

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATBAŞI FORMASYONU'NUN (KOCAELİ) FASİYES ARAŞTIRMASI

ÇAĞLAR ÇITAKOĞLU

KOCAELİ 2019

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ATBAŞI FORMASYONU'NUN (KOCAELİ) FASİYES
ARAŞTIRMASI

ÇAĞLAR ÇITAKOĞLU

Dr.Öğr.Üyesi Şerafeddin ÇAKIR
Danışman, Kocaeli Üniversitesi

Prof.Dr. Ö. Feyzi GÜRER
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi

Dr.Öğr.Üyesi Şefik RAMAZANOĞLU
Jüri Üyesi, Sakarya Üniversitesi

.....
SC

.....
.....

.....
.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 21.02.2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, jeoloji mühendisliği anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Atbaşı Formasyonu'nun fasiyesinin araştırılmasında bana bu imkanı veren ve değerli bilgilerini esirgemeyen danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Şerafeddin ÇAKIR'a teşekkür ederim. Mikroskopta kayaların içerisinden minerallerin ve fosillerin tanımlanmasında yardımlarını esirgemeyen danışmanıma, Ar.gör Ekin BENLİ'ye ve doktora öğrencisi arkadaşım Mutlu ÖZKAN'a teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca maddi ve manevi olarak hep arkamda olan aileme sonsuz teşekkürler.

Şubat-2019

Çağlar ÇITAKOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
TABLolar DİZİNİ	vii
KISALTMALAR	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
GİRİŞ	1
1. GENEL BİLGİLER.....	2
1.1. Tezin Amacı	2
1.2. İnceleme Alanı ve Önemi.....	2
1.3. Bölgesel Jeoloji	3
1.4. Önceki Çalışmalar	4
2. MATERYAL VE YÖNTEM	7
2.1. Saha Çalışmaları.....	7
2.2. Laboratuvar Çalışmaları	8
2.3. Büro Çalışmaları	8
3. BULGULAR	9
3.1. Stratigrafi.....	9
3.1.1. Kurtköy formasyonu (Os)	9
3.1.2. Çenedağ formasyonu (Oç)	10
3.1.3. Çınarlıdere formasyonu (Dç).....	11
3.1.4. İzmit formasyonu (TRi)	11
3.1.5. Akveren formasyonu (KTak)	12
3.1.6. Atbaşı formasyonu (KTat)	13
3.1.7. Şirintepe formasyonu (Oş).....	15
3.1.8. Andezit	15
3.1.9. Alüvyon (Qal)	15
3.2. Atbaşı Formasyonu'nun Sedimanter Fasiyesleri.....	17
3.2.1. İraksak (Distal) fasiyes	18
3.2.1.1. Fasiyes F1-masif kıltaşı.....	18
3.2.1.2. Fasiyes F2-kumtaşı arakatlı ince-orta tabakalı kıltaşı.....	19
3.2.2. Ortaç (Intermediate) fasiyes	20
3.2.2.1. Fasiyes F3-kıltaşı arakatlı ince-orta tabakalı kumtaşı.....	20
3.2.3. Yakınsak (Proximal) fasiyes.....	21
3.2.3.1. Fasiyes F4-pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı	21
3.2.3.2. Fasiyes F5-nummulites'li masif kumtaşı	23
3.2.3.3. Fasiyes F6-masif kumtaşı.....	24
3.3. Atbaşı Formasyonu'nun Petrografik İncelenmesi.....	27

3.3.1. Kesitlerin tanımlanması.....	27
3.3.2. Kesitlerin yorumlanması	33
3.4. Yapısal Jeoloji.....	34
3.4.1. Kıvrımlar.....	34
3.4.2. Faylar.....	37
4. ORTAMSAL YORUMLAMA VE PALEOCOĞRAFİK EVRİM.....	38
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR	41
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	44
ÖZGEÇMİŞ	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Çalışma alanının yer bulduru haritası.....	3
Şekil 2.1.	(a) Örnek hazırlama laboratuvarında numunelerin plakalar halinde kesme işlemi. (b) numunelerin plakalar haline getirilmiş halini gösterir	8
Şekil 3.1.	İnceleme alanı çevresinin jeoloji haritası (Çakır, 2000).....	10
Şekil 3.2.	İzmit Formasyonuna ait konglomeratik seviyeleri (Gps: 40°54'42,25''K, 30°03'54,29''D).....	11
Şekil 3.3.	Akveren ve Atbaşı formasyonlarına ait sınır ilişkisi (Gps: 40°52'35.19''K, 29°58'13.17''D).....	13
Şekil 3.4.	Atbaşı Formasyonu'na ait tipik olarak görülen kumtaşı-kiltaşı ardalanmalı görüntüsü (Gps: 40°53'12.85''K, 30° 3'47.20''D)	14
Şekil 3.5.	Çalışma alanının jeoloji haritası.	17
Şekil 3.6.	İzmit İli'nin Bağlıca Köyü'nün güneyinde gözlenen masif kilttaşları (Gps: 40°54'18.75''K, 30°12'14.88''D)	18
Şekil 3.7.	Kandıra İlçesi Sarıahmetler köyü yolu üzerinde kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kilttaşlarının görünümü (Gps: 40°57'59.96''K, 30° 8'25.61''D).....	19
Şekil 3.8.	Bayındırdık Toki Konutları doğusunda Atbaşı Formasyonu'na ait Kilttaş arakatkılı kumtaşı fasiyesi (F3) genel görüntüsü (Gps: 40°48'9.85''K, 29°58'47.56''D)	20
Şekil 3.9.	Bayındırdık Toki Konutları doğusunda yol üzerindeki Atbaşı Formasyonu Kilttaş arakatkılı orta tabakalı kumtaşı fasiyesi içerisindeki Ta-b Bouma (1962) istifinin görünümü (Gps: 40°48'11.98''K, 29°58'44.13''D)	21
Şekil 3.10.	Bayındırlık Toki konutları doğusunda yol üzerindeki Atbaşı Formasyonu'nda yer alan kalın tabakalı kumtaşı içerisindeki Pelecypoda'lı birimin görüntüsü.	22
Şekil 3.11.	Bayındırlık Toki konutları doğusunda Atbaşı Formasyonu üzerinde yer alan kalın tabakalı kumtaşı içerisindeki pelecypoda'lar 0.5-2 cm. arasında değişmektedir.	22
Şekil 3.12.	Bayındırdık Toki Konutları kuzeyinde Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesi'nin görünüşü. Açık renkte görünenler Nummulites fosilleri.	23
Şekil 3.13.	Bayındırdık Toki Konutları doğusunda Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesinin kil oranının arttığı kirli sarı renkte tabaka görünümü.....	24
Şekil 3.14.	İzmit kuzeydoğusunda Durhasan-Balören köyleri arasındaki yol üzerinde gözlenmiş masif görünümlü laminalı kumtaşı (Gps: 40°48'16.43''K, 30° 2'9.03''D).....	25
Şekil 3.15.	Kandıra İlçesi güneydoğusunda ki Pelitpınarı köyü'ndeki ince taneli, sert, zor kırılan ve 0.5-2 mt. tabaka kalınlıklarındaki masif kumtaşı görüntüsü (Gps: 40°59'23.26''K, 30°12'30.53''D)	25

Şekil 3.16.	Çubukluosmaniye köyü batısında bulunan orta-kalın taneli bol çatlaklı masif kumtaşı (Gps: 40°52'6.75"K, 30° 2'57.75"D)	25
Şekil 3.17.	Kozluca köyü güneyinden Atbaşı Formasyonu'na ait masif kumtaşından alınan örnek görüntüsü (Gps: 40°50'56.20"K, 30° 5'41.96"D)	27
Şekil 3.18.	Çubukluosmaniye köyü'nün güneydoğusundan alınan örneğin ince kesit görüntüsü. a) Globigerina sp b) Nummulites sp. ve alg. c) Altere olmuş Nummulites sp. (Gps: 40°51'31.98"K, 30° 2'45.22"D)	28
Şekil 3.19.	Umuttepe kuzeyindeki Geredeli köyü yolu üzerinden alınan örnekten hazırlanan ince kesitlerin tek nikol ve çift nikol görüntüleri. Kuvars minerali ile kayaç kırıntılarının fazlalığı, plajioklas mineralinin az olması kayacın grovak bileşimde olduğunu göstermektedir (Gps: 40°51'55.36"K, 29°56'19.07"D).....	28
Şekil 3.20.	Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü güneyinden alınan örnekten hazırlanan ince kesitte gözlenen mika mineralleri (Gps: 41° 0'21.82"K, 30°11'58.98"D)	29
Şekil 3.21.	Kandıra İlçesi Macarlı Köyü tarafından alınan örnek üzerinde gözlenen glokonit mineralinin görüntüsü (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)	30
Şekil 3.22.	Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü tarafından alınan örnekte gözlenen plütonik ve metamorfik kökenli kaya kırıntılarının görüntüsü (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)	30
Şekil 3.23.	Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü tarafından alınan örnekte gözlenen metamorfik kökenli kaya kırıntısının görüntüsü (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)	31
Şekil 3.24.	Kandıra İlçesi Sarıahmmetler köyü tarafından alınan örneğin ince kesit görüntüsü. (Gps: 40°57'59.96"K, 30° 8'25.61"D)	31
Şekil 3.25.	Kandıra Cezaevi'nin batısından alınan örnekteki Nummulites sp. ve alg fosilleri (Gps: 40°55'2.25"K, 30° 4'1.51"D)	32
Şekil 3.26.	İzmit İlçesi Kaynarca köyü güneyinden alınan Akveren Formasyonu ile Atbaşı Formasyon'larının sınırından alınan örnek üzerinden hazırlanan ince kesit görüntüsü (Gps: 40°52'35.19"K, 29°58'13.17"D)	32
Şekil 3.27.	Kandıra Cezaevi güneyinde Akveren formasyonu içerisinde sıkışmalı rejim sonucu oluşan K-G yönlü kıvrım (Gps: 40°54'19.92"K, 30° 4'23.69"D)	35
Şekil 3.28.	Kaynarca köyü güneyinde GB-KD yönlü oluşmuş düzensiz kıvrımlar (Gps: 40°52'35.19"K, 29°58'13.17"D)	35
Şekil 3.29.	İzmit-Kandıra yolu Kısalar köyü civarında gözlenen Atbaşı Formasyonu üzerinde gözlenen açık kıvrımla (Gps: 40°53'25.70"K, 30° 3'55.85"D)	36
Şekil 3.30.	Kandıra Cezaevi civarındaki Akveren Formasyonu içerisinde gözlenene şevron kıvrımı (Gps: 40°52'35.19"K, 29°58'13.17"D).....	36

Şekil 3.31. Kandıra İlçesi Deliveli köyü güneydoğusunda ters fay ve normal faya ait görüntü (Gps: 40°58'18.57"K, 30° 0'16.62"D)..... 37



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1.	Çalışma alanının stratigrafik sütun kesiti	16
Tablo 3.2.	Bayındırlık-Umuttepe yolu üzerinden alınan ölçülü stratigrafik kesit	26
Tablo 3.3.	Atbaşı Formasyonu, Folk Kumtaşı Sınıflaması'na göre litik arenit ve feldspatik litarenit bileşimindedir	34



KISALTMALAR

A	: Alg
AAPG	: The Association of Petroleum Geologist (Petrol Jeologları Birliği)
cm	: Santimetre
FAK.	: Fakülte
G	: Globigerina
Gkt	: Glokonit
GPS	: Global Positioning System (Küresel Konumlandırma Sistemi)
İ.Ü.	: İstanbul Üniversitesi
İ.T.Ü.	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KAF	: Kuzey Anadolu Fayı
KOÜ	: Kocaeli Üniversitesi
KTat	: Atbaşı Formasyonu'nun harita sembolü
KTak	: Akveren Formasyonu'nun harita sembolü
m	: Metre
M.T.A.	: Maden Teknik Arama
N	: Nummulites
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
ÖSK	: Ölçülü Stratigrafik Kesit
PLJ	: Plajiolklas
Q	: Quartz (kuvars)
RF	: Rock Fragment (Kaya kırıntısı)
TJK	: Türkiye Jeoloji Kurultayı
TPAO	: Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

ATBAŞI FORMASYONU'NUN (KOCAELİ) FASIYES ARAŞTIRMASI

ÖZET

Bu çalışmada, Kocaeli İli kuzey kesimlerinde yüzeyleyen Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu'nun fasiyesleri incelenmiştir. Bu formasyon derin deniz ortamında oluşmuş, türbidit akıntılarıyla taşınıp çökeltilmiş fliş özelliği gösteren kumtaşı-kiltaşı ardalanmalarından oluşmuştur. Atbaşı Formasyonu'nun altında Üst Kretase-Alt Eosen yaş aralıklarında sığ ve derin deniz ortamlarında oluşmuş Akveren Formasyonu korkordan ve yanal geçişli olarak yer almaktadır. Birimin üst sınırı aşınma yüzünden gözlenmez. Ancak inceleme alanı dışında Kocaeli Yarımadası'nın diğer bölgelerinde daha genç karasal çökeller diskordan olarak birim üzerinde yer alırlar.

İzmit kuzeyi ve çevresinde yapılan çalışmada Atbaşı Formasyonu'nun fasiyes özelliklerinin anlaşılabilmesi için 9 adet ince kesit yapılmış ve bir adet ölçülü stratigrafik kesit alınmıştır. Bu incelemeler sonucunda Atbaşı Formasyonu 6 fasiyes tanımlanmıştır. Bu fasiyesler; iraksak fasiyeste olduğu düşünülen masif kiltaşı fasiyesi (F1), kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kiltaşı fasiyesi (F2), ortaç fasiyeste olduğu düşünülen kiltaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kumtaşı fasiyesi (F3), yakınsak fasiyeste olduğu düşünülen Pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı fasiyesi (F4), Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesi (F5), masif kumtaşı fasiyesi (F6)'dır.

Anahtar Kelimeler: Atbaşı Formasyonu, Eosen, Fasiyes, Kocaeli, Türbidit.

FACIES RESEARCH IN THE ATBAŞI FORMATION (KOCAELİ)

ABSTRACT

In this study, it is investigated that the facies of the Upper Cretaceous-Middle Eocene Atbaşı Formation, Which is outcropped in the northern part of Kocaeli province. This information consist of sandstone-claystone alterations of formed in the deep sea environment and exhibited sedimentary flysch characteristic that were transported by turbidity flow. The Akveren Formation be as concordantly, which formed under the shallow-deep marine environments of the Upper Cretaceous-Lower Eocene age under the Atbaşı Formation. The Akveren Formation is also lateral transition with Atbaşı Formation. The upper limits of the unit is not observed due to the erosion. However, in the other regions of Kocaeli peninsula outside the study area, younger terrestrial deposits will be discordantly.

In order to understand the facies characteristics of Atbaşı Formation, 9 thin sections and one measured stratigraphic section were investigated in the north and around İzmit. As a result of these examinations, Atbaşı Formation is defined 6 facies. These facies are; F1-Massive claystone, F2-Fine-medium bedded claystone with sandstone interbedded, which are though to have distal facies. F3-Fine-midium bedded sandstone facies with claystone interbedded, which are though to have middle facies. F4-Thick bedded sandstone facies with Pelecypoda, F5-Massive sandstone facies with Nummulites, F6-Massive sandstone facies, which are though to have proximal facies.

