

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İZMİT CİVARININ JEOLJİSİ
VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Neşe ÇUVAŞ**

Anabilim Dalı : KATI YER BİLİMLERİ

Programı : JEODİNAMİK

EYLÜL 2002

**İZMİT CİVARININ JEOLJİSİ
VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Neşe ÇUVAŞ
(601991004)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 18 Eylül 2002
Tezin Savunulduğu Tarih : 16 Eylül 2002**

**Tez Danışmanı : Prof.Dr. Okan TÜYSÜZ
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Aral OKAY (İ.T.Ü.)
Doç.Dr. Ahmet ERTEK (İ.Ü.)**

EYLÜL 2002

ÖNSÖZ

Bu çalışma İ.T.Ü. Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Katı Yer Bilimleri Anabilimdalı, Jeodinamik Programı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tezi yöneten, arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen ve metni eleştirileri ile düzelten, her konuda yardımcı ve destek olan sevgili hocam Prof.Dr. Okan TÜYSÜZ'e teşekkür ederim.

Mikroskop fotoğraflarımın çekilmesinde yardımcı olan Prof.Dr. Aral OKAY' a, paleontolojik tayinlerimi yapan Prof.Dr. Mehmet SAKINÇ' a, ince kesitlerimi hazırlayan laborant Nuri BALCIOĞLU' na, arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan, maddi-manevi desteğini esirgemeyen Jeoloji Müh. Burhan ÜSTÜN'e teşekkürlerimi sunarım.

Şu an aramızda bulunamayan ancak onu tanıdığım süre içerisinde yardım ve desteğini hiç esirgemeyen Prof.Dr. Aykut BARKA' ya teşekkür ederim.

Eğitim ve öğrenim hayatım boyunca yanımda olup, ilgilerini ve maddi-manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Eylül, 2002

Neşe ÇUVAŞ

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ	V
ŞEKİL LİSTESİ	VI
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Bölgenin Coğrafi Özellikleri	3
1.2. İzmit'in Tarihçesi	6
1.3. Eski Çalışmalar	8
2. BÖLGENİN JEOLJİSİ	10
2.1. Stratigrafi	10
2.1.1. Paleozoyik	13
2.1.1.1. Sopalı Formasyonu (Ordovisiyen)	13
2.1.1.2. Çene Formasyonu (Ordovisiyen)	14
2.1.1.3. Çınarlı Formasyonu (Devoniyen)	15
2.1.2. Mesozoyik	18
2.1.2.1. Kapaklı Formasyonu (Alt Triyas - Skitiyen)	18
2.1.2.2. Hereke Çakıltası (Üst Kretase – Kampaniyen)	23
2.1.2.3. Kutluca Formasyonu (Üst Kretase – Maastrichtiyen)	25
2.1.2.4. Şemsettin Formasyonu (Üst Kretase – Maastrichtiyen)	26
2.1.3. Senozoyik	33
2.1.3.1. Korucu Formasyonu (Tersiyer – Paleosen-Eosen)	33
2.1.3.2. Şirintepe Formasyonu (Kuvaterner – Pleyistosen)	39
2.1.3.3. Alüvyon (Kuvaterner – Holosen)	40
3. YAPISAL JEOLJİ	45
3.1. Diskordanslar	45
3.2. Faylar	45
3.3. Kıvrımlar ve Klivajlar	47
4. BÖLGENİN JEOMORFOLOJİSİ	51
5. BÖLGENİN JEOLJİK EVRİMİ	59
6. DEPREMSELLİK	61
7. EKONOMİK JEOLJİ	63

8. BÖLGENİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ	64
8.1. Giriş	64
8.2. Jeoloji Haritası	67
8.3. Drenaj Haritası	68
8.4. İklim Haritaları	70
8.5. Eğim Haritası	75
8.6. Bakı Haritası	76
8.7. Toprak Özellikleri Ve Haritaları	79
8.7.1. Arazi Sınıfları Ve Kullanma Durumu	79
8.7.2. Erozyon Durumu	85
8.7.3. Arazilerin Tarımsal Potansiyellerine Göre Sınıflandırılması	87
9. SONUÇLAR	90
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	

TABLO LİSTESİ

Tablo 6.1.	Tarih boyunca İzmit Körfezini etkilemiş olan depremler	61
Tablo 8.1.	Kocaeli ilinin belli başlı akarsu kaynakları	68
Tablo 8.2.	İZMİT (Merkez) ilçe iklim cetveli	71
Tablo 8.3.	KANDIRA ilçesi iklim cetveli	71

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: İnceleme alanı yer bulduru haritası	4
Şekil.2.1	: Detay çalışma alanı jeoloji haritası	11
Şekil.2.2	: Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti	12
Şekil 2.3	: Keçiyatağı tepe kuzeyinde Devoniyen birimlerinin genel görünümü	16
Şekil 2.4	: Duman sırtı GB sında kireçtaşlarının hakim litolojiyi oluşturduğu seviyelerde birim içerisinde gözlenen küçük kıvrımlar, faylanmalar ve klivaj gelişimleri görülür	16
Şekil 2.5	: Kapaklı formasyonuna ait çakıltaşlarının görünümü	19
Şekil 2.6	: Taş tepe çevresinde Triyas yaşlı birimlerin görünümü. Birim yer yer kumtaşı-çamurtaşı ardışımı şeklinde gözlenirken, yer yer çamurtaşları egemen olmaktadır	20
Şekil 2.7	: Gürgenbaşı tepeye çıkan yol üzerinde Kapaklı formasyonunun görünümü	20
Şekil 2.8	: Bekirdere mahallesi-İzmit merkez arasındaki alanda birim karakteristik rengi ile belirgindir	21
Şekil 2.9	: Kapaklı formasyonunun Fenerlik tepede gözlemlenen üst seviyeleri	22
Şekil 2.10	: Sarpçabayır sırtında izlenen Hereke çakıltaşı	24
Şekil 2.11	: Şemsettin kireçtaşının genel görünümü	26
Şekil 2.12	: Gürgen pınarı mevkiinde Şemsettin formasyonu ile Korucu formasyonu geçişinin alt sınırını oluşturan gri-haki renkli marnlar	27
Şekil 2.13	: Hatip köy ve çevresinde izlenen orta-kalın tabakalı kireçtaşları	28
Şekil 2.14	: Şemsettin formasyonunun taban konglomerası	29
Şekil 2.15	: Üst Kretase kırıntılı vekarbonatları için depolanma modeli	32
Şekil 2.16	: İstifte gözlenen kaval yapıları (solda), konvolüt ve paralel laminalanma (sağda)	34
Şekil 2.17	: Kabaoğlu civarında istifin genel görünümü	35
Şekil 2.18	: Korfallı köyü çevresindeki genel görünüm	35
Şekil 2.19	: Topallar köyü yol ayrımında gözlenen Korucu formasyonuna ait kireçtaşı seviyesi	36
Şekil 2.20	: Korucu formasyonunun bol fosilli olan sparitik kireçtaşı seviyesinin yakın dış görünümü	36
Şekil 2.21	: Kemberburgaz dere kuzeyindeki E-20 karayolu üzerinde gözlemlenen Şemsettin kireçtaşları ile türbiditlerin dokanağı	38
Şekil 3.1	: Kuş tepede görülen Devoniyen-Triyas ve Triyas-Üst Kretase dokanakları	46
Şekil 3.2	: Şemsettin formasyonu içerisindeki faylanmalara bir örnek	46
Şekil 3.3	: Devoniyen kireçtaşları içerisinde görülen doğu verjanslı yelpaze tipi imbrike yapı	47
Şekil 3.4	: Hatip köy yolu üzerinde görülen Şemsettin formasyonu içerisindeki geniş açılı kıvrım	48

Şekil 3.5	: Triyas yaşlı Kapaklı formasyonu içerisinde yer alan kıvrımlar	48
Şekil 3.6	: Sepetçi köyü yolu üzerinde Korucu formasyonu içerisindeki devrik kıvrımlara bir örnek	49
Şekil 3.7	: Çınarlı formasyonu içerisinde görülen kalem klivajları.	49
Şekil 3.8	: Çınarlı formasyonunda gelişmiş olan kink kıvrımları.	50
Şekil 4.1	: İnceleme alanının morfolojisi	52
Şekil 4.2	: Yarımca burnu çevresinde netlikle izlenebilen çizgisellik	53
Şekil 4.3	: Yarımca burnu ve doğusunda görülen üçgen yüzeyler ve alüvyal yelpazeler	54
Şekil 4.4	: Topografya haritalarından grid haritası oluşturulup yapılan harita hesaplamasıyla elde edilen yükseklik değerlerinin grafik haline getirilip yorumlanması	56
Şekil 4.5	: Drenaj haritası	57
Şekil 4.6	: Kocaeli ili jeomorfoloji haritası	58
Şekil 6.1	: Soldaki resimde İzmit’ de yıkılmış betonarme bir apartmanın görüntüsü, sağdaki resimde İzmit’de ambar çatılarının titreşime bağlı çökmüş görüntüsü	61
Şekil 6.2	: Köseköy’de kimyasal bir tesisin ortadaki tankındaki hasar görüntüsü	61
Şekil 8.1	: Çalışma alanının litostratigrafi, kronostratigrafi ve krono-lito stratigrafi haritası ve tablosu	67
Şekil 8.2	: Kocaeli ili drenaj haritası ve su havzaları haritası ArcView görüntüsü	69
Şekil 8.3	: Marmara Bölgesi ve içerisinde yer alan Kocaeli Yarımadası iklim haritası	71
Şekil 8.4	: Marmara Bölgesi ve içerisinde yer alan Kocaeli Yarımadası donma dereceleri haritası	73
Şekil 8.5	: Marmara Bölgesi güneşlenme süresi haritası	73
Şekil 8.6	: Ortalama yağış haritası	74
Şekil 8.7	: Kuraklık haritası	75
Şekil 8.8	: İzmit ili eğim haritası	77
Şekil 8.9	: İzmit ili bakı haritası	78
Şekil 8.10	: Kocaeli ili şimdiki arazi kullanma durumu haritası	81
Şekil 8.11	: Kocaeli ili arazi sınıfları haritası	84
Şekil 8.12	: Kocaeli ili su erozyonu dereceleri haritası	86
Şekil 8.13	: Kocaeli ili arazilerin tarımsal potansiyellerine göre sınıflandırılması haritası	89

İZMİT CİVARININ JEOLJİSİ VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ

ÖZET

Kocaeli Yarımadası'nda yeralan İzmit bölgesinde temel Paleozoyik yaşlı kalın bir çökel istifile temsil edilmektedir. Bu istif Alt Ordovisiyen yaşlı kırıntılılarla başlayıp Silüriyen yaşlı plaj kumtaşlarına geçer ve Devoniyen yaşlı platform karbonatlarıyla devam eder. Bu Paleozoyik istifin üst kısımlarını doğuda sığ su ve karasal kırıntılılarla temsil edilen, batıda ise derin denizel fliš tipi çökeller ve radyolaryalı çörtlerle tanımlanan Karbonifer kırıntılıları oluşturmaktadır.

Bu Paleozoyik birimlerini, Alpin tipi Triyas sedimanter istifi diskordan olarak örtmektedir. Bu istif karasal kırmızı renkli tabakalarla başlamakta, üste doğru sığ su çökellerine geçmekte ve derin denizel Ammonitli kırıntılılar ve karbonatlarla devam etmektedir. En üst kısımlar ise regresif çökellerle temsil edilmektedir.

İnceleme alanı Jura ve Erken Kretase'de erozyonal bir dönem geçirmiştir. Bu periyodu takiben yeni bir transgresyon Geç Kretase'den itibaren bölgeye hakim olmuş ve Orta Eosen'e kadar sürmüştür. Bu transgresif periyodun ürünleri giderek derinleşen ortamı yansıtan kırıntılılar ve karbonatlar olmuştur. Bölgenin en genç birimlerini Üst Pleyistosen yaşlı kırıntılılar oluşturur.

Bölgede üç farklı deformasyon evresi tanımlanmıştır. Bunlardan ilki Karbonifer ve daha yaşlı birimleri, ikinci evre ise Orta Eosen ve daha yaşlı kayaçları etkilemiştir. Üçüncü deformasyon evresi ise Kuzey Anadolu Fayı ve onun kolları ile gelişmiş sağ yanal atımlı faylarla karakterize edilmiştir.

GEOLOGY OF THE NORTHERN PART OF THE GULF OF IZMIT AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

SUMMARY

In the Izmit region, eastern part of the Bhytnian Peninsula, a thick sedimentary succession of Palaeozoic age forms the basement. This succession starts with Lower Ordovician fluviatile clastics then grades into Silurian beach sandstones and following platform carbonates of Devonian age. The uppermost part of the Palaeozoic sequence is Carboniferous clastics, which are represented by shallow water to continental clastics in the east and deep-water flysch-type sediments and radiolarian cherts in the west.

An Alpine-type Triassic sedimentary succession unconformably overlies the Palaeozoic sequence. This unit starts with continental red beds and grades upward into shallow- and deep-water Ammonite-bearing clastics and carbonates. The uppermost part of this sequence is represented by regressive sediments.

The study area lived an erosional period during the Jurassic and Early Cretaceous. Following this erosional period, a new transgression covered the whole region since Late Cretaceous, and lasted until the Middle Eocene. Products of this transgressive period are represented upward deepening clastics, carbonates and flysch deposits. The youngest unit of the region is a continental clastic unit of probable Upper Pleistocene age.

Three phases of deformations have been identified in the region. The first deformation affected the Carboniferous and older units while the second one can be recognized in the Middle Eocene and older rocks. Both of these two phases were compressional in nature. The last modifications on the structure of the region are created by North Anatolian Fault and its branches and is mainly characterized by dextral faults.

1. GİRİŞ

İnceleme alanı Kocaeli Yarımadası' nın doğu ucunda yeralan İzmit ili ve civarını kapsamaktadır (Şekil 1.1.). Çalışma İ.T.Ü. Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Katı Yer Bilimleri Anabilim Dalı, Jeodinamik programında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

İnceleme alanı kuzeybatı Türkiye'nin ana tektonik birliklerinden biri olan İstanbul Zonu içerisinde bulunur. Bilindiği gibi İstanbul Zonu İstanbul yakınlarında Çatalca civarında başlayan ve doğuda Azdavay-İnebolu civarına kadar takip edilebilen bir tektonik birliktir. Bu tektonik birlik güneyde Sakarya kıtasından Armutlu Yarımadası boyunca uzanan İntra-Pontid suturu ile ayrılmaktadır. Bu tektonik birliğin temelinde Paleozoyik yaşlı bir çökel istif bulunmaktadır. Bu çökel istif Ordovisiyen' den başlayan ve üstte Karbonifer' e kadar uzanan, altta sığ denizel hatta karasal çökellerle başlayıp üstte Karbonifer yaşlı derin denizel çört içeren türbiditlere kadar uzanan bir transgresif seriyi temsil etmektedir. Bu serinin Zonguldak civarında görülen kesimi İstanbul bölgesine göre daha farklı özellikler gösterir. Burada, çalışma alanında da olduğu gibi, istifin üzerinde Karbonifer yaşlı derin denizel birimler yoktur, aksine Devoniyen' den itibaren sığ bir ortam hüküm sürmüştür. Bu Paleozoyik istif olasılıkla pasif bir kıta kenarı sedimanter prizmasını temsil etmektedir (Abdüsselamoğlu, 1977; Görür et. al., 1997).

Paleozoyik birimlerini, Triyas sedimanter istifi diskordan olarak örtmektedir. Bu istif altta karasal kırmızı renkli tabakalarla başlamakta, üste doğru sığ su çökellerine geçmekte ve derin denizel Ammonitli kırıntılılar ve karbonatlarla devam etmektedir. En üst kısımlar ise regresif sedimanlarla temsil edilmektedir. Paleomanyetik veriler hem Paleozoyik hem de Triyas istifinin Lavrasya kıtası kökenli olduğu göstermektedir (Sarıbudak vd., 1989; Evans vd., 1991; Theveniaut, 1993).

Triyas sonunda İstanbul Zonu' nun batı kesimleri Kampaniyen' e kadar erozyonal bir alan halindeyken, Ereğli-Bolu hattından daha doğuda Jura ve Erken Kretase' de kalın sedimanter bir istif depolanmıştır.

Kampaniyen istifi daha yaşlı birimler üzerinde diskordan olarak yeralamaktadır. İstif fanglomeralar, kumtaşları ve neritik karbonatlarla başlayıp, üste doğru ince tabakalı pelajik kireçtaşlarına geçmektedir. Bu kireçtaşları da üst seviyelerde Paleosen ve Eosen yaşlı, Nummulitik kireçtaşı aratabakalı türbiditlere geçer.

Pliyosen' de Kuzey Anadolu Fayı' nın gelişimiyle bir çek-ayır havzası olarak İzmit Körfezi' nin açılmasından çalışma alanının güney kesimleri etkilenmiştir. Körfezin içerisini dolduran Pliyosen-Kuvaterner yaşlı kırıntıların çökelişi çalışma alanında bazı kesimlerde faylanmalarla kontrol edilmiştir.

Yukarıda tanımlanan inceleme alanı jeolojik gelişimi ile İstanbul Zonu içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amacı bölgede yapılan daha önceki çalışmaları saha verileri ışığında test ederek daha sonraki çalışmalar için sağlıklı bir veri tabanı geliştirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için İzmit civarında yapılan bu çalışma ile şu sorulara cevap aranmıştır:

Bölgedeki birimlerin özellikleri ve dağılımı nedir?

Körfez açılımının bölge üzerindeki etkileri nelerdir?

Bölgedeki jeoloji ve morfoloji ilişkisi nedir?

Bu sorulara cevap verebilmek için öncelikle Bursa-G 23-b3 paftasının (148 km² lik alan) jeoloji haritası yapılmış, bölgenin kaya stratigrafi birimleri belirlenmiştir. Bunların içerisinden örnekler alınarak paleontoloji ve petrografi amaçlı ince kesit tayinleri yapılmış, sonuçta bölgenin genelleştirilmiş bir stratigrafi kesiti hazırlanmıştır. Harita alımında, Brunton pusulası, altimetre, gps, lup, çekiç kullanılmıştır. Laboratuvar çalışmalarında sayısal modellemeler için Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilen sayısal haritalardan, M.T.A. Genel Müdürlüğü'nden elde edilen jeoloji haritalarından ve bölgenin uydu fotoğraflarından yararlanılmıştır.

1.1. BÖLGENİN COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanı Kocaeli ili İzmit merkez ilçesi ve kuzeyi olup 1/25 000 ölçekli Bursa G23 b3 paftasının kapsadığı 148 km² lik alandır. Çalışma alanının doğu-batı sınırının uzunluğu 11 km., kuzey-güney sınırının uzunluğu 14 km. dir.

