ve üst sınırları açık olarak tanımlanmaktadır. Birim, Gümüşdere formasyonundan ani ortamsal ayrılış, üste gelen karbonat kesiti (Değirmendere fm.) ile ortamsal benzerlik taşır.

Çiftalan formasyonunun litoloji değişimi (Şek. 11), aramada ve kuvars oranlarına göre, çökme 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 çökmeye 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 çökmenin yer aldığı söylenebilir. Kumtaşlarının eriştiği dokusal olgunluk kısmen çökme alanı duraylılığı ile kontrol edilmiş olabilir.

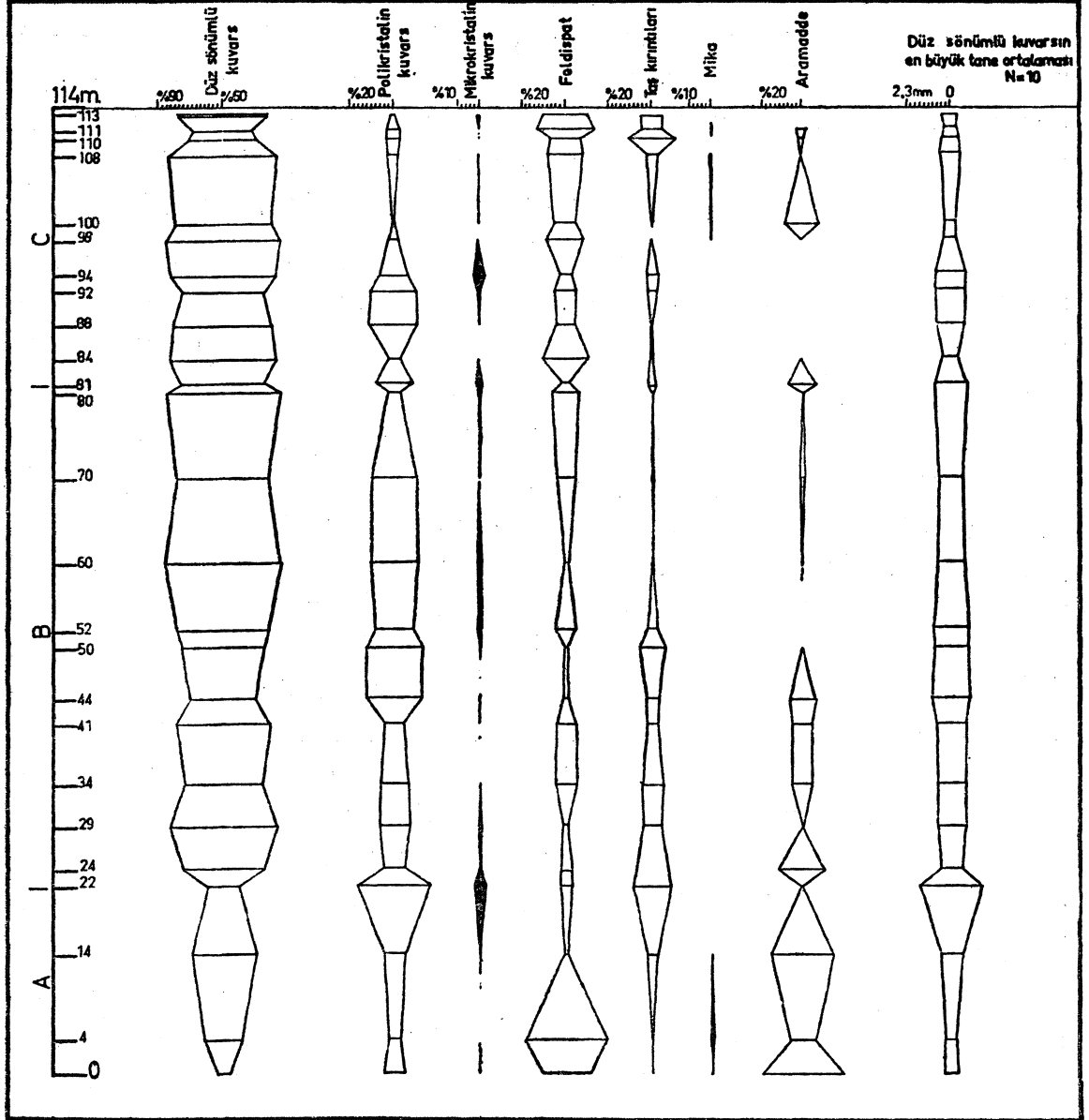
Birim içinde % 6 yi aşan polikristalin kuvars, kristalin beslenme alanına (Folk, 1954); üst kesitte yer alan çapraz tabakalanmalar kuzeyden güneye akıntı çökmesine işaret ederler.

**Ç ö k e i m e o r t a m ı .** —Dokusal olgunluk parametreleri, tabaka içi homojenliği ve şeyi oranının bağıl azlığı çökmenin epineritik kuşakta ve dalga zonu içinde yer aldığını gösterir.