Keywords: Atbaşı Formation, Eocene, Facies, Kocaeli, Turbidite.

GİRİŞ

Fasiyes, belirli sedimentasyon şartları altında meydana gelir ve çökelme ortamını ifade eder. Sedimanter fasiyesler, birimlerin renkleri, tabakalanma şekilleri, bileşimleri, tane dokuları, fosil içerikleri, sedimanter yapıları gibi özel koşulları yansıtan özelliklerdir. Fasiyes, 1838 yılında İsviçreli jeolog Amanz Gressly tarafından tanıtıldı ve modern stratigrafi temellerine yaptığı önemli katkılarının bir parçası oldu.

Çalışmanın konusu olan Atbaşı formasyonu fliš özelliği taşımaktadır. Fliš, derin denizde bulantı akıntıları sonucunda oluşan sığ su şeylerine ve kumtaşlarına kadar ilerleyen tortul kaya tabakaları dizisidir. Fliš kelimesi ilk olarak 1827'de İsviçreli jeolog Bernard Studer tarafından jeoloji literatürüne sokulmuştur. Almanca 'fliessen' kelimesinden türetilmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

Çalışma alanı Marmara Bölgesi'nin Kocaeli Yarımadası'ndaki İzmit İli kuzeyinde bulunan Atbaşı Formasyonu'nun sedimantolojisi, çökelme ortamının yorumlanması ve fasiyeslere ayrılmasını kapsamaktadır.

1.1. Tezin Amacı

Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu, Kocaeli Yarımadası'nda oldukça geniş yayılım göstermektedir. Bu çalışmayla birlikte; birimin sedimantolojik ve stratigrafik gelişimini inceleyerek,

- Üst Kretase-Orta Eosen paleocoğrafyasını ortaya koymak
- Atbaşı Formasyonu'nun çökelme modelini ortaya koymak ve fasiyesi hakkında bilgi sağlamaktır.

1.2. İnceleme Alanı ve Önemi

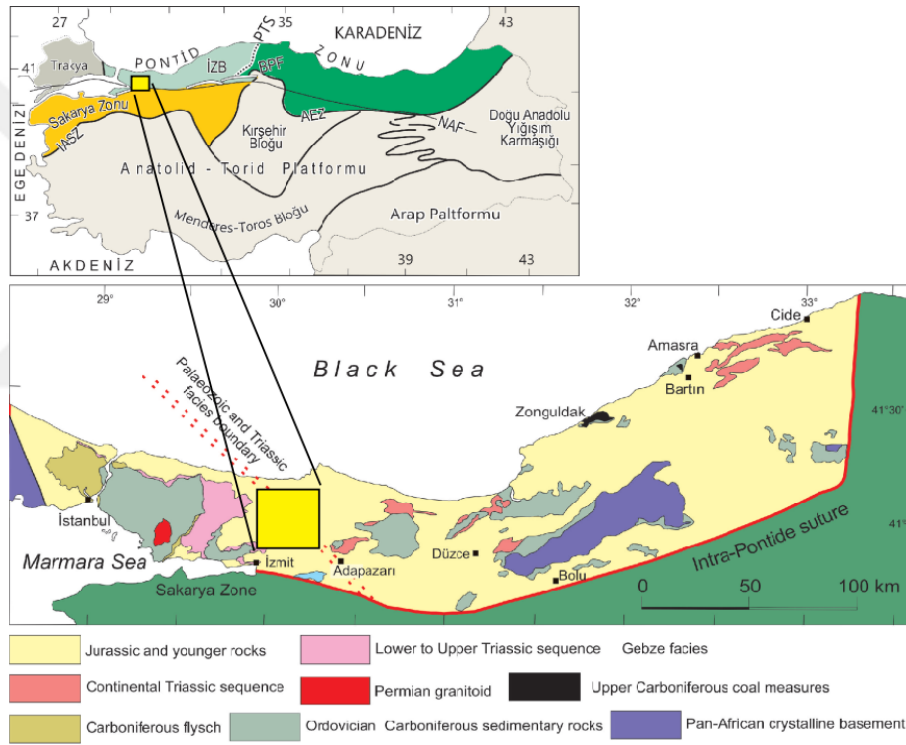
İnceleme alanı Kocaeli İli İzmit İlçesinin kuzey kesimini ve dolaylarını kapsayan yaklaşık 700 km karelik alanı içermektedir (Şekil 1.1). Çalışmada, G23b3, G24a4, G24a3, G23b2, G24a1, G24a2, F23c3, F24d4, F24d3 paftaları kullanılmıştır.

İnceleme alanının içerisinde bulunduğu Kocaeli Yarımadası topoğrafik açıdan çok fazla yüksekliğe sahip değildir. Çalışma alanı peneplen morfolojiye sahiptir. Bu engebелilik, bölgedeki yoğun tektonizmanın etkisi ve bu nedenle dendritik drenaj sistemiyle oluşmuştur. Bölgede ortalama yükseklik 200-250 metre civarındadır.

Bölgede büyük bir akarsu bulunmamaktadır. Bölgeye genellikle orta büyüklükte dereler hakimdir. Bu derelerden beslenen su toplama ve taşkın önlemek amacıyla kurulmuş göletler bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları; Yukarıdüz Deresi üzerindeki Ütük Göleti, Tokat deresi üzerindeki Tokat göleti, Bıçkıdere üzerindeki Bıçkıdere Göleti, Koca Dere üzerindeki Tahtalı Göleti, Çağlan Deresi üzerindeki Çağırğan Göletleridir.

Bölgede ulaşım ağı yaygındır. Birkaç köy yolu hariç diğer bütün yollar asfaltlanmıştır. Kandıra yolu çift gidiş-geliş asphalt yola sahiptir ve gün içinde sık sık otobüs seferleri yapılmaktadır.

Bölge Karadeniz iklimi ile Akdeniz iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliği gösterir. Kışları yağışlı ve kısmen ılık, yazları sıcak ve az yağışlı geçmektedir. Her mevsim yağış görülebilmektedir ve yıllık ortalama 750 mm yağış düşmektedir. Bitki örtüsü yağışa bağlı olarak genellikle ormanlarla kaplıdır. İl sınırlarının yüzde 60'a yakını maki, fundalık, zeytinlik ve kavalıklarla kaplıdır, yüzde 30'u ekili-dikili alanlarla, yüzde 7'si çayır ve meralarla, yüzde 3'ü ise tarıma elverişsiz alanlarla kaplıdır.



Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası (Okay, 2008)

1.3. Bölgesel Jeoloji

Türkiye, orojenik gelişimlerine dayanılarak kuzeyden güneye doğru 4 tektonik üniteye ayrılmıştır. Bunlar; Pontidler, Anatolidler, Toroslar ve Kenar kıvrımları bölgesidir (Ketin 1959). Batıda Balkanlar'dan başlayarak doğuya Kafkaslara kadar uzanan Alpin Dağ kuşağı pontidler olarak adlandırılmış, Pontidler yer yer

metamorfik kısımlar içermesine rağmen, Silüriyenden Pliyosene kadar deniz fasiyeste gelişmiş fosilli serilerden oluşurlar (Ketin, 1959).

Çalışma alanının İntra pontid suturena yakın olması bakımından önemli bir yere sahiptir. Pontidler'in evrimi hakkında araştırmacılar 2 farklı görüş etrafında toplanmıştır. Bazı araştırmacılar, yitimin güneyden kuzeye doğru olduğunu, diğer araştırmacılar ise kuzeyden güneye doğru olduğunu savunmaktadırlar.

Tokel (1977, 1981, 1983)'deki yaptığı çalışmalarda, yitimin güneyden kuzeye doğru olduğunu ve Paleozoyikten beri geliştiğini ileri sürmüştür. Ada yayının üzerinde ilk adanın Karboniferde yüzelediğini belirtmektedir.

Şengör (1979, 1981)'de yitimin Paleozoyik'te kuzeyden güneye doğru geliştiğini, Neo-Tetis'in kuzey kolunun Liyas'ta açılmaya başladığını, Üst Jura – Alt Kretase'de Paleo-Tetis'in kapandığını, Üst Kretase'den Eosene sonuna kadar Neo-Tetis'in güneyden kuzeye doğru yitime uğradığını ve Oligosen'den itibaren Neo-Tetis'in kapanarak Pontidlerin bugünkü konumunu aldığını ileri sürmektedir.

İnceleme alanının güneyinde Armutlu Yarımadası yer almaktadır. Bölgenin temelini, Paleozoyik yaşlı kristalen şist, killi şist, serizit şist ve rekristalize kireçtaşlarından oluşan metamorfik topluluk oluşturmaktadır. Bu temel birimler, metamorfizma derecelerinin farklılıkların dolayı Pamukova ve İznik metamorfik topluluğu olarak iki farklı kısımda incelenmiştir (Güncüoğlu ve diğ., 1986).

İnceleme alanının güneyinde Kuzey Anadolu Fay Zonu bulunmaktadır. Bu fay sistemi, yaklaşık 1200 km. uzunlukta sağ yönlü doğrultu atımlı transform nitelikli bir levha sınırıdır. Doğuda Karlıova'dan başlar, batıda Saros körfezine kadar uzanan aktif bir zondur (Şengör, 1979). Bu faya bağlı olarak inceleme alanında deformasyonlar oluşmuştur.

1.4. Önceki Çalışmalar

Fitzner (1903), Şile bölgesini incelemiş ve bu bölgede bulduğu *Ostrea vesicularis* fosili, Kocaeli Yarımadası'nda ilk defa Üst Kretase'nin varlığını işaret etmiştir.

Baykal (1940), Kandıra çevresini incelemiş ve bu çevredeki tüflerin Turoniyen'den (Üst Kretase) daha yaşlı olduğunu, Senoniyen yaşlı kireçtaşları ile volkanik tüflerin ardalanmalı olarak birlikte bulunduğunu, içerisinde makro ve mikro fosiller içerdiğini yazmıştır. Nummülitli kayaçların fliş karakterinde oluştuğunu, marn ve kireçtaşlarından meydana geldiğini söylemiştir.

Pınar (1956), Kandıra çevresinin paleontolojik çalışmasını yapmış ve Maastrichtiyen (Üst Kretase) yaşlı kireçtaşlarının içerisinde bulduğu Echinodermata fosillerini tanımlanmıştır.

Abdüselamoğlu (1963), tüm Kocaeli Yarımadası'nın 1/100.000 ölçekli jeolojik haritasını yaparak bölgenin jeolojisini çalışmıştır. Bölgeyi Paleozoyik, Mesozoyik, Senozoyik birimleri olarak incelemiştir. Üst Kretase birimlerinin taban konglomeraları volkanik katkılı fliş ve marnlı kalkerler oluşturur. Bölgede bulunan volkanik katkılı fliş Senoniyen, marnlı kalkerler ise Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı olarak Pleozoyik birimlerin üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Geç Paleosen-Erken Eosen faunası, Nummülitli Eosen tabalarının altında bulunması nedeniyle Paleosen yaşlı olarak kabul edilmiştir. Marnlı-killi kalker ile kumlu kalker ve kumtaşları Eosen dönemine ait olup, Üst Kretase tabakaları üzerinde transgresif aşmalı olarak bulunduğunu ortaya koymuştur.

Göney (1963, 1964), İzmit Körfezi kuzey kesiminin jeomorfolojisini ortaya koymuştur. Bu çalışmayla birlikte İzmit Körfezi'nin coğrafik yapısından ve oluşum mekanizmasından bahsetmiştir.

Altınlı (1968), İzmit-Hereke bölgesinin jeolojik incelemesini yapmıştır. 1 grup, 8 formasyon, ve 7 üye adlanmış ve birimlerin petrolojik, paleontolojik özelliklerini ortaya koymuştur. Çalıştığı bölgenin 1/50.000 ölçekli haritasını yapmıştır.

Dizer ve Meriç (1972), Kocaeli Yarımadası'nda çalışmalarda bulunmuş ve Üst Kretase'nin Plaoesen'e dereceli geçişli olduğunu, mikro fosiller yardımıyla aralarında konkordans olduğunu ortaya koymuştur.

Çakır (1988), Kocaeli Yarımadası'nın İzmit-Körfez bölgelerinin güney kesimini çalışmıştır. Bölgede Akveren Formasyonu olarak adlandırılan birim için Şemsettin

Formasyonu adını önermiş ve yaşını Kampaniyen-Maastrichtiyen olarak belirtmiştir. Çalışma alanının 1/25.000 ölçekli haritasını yapmıştır. Atbaşı formasyonu olarak belirtilen birimi Korucu formasyonu olarak adlandırmış ve yaşını Paleosen-Alt Eosen olarak belirtmiştir.

Seymen (1995), İzmit Körfezi ve çevresinin jeolojisini incelemiş ve bu bölgenin denizel-karasal fasiyes geçişli güncel sedimantasyon ortamı olduğunu söylemiştir.

Çakır (2000), İzmit-Körfez ilçeleri arasındaki kalan bölge ve kuzeyinin jeolojisi incelenmiştir. Bölgenin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılmıştır. Kampaniyen-Orta Eosen yaşlı Akveren formasyonu ile Maastrichtiyen-Orta Eosen yaşlı Atbaşı formasyonunun birbirleriyle yanal geçişli olduğunu belirtmiştir.

Özcan (2011), Karadeniz ve Bursa arasındaki bölgenin Geç Kretase-Eosen yaşlı birimleri üzerinde çalışmış ve buranın biyostratigrafisini ortaya koyup jeodinamik evrimini ortaya koymuştur. Üst Kretase istifinin, denizel transgresyon ile başlayıp kuzeyde Paleozoyik ve Triyas sedimanter istiflerin, güneyde ise metamorfik kayalar ve Jura kireçtaşlarını üzerine uyumsuz olarak geldiğini belirtmiştir.

Çakır (2013), Atbaşı Formasyonu'nun planktonik foraminifer biyostratigrafisi üzerine yüksek lisans tezi üzerinde çalışmıştır. Akveren ve Atbaşı formasyonlarına ait stratigrafik kesit çıkartılarak bu formasyonlara ait planktonik foraminifer biyozonlar saptamıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

İzmit kuzeyi ve Kandıra çevresinde yüzeyleyen Orta Eosen yaşlı Atbaşı formasyonun sedimentolojik, stratigrafik ve fasiyes özelliklerini araştırmak amacıyla inceleme alanının belli noktalarından örnekler alınıp, incelemelerde bulunulmuştur. Bu kapsamda yapılan çalışmaları, saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve büro çalışmaları olarak 3 ana başlıkta toplamak mümkündür.

