



**İstanbul Teknik Üniversitesi
Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü**



İ.T.Ü

AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Katı Yer Bilimleri Anabilim Dalı

**"Akbaba-Mahmut Şevket Paşa Bölgesinin Jeolojisi ve Yapısal
Özellikleri"**

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI

YÖNETEN: DOÇ. DR. SERDAR AKYÜZ

OZAN BARIŞ USLU

621981003

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖNSÖZ	
İÇİNDEKİLER	
ŞEKİL LİSTESİ	
TESLİM EDİLECEK EKLERİN LİSTESİ ve AÇIKLAMALARI.....	
ÖZET	
ABSTRACT.....	

I. GİRİŞ

I.1. GENEL

I.1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Topoğrafik Özellikleri

I.1.2. Yerleşim ve Ulaşım Durumu

I.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

I.3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

II. JEOLojİ

II. 1. STRATİGRAFİ, PETROGRAFİ VE ÇÖKELME

ÖZELLİKLERİ

II.1.1. Giriş

II.1.2. Kurtköy Formasyonu. (O1)

II.1.3. Aydos Formasyonu (O2)

II.1.4. Gözdağ Formasyonu (OS1)

II.1.5. Baltalimanı Formasyonu (K1)

II.1.6. Trakya Formasyonu (K2)

II.1.7. Kretase Volkanikleri (Krv)

II.1.8. Kretase Çökelleri (Krç)

II.1.9. Çukurçeşme Formasyonu (Mç)

II.1.10. Belgrad Formasyonu (Qb)

II.1.11. Alüvyon (Al)

II.2. YAPISAL JEOLojİ

II.2.1. Giriş

II 2.2. Deformasyon evreleri.....

2.3. Kıvrımlar

II.2.4. Faylar

2.4.1.Fay aynalarındaki hareket düzlemlerinin belirlenme kriterleri

2.5. Klivaj düzlemlerinin kıvrımlanması

II.3. BÖLGENİN JEOLojİK EVRİMİ

III. EKONOMİK JEOLojİ.....

IV. SONUÇLAR, TARTIŞMALAR,ÖNERİLER

V. DEĞİNİLEN KAYNAKLAR

TESLİM EDİLECEK EKLER VE AÇIKLAMALARI

Ek 1. 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası

Açıklama: Bölgenin, geçmişte inceleme alanı için hazırlanan jeoloji haritalarında gözlenememiş farklı litostratigrafik birimlerini içeren ayrıntılı jeoloji haritası

Ek 2. 1/10.000 ölçekli mostra haritası

Açıklama: Bu çalışmada jeoloji haritasının yanısıra arazide gözlenen mostralara göre oluşturulan formasyon haritası. Bu işlenmemiş ham haritanın yüksek lisans tezine dahil edilmesinin amacı, gelecekte, mostrarlar açısından zengin olan inceleme alanına ilişkin yapılacak yeni çalışmalarda farklı yorumların yapılmasına olanak sağlamaktır. Jeoloji haritası ile "gözlenen mostra" haritasının üst üste çakıştırılması ile haritada hangi bölgelerin yorumlanarak tamamlandığı belirlenebilir.

Ek 3. Gözlem noktalarının GPS koordinatları

Açıklama: Tüm inceleme alanındaki 820 farklı gözlem noktasının UTM (Universal Transverse Mercator) sistemine göre GPS koordinatlarının dökümü. Bu koordinatlar yardımıyla gelecekte hazırlanabilecek 1/10.000'den daha küçük ölçekli başka haritalara da yaklaşık 5 metrelik hata payı ile ölçümler işlenebilir.

Ek 4. İnceleme alanındaki kesit güzergahları

Açıklama: İnceleme alanında farklı formasyonlarda alınan 1/400 ile 1/600 ölçekli ölçülü yapısal kesitlerin ve bu kesitlerin yorumlanması ile hazırlanmış kıvrım stillerini ve başka yapısal unsurları gösteren şerit (strip) haritaların 1/10.000 ölçekli jeoloji haritasındaki konumları

Ek 5. Kretase sonrası yeni bir deformasyon evresini destekleyen mostraların ayrıntılı yapısal kesiti

Açıklama: Daha önce çalışmalarda sözü edilmeyen, Kretase sonraki deformasyona kanıt olabilecek, yaklaşık Kuzeydoğu-Güneybatı gidişli önemli iki mostranın fotoğraflarla ve çizimlerle tasviri.

Ek. 6 İstanbul Paleozoik istifli ile Kretase birimleri arasındaki ilişkiyi gösteren mostraların ayrıntılı ölçülü kesitleri

Ölçülü yapısal kesitler ve yorumları

Ek. 7 Masl. kesidi

Ek 8 D2 kesidi

Ek.9 D5 kesidi

Ek.10 Sa1 kesidi

Ek. 11 İnceleme alanındaki çatlak sistemleri haritası

ÖZET

Bu araştırma, İ.T.Ü Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Jeodinamik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tez çalışması kapsamında yapılmıştır.

Çalışma alanı için İstanbul Boğazı'nın doğu yakasında, batıda Akbaba Köyü , doğuda Paşamandıra, kuzeyde Kaynarca bölgesi güneyde Gümüşsuyu mahallesi arasındaki bölge seçildi. Bu bölgenin seçilmesinin nedeni hızla gelişen yerleşime bağlı olarak açılan yol ve yarmalar, inceleme alanını, İstanbul-Kocaeli Paleozoik yaşlı istifin deformasyon özelliklerini aydınlatmak için oldukça elverişli duruma getirmesidir. Ayrıca görece yeni açılmış mostralar, özellikle deforme olmuş bölgelerdeki küçük ölçekli mostraların gerek atmosferik koşullara gerekse hızla tahrip olmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, bölgedeki yapısal evrime ışık tutacak mostralardaki değerli mikro-yapısal verilerin hızlıca belgelenmesi büyük önem taşımaktadır.

İnceleme alanında, ayrıca İstanbul-Kocaeli Paleozoik istifinde tanımlanan neredeyse tüm farklı formasyonların mostra vermiş olması ve bu formasyonlar için tanımlayıcı ayrıntılı ölçülü yapısal kesitler almaya elverişli mostralar bulunmaktadır.

I. GİRİŞ

I.1. GENEL

I.1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Topoğrafik Özellikler

Bu araştırmaya konu olan bölge, İstanbul Boğazı'nın doğusunda, batıda Akbaba Köyü, kuzeyde Kaynarca Köyü, güneyde Karlık Tepe doğuda ise Paşamandıra ile sınırlanan yaklaşık 80 km² lik bir alanı kapsar.

İnceleme alanındaki tepeler genel olarak doğu - batı yönlü uzanırlar. Bölgedeki başlıca tepeler şunlardır: Çimentarla Tepe(158), Harman Tepe (162 m), Ayazma Tepe (194), Yüzbaşı Tepesi (196 m), Aktaş Tepe (198), Mahirbey Tepesi (220 m), Gökaya Tepesi (246 m), Sırmakeş Tepesi (283 m), Karlı Tepe (292 m.), Kaynarca Tepesi, Büyükbeylik Tepesi, Toygar Tepe (328)

Bölgedeki en yüksek tepeler olan Toygar Tepe ile Karlı Tepe, Paleozoik istifindeki Ordovisyen yaşlı kuvars arenitlerden (Aydos Formasyonu -O2) oluşur.

Kaynarca Tepesi ile Büyük Beylik tepesi ise Kretase yaşlı volkanik birimlerden oluşur.