#### Değirmendere formasyonu

**T a n ı m v e d a ğ ı l ı m .** — Alttan Çiftalan formasyonu, üstten Uskumruköy formasyonuna ait kumtaşları ile çevrili karbonat kesit Değirmendere formasyonu olarak isimlendirilmiştir. Birim

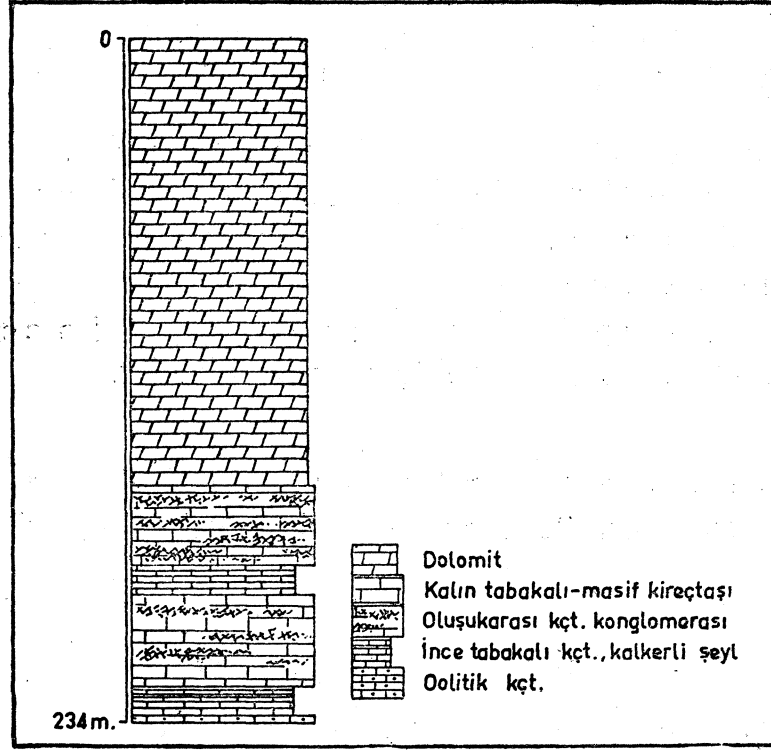
için ad, mostraların yaygın olduğu çevre olan Değirmen Dere'den alınmıştır. Müracaat kesiti Gümüşdere güneyinde yer alır (İstanbul F21c; 65.7:66.3 ile 65.9 :66.5 arası).



Şekil : 11 — Çiftalan formasyonunun litoloji değişimi

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

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



Şekil: 12 — Değirmendere formasyonuna ait müracaat kesiti

Kireçtaşları, genellikle koyu gri, afanitik (mikrit, biomikrit), kaim tabakalı ile masifdir. Birimin görülebilen en alt kısmında onkolitli ve oolitli kireçtaşları ayırt edilebilir. Şeyi - kireçtaşı nöbetleşmesi, genellikle ince ile orta arası tabakalanmış, zeytuni gri, grimsi sarı ayrışma renkli kalkerli şeyi 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, oluşukarası 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 bağlantıları. — 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 salınımına işaret eder.

**Faynave zaman - stratigrafi.** — Birime ait kireçtaşlarında orta derecede korunmuş yersel foraminifer topluluklarına rastlanabilir. Dr. T. Güvenç tarafından tanıtılan mikrofavnâ, *Schubertella* 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

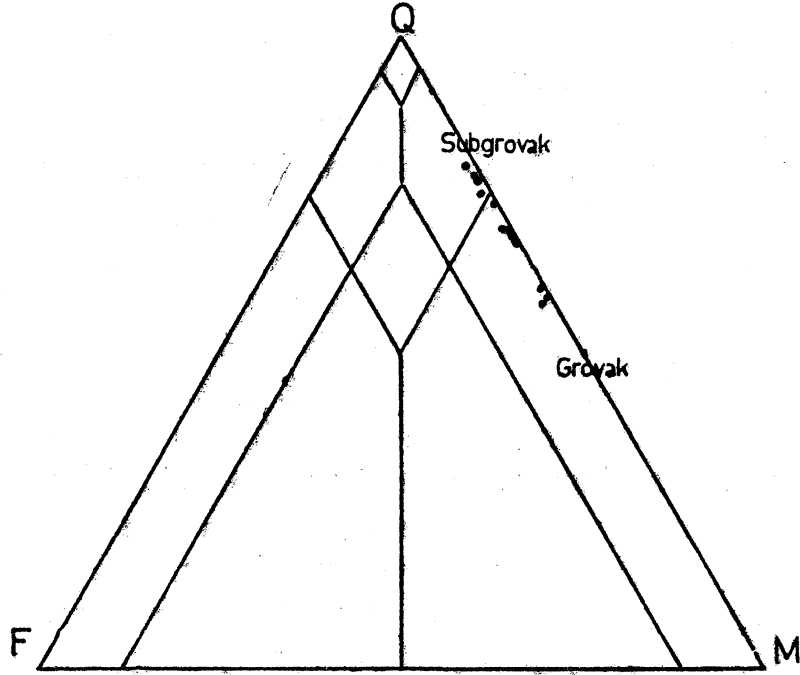
**Tanım ve dağılım.** — Altan Değirmendere formasyonu ile çevrili, üst sınırı belirli olmayan, başlıca ^rovaktan yapıllı stratigrafi birimi Uskumruköy formasyonu olarak ayırtlanmıştır. Birim için ad, müracaat kesitinin bulunduğu Uskumruköy batısından alınmıştır (İstanbul F22d1; 68:64.4 ile 68.3:64.7 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, Quarzit in İstinye» seviyeleri ile yaşit tutar.