2.1. Saha Çalışmaları

Bu çalışmaların ilk safhasını oluşturan saha çalışmaları araştırmanın amacına uygun olarak seçilen bölgelerde yer alan birimlerin tanımlanması, litolojik özellikleri, sınır ilişkilerinin tayini, yapısal ve tektonik unsurların belirlenmesine yöneliktir. Bu yöndeki önceki çalışmalar (Çakır, 2000) ışığında bölgede yüzeyleyen Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu ile Üst Kretase-Orta Eosen Atbaşı Formasyonu'nun birbirleriyle olan ilişkileri kontrol edilmiş, stratigrafik ilişkileri ortaya konmaya çalışılmıştır. Orta Eosen yaşlı Atbaşı fliş istifinin diğer birimlerle olan taban ve tavan ilişkileri incelenmiş, bu çökellerin fasiyes farklılıkları dikkate alınarak ölçülü stratigrafik kesitin alınacağı yer belirlenmiştir. Ölçülü stratigrafik kesit çıkarılırken, Atbaşı Formasyonu'nun çökel kalınlığı, tane boyu, fosil içeriği, sedimanter yapıları, fasiyes özellikleri detaylı olarak incelenmiştir. Kayaç örneği alınırken kayanın taze ve az ayrıışmış olmasına dikkat edilmiş olup toplamda 27 adet örnek alınmıştır. Bu örneklerden ince kesit için uygun olanlar ayrıca içlerinden seçilmiştir.

İnceleme alanının stratigrafisini net bir şekilde ortaya koyabilmek için şeritmetre ve pusula kullanılarak stratigrafik kesit ölçülmüştür. Kesit ölçümünün en önemli noktası, öncelikle çalışılacak bölgenin detaylı arazi çalışmasının yapılması ve kesitin yapılacağı lokasyonların belirlenmesidir. Bu sebeple bölgede bulunan Atbaşı formasyonunun alt ve üst dokanak ilişkilerinin en iyi görüldüğü yerlerin belirlenmiştir. Çalışma alanının tamamında ve ölçülü stratigrafik kesit ölçümünde üst sınırları aşındığından üstündeki birim görülmemiştir.

2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışma alanından alınıp derlenen el örnekleri mineralojik ve petrografik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla Kocaeli Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği örnek hazırlama laboratuvarında 0.5x2x4 cm boyutlarında plakalar halinde kesilmiş (Şekil 2.1.) ve yüzey pürüzlülükleri giderildikten sonra 1mm kalılığa ve 2.5x5 cm boyutlarındaki cam üzerine Kanada balzamu üzerine yapıştırılan örnekler, dereceli aşındırıcılar yardımıyla 0.025 mm kalınlığa kadar inceltilen kesitler petrografik incelemelere uygun hale getirilmiştir.

İnce kesiti hazırlanan örnekler Kocaeli Üniversitesi Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mikroskop Laboratuvarı'nda polarizan mikroskop yardımıyla Folk (1980) kumtaşı sınıflamalarına göre değerlendirilmiştir. Kayaçları oluşturan minerallerin birbirleriyle olan ilişkileri, optik özellikleri gözlenmiş ve bu gözlemler sonucu önemli görülen kesitlerin mikroskopa bağlı fotoğraf makinesi ile tek ve çapraz nikollerde mikro fotoğrafı işlemleri yapılmıştır.



Şekil 2.1. (a) Örnek hazırlama laboratuvarında numunelerin plakalar halinde kesme işlemi. (b) numunelerin plakalar haline getirilmiş halini gösterir

2.3. Büro Çalışmaları

Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerin değerlendirilmesi amacıyla son olarak büro çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar, literatür taraması, çalışma alanının 1/25.000 ölçekli haritasının, ölçülü stratigrafik kesitinin, şekillerin ve tabloların çizimi, çalışma amacı doğrultusunda yorumlanarak Kocaeli Fen Bilimleri Enstitüsü'nün yazım kurallarına uygun şekilde tez haline getirilmesini kapsar.

3. BULGULAR

3.1. Stratigrafi

İnceleme alanı ve çevresinde Paleozoyik, Mesozoyik, Senozoyik yaşlı 12 birim bulunmaktadır (Şekil 3.1).

Paleozoyik yaşlı birimler; Ordovisiyon yaşlı Kurtköy ve Çenedağ formasyonları, Devoniyen yaşlı Çınarlıdere Formasyonu'ndan oluşmaktadır.

Mesozoyik yaşlı birimler; Alt Triyas yaşlı Kapaklı formasyonu, Üst Kretase yaşlı Hereke Çakıltası, Kutluca Formasyonu ve Üst Kretase – Alt Eosen yaşlı Akveren Formasyonu'ndan oluşmaktadır.

Senozoyik yaşlı birimler; Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu, Pleyistosen yaşlı Şirintepe Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyon birimlerinden oluşmaktadır.

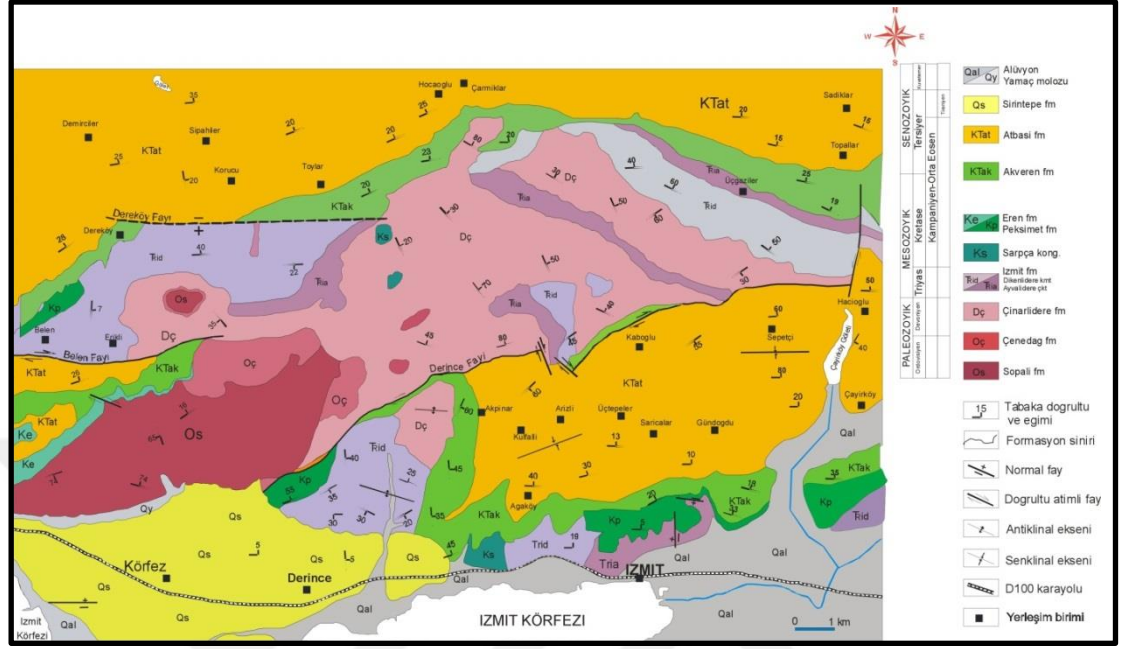
Bu birimlerden, İzmit Formasyonu, Akveren Formasyonu, Atbaşı Formasyonu ve alüvyon çalışma alanında yüzeylenmektedir.

Çalışma alanının jeoloji haritası ve stratigrafik sütun kesiti bölümünün sonunda yer almaktadır (Şekil 3.5., Tablo 3.1.).

3.1.1. Kurtköy formasyonu (Os)

Çalışma alanında gözlenemeyen bu birim ilk olarak Altınlı (1968) tarafından adlanmış, yaşını Alt Ordovisiyen olarak belirtmiştir. Arkozlardan oluşan bu birime İstanbul bölgesinde Kurtköy formasyonu adı verilmiştir. Sopalı Formasyonu adlanması da kullanılmaktadır. Ölçülmüş stratigrafik kesiti 1290 m. Bu formasyon altta kuvars, çört, metamorfik ve magmatik kayaç çakıllarından oluşan konglomeralarla başlar ve üste doğru kuvars oranının arttığı iri taneli morumsu, pembemsi renkte arkozlarla temsil edilir (Baykal ve Kaya, 1965; Abdüsselamoğlu,

1977; Önalın, 1981;). Tabakalanma ince ve orta kalınlıktadır. Birim içerisinde tektonizma etkisiyle kuvars damarları gelişmiştir.



şekil 3.1. İzmit ve çevresinin jeoloji haritası (akır, 2000)

3.1.2. enedağ formasyonu (O)

İlk kez Altınlı (1968) tarafından adlandırılan birim İstanbul Paleozoyik istifindeki Aydos formasyonu kuvarsitleri ile eşdeğerdır (Altınlı, 1969). Sopalı formasyonu üzerine dereceli olarak geçişlidir. Altınlı (1968) stratigrafik kesitinde bu formasyonu 60 m olarak ölçmüştür. Çalışma alanında gözlenemeyen bu birim kuvarsit ve kuvars konglomerasında oluşmuş olup kirli beyaz, açık gri, pembe renkli ve silis imentoludur.

Birim %95'ten fazla orta-iri kum boyutlu kuvars taneleri ile bozuşmuş ortaklas ve mika parçaları bulunmaktadır. Kuvars tanelerinin %3-4  metamorfik, geriye kalan kısmı ise plütonik kuvarslardan oluşmuştur (Önalın, 1981). Taneler iyi ve orta boylanmışlardır. Tabakalanma düzenli olup içerisinde bol miktarda çapraz tabakalanma gözlenmektedir.

Sedimanter zelliklerine bakıldığında, iyi boylanmış, temiz olgun litoloji ve içerdiği simetrik ripple marklar, çapraz tabakalanma gibi sedimanter yapılar formasyonun sahil çökellerinden oluştuğunu göstermektedir.

3.1.3. Çınarlıdere formasyonu (D)

Çalışma alanında gözlenmeyen bu birim Altınlı (1968) tarafından ınarlı Grubu olarak adlanmıştır. Birim Alt Ordovisiyen yaşlı enedağı Formasyonu zerine açısal diskordanslı olarak bulunur. Altınlı (1968) n tanıttığı fosillere göre birimin yaşı Alt Devoniyen olarak belirtilmiştir.

Birimin kalınlığı Altınlı (1968)'e göre 2855 m., akır (2000)'e göre ise 1315 m. olarak ölçülmüştür.

İstanbul'daki Kartal Formasyonu olarak adlandırılan birim Çınarlıdere Formasyonu ile eşdeğerdir (Altınlı,1968; nalın, 1988). İstifin alt seviyelerinde grovak ve şeyl, orta seviyelerinde kirataşı ara katkılı grovak-şeyllerden ve st seviyelerde ise sarımsı gri-kahve renkte şeylden oluşmaktadır (Çuvaş, 2002).

3.1.4. İzmit formasyonu (TRi)

Çalışma alanınınında da gözlemlenen İzmit Formasyonu Kurtköy Formasyonu'nu açılı diskordansla örter. İlk olarak Baykal (1943) birim içersinde Natica costata KUNST. bulmuş ve bu nedenle yaşını Alt Triyas (Skitiyen) olarak belirlemiştir. Birim kumtaşı, kiltatı, ve konglomeratik seviyelerden oluşmakta olup rengi koyu kırmızı, bordo renklidir. Kalınlığı 750-1000 mt. civarındadır.



şekil 3.2. İzmit Formasyonuna ait konglomeratik seviyeleri (Gps: 40°54'42,25''K, 30°03'54,29''D)

Birim, çalışma alanında Kandıra Cezaevi'nin batısında kısıtlı bir alanda konglomeratik seviyeleri gözlenmiş (Şekil 3.2) ve Bıçkıdere'nin kuzeyinde yine yer yer gözlenmiştir.

3.1.5. Akveren formasyonu (KTak)

Erguvanlı (1949) tarafından "Marnlı kalkerler" olarak tanımlanan bu birim çalışma alanının kuzey doğusunda sıkça yüzeylemektedir. Birimin adı, ilk olarak Badgley (1959) tarafından Akveren olarak belirtilmiştir.

Rengi beyaz, krem, açık gri ve koyu gri renklerde, ayrışma rengi kirli beyaz, düzgün tabakalanmalı, kavkımsı kırıklı, düzenli ve devamlı olarak ince-orta tabakalıdır. Bileşimi genellikle killi kireçtaşıdır. İçerisinde çört yumruları görülür. Birim içerisinde az miktarda makro ve bol mikro fosil bulunur. Çakır (2000)'nin yaptığı çalışmada tespit ettiği fosiller aşağıdaki gibidir.

Kampaniyen-Maastrichtiyen katlarına ait olanlar; *Archaeolithothamnium sp.*, *Lithophyllum sp.*, *Orbitides sp.*, *Marssonella sp.*, *Bolivina sp.*, *Rosita sp.*, *Siderolites sp.*, *Racemiquembelina sp.*, *Verneullinidae*, *Hetrohellicidae*.

Daniyen katına ait olan fosiller; *Globigerina triloculinoides PLUMMER*, *Subbotina triloculinoides PLUMMER*, *Morozovella cf. pseudobulloides (PLUMMER)*.

Üst Daniyen'e ait olan fosiller; *Morozovella cf. pseudobulloides (PLUMMER)*, *Morozovella uncinata (BOLLI)*, *Morozovella angulata (WHITE)*.

Tanesiyen katına ait olan fosiller; *Morozovella aequa CUSHMAN ve RENZ*, *Subbotina triloculinoides PLUMMER*, *Planorotalites cf. pussila BOLLI*, *Distichoplax biserialis DIETRICH*.

İpresiyen katına ait olan fosiller; *Morozovella cf. aragonensis (NUTTALL)*, *Morozovella cf. spinulosa (CUSHMAN)*, *Hantkenina sp.*, *Acarinina sp.*

Alt Lütesiyen'e ait fosiller ise; *Turborotalia sp.*, *Hantkenina sp.*, *Acarinina spp.*, *Globigerinidae* fosilleridir.

Formasyonun ölçülmüş stratigrafik kesiti Altınlı (1968)'e göre 633.50 mt. ve genelleştirilmiş kesiti 250-650 mt. olarak ölçmüştür.

Çalışma alanında bu birimden daha yaşlı birimle olan alt sınırına rastlanmamıştır. Üst sınırı kendinden daha genç olan ise Atbaşı Formasyonu ile devam etmektedir (Şekil 3.3) ve dereceli olarak geçiş göstermektedir. Geçiş gösterdiği noktalarda kil oranı artmakta, marn bileşimine geçmektedir.

Akveren Formasyonu içerisinde yer yer kalsit damarları ve kıvrımlar gözlenmiştir. İnceleme alanında kireçtaşı tabakaları genellikle ince takabakalı olarak gözlemlenmiş olup yer yer kalın tabakalanma göstermektedir.



Şekil 3.3. Akveren ve Atbaşı formasyonlarına ait sınır ilişkisi (Gps: 40°52'35.19''K, 29°58'13.17''D)

3.1.6. Atbaşı formasyonu (KTat)

Birim, Ketin ve Gümüş (1963), Gedik ve diğ. (1981), Gedik ve Korkmaz (1984), Çakır (2000) tarafından Batı ve Orta Karadeniz'de yüzeyleyen Tersiyer çökelleri için kullanıldığından, bizim için de uygun görülüp Atbaşı formasyonu olarak kullanılmıştır.

Formasyon, tipik olarak kumtaşı–kıltaşı ardalanmalı olarak bulunmaktadır (Şekil 3.4). İstif alttan yukarıya doğru önce ince tabakalı kıltaşlarıyla başlar, daha sonra üste doğru kumtaşı arakatkılı şeklinde devam eder. Tipik türbidit istif özelliği taşımaktadır. Birimin tipik rengi soluk sarı turuncu ve krem renklerindedir.