1.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE YÖNTEMİ

Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Jeodinamik Anabilim dalında hazırlanan bu çalışmanın ana amaçları şunlardır: 1) İstanbul Paleozoik istifinin bölgedeki deformasyon geçmişinin incelenmesi, buna bağlı olarak gelişen yapısal unsurların belirlenmesi ve bölgenin ayrıntılı jeoloji haritasının yapılarak, stratigrafik ve faylı ilişkilerin açıklanması; 2) inceleme alanında ilk kez Chaput ve Hovase (1938) tarafından öne sürülen -ve artık genel olarak kabul görmüş olan- Paleozoik birimlerinin yaklaşık kuzeyden güneye düşük açılı bir bindirme fayını kullanarak ile Kretase birimlerinin üzerini örttüğü görüşünün saha gözlemleriyle test edilmesi; 3) "İstanbul Paleozoik"inin kökenine ilişkin öne sürülen tektonik modellerin saha gözlemleriyle test edilmesi.

Bu amaçlarla inceleme alanında 1/400 ile 1/600 ölçekleri arasında değişen ölçülü yapısal kesitler hazırlandı. Ayrıca Petit (1987)' nin kırılğan kayalardaki fay düzlemlerinde hareket yönü belirleme kriterlerine bağlı kalınarak, inceleme alanındaki mikro-fayların hareket yönleri saptanmıştır.

İstanbul Paleozoyik istifinin çok evreli deformasyon geçirmesi nedeniyle, birimler arasında oldukça karmaşık ilişkiler bulunduğundan, çalışılan bölgede elde edilen sonuçlar tüm istif için geçerli olmayacaktır.

Jeoloji haritası hazırlanırken, 1/5000 ölçekli ortofoto yöntemiyle üretilmiş hava fotoğrafları üzerinde işlenen topoğrafik haritadan küçültülerek elde edilmiş 1/10000 ölçekli topoğrafik harita baz olarak kullanılmıştır. Litolojilerin sınırları ve yapısal unsurlar, sınır izleme ve alan tarama yöntemi ile harita üzerine yerleştirilmiştir. Çeşitli yapısal unsurların ölçülmesinde ise Brunton jeolog pusulası kullanılmıştır. Gözlem noktalarının büyük çoğunluğunun da UTM (Universal Transverse Mercator) koordinat sistemine göre GPS koordinatları 5 - 10 metre hata payı saptanmıştır.

I.3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İstanbul Paleozoyik istifi üzerinde, çeşitli jeolojik araştırma yapılmıştır. Bunlardan ilki, Tchihatcheffin 1864 yılında yayınlanan "Le Bosphore et Constantinople" adlı eserine değinilen, Tchihatcheff ve Abdullah Bey tarafından Boğazköy, Belgrad ormanı, Sarıyer ve Haliç arasında yapılmış olan çalışmadır. Bu araştırmada, incelenen Paleozoyik istifin ayrıntıda Devoniyen yaşlı olduğu öne sürülmüştür. Ayrıca, İstanbul Boğazı kuzeyindeki volkaniklerin Paleozoyik istifi ile olan sınırı kabaca çizilmiştir.

Bu çalışmayı takip eden ikinci önemli çalışma ise, 1919 yılında Penck tarafından yapılmış olup, Paleozoyik arazisinin sınırları çizilmiştir. Araştırmacı, Paleozoyik istif içinde, Sedefadası'nda "Liegendkalke", Dayia - kalke", Tabulaten (Heliolites) - kalke", Bunte Banderkalke", "Halysiteskalke" düzeylerini ayırmış ve bunların Dolayoba çevresinde "Quarzit Serie" ile girift olduğuna değinmiştir. İstinye'de ise, bu birimi Geç Koblensiye yaşta "Riffkalk" olarak tanımlamıştır. Ayrıca, sonraki çalışmalarla Karbonifer yaşlı olduğu saptanan kutaşı - şeyl ardışımını Devoniyen yaşlı bir kara fasiyesi olarak düşünmüş ve "Trakya Serisi" şeklinde isimlendirmiştir.

Trakya Serisini değişik bölgelerde inceleyen Chaput (1936), İstanbul'un batısında ve kuzeyinde meydana çıkan Paleozoyik arazinin Devoniyen yaşında olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, kuvarsit, şist ve volkanik kayaların yuvarlanmış çakıllarını içeren kum depolarının varlığına ilk kez değinerek, bunları "Belgrad Ormanı Çakılları" olarak adlandırmıştır.

Paackelmann (1938), İstanbul çevresinin 1 / 75.000 ölçekli jeolojik haritasını hazırlamış ve Paleozoyik istifi alttan üste doğru sıralamıştır.

Geç Silüriyen yaşlı "Hauptkonglomerat", üste doğru "Arkose Horizont" ve "Hauptquarzit" düzeylerinin bulunduğunu belirtmiştir. Bunları "Quarzit Serie" olarak

isimlendirmiştir. Yumrulu kireçtaşlarına ve fosfat yumrulu çörtlere Devoniyen yaşı vermiş, "Nierenkalk - Kieselschifer Serie" olarak adlandırmıştır. "Trakya Serisi" nin de üst devoniyen yaşlı denizel bir formasyon olduğunu söylemiştir.

Sayar ve Pamir (1933) ise, "Trakya Serisi"ne Devoniyen yaşı vermişlerdir. Daha sonra bölgedeki çalışmalarını derleyen Pamir (1948), "Trakya Serisi"nin fosil içermediğini, stratigrafik olarak yaşının Orta - Üst Devoniyen olabileceğini belirtmiş ve serinin denizel olduğunu kabul etmiştir.

Chaput ve Hovase (1938), Sarıyer - Zekeriyaköy - Kumköy arasında çalışarak, bölge hakkındaki ilk tektonik yorumu ileri sürmüşlerdir. Bölgede, "Devoniyen arazisi"nin Üst Kretase üzerine itildiğini ve 6-7 km. kuzeye doğru ilerleyerek Kretase birimlerini örttüğünü belirten araştırmacılar, bu bindirme hareketinin Alpin orojenezi sırasında geliştiğini de savlarına eklemişlerdir. Aynı bölgede inceleme yapan Pamir (1948), Parejas ve Baykal (1938) da, bu görüşlere katılmışlardır.

Cebeciköy kireçtaşlarının sınırlarını çizen Yalçınlar (1944), bu birimin Trakya Serisine dahil olduğunu belirlemiş ve yaşını Devoniyen olarak kabul etmiştir. Bu birim üzerine yapmış olduğu sonraki çalışmalarında, bulduğu fosillere dayanarak birimin Karbonifer yaşlı olduğunu saptamış ve Trakya Serisi'nin yaşını da Karbonifer olarak belirlemiştir.

Okay (1947), arkoz biriminin "killi şist ve grovak" birimi ile yanall geçiş gösterdiğini, bu sebeple "arkoz, killi şist ve grovak fasiyesleri" ne ayrılabilceğini ileri sürmüştür. Bunun yanı sıra, İçerenköy'ün doğusunda "Radiolarit" leri ilk kez haritalayan araştırmacı, birimin Orta Devoniyen yaşında olduğunu saptamıştır.

Arkoz serisi içinde "arkozik konglomera ve konglomeratik arkozlar" ın varlığına değinen Altınlı (1951-54), Kayışdağ çevresinde kuvarsitleri, altta arkozlar içinde kamalanan "quartz conglomerate" ve üstte "quartzitic sandstone, quartzite" olarak gruplandırmıştır. Ayrıca, Trakya formasyonunu "Mutavassıt fasiyes" adı

altında incelemiş ve birimin yaşını Alt Devoniyen'in üst seviyeleri olarak belirlemiştir.