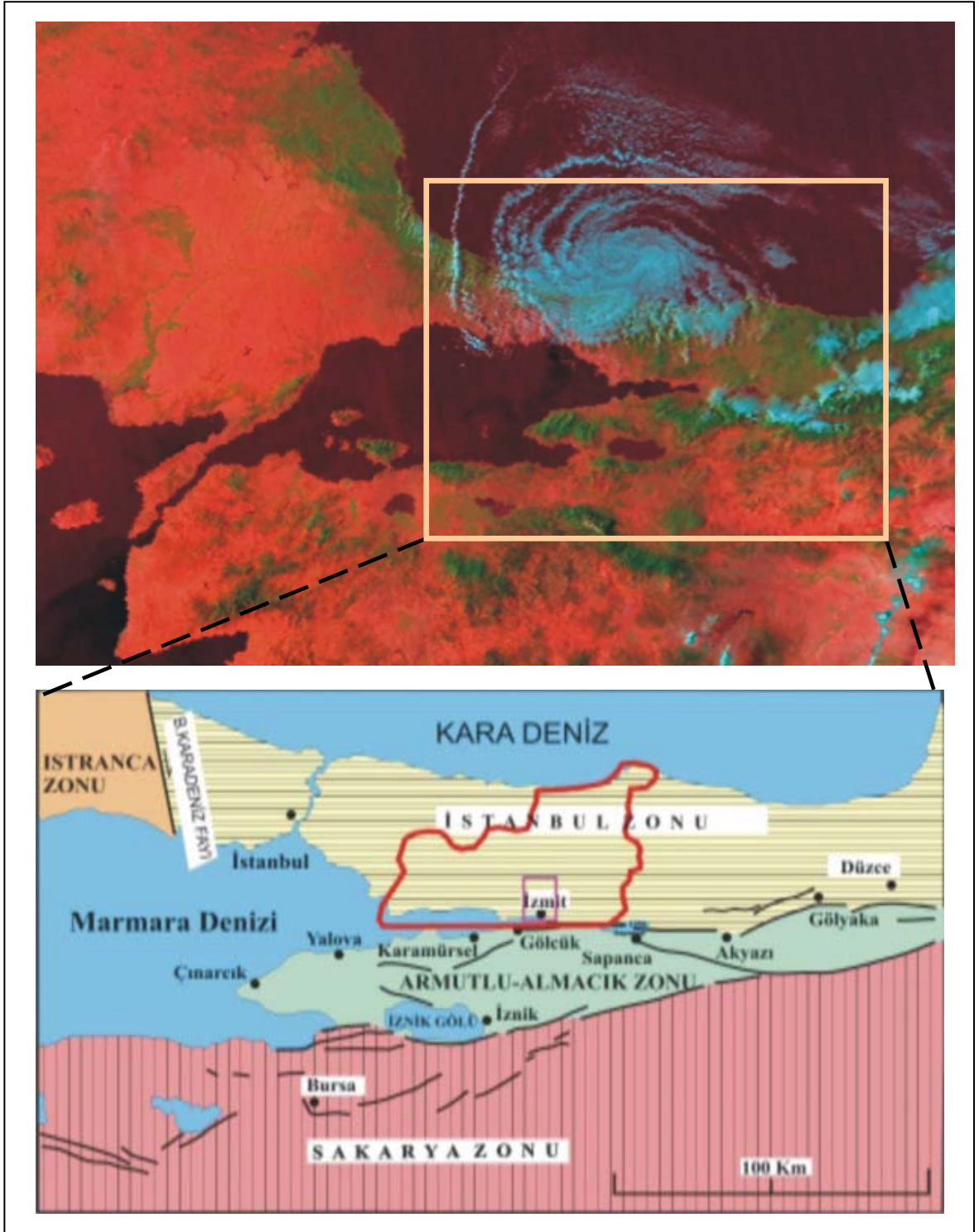
Çalışma alanının güney kesimleri ortalama 200-300 rakımlı tepelerden oluşurken, orta ve kuzey kesimleri doğu-batı yönünde uzanan ve ortalama yüksekliği 400-500 metre olan tepelerden oluşmaktadır.

Çalışma alanında belli başlı tepeler ve doruklarının kotları şöyledir:

Tarla tepe (92 m.), Tavşan tepe (146 m.), Doğan tepe (164 m.), Devebağırtan tepe (214 m.), Akçayokuş tepe (238 m.), Kırkmeşe tepe (262 m.), Kahyakadın tepe (258m.), Erenler tepe (319 m.), Sarioğlu tepe (396 m.), Pıtraklı tepe (412 m.), Sarıgöl tepe (475m.), Keçiyatağı tepe (481 m.), Çaltarla tepe (414 m.), Kuş tepe (387 m.), Ardıçlık tepe (254 m.), Bayırtarla tepe (273 m.), Kızıldoruk tepe (329 m.), Taşlı tepe (395 m.), Taşlarla tepe (331 m.), Gücükmeşe tepe (387 m.), Taş tepe (503 m.), Kara tepe (495 m.), Asmaca tepe (478 m.), Şehitler tepe (514 m.), Fare tepe (511 m.), Pamuk tepe (501 m.), Karadağ (444 m.), Fenerlik tepe (400 m.), Gürgenbaşı tepe (458 m.).

Çalışma alanında yer alan belli başlı sırtlar:

Sarpçabayır sırtı, Süpürgelik sırtı, Harman sırtı, Çayırcık sırtı, Pazaroğlu sırtı, Erenler sırtı, Hacılar sırtı, Düzpaylar sırtı, Bağlarbaşı sırtı, Karaüzüm sırtı, Bezhane sırtı, Uzunburun sırtı, Çardak sırtı, Sarıyer sırtı, Açmalar sırtı, Kırmalar sırtı, Bağlıcaaltı sırtı, Tömeçler sırtı, Herekeler sırtı.



Şekil 1.1. İnceleme alanı yer bulduru haritası (Üstteki görüntü 21 Ağustos 1999 tarihindeki NOAA/AVHRR Görüntüsü - Alttaki harita ise KB Anadolu'nun ana tektonik birlikler haritası -Dıştaki alan genel çalışılan ve GIS kapsamında değerlendirilen alandır. İçteki dikdörtgen şeklindeki alan ise detay çalışılan alanı işaret eder-).

İnceleme alanında karayolu ile ulaşım ağı oldukça gelişmiştir. Şehirler arası D-100 karayolu ve TEM otoyolu çalışma alanının güneyinden doğu-batı yönünde geçmektedir. Ayrıca çalışma alanının güneyinden kuzeyine ulaşım sağlayan üç asfalt yol bulunmaktadır. Bunlardan biri İzmit'in batısından, Hatip Köy ve Arızlı'dan geçerek eski İstanbul yoluna (E-20) bağlanır. Bir diğer yol İzmit doğusundan kuzeye gider ve eski İstanbul yoludur (E-20). Bu yol Üçtepeler Köyü'nden geçer ve kuzeybatıya doğru devam eder. Üçüncü yol ise İzmit - Kandıra yolunun ilk kilometrelerinden itibaren kuzeye ayrılarak Bıçkıdere göletinin batısından Sepetçi Köyü içinden kuzeye devam eder.

Demiryolu çift hat olarak çalışma alanının güneyinden ve deniz kenarından İstanbul yönüne, Haydarpaşa istasyonuna ve doğuya doğru Anadolu'nun birçok yerleşim birimine yük ve yolcu ulaşımı sağlamaktadır. İzmit' te bulunan iskelelerle Körfez' in güneyine yolcu taşımacılığı yapılmaktadır.

Çalışma alanında belli başlı şu dereler bulunmaktadır. Doğudan batıya doğru Bıçkı Dere, Bekir Dere, Çamaşır Dere, Kayalıgeçit Deresi, Hacıhızır Dere, İhlamlar Dere, Taşpınar Dere, Çakal Dere, Değirmen Dere, Çubuk Dere, Hatip Dere. Bu dereler İzmit Körfezi' ne akmaktadır. Bıçkı Dere yaz kış devamlı akan deredir. Diğer dereler yazın kururlar, kışın akışa geçerler. Çalışma alanının kuzeyinde bulunan Tepeören Deresi, Heybelitarla Deresi ve Sarp Dere ise Karadeniz' e dökülürler. Bu dereler yazın çok az miktarda su bulundururlar.

Çalışma alanının iklimi, Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında geçiş iklimidir. Çalışma alanının güneydoğusunda bulunan İzmit Meteoroloji istasyonunun 1929-1990 arasında yapılan hava gözlem verilerine göre:

Son 47 yılın en düşük sıcaklık ortalaması 6.4 °C ile Şubat ayları , en yüksek sıcaklık ortalaması 23.2 °C ile Temmuz aylarında ölçülmüştür. İzmit çevresinde en düşük sıcaklık - 18 °C (Şubat, 1929), en yüksek sıcaklık 42.9 °C (Ağustos, 1945) olarak ölçülmüştür. Bağıl nem ortalaması % 65 - 75 olarak hesaplanmıştır. Yıl içinde en kurak ay 32.4 mm. aylık yağış ortalaması ile Temmuz ayı, en yağışlı ay 114.5 mm. ile Aralık ayıdır. Bölgede hakim rüzgarlar KKD, KB, GB yönünden esmektedir. Ortalama toplam yıllık yağış miktarı 771.7 mm., günlük en çok yağış miktarı 159.4 mm., yıllık ortalama buharlaşma miktarı 1033.5 mm. dir.

1.2. İZMİT' İN TARİHÇESİ

Tarihsel başlangıcı paleolitik çağa kadar uzanan Kocaeli söylencelere göre Sit'lerin, Amazon'ların ve Ast'ların en eski kavimler olarak yaşadıkları çok eski bir yerleşim yeri olmuştur.

İlk köklü yerleşmeler M.Ö. 8. yy 'da batıdan göç eden Megaralılarda gerçekleştirilmiş ve bugün Başiskele denilen mevkide "Astakos" şehrini kurmuşlardır. Başlangıçta Atina 'ya bağlı bir kent devletçisi olan Astakos, M.Ö. 378 'de Bitinia Devleti'nin bağımsız olarak kurulmasıyla merkez durumuna gelmiştir.

M.Ö. 281 yılında Bitinia Kralı 1. Nicomedes, bugünkü İzmit kentinin merkezinde Nicomedia şehrini kurarak Bitinia Devlet merkezini buraya almıştır. Zamanla dönemin en önemli kentlerinden biri olan Nicomedia, uzun yıllar Bitinia Krallığı 'nın başkenti olarak kalmış ve M.Ö. 74 yılında da Roma'nın eyalet merkezi haline gelmiştir.

M.S. 395 yılında Roma İmparatorluğu'nun ikiye ayrılmasıyla, kent Bizans İmparatorluğu'nun egemenliğine geçmiştir.

1078 yılında Anadolu Selçukluları tarafından alınan şehir, 1337 yılında da Osmanlı Devleti' ne katılmıştır. "Kocaeli" adı, Osman ve Orhan Gazi döneminde Kocaeli topraklarının büyük bölümünü savaşla Osmanlı Devleti 'ne kazandıran ünlü kumandan Akçakoca Bey'in adından kaynaklanmaktadır.

İzmit , Osmanlı İmparatorluğu döneminde 1888 yılından "İzmit Müstakil Mutasarrıflığı" adı altında bağımsız bir sancak olmuştur.

1. Dünya Savaşı sonrası 6 Temmuz 1920' de İngilizler tarafından işgal edilen kent, 27 Ekim 1920' de Yunan işgaline uğramıştır. Kurtuluş Savaşı'yla 28 Haziran 1921 'de işgalden kurtarılan İzmit, 11 Şubat 1922' de "İzmit Sancağı" iken "Kocaeli Sancağı" olmuştur.

16 Ocak 1923' te Mustafa Kemal Atatürk 'İlk basın toplantısı 'nı İzmit 'te yapmıştır. Aynı yıl 29 Ekim' de Türkiye Cumhuriyeti kurulmuş ve 20 Nisan 1924' te Kocaeli il, İzmit ise İl Merkezi olmuştur. İzmit Belediyesi 09.09.1993 tarihinde Bekirpaşa ve Saraybahçe alt kademe Belediyeleri ile "Büyükşehir Belediyesi" statüsüne kavuşmuştur (www.izmit-bld.gov.tr).

1.3. ESKİ ÇALIŞMALAR

Baykal (1943), Adapazarı-Kandıra bölgesinde çalışmış ve daha çok bölgenin jeolojik evrimi üzerinde durmuştur. Çalışmasına göre Alt Devoniyen mermerleşmiş kireçtaşıdan, Orta Devoniyen kumlu- killi şistten ve Dikmen dağları Paleozoyik volkaniklerden oluşmaktadır. Triyas örtü üzerinde Senomaniyen kireçtaşı marn ardalanması, Turoniyen'de fliş istifi olarak bulunmaktadır. Paleosen yaşlı fliş üzerine diskordan olarak yerleşen Lütseyen yaşlı kireçtaşı da yine Tersiyer yaşlı bir tüf tarafından örtülmektedir.

Erguvanlı 1949' da Hereke –Gebze arasındaki bölgenin jeolojisini incelemiş bu bölgenin ilk defa detaylı jeoloji haritasını yapmıştır. Hereke pudingleri ile Gebze taşlarının ilk defa jeolojik, petrografik ve inşaat malzemesi bakımından etüdü yapılmıştır.

Baykal ve Kaya 1965' de İstanbul Silüryeni' ni beş ayrı formasyon şeklinde ayırtlamıştır. Bunlar temelden üste doğru; arkoz formasyonu, ortokuvarsit formasyonu, silisli şeyl formasyonu, subarkoz formasyonu ve mercanlı kalker formasyonudur.

Altınlı 1968' de İzmit – Hereke – Korucudağ alanının jeolojisini incelemiştir. Bu araştırmada bölgenin çeşitli jeoloji sorunlarını ayrıntılarıyla ele almış, ölçülmüş statigrafi kesitine dayandırılan bir grup, sekiz formasyon ve yedi üye ayırtlamıştır. Bölgenin jeoloji ve yapı haritalarını hazırlamıştır.

Yurttaş-Özdemir 1971' de Tepeköy bölgesindeki Triyas' a ait faunanın biyostratigrafisini incelemiştir.

Dizer ve Meriç 1972' de Kocaeli Yarımadası'nda, Üst Kretase'nin Paleosen'e dereceli geçtiğini, aralarında konkordans olduğunu mikro fosiller yardımıyla açıklamışlardır.

Özdemir vd. 1973' de Kocaeli Trias'ının biyostratigrafik incelemesini yapmışlar, litostratigrafisi ile korele ederek stratigrafik kesitler düzenlemişlerdir.

Abdüsselamoğlu 1977' de Gebze bölgesinde Paleozoyik, Mesozoyik ve Pliokuvaterner sedimanları ve Hersiniyen granitleri incelemiş, bölgenin 1/25.000 lik jeoloji haritasını yapmış ve stratigrafisini belirlemiştir.

Kaya 1978'de İstanbul Ordovisyen ve Silüryen birimlerini tanımlamıştır. İstanbul bölgesi Ordovisyen ve Silüryen'inin "miyojeosenklinal" nitelikte Paleozoik kaya topluluğunu oluşturduğu belirtilmiştir.

Kaya vd. 1986' da Kocaeli yarımadasında Triyas olarak bilinen bir bölüm kireçtaşı çakıltısı, şeyl ve kireçtaşından oluşan grubun Erken Kretase yaşında olduğunu ortaya koymuş ve Üst Kretase taban oluşumlarını incelemişlerdir.

Seymen 1995' de İzmit Körfezi ve çevresinin jeolojisini incelemiş, graben olarak nitelendirilen bu alanın denizel-karasal fasiyes geçişli güncel sedimentasyon ortamı olduğunu belirtmiştir.

Ertek 1995' de Kocaeli yarımadasının kuzeydoğu kesiminin jeoloji ve jeomorfolojisini incelemiş, 1/100.000 lik bir jeomorfoloji ve bir de jeoloji haritası sunmuştur.

Hoşgören 1995' de İzmit Körfezi havzasının jeomorfolojisini incelemiştir. İzmit Körfezi' nin Flandriyen transgresyonuna maruz kaldığı, akarsular etkisiyle kıyılarda oluşan delta ve kıyı ovalarının körfezi daralttığı belirtilmiştir.

Emre vd. 1998' de Doğu Marmara Bölgesi'nde geniş yayılımı olan Neojen ve Kuvaterner çökellerini incelemiştir. Çökellerin kaya türü ve stratigrafisi, günümüzdeki morfolojik konumları ve neotektonik dönem deformasyonlarını ele almıştır.

Çakır 1998' de İzmit-Körfez (Kocaeli) çevresinin jeolojisini incelemiş ve stratigrafisini ortaya koymuştur.