Birim, Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu üzerinde hem konkordan hem yanal geçişli olarak bulunmaktadır. Üstten ise birimi üzerleyen daha genç bir istife raslanmamaktadır.

Çakır (2000), Topallar Köyü’nden kuzeye giden asfalt yol kenarından yaptığı ölçülü stratigrafik kesitte 192 mt. kalınlık ölçmüştür. Birim içerisinde az miktarda makro ve mikro fosilli seviyeler bulunmaktadır. Bu fosillerden bazıları, *Rotalidae*, *Globotruncana linneiana*, *Nummulites sp.*, *Globotruncana stuartiformis*, *Operculina spp.*, *Rosita fornicata*, *Miliolidae*, *Discocyclina sp.*, *Globigerina sp.*, *Morozovella sp.*, *Kırmızı alg*, *Turborotalia sp.*, *Bryozoa*, *Acarinina spp.*, *Assilina sp.* fosilleridir (Çakır, 2000). Bu fosillere göre birimin yaş aralığı Üst Kretase (Kampaniyen ?)-Orta Eosen (Lütesiyen) olarak belirlenmiştir.

Birimin çökelme ortamı hakkındaki modeli, fasiyes özellikleri kısmında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.



Şekil 3.4. Akbaş Formasyonu’na ait tipik olarak görülen kumtaşı-kıltaşı ardalanmalı görüntüsü (Gps: 40°53'12.85"K, 30° 3'47.20"D)

3.1.7. Şirintepe formasyonu (Oş)

Çakır (2000)'e göre, İzmit'in batısında bulunan Şirintepe mevkiine istinaden birime bu ad verilmişti. Birim genel olarak, iyi boylanmış kumdan oluşur. Yer yer silt, kil ve çakıllı seviyelerden oluşan ara seviyeler görülür. Sarı ve krem renktedir. Çalışma alanında bu birime raslanmamıştır.

Birim, altta Alt Ordovisiyen yaşlı Kurtköy Formasyonu üzerine açılı diskordans üzerler, üstte ise daha genç yaşta (Kuvaterner) eski alüvyon ve yamaç molozlarıyla konkordan olarak örtülür.

Ölçülü stratigrafik kesiti, tabanı görülmediğinden 140 m. lik kısmı saptanabilmiştir (Çakır, 2000).

Birimin çökme ortamı, çeşitli lokasyonlardan alınan örneklerle yapılan elek analizleri sonucu ortaya çıkan tane boyu dağılımlarının Folk ve Ward (1957) 'nin formüllerden yararlanılarak yorumlanmış, buna göre Şirintepe Formasyonu sığ denizel ve akarsu ortamında oluşmuştur (Çakır, 2000).

3.1.8. Andezit

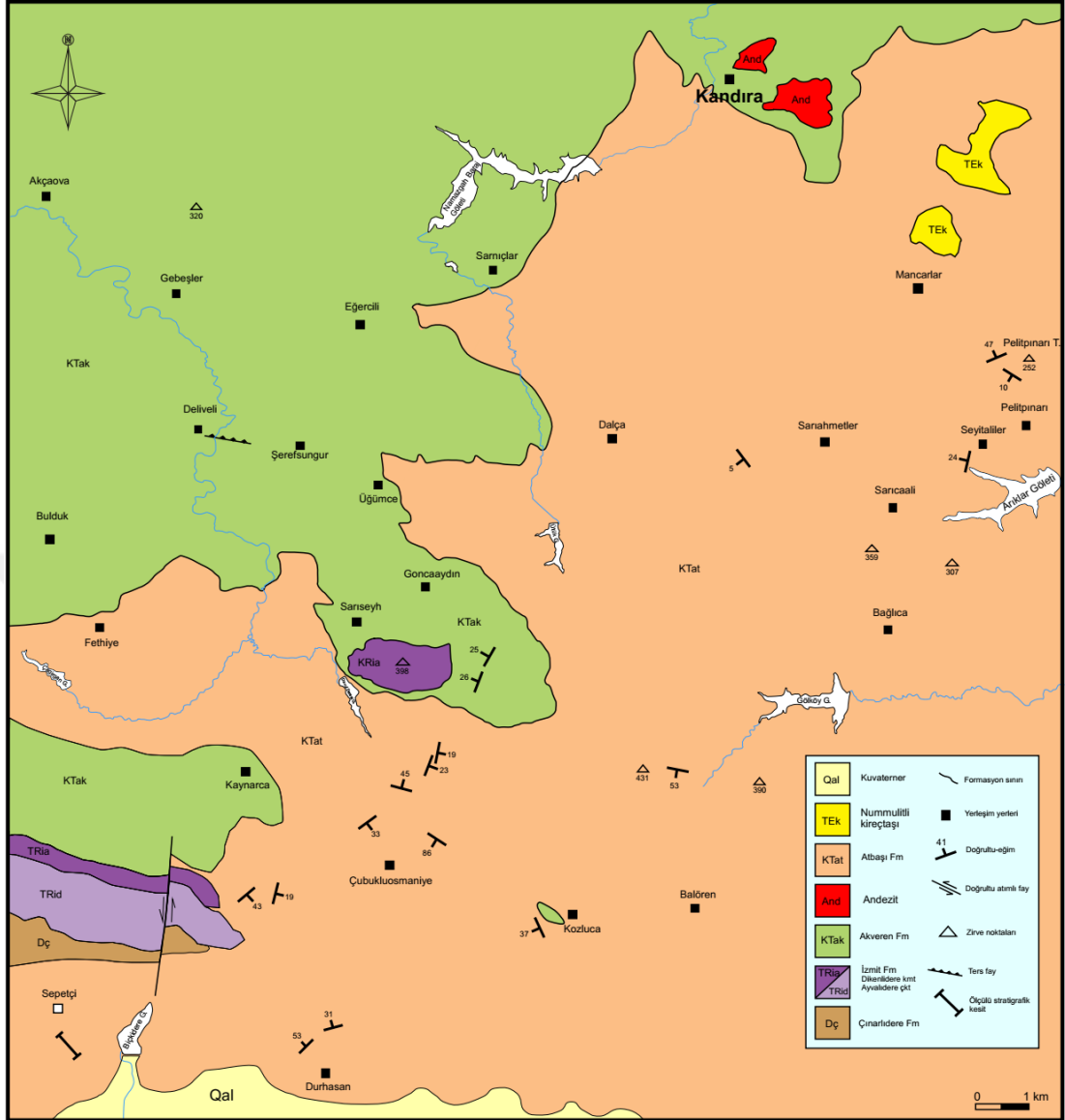
Bu birim andezit ve bazaltik andezitlerden oluşan volkaniklerdir. Birim için ilk defa Yergök ve diğ. (1987), Çangaza bazaltı adını kullanmıştır. Yer yer yastık lavlarından ve içerisinde kırıntılı kireçtaşı arakatlı olarak görülmektedir (Çelebi, 2007). Andezit ve bazaltik andezit türü kayalarda genellikle mikrolitik, mikrolitik porfirik ve hylopilitik dokular gözlenmektedir. Birincil mineral, piroksen ve amfibol, ikincil olarak klorit, kalsit mineralleri gözlenmiştir (Çelebi, 2007). Andezitlerdeki plajioloklas minerali, andezin ve az olarak da oligoklas şeklinde görülmektedir (Çelebi, 2007). Gri, yeşilimsi ve siyah renlerde görülmektedir. Bu birim, çalışma alanında Kandıra'nın doğusunda yüzeylemektedir.

3.1.9. Alüvyon (Qal)

Birim, genellikle çakıl, blok ve kumdan oluşmuştur. İçerisinde bulunan çakılların büyük bölümü (% 90) Kurtköy Formasyonu'ndan türemiştir. Çalışma alanının güney kesimlerinde bulunur.

Tablo 3.1. Çalışma alanının stratigrafik sütun kesiti

ÜST SİSTEM		SISTEM		SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK (m)	SEMBOL	LİTOLOJİ	FOSİLLER
SENOZOYİK		Paleojen									
PALEOZOYİK	Devoniyen	Alt	Çınarıdere	Dikenli tepe kmt	Ayrıvalı dere kong.	873	TRId	TRId	Dç	Sarı, yeşilimsi Sleyt Grovak bileşiminde	Michelinoceras sp. Favosites sp.
Kretase	Üst	Kampanyen-Maastrichtiyen	Akveren	261	K'Tak	K'Tak	Gri, kirli beyaz, pembemsi İnce tabakalı Kireçtaşı, marn Andezit	Morozovella angulata (WHITE) Gansserina gansseri (BOLL) Pithonella ovalis KAUFMANN Rosita fornicata (PLUMMER) Marssonella sp.			
									Paleojen	Paleosen	Albaşı
Kuvaterner	Holosen				Qal	Blok ve çakıllar Paleozoik yaşlı birimlerden türemiş	Fosilsiz				



Şekil 3.5. Çalışma alanının jeoloji haritası

3.2. Atbaşı Formasyonu'nun Sedimenter Fasiyesleri

Fasiyes, belirli sedimantasyon şartları altında meydana gelir ve çökme ortamını ifade eder. Sedimenter fasiyesler, birimlerin renkleri, tabakalanma şekilleri, bileşimleri, tane dokuları, fosil içerikleri, sedimenter yapıları gibi özel koşulları yansıtan özelliklerdir. Çalışmanın konusu olan Atbaşı formasyonunun fasiyes özelliklerinin belirlenebilmesi için en iyi istif sundukları yerlerden kesit ölçülmüş, çökme ortamlarını karakterize eden parametreler tespit edilmiş ve fasiyes modeli oluşturulmuştur. Atbaşı Formasyonu 3 ana fasiyese ayrılmıştır. Bunlar; yakınsak, ortaç ve ıraksak fasiyesleridir. Bununla birlikte, bu fasiyesler kendi içlerinde daha detaylı olarak ayrılmıştır.

Düzenli istif olarak sadece bayındırlık bölgesinden ösk ölçümü yapılabilmektedir. Çalışma alanının diğer bölgelerinde kesintili ve belirli seviyelerine ait mostralara mevcut olduğundan ösk ölçümü yapılamamıştır. Fakat, ösk ölçümü yapılan yer ile diğer kesintili istiflere sahip bölgeler arasında korelasyon yapılarak diğer bölgelere ait istifler de fasiyes ayırtılmasına dahil edilmiştir.

3.2.1. Iraksak (Distal) fasiyes

3.2.1.1. Fasiyes F1 – masif kıltaşı

Tanım: Bu fasiyesin, Atbaşı formasyonun en alt seviyelerini oluşturduğu düşünülmektedir. Umuttepe-Bayındırlık yolu üzerindeki fasiyesin ayırtıldığı ösk ölçüm alanında Akveren Formasyonu ile olan dokanak gözlenmemiştir. Birim, kirli sarı, kahve ve açık kahve renklerde, kalın tabakalı, kıltaşı ve marndan oluşmaktadır. Birim yaklaşık 40-45 mt. devam etmektedir. Birim kil toprakları şeklinde ayrılmaktadır. Bu fasiyesin en iyi görüldüğü yerler; Güneyde Umuttepe-Bayındırlık Toki Yolu üzeri, Kuzeyde Kandıra ilçesine bağlı Mancarlar Köyü kuzeyi, İzmit İlçesine bağlı Bağlıca Köyü güneyi (Şekil 3.6.) gözlenmektedir.



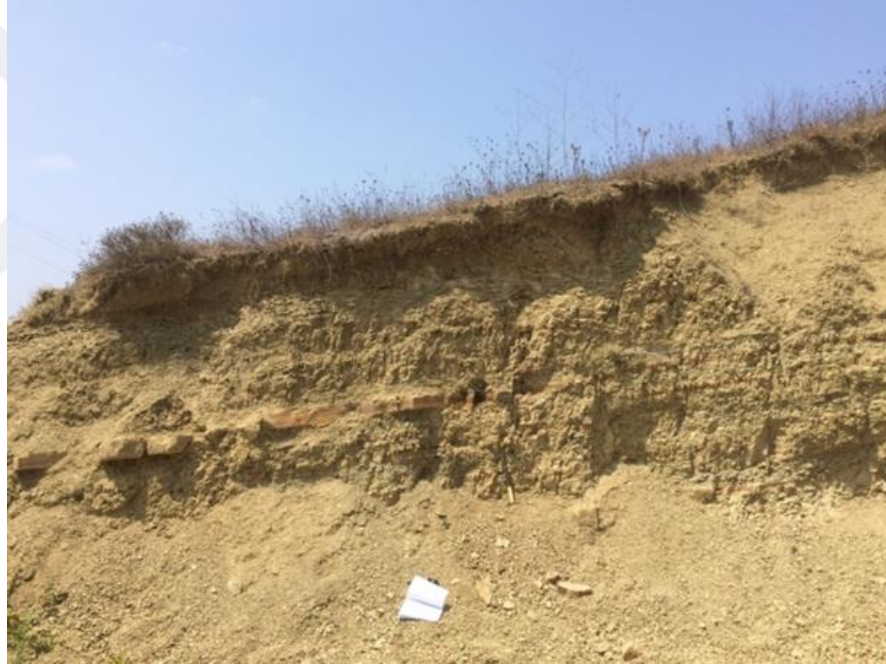
Şekil 3.6. İzmit İli'nin Bağlıca Köyü'nün güneyinde gözlenen masif kıltaşı (Gps: 40°54'18.75"K, 30°12'14.88"D)

Yorum: Bu tipteki çökellerin türbidit çökelinin başlangıcında veya sonunda oluşabileceğini belirtmiştir (Mutti ve Lucchi, 1972). Buna göre birimin doğrultu-

eğim ve tabakalanma durumuna göre alt seviyelerini karakterize etmesi, kıltaşından ve marndan oluşması bize düşük yoğunlukta türbidit akıntıların süspansiyonu sonucu abisal düzlüklerde oluşmuş çökeller olabileceğini söyleyebiliriz.

3.2.1.2. Fasiyes F2 – kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kıltaşı

Tanım: Bu fasiyes genellikle kıltaşlarından oluşmuş olup, yer yer ince tabakalar halinde kumtaşı birimleri içermektedir. Kıltaşları kirli sarı, açık kahve renginde, kolay dağılan yapıda, fosil içermeyen, çok ince taneli, kumtaşları ise açık kahve renginde sağlam, ince-orta taneli, ince tabakalı yapıda bulunmaktadır. Birimin en iyi gözleendiği yerler; İzmit-Kandıra yolu üzerindeki Sarıahmetler köyü civarında gözlenmektedir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kandıra İlçesi Sarıahmetler köyü yolu üzerinde kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kıltaşlarının görünümü (Gps: 40°57'59.96"K, 30° 8'25.61"D)

Yorum: Birimin kumtaşı arakatkılarından ve ince-orta kalınlıktaki kıltaşlarından meydana gelmesi, ince-orta büyüklükteki tanelere sahip olması bu fasiyesin deniz altı yelpazesinin en alt kesimlerinden iraksak fasiyese yakın yerlerde oluştuğunu göstermektedir.