Ketin (1953), Kızılada'da ve özellikle Büyükada'da tektonik araştırmalar yaparak; yaşını Üst Silüriyen olarak belirlediği arkoz ve kuvarsitlerle Devoniyen şist ve kalkerleri arasında açılı bir diskordansın varlığını belirtmiş ve İstanbul Paleozoyik'inde Kaledoniyen orojenezine ait kıvrılma evrelerine değinmiştir. Sonraki çalışmalarında Çamlıca civarını inceleyen Ketin (1959), bu bölgede de arkoz, grovak şistler ve kuvarsitler ile Alt Devoniyen'e ait kalker ve şistler arasında orojenik bir diskordansın bulunduğunu, arkoz - kuvarsit serisinin doğu - batı yönlü kıvrımlarının, kuzey - güney yönlü Devoniyen kıvrımları tarafından diskordans olarak örtüldüklerini belirtmiştir.

İçerenköy - Küçükalya arasında araştırmalar yapan Abdüsselamoğlu (1963) ise, Paleozoyik içindeki birimleri, alttan üste doğru şöyle sıralamıştır:

Arkoz gre ve konglomeraları

Killi şist ve kalkerler

Yoğun kalkerler

Yumrulu kalkerler

Çörtler (Radyolarit, lilit)

Grovak şistler

Araştırmacı, arkoz serisinin -tektonik açıdan- genel kıvrım yönünün doğu - batı uzanımlı ve Kaledoniyen sistemine ait olduğunu, Devoniyen ve Karbonifer tabakalarının kıvrım doğrultularının ise kuzey - güney olup Hersiniyen sistemine ait olduğunu ileri sürmüştür.

İstanbul civarındaki Karbonifer üzerinde incelemeler yapan Baykal ve Kaya (1963), Üst Paleozoyik istifini; yumrulu kalker, radyolarit ve killi grovak - kalker şeklinde bölümlenmişler ve Karbonifer'in Devoniyen ve daha eski temel üzerinde

uyumsuz olduğunu belirtmişlerdir. İstanbul'un çeşitli bölgelerinde çalışmalar yapan Baykal ve Kaya (1965), Alt Paleozoyik'i alttan üste;

Arkoz formasyonu

Ortokuvarsit formasyonu

Silisli şeyl formasyonu

Subarkoz formasyonu

Mercanlı kalker formasyonu

şeklinde ayırmışlardır. Arkoz için Alt Ordovisiyen, ortokuvarsit için Orta Ordovisiyen, silisli şeyl için Orta Ordovisiyen - Üst Valentiyeen yaşını veren araştırmacılar, subarkoz ve mercanlı kireçtaşı için kesin yaş saptayamamışlardır.

Ketin ve Abdüsselamoğlu (1966), kuvarsitlerin; alttan aşınma yüzeyi, üstten "yersel feldispatik kuvarsit içeren kumlu şeyl ve silttaşı" seviyesi ile çevrili "yersel konglomeratik kuvarsit" şeklinde, Silüriyen'in taban kesimini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu birimin üzerine Silüriyen ortasına ait "zeytuni kumlu şeyl, silttaşı ve grovak" biriminin uyumlu olarak geldiğini, bunların üzerine ise Silüriyen sonu - Devoniyen başı aralığında, yine uyumlu olarak "koyu renkli, kalsit damarlı ve altta kumlu kireçtaşı"nın çökeldiğini ileri sürmüşlerdir.

Arkozları "Kurtköy Schichten" olarak adlandıran Haas (1968), İstanbul'un çeşitli bölgelerinde incelemeler yapmış ve bu birimin taban çakıltası seviyesi ile başladığını saptamıştır. Araştırmacı, kuvarsitleri "Ayazma Schichten" olarak adlandırmış, "Kurtköy Schichten" ile girift ve arkoz içinde merceksel oluşuklar şeklinde izlendiklerini belirtmiş, İstinye'deki kireçtaşlarını da Venlokiyen - Jediniyen yaşlı "Akviran Serisi" olarak isimlendirmiştir.

İstanbul Boğazı'nın doğusunda Anzavur Dere'deki şeylleri arkoz düzeyinin bileşeni olarak ele alan Arıç - Sayar (1969), arkoz için Orta Ordovisiyen yaşını vermiştir. Araştırmacı daha sonra, Pendik'in kuzeyindeki çalışmalarında (1979), grovaklarda iki değişik fosilli düzey belirlemiştir. Birimin üst seviyelerinde (Üst

grovak) Alt - Orta Landoveriyen yaşlı bentik organizmalar (Brakiyopod, Mercan) bulunduğunu saptamıştır. Alt grovak tabakalarında belirlediği Brakiyopod ve Graptolit fosillerine dayanarak, bunların yaşını Ordovisiyen sonu - Landoveriyen başı olarak saptamıştır.

Kaya (1978), Ordovisiyen ve Silüriyen kırıntılı kayaçlarının bileşimsel, dokusal, ve stratigrafik ilişkilerine dayanarak, bugünkü Karadeniz'de yer almış olabilecek bir beslenme alanına değinmiştir. Araştırmacı, Paleozoyik istifini de alttan üste doğru şöyle bölümlemiştir:

Kurtköy arkoz birimi
Aydos kuvars arenit birimi
Büyükdere şeyl birimi
İstinye kireçtaşı
Büyükada formasyonu
Kartal formasyonu
Baltalimanı formasyonu
Trakya formasyonu
Belgrad formasyonu

Önalın (1982) ise, İstanbul bölgesine ait Paleozoyik istifin çökelme ortamlarını inceleyerek, istifini alttan üste doğru;

Kurtköy formasyonu
Aydos formasyonu
Gözdağ formasyonu
Aydınlı formasyonu
Dolayoba formasyonu
Sedefadası formasyonu

İstinye formasyonu
Kaynarca formasyonu
Kartal formasyonu
Kozyatağı formasyonu
İçerenköy şeyli
Tuzla formasyonu
Baltıman formasyonu
Trakya formasyonu
Belgrad formasyonu

şeklinde isimlendirmiştir. Ayrıca, bölgeyi etkileyen ilk tektonik hareketlerin de Alt Karbonifer'den sonra geliştiğini belirtmiştir.

II. JEOLJİ

II.1. STRATİGRAFİ, PETROGRAFİ VE ÇÖKELME ÖZELLİKLERİ

II.1.1. Giriş

İncelenen bölgede haritalanan sedimanter kayaçlar, güncel çökeller dışında Paleozoyik, Mesozoik ve Kuvaterner yaşlı çeşitli tortul ve volkanik kayaçlardan oluşmuştur.

Stratigrafik kolonu oluşturan birimler şöyle sıralanır:

İnceleme alanının tabanını Ordovisiyen yaşlı arkoz serisi (Kurtköy Formasyonu-O₁) oluşturur. Kuvars mercekli konglomera, kumtaşı ve şeyl gibi litolojiler içeren bu birimi, uyumlu olarak kuvars arenit birimi (Aydos Formasyonu-O₂) örter. İnce tabakalı, az miktarda fosil içeren ve üst seviyeleri kuvarsit mercekli

olan lamineal şeyller (Gözdağ Formasyonu-Os1), bölgede kuvars arenit birimi üzerine bindirmeli olarak gelse de, tüm Paleozoyik istif içerisinde uyumlu bir üzerleme gösterir. Bu birimin yaşı Ordovisiyen - Silüriyendir.

Alt Karbonifer yaşı, fosfat yumrulu çörtler (Baltalimanı Formasyonu- k₁), Paleozoyik istifte ince bir zon oluşturur. Bu birimden sonra ise, yaşı yine Alt Karbonifer olan kumtaş şeyl ardışımı (Trakya Formasyonu- k₂) gelir.

Bloklu çakıl, kum ve kilden oluşan malzeme Paleozoyik istifi açışal uyumsuzlukla örter. Bu birimin yaşı ise Kuvaterner'dir. Stratigrafik kolonun en üstünde ise güncel tortullar bulunur.