**Litoloji.** — Uskumruköy formasyonu altta 50 m. ye varan, grovak arakatkılı, yersel kırmızımsı kahverengi şeyi ve üstte, dik yalar teşkil eden kuvarsça zengin grovak ve subgrovak seviyelerinden yapıldır, 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 Radiolaria kapsayan çört kırıntılarında yapıllı mikrokristalin kuvarslar % 2

oranında bileşime iştirak ederler. Utik kırıntılar % 12 civarında Radiolarialı, yersel mikrokristalin kuvars örgülü silisli şeyi, kuvars-kumtaşı, az miktarda metamorf kaya taneleri, ağır mineralleri kapsar. Feldispatlar, çoğunlukla serisitleşmiş olarak % 0.6 oranında ayırt edilebilir. Aramadde kil, sèrsit, 0.04 mm. den küçük taneleri kapsamak üzere % 9 dur.



Şekil : 13 — Uskumruköy formasyonu üst keşitindeki kumtaşlarının sınıflaması (Foik'a 1954 göredir)

**Stratigrafi bağıntılar».** — uskumruköy formasyonu alttaki karbonat kesiti ile açık bir kontakt yapmadığı gibi bir litoloji bağlantısı da göstermemektedir. Birimin alt 50 m. lik kısmını temsil eden grovak arakatlı kırmızımsı şeyller Üst Paleozoik kesitinde ilk ortamsal değişimi yansıtır. Üstte, kuvarşça zengin grovak ve subgrovaklar, dokusal olgunluk parametrelerinin düşük derecesi, bitkisel kalıntılar kapsayan şeyi arakatlılar ve yersel kömürleşmiş bitki kalıntıları ile paralık 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 çakılcıklı 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 Yarımadası'nda, 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 minor* (Schlumberger), *Orbitoides media* (d'Archiac), *Siderolites calcitrapoides* Lamarck gibi mikroforanlara 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 Priabonien'e ait oluşları, güneyden kuzeye Karbonifer topluluğu üzerine bir transgressif aşmaya işaret eder. Oligosen, *Congeria* lı şeyi ve kireçtaşlarından yapılı olmak üzere yersel görünümündedir. Sarmasiyen yaşlı lagüner istif (Arıç, 1950), alttan üste kum, marn ve *Mactra* lı kireçtaşlarından yapılı şekilde Eosen, Oligosen ve Karbonifer üzerinde diskordansla bulunur. Çamurluhan'da Ö. Yazlak tarafından tayin edilen *Gryphaea typhoides* Schlotheim ve *Ostrea* sp. Miosen-Alt Pliosen'e 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, şeyi, çamurtaşı, bunların kalkerli 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 alınmında ayırt edilmemekle beraber kuzeyden güneye bir transgressif aşmaya bağlı olarak Ağaçlı birimi Paleozoik istifi örtmüştür.



## ÜST PALEOZOİKTE ÇÖKELMENİN İSEÜŞİMİ

Transgressif Ayineburnu üyesi ani bir kemofasies değişimi ile yerini üste gelen Baltalimanı lidit ve silisli şeyline bırakır. Arada kanal dolgusu grovaktarın varlığı (Küçükyalı üyesi) bir tektonik dengelenmeye işaret eder. Baltalimanı liditlerini takiben depolanma alanında yeniden alkalın koşullar gelişir; yersel biokiasth 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 şeyi çökeimine yol açar; şelf kenarında Cebeciköy biokiasth kireçtaşları oluşur. Birim kuzeye doğru sığlaşmayı yansıttan 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 régressif olarak gelişen türbidit grovak-şeyl nöbetleşmesiyle örtülür. (Gümüşdere formasyonu, kumtaşı seviyesi). Bölgesel regresyonun bitişi, ardalayan farklı ortamsal koşullarla kesin olarak belirlenir. —Arazi verileri yeterli olmamakla beraber— Çiftalan formasyonu Paleozoik Sonu denizinin ani ve sığ bir transgresyonuna ait olabilir. Değirmendere karbonat kayaları, litoloji ve fauna bakımından bir açık denizin uzantısında çökelmiş görünür. Uskumruköy formasyonu kıyı yakını ve paralik koşulları yansıtır.