3.2.2. Ortaç (Intermediate) fasiyes

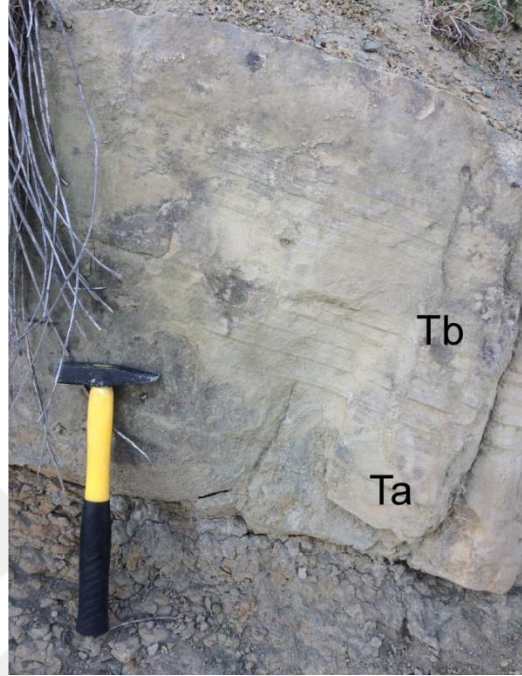
3.2.2.1. Fasiyes F3 – kıltaşı arakatlı ince-orta tabakalı kumtaşı

Tanım: Fasiyes, kirli sarı, açık kahve renklerinde, ince-orta tabakalı karbonat çimentolu kumtaşı ve açık kahve renginde laminalı kıltaşlarından oluşmaktadır (Şekil 3.8). Birimin en iyi gözlemlendiği yer Bayındırlık Toki konutlarına kuzeyindeki yoldur. Kumtaşı-kıltaşı oranı 1:4-5 arasında değişmektedir. Bu fasiyes üst kısımları kesikli istiflerden, Bouma (1962) istifinin Ta-b seviyesinden oluşmaktadır (Şekil 3.9). Yer yer tabaka yüzeyleri üzerinde oturma yapıları gözlenmektedir. Kumtaşları sağlam, karbonat çimentolu ve taneler ince-orta kum büyüklüğündedir. Kıltaşları ise, kolay parçalanmış ve gevşek yapıdadır. Kumtaşları içerisinde fosil gözlenmemiştir. İnce kesit çalışmalarında kumtaşlarının grovak bileşiminde olduğu görülmektedir. Bu fasiyes yaklaşık olarak 30-35 mt. civarı kalınlıkta ve Pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı fasiyesi (F4) ile devam etmektedir.



Şekil 3.8. Bayındırlık Toki Konutları doğusunda Atbaşı Formasyonu'na ait Kıltaşı arakatlı kumtaşı fasiyesi (F3) genel görüntüsü (Gps: 40°48'9.85"K, 29°58'47.56"D)

Yorum: Kumtaşının kile oranının birbirlerine yakın olması, tabakalanmaları düzgün ve devamlı olması, genellikle orta taneli bulunması birimin deniz altı yelpazelerinin orta kısmında ve kanalların ötesinde oluştuğunu göstermektedir.



Şekil 3.9. Bayındırdık Toki Konutları doğusunda yol üzerindeki Atbaşı Formasyonu Kıltaşı arakatkılı orta tabakalı kumtaşı fasiyesi içerisindeki Ta-b Bouma (1962) istifinin görünümü (Gps: 40°48'11.98"K, 29°58'44.13"D)

3.2.3. Yakınsak (Proximal) fasiyes

3.2.3.1.Fasiyes F4 – pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı

Tanım: Bu fasiyes, orta kalınlıkta, kirli sarı, açık kahve rengindeki kıltaşı arakatkılı , 60 cm-1 m üzerindeki kahve ve kirli kahve rengindeki kumtaşlarından oluşmaktadır. Birim yaklaşık olarak 25 mt. devamlılığa sahiptir. Sağlamdır ve zor kırılmaktadır. İçerisinde bol miktarda Pelecypoda fosili gözlenmektedir (Şekil 3.10). Fosiller genç tabakalara doğru azalarak sonlanmaktadır. Pelecypoda'ların büyüklükleri 1mm-2cm arasında değişmektedir (Şekil 3.11).

Yorum: Bu fasiyesin, ince taneli ve orta tabakalı kıltaşları ile ince taneli ve kalın tabakalı karbonat matriksli bol Pelecypoda'lı kumtaşlarından meydana gelmesi,

oluşma ortamının düşük yoğunlukta olduğunu göstermektedir. Kumtaşlarının tabaka kalınlıklarının kalın olması, killerin ise kumtaşına nazaran daha ince olması ortaç yelpazeye ait kanal ortamı ve kanal uçlarında oluşmuş olabileceğini işaret etmektedir.



Şekil 3.10. Bayındırlık Toki konutları doğusunda yol üzerindeki Atbaşı Formasyonu'nda yer alan kalın tabakalı kumtaşı içerisindeki Pelecypoda'lı birimin görüntüsü (Gps: 40°48'11.98"K, 29°58'44.13"D)



Şekil 3.11. Bayındırlık Toki konutları doğusunda Atbaşı Formasyonu üzerinde yer alan kalın tabakalı kumtaşı içerisindeki pelecypoda'lar 0.5-2 cm. arasında değişmektedir (Gps: 40°48'11.98"K, 29°58'44.13"D)

3.2.3.2.Fasiyes F5 – nummulites’li masif kumtaşı

Tanım: Bu birim, içerisinde bol miktarda Nummulites sp. barındıran masif görünümlü kumtaşından oluşmuştur (Şekil 3.12). Bouma (1962) istifinin Ta-b tipi türbidit istif özelliği taşımaktadır. Orta büyüklükte kum taneleri içermekle birlikte, kum oranının yüksek olduğu seviyeleri koyu gri renkte gözlenmektedir ve daha serttir. Kil oranının arttığı seviyeleri ise kirli sarı renkte gözlenmektedir ve daha kolay ayrılmaktadır. (Şekil 3.13). Laminalanmalar gözlenmektedir. Birim içerisinde yer yer limonitleşmeler mevcuttur.

Yorum: Birimin tabakalarının masif halde bulunması, düzgün ve devamlı olması, orta büyüklükte tanelerden oluşması, sığ deniz ortamında yaşamış olan Nummulites’lerin bol miktarda bulunması bu fasiyesin şelf ortamından sürüklenerek deniz-altı yelpazelerinin alt kısımlarında ve abisal düzlüklere yakın bölgelerde oluştuğu düşünülmektedir.



Şekil 3.12. Bayındırdık Toki Konutları kuzeyinde Nummulites’li masif kumtaşı fasiyesi’nin görünüşü. Açık renkte görünenler Nummulites fosilleri



Şekil 3.13. Bayındırdık Toki Konutları doğusunda Nummulites’li masif kumtaşı fasiyesinin kil oranının arttığı kirlili sarı renkte tabaka görünümü

3.2.3.3.Fasiyes F6 – masif kumtaşı

Tanım: Bu fasiyes, 1 mt’den kalın tabakalar halinde, içerisinde nadir olarak mikro fosiller bulunduran, sağlam, zor ayrışan, kahve rengi, soluk koyu sarı renkte, genellikle ince-orta taneli, yer yer kalın taneli olarak bulunan, içerisinde yabancı bloklar bulunduran karbonat çimentolu masif kumtaşından oluşur. Tabakalar yer yer belirgindir ve laminalanmalar mevcuttur (Şekil 3.14). Çatlakları arasında limonitleşmeler görülmektedir. Yer yer kiltası arakatkıları gözlenebilmektedir. Birim yaklaşık 50-60 mt. devam etmektedir. Bu birimin en iyi gözlendiği yerler; İzmit İlçesine bağlı Durhasan-Balören Köyleri yolu üzerinde masif, sarı renkte, orta tane boylu olarak (Şekil 3.15.), İzmit Bayındırlık evleri civarında, Kandıra İlçesine bağlı Pelitpınarı Köyü’nde ince taneli, sert, zor kırılan ve 0.5mt-2mt tabaka kalınlıklarında (Şekil 3.16.) ve İzmit-Kandıra yolunun güney kesimlerinde orta-taneli, masif görünümlü olarak gözlenmektedir. Bu fasiyes genel itibariyle çalışma alanının güney kesimlerinde yüzeylenmektedir. Kuzeyde nadir olarak gözlenmiştir.

Yorum: Kumtaşı-şeyl oranının yüksek olması, tanelerin iri olması, tabaka kalınlıklarının 1 mt’yi geçmesi, tabaka kalınlıkları yanal olarak uzun mesafeler boyunca uzanmaması ve genellikle Bouma istifinin Ta-b tipinde oluşması bu istifin yakınsak fasiyeste oluştuğunu göstermektedir. Bu fasiyes deniz-altı yelpazelerinin üst kısımlarında çökel-kaynak alanına yakın yerlerde çökelmiştir. Bu fasiyes bulantı akıntılılarıyla oluşmuştur fakat bir kısmı ise denizaltı kaymaları veya yıkılmaları ile oluşturulmuş olabilir.



Şekil 3.14. İzmit kuzeydoğusunda Durhasan-Balören köyleri arasındaki yol üzerinde gözlenmiş masif görünümlü laminalı kumtaşı (Gps: 40°48'16.43''K, 30° 2'9.03''D)



Şekil 3.15. Kandıra İlçesi güneydoğusunda ki Pelitpınarı köyü'ndeki ince taneli, sert, zor kırılan ve 0.5-2 mt. tabaka kalınlıklarındaki masif kumtaşı görüntüsü (Gps: 40°59'23.26''K, 30°12'30.53''D)



Şekil 3.16. Çubukluosmaniye köyü batısında bulunan orta-kalın taneli bol çatlaklı masif kumtaşı (Gps: 40°52'6.75''K, 30° 2'57.75''D)

Tablo 3.2. Bayındırlık-Umuttepe yolu üzerinden alınan ölçülü stratigrafik kesit

FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	FOSİL	FASİYES
ATBAŞI	240	Masif kumtaşı	Nummulites sp. Globigerina sp. Kırmızı alg Discocyclina sp. Operculina sp.	Yakınsak fasiyes (kıta şelfi)
	230			
	220	Kumtaşı-kiltaşı ardalanması Kumtaşı/kiltaşı oranı 5/2	Pelecypoda	
	210			
	200	Kiltaşı arakatlı masif kumtaşı		
	190			
	180	Kumtaşı arakatlı kiltaşı	Alg Nummulites sp. Operculina sp.	
170				
160	Kiltaşı arakatlı masif kumtaşı			
150				
140	1-50 cm arasında değişen kumtaşları ile 1-35 cm arasında değişen kilttaşlarından oluşan kumtaşı-kiltaşı ardalanması. Kumtaşı/kiltaşı oranı 5/3	Nummulites sp. Kırmızı alg	Ortaç fasiyes (kıta yamaç)	
130				
120	Masif kiltaşı	Fosilsiz		
110				
100				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
				İraksak fasiyes (derin deniz ortamı)
AKVEREN				

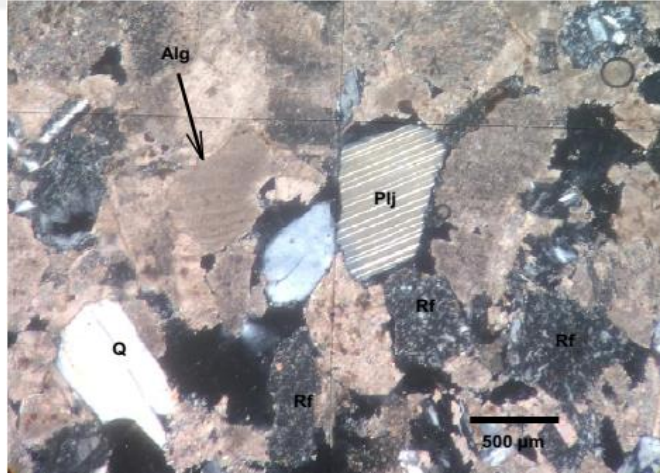
3.3. Atbaşı Formasyonu'nun Petrografik İncelenmesi

Petrografik inceleme için seçilen örnekler çalışma alanının güney kesiminden başlayarak kuzeye doğru sistematik olarak alınmıştır. Hazırlanan kesitler önce kısaca açıklanmış, daha sonra yorumlaması yapılmıştır. Kayaçların sınıflandırılmasında Folk (1980) baz alınmıştır.

3.3.1. Kesitlerin tanımlanması

Çalışma alanının güney kesimine ait kesitler; KF-4, KF-6, KF-21'dir.

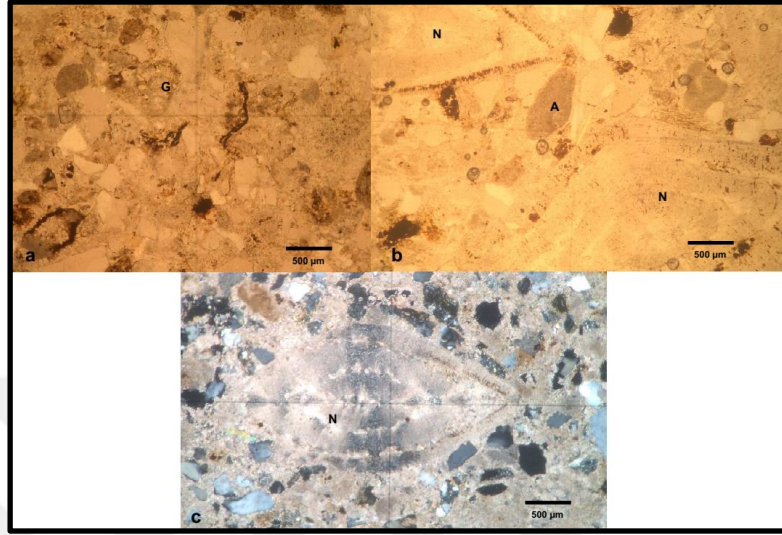
KF-4: Bu örnek, çalışma alanının güneyinde bulunan Kozluca Köyü güneyindeki mostradan alınmıştır. Kesit, %70 kuvars, %25 kaya kırıntısı, %4 plajiyoklas, %1 opak minerallerden oluşmaktadır. Bu kuvarslar hem köşeli hem de yuvarlağımsı olarak bulunmaktadır. Bunun haricinde bol miktarda kaya kırıntısı içermektedir. Kaya kırıntıları metamorfik ve magmatik kökenlidir. Ayrıca bol altere olmuş karbonatlı gereçlerde bulunmaktadır (Şekil 3.17). Karbonatlı olan bölümler fazlaca alterasyona uğradığından net olarak seçilememektedir.