İstanbul Paleozoyik istifinde yapılan önceki çalışmalarda birimler çok farklı şekillerde adlandırılmıştır. Ancak bunların içinde genel olarak kabul edilen Önalın (1982)'deki formasyon adlamaları uygun görölmüştür.

İnceleme alanında, birimler arası ilişkilerin karmaşıklığı ve yerleşim yoğunluğu nedeniyle, tanımlar nokta gözlemlerine dayandırılmıştır. Litolojilerin petrografik özellikleri, ince kesitlerin optik yöntemlerle incelenmesiyle belirlenmiştir.

Petrografik açıdan, çakıltaşları Pettijohn (1975), kumtaşları Dott (1964), kireçtaşları ise Folk (1962)' a göre sınıflandırılmıştır.

II.1.2. Kurtköy Formasyonu (O₁)

İnceleme alanındaki Paleozoyik istif, tabanı gözlenemeyen kırmızı, bordo renkli kırıntılılar (Kurtköy Formasyonu Haas, 1968, Kaya, 1978; Önal, 1981) Ordovisiyen yaşlı arkoz serisi ile başlar. Çakıltası, kumtaşı ve şeyller bu arkoz serisini oluşturur.

Onu tabanında kuvars konglomerasının (Ayazma üyesi. Haas, 1968; Kaya, 1968) yer yer gözlenebildiği ortokuvarsitler (Aydos Formasyonu, Kaya 1978; Önal, 1991) transgresif olarak örter.

Kurtköy Formasyonunun havzalaşmaya neden olan tektonizmanın denetiminde (Kaya, 1978), başlıca örgülü ve menderesli akarsu ortamının değişik fasiyeslerinde geliştiği ve devresel çökellerden yapılandığı bilinmektedir. Formasyonun bir alüviyal karmaşıktan (olistostrom) yapıldığı anlaşılmaktadır.

Kurtköy formasyonunun, yığılması süresince blok faylanması ile gençleşen bir kaynaktan beslendiği kesindir (Kaya, 1978; Önal, 1981).

Göreceli yaşlı Ordovisiyen (Sayar, 1970) olarak bilinen Kurtköy formasyonunun orojen sonrası gelişen molas çökellerine karşılık geldiği anlaşılmaktadır.

İnceleme alanında, Kurtköy Formasyonu'nu tanımlayan mostralar Mahmut Şevket Paşa köyü yolu boyunca gözlenir. Bu nedenle Kurtköy Formasyonu'nu oluşturan molas çökelleri. Ayrıca bölgedeki mostraların göreceli olarak genç olması, ayrıntılı yapısal kesitlerin alınmasını olanaklı kılmıştır.

Daha önce yapılan çalışmalarda arkoz serisi şöyle adlandırılmıştır: Paeckelmann (1938) "Hauptkoglomerat" ve "Arkoze Horizont", Abdüsselamoğlu (1963) "Arkoz gre ve konglomeraları", Baykal - Kaya (1963) "Arkoz formasyonu", Haas (1968) "Kurtköy Schichten", Kaya (1978) "Kurtköy arkoz birimi", Önal (1982) "Kurtköy formasyonu". Ancak bu çalışmada, Önal (1982)'nin Kurtköy Formasyonu adlaması kullanılacaktır.



Şekil. Mahmut Şevket Paşa'da gözlenen konglomeralar içerisinde gözlenen bindirme fayı

Arkoz serisi taze mostralarda mor, grimsi mor ve pembe renklerde gözlenirken, ayrıışmış yüzeylerde açık gri, açık kahve - sarı renklidir.

Bu birim bölgede Elmalı köyünün doğusunda, Gökaya Tepesi, Kızılağaç Sırtları, Harman Tepe ve Tepetarla Sırtları civarında mostra verir. Birim, Harman Tepe'nin batısında lamineal şeyllere bindirmiş durumdadır. Gökaya Tepesi'nin kuzeyinde ise, Karbonifer yaşlı kumtaşı - şeyl ardışımına bindirmiş halde tektonik bir dokanak gösterir.

Arkoz serisini oluşturan litolojiler üçe ayrılır:

Çakıltası

Geniş mostralar halinde gözlenen çakıldaşlarının taneleri yarı köşeli ve orta-kötü boylanmalıdır.

Bu çakıldaşlarındaki taneler kuvars, metamorfik ve volkanik kayaa parçalarından ibarettir. Çakıl taneleri arasında, konkav - konveks ve az miktarda da nokta dokanak izlenir. Volkanik kayaa parçaları altere olmuş ve mikalaşmış hamur içerirler. Bu çakıldaşlarının matriks oranı %10-12 olarak saptanmış olup, Pettijohn (1975)'a göre "petromiktik çakıldaşı" olarak adlandırılabilirler.

Kumtaşı

Kumtaşları orta - kaba taneli olup, taneler yarı köşeli ve iyi boylanmıştır. Bazen çamurtaşlarıyla ardışıklı olarak izlenirler. Genel olarak mor ve morumsu gri renklerde görülürler.

İnce kesitte yapılan petrografik incelemelerde, yaygın bir serizitleşme ve serizitleşmiş kil matriks içinde kuvars, feldispat ve volkanik kayaa parçası gözlemlenir.

Kuvarslar volkanik ve metamorfiktir. Düz yanıp sönmeli, bazen de hafif dalgalı yanıp sönmelidirler. İnküzyon içermezler.

Feldispatlar genelde plajioklaslar olarak görülürler. Ayrıca, feldispatların içinde epidot inküzyonları da gözlenir.

Tali mineraller ise, amfibol, klorit, muskovit ve epidottur.

Kumtaşları, incelenen kesitlerde %15'ten az matriks içerirler. Dott (1964)'a göre kumtaşları "feldispatlı arenit" olarak tanımlanmıştır.

Şeyl

Tane yüzeyleri mor ve pembemsi mor renklerinde gözlenir. İnce laminalar şeklinde, çakıldaşı ve kumtaşı düzeyleri arasında bulunur.

Bu çalışmada, arkoz serisinin içinde fosil bulunamamasına karşın, önceki çalışmalardan edinilen bilgiler yardımıyla, birimin yaşının Ordovisiyen olduğu söylenebilir. Birimin fosilsiz oluşu ve genel olarak mor renk tonlarında izlenmesi karasal ortam çökeli olduğunu işaret eder. Bu karasal ortamın "akarsu" olduğu düşünülmektedir.

II.1.3. Aydos Formasyonu (O₂)

Kurtköy Formasyonu üzerinde transgresif olarak izlenir. Her yerde gözlenemeyen kuvars kongloması ile başlar ve ortokuvarsitlerle devam eder. Kuvars kongloması ile ortokuvarsitlerin (kuvarsarenit) yanal geçişi girik, dikey geçişi ise derecelidir.

Formasyonun Çengölköy-Bekar deresi içindeki devrik tabakaları üstüne gelen ve bir bindirme cephesinde gözlenen oolitlik şamozit ve şamozitli şeyllerdeki (Yayalar formasyonu) fosillere göre yaşının Ordovisiyen olduğu kesindir (Sayar, 1970, 1978).



İstanbul Paleozoyik istifinde yapılan daha önceki çalışmalarda, kuvars arenit birimi şöyle isimlendirilmiştir: Paeckelmann (1938) "Quarzit Serie", Altınlı (1951)

birimin tabanı için "Quartz Conglomarete", üst kesimi için "Quartzite Sandstone", Baykal - Kaya (1965) "Aydos kuvars areniti", Haas (1968) "Ayazma Schichten", Önalın (1982) "Aydos formasyonu". Bu çalışmada ise, birim "kuvars arenit" adı altında incelenecektir.