2. BÖLGENİN JEOLJİSİ

2.1. STRATİGRAFİ

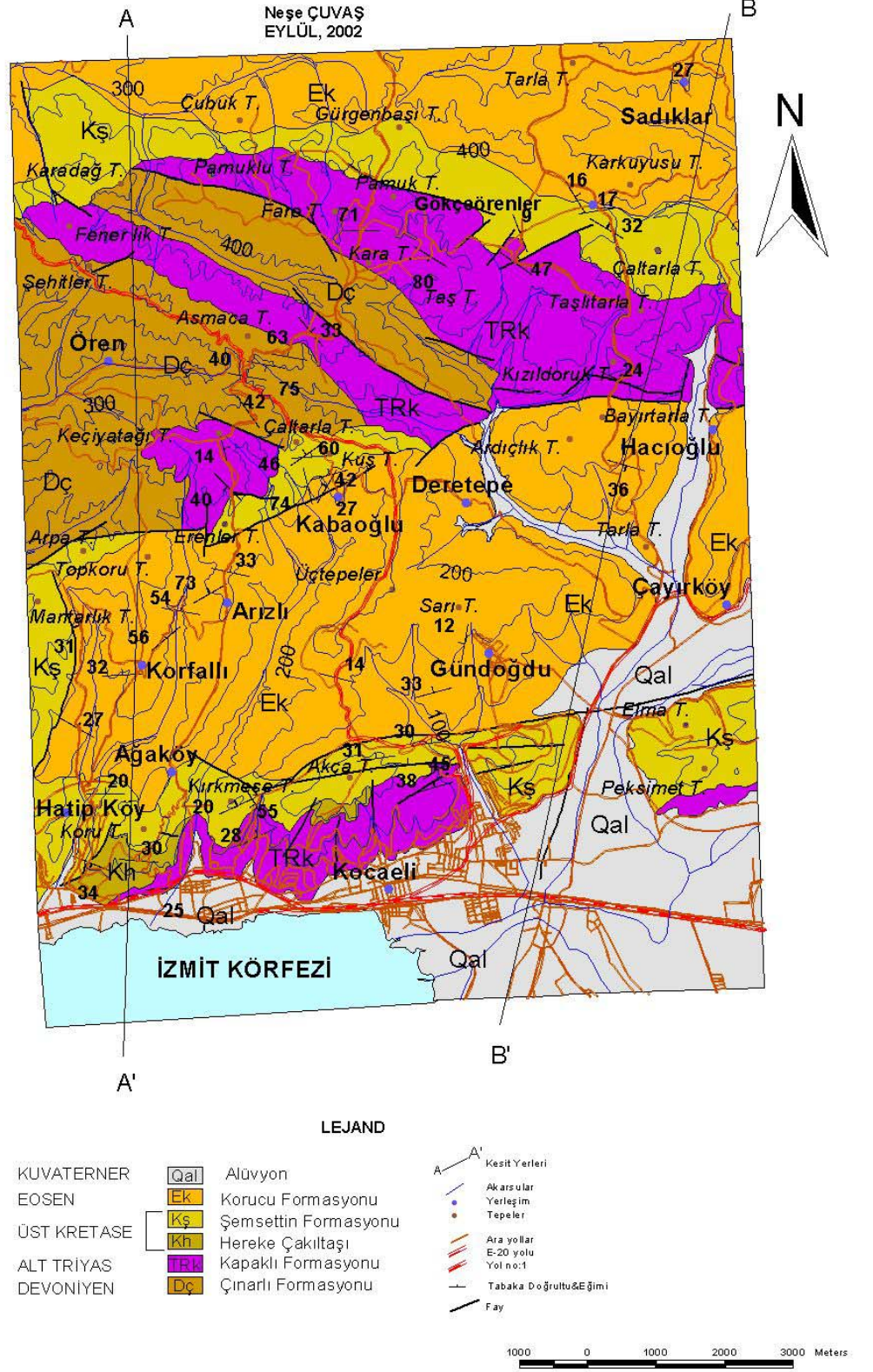
İnceleme alanında Paleozoyik, Mesozoyik, Senozoyik yaşı toplam onbir birim bulunmaktadır (Şekil 2.1, Şekil 2.2).

Paleozoyik, Ordovisiyen yaşı Sopalı ve Çene formasyonları ile Devoniyen yaşı Çınarlı grubundan oluşmaktadır.

Mesozoyik'i Triyas yaşı Kapaklı formasyonları ile Üst Kretase yaşı Hereke çakıltası, Kutluca formasyonu ve Şemsettin formasyonu oluşturur.

Senozoyik ise Eosen yaşı Korucu formasyonu, Pleyistosen yaşı Şirintepe formasyonu ve Kuvaterner yaşı alüvyonlar ile temsil edilir.

BURSA - G23-b3 Paftası Jeoloji Haritası



Şekil.2.1. Detay çalışma alanının jeoloji haritası

ZAMAN	DEVİR	DEVRE	KAT	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA	EVİRİM
SENOZOYİK	KUVATERNER	PALEOSEN	EEOSEN	PLEYİSTOSEN	HOLOSEN		Kil, kum, çakıl	AÇISAL DİSKORDANS
	TERSİYER	EEOSEN	EEOSEN	PLEYİSTOSEN	HOLOSEN		Kumtaşı, kil	AÇISAL DİSKORDANS
	TERSİYER	EEOSEN	EEOSEN	PLEYİSTOSEN	HOLOSEN		Kumtaşı, marn, şeyl	DERECELİ GEÇİŞ
	TERSİYER	EEOSEN	EEOSEN	PLEYİSTOSEN	HOLOSEN		Beyaz-gri renkli, orta-ince tabakalı mikritik kireçtaşı	DERECELİ GEÇİŞ
	TERSİYER	EEOSEN	EEOSEN	PLEYİSTOSEN	HOLOSEN		Açık gri renkli, orta-ince tabakalı, rudistli kireçtaşı	DERECELİ GEÇİŞ
MESOZOYİK	KRETASE	SENONİYEN	Maastrichtiyen	Kampaniyen	Maastrichtiyen		Kırmızı renkli, tane destekli, karbonat çimentolu konglomera	AÇISAL DİSKORDANS
	KRETASE	SENONİYEN	Maastrichtiyen	Kampaniyen	Maastrichtiyen		Kırmızımsı ince tabakalı kumtaşı	Kırmızımsı gri renkli, kalın tabakalı kireçtaşı
	KRETASE	SENONİYEN	Maastrichtiyen	Kampaniyen	Maastrichtiyen		Sarı-kırmızı marn	Kötü boylanmış, karbonat çimentolu konglomera
	KRETASE	SENONİYEN	Maastrichtiyen	Kampaniyen	Maastrichtiyen		AÇISAL DİSKORDANS	AÇISAL DİSKORDANS
	KRETASE	SENONİYEN	Maastrichtiyen	Kampaniyen	Maastrichtiyen		Şeyl, çört, kireçtaşı, grovak	AÇISAL DİSKORDANS
PALEOZOYİK	DEVONİYEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN		Orta tabakalı, gri renkli kuvarsit	DERECELİ GEÇİŞ
	DEVONİYEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN		İnce tabakalı, mor renkli arkosik kumtaşı	DERECELİ GEÇİŞ
	DEVONİYEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN		AÇISAL DİSKORDANS	AÇISAL DİSKORDANS
	DEVONİYEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN		AÇISAL DİSKORDANS	AÇISAL DİSKORDANS
	DEVONİYEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN	ERKEN		AÇISAL DİSKORDANS	AÇISAL DİSKORDANS

ÖLÇEKSİZ

Şekil.2.2. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafi kesiti

2.1.1. PALEOZOYİK

2.1.1.1. Sopalı Formasyonu (Ordovisiyen)

Birim Altınlı (1968) tarafından adlandırılmıştır. İstanbul yöresinde ise arkozlardan oluşan bu birime Kurtköy formasyonu adı verilmiştir. Birimin harita simgesi “Os” dir. Sopalı ölçülmüş stratigrafi kesiti 1290 m. dir. Sopalı-Çenedağ yol boyu tipik kesit yeri olup Derince’ nin Sopalı mahallesine göre ‘Sopalı formasyonu’ denilmiştir.

İstanbul Paleozoyik’inde altta kuvars, çört, metamorfik ve magmatik kayaç çakıllarından oluşan konglomeralarla başlayan bazen iri taneli kumtaşıyla temsil edilen üste doğru kuvars oranının arttığı morumsu, pembemsi renkli arkozlar ve yer yer konglomeralardan oluşan Kurtköy formasyonunun eşdeğeri olan bu birim inceleme alanında görülmemekle birlikte bu alanın batısında, Çınarlı deresinin İzmit Körfezine doğru olan aşağı kısımlarında, kırmızımsı-pembemsi renkli arkozlarla temsil edilmektedir (Kaya, 1978; Abdüsselamoğlu, 1977; Önalın, 1981; Baykal ve Kaya, 1965). Orta-iri kum boyutlu tanelerden oluşan arkozlar oldukça serttir. Egemen olarak feldspat, % 10 kuvars, % 5-7 mika, % 2-3 opak mineral tanelerinden oluşmaktadır. Taneler yarı yuvarlak ve iyi-orta boylanmalıdır. Birim tane destekli olup yer yer silis çimento ile tutturulmuştur. Tane dokanakları keskin ve düzgün olmayan sınırlar göstermektedir. Birim ince-orta tabakalanmalı olup yer yer içerisinde çapraz tabakalanmalara rastlanır.

Üst seviyelere doğru kuvars oranının artması ve kuvarslı arenit mercceklerinin gözlenmesi üstte yeralan kuvarsitlerle dereceli geçişi işaret etmektedir.

Kocaeli Yarımadası’ndaki daha önceki çalışmalarda bu birim içerisinde fosile rastlanılmamıştır. Ancak stratigrafik konumu ve litolojisi gözetilerek İstanbul Paleozoyik istifinin tabanındaki Kurtköy formasyonu ile denestirilmiş ve Ordovisiyen yaşlı olduğu kabul edilmiştir.

Birimin yaşını Paeckelman (1938) Üst Silüryen; Altınlı (1968) Alt Ordovisiyen; Kaya (1978) Orta Ordovisiyen’den daha yaşlı; Önalın (1981) Ordovisiyen veya daha yaşlı olarak kabul etmişlerdir. Baykal ve Kaya (1965), İstanbul yöresinde arkozların üzerinde oturan ortokuvarsitlerin üstüne gelen silisli şeyllerden Orta Ordovisiyen’e ait fosiller saptamış ve buna göre arkozları Alt Ordovisiyen’e koymuşlardır.

İnceleme alanının batısında yapılan daha önceki çalışmalarda (Arpat vd., 1978; Aydın vd., 1987), stratigrafik olarak birimin üzerinde gözlemlenen Çene formasyonuna da Alt Ordovisiyen yaşı verildiğinden bu çalışmada birimin yaşı Alt Ordovisiyen olarak kabul edilmiştir.

Önalın (1981) Sopalı formasyonuna eşdeğer Kurtköy formasyonunun sıcak ve ılıman iklim koşullarında ve granitik-metamorfik bir temelden türediğini belirtmiştir.

Sopalı formasyonunun yaygın olarak görülen oksitlenme sonucu aldığı kırmızımsı-pembemsi renk, tanelerin yarı yuvarlak olması ve yer yer gözlenen çapraz tabakalanmalar, birim içerisinde şimdiye kadar fosile rastlanılamamış olması birimin karasal-akarsu fasiyesinde çökelmiş olabileceğini göstermektedir.

2.1.1.2. Çene Formasyonu (Ordovisiyen)

İnceleme alanında gözlenemeyen birimin tipik mostra yeri Derince kuzeyindeki Çenedağ' dır. İlk kez Altınlı (1968) tarafından adlandırılan birim İstanbul Paleozoyik istifindeki Aydos formasyonu kuvarsitleri ile eşdeğerdir (Altınlı,1968). Birim altta yeralan Sopalı formasyonu üzerine dereceli geçişli olarak gelmektedir. Üstte ise Alt Devoniyen çökelleri tarafından diskordan olarak örtülmektedir. Altınlı (1968) Çene dağı-Sopalı ölçülmüş stratigrafi kesitinde 60 m kalınlık ölçmüştür. Birimin harita simgesi "Oç" dir.

Kuvarsit ve kuvars konglomerasından oluşan birim kirli beyaz, beyaz açık gri, pembe renkli ve silis çimentoludur. Yer yer 1-2 cm. kalınlığında silttaşı ve şeyl ara seviyeli kuvars arenitlerden oluşmaktadır. Kuvarsitlerin altında gözlenen konglomeralar 4-5 m kalınlıktadır. Üstte doğru kuvars arenitler hakim litolojiyi oluşturur. Birim % 95 ten fazla orta-iri kum boyutlu kuvars taneleri ile seyrek opak mineraller, bozuşmuş ortoklas ve mika parçaları kapsar. Kuvars tanelerinin %3-4 ü metamorfik, geriye kalan kısmı ise plütonik kuvarslardan oluşmuştur (Önalın, 1981). Taneler küt köşeli-yuvarlak, orta boylanmalıdır. Birim içerisinde bol miktarda çapraz tabakalanma gözlenmektedir. Tabakalanma devamlı ve düzenlidir.

Çalışma alanının dışında batıda yer yer gözlenen birimde daha önce yapılan çalışmalarda fosile rastlanılmamıştır. Ancak İstanbul civarındaki Aydos formasyonu Orta Ordovisiyen yaşlı fosilleri içeren Büyükdere şeylleri altında yer almaktadır.

Arpat vd. (1978), Aydın vd. (1987) Çene formasyonunun eşdeğeri olan Aydos formasyonuna Alt Ordovisyen yaşını vermişlerdir.

Sedimenter özellikleri bakımından iyi boylanmış, temiz, olgun litolojisi ve içerdiği simetrik ripplelar ve çapraz tabakalanma gibi sedimenter yapılar formasyonun sahil çökellerinden oluştuğunu belirlemektedir.

2.1.1.3. Çınarlı Formasyonu (Devoniyen)

Altınlı (1968) tarafından Çınarlı Grubu olarak adlandırılan birimin tip kesiti Çınarlı dere boyuncadır. Birim Alt Ordovisyen yaşlı Çene formasyonu üzerine açısız diskordanslı olarak oturur. Üstte ise formasyon Alt Triyas yaşlı Kapaklı formasyonu tarafından yine açısız diskordansla örtülür. Kalınlığı Altınlı (1968a) tarafından Çınarlıdere ölçülmüş stratigrafi kesitine dayanılarak 2855m., Altınlı (1968b) de ise 4100 m. olarak belirtilmiştir. Harita simgesi “Dç” dir.

İstanbul yöresinde Kartal formasyonu olarak adlandırılan birim inceleme alanındaki Çınarlı formasyonu ile eşdeğerdir (Altınlı,1968; Önalın,1988). İstif alt seviyelerde grovak ve şeylden, orta seviyelerde kireçtaşı ara seviyeli grovak-şeyllerden ve üstte sarımsı gri-kahve renkli şeyllerden oluşmaktadır (Şekil 2.3.).

Grovak ve şeyllerin ayrışma rengi sarımsıtrak, kahve ve yeşilimsi-gri, iç yüzeyde ise gri-kara; kireçtaşları gri ve siyahımsı renklerde görülür. Grovaklar yer yer bol miktarda serizit içermektedir. Birimin orta seviyelerinde kırıntılılar ile karbonatlar girik ve mercekseldir. Üstte doğru lamine ve yumru kireçtaşları çok ince tabakalı grovaklar ile ardalanır (Şekil 2.4.).

İnceleme alanında E-20 Eski İstanbul karayolu boyunca Çaltarla tepeden itibaren KB ya doğru yol boyunca Çınarlı formasyonu birimleri net bir şekilde izlenebilmektedir. Birim genelde sarımsı kahverenkli olup dağılgan bir özellik göstermekte ve ağırlıklı olarak şeyl ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birim içinde pekçok küçük ölçekli faylanmalar ve kıvrımlar görülmektedir (Şekil 2.4.).



Şekil 2.3. Keçiyatağı tepe kuzeyinde Devoniyen birimlerinin genel görünümü



Şekil 2.4. Duman sırtı GB sında kireçtaşlarının hakim litolojiyi oluşturduğu seviyelerde birim içerisinde gözlenen küçük kıvrımlar, faylanmalar ve klivaj gelişimleri görülür.

Keçiyatağı tepe kuzeyinde Kapaklı formasyonunun kırmızı renkli, karbonat çimentolu konglomerası ile Alt Devoniyen yaşlı Çınarlı formasyonunun şeyl ve kumtaşları KB-GD uzanımlı, KD eğimli doğrultu atımlı bir fayla biraraya gelmektedir. Bu çevrede birim ileri derecede altere, dağılgan, az killi, ince taneli kumtaşı-silttaşı ardışımı ile temsil edilir.

E-20 karayolu üzerinden KD ya Fare tepeye doğru çıkan yol üzerinde Çınarlı formasyonu ile Kapaklı formasyonu arasındaki ilişki ilk bakışta renk ayrımıyla dikkati çeker. İncelendiğinde ise KD ya eğimli kahverenkli silttaşları, Kapaklı formasyonuna ait kırmızı renkli, 0.5-5 cm boyutundaki çakıllardan oluşan kötü boylanmalı konglomera tarafından örtülmektedir.

Devoniyen yaşlı Çınarlı grubu ile Eosen yaşlı Korucu formasyonu arasındaki ilişki Topkoru tepe kuzeyinde, hemen hemen D-B uzanımlı doğrultu atımlı bir fayla temsil edilir.

Derlenmiş fosiller, Dr.C. Kıraçlı ve A. Baysal' ın tanıtımlarıyla Alt Devoniyen'i göstermiştir (Altınlı, 1968):

Anoplia nucleata (HALL)

Rhipidonolleides cf. Musculosa (HALL) solaris (CLARKE)

Platyorthis planoconvexa (HALL)

Megastrophia cf. hemisphaerica (HALL)

Brachyspirifer carinatus (SCHNUR)

Brachyspirifer carinatus (HALL)

Hysterolites hystericus (SCHLOT)

Hysterolites hystericus cf. pachypleura (SOLLE)

Septathyris cf. aliena (DREVERMAN)

Strophodonta cf. kozlowskii (CASTER)

Dalmanella cf. verneuili (de KONINCK)

Eotonia cf. medialis (VANUXEM)

Amphipora ramosa (PHILLIPS)

Favosites sp.

Michelinoceras sp.

İnce taneli şeyl ve grovakların hakim litolojiyi oluşturması,ince-orta tabakalı şeylli kesimlerde paralel laminaların gözlenmesi kireçtaşı-şeyl ardalanmasının gözlenmesi, birim içerisindeki fosiller, birimin genel dağılımı çökelme ortamının gittikçe derinleştiği, enerjinin düşük olduğu şelf ortamını işaret etmektedir.

2.1.2. MESOZOYİK

2.1.2.1. Kapaklı Formasyonu (Alt Triyas - Skitiyen)

Birim Altınlı (1968) tarafından adlandırılmış, Tepecik köyü KD sundaki Kapaklı Pınarı yöresi Kapaklı formasyonunun tipik mevkii gösterilmiş ve aynı yerde tip kesit ölçülmüştür. Altınlı (1968) tarafından Çenedağ tepe kuzeyinde Afaklar alanında yapılan ölçülmüş stratigrafi kesitinde kalınlığı 716 m olarak belirtilmiştir. Küçükasmaca ölçülmüş stratigrafi kesiti ise 186 m kalındır. Kapaklı formasyonu Paleozoyik temel üzerinde açısız diskordansla yer almaktadır. Birim üstte Üst Kretase yaşlı birimlerle diskordan olarak örtülür. Birimin harita simgesi “TRk” dir.

Kapaklı formasyonu kırmızı şeyl ile kırmızı kaba kumtaşı arakatmanlı kırmızı ince taneli kumtaşı; gevşek dokulu oksit sarısı renkli kumtaşı; küçük çakıllı çakıltaşı; kalın tabakalı kaba kumtaşı; sarımsı renkli çakıltaşı; tane destekli ve sıkı çimentolu, kırmızı hamur destekli kaba çakıltaşı; sarı renkli kum hamurlu ortalama 1-1.5 cm çakıllı, boylanma ve derecelenmesi kötü, yuvarlaklık ve küresellik kötü, orta taneli kumtaşı aratabakalı, hamur destekli çakıltaşı olarak çeşitli litolojilerde gözlemlenmektedir. Yer yer de ince taneli kırmızı kumtaşı-şeyl, çamurtaşı veya kumtaşı-kireçtaşı ardalanması halindedir. İstifin üst seviyelerinde ise gri-mavimtrak kireçtaşları dikkati çeker (Şekil 2.5, Şekil 2.6, Şekil 2.9.).