### Dönemler

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

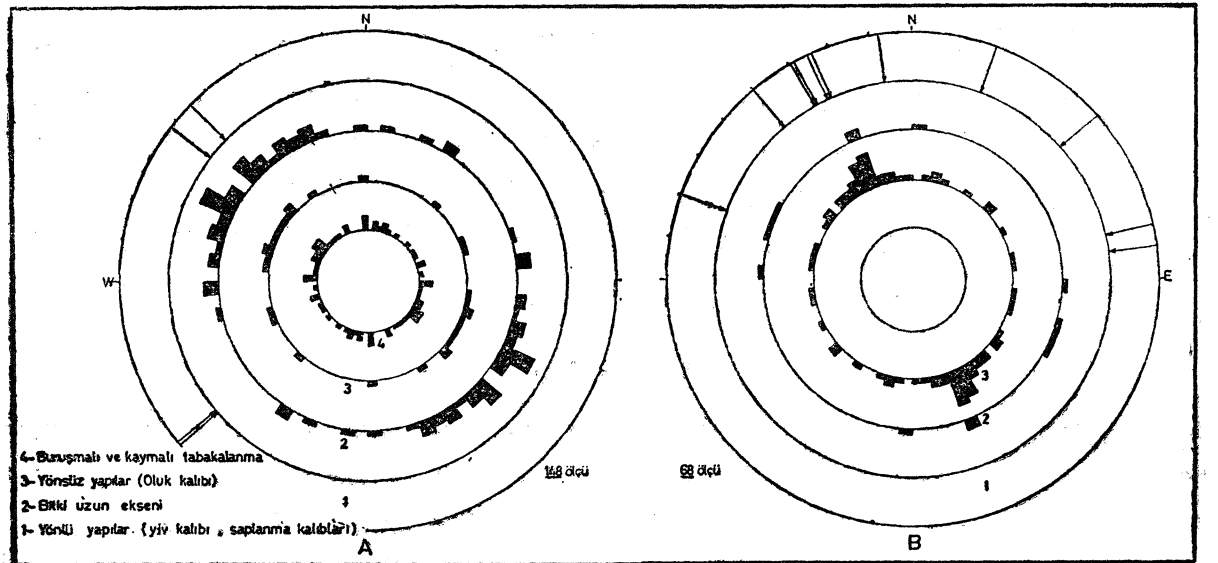
Assimetrik dönemin genelleştirilmiş sırası kireçtaşı (afanitik) —lidit (ve P o s i d o n o m y a l ı silisli şeyi) — grovak (ve şeyi) şeklindedir. Bu tip çökellerin gösterdiği ritim özellikle »ki şekilde yorumlanabilir : (a) Yersel izostatik dengelenme, ani baş-

layan sonradan yavaşlayan çökmeye, karadan türemiş sedimentlerden presipitatlara doğru bir derecelenmeye yol açabilir. Bu arada havza dolması ve çökeliimin otokontrolü önemlidir, (b) Ksyı 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 çökme özelliği, yönlü akıntı yapılan bakımından fakir oluşudur. Oluk ve yiv kalıplarının, çoğunlukla çakışmaları dolayısıyla, oluk kalıplan 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 regresyona bağlı— eksen değişimlerine yorulabilir.



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

## YAPISAL JEOLJİ

Istanbul bölgesinin yapısı, stratigrafi birimlerinin dağılımı, fa-sies değişimi ardarda gelişen deformasyonlara bağlı sapmalar do-layısıyla çeşitlilik gösterir. Boğaz'ın batı ve doğu yakaları Paleozoik yaşlı stratigrafi istifleri ve özgül yapısal şekilleri bakımından iki alan : T r a k y a ve K o c a e l i alanları şeklinde ayırte-dilebilir. Aynı jeoloji özellikleri çerçevesi içinde Trakya alanı dört asalana bölünür : (1) İ s t i n y e a s a l a n ı, Büyükdere ile Orta-köy arasında, batıdan Ayazağa ve Bahçeköy ile sınırlı şerittir; Kar-bonifer Öncesi birimler, Büyükada, Baltalimanı ve Trakya forma-syonları stratigrafi istifini teşkil ederler. (2) K â ğ ı t h a n e a s - a l a n ı, Ayazağa-Haliç-Cebeciköy-Kemerburgaz dörtgeni için-de Trakya formasyonundan yapıldır. (3) C e b e c i k ö y a s - a l a n ı, Habipler- Cebeciköy -Afibeyköy güneyinde Trakya, Ce-be-ciköy ve Gümüşdere formasyonlarını kapsar. (4) Z e k e r İ y â - k ö y a s a l a n ı, Çiftalan - Sarıyer arasında güneyden Kemer-urgaz ve Bahçeköy ile sınırlı Trakya, Cebeciköy, Gümüşdere, Çift-alan, Değirmendere ve Uskumruköy formasyonlarını içine alan ku-zey kesimidir. Genel yapı çerçevesinde, özel yapısal şekilleriyle beliren dört asalan, aşağıda verilmiştir, Şek. 15.