Kirli beyaz ve çok açık mavi renklerde gözlenen kuvars arenitler inceleme alanında Karlı Tepe, Toygar Tepe, Gökaya Tepe, Çırçır Tepe ve İncir Tepe'de mostra verir. Karlı Tepe ve Toygar tepe civarında Gözdağ Formasyonunu birim Gözdağ Formasyonunun (Os1) laminealı şeylleri bindirme ile üzerler.

Bu birimden alınan numunelerin ince kesitlerinde kuvars tanelerinin orta - iyi boylanmış olduğu gözleniyor. Taneler arasında neredeyse hiç boşluk olmadığı ve dokanaklar arasındaki boşlukların silisçe zengin ince kil çimento ile doldurulmuş olduğu izlenir. Matriks çok azdır.

Kuvars taneleri genel olarak düz yanıp sönmelidir ve mortar dokuludur. Taneler arası ilişkiler ise girik veya uzun dokanaklar şeklinde gözlemlenir. Kuvarslar dışında çok az çört ve feldispat taneleri kayacın bünyesinde yer alır.

Dott (1964)' a göre bu litoloji "kuvars arenit" olarak isimlendirilmiştir.

Bu çalışmada, kuvars arenit biriminin yaşını belirlememize yardımcı olacak fosil verileri bulunamamıştır. Daha önceki çalışmalarda ise, bu birim içerisinde Scolithus "vermes tüpleri" nin bulunduğu bilinmektedir. Sayar (1969), Kaya (1978) ve Önalın (1982)' a göre kuvars arenitlerin yaşı Ordovisiyen olarak kabul edilmiştir.

II.1.4. Gözdağ Formasyonu (Os₁)

Bu birim, açık yeşil, açık sarı renklerinde izlenir ve yer yer laminalıdır. Bölgede kuvars arenit birimi üzerine uyumlu olarak gelir.

Daha önceki araştırmacılar bu birimi şöyle isimlendirmişlerdir: Paeckelmann (1938) Büyükdere'de "Thrazisch Serie", İstinye'de "Obere Pendikschichten", Dragos'da "Hauptquarzit", Altınlı (1951-1954) Çamlıca'da "Slate", Baykal ve Kaya



(1965) "Silisli şeyl formasyonu", Ketin ve Abdüsselamoğlu (1965) "Zeytuni kumlu şeyl, silttaş (ve grovak)", Kaya (1978) "Büyükdere şeyl birimi" ve Önal (1981) "Gözdağ formasyonu". Bu çalışmada Önal (1981)'de kullanılan "Gözdağ Formasyonu" adlandırması kullanılacaktır.

Laminalı şeyller inceleme alanında Elmalı köyü çevresinde, Karakulak Sırtları'nda ve Yüzbaşı Tepesi'nde mostra verir. Elmalı köyünden Karakulak Sırtları'na uzanan bölgede, laminalı şeyller fosilli şeyllere bindirmiştir. Yüzbaşı Tepesi'nde ise, aynı birim Karbonifer yaşlı kumtaşı - şeyl ardışımına bindirmiş halde

tektonik bir dokanak sunar. Elmalı köyünün doğusunda ise, arkoz serisi lamine şeylleri bindirmeyle üzerler.

Lamine şeyllerin üst kesimlerinde, kuvars arenit merceklerine tedrici bir geçiş gözlenir. Oldukça sert ve masif olan bu mercekler, kirli beyaz ve çok açık mavi renklerindedir. Bu merceklerin, inceleme alanının bazı kesimlerinde 30-40 m. kalınlığa ulaştığı görülür.

Kuvars arenit merceklerinden alınan ince kesit örneklerinde, litolojinin tamamına yakın bir kısmının kuvars tanelerinden oluştuğu, bunların haricinde yer yer feldispat, mika ve volkanik kayaç parçalarının bulunduğu gözlenir. Kuvarslar genelde düz yanıp sönmeli olup, tanelerin ikincil büyümeler gösterdiği kesitlerde tipik mortar dokusu izlenir. Kuvars arenit merceklerinde belirgin bir tabakalanma ise görülememiştir.

Lamine şeyllerin içerdikleri sedimenter yapılar, enerjisi düşük, denizel bir ortamı belirtir. Bu ortam, karadan oldukça uzakta olup, dalga tabanı altında şeyl çökelişi gerçekleşmiştir. Üst seviyelerde izlenen kuvars arenit mercekleri ile diğer kaba taneli malzeme gelişine paralel olarak ortam sığlaşmıştır. Bu malzemeler, büyük olasılıkla tektonik aktiviteler sonucu ortama taşınmıştır.

Bu birime; Penck (1919), Pamir (1933), Chaput (1936) ve Paeckelmann (1938) Devoniyen, Ketin (1953-1959) ve Yalçınlar (1939) Silüriyen, Ketin ve Abdüsselamoğlu (1966) Orta Silüriyen, Baykal ve Kaya (1965) Orta Ordovisiyen - Üst Valentiyen, Sayar (1979) ise Üst Ordovisiyen - Orta Landoveriyen yaşını vermişlerdir. Bu çalışmada ise, lamine şeyllerin yaşı Üst Ordovisiyen - Alt Silüriyen olarak kabul edilmiştir.

II.1.5. Baltalimanı Formasyonu (k₁)

İnceleme alanında, yumrulu kireçtaşlarının , koyu gri, siyah renkli , laminalı ve fosfat yumruları içeren çörtlerle uyumlu olarak örtüldüğü gözlenir.

Bu birim, daha önceki araştırmacılar tarafından şöyle isimlendirilmiştir: Paeckelmann (1938) "Nierenkalk Kieselschiefer Serie", Altınlı (1951) "İntermediter fasiyes", Abdüsselamoğlu (1963) "Çörtler (Radyolarit, Lidit)", Haas (1968) "Yelkentepe Schichten", Kaya (1973) ve Önalın (1982) "Baltalimanı formasyonu".



Şekil. Arapoğlu çiftliği yakınlarında gözlenen Baltalimanı Formasyonu (k₁)'i temsil eden fosfat yumrulu çörtlerin inceleme alanındaki genel görünümü

Birim, mostrada koyu renkli, ince ve paralel laminalı, ince tabakalı, sert, oldukça kıvrımlı ve bol fosfat yumruludur. Fosfat yumruları, genellikle uzun eksenleri tabakalanmaya paralel uzanan elipsoidal yumrulardır. Bu durum, fosfat yumrularının tektonik etkinliklerle deforme olduklarını gösterir.

Çörtler, inceleme alanında Çoban Tepe'nin güneyinde, kumtaşı - şeyl ardışımının içinde gözlenir. Bu birimle olan sınırı batıdan uyumlu, doğudan ise tektonik dokanaklıdır. Oldukça sınırlı mostra veren fosfat yumrulu çört , Akbaba köyü civarında, yine kumtaşı - şeyl ardışımı ile uyumlu olarak izlenir.

Fosfat yumrulu çörtlerden alınan numunelerin ince kesitlerinde yapılan incelemelerde, birimin Radiolaria içeren mikrokristalin kuvarstan oluştuğu saptanmıştır.

Bu birim içinde izlenen laminasyon, ince tabakalaşma ve Radioler benzeri silisli organizma kalıntıları, çökelmenin oldukça derin (karbonat duraylılık sınırının altında) ve enerjisi düşük, denizel bir ortamda geliştiğini gösterir. Ayrıca, tabakalar arasında izlenen fosfat yumruları da , sedimantasyonun zaman zaman yavaşladığını veya durduğunu belirtmektedir.