İnceleme alanı kuzey batı kesimlerinde (Keçiyatağı tepe güneyinde) birim kızıl-yanık, kırmızı-eflatun, yer yer benekli renkli, düzenli ve devamlı tabakalanmalı, iri taneli, sert kumtaşı olarak gözlemlenir.

Kızıldoruk tepe Kapaklı formasyonunun inceleme alanında en iyi gözlemlendiği yerlerden biridir. Birim burada kırmızı renkli kumtaşı-çamurtaşı ardalanması olarak izlenir. Kumtaşı tabakaları 5-10 cm kalınlıkta olup yer yer yoğun karbonat katkısı vardır. Çamurtaşları ise 1-2 cm lik bantlar halindedir. Tepenin batı bölümünde birim

kırmızımsı krem renkli, iri taneli, tane destekli, taneleri çoğunlukla kuvars ve feldspatlardan oluşan kumtaşları ile temsil edilir. Buradan elde edilen numunelerin ince kesitlerinde; kumtaşının bileşiminin % 70 nin kuvarstan oluştuğu, kuvars tanelerinin yuvarlak ve küreselliklerinin iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Üçgaziler köyü çevresinde ise birimin alt seviyeleri gözlenir. Alt seviyelerde iri taneli, yer yer tane destekli, karbonat çimentolu çakıltaşlarının tabakalanması çok belirgin olmayıp tane boyu üste doğru incelmektedir (Şekil 2.5.).

Kapaklı formasyonu düzenli kumtaşı istifi ise, Fare tepeden Gürgenbaşı tepeye çıkan yol üzerinde, düşey, düzenli, kalınlıkları 5-25 cm arasında değişen kumtaşı tabakaları ile temsil edilir. Birim koyu kırmızı rengi ile dikkat çekmektedir (Şekil 2.7.).



Şekil 2.5. Kapaklı formasyonuna ait çakıltaşlarının görünümü



Şekil 2.6. Taş tepe çevresinde Triyas yaşlı birimlerin görünümü. Birim yer yer kumtaşı-çamurtaşı ardışımı şeklinde gözlenirken, yer yer çamurtaşları egemen olmaktadır.



Şekil 2.7. Gürgenbaşı tepeye çıkan yol üzerinde Kapaklı formasyonunun görünümü

Çalışma alanında Triyas yaşlı birimlerin en yaygın olarak yüzeylendiği yerlerden bir diğeri de Bekirdere mahallesi-İzmit kenti boyunca uzanan sahil kesimidir. Bu alanda birim karakteristik rengi ile belirgindir. İnce-orta taneli, tane destekli, çoğunlukla kuvars ve feldspat tanelerinden oluşan kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanımından oluşmaktadır. Kumtaşları içerisinde serisit pulları görülmektedir. Kumtaşlarının tabaka kalınlığı 1-5 cm arasında olup 1-2 cm kalınlıktaki silttaşı ve çamurtaşları ile ardalanır. Bu alanda tabakalar yataya yakın, $10^0 - 15^0$ lik eğime sahiptirler (Şekil 2.8.).



Şekil 2.8. Bekirdere mahallesi-İzmit merkez arasındaki alanda birim karakteristik rengi ile belirgindir.

Bekir dere batı yamacı boyunca kuzeye devam eden ve E-20 karayolunun bir parçası olan yolda Kapaklı formasyonunun deforme yapısını izlemek mümkündür. Dış yüzeyde kırmızı, açık kahverengi, sarımtırak renkli görünen; iç yüzeyde grimsi kırmızı renkli, bol serisitli, dağınık silttaşı hakim litolojiyi oluşturur. Daha dayanımlı olan silttaşı tabakalarının kalınlıkları 5-10 cm arasında değişirken, marn tabakaları 1-5 cm kalınlıktadır. Birimin, yol boyunca da gözlemlenebilen, üst seviyelerinde oldukça dayanımlı, sıkı tutturulmuş, karbonat çimentolu, 10-15 cm kalınlıkta kumtaşı tabakaları yer yer göze çarpar. Daha da üst seviyelerde karbonat oranı giderek artmaktadır. Birim içerisinde pek çok küçük kıvrıma rastlamak

mümkündür. Yine bu alanda, Devebağırtan tepenin KD sında Kapaklı formasyonu ile Şemşettin kireçtaşı açık görülmemekle birlikte D-B uzanımlı doğrultu atımlı(?) bir fay ile biraraya gelmektedir.

Formasyonun bazı seviyeleri dış yüzeyde koyu gri-mavimsi-kırmızımsı renkli, ince-orta tabakalı, dayanımlı, ince tabakalı kireçtaşı özelliğindedir. Yer yer birim içerisinde gri marn ve kırmızı şeyl katkısı da gözlemlenmektedir. Fenerlik tepede formasyonun bu seviyeleri netlikle izlenebilmektedir (Şekil 2.9.).



Şekil 2.9. Kapaklı formasyonunun Fenerlik tepede gözlemlenen üst seviyeleri.

Kapaklı formasyonunda daha önce yapılan çalışmalarda da fosil bulunamamıştır. Formasyon doğuda Bartın-Amasra civarındaki Çakraz formasyonunun (Akyol vd., 1974) eşdeğeri olup Gebze yöresinde ise Tepeköy formasyonuna (Yurttaş-Özdemir, 1975) eşdeğer tutulmuştur. Birimin Gebze civarında eşdeğeri olan Tepeköy formasyonuna göre de yaşı daha önceki çalışmalarda Baykal (1943), Erguvanlı (1949), Yurttaş (1967,1971,1973), Altınlı (1968) ve Gedik (1975) Alt Triyas olarak değerlendirilmiştir.

Birimde kırmızı rengin hakim oluşu ve fosil içermemesi oksitlenme hızı yüksek karasal ortamı belirtmektedir. İstifin alt seviyelerinde yer alan çakıltaşları ve iri taneli kumtaşları, litolojinin değişken olması hızla yer değiştiren örgülü akarsu ağını göstermektedir. Üst seviyelere doğru tane boyunun incilmesi ile nispeten düzenli bir ortam (taşkın ovası) dikkati çeker.

2.1.2.2. Hereke Çakıltası (Üst Kretase – Kampaniyen)

Altınlı (1968) tarafından Hereke çakıltaşının Eren çakıltaşı üyesi olarak ayırtılanan birim, ilk kez Erguvanlı (1949) tarafından Hereke çakıltaşı olarak tanımlanmıştır. Hereke çakıltaşı ortamın özelliğine göre Şemsettin kireçtaşının tabanında yersel gelişmiş olarak gözlenmektedir. Birim Triyas yaşlı birimler üzerinde diskordan olarak yeralmaktadır. Üstte Üst Kretase yaşlı Şemsettin kireçtaşına, yanal olarak da Kutluca kireçtaşına geçişlidir. Altınlı (1968), Altınlı vd. (1970)'de Hereke Küllüktepe kesitinde 83 m kalınlık ölçülmüştür. Genelleştirilmiş kalınlığı 20-90 m arasında verilmiştir. Birimin harita simgesi “Kh” dir.

Birim kırmızı renkli, zayıf çimentolu, blok, çakıl, kum ve kilden oluşmaktadır. Pembe gri, kırmızı ve bu renklerle alacalı karbonat matriks ile tutturulmuş olan bu çakıl ve bloklar yuvarlak, küresel, fakat kötü boylanmalıdır. Taneler yer yer sıkı tutturulmuş ve tane desteklidir. Blok ve çakılların çoğunluğu Triyas yaşlı birimlere ait olmakla beraber Ordovisiyen, Devoniyen yaşlı birimlere de rastlanır. Çakıltaşları üzerinde sarı renkli, yer yer küçük çakılı kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı, rudistli, ekinidli sparitik kireçtaşı gözlenmektedir. Birimin tabakalanması belirgin değildir.

Küçükasmaca-Beşdoğan yolunda altta kırmızı-yeşil, çakıllı, kötü tabakalanmalı, dağılgan kumtaşı; üstünde monoton dokulu, düzenli kalın tabakalanmalı gri kumtaşı bulunur. Üst Kretase' nin başlangıç tabakaları krem-gri marn veya gri sarımtırak kumtaşı-marn ardalanması halinde de gözlenebilmektedir.

Birim çalışma alanında yaygın olarak Sarpçabayır sırtı ve doğusunda yeralmaktadır. Kocakavak mevki ile Çakal dere arasındaki bölgede birim bordo-koyu kırmızı renkli, kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı-arkozik kumtaşı-silttaşı çakıllarından oluşmaktadır. Triyas ve daha yaşlı birimlere ait olan bu çakılların çapları 0.5-40 cm

arasında değişmektedir. Düzensiz ve kötü boylanmalı bir görünüm sergileyen tane destekli birimde çakıllar çok iyi yuvarlanmıştır (Şekil 2.10.).



Şekil 2.10. Sarpçabayır sırtında izlenen Hereke çakıltası

Kocakavak mevkiinden itibaren istifin Üst Kretase kireçtaşları ile olan tektonik dokanağını görebilmek mümkündür. Bu dokanak sağ yanal doğrultu atımlı bir fayla temsil edilir. İki birim arasında fay breşi gözlemlenmektedir.

Çakal derenin KD sunda çakıltaları ile Üst Kretase karbonatlarının dereceli geçişi rahatlıkla görülebilmektedir. Burada kırmızı renkli konglomera üzerine sarımsı renkli, kumlu-çakıllı bir birim gelmekte, bunun da hemen üzerinde (Laledan evleri mevki) Kutluca formasyonunu oluşturan sparitik rudistli kireçtaşı yer almaktadır.

Çalışma alanında Akçayokuş tepenin güney yamaçlarında da çakıltalarına rastlamak mümkündür. Ancak bu alanda çakıllar daha çok Triyas birimlerinden oluşmakta ve çok az mostra vermektedir.

Birim içerisinde fosil bulunamamıştır. Kampaniyen-Orta Eosen yaşlı kireçtaşları ile yanal geçişli olması nedeniyle yaşı Kampaniyen olarak kabul edilmiştir. İstifte çakılların iyi yuvarlanmış olması, kırmızı rengi yüksek enerjili bir akarsu ortamını temsil etmektedir.

2.1.2.3. Kutluca Formasyonu (Üst Kretase – Maastrichtiyen)

Hereke çakıltaşlarıyla yanal geçişli olan Kutluca formasyonu Altınlı (1968) tarafından adlandırılmıştır. Erguvanlı (1949) tarafından ‘Rudistli Kalker’, Ketin (1983)’ de ‘Rudistli Kireçtaşı’olarak yeralan birim Abdüsselamoğlu(1977)’ de ‘Konglomeratik Kireçtaşları’ olarak isimlendirilmiştir. Birimin harita simgesi “Kk” dir.

Kutluca kireçtaşı üstte Şemsettin kireçtaşı ile yanal ve düşey geçişli olarak örtülmektedir. Birimin kalınlığı değişkendir. Genel kalınlığı 20-90 m verilmiştir (Altınlı vd., 1970).

Birim; genel olarak krem-bej-kırmızı renkli, orta-kalın tabakalı, yer yer çok bol rudistli, bol kavkılı ve Hippuritesli, detritik, sert, yer yer gevşek dokulu sparitik kireçtaşından oluşmaktadır. Laledan Evleri mevkiinde Kutluca kireçtaşı tabandaki Hereke çakıltaşlarının hemen üzerinde rudistli, orta-ince tabakalı ve sparitiktir. Tabakalanma yataya yakın ve belirgin olarak Triyas morfolojisine uygun dalgalanmalar ve dalımlar göstermektedir.

İnceleme alanında Çakal dere kuzeydoğusunda Laledan Evleri yapımı için açılmış olan yarmalarda birim yüzeylenmektedir. Krem-bej renkli, rudistli, bol kavkılı, sparitik kireçtaşı ile temsil edilir.

Birime, içerdiği rudist türleri dikkate alınarak yapılan incelemeler sonucunda Alt Maastrichtiyen yaşı verilmiştir (Boehm, 1927; Erguvanlı, 1949; Kaya vd., 1986; Özer vd., 1990).

Önezli ve Duranlı’ da birim içerisinde *Echinocorys cf. conicus* Agassiz (Kampaniyen), Duranlı’da ayrıca *Stegaster sp. gr. s. novoi* Lambert (Kampaniyen), *Inoceramus balticus* Böhm bulunmaktadır (Altınlı, 1968).

İstiften elde edilen numunelerin ince kesit tayinlerinde tarafımızdan *Orbitoides medius* belirlenmiştir. Buna göre de birimin yaşı Üst Kretase (Maastrichtien) olarak düşünülmüştür. Birim kıyı koşullarında gelişmiştir.

2.1.2.4. Şemsettin Formasyonu (Üst Kretase – Maastrichtiyen)

Birim Erguvanlı (1949) tarafından “Marnlı kalkerler” olarak tanımlanmıştır ve kalınlığı 150-200 m olarak verilmiştir. Ketin (1983)’in çalışmalarında ise “k₂” kodu ile gösterilmekte, kalınlığı da 150-300 m olarak verilmektedir. Birim Abdüsselamoğlu (1977) tarafından “kr₂” kodlu “Kireçtaşları ve Marnlar” olarak tanımlanmaktadır. Altınlı (1968) tarafından yapılan çalışmalarda ise genelleştirilmiş kalınlığının 250-650 m olduğu ifade edilmiş ve “Şemsettin Kireçtaşı” ismi verilmiştir. Birimin harita simgesi “Kş” dir.

Şemsettin kireçtaşı altta Hereke çakıltaşları ve Kutluca kireçtaşıyla yanal ve düşey geçişlidir.

Şemsettin Ölçülmüş Stratigrafi kesiti 633.50 m ve genelleştirilmiş kesit 250-650 m kalınlıktadır (Altınlı, 1968). Altınlı vd. 1970’de 50-325 m genelleştirilmiş kalınlık verilmiştir. Ölçtükleri Sarıbayır kesitinde 325 m kalınlık bulmuşlardır. Şemsettin kireçtaşı üzerine gelen Korucu formasyonu ile yanal ve düşey geçiş göstermesi nedeniyle değişken kalınlıklarda gözlenmektedir.

Beyaz-krem, ayrışma rengi kirli beyaz, ince dokulu, killi, keskin- kavkımsı kırıklı, düzenli ve devamlı olarak ince tabakalı, yer yer orta tabakalı, az makro ancak bol mikro fosilli, dirsek, basamak yapan kireçtaşından oluşmaktadır (Şekil 2.11.).



Şekil 2.11. Şemsettin kireçtaşının genel görünümü.

Devoniyen ve yer yer Triyas çökelleri üzerinde köşeli çakıltıyla başlamaktadır. Üste doğru tebeşirli ve marnlı olan kireçtaşı arasında marn katkıları oldukça belirgindir.

İnceleme alanının güneydoğusunda bulunan Tavşan tepe mikritik, aşırı deforme, ince tabakalı kireçtaşından oluşmaktadır. Birim Bekir dere yamaçlarında radyolaryalı olup yer yer kil oranı artmaktadır.

Çalışma alanının doğusundan kuzeye doğru çıkıldıkça Paleosen-Eosen yaşlı Korucu formasyonu birimlerinin altında krem-bej renkli, konkav kırıklı, karbonatlı marnlar görülmektedir (Şekil 2.12.).



Şekil 2.12. Gürgen pınarı mevkiinde Şemsettin formasyonu ile Korucu formasyonu geçişinin alt sınırını oluşturan gri-haki renkli marnlar.

Şemsettin formasyonunun üst seviyelerini oluşturan bu marnları, inceleme alanında Üst Kretase-Paleosen-Eosen geçişinin en iyi görüldüğü yerlerden biri olan Topallar köyü yol ayrımından itibaren kuzeye çıkan yol üzerinde de netlikle izlemek mümkündür.

İnceleme alanının batı kesiminde ise kireçtaşları doğuya göre daha kalın tabakalı ve daha az deforme olmuşlardır. Hatip köye giden yolda birim krem renkli, orta-kalın tabakalı, bol çatlaklı, mikritik kireçtaşı-marn ar dalanması şeklindedir. Kireçtaşı tabakaları 10-30 cm kalınlıkta iken marn tabakaları 2-10 cm arasında değişmektedir. Konkav kırılmalar gözlemlenmektedir (Şekil 2.13.).



Şekil 2.13. Hatip köy ve çevresinde izlenen orta-kalın tabakalı kireçtaşları

Şemsettin kireçtaşlarından türbiditlere geçişin en iyi izlenebildiği yerlerden bir diğeri ise Kabaoğlu köyünden, KB daki Kuş tepeye giderken Kozluk dere civarındır. Açılmış olan yarmalarda kırmızı renkli, yuvarlak çakıllı Hereke çakıltaşları üzerinde kalın tabakalı mikritik kireçtaşları yeralır. Kabaoğlu köyüne doğru ilerledikçe kireçtaşları içerisindeki kil miktarı artmakta, birim marnlarla temsil edilmeye başlanmaktadır. Gri-haki renkli, konkav kırıklı, dağınık marnlar üzerinde ise Gürgen pınarının 250 m batısında marn-kumtaşı ardışımından oluşan sarımsı kahverenkli, alt seviyelerinde karbonatlı kumtaşı katkıları içeren Korucu formasyonu yeralır. Şemsettin formasyonunun kireçtaşları içerisinde bol miktarda kalsit damarına ve KG yönlü pekçok fay düzlemine rastlanmıştır.

Kırkmeşe tepe kuzeyinde ise Korucu ve Şemsettin formasyonları dokanağı tektoniktir. Kireçtaşları içerisinde sağ yanal atımlı faylara rastlanmıştır. İki birim arasındaki dokanak da açık olarak görülmemekle beraber muhtemelen sağ yanal atımlı fayla temsil edilir. Bu dokanak Ağaköy kuzeyine kadar devam etmektedir.

İnceleme alanında birimin tabanı farklı yerlerde farklı litolojilerle başlamaktadır. Bazı alanlarda Sarpçabayır sırtında olduğu gibi yuvarlak çakıltaşları ile başlarken bazı alanlarda, Laledan evleri mevkiinde, kumtaşları görülmektedir. Bazı alanlarda da Fenerlik tepedeki gibi köşeli çakıltaşları yer alır. Buna göre de formasyonun çökme ortamı farklılıklar gösterir. Böylece yuvarlak çakıltaşlarının olduğu alanlar akarsu denetimindeki çökmeyi işaret ederken kumtaşlarının olduğu kesimler sıg deniz ortamını, köşeli çakıltaşları ise daha çok fay denetimindeki ortamı yansıtmaktadır. Şemsettin formasyonunun Triyas birimleri üzerinde yeralan köşeli taban konglomasını inceleme alanında sadece Fenerlik tepe kuzeyinde görmek mümkündür. Çok kötü boylanmalı, köşeli çakıllı, tane destekli, kaba, işlenmemiş konglomera niteliğindedir. Konglomeraı oluşturan çakıllar Triyas yaşlı çamurtaşı ve şeyllerden oluşmaktadır (Şekil 2.14.).