Şekil 3.17. Kozluca köyü güneyinden Atbaşı Formasyonu'na ait masif kumtaşından alınan örnek görüntüsü. (Gps: 40°50'56.20"K, 30°5'41.96"D)

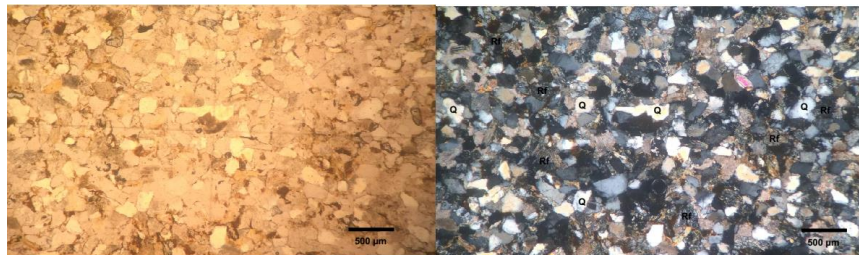
KF-6: Bu örnek, İzmit-Kandıra yolu üzerindeki Çubukluosmaniye Köyü tarafından alınmıştır. Kesit, karbonat çimentolu bol miktarda köşeli kuvarslardan, az miktarda kaya kırıntılarından oluşmuştur. Yüzdece, %70 kuvars, %20 kaya kırıntısı, %5

plajioklas ve %5 opak mineraller içermektedir. Mineraller ve kayaç kırıntıları tane destekli olmayıp, matriks desteklidir. Kesit içerisinde bolca fosil bulunmaktadır (Şekil 3.18). İnce kesit görüntüsünden kayacın aleterasyona uğradığı gözlenmektedir.



Şekil 3.18. Çubukluosmaniye köyü'nün güneydoğusundan alınan örneğin ince kesit görüntüsü. a) Globigerina sp b) Nummulites sp. ve alg. c) Altere olmuş Nummulites sp. (Gps: 40°51'31.98"K, 30° 2'45.22"D)

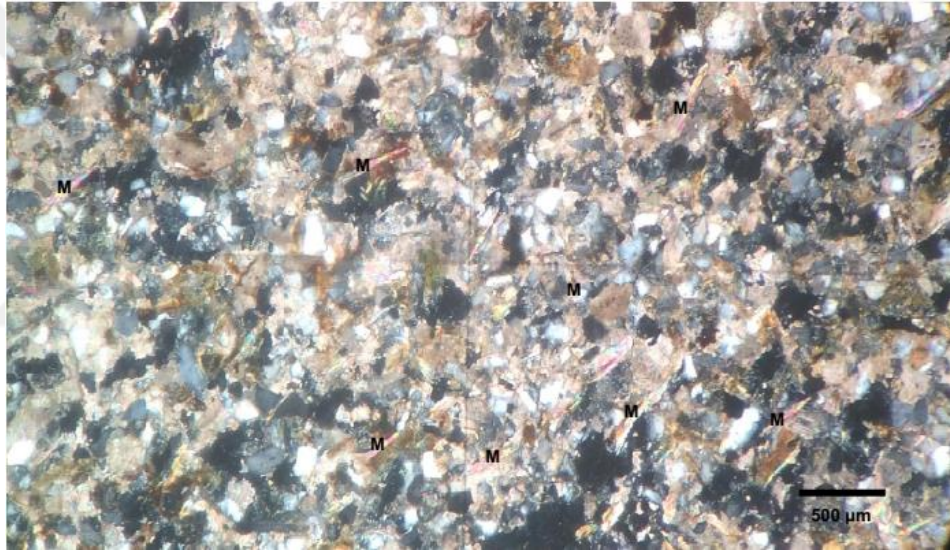
KF-21: Bu örnek, Kocaeli Üniversitesi Umuttepe kampüsü'nden kuzeye giden Geredeli köyü yolu üzerinden alınmıştır. Kesit, çoğu köşeli kuvarslardan ve kaya kırıntılarından meydana gelmektedir (Şekil 3.19). Kayaç yaklaşık olarak %70 kuvars, %25 kaya kırıntıları, %4 plajioklas ve % 1 opak minerallerden meydana gelmektedir. Az miktarda da plajioklas minerali bulunmaktadır. Kayaç karbonat çimentoludur. Taneler küçük ince kum boyutlarındadır. Mika minerali nadir olarak gözlenmiştir.



Şekil 3.19. Umuttepe kuzeyindeki Geredeli köyü yolu üzerinden alınan örnekten hazırlanan ince kesitlerin tek nikol ve çift nikol görüntüleri. Kuvars minerali ile kayaç kırıntılarının fazlalığı, plajioklas mineralinin az olması kayacın grovak bileşimde olduğunu göstermektedir. (Gps: 40°51'55.36"K, 29°56'19.07"D)

Çalışma alanının kuzey kesimlerine ait kesitler; KF-8, KF-9, KF-10, KF-17, KF-19 'dur.

KF-8: Bu kesit, Kandıra İlçesine bağlı Mancarlar Köyü güneyinden alınmıştır. Çalışma alanın kuzey kesimlerini temsil etmektedir. Kesit, ince taneli mineraller içeren büyük bölümü kuvars ve kaya kırıntılarında oluşan karbonat çimentolu kumtaşdır. İçerisinde yaklaşık % 60 kuvars, % 20 kaya kırıntıları, %10 plajiyoklas, % 7 mika minerali (Şekil 3.20.) ve % 3 oranında opak mineral ve klorit içermektedir. Kuvars mineralleri plütonik ve metamorfik kökenlidir. Kaya kırıntıları ise genel itibariyle metamorfik kökenlidir. Plajiyoklas mineralleri alterasyona uğramış şekilde gözlenmektedir.



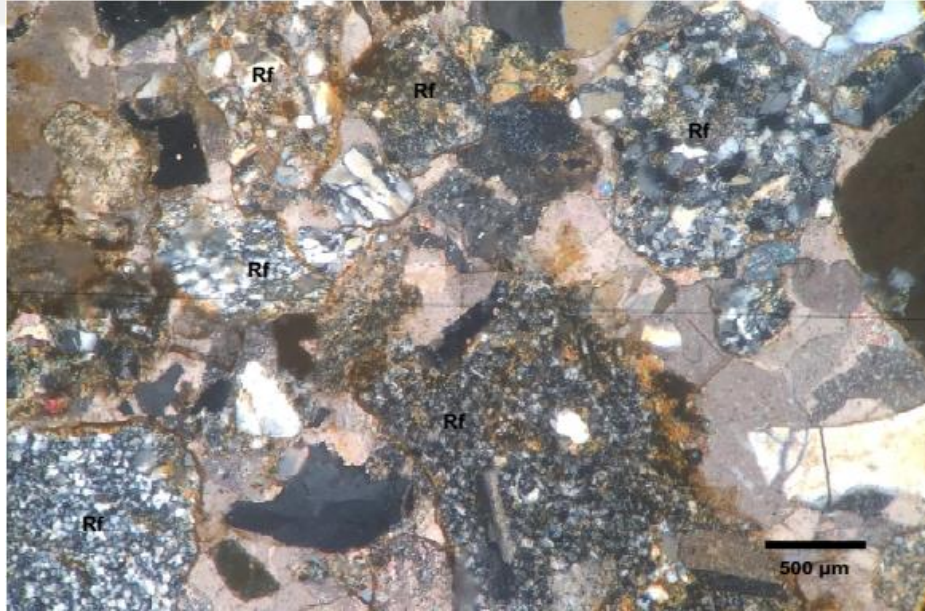
Şekil 3.20. Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü güneyinden alınan örnekten hazırlanan ince kesitte gözlenen mika mineralleri. (Gps: 41° 0'21.82"K, 30°11'58.98"D)

KF-9: Bu kesit, Kandıra İlçesine bağlı Mancarlar Köyü güneyinden alınmıştır. KF-8 kesiti ile aynı güzergah üzerinden, yakın lokasyonlardan alınmış fakat içeriklerinin farklılığından ötürü tez kapsamına dahil edilmiştir. Kayaç içerisinde ilk olarak litik kaya kırıntılarının varlığı göze çarpmaktadır. Kesit, %40 kuvars, %55 kaya kırıntısı, %4 plajiyoklas, %1 opak minerallerden meydana gelmiştir. Kesit, iri taneli mineraller ve tanelerden oluşmaktadır. Karbonat çimentoludur. Kuvarslar köşelidir. Kökeni yönünden metamorfik kökenlidir. Kaya kırıntılarının birçoğu ise içlerinde bulundurduğu kuvarsların dalgalı sönme göstermesi ve belirli yöne doğru

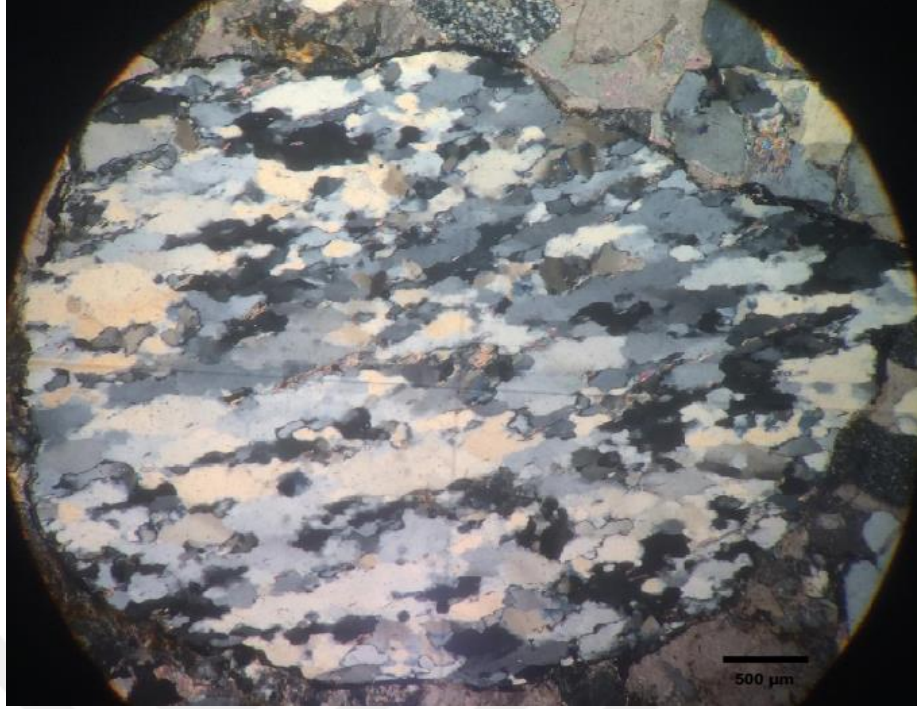
yönlenmeleri metamorfik kökenli olduğunu düşündürmektedir (Şekil 3.22, Şekil 3.23). Bunların haricindeki kırıntılar ise plütonik kökene sahiptir. Ayrıca içerisinde nadir olarak glokonit minerali gözlenmiştir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Kandıra İlçesi Macarlı Köyü tarafından alınan örnek üzerinde gözlenen glokonit mineralinin görüntüsü. (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)

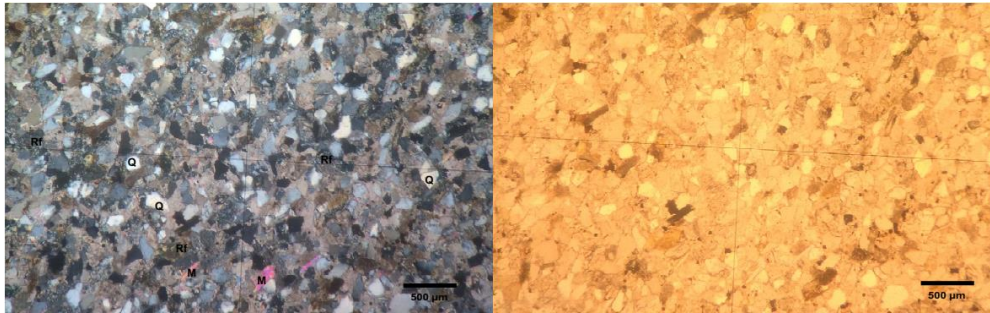


Şekil 3.22. Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü tarafından alınan örnekte gözlenen plütonik ve metamorfik kökenli kaya kırıntılarının görüntüsü. (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)



Şekil 3.23. Kandıra İlçesi Mancarlar Köyü tarafından alınan örnekte gözlenen metamorfik kökenli kaya kırıntısının görüntüsü. (Gps: 41° 0'12.30"K, 30°12'11.09"D)

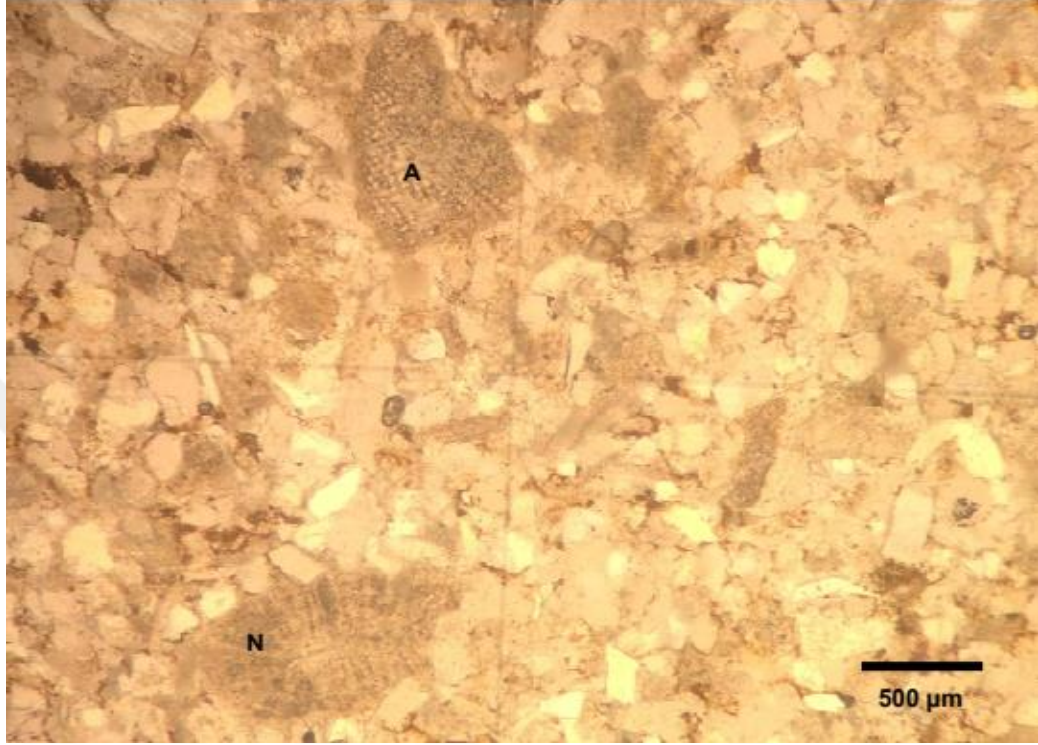
KF-10: Kesit, Kandıra İlçesine bağlı Sariahmetler köyü tarafından alınmıştır. Kayaç çoğunlukla kuvars ve kaya kırıntılarından oluşmaktadır (Şekil 3.24). İçerisinde yaklaşık % 65 kuvars, % 25 kaya kırıntıları, % 6 plajiolklas ve % 4 mika mineralinden oluşmaktadır. Kuvars taneleri köşelidir fakat az oranda yuvarlak tanelerde mevcuttur. Örnek ince kum boyutlarında tanelerden oluşmaktadır. Taneler karbonat çimentoludur. Nadir olarak mika minerali gözlenmektedir.