Fosfat yumrulu çörtlerin yaşı Paeckelmann (1938) ve Okay (1947) tarafından Orta Devoniyen olarak belirtilmiştir. Ancak, daha sonra Abdüsselamoğlu (1963), İçerenköy'deki çörtlerde Albaillella cf. paradoxi, Lapidopiscum pieteavi, Ceratoikiscum sp. gibi Radioler türleri belirleyerek, birimin Alt Viseen'de oluştuğunu ortaya koymuştur. Baykal ve Kaya (1963), Kaya (1973) ve Önalan (1982) da birimin Alt Karbonifer yaşlı olduğunu kabul etmişlerdir.

II.1.6. Trakya Formasyonu (k₂)

Bu birim, kahverengi, kahverengimsi sarı kumtaşlarından ve koyu gri, yeşilimsi gri şeyllerden meydana gelmiştir.

Bölgenin geniş kısmını kaplayan birim, ilk olarak Penck (1919) tarafından "Thrazische Serie" şeklinde isimlendirilmiştir. Aynı adlamayı daha sonra, Paeckelmann (1938), Okay (1947) ve Yalçınlar (1951) da kullanmışlardır. Aynı birim, Altınlı (1951) tarafından "Mutavassıt fasiyes", Abdüsselamoğlu (1963) tarafından "Grovak şistler", Kaya (1973) ve Önalın (1982) tarafından ise "Trakya formasyonu" adı altında incelenmiştir.

İnceleme alanında, fosfat yumrulu çörtler üzerine uyumlu olarak gelen birimde egemen litoloji şeyllerdir. Bu şeyller ince - orta ve bazen kalın tabakalı olarak gözlenirler. Şeyllerle tedrici geçiş gösteren bu kumtaşları, dereceli tabakalaşma gösterir. Alt yüzeyleri keskin ve aşınmalı olup, üzerinde oygu - dolgu yapıları izlenir.



Şekil. Mahirbey çiftliği bölgesinde gözlenen Trakya Formasyonuna (K2) ait kumtaşı-şeyl ardalanması

Kumtaşı - şeyl ardışımı, batıda Akbaba köyünden doğuda Tahtaköprü mahallesi kuzey sınırına kadar geniş yayılım gösterir. Birim, güneyden kuvars arenitlerle (Aydos Formasyonu-O2) ve arkoz serisi (Kurtköy Formasyonu-O1) ile kuzeyde ve doğuda Kretase volkanik birimleriyle ile tektonik dokanaklıdır. Birim doğuda, Serdaroğlu çiftliği bölgesinde bu kez Kurtköy Formasyonu ile yine tektonik dokanaklıdır. Bu bölgede Kurtköy Formasyonu (O1) ile olan normal faylı ilişkisi bu çalışmada ilk kez belgelenmiştir. Yüzbaşı Tepesi civarında ise Gözdağ Formasyonuna (Os1) ait lamine şeyller, bölgenin doğusunda ise arkoz serisi Trakya Formasyonu'nu bindirme ile üzerler. Kuzeyde ise Kaynarca Köyü yolu boyunca Kretase volkanikleri ile olan tektonik ilişkisi gözlenir.

Kumtaşlarının ince kesitlerinde yapılan petrografik analizlerde, tanelerin genelde iyi boylanmış, yarı köşeli ve nokta dokanaklı oldukları gözlenmiştir. Kloritleşmiş matriks yoğun olarak izlenir.

Kuvarslar metamorfik ve volkanik olup, genellikle dalgalı yapıya sönme gösterirler. Feldispatlar çoğunlukla plajioklaslardır. Sedimanter kayaç parçaları ise çamurtaşlarıdır. Tali mineraller klorit, muskovit, biyotit ve epidot olarak izlenir.

Bu bilgiler dahilinde, kumtaşları Dott (1964)' a göre "litik vake" olarak isimlendirilirler.

Kumtaşı - şeyl ardışımına ilk olarak Tchihatcheff (1864) Devoniyen yaşını vermiştir. Daha sonra Penck (1919), Paeckelmann (1938), Okay (1947) ve Altınlı (1951) aynı birimin Devoniyen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir. Yalçınlar (1951) ise, Cebeciköy kireçtaşlarında bulduğu fosillere dayanarak, ilk kez birimin Karbonifer yaşlı olduğunu ileri sürmüştür. Baykal ve Kaya (1963), birim içinde *Lepidos trobus brownii*, *Eleutherophyllum mirabila* fosilleri bularak, birimin yaşını Viseen olarak belirtmişlerdir. Abdüsselamoğlu (1963), İstanbul Boğazı'nın doğusunda yaptığı çalışmalarda, birimin Alt Karbonifer yaşlı olduğunu belirlemiştir. Kaya (1973) ve Önalın (1982) da birimin Alt Karbonifer olduğunu kabul etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında, bu çalışmada da kumtaşı - şeyl ardışımının yaşı Alt Karbonifer olarak alınmıştır.

II.1.7 Kretase Volkanikleri (Krv)



II.1.8 Kretase ökelleri (Kr)



Şekil. Ayvalı Dere Mahallesi'nin güneydoğusunda Kretase birimleri içinde gözlenen deforme olmamış fildiş çökelleri

II.1.9. Çukurçeşme Formasyonu (Mç)



Şekil. Kıran Tepenin doğusundaki terk edilmiş kömür ocağında gözlenen miyosen yaşlı çökellerin genel görünümü

II.1.10 Belgrad Formasyonu (Qb)

Bu birim, bloklu çakıl, kum ve kilden oluşan karasal tortullardır. Paleozoyik istifli aşıl uyumsuzlukla örten bu birime, Chaput (1936), Kaya (1973) ve Önalın (1982) "Belgrad formasyonu" ismini vermişlerdir.

Sözkonusu birim, kil matriks ile gevşekçe tutturulmuş kum boyutlu malzeme, kuvars arenit çakıl ve bloklarından oluşmuştur. Bu blokların boyutları yer yer 100 cm. den iridir. Birim genel olarak tepelerde yüzeylenirken, kayaç parçaları (sedimanter ve volkanik kp.) kil matriks içinde gelişigüzel dağılmışlardır.



Foto Ky20: Aktaş Tepe (M.Şevket Paşa doğusu) civarında, yatay tabakalanmalı kuvaterner mostra görüntüsü.
Bakış yönü güneyden kuzeye doğrudur.
UTM: 686253, 4558468

Bölgede Sırmakeş Tepe civarında gözlenen birim, arkoz serisini uyumsuzluk ile örter.

Birim, moloz ve çamur akıntılarıyla gelişmiştir. Tepelerde yüzeylenmesinin nedeni ise, Kuvaterner'de şiddetlenen tektonik aktiviteler ve faylanmalardır.

Çökeller, fayların etkin olduğu sürede, alüvyal yelpazeler şeklinde meydana gelmişlerdir.

II.1.11. ALÜVYON (Al)

Bölgedeki derelerde ve vadilerde görülen kum,kil ve silt boyutlu tutturulmamış malzemeler alüvyon adı altında toplanır.

İnceleme alanında, Sülühane, Akbaba yolu derelerinin vadilerinde ve Sırmakeş Deresi ağzında izlenirler. Güncel yaşta olan alüvyonlar, akarsu ortamlarında çökelimlerini sürdürmektedirler.

II.2. YAPISAL JEOLJİ

II.2.1. GİRİŞ

Uzun bir tektonik süreç ve yoğun deformasyon geçiren İstanbul Paleozoyik istif, zengin yapısal unsurlar ve karmaşık stratigrafik ilişkiler sergiler. Kıvrımlar ve faylar gibi yapısal unsurlar incelenerek, söz konusu ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır.



II.2.2. KIVRIMLAR

.....

II.2.3. FAYLAR

Bölgede, özellikle Karbonifer'den sonra gelişen tektonik etkinlikler, bir çok fay sistemi geliştirmiştir. Bu sisteme dahil olan bindirmeler aşağıda sıralanmıştır.