Şekil 2.14. Şemsettin formasyonunun taban kongloması.

Şemsettin kireçtaşında şunlar tanınmıştır (Altınlı,1968):

Hippurites (Vaccinites) aff. Inaequicostatus Münster

Radiolites endrissi Böhm

Plesioptygmatis aff. atschadjurensis Pchel.

Actaeonella immanis Böhm

Actaeonella gigantea d'Orbigny

Phyllocoenia exsculpta (Reuss)

Echinocorys sp.
Echinocorys cf. *ovatus* Leske
Stegaster sp.
Holaster sp.
Globotruncana stuarti (de Lap.)
Globotruncana arca Cushman
Globotruncana rosetta (Carsey)
Globotruncana lugeoni Tilev
Globotruncana cf. *conica* White
Globotruncana lapparenti tricarinata (Quer.)
Globotruncana lapparenti lapparenti Brotzen
Globotruncana contusa (Cushman)
Globotruncana calcarata Cushman
Globotruncana coronata Bolli
Globotruncana fornicata Plummer

fosiller Maastrichtien yaşını vermektedir.

Erguvanlı'nın (1949) da;

Ananchytes ovata
Coraster villanovae
Cornithaster cordiformis
Isomicraster gregalis
Lima.cf.cretacea

fosilleri de Şemsettin kireçtaşının içerdiği fosiller arasındadır.

Şemsettin kireçtaşında ölçülen Zeytinbayırı kesitinde Dağcı (1977) Maastrichtiyen-Paleosen-Eosen yaşını vermiştir.

Yaptığımız çalışma sonucunda ise birimden alınan numunelerden elde edilen ince kesitlerde;

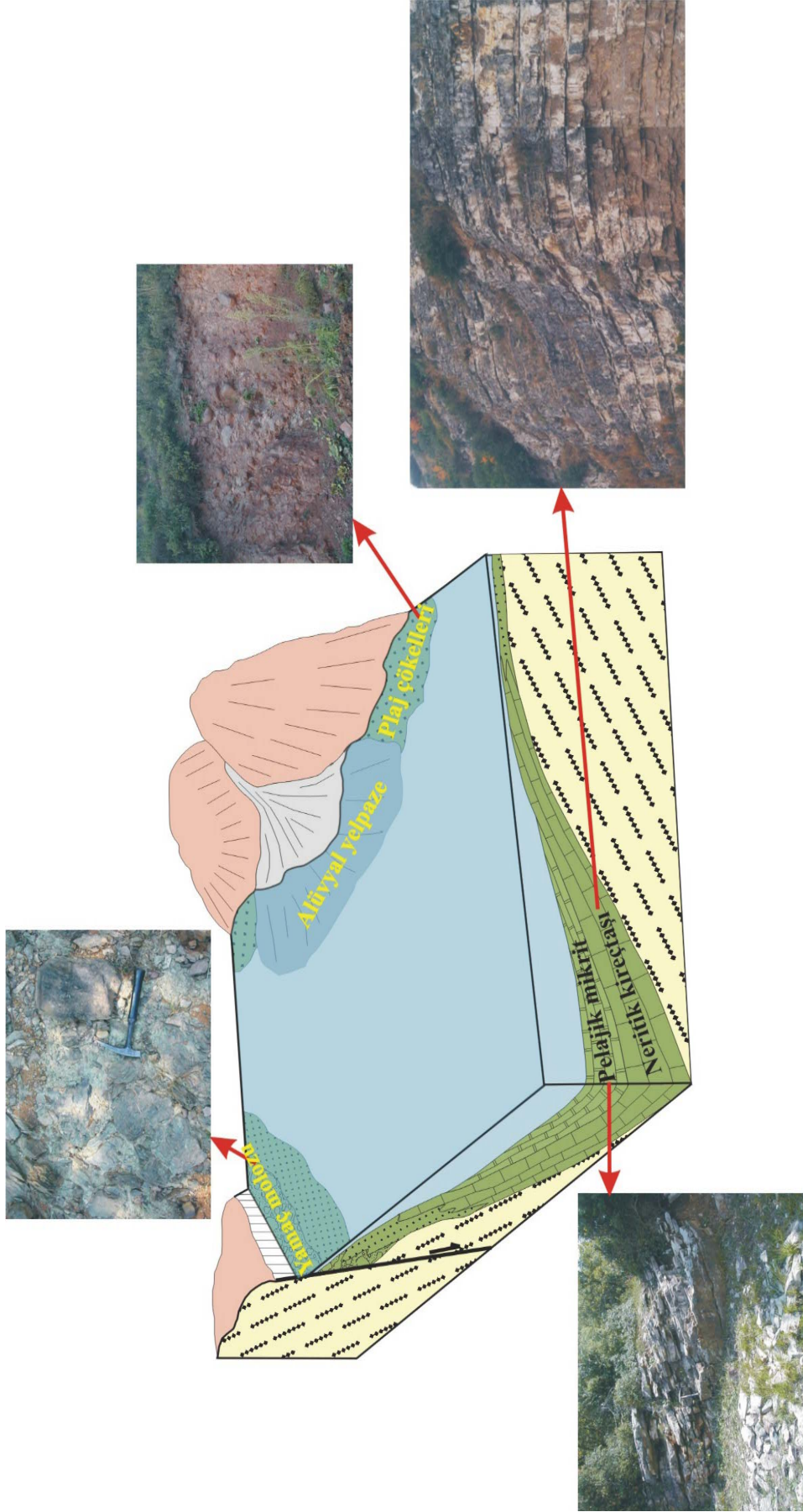
Globigerina

Globorotalia

gözlenmiş olup Prof. Dr. Mehmet Sakıncı tarafından birimin yaşı Paleosen-Alt Eosen olarak belirlenmiştir.

Daha önceki çalışmalar da göz önüne alınarak birim Üst Kretase-Paleosen yaşı olarak kabul edilmiştir.

Şemsettin formasyonu Geç Kretase’ de başlayan transgresyonun ürünlerinden oluşmaktadır. Bu dönemde yüksek olan bölgelerde alüvyal yelpaze, plaj sedimantasyonu izlenmiş; faylanmaların olduğu alanlarda ise yamaç molozları hakim litolojiyi oluşturmuştur. Bölgenin alçak kısımlarında transgresyon sonucu altta neritik kireçtaşları yer almış, üstte ise giderek derinleşen ortamı yansıtan Globotruncana-Globigerina içeren pelajik mikritler çökelmiştir.



Şekil 2.15. Detay çalışma sahasının Üst Kretase kırıntılı ve karbonatları için depolanma modeli

2.1.3. SENOZOYİK

2.1.3.1. Korucu Formasyonu (Tersiyer - Paleosen-Eosen)

Birim adını çalışma alanının batısında kalan Korucu köyünden almıştır. Formasyonun adlamasını yapan Altınlı (1968)'e göre; Korucu ölçülmüş stratigrafi kesiti, formasyonun 257 m lik bir kesimini kapsamaktadır. Arızlı- Kayapınar ölçülmüş stratigrafi kesitindeki 105 m lik kalınlık yine formasyonun bir kısmının kalınlığıdır, toplam kesit bunlardan çok daha kalındır. Birimin harita simgesi “Tk” dir.

Birim oldukça homojen bir kumtaşı-şeyl ardalanması ile temsil edilmektedir. İstifin alt kesimlerinde ince tabakalı kilaşlarından oluşan birim üste doğru giderek artan kumtaşı arakatlıları içerir ve böylece kumtaşı-şeyl ardalanımına dönüşür. Alt seviyelerdeki kilaş seviyeleri gri-yeşil yer yer kırmızı renkli, ince tabakalı ve dağınık yapıdadırlar. Üste doğru artan kumtaşları gri, haki renkli, sert, belirgin tabakalı olup kuvars ve litik taneler açısından zengindir.

Birimden toplanan numunelerden alınan örneklerden elde edilen ince kesitlerde kumtaşlarının tanelerinin çoğunlukla kuvarstan oluştuğu gözlenmiştir. Bununla birlikte ince çubuklar halinde muskovit ve biyotit minerallerine, az miktarda da bozunmuş amfibol kalıntılarına rastlanmıştır. Genellikle birimde bu taneleri karbonat çimentolu matriks birarada tutmaktadır.

Türbiditik nitelikli kumtaşlarının tabanında kaval yapıları gibi erozyonel yapılar ve yük kalıpları görülür. Kumtaşlarının tabanı keskin ancak üste doğru daha ince kırıntılılara dereceli geçişlidir. Bu ince taneli kesimlerde konvolüt laminalanma ve paralel laminalanma gözlemlenmektedir.

Korfallı-Arızlı-Sepetçi köyleri çevresinde kumtaşlarının şeyllere oranı hemen hemen eşittir. Tabakalanmalar düzgün ve devamlıdır. Kumtaşları genellikle orta tanelidir ve taban yapıları (kaval yapıları, oturma kalıpları) içermektedir (Şekil 2.16.). Bunlar istifin ortaç türbidit fasiyesini işaret etmektedir. E-20 karayolu-Topallar köyü-Terzi pınarı mevki-Kabaoğlu ve Deretepe köyleri çevresinde ise ince taneli çökeller (şeyller) egemendir. Kumtaşları ise ince tabakalı ve devamlı, ince tanelidir. Bunlar da iraksak türbidit fasiyesini işaret eder.



Şekil 2.16. İstifte gözlenen kaval yapıları (solda), konvolüt ve paralel laminalanma (sağda).

Birim çalışma alanının orta ve kuzeydoğu kesimlerinde yaygın olarak mostra vermektedir.

Gündoğdu köyü ve çevresinde genellikle kalın tabakalı kumtaşları ve 1-3 cm arakatkılı şeyllerden oluşmaktadır. Kumtaşları sarımsı kahverenkli, tane destekli, killi, taneleri ise çoğunlukla kuvars, feldspat ve az miktarda biyotittir.

Korfallı ve Arızlı köyleri civarında birim sarı-kahverenkli, hemen hemen eşit tabaka kalınlıklı kumtaşı-şeyl ardalanması halindedir. Kumtaşı tabakaları altında yer yer oturma kalıpları izlenmektedir (Şekil 2.18). Yer yer şeyller içerisinde yoğunlaşan küresel ayrışmalar da dikkati çeker. Arızlı köyü kuzeyindeki kumtaşlarında kil oranı artmaktadır. Kabaoğlu ve Deretepe köyleri çevresinde birim şeyl egemen ve kumtaşları 5-10 cm lik tabakalar halindedir (Şekil 2.17.).

Sepetçi köyü çevresinde istifteki kumtaşı ve şeyl oranı hemen hemen eşit olup birim dış yüzeyde kırmızımsı sarı renklidir. Taze yüzeyde tamamen sarı-kahverenkli olan birim yine tane destekli ve bol kuvars tanelidir. Kumtaşı tabakaları altındaki kaval yapıları dikkati çekmektedir. Bu bölgedeki Çakıllık sırtındaki yolda birim içerisindeki devrik kıvrımlar görülebilir.



Şekil 2.17. Kabaoğlu civarında istifin genel görünümü.



Şekil 2.18. Korfalı köyü çevresindeki genel görünüm

Çalışma alanında daha kuzeye çıkıldığında birim içerisindeki fosilli seviyeler rahatlıkla takip edilebilir. Topallar köyü yolu üzerinde görülebilen bu seviyeler 50-60 cm lik arakatlı şeklinde, bol nummulit fosilli sparitik kireçtaşı şeklindedir (Şekil 2.19.-2.20.).



Şekil 2.19. Topaılar köyü yol ayrımında gözlenen Korucu formasyonuna ait kireçtaşı seviyesi



Şekil 2.20. Korucu formasyonunun bol fosilli olan sparitik kireçtaşı seviyesinin yakın dış görünümü.

Çalışma alanının GB sında, Hatip köy Akpınar köyü arasında kalan Terzi pınarı mevkiinde Korucu formasyonu Şemsettin kireçtaşları ile doğrultu atımlı fayla biraraya gelmektedir. Bu dokanağın devamlılığı Akpınar köyünün kuzeyinde görülen, irili ufaklı mikritik kireçtaşı çakıllarından oluşan, çakılları köşeli, iyi çimentolanmış, sıkı tutturulmuş fay breşi ile dikkati çekmektedir.

İnceleme alanında morfolojide gayet belirgin olarak kireçtaşları ile türbiditlerin dokanağı Kemberburgaz dere kuzeyindeki E-20 karayolu üzerinde takip edilebilmektedir (Şekil 2.21.).

Dr. Engin Meriç ve M. Serdaroğlu'na göre Paleosen'i gösterir fosil teşhisleri şunlardır (Altınlı, 1968):

Nummulites sp.

Assilina sp.

Operculina sp.

Discocyclina sp.

Gastropod vb.

Globigerina soldadoensis Bron.

Globorotalia pseudomenardii Bolli

Globorotalia velascoensis (Cush.)

Globorotalia aequa Cush. & Renz

Globorotalia angulata (White)

Globorotalia acuta Toul.

Tarafımızdan birimin üst seviyelerindeki 50-60 cm kalınlığındaki fosilli seviyeden elde edilen ince kesit tayinlerinde aşağıdaki fosiller saptanmıştır:

Nummulites

Discocyclina

Asilina

Alveolina

Kırmızı alg : *Melobesia*, *Lithothamnium* sp.

Bunlara göre, Prof. Dr. Mehmet Sakıncı tarafından birimin yaşı Orta-Üst Eosen olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2.21. Kemerburgaz dere kuzeyindeki E-20 karayolu üzerinde gözlemlenen Şemsettin kireçtaşları ile türbiditlerin dokanağı.

Daha önceki çalışmalar da göz önüne alınarak bu çalışmada formasyonun yaşı Paleosen-Eosen olarak kabul edilmiştir.

Geç Kretase’ de başlayan transgresyonun son evrelerini yansıtan Korucu formasyonu türbiditik kırıntılı ve karbonatlarla derin denizel bir ortamı temsil etmektedir.

2.1.3.2. Şirintepe Formasyonu (Kuvaterner – Pleyistosen)

İlk kez Altınlı (1968) tarafından adlandırılmıştır. İnceleme alanında gözlemlenemeyen ancak batı kesimlerde (Şirintepe bölgesi tipik mevkiidir) mostra veren birim ince kum ile silt krem-sarımtırak, laminalı-çapraz laminalı, oygu ve dolgu yapılı, yer yer çakılcıklı, seyrek yeşilimsi marn veya şeyl katkılı, ufandır, bazı tabakalanma yüzeyleri sıvanır kavrıktır. Bu fauna Yalova batısındaki fauna ile yaşıttır (Altınlı, 1968). Birimin harita simgesi “Qş” dir.

Altınlı (1968); Chaput tarafından bulunan,

Cerithium (Theridium) vulgatum Brugière

Cardium (Cerastoderma) edule, lamarcki Reeve

Mytilus galloprovincialis Lamarck

Pecten glabra Linné

Pontica BDD.

fosillere göre Tirenien;

ve Hünkar çiftliğinde bulunduğu aşağıdaki taşınmış fosillere göre ise Miyosen yaşını vermiştir.

Globigerina bulloides

Globigerina inflata

Globigerinoides triloba

Globigerinella sp.

Lagena williamsoni

Entosolenia sp.

Cibicides.

Bu verilere göre birimin yaşı olası Pleyistosen olarak kabul edilmiştir. Birimde tarafımızdan herhangi bir fosil bulunamamıştır.

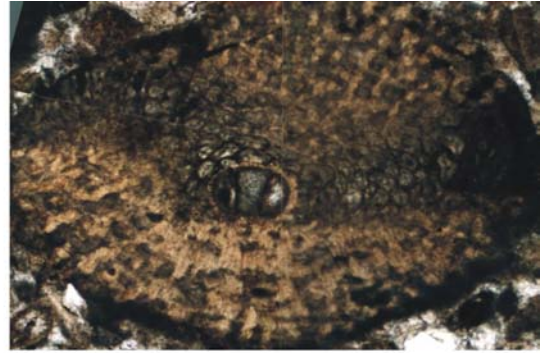
2.1.3.3. Alüvyon (Kuvaterner – Holosen)

Özellikle kıyı kesimlerinde yaygın olarak gözlemlenmektedir. Tutturulmamış çakıl, kum, kil, silt boyutundaki malzemeden oluşmaktadır. Birimin harita simgesi “Qal” dir.

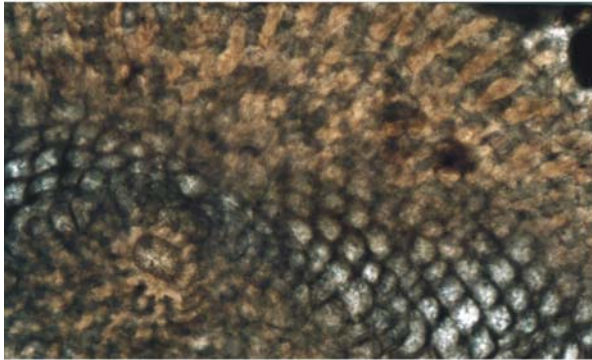
LEVHA I

- 1.** Orbitoides medius
- 2.** Orbitoides medius
- 3.** Orbitoides medius
- 4.** Globigerinidae-Morozovellidae
- 5.** Globigerinidae-Morozovellidae

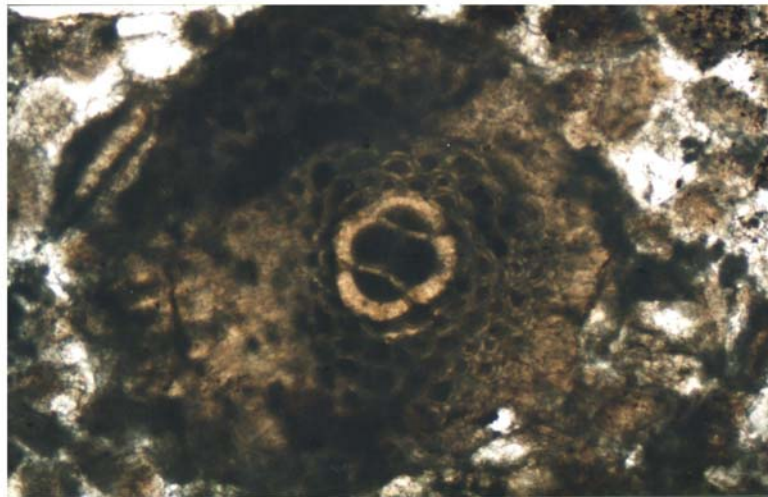
1



2



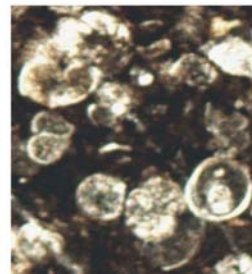
3



4



5



LEVHA II

- 1.** Lithothamnium sp. –Kırmızı Alg
- 2.** Discoyclina sp. (Aksiyal)
- 3.** Alveolina sp.
- 4.** Nummulites sp. (Ekvatoriyal)
- 5.** Nummulites sp. (Aksiyal)



1



2



3



4



5

3. YAPISAL JEOLJİ

3.1. DİSKORDANSLAR

Çalışma alanında net olarak görülebilen iki diskordans mevcuttur. Bunlardan biri Üst Kretase kireçtaşları ile Triyas birimleri arasındaki dokanaktır. Üst Kretase birimlerinin taban konglomasının inceleme alanında tek görüldüğü yer olan Fenerlik tepede Triyas yaşlı kırmızı renkli marn, şeyl ve kireçtaşı aralanmaları üzerine hemen köşeli çakıllı, çok kötü boylanmalı, kaba, işlenmemiş konglomera yeralır. Çakıllar neredeyse tamamen Triyas çökellerinden oluşmaktadır. Bu taban kongloması üzerinde 30-40 cm kalınlıktaki sparitik kireçtaşı tabakaları oturmaktadır. Üste doğru ince tabakalı mikritlere geçilmektedir.