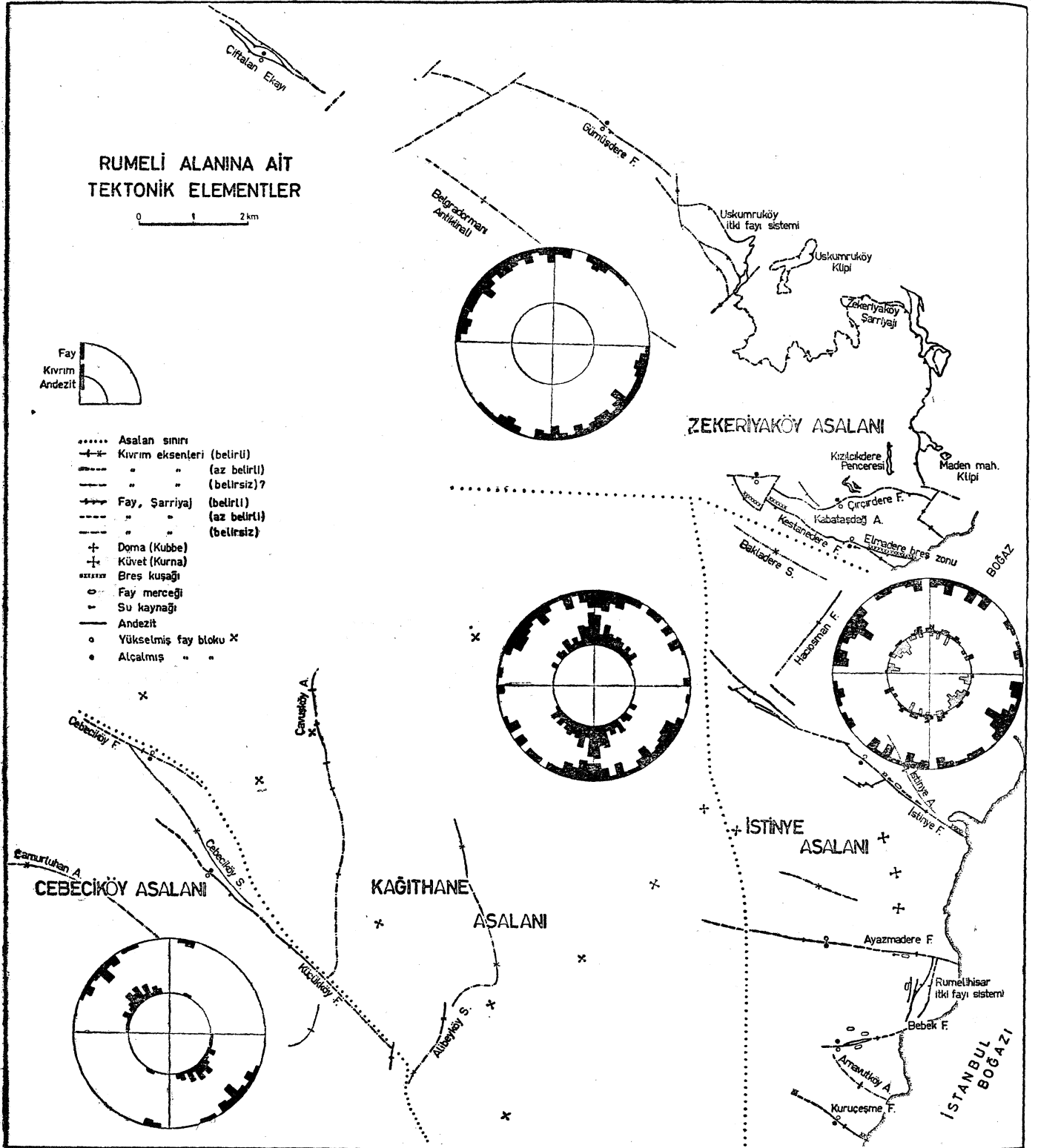
Asalan genellikle, WNW doğrultulu, batıya dalımlı açık kıvrım-lar, aynı gidişli ve büyük atımlı düşey faylarla temsil edilir. Diğer bir tektonik gurup, N ve NE arasında gidişler gösteren kısa menzilli faylar, kıvrım ve girişim yapı şekilleridir. Güneyden kuzeye aşağı-daki önemli tektonik bileşenler yer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

## 1. İstinye asalanı

K u r u ç e ş m e f a y ı : N55W gidişli, 1.5 km. izlenebilen düşey çekim fayıdır. Kuzey blokunun stratigrafi kesikliliği; batı uç-ta lidtt ve Acıbadem kalkerli seviyelerinin yersel görünüşü, paralel gidişli ikincil fay, breş kuşakları ve andezit damarları; derin açıl-mış Kuruçeşme Deresi belirteçler arasındadır.

A r n a v u t k ö y a n t i k l i n a l i : Yaklaşık NW gidişli, batıya dalımlı ve eksr düzlemi boyunca yarılımlı bir kıvrımdır. Gü-neyden Kuruçeşme fayı, kuzeyden Bebek fayı ile sınırlıdır.

B e b e k f a y ı : N87E gidişli, 1 km. kadar izlenebilen dü-şey çekim fayıdır. Güney ve kuzeyden çevrilen birimler arasında stratigrafi eksikliği; liditlerin deformasyon zonunda ve kuzeyinde



Şekil : 15 — Trakya alanına ait tektonik elementler ve asalanların ayırımı

breş ve andezitlerle karışık paralel tektonik mercekler halinde bulunuşu; batı uçta geniş andezit stokları belirteçlerdir.

**R u m e i i h i s a r f a y s i s t e m i :** 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.

**B a l t a l i m a n ı s e n k t i n a l i :** Harita yorumuna dayanan, eksenini yaklaşık Baltalimanı Deresi'ne paralel, boyuna ve enine faylarla kırılmış açık bir kıvrımdır.

**A y a z m a d e r e f a y ı :** 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.

**İ s t i n y e a n t i k l i n a l i :** Stratigrafi birimlerinin dağılımına göre beliren, NW doğrultulu, batıya dalımlı bir kıvrımdır. İstinye çevresinde Ordovisiene kadar inen çekirdek gözüktür. Antik-Ünalın güney kanadı eksen düzlemi boyunca gelişen İstinye fayı ile alçalmıştır. Kuzey kanadında stratigrafi istifi Ordovisienden Vizee'ne kadar derecelenir; kuzeye atım 11 itki, güneye eğimli çekim fayları ve andezitlerle yersel kesilmeler gösterir.

**İ s t i n y e f a y ı :** 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 Silurien 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.

**H a c ı o s m a n f a y ı :** N37E gidişli, 1 km. izlenebilen, muhtemelen sol doğrultu atımlı düşey bir faydır. Derin açılmış Haciosman deresi; su kaynakları; andezit girmeleri ve merceksel görünümlü liditler belirteçlerdir.