Elmalı köyünün güneyinden bir yay çizerek önce doğuya sonra kuzeye uzanan laminalı şeyl (Os_1) bindirmesi, onun hemen doğusunda gelişen arkoz serisi (O_1) bindirmesi ve son olarak Yüzbaşı Tepesi'ndeki laminalı şeyl bindirmesi inceleme alanında izlenir.

İlk bindirme, laminalı şeyllerin fosilli şeyllere bindirmesi şeklinde görülürken, daha önceki çalışmalardan elde edilen bilgilere göre bu bindirme Hersiniyen Orojenezi ile ilişkilidir.

Bölgedeki ikinci bindirme, arkoz serisinin laminalı şeyllere ve kumtaşı - şeyl ardışımına bindirmesidir. Bindirme sınırı, Harman Tepe'nin batısından Sırmakeş Tepe yakınlarına kadar uzanır. Bu bindirmenin, laminalı şeyl bindirmesiyle aynı orojenik sistemde, birbirlerini takip eden deformasyon evresinde geliştiği düşünülmektedir.



Foto M18: Soğuksu Tepesindeki (Polonez yolu) Kurtköy formasyonuna ait mostralarda faylanmış volkanik sokulum görüntüsü.
Bakış yönü kuzeybatıdan güneydoğuyadır.
UTM: 685312, 4556285

Yüzbaşı Tepesi'nde kumtaşı - şeyl ardışımına bindiren lamine şeyller ise, burada bir klip oluşturur.

Bindirmelerle ilişkili olarak gelişen doğrultu atımlı faylar, bölgede Akbaba köyü civarında görülür. Akbabayolu Deresi'nden güneye uzanan fay, yaklaşık olarak kuzey - güney atımlıdır.

Dereşeki - Akbaba köyleri arasında yaklaşık doğu - batı yönlü uzanan normal fay ise, bölgede görülen en belirgin normal faydır. Yine, Hersiniyen Orojenezi sırasında oluştukları düşünülen bu normal fayların ikincisi, Soğucak Sırtları'nın güneybatısında, fosilli şeyl ve fosilli kırıntı taşı birimlerine sınır oluşturur.

II.3. BÖLGENİN JEOLJİK EVRİMİ

İstanbul Paleozoyik istifinin tarihçesi Ordovisiyen ile başlar. Karasal birimler şeklinde izlenen Ordovisiyen birimleri, aşındırılan kısımlardan türemiştir. Bu kırıntıların çökme ortamı, menderesli akarsu vadileri veya graben türü çöküntü alanlarıdır. Bu çöküntü alanlarında, Ordovisiyen sonlarına doğru transgresyon hüküm sürmüş ve kuvars arenitler çökelmiştir.

Ortamda çökelen kırıntılı oranı, Silüriyen'de artış gösterir. Bu zaman diliminde tektonik aktiviteler yoğunlaşmış ve denizel ortam sığlaşmıştır. Daha sonra, kırıntılı çökeli mi azalır ve karbonat çökeli mi başlar. Bol fosilli karbonatlar, Silüriyen sonlarına doğru yoğunlaşır.

Devoniyen'e gelindiğinde, kırıntılı çökeli mi yeniden artar ve deniz tabanı dalga tabanı altına inerek, dip akıntıları nedeniyle karbonatların yerini çamur çökelleri alır. Devoniyen ortalarında denizel koşullar oluşur ve türbidit akıntıları ile kırıntılı karbonat taşınması gözlenir. Bu durum Üst Devoniyen'de yoğunlaşarak, masif kalsitürbiditler oluşur.

Alt karbonifer ile birlikte karbonat çökeli mi son bulur ve ince laminalar halinde çört çökeli mi başlar. Deniz derinleşir ve karbonat duraylılık sınırının altına

iner. Hersiniyen Orojenik evresinin başlamasıyla, ortamda çamurtaşı - kumtaşı - çakıltası ardışımı şeklinde bir istif depolanır. Orojenik evreyle birlikte ortam sıklaşır ve karasal ortam gelişir.

Son olarak, Kuvaterner'de genç çökelimler ve vadilerde alüvyonlar oluşmuştur.

III. EKONOMİK JEOLJİ

....

IV. SONUÇLAR

İstanbul Boğazı'nın doğusunda, Elmalı köyünün doğusu ve kuzeyinde kalan bölgede yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

1. Bu çalışmada, İstanbul Boğazı'nın doğu yakasında, batıda Akbaba Köyü , doğuda Paşamandıra, kuzeyde Kaynarca bölgesi güneyde Gümüşsuyu mahallesi arasında uzanan yaklaşık 80km². lik alanın 1 / 10.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmış ve aynı ölçekte ayrıntılı kesitleri çıkarılmıştır.

2. Farklı güzergahlarda 1/400 ile 1/600 ölçeğinde ölçülü yapısal kesitler hazırlanmıştır.

3. Yapısal kesitlerin yorumlanması ile kıvrım eksenlerini ve başka yapısal unsurları gösteren şerit (strip) haritalar hazırlanmıştır.
4.

Yararlanılan ve değinilen kaynaklar

Abdüsselamoğlu, Ş., 1963, İstanbul boğazı doğusunda mostra veren Paleozoyik arazide stratigrafik ve paleontolojik yeni müşahedeler. MTA Derg., s. 60., 1-6.

Abdüsselamoğlu, Ş., 1977, The Paleozoic and Mesozoic in the Gebze region. Explanatory text and excursion guidebook; IVth Colloquium on Geology of the Aegean Region, Excursion-4: Western Anatolia and Thrace, 1-15.

Akartuna, M., 1953, Çatalca–Karacaköy bölgesinin jeolojisi. İ.Ü. Fen Fak. Mon., s.13.

Akartuna, M., 1963, Şile şariyajının İstanbul Boğazı kuzey yakalarında devamı. MTA Derg., s. 61,

Akartuna, M., Yılmaz, O. ve Ulakoğlu, S., 1989, Kavacık (Beykoz–İstanbul) dolayının jeolojisi ve taş ocağı patlamalarının çevre binalara etkisinin

belirlenmesi. İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Derg., c.7, s.1-2, 5-18.

Akyüz, S., 1987, İstanbul Boğazı batısının jeolojisi (yüksek lisans tezi). İTÜ Fen Bilimleri Enst. 83 s.

Altınlı, E., 1951, Geology of the Kayışdağ region.Rev.Fac.Sci.Univ.İstanbul, R, B.16, 153-188.

Altınlı, E., 1954, Çamlıca şaryajlı mıdır? İ.Ü.Fen Fak. Monogr. B.19, 213-223.

Altınlı, İ., Soytürk, N., ve Saka, K., 1970, Hereke–Tavşancıl–Tavşanlı–Tepecik alanının jeolojisi. İ.Ü. Fen Fak. Mecm. seri B, cilt 35, sayı 1-2, 69-75.

Arıç, C., 1955, Haliç - Küçükçekmece Gölü bölgesinin jeolojisi (Doktora Tezi). İTÜ Maden Fakültesi yayını.

Arıç-Sayar, C., 1962, New observations in the Paleozoic sequence of the Bosphorus and adjoining areas, İstanbul, Turkey.Symposium-Band 2, Inter. Arbeitstatung ü.d.Silur/Devon.Grenze.Bonn-Brüssel, 1960, 222-223.

Arıç-Sayar, C., 1969, Boğaziçi arazisinde Ordovisiyen Conularia' ları.TJK Bült., 12, 140-159.

Aslantaş, G., 1989, Sefaköy – İkitelli – Firuzköy (İstanbul) alanının jeolojisi ve Yarımburgaz Kireçtaşı'nın jeotektonik incelemesi (diploma tezi). İ.Ü. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü.