Çınarlı formasyonu-Hereke çakıltası ve Hereke çakıltası-Şemsettin formasyonu arasındaki dokanak ilişkileri Kuş tepe eteklerinde görülmektedir. Bu alanda inşaat çalışmaları için açılmış olan yarmalarda Devoniyen yaşlı Çınarlı formasyonunun şeylleri üzerine Triyas yaşlı konglomeralar çok iri boyutlu olmayan çakılları ile yeralır. Hereke çakıltalarının hemen üzerinde ise grimsi mavi renkli, mikritik kireçtaşları görülür (Şekil 3.1).

3.2. FAYLAR

Çalışma alanında küçük ölçekte pek çok fay gelişmiştir. Bunlar özellikle Çınarlı grubu ve Şemsettin formasyonu içerisinde yer almaktadır.

Şemsettin formasyonu içerisinde genellikle sağ yanal doğrultu atımlı faylar mevcuttur. Kabaoğlu kuzeyinde yeralan Gürgen pınarı mevkiinde kireçtaşları içerisinde KG yönlü pek çok faya rastlanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Kuş tepede görülen Devoniyen-Triyas ve Triyas-Üst Kretase dokanakları (K_s=Şemsettin formasyonu, K_h=Hereke çakıltası, D_c=Çınarlı formasyonu).



Şekil 3.2. Şemsettin formasyonu içerisindeki faylanmalara bir örnek (ok fay çiziklerinin yönünü işaret etmektedir).

Çınarlı grubu içerisindeki faylanmalar ise kireçtaşlarına oranla daha küçük ve azdır. Keçiyatağı tepe kuzeyinde açılmış mostralarda imbrike yapılara rastlanmaktadır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Devoniyen kireçtaşları içerisinde görülen doğu verjanslı yelpaze tipi imbrike yapı.

3.3. KIVRIMLAR VE KLİVAJLAR

İnceleme alanında hemen her birimde kıvrımlara rastlamak mümkündür. Devoniyen yaşlı birimler daha çok dar açılı küçük kıvrımlara sahipken Triyas, Kretase ve Eosen yaşlı birimler açık kıvrımlar içermektedir (Şekil 3.4.-3.5.).

Şemsettin kireçtaşları kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı, Eosen birimleri doğu-batı eksen uzanımlı. açık kıvrımlardan etkilenmişlerdir. Eosen yaşlı türbiditler içerisinde devrik kıvrımlara da rastlamak mümkündür (Şekil 3.6.).



Şekil 3.4. Hatip köy yolu üzerinde görülen Şemsettin formasyonu içerisindeki geniş açılı kıvrım (çekiç kıvrım eksenini göstermektedir).



Şekil 3.5. Triyas yaşlı Kapaklı formasyonu içerisinde yer alan kıvrımlar



Şekil 3.6. Sepetçi köyü yolu üzerinde Korucu formasyonu içerisindeki devrik kıvrımlara bir örnek.

Çınarlı grubu istifinde klivaj gelişimleri de gözlemlenmiştir. Şehitler tepe güneyinde birimde gelişen kalem klivajları ve kink kıvrımları izlenmektedir (Şekil 3.7.-3.8.).



Şekil 3.7. Çınarlı formasyonu içerisinde görülen kalem klivajları.



Şekil 3.8. Çınarlı formasyonunda gelişmiş olan kink kıvrımları.

4. BÖLGENİN JEOMORFOLOJİSİ

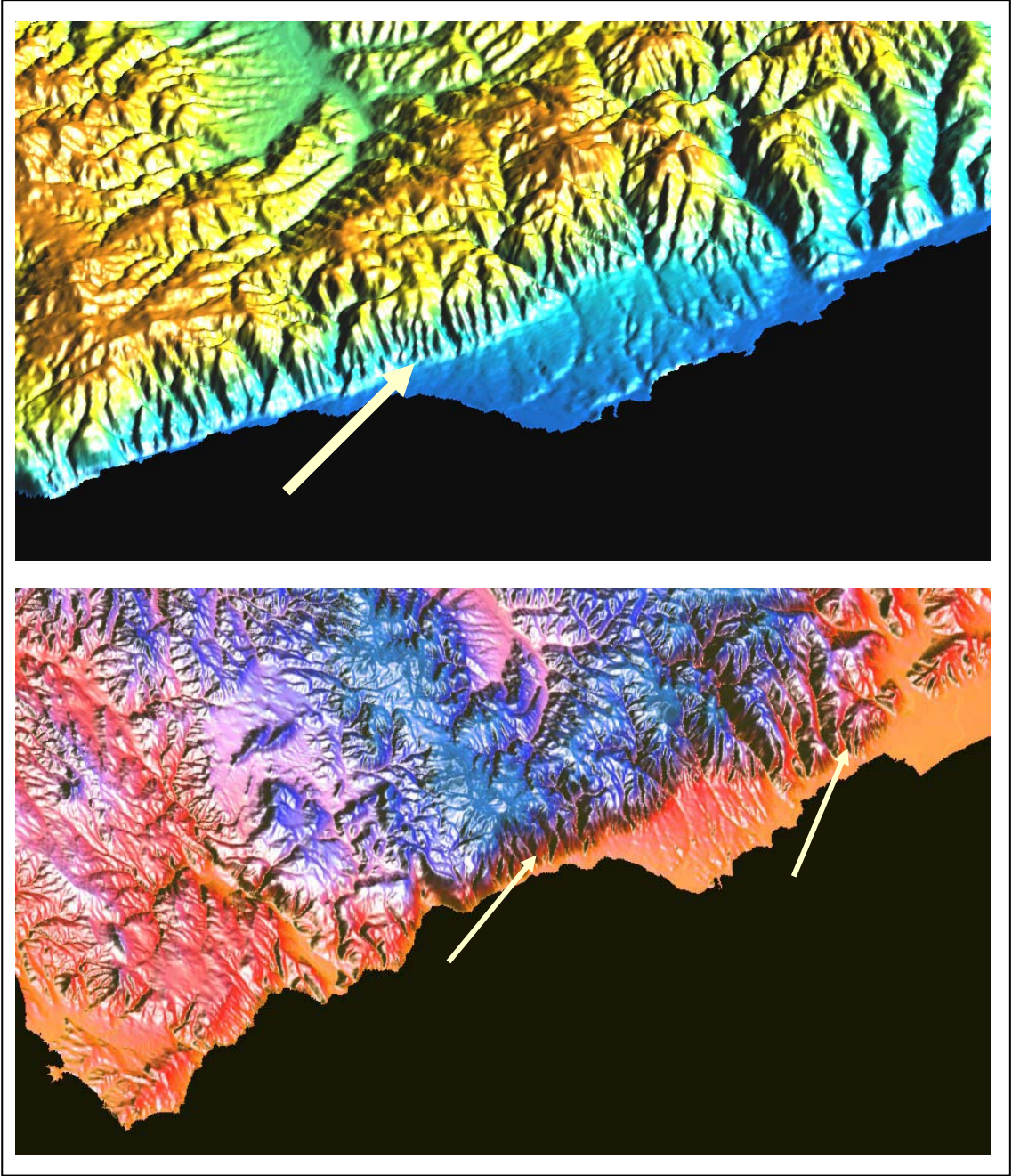
İzmit Körfezi Marmara Denizi' nin doğu ucunda yeralan ve Kuzey Anadolu Fayı üzerinde gelişmiş bir dizi çek-ayır havzadan oluşan genç bir çukurluktur. Körfezin kuzey kesimini oluşturan Gebze-İzmit bölgesi bu çukurluktan oldukça belirgin, çizgisel bir hatla ayrılır (Şekil 4.1.-4.2.).

Bu hattın kuzeyinde aşınmış üçgen yüzeyler, yer yer geniş alanlar kaplayan alüvyal yelpazeler ve yamaç döküntüleri bulunmaktadır. Bu tektonik kontrollü çökellerin en yaygın olduğu yerlerden biri Yarımca Burnu ve İzmit çevresidir (Şekil 4.3.).

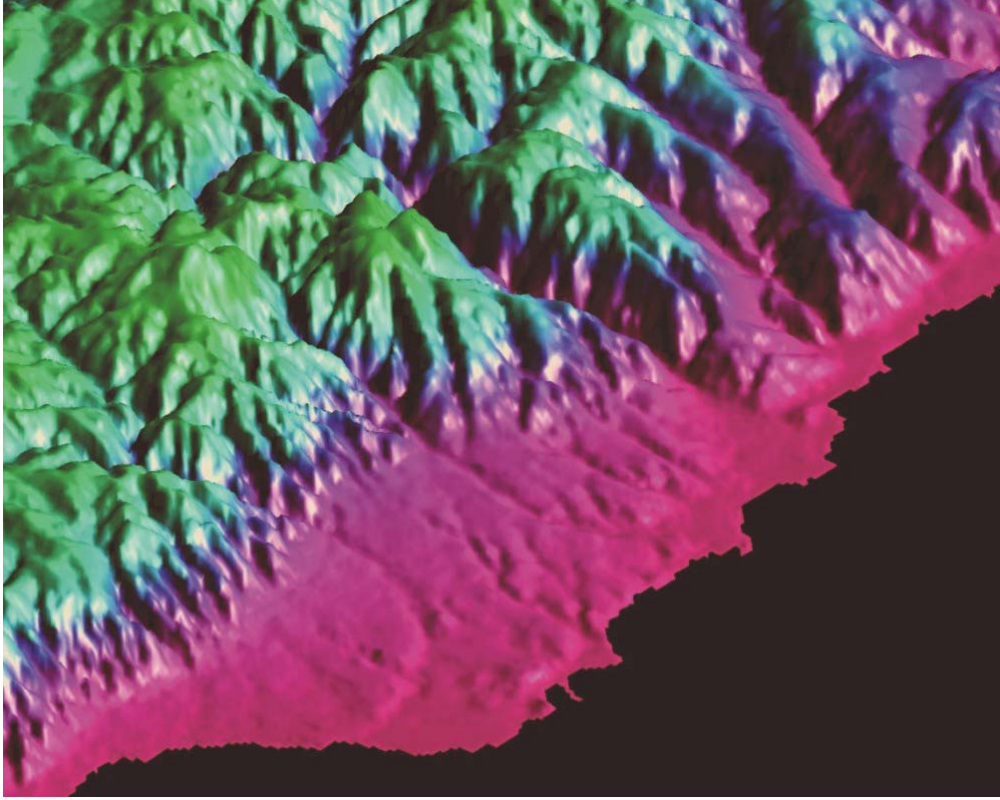
17 Ağustos 1999 depreminde bu hat ve yakınında bazı açılma çatlakları ve yüzey kırıkları görülmüştür. Ancak İzmit Körfezi çevresinden derlenen veriler körfezin kuzey ve güneyindeki benzer fayların bilhassa Körfezin açıldığı dönemlerde (Geç Pliyosen-Pleyistosen) aktif olduğunu ve bunların Körfezin açılışını kontrol ettiğini göstermektedir. Körfez kuzeyindeki faylar olasılıkla Kuvaterner' de de kısmen aktifliklerini korumuşlardır.



Şekil 4.1.1. İnceleme alanının sayısal yükseklik modeli



Şekil 4.2. Yarımcı burnu çevresinde netlikle izlenebilen çizgisellik (değişik açılardan görünümü).



Şekil 4.3. Yarımcı burnu ve doğusunda görülen üçgen yüzeyler ve alüvyal yelpazeler

Körfez kuzeyinde bu tektonik kontrol nedeniyle aniden yükselen morfoloji kuzeye doğru asimetrik bir yapı gösterir. Körfez kuzeyinde; güneye (Körfez'e) akan dereler kısa, dar, derin deşilmiş ve olgun olmayan vadilere sahiptirler. Kuzeye akanlar ise bunların aksine uzun, yayvan ve olgun bir yapıya sahiptirler (Şekil 4.5). Bu durum Körfez kuzeyini oluşturan peneplenin güney kesiminin peneplenleşme sonrası fayla yükseltildiğini, böylece asimetrik bir yapı kazandığını işaret etmektedir. Körfeze bakan yamaçlardaki üçgen yüzeyler, henüz peneplen düzlüğüne ulaşmamış dar ve derin deşilmiş vadiler de bu fayın belirteçleridir.

Su bölümü çizgisi Marmara Denizi ve KAF zonuna çok yakındır. Su bölümünde, kuzeye yönelimli eski akarsularda asılı vadi oluşumları ve sonradan Marmara Denizi drenajına kapılmış akarsular görülmektedir.

Kocaeli penepleni paleotektonik dönem morfolojisini yansıtmaktadır. Deniz dibi taban topografyası, Karadeniz şelfinin, bu peneplenin su altındaki devamı şeklinde olduğunu düşündürmektedir. Adaların yer aldığı Marmara Denizi kuzey şelfi de peneplenin yüzeyi ile aynı topografik özellikleri sunmaktadır. Kocaeli penepleni

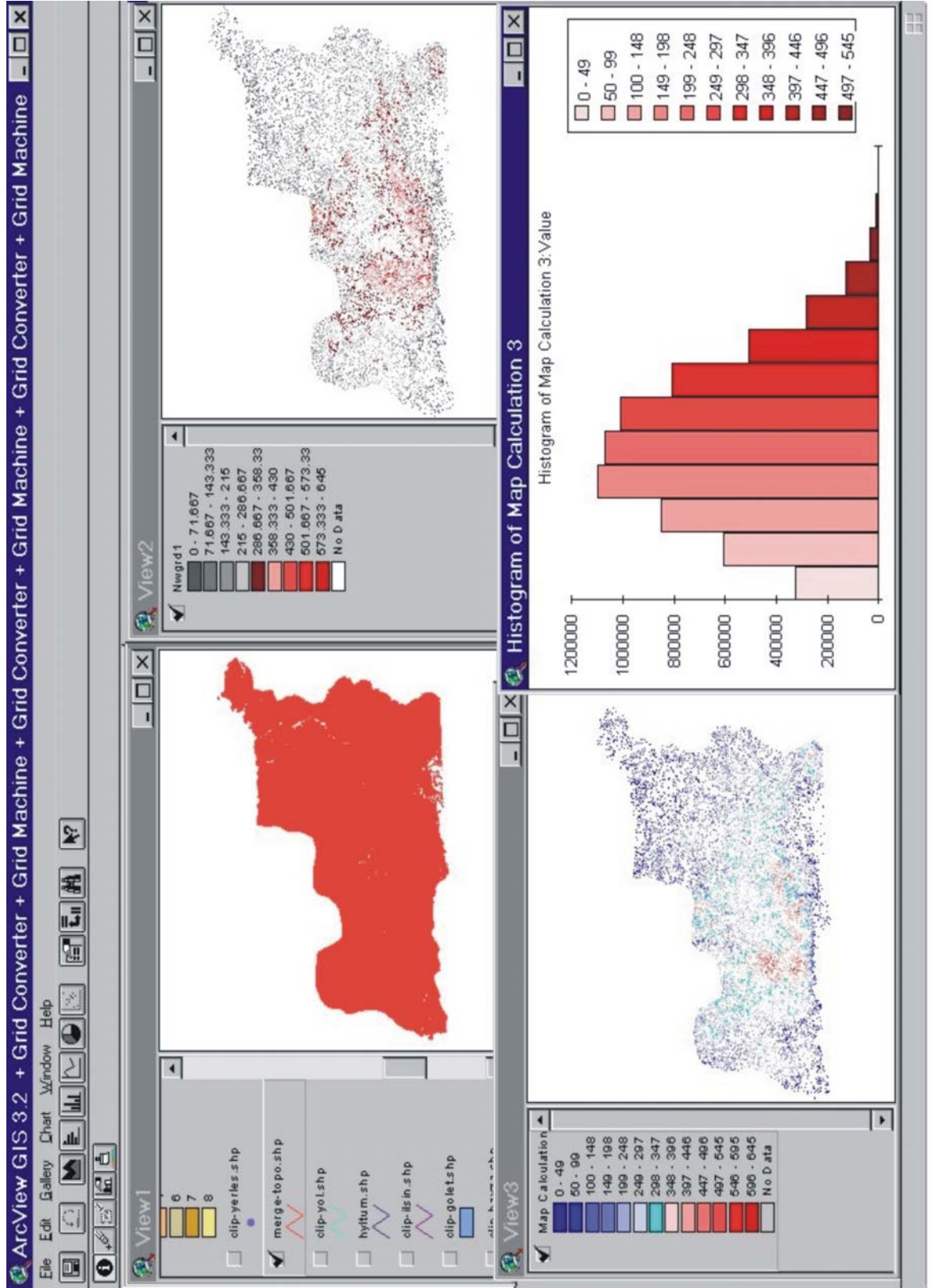
Erken-Orta Miyosen’ de oluştuğu ve neotektonik dönem öncesinde geniş alanları kapsadığı daha önceki çalışmalardan bilinmektedir (Emre vd., 1998; Ertek, 1995).