**B a k l a d e r e s e n k l i n a l i :** Harita yorumuna dayanan, yaklaşık NW doğrultulu, yanlardan normal faylarla kesilmiş bir kıvrımdır

**K e s t a n e d e r e f a y ı :** N65W '.gidişli, yaklaşık 60SW eğimli, 3 km. uzunluğunda bir çekim fayıdır. Bariz fay çizgisi şevi, batı uçta ve doğuda Elma Dere breş zonları; su kaynakları; yumrulu kireçtaşı ve lititlerin yersel görünüşleri deformasyona işaret eder. Güney blok Karbonifer şeylerinden; kuzey blok Silurien yaşlı silisli şeylerden yapıdır 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 :

**İ n t e p e a n t i k l i n a l i :** Uzun ekseni NW gidişli, eksen düzlemi hafif kuzeydoğuya yatık, merkezde genel gidişe uygun faylanmış brahiatiklidir.

**Ç a v u ş k ö y a n t i k l i n a l i :** Yaklaşık N -S gidişli ekseni 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.

**A l i b e y k ö y 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. Cebeci köy 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.

**Ç a m u r l u h a n a n t i k l i n a l i :** Yaklaşık NW gidişli, eksen düzlemi kuzeye yatık, yersel eksen alçalım ve yükselimleri gösteren bir kıvrımdır. İç kısımda Küçükköy üyesi yer alır. Genellikle Çamurluhan üyesinden yapıları kuzey kanat ters dönmüş ve gelişik dilinimle iştiraklidir.

**Küçük köy fayı:** Ortalama N55W gidişli, 5 km. takip edilebilen, yersel itki fayları ile iştirakli olan bir faydır. Doğuda stratigrafi kesiklikleri, breş zonu, batıda Cebeciköy kireçtaşının çâmuruluhan 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. Senklinal içinde, genel gidişe paralel küçük itki ve çekim fayları devrik ve en échelon (aralı ve aşamalı) dalımlı kıvrımlar ve Kartaltepe üyesinin disharmonik deformasyonu yer alır.

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

#### 4. Zekeriyaköy asians

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 çökeür 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. Âz eğimli, itki fayları ve kıvrımcıklar SW den gelen kuvvetleri yansıtır. Devrik kanat kuzeyde, Gümüşdere fayı ile Kretaseden ayrılmış; batı uçta, Çiftalan ekayı ve doğuda, Uskuruköy itki fayları şeklinde gelişmiştir.

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

**Gümüşdere fayı:** Yaklaşık N55W gidişü, Küçükkartaltepe ve Pırtallı Dere arasında 5 km. devamlılık gösteren, muh-

temelen güneye eğimli bir faydır. Karboniferin Kretaseye karşı çeşitli seviyeleri ile sınırlanması; topografya ifadesi; batı ve doğuda iştirak eden itki fayı sistemleri belirteçlerdir. Esas çizgi sol doğrultu atımı, faylarla kesilmiş ve en az Miosen yaşlı çökellerle örtülmüştür.

**U s k u m r u k ö y i t k i f a y . s i s t e m i :** 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 atımı şarriyaja bağlanır.

**Z e k e r i y a k ö y ş a r r i y a j ı :** Şarriyaj, Sarıyer, Zeke-riyaköy ile Uskumruköy arasında yer alır. Anahatlarıyla, Trakya ve Uskumruköy formasyonlarının Kretase yaşındaki çekeller üzerine güneyden itilmesine bağlı, örtü, klip ve ekaylardan yapıldır. Kızılc.kdere 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 dizilişinde 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.

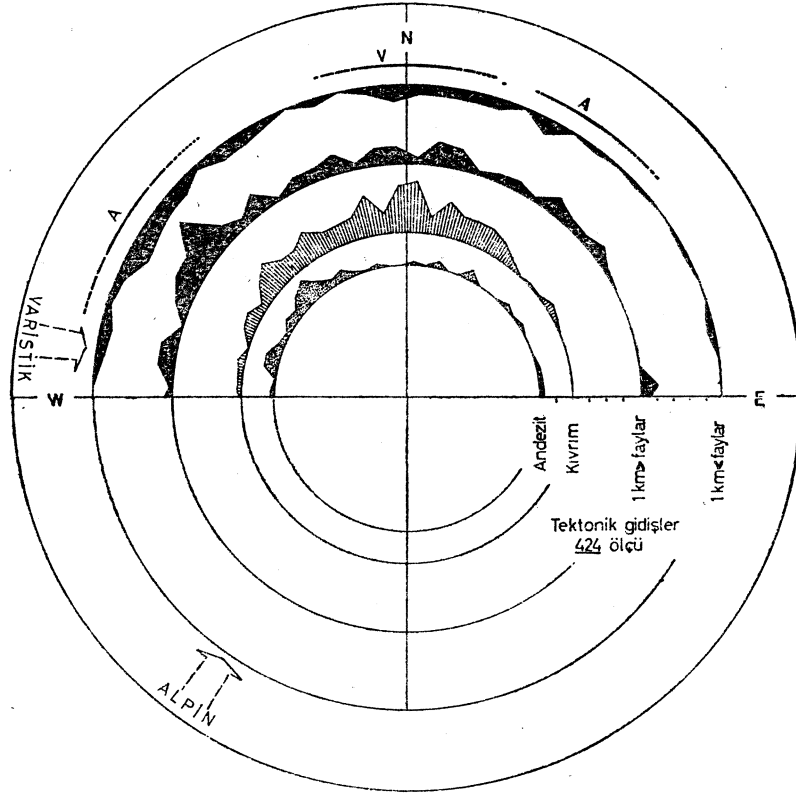
**Ç ı r ç ı r d e r e f a y ı :** Ortalama E-W gidişli, güneye eğimli, büyük açılı bir itki fayıdır. Silürienden Karbonifere kadar bütün birimleri sınırlaması, lidit ve yumrulu kireçtaşından yapılı, komşu itki fayı mercekleri; sayıca çok su kaynakları belirteçler arasında sayılabilir.