Babin, C., 1973, Bivalvia of the Kartal formation of Devonian age In: Paleozoic of İstanbul (ed. O. Kaya). Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:40, 37-87.

Baykal, A. F., ve Kaya, O., 1963, İstanbul bölgesinde bulunan Karbonifer'in genel stratigrafisi. MTA Derg., s. 61, 1-3.

Baykal, F. ve Kaya, O., 1965, İstanbul Silüriyeni hakkında not. MTA Derg. 64, 1-7.

Baykal, F. ve Kaya, O., 1966, İstanbul Boğazı kuzey kesiminin jeolojisi. TJK Bült. 10,

31-44.

Baykal, F. ve Önal, M., 1978, Şile sedimanter karışığı (Şile olistostrome). Altınlı Simp. T.J.K. yayını, 15-26.

Carls, P., 1973, Strophomenids of the Lower Devonian Kartal formation. In: Paleozoic

of İstanbul (ed. O. Kaya). Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:40, s. 89.

Evans, I., Hall, S.A., Sarıbudak, M.A. ve Akyol. A., 1991, Preliminary paleomagnetic

results from Paleozoic rocks of the İstanbul-Zonguldak region, NW Turkey.

Bull. Tech. Un. Ist. v. 44, no. 1-2, 165-190.

Gandl, J., 1973, Trilobites from the Devonian of İstanbul, In: Paleozoic of İstanbul

(ed. O. Kaya). Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:40, s. 95.

Görür, N. ve Şengör A.M.C., 1986, Guidebook for Excursion to Triassic of the Kocaeli

(Bythnian) Region; Field Workshop: Late Permian and Triassic in Western

Turkey, Subcomission on Triassic Stratigraphy and Permian-Triassic Boundary

Working Group, 10.

Haas...

Kaya, O., 1968. İstanbul Bölgesi Karbonifer stratigrafisi. Doktora tezi, Ege Ün., 61 s.

(Yayınlanmamış).

Kaya, O., 1969. Karbon bei Istanbul. N. Jb. Geol. Paleont. Mh. No:3, 160-173.

Kaya, O., 1971, İstanbul'un Karbonifer stratigrafisi. TJK Bülteni, 14/2, 143-201.

Kaya, O., (1973). Paleozoic of İstanbul. Ege Ün. Fen Fak. Serisi, no: 40.

Kaya, O., 1973, The Devovian and Lower Carboniferous stratigraphy of the İstinye,

Bostancı and Büyükkada subareas In: Paleozoic of İstanbul (ed. O. Kaya). Ege

Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:40, 1-36.

Kaya, O., 1978, İstanbul Ordovisiyeni ve Silüriyeni. Hacettepe Üniv. Yerbilimleri

- Derg., c:4, sayı:1-2, 1-22.
- Kaya, O. ve Lys, M., 1982, İstanbul Boğazı'nın batı yakasında (Kilyos) yeni bir Triyas bulgusu. MTA Derg. No. 93/94, 20-26.
- Ketin, İ., 1953, Tectonische Untersuchungen auf den Prinzeninseln nahe Istanbul (Turkei). Geol. Rundschau, 41, 161-172.
- Ketin, İ., 1959. Çamlıca bölgesinin tektoniği hakkında. TJK Bülteni, c.VII, s.1, 1-18.
- Ketin, İ. ve Güner, G., 1989, İstanbul bölgesinde Karbonifer yaşlı Trakya Formasyonu'nun yapısal özelliği. Müh. Jeol. Bült., 11, 13-18.
- Kulmann, J., 1973, Goniatite–Coral associations from the Devonian of İstanbul Turkey (ed. O. Kaya). Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:40, 97-116.
- Okay, A. C., 1947. Geologische und Petrographische Untersuchung des Gebietes zwischen Alemdağ, Karlıdağ und Kayışdağ in Kocaeli (Bithynien, Türkei). Rew. De la Fac. des sc. De l'Univ. d'Istanbul, XII, Fasc. 4,
- Okay ve diğ, 1993., Canitez simpozyumu
- Önal, M., 1981, İstanbul Ordovisiyen ve Silüriyen istifinin çökeltme ortamları. İ.Ü. Yerbilimleri Derg., c. 2, s. 3–4, 161-177.
- Önal, M., 1982, Pendik bölgesi ile adaların jeolojisi ve sedimentler özellikleri. İ.Ü. Yer Bilimleri Fak. Jeoloji Böl. İstanbul (Doçentlik tezi yayınlanmamış)
- Paackelmann, W., 1938, Neue Beiträge zur Kenntnis der Geologie, Paläontologie und Petrographie der umgebung von Konstantinopel. Herausg. Von der Preuss. Geol. L.A.N.F. 18.
- Penck, W., 1919, Grundzüge der Geologie des Bosphorus. Veröff. des Institut für Meereskunde, Geol.–Naturw., Reihe, H.4.
- Sayar, C., 1960, Kartal-Pendik ve civarının Silüriyen–Devoniyen Brakiyopodları ve bölgenin stratigrafisi. İTÜ Doçentlik Tezi.
- Sayar, C., 1969, Boğaziçi arazisinde Ordovisiyen Conularia'ları. TJK Bülteni, c. XII, 140-159
- Sayar, C., 1979, İstanbul Alt Paleozoyik serilerinde Brakiyopod-Diplograptid zonu

fosilleri. Altınli Simpozyumu, TJK Yayını, 27-35.

Sayar, C., 1979, İstanbul Boğazı ve çevresinde Ordovisiyen–Silüriyen sınırı. TJK Bülteni, c.22, s.2, 161-167.

Sayar, C., 1984, İstanbul çevresinden Ordovisiyen Brakiyopodları. TJK Bülteni, c.27, s.2, 99-110

Sayar, M. ve Sayar C., 1962. İstanbul'un surlar içindeki kısmının jeolojisi. İTÜ Yayını.

Seymen, İ., 1995, İzmit Körfezi ve çevresinin jeolojisi. İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed: Engin Meriç), s. 1-21.

Talu, S., ve Tokel, S., 1964, Gebze–Diliskelesi arasındaki bir kısım kireçtaşlarının mikrofasiyes incelemesi. İ.Ü. Fen Fak. Tatbiki Jeoloji Kürsüsü, Lisansüstü Tezi (Yayınlanmamış).

Taner, G., Ünsal, İ., Özer, A.M., Göksu, Y., ve Çetin, O., 1991, İstanbul Boğazı Pelecypod–Gastropod ve Byrozoa faunası ile Mollusk kavkılarının ESR yöntemine dayanarak tarihlendirilmesi. TJK Bült., s.6, 3-19.

Tansel, İ., 1989, Ağva (İstanbul) yöresinde Geç Kretase–Paleosen sınırı ve Paleosen biyostratigrafisi. TPJD Bülteni, c.1/3, 211-228.

Tchihatcheff, P., 1864, Le Bosphore et Constantinople, avec carte geologique, Paris.

Yalçınlar, İ., 1951, İstanbul civarının Paleozoyik arazisine dair yeni müşahedeler, TJK Bült. III, 125-129.

Yalçınlar, İ., 1956, İstanbul'da bulunan graptolitli Silur şistleri hakkında not. İ.Ü. Coğrafya Derg., sayı:4, 157-160.

Yeniyol, M., ve Ercan, T., (1990). İstanbul kuzeyinin jeolojisi, Üst Kretase

volkanizmasının petrokimyasal özellikleri ve Pontid’lerdeki bölgesel yayılımı.

İ.Ü. Yerbilimleri, c. 7, s. 1-2, 125-147.

Yıldırım, M. ve Özaydın, K., 1993, İkitelli Organize Küçük Sanayi Bölgesi ve civarının yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesi. Jeoloji Mühendisliği, s.43, 108-120.