Şekil 3.24. Kandıra İlçesi Sariahmetler köyü tarafından alınan örneğin ince kesit görüntüsü. (Gps: 40°57'59.96"K, 30° 8'25.61"D)

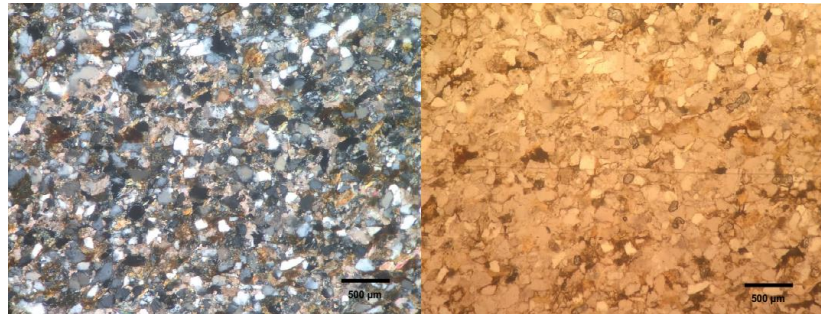
KF-17: Bu örnek, Kandıra yolu üzerindeki Kandıra Cezaevi doğusundan alınmıştır. Kesit genel itibariyle karbonat çimentoludur. Kesit, %68 kuvars, %20 kaya kırıntısı,

%10 plajoklas, %2 opak minerallerden meydana gelmiştir. Kuvarlar köşeli yapıdadır. Ayrıca kesit içerisinde alg ve Nummulites sp. fosilleri gözlenmiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Kandıra Cezaevi'nin doğusundan alınan örnekteki Nummulites sp. ve alg fosilleri. (Gps: 40°55'2.25"K, 30° 4'1.51"D)

KF-19: Örnek, İzmit İlçesi Kaynarca Köyü güneyinden alınmıştır. Bu örnek lokasyonu açısından önemlidir, çünkü Akveren Formasyonu ile sınır bölgesinden alınmıştır. İçeriğinde; kuvars, kaya kırıntıları içeren, ince taneli, az miktarda plajoklas bulunduran ince kumtaşı kesitidir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. İzmit İlçesi Kaynarca köyü güneyinden alınan Akveren Formasyonu ile Atbaşı Formasyon'larının sınırından alınan örnek üzerinden hazırlanan ince kesit görüntüsü. (Gps: 40°52'35.19"K, 29°58'13.17"D)

İçerisinde yaklaşık %65 kuvars, %30 kaya kırıntısı, %4 plajioloklas ve %1 opak mineraller bulunmaktadır. Kuvars mineralleri köşelidir. Kaya kırıntıları metamorfik ve plütonik kökenlidir. Karbonat çimentoludur. Nadir olarak mika minerali gözlenmiştir.

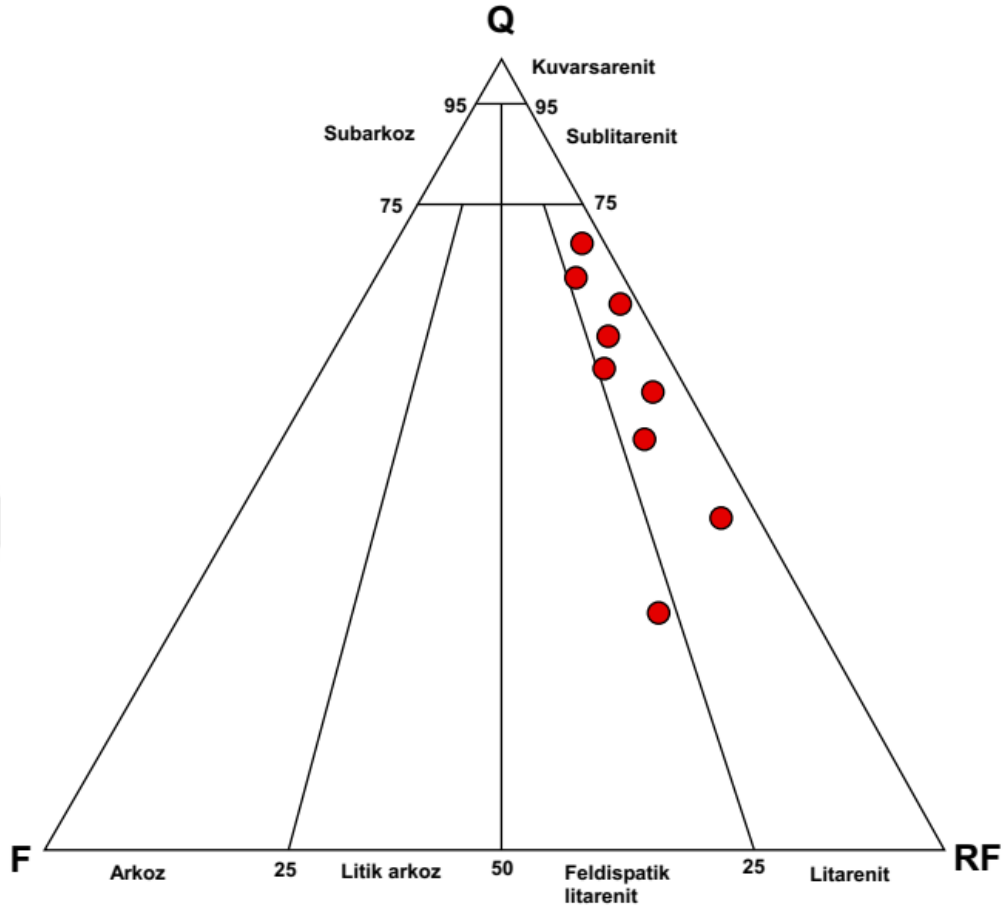
3.3.2. Kesitlerin yorumlanması

Çalışma alanından alınan Atbaşı formasyonuna ait örneklerin hepsi, içerisinde bulundurduğu kuvars, kaya kırıntıları ve az miktardaki feldspat oranlarıyla Folk (1980) kumtaşı sınıflamasına göre litarenit ve feldspatik litarenit bileşimindedir (Tablo 3.3). Bununla birlikte içlerinde az miktarda mika minerali, opak mineraller ve Nummulites fosilleri barındırmaktadır. Mika mineralleri kumtaşları içerisinde muskovit, glokonit ve klorit olarak gözlenmektedir. Glokonit, denizel çökellerin diyajenezinin çok erken safhasında otijenik bir mineraldir (Porenga 1967, Selley 1978 a, Yetiş ve Demirkol 1984). Glokonitin denizin 50-1000 m'leri arasındaki bölgelerde oluşabildiğini belirtmiştir (Porenga, 1967). Denizel kökenli çökeller için yararlı bir ayıraç olan glokonit denizel çamurtaşlarında, temiz, iyi boylanmalı, sık kumtaşlarında ve türbiditik istiflerde olağandır (Selley, 1978 b). Glokonitin jeolojideki büyük önemi denizel ortam için iyi bir belirteçtir (Selley, 1978 a).

Çalışma alanının kuzey kesimlerinden elde edilen örneklerin tane büyüklükleri çalışma alanının güneyine göre daha küçüktür. Ayrıca içlerinde bulunan plajioloklas mineralleri kuzeye göre güneyde daha fazla bulunmaktadır. Minerallerin köşelilik durumları yine güneyde daha fazladır. Bu belirteçler bize formasyonun beslenme alanının güneyden kuzeye olduğunu göstermektedir.

Kuvars mineralleri metamorfik kökenlidir ve genel olarak dalgalı sönme göstermektedir. Plütonik kökenli özşekilli kuvarslara nadir olarak rastlanmıştır. Örnekler içerisindeki kuvarslar genellikle köşelidir. Kesitler içerisinde yüzde 20-30 civarı bulunan kaya kırıntılarının kaynağı ise metamorfik ve plütoniktir. Bu bilgiler ışığında Atbaşı Formasyonu'nun beslenme yönü güneyden kuzeydir. Güneydeki karasal alanda metamorfik ve plütonik kayaların bulunduğu işaret etmektedir.

Tablo 3.3. Atbaşı Formasyonu, Folk Kumtaşı Sınıflaması'na göre Litarenit ve feldspatik litarenit bileşimindedir



3.4. Yapısal Jeoloji

Çalışma alanında, Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yüzeylenmektedir. Bu birimler, bölgenin güneyinden geçen Kuzey Anadolu Fayı ve çalışma alanından geçen Derince Fayı etkisiyle deformasyona uğramıştır.

3.4.1. Kıvrımlar

Kandıra-İzmit yolu üzerindeki Kandıra Cezaevi civarında Akveren Formasyonu içinde gözlenen kıvrımlar en dikkat çeken deformasyonlardandır. Bu kıvrımlar K-G yönlü birbirlerine paralel oluşum göstermektedir (Şekil 3.37). Kaynarca Köyü civarında ise kıvrımlar GB-KD yönünde ve düzensiz bir kıvrım dizisi oluşturmuştur (Şekil 3.28). Ayrıca bu birim içerisinde şevron kıvrımlarına da rastlanmıştır. (Şekil 3.29). Kısalar köyü civarında Atbaşı Formasyonu üzerinde açık kıvrımlar

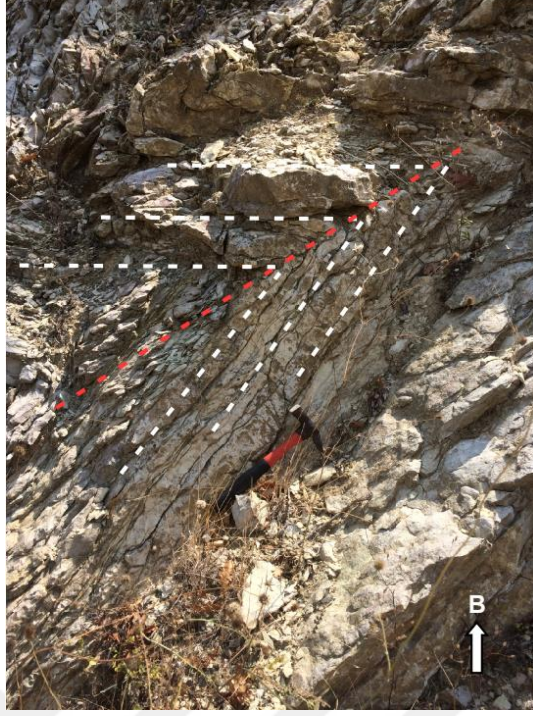
gözlenmektedir (Şekil 3.30). Bu kıvrımlar bölgenin kuzey güney yönlü sıkışmalı rejime maruz kaldığını göstermektedir.



Şekil 3.27. Kandıra Cezaevi güneyinde Akveren formasyonu içerisinde sıkışmalı rejim sonucu oluşan K-G yönlü kıvrım. (Gps: 40°54'19.92''K, 30° 4'23.69''D)



Şekil 3.28. Kaynarca köyü güneyinde GB-KD yönlü oluşmuş düzensiz kıvrımlar. (Gps: 40°52'35.19''K, 29°58'13.17''D)



Şekil 3.29. Kandıra Cezaevi civarındaki Akveren Formasyonu içerisinde gözlenen şevron kıvrımı. (Gps: 40°52'35.19"K, 29°58'13.17"D)

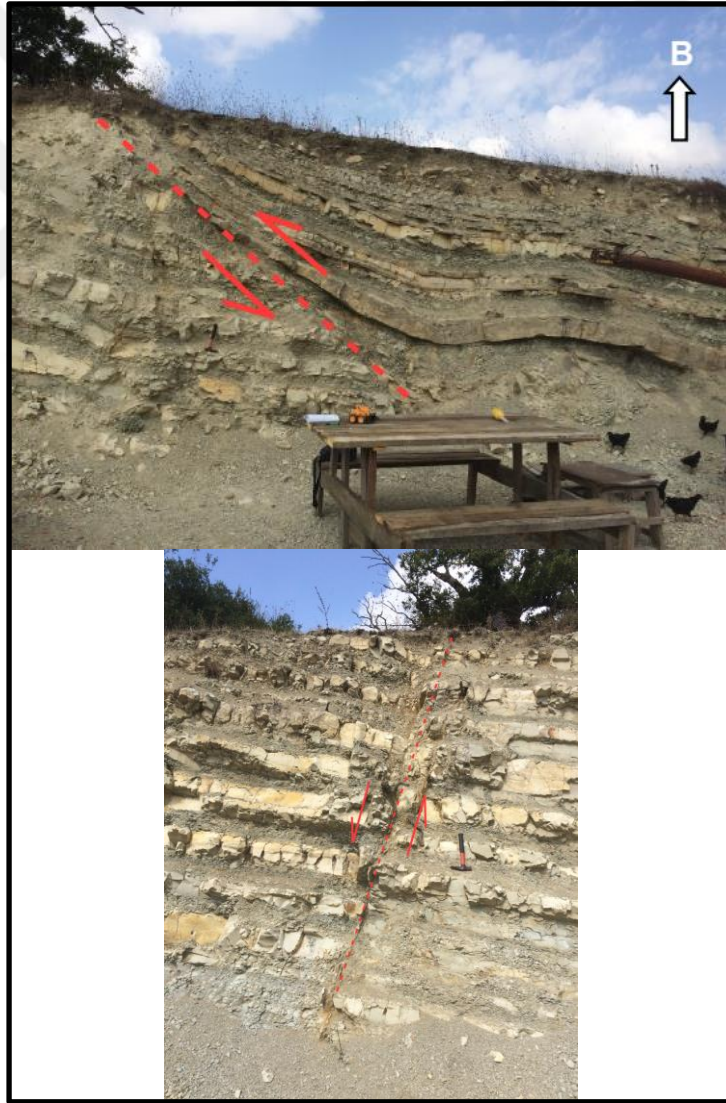


Şekil 3.30. İzmit-Kandıra yolu Kısalar köyü civarında gözlenen Atbaşı Formasyonu üzerinde gözlenen açık kıvrımlar. (Gps: 40°53'25.70"K, 30° 3'55.85"D)

3.4.2. Faylar

Çalışma alanında en önemli fay Derince Fayı'dır. Bu fay KAF'nın etkisiyle oluşmuş ve sağ yanal doğrultulu fay niteliği taşımaktadır. D-B yönünde uzanan bu fay, yaklaşık 15-16 km uzuluğundadır (Çakır, 2000). Çene dere batısından başlayıp Hacıoğlu Köyü kuzeyinden doğuya doğru devam eder (Çakır, 2000). Çalışma alanında bu faya ait net bir atım gözlenmemekle birlikte, fay güzergahı olduğu düşünülen yerlerde morfolojik olarak çökmelere rastlanmıştır.

Akveren Formasyonu içinde gözlenen ters fay bu bölgenin Kretase'den sonra sıkışmalı bir rejimini göstermektedir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. Kandıra İlçesi Deliveli köyü güneydoğusunda ters fay ve normal faya ait görüntü. (Gps: 40°58'18.57''K, 30° 0'16.62''D)

4. ORTAMSAL YORUMLAMA VE PALEOCOĞRAFİK EVRİM

Atbaşı Formasyonu, oluşum mekanizması olarak ayırtlanan fasiyesleri, kumtaşı-şeyl araldanmalı olarak bulunması, kumtaşı tanelerinin kötü boyolanmaları bakımından türbidit akıntıları olarak oluştuğu düşünülmüştür.