**K a b a t a ş d a ğ a n t i k l i n a l i :** 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; topografya 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 iştirakleri 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 alçalmh kapalı kıvrımlarla temsil edilir.

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

Haritadan anlaşılabilceği gibi, her üç doğrultu ayrı deformasyon 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 doğrultu atımlı faylar da bunu doğrular.

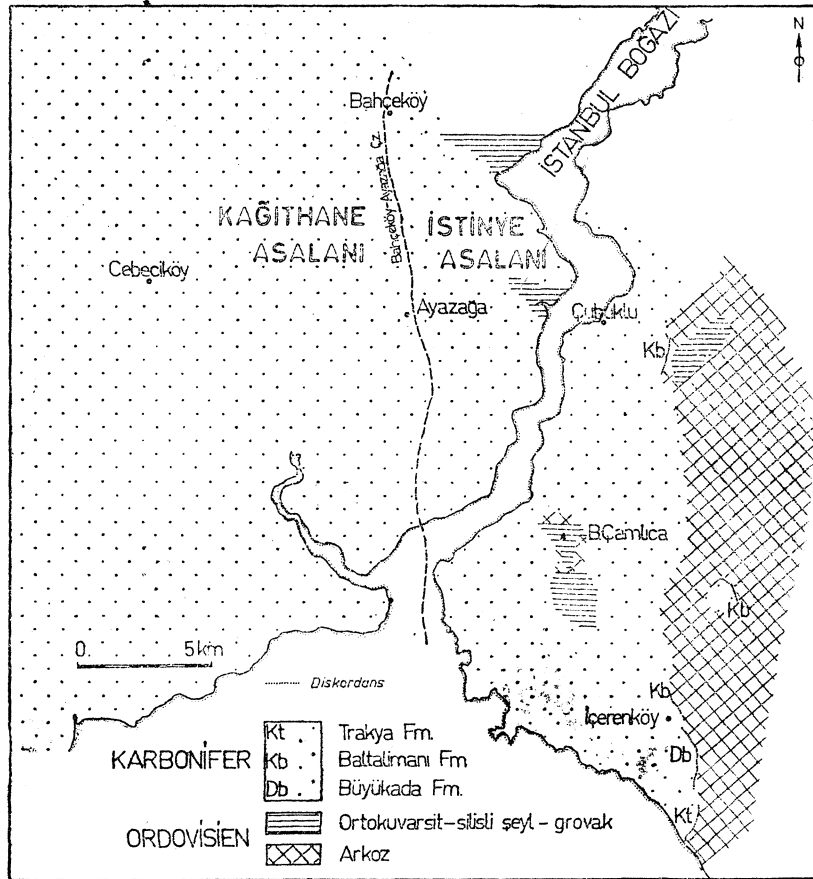
Daha önce de belirtildiği gibi N doğrultulu belirli yapısal çizgiler WNW dönme veya kesilmeleri dolayısıyla Eosenden önce teşekkül etmiş görünürler. Nitekim Kretase ve Üst Paleozoik arasında sedimenter kontakt bulunmamakta; Üst Paleozoik ile karşılaştırıldığında, Kretase yaşlı çökellerin tektonik sadeliği 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 (Rumeühisar itki fayları) Varistik yaşı destekler.

### Tektonik Yorum

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

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 andezit 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 stiline farklılığı, stratigrafi birimlerinin dağılımına

göre varsayımlı Bahçeköy - Ayazağa çizgisi (İstinye ve Kâğıthane asalanları arasında sınır) çarrafabihr, 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,



Şekli: 17 — Trakya ratanında İstinye ve Kâğıthane tektonik fasieslerini ayıran Ayazağa - Bahçeköy çizgisi; Kocaeli yakasında Alt Karboniferin Ordovisien yaşı temel üzerine transgresyonu

Kâğıthane asalanı, temelle oldukça yakın seviyeleri kapsar. Disharmonik biçim değiştirme, tektonik çizgilerin birden değişimi, kuvvetli girişim kıvrımları farklı bir tektonik fasiese işaret eder. Varistik yapı Kâğıthane asalanında, tam; İstinye asalanında kısmen korunmuş görünür.

Zekeriyaköy 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 allokonlar ve Kretase içinde ekaylara katılmış bulunmalarından anlaşılmaktadır.

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

İstinye, Zekeriyaköy 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 alınır, Varistik çizgilerin Cebeciköy ve Zekeriyaköy asalanlarında, Alpin hareketle yön değiştirdiği varsayılabilir.