Elde edilen bilgiler ışığında bu birim; şelf ve derin-deniz ortamından oluşmuştur. Çökellerin karakterleri, suyun derinliğine değil çökme bölgesinin karaya olan uzaklığı belirlemektedir (Şenalp ve Fakıoğlu, 1977). Çalışma alanında belirgin kaval yapılarına rastlanmaması beslenme yönü olarak kesin bir yön verilememiştir. Fakat daha önceki yapılan çalışmalar; Atbaşı Formasyonu'nun İzmit (Yenidoğan Mahallesi kuzeyi, Balıköy kuzeyi) ve Sinop civarında tespit edilen kaval yapılarının varlığı, beslenme yönünün güneyden kuzeye olduğunu göstermiştir. Bu oluşum, güneyden gelen nehirlerin denizle buluşması ve denizaltı yelpazeleri şeklinde gelişmiştir. Atbaşı Formasyonu'nun geniş yayılım mekanizması bu sistematik akıntılarla açıklanmaya çalışılmıştır.

Yakınsak fasiyeste oluştuğu düşünülen F4-Pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı fasiyesi, F5-Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesi ve F6-Masif kumtaşı fasiyesleri sonucunda elde edilen bilgilere göre; kumtaşının şeyle oranının fazla olması, masif kumtaşı şeklinde tabakalanmaları, tanelerin yer yer kötü boylanması ve boyutlarının orta-kalın olması, içerisinde makro fosiller bulundurması, tabakalanmasının yanal olarak az olması, içerisinde bulunan malzemelerin köşeli yapıda bulunması bu fasiyesin deniz-altı yelpazelerinin üst kısımlarında ve kaynağa yakın yerlerinde oluştuğunu göstermektedir. Yakınsak fasiyeste oluşan türbidit çökelleri hem bulantı akıntıları ile hem de deniz altı kaymaları ile oluşmuştur (Şenalp ve Fakıoğlu, 1977).

Ortaç fasiyeste oluştuğu düşünülen F3-Kiltaşı arakatlı ince-orta tabakalı kumtaşı fasiyesi sonucunda elde edilen bilgilere göre; kumtaşının kiltasına oranının birbirlerine yakın olması (Şenalp ve Fakıoğlu, 1977), Bouma (1962)'nin Ta-b kesikli istifini göstermesi, tane büyüklüklerinin yakınsak fasiyese göre daha küçük olması ve

yuvarlak tanelerin çok olması bu fasiyesin denizaltı yelpazelerinin orta ve alt kısımlarında oluştuğunu göstermektedir.

Iraksak fasiyeste oluştuğu düşünülen F2-Kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kıltaşı fasiyesi ve F1-Masif kıltaşı fasiyeslerine göre elde edilen bilgilere göre; Kıltaşı oranının kumtaşına oranının fazla olması, birimin doğrultu-eğim ve tabakalanma durumuna göre alt seviyelerini karakterize etmesi, tane boylarının ince olması, birimin kıltaşıdan ve marndan oluşması bu fasiyesin düşük yoğunlukta türbidit akıntıların süspansiyonu sonucu abisal düzlüklerde oluşmuş çökeller olabileceğini göstermiştir.

Fosil içeriklerine göre ortamsal yorumlama yapılamamaktadır. Çünkü tespit edilen fosiller sığ bölgelerde yaşayan fosiller olup derin denize sürüklenerek gelmişlerdir. Bu fosiller fliş çökellerinin derin denizlerde oluştuğunun kanıtıdır (Şenalp ve Fakıoğlu, 1977). Bentik foraminiferler deniz içindeki akıntılarla taşınabilmektedir (Yordanova & Honenegger, 2007).

Tetis Okyanusu'nun açılmaya başlamasıyla birlikte bu okyanusun kuzey kolu pontid kıtası altına dalmaya başlamış ve bu bölgede Üst Kretase'den itibaren bir adayı volkanizması gelişmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu yitim Alt Eosen 'den itibaren , güneyde yeralan Anatolid-Torid patformu ve Pontid kıtasının çarpışması sonucu evrimini tamamlamıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Batı Pontid Paleozoyik istifleri, Üst Kretase'den itibaren kuzey güney doğrultulu iki transform fay (Batı Karadeniz ve Batı Kıvrım fayları) boyunca güneye doğru hareket etmiştir. Erken Eosen'de Sakarya zonu ile çarpışmıştır (Gedik ve diğ., 2004). Kretase–Paleosen birimleri (Akveren Formasyonu, Atbaşı Formasyonu) Erken İpresiyen'de kuzeye yönelik bindirme eşliğinde yükselerek pozitif alanlar oluşturmuştur (Kaya, 1971).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- 1- Çalışma alanının 1/100.000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır. Atbaşı Formasyonu, önceki çalışmacıların vermiş olduğu isim baz alınarak adlandırılmıştır.
- 2- Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı Akveren Formasyonu ile Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Atbaşı Formasyonu'nun daha önceki çalışmalarda da belirtilmiş olduğu gibi birbirleri ile yanal ve düşey geçişi olduğu görülmüştür.
- 3- Atbaşı Formasyonu'nun litolojik özellikleri, fosil içerikleri, mineral içerikleri ve fasiyes analizleri sonucu çökelme ortamı yorumlanmıştır.
- 4- Birimin içerisinde bulunan litik malzemelerin genellikle köşeli olması Atbaşı Formasyonu'nun beslenme alanının yakın olduğu anlaşılmıştır. Birimin içerisinde yoğun olarak bulunan kuvarsların özşekilli bulunması ve litik malzemelerin bolluğu kaynak alanın metamorfik ve magmatik kayalardan oluştuğunu göstermiştir.
- 5- Atbaşı Formasyonu 6 fasiyese ayrılmıştır. Bunlar yakınsak fasiyeste; F4-Pelecypoda'lı kalın tabakalı kumtaşı fasiyesi, F5-Nummulites'li masif kumtaşı fasiyesi ve F6-Masif kumtaşı fasiyesleri, ortaç fasiyeste; F3-Kiltaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kumtaşı fasiyesi, ıraksak fasiyeste; F2-Kumtaşı arakatkılı ince-orta tabakalı kiltaşı fasiyesi ve F1-Masif kiltaşı fasiyesleridir. Bu fasiyeslerin tabakala yapıları, mineral içerikleri, tane boyları, fosil içerikleri, litolojik özellikleri incelendiğinde birimin derin deniz ortamında çökeldiği anlaşılmıştır.
- 6- Çökelme havzalarının önemli bir bölümünü oluşturmaları sebebiyle türbidit istifler bu havzaların stratigrafik ve tektonik gelişmelerini ortaya konabilmesi için yardımcıdır.

KAYNAKLAR

- Abdüsselamoğlu Ş., Kocaeli Yarımadası'nın Jeolojisi, *MTA Enstitü*, 3249, 1963.
- Abdüsselamoğlu Ş., The Paleozoic and Mesozoic in the Gebze Region, *On Geology of the Aegean Region*, 1977.
- Altınlı İ. E., İzmit-Hereke Kurucadağ Alanının Jeolojik İncelenmesi, *MTA Dergisi*, 1968, (71), 1-26.
- Akartuna M., Armutlu Yarımadasının Jeolojisi, *İ.Ü. Fen Fak. Monografileri*, 1968, (20), 105.
- Babgley P. T., Stratigraphy and Petroleum Possibilities of the Sinop Region, *Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi*, 1959.
- Baykal İ., Adapazarı-Kandıra Havalisinin Jeolojisi, *MTA Enstitüsü*, 1005, 1940.
- Baykal F., Şile Bölgesinin Jeolojisi, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi*, (3), 1943.
- Baykal F., Kaya O., İstanbul Silüriyeni Hakkında, *MTA Dergisi*, 1965, (64), 1-7.
- Bouma A. H., Sedimentology of some Flysch Deposits: A Graphic Approach to Facies Interpretation, *Elsevier*, 1962, 168-252.
- Çakır K., İzmit İli Kuzeyinde Yer Alan Atbaşı Formasyonu'nun Planktonik Foraminifer Biyostratigrafisi, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat, 2013.
- Çakır Ş., İzmit-Hereke Arasının Jeolojisi, Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1988.
- Çakır Ş., Demirciler-Sadıklar-Gündoğdu-Tütünciftlik (Kocaeli) Bölgesinin Jeolojisi, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2000.
- Çelebi D., Köprübaşı N., Kefken-Kerpe Dolayında(Kocaeli) Yüzeyleyen Volkanik Kayaçların Jeokimyasal Karakteristikleri, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 2007, **50**(1), 17-26.
- Çuvaş N., İzmit Civarının Jeolojisi ve Coğrafi Bilgi Sistemi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2002.
- Dizer A., Meriç E., Kuzeybatı Anadolunun Kretase-Eosen Sınırının Mikroorganizmalar ile tesbiti, *TJK*, 33, 1972.

Erguvanlı K., Hereke Pudingleri ile Gebze Taşlarının İnşaat Bakımından Etüdü ve Civarının Jeolojisi, Doktora Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1949.

Fitzner R., Forschungen Auf Der Bithynischen Halbinsel Rostock, 1903.

Folk R. L., The Distinction Between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary Rock Parameters, *J.Sediment Petrology*, 1957, (27), 3-26.

Folk R. L., Petrology of Sedimentary Rocks; Hemphill's, Austin, 1980, (4), 170-178.

Gedik A., Özbudak N., İztan H., Korkmaz S., Ağrıdağ D. S., Sinop Havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları ile İlgili Sonuçlar, *T.J.K.*, Ankara, 1981.

Gedik A., Korkmaz S., Sinop havzasının Jeolojisi ve Petrol Olanakları, *Jeoloji Müh. Dergisi*, 1984, (5), 53-79.

Gedik İ., Pehlivan Ş., Timur E., Duru M., Altın İ., Aktaş B., Özcan İ., Alan İ., Kocaeli Yarımadasının Jeolojisi. *MTA*, 10774, 2004.

Göncüoğlu M. C., Erendil M., Tekeli O., Ürgün B., Aksay A., Kuşçu İ., Armutlu Yarımadasının Doğu Kesiminin Jeolojisi, *MTA*, 7786, 43-46, 1986.

Göney S., İzmit Körfezi ve Kıyılarının Jeomorfolojisi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 1963, (22), 187-204.

Kaya O., İstanbul Karbonifer Stratigrafisi, *TJK Bülteni*, 1971, 14(2), 143-199.

Ketin İ., Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, *MTA*, 1959.

Ketin İ., Gümüş Ö., Sinop-Ayancık Arasındaki III. Bölgeye Dahil Sahaların Jeolojisi Hakkında Rapor 2, *TPAO*, 1534, 1963.

Mutti E., Lucchi R. F., Turbidites of the Northern Apennines: Introduction on Facies Analysis, *International Geology Review*, 1972, (20), 125-166.

Okay A. I., Geology of Turkey: A Synopsis, *Anschnitt*, 2008, (21), 19-42.

Özcan Z., Okay A. I., Özcan E., Hakyemez A., Altın S., Late Cretaceous-Eocene Geological Evolution of the Pontides Based on New Stratigraphic and Paleontologic Data Between the Black Sea Coast and Bursa (NW Turkey), *Tübitak*, doi:10.3906/yer-1102-8.

Önalın M., İstanbul Ordovisiyen ve Silüriyen İstifinin Çökme Ortamları, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri, 1981, 2(3), 161-177.

Önalın M. İstanbul Devoniyen Çökellerinin Sedimanter Özellikleri ve Çökme Ortamları, *Yerbilimleri Dergisi*, 1988, (2), 92-108.

Tokel S., Doğu Karadeniz Bölgesinde Eosen Yaşlı Kalk-Alkalen Andezitler ve Jeotektonizma, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 1977, (20), 1-14.

Tokel S., Plaka Tektoniğinde Magmatik Yerleşimler ve Jeokimya: Türkiye'den Örnekler, *Yeryuvarı ve İnsan*, 1981, 6, 53-65.

Tokel S., Liyas Volkanitlerinin Kuzey Anadoludaki Dağılımı Jeokimyası ve Kuzey Tetis Yayılı Sistemi Evriminin Açıklanmasındaki Önemi, *T.J.K.*, 1983, (37), 42-43.

Pınar N., Kandıra Bölgesinin Üst Kretase'sine ait bazı Echinitler Hakkında, *İ.Ü. Fen Fak. Mecmuası.*, 1956, (3), 183-190.

Porenga D. H., Glauconite and Chammosite as Depth Indicators in the Marine Environments, *Marine Geology*, 1967, (5), 495-502.

Selley R. L., Ancient Sedimentary Environments, *Chapman and Hall*, 1978(a), (287), 87-91.

Selley R. L., An Introduction to sedimentology, *Academic Press*, 1978(b), (408), 56-64.

Seymen İ., İzmit Körfezi ve Çevresinin Jeolojisi, *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi*, 1995, (8), 1-21.

Şenalp M., Fakıoğlu M., Bulantı Akıntıları ve Türbiditler, *Yer Yuvarı ve İnsan*, MTA Enstitüsü, Ankara, 1977a.

Şenalp M., Fakıoğlu M., Derin-Deniz Çökelleri, *Yer Yuvarı ve İnsan*, MTA Enstitüsü, Ankara, 1977b.

Şengör A.M.C., The North Anatolian Transform Fault: Its Age, Offset And Tectonic Significance, *Journal of the Geological Society*, 1979, (136), 269-282.

Şengör A.M.C., Yılmaz Y., Tethan Evolution of Tukey: A Plate Tectonic Approach, *Tectonophysics*, 1981, (75), 181-241.

Yergök A. F., Akman Ü., İplikçi E., Karabalık N. N., Keskin İ., Mengi H., Umut M., Armağan F., Erdoğan K., Kaymakçı H., Çetinkaya A., Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojisi, *MTA*, 1987, **82**(73), 67-68.

Yetiş C., Demirkol C., Kil Minerallerinin Diyajenetik ve Ortamsal Nitelikleri, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, **8**(3), 1984, 39-44.

Yordanova E. K., Honenegger J., Studies on Settling, Traction and Entrainment of Larger Benthic Foraminiferal Tests: Implication for Accumulation in Shallow Marine Sediments, *Sedimentology*, 2007, **54**(6), 1273-1306.

URL-1: <https://en.wikipedia.org/wiki/Flysch> (Ziyaret tarihi: 10 Ocak 2019).

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Çıtakoğlu Ç., Çakır Ş., Atbaşı Formasyonu'nun (Kocaeli) Fasiyes Araştırması, *TJK*, Ankara, 23-27 Nisan 2018.



ÖZGEÇMİŞ

1991 tarihinde İzmit'te doğdu. İlkokulu Değirmendere Donanma İlköğretim Okulu'nda 3. sınıfa kadar okudu, daha sonra 1999 depremi nedeniyle zorunlu olarak İstanbul'a taşındı ve burada Yalçın Çiftçioğlu İlköğretim Okulu'nda orta öğrenimini tamamladı. Lise eğitimini 2009 yılında Beylikdüzü 75. Yıl Cumhuriyet Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında Kocaeli Üniversitesi jeoloji mühendisliğine girdi ve 2015'de başarılı bir şekilde lisans eğitimini tamamladı. Aynı yıl içerisinde aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisansa başladı.