## SONUÇLAR

1. İstanbul bölgesi Üst Paleozoik topluluğunun kaya - stratigrafi sınıflaması ve Turnesien Sonundan Vizeen Sonu Ortasma 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 asimetric ritimi yansıtır.
3. Turnesien sırasında, Kocaeli ve Adalar, sığ kenarsal dikordansların yer aldığı; Boğaz'ın batı yakası, çökeliimin 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. Jeosenkünalin 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 deformasyonlara etkimiştir.
7. Baltalimanı lidit birimi kıydan 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 şeyi 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 çökeilerdir.
13. Değirmendere karbonat birimi son bir deniz ilerlemesini yansıtır. Birim Karbonifer Sonu ve Permien için ortak mikrofavnal 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 mozaiği, (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 paléozoïques affleurant a l'est du Bosphore. **M.T.A. Bull.**, 60, 1-6.
- A.C.S.N., 1961. Code of stratigraphie nomenclature. **Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull.**, 45, 645-665.
- Ager, D. V., 1963. Principles of Paleocology. **McGraw-Hill Co.**, New York.
- Akartuna, M., 1963. Şile şarriyaj.nın Istanbul Boğaz, kuzey yakalarında devam.. **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. **İ.T.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. Bült.**, 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. 'MJU' v. Straaten (Ed), **Deltaic and shallow marine deposits. Developments in Sedimentology**, 1.Elsevier, Amsteradm.
- Chaput E. ve Yalçınlar, I., 1951. Un lambeau de calcaires Carbonifères au Nord Ouest d'Istanbul. **C.R. Acad. Sei.**, 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. se. Chérifien. Série geol. et geogr.** 8.
- Dac. A 1951. Küçükçekmece ile Çatalca arasındaki Nummulitiğin paleontolojik etüdü. **Rev. Fac. Sei. Univ. İstanbul XVI**, 2-3, 89-113, 207-247.
- Deflandre, G., 1960. A propos du developpment des recherches sur les Radio-laires fosilles. **Rev. Micropal.**, 2, 212-218.
- Dzulynski, S. ve Smith, A. J., 1964. Flysch faciès. **Ann. Soc. Géol. Pologne.** 34. 245 - 304.

- Dzulynski, S. ve Walton, E. K., 1965. Sedimentary features of fiysch and greywackes. Developments in Sedimentology 7. Elsevier, Amsterdam.
- Erguvan, K. 1949. Hereke pudingleriyle Gebze taşlarının inşaat bakımından etüdü. IXÜ.D., istanbul.
- 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. I., 1965. Some aspects of recrystallization in ancient limestones: L. C. Pray ve R. C. Murray (Ed.), Dolomifization and Limestone Diagnosis. 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. fVucropaieontology, 9, 267-304.
- Gandl, J., 1972. Trilobites from the Devonian of Istanbul : O. Kaya (Ed.) Paleozoic of Istanbul. 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.
- Hşntzsche!, W., 1962. Trace fossils and problematica : R. G. Moore (Ed.), Treatise on invertebrate paleontology, part W, W177-W?45.
- Hirmer, M., 1927. Handbuch der Paläobotanik. Druck und Verlag von R. Oldenbuorg, 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 Carbonifère inférieur de l'Egypte. Medelingen Nieuve Serie, No. 8.
- Kaya, O., 1969. Karbon bei Istanbul. N, Jb. Geol, Paläont. Mh., 3, 16-173.
- Kaya, O. (Ed.), 1972. Paleozoic of Istanbul. Baskıda.
- Kaya, O. ve Mamet, B., 1971. Biostratigraphy of the Viséan Cebeciköy limestone near Istanbul, Turkey. Jour. Foram. Res., 1, 77-81.
- Kazakov, A. V., 1937. The phosphorite faciès and the genesis of phosphorites. 17 th. Intern. Geol Corgn- (U.S.S.R.), 95-113.
- Ketin, I., 1953. Tektonische Untersuchungen auf den Prinzeninseln nahe Istanbul. Geni. Rundsch«, 41, 161-172,

- Ketin, İ., 1959. Çamlıca bölgesinin tektoniği hakkında. Türk. Jeol. Kur. Bül., 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 Kieselschiefer the Bosphorus. Rev. Fac. Sc. Univ. İstanbul. S. B., 12, 173-182.
- McGugan, A., 1965. Occurrence 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, Mudarh, Kartal und Riva in Kocaeli (Bithynien, Türkei) Rev. Fac Sc. Univ. d'Istanbul. S. B., T. 13, 311 -336.
- Paeckelmann, W., 1925. Beiträge zur Kenntnis des Devons am Bosphorus, insbesondere in Bithynien. Abh. Preuss. Geol. L.Ä.N.F., 98.
- Paeckelmann, W., 1938. Neue Beiträge 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, England. Eel. Geol. Helv., 51, 706.
- Ralli, G., 1933. Le Basin Houiller d'Héracée. 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. 'Faciès 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-Alaph - 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 Geof. Mededelingen*, 19.
- Yalçınlar, İ., 1944. İstanbul Boğazı batısında jeomorfolojik araştırmalar. *Türk. Coğr. Derg.*, 2, 131-136.
- Yalçınlar, L, 1951. Nouvelles observations sur les terrains paléozoïques des environs İstanbul. *Türk. Jeol Kur. Bult*, 3, 125-130.
- Yalçınlar, L, 1954. Sur la présence de schistes Carbonifères et plantes fossiles à l'W İstanbul. *Ex. C. R. S. Soc. Géol. France No. 2*. (Séance du 18 Janvier).
- Yalçınlar, L, 1962. Note sur les terrains fossilifères observés dans certains massifs ancien de la Turquie. *G. 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. Géol Intern. G. R.*, 19e, 1952, 11, 119-133.
- Wolf, K. H., 1963. Limestones. Australian National Univ. Canberra. Basılmamış.