Bu alışmada GIS kapsamında inceleme alanının peneplen özelliği ile ilgili olarak ArcView programı kullanılarak bölgenin topoğrafya haritalarından grid haritası oluşturulup programın sağladığı birtakım hesaplamalar yapılarak aşınma kodları ile ilgili bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Bu grafiğe göre bölgede en çok sayıda ve en yüksek kodlar (149 m-297 m arası) aşınım kodları olarak kabul edilmiştir (şekil 4.4.).

KAF zonu ve Adapazarı-Karasu çizgiselliği ile sınırlandırılmış olan Kocaeli yarımadası neotektonik dönem deformasyonlarına karşı rijit bir kütle davranışı göstererek Kocaeli penepleninin ilksel morfolojisine yakın haliyle korunduğu tek alandır.

İzmit Körfezi kıyılarında alçak-plajlı kıyı ve yüksek falezli kıyı olmak üzere iki kıyı tipi ayrılmaktadır. Alçak-plajlı kıyı egemen durumdadır. Körfeze dökülen büyük akarsuların ağızlarında deltalar yeralır. Bunlar güneyde; Hersek deltası, Lale dere deltası, Hisar dere deltası, kuzeyde ise Dil deresi (Tavşanlı deresi) deltası, ınarlı deresi deltası, Değirmendere deltası ve Ağa dere deltası’ dır (Hoşgören, 1995).

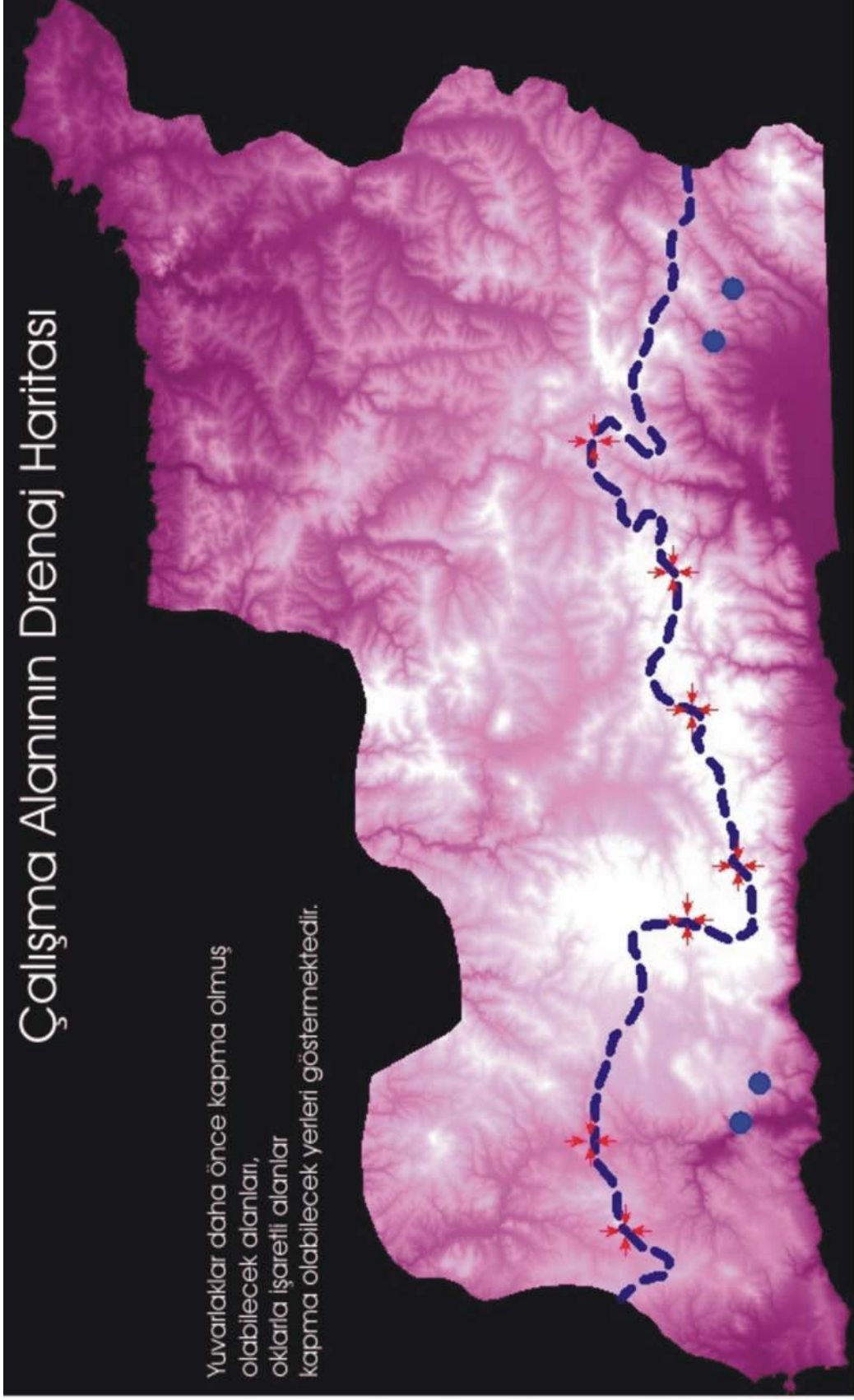
İzmit Körfezi’nin kuzey kıyılarının çeşitli kesimlerinde Pleyistosen’e ait denizel taraçalar yeralır. Çeşitli araştırıcılar (Arabu, 1917; Penck, 1918; Pfannenstiel, 1944; Erguvanlı, 1949 ve Güney, 1963-1964) tarafından varlığı ortaya konan bu taraçaların en yaygın olarak görüldükleri yer Körfez (Yarımca) ile İzmit arasında kalan kıyı bölgesidir. Güney (1963) e göre burada Yarımca Feneri civarında 1.5-2; 7-8; 18-20 ve 40-42 metrelerde olmak üzere dört bariz denizel taraça mevcuttur.



Şekil 4.4. Topoğrafya haritalarından grid haritası oluşturulup yapılan harita hesaplamasıyla elde edilen yükseklik değerlerinin grafik haline getirilip yorumlanması

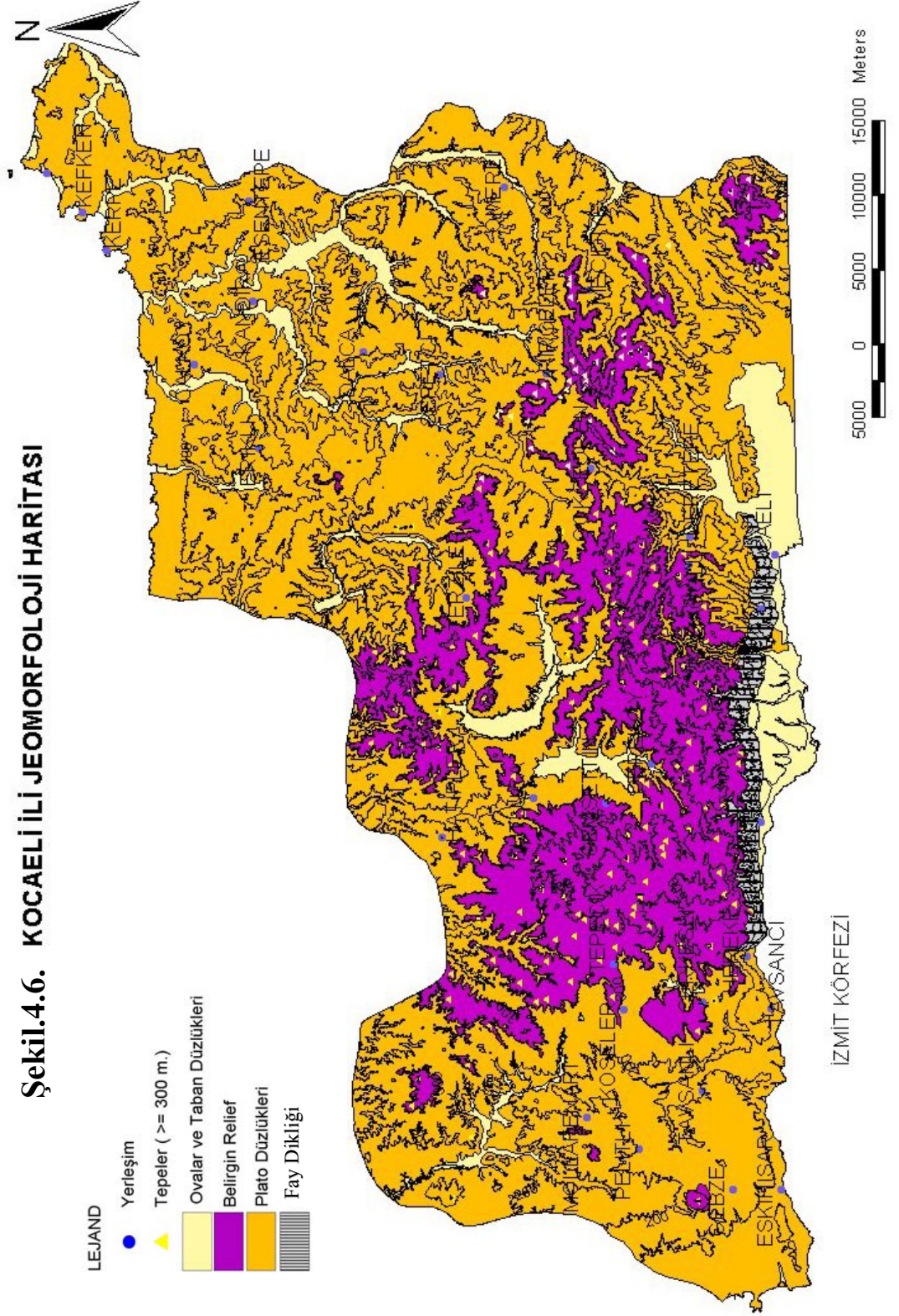
Çalışma Alanının Drenaj Haritası

Yuvarlaklar daha önce kapma olmuş
olabilecek alanları,
oklarla işaretli alanlar
kapma olabilecek yerleri göstermektedir.



Şekil 4.5. Drenaj haritası

Şekil.4.6. KOCAELİ İLİ JEOMORFOLOJİ HARİTASI



5. BÖLGENİN JEOLJİK EVRİMİ

Kocaeli Yarımadası kuzeybatı Türkiye'nin ana tektonik birliklerinden biri olan İstanbul Zonu içerisinde yer almaktadır. İstanbul Zonu İstanbul yakınlarında Çatalca civarında başlayan ve doğuda Azdavay-İnebolu civarına kadar takip edilebilen bir tektonik birliktir. Bu tektonik birlik güneydeki Sakarya kıtasından Armutlu Yarımadası boyunca uzanan İntra-Pontid suturu ile ayrılmaktadır. Bu tektonik birliğin temelinde Paleozoyik yaşlı bir çökel istif bulunmaktadır. Bu çökel istif Ordovisiyen' den başlayan ve üstte Karbonifer' e kadar uzanan, altta sığ denizel hatta karasal çökellerle başlayıp üstte Karbonifer yaşlı derin denizel çört içeren türbiditlere kadar uzanan bir transgresif seriyi temsil etmektedir. Bu serinin Zonguldak civarında görülen kesimi İstanbul bölgesine göre daha farklı özellikler gösterir. Burada, çalışma alanında da olduğu gibi, istifin üzerinde Karbonifer yaşlı derin denizel birimler yoktur, aksine Devoniyen' den itibaren sığ bir ortam hüküm sürmüştür. Bu Paleozoyik istif olasılıkla pasif bir kıta kenarı sedimanter prizmasını temsil etmektedir (Abdüsselamoğlu, 1977; Görür et. al., 1997). Çalışma alanında görülen Paleozoyik istifinde Silüriyen birimlerine rastlanılmamaktadır. Ordovisiyen birimleri üzerinde Devoniyen istifi yer alır. Paleozoyik istifindeki bu kesiklik, Derman (1997) tarafından da Kabalakdere-Yedigöller-Yığılca bölgesindeki çalışmalarında belirtilmiştir.

Permiyen' de aşınma alanı olan Kocaeli Yarımadası, Erken Triyas' ta başlayıp Geç Triyas' ta biten bir sedimantasyon devresi geçirmiştir. Paleozoyik birimlerini diskordan olarak örten bu istif; karasal kırmızı renkli konglomera tabakaları ile başlamakta, gittikçe taneleri küçülen kumtaşı, silttaşı ve marnlarla devam ederek, üste doğru karbonat katkılarının girmesi sonucu kireçtaşı tabakalarıyla son bulan bir transgresyon serisi ile temsil edilmektedir. En üst kısımlarda ise regresif sedimanlar görülmektedir.

İnceleme alanı Jura-Erken Kretase’de erozyonal bir dönem geçirmiştir. Bu peryodu takiben yeni bir transgresyon Geç Kretase’den itibaren bölgeye hakim olmuş ve Orta-Üst Eosen’e kadar sürmüştür. Bölgede Geç Kretase’deki bu transgresyon sırasında yüksek alanlarda karasal, alüvyal yelpaze ve plaj çökelleri yer almıştır. Daha alçak alanlarda altta neritik kireçtaşları, üstte ise pelajik mikritler çökelmiştir. Faylanmaların olduğu bölgelerde yamaç molozları birikmiştir. Bu transgresif peryodun ürünleri giderek derinleşen ortamı yansıtan türbiditik kırıntılılar ve karbonatlar olmuş, Eosen ortasında çökelme bitmiştir. Alt-Orta Miyosen’ de bölge aşınım alanı halinde kalmış ve geniş alanlar kaplamıştır. Bu dönemde peneplen karakterini kazanan bölge, Geç Pliyosen-Pleyistosen’ de KAF’ ın gelişimiyle parçalanmış ve İzmit Körfezi oluşmuştur. KAF’ ın gelişimi sonucu körfez kuzeyindeki alanın Karadeniz’e doğru eğimlenmesi ile bölge asimetric bir yapı kazanmıştır. Faylanmalar ile körfezin kuzey kıyılarının yükseltilmesi sonucu körfeze akan dereler kısa, dar ve derin deşilmiş vadilere sahip olurken; Karadeniz’ e akan dereler uzun, yayvan vadilere sahip olmuşlardır.

KAF zonu ve Adapazarı-Karasu çizgiselliği ile sınırlandırılmış olan Kocaeli yarımadası Kocaeli penepleninin ilksel morfolojisine yakın haliyle korunduğu tek alandır.

6. DEPREMSELLİK

Kocaeli ili **Birinci Derecede Deprem Bölgesi** içerisinde yer almaktadır. Tarihsel ve aletsel dönemde gelişmiş çok sayıda deprem bölgeyi etkilemiş ve önemli tahribata yol açmıştır (Tablo 6.1.). Son olarak meydana gelen 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 da meydana gelen depremlerle bu bölgenin depremselliği büyük önem kazanmıştır. 17 Ağustos 1999 depremi Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde meydana gelen büyük depremlerden biridir. Deprem $M_w=7.4$ büyüklüğünde olmuş ve Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yaklaşık 145 kilometre uzunluğunda (batıda Hersek deltası ile doğuda Gölyaka arasında) bir yüzey kırığı meydana getirmiştir (Barka vd., 2000). Bu depremde bölgede onbinlerce ölü ve yaralının yanısıra büyük maddi kayıplar da meydana gelmiştir (Şekil 6.1.-6.2.).



Şekil 6.1. Soldaki resimde İzmit’ de yıkılmış betonarme bir apartmanın görüntüsü

(N40°45.759’, E29°51.987’, 24/08/1999, 15:27:36

<http://nisee.berkeley.edu/turkey/report.html>).

Sağdaki resimde İzmit’de ambar çatılarının titreşime bağlı çökmüş görüntüsü

(N40°45.406’, E29°58.063’, 24/08/1999, 15:31:05

<http://nisee.berkeley.edu/turkey/report.html>).



Şekil 6.2. Köseköy’de kimyasal bir tesisin ortadaki tankındaki hasar görüntüsü

(N40°45.549’, E30°02.344’,
24/08/1999, 15:33:25

<http://nisee.berkeley.edu/turkey/report.html>).

Tablo 6.1. Tarih boyunca İzmit Körfezini etkilemiş olan depremler (Yüksel, 1995; Barka vd., 1991; İTÜ deprem kataloğu, 1967).

TARİH	ŞİDDET	YER
M.Ö.19	VIII	İznik, İzmit
24.11.29	IX	İznik, İzmit
33	VIII	İznik, Kocaeli, Bursa çevresi
02.01.69	VII	İznik, İzmit
120	VIII	İznik, İzmit
121		İzmit
128		İzmit
170	VIII	İzmit ve civarı
268	VIII	İzmit ve civarı
269		İzmit, Gebze
? .10.350	VIII	İzmit, İznik
24.08.358	IX, VI	Kocaeli, İznik, İstanbul
? .11.359	VIII	İzmit
02.12.362	VIII, VI	İznik, İzmit, İstanbul
26.01.446	VIII, VI	İzmit Körfezi, İstanbul, İzmit
08.12.447	IX, VIII	İzmit Körfezi, İstanbul, İzmit
448	VIII	İzmit, Karamürsel
467	VI	İzmit
25.9.478		Karamürsel (Helenopolis), İzmit
488	VII	İzmit, Yalova
500	VIII	İzmit
551/554	VIII	İzmit civarı
15.08.553	X	İzmit, Kocaeli
16.8.554		İzmit
26.10.740	VIII	İstanbul, İzmit, İznik
25.10.989		Doğu Marmara
23.09.1064	VIII	İstanbul, İzmit
14.09.1509	IX	İstanbul, Edirne, İzmit, Bolu, Bursa
01.10.1567		Sapanca
25.05.1672	VII	İzmit
25.05.1672	VIII	İzmit, İstanbul
25.05.1719	IX	İstanbul, İzmit, Karamürsel
02.09.1754	IX, VII	İzmit Körfezi, İstanbul, İzmit
13.01.1871	VI	İzmit, Erdek
23.11.1875	VI	İstanbul
19.04.1878	VIII	İzmit, İstanbul, Bursa, Sapanca
10.05.1878	VIII, IX	İzmit, İstanbul, Bursa
10.07.1894	IX	İstanbul, İznik, Karamürsel, Tekirdağ, Lapseki
20.06.1943	M=6.4	Adapazarı, Hendek, Akyazı, Arifiye
26.05.1957	M=7.0	Abant
18.09.1963	M=6.4, 6.3	Yalova, Adalar açıklığı
22.07.1967	M=7.1	Mudurnu

7. EKONOMİK JEOLJİ

Bölgede kuzey alanlarda tepelerde açılmış olan taşocakları bulunmaktadır. Bu ocaklardan elde edilen malzeme kırılarak mıcır haline getirilmektedir. Bu malzeme karayolları yapımında ve inşaatlarda dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Kocaeli ili maden ve enerji kaynakları ise şöyle özetlenebilir

(www.mta.gov.tr/madenler/kocaeli.htm):

- Karasu-Kurudere sahasında tenörü % 8.3-51.6 PbS, % 9.8-19.3 ZnS olan 300 000 ton mümkün çinkoblend, 150 000 ton mümkün galen rezervi geçmiş yıllarda işletilmiştir.
- Gebze-Pelitli köyü sahasında % 3-4 Cu, % 25 Pb, % 8-10 Zn tenörlü 110 000 ton jeolojik rezervli yatak geçmiş yıllarda işletilmiştir.
- Derince-Kavaklıtarla ve Gebze-Mudarlı çevresinde barit yatakları bulunmaktadır.
- Diliskelesi ve Darıca'da 42 000 000 ton mümkün kil+marn, 22 000 000 ton mümkün kireçtaşı, 35 000 000 ton mümkün marnlı kireçtaşı çimento hammaddesi olarak kullanılmaktadır.
- Gebze (Tepeköy, Köseler) civarında 7 000 000 ton mümkün rezervli dolomit yatakları bulunmaktadır.
- Gebze (Hereke, Tavşancıl, Demirciler, Çerkeşli, Muallim köyü, Eskihisar) fosfat yatakları bulunur.
- Gebze-Merkez, Cumaköyü, Akkilise, Kadilli kuvarsit yatakları gazlı beton ve renkli seramik hammaddesi olarak kullanılmaktadır.
- Kandıra (Özbey), Gebze (Kutluca, Hereke, Muallim), Karamürsel (İnbeyli) mermer yatakları orta ve iyi kalitede olup yataklardan Özbey geçmiş yıllarda işletilmiş, İnbeyli yatağı ise halen işletilmektedir.

8. BÖLGENİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ

8.1. GİRİŞ

Ülkemiz hızlı bir değişim ve yenilenme sürecinden geçmektedir. Bu süreç mevcut sistem üzerinde ağır yük ve stres yaratmaktadır. Sistem içinde üretilen verilerin ve toplanan bilginin güncelliği ve kullanılabilirliği ihtiyaçların gerisinde kalmaktadır.

Doğru, güvenilir, güncel, kolay ve hızlı ulaşılabilir, standart bilgi ön koşul olmaktadır. Mevcut sistemde faaliyetlerin en uzun ve zahmetli aşamalarını **veri toplama** ve **değerlendirme** oluşturmaktadır.

Türkiye’ de kurumların faaliyetleri için ihtiyaç duyulan veriler merkezi hükümet kuruluşları, valilikler ve belediyelerden sağlanmaktadır. Bu kuruluşlar kendi görev, hizmet ve faaliyet alanlarına giren konularda geleneksel metotlarla *değişik tip, özellik, mekan, ölçek ve zamanlara* göre veri üretmekte ve veri kullanmaktadır.

Çoğu zaman gerekli bilgilerin organizasyonu ve derlenmesi gecikmelere neden olmakta, yetersiz veya güncel olmayan bilgilerle kararlar alınmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS, Geographic Information System, GIS) pek çok tanıma sahip olmakla birlikte, en belirgin özelliği, coğrafi varlıklarla çeşitli verilerin birbiriyle ilişkilendirildiği, sorgulama ve analizlerin yapıldığı bilgisayar temelli güçlü bir araç oluşudur. GIS sayesinde, dünya üzerinde varolan coğrafi varlıklar ve oluşan çeşitli olaylar haritalaştırılıp, analizler yapılabilir. Bu sayede yaratılan veri tabanları, haritalaştırmanın sunmuş olduğu avantajlar sayesinde daha kolay anlaşılır hale gelerek karar destek sistemleri olarak da önemli bir yer edinmiş olurlar.

Bugün, dünya üzerinde karşı karşıya kaldığımız, nüfus artışı, hava kirliliği, ormanların yok oluşu, doğal afetler gibi sorunlar coğrafi açıdan kritik denilebilecek önemli bir yere sahiptir. Aynı şekilde, sanayide uygun yer seçimi, acil durum araçları

için en uygun rotanın tespiti ve yerel bir takım sorunlar da coğrafi mekan ile ilgili olduğundan GIS'in başlıca konularını oluştururlar. GIS ile ilgili:

- Haritaları yaratabilir,
- Bu haritalar ile ilgili verileri ilişkilendirebilir,
- Veri tabanları ile güçlendirilmiş bu haritaların sağladığı görsellik sayesinde çeşitli senaryolar üretebilir,
- Karmaşık problemleri çözebilir,
- Etkili çözümler geliştirebilirsiniz.

CBS in mevcut sistemin işleyişine getireceği yararlar şöyle sıralanabilir:

- *İş verimliliğini ve başarısını arttırırsınız.*
- *İşlem yapabilme etkinliğini arttırırsınız.*
- *Bilgi akışını hızlandırırsınız.*
- *Mevcut veriye ulaşımı çabuklaştırırsınız.*
- *Mevcut kaynak ve verilerle etkili ve doğru analiz yapılabilisiniz.*
- *Veri güncelleştirme işlemlerini kolaylıkla yapılabilirsiniz.*
- *İşletmenin iş performansını arttırırsınız.*
- *Çalışmayı daha kolay ve zevkli hale getirirsiniz.*
- *Bürokrasiden kaynaklanan iş gücü ve zaman kaybını önlersiniz.*
- *Veri kaynaklarını ortaklaşa kullanabilirsiniz.*
- *Uygulamalarda daha az veri kaybı sağlarsınız.*
- *Planlama zamanını programlandığı sürede ekonomik olarak tamamlarsınız.*
- *Veride standart sağlarsınız.*
- *Mekansal ve istatistiksel (nitelik ve nicelik bakımından) verileri kolaylıkla bütünleştirilebilirsiniz.*
- *Veriyi düşük maliyetlerde arşivler ve saklayabilirsiniz.*
- *Aynı veriyi farklı amaçlar için kullanabilirsiniz.*
- *Veri sunumunu yüksek kalite ve standartta yapabilirsiniz.*
- *İnsan hatası ve riskleri en aza indirebilirsiniz.*
- *Zamanında ve stratejik karar vermeye yüksek katkı sağlayabilirsiniz.*

Uygulama Alanları:

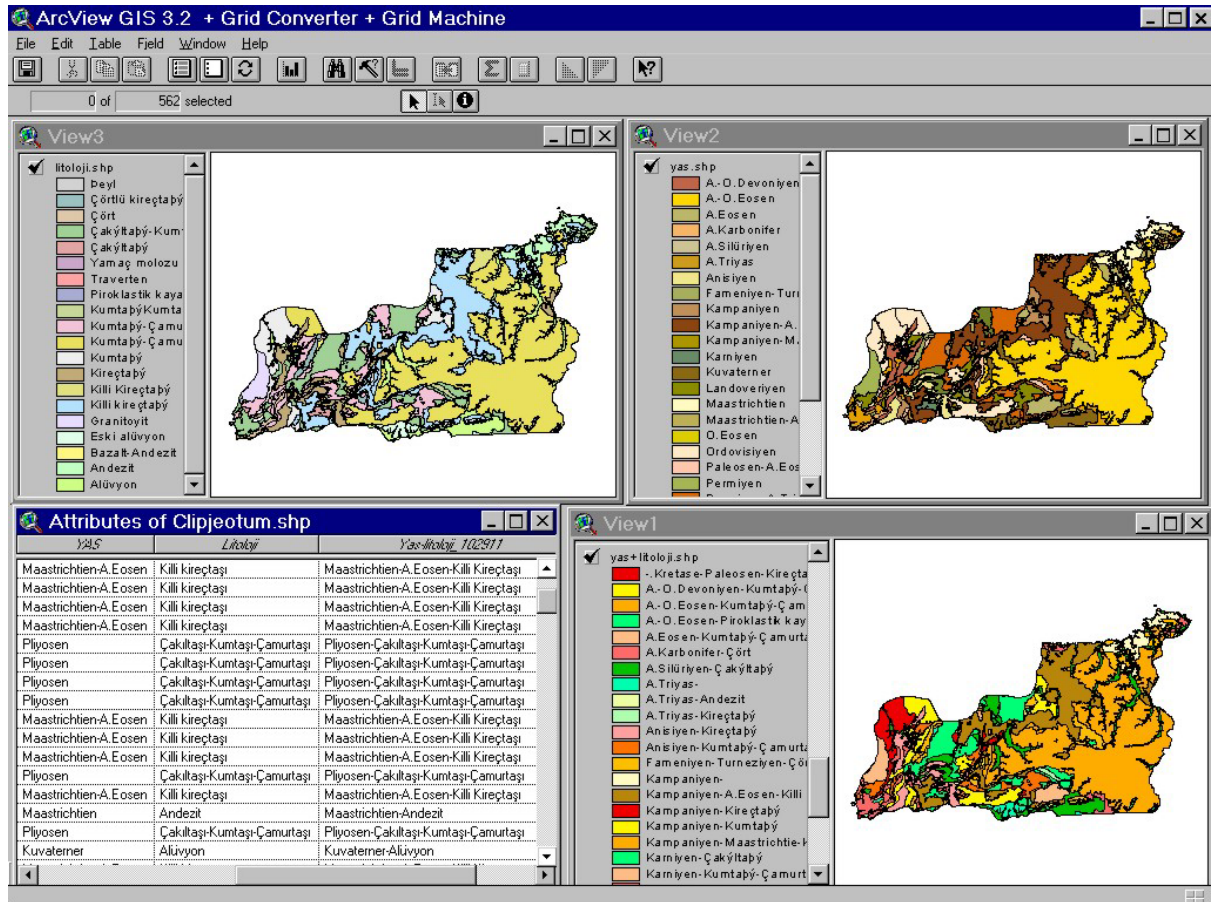
- Şehirleşme
- Arazi Kullanım
- Kıyı Yönetimi
- Planlama (Bölgesel ve Fiziksel)
- Doğal Afet Yönetimi ve Risk Analizi
- Deprem Çalışmaları
- Altyapı planlaması
- Ulaşım Planlaması
- Uzaktan Algılama
- Jeodezi ve Fotogrametri
- Coğrafya
- İstatistik
- Matematik Modelleme
- İlişkisel Veri Tabanı Yönetimi
- Arazi Modellemeleri
- Kirlilik Modellemeleri
- Kent Bilgi Sistemi
- Çevre Yönetimi ve Projeleri
- Güvenlik-Suç Takibi
- Çok Kriterli Karar Verme
- Uygun Yer Seçimi

Bu çalışmada yukarıdaki veriler doğrultusunda bölgede en azından yerleşim ve alt yapı çalışmaları için gerekli birtakım veriler düzenlenip geliştirilerek ArcView programı yardımıyla CBS bazında haritalar üretilmiştir. Bundan sonraki bölümlerde bunlara değinilecektir.

8.2. Jeoloji Haritası

Detay çalışılan alandan elde edilen veriler, MTA verileri ve diğer farklı kaynaklardan elde edilen veriler ArcView programı kullanılarak birleştirilip düzenlenmiş ve litostratigrafi, kronostratigrafi, krono-lito stratigrafi haritaları oluşturulmuştur (Şekil 8.1.).

GIS kullanılarak da bu verileri birarada değerlendirme, sunma imkanı elde edilmiştir.



Şekil 8.1. Çalışma alanının litostratigrafi, kronostratigrafi ve krono-lito stratigrafi haritası ve tablosu.

8.3. Drenaj Haritası

Bölgede hakim drenaj tipi dandritiktir. Bununla beraber faylanmaların ve formasyon sınırlarının akarsu drenajının gelişimine yön verdiği kısımlarda kafesli drenaj tipi görülmektedir. Bölgede Üst Pliyosen aşınım yüzeyinin kuzey-kuzeydoğuya doğru tıltlenmesinden sonra bazı alanlarda, özellikle Şile çevresi ve Ağva-Seyrek kıyı kesimindeki yeni vadiler paralel ve sub-paralel drenaja sahip olmuşlardır (Ertek, 1995).

Kocaeli ilinde drenaj küçük arkarsu ve dereler tarafından sağlanır. Dil ovası deresi Pelitli köyünden doğar Tavşanlı köyü kuzeyinden geçer İzmit Körfezine dökülür. Kocadere, Körfez ilçesi batısında Denizli köyünden doğarak Karayakuplu köyü batısından gelen Taşköprü deresi ve Ağva deresi ile birlikte Karadeniz'e dökülürler. Bölgenin güney-güneydoğusunda ise Hatip dere, Değirmen dere, Bekir dere ve Bıçkı deresi İzmit Körfezi' ne dökülürken, Sarp dere, Taşpınar dere Karadeniz'e dökülmektedir.

Akarsuların aşındırma ve taşıma güçleri, taşıdıkları suyun kütlesi ile çok yakından ilgilidir. Bu sebepten su miktarı ve buna etki eden olaylar yeryüzünün şekillenmesi bakımından çok önemlidir.

Kocaeli ilinin başlıca sulama suyu kaynakları, verileri ve bu kaynakların kaliteleri aşağıda Tablo 8.1.' de verilmiştir.

Bu akarsulardan Değirmenderenin su kalitesi T_1-A_1 dir (Düşük tuz ve sodyum zararı). Geri kalan bütün akarsular (T_2-A_1 dir) yani bunların suyu sulama suyu olarak kullanıldığında toprakta yaratacağı tuzluluk zararı orta, sodyum zararı düşüktür.

Kuyuların suyu genellikle T_2-A_1 , T_3-A_1 , T_1-A_1 dir. Kaynak suları büyük çoğunlukla T_2-A_1 veya T_1-A_1 kalitesindedir.

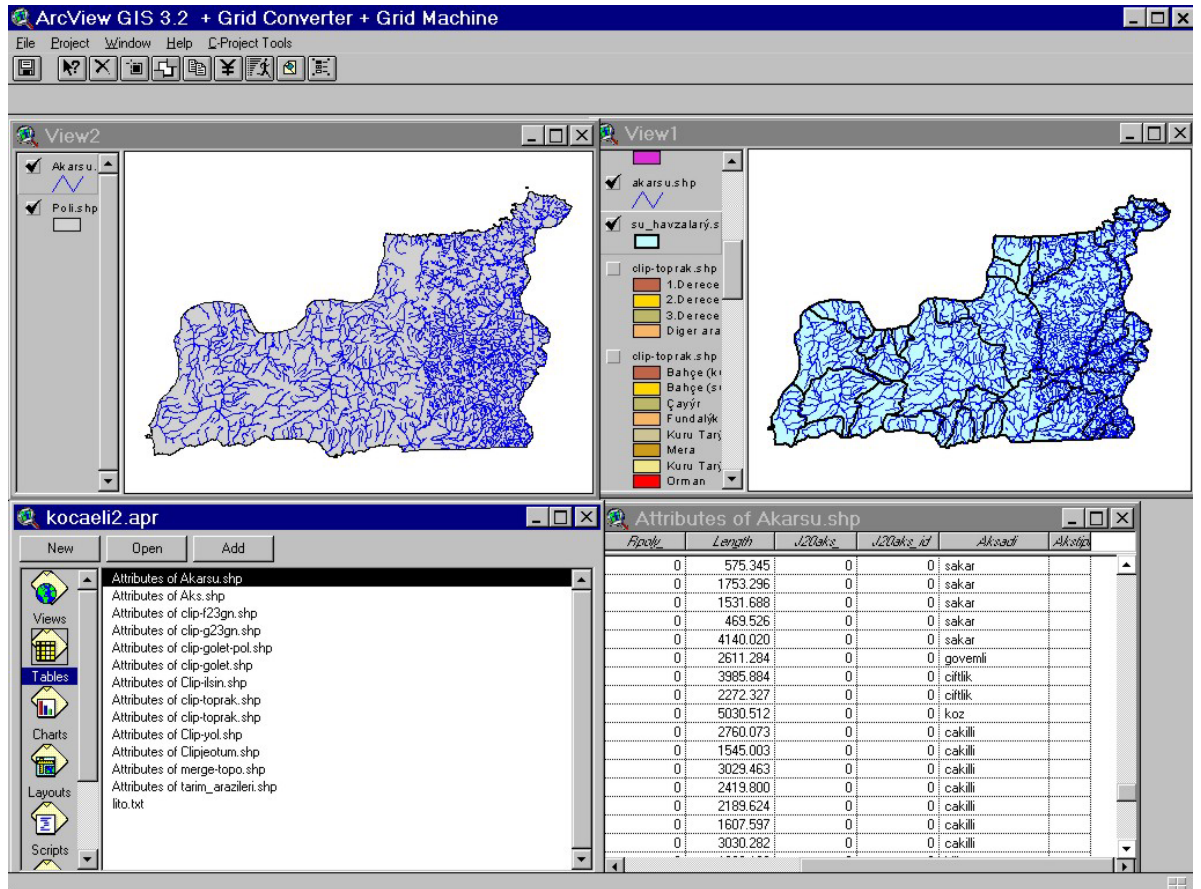
Tablo 8.1. Kocaeli ilinin belli başlı akarsu kaynakları (DSİ verileri)

T:Tuzluluk

A:Alkalilik

Akarsuyun adı	Döküldüğü yer	Verdisi m ³ / sn				Suyun Sınıfı
		Q10	Q50	Q100	Q500	
Tavşanlı D	Marmara Denizi	207.000	311.000	355.000	457.000	T2-A1
Hatip D.	Marmara Denizi	60.393	128.817	173.664	322.042	T2-A1
Kiraz D	Marmara Denizi	227.130	453.621	558.098	785.460	T2-A1-T1-A1
Beyoğlu D	Marmara Denizi	22.452	37.266	44.907	60.334	T2-A1
Değirmen D	Marmara Denizi	30.801	58.658	77.148	97.666	T1-A1

Bölgenin genel drenaj özellikleri incelenerek yukarıdaki veriler elde edilmiştir. Drenaj haritası ve buna bağlı olarak su havzaları Arcview programında oluşturulmuştur (Şekil 8.2.).



Şekil 8.2. Kocaeli ili drenaj haritası ve su havzaları haritası ArcView görüntüsü

8.4. İklim Haritaları

Jeolojik bakımdan yeryüzü şekillenmeleri ve çökelmeler düşünüldüğünde uzun zamanlar mevzu bahis olduğundan bu süre içerisindeki iklim değişikliklerinin de bölgenin morfoloji ve jeolojik karakterinin değişmesinde rol oynadığı görülmektedir.

Bu gibi nedenlerle Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü gerekli ölçümleri yaparak uzun bir gözlem süresi sonucunda yıllık ve aylık ortalama sıcaklık, ortalama yağış ve güneşlenme, sis, don, nemlilik, bulutluluk, buharlaşma ve kuraklık gibi iklim elemanları ile haritalar üretmişlerdir.

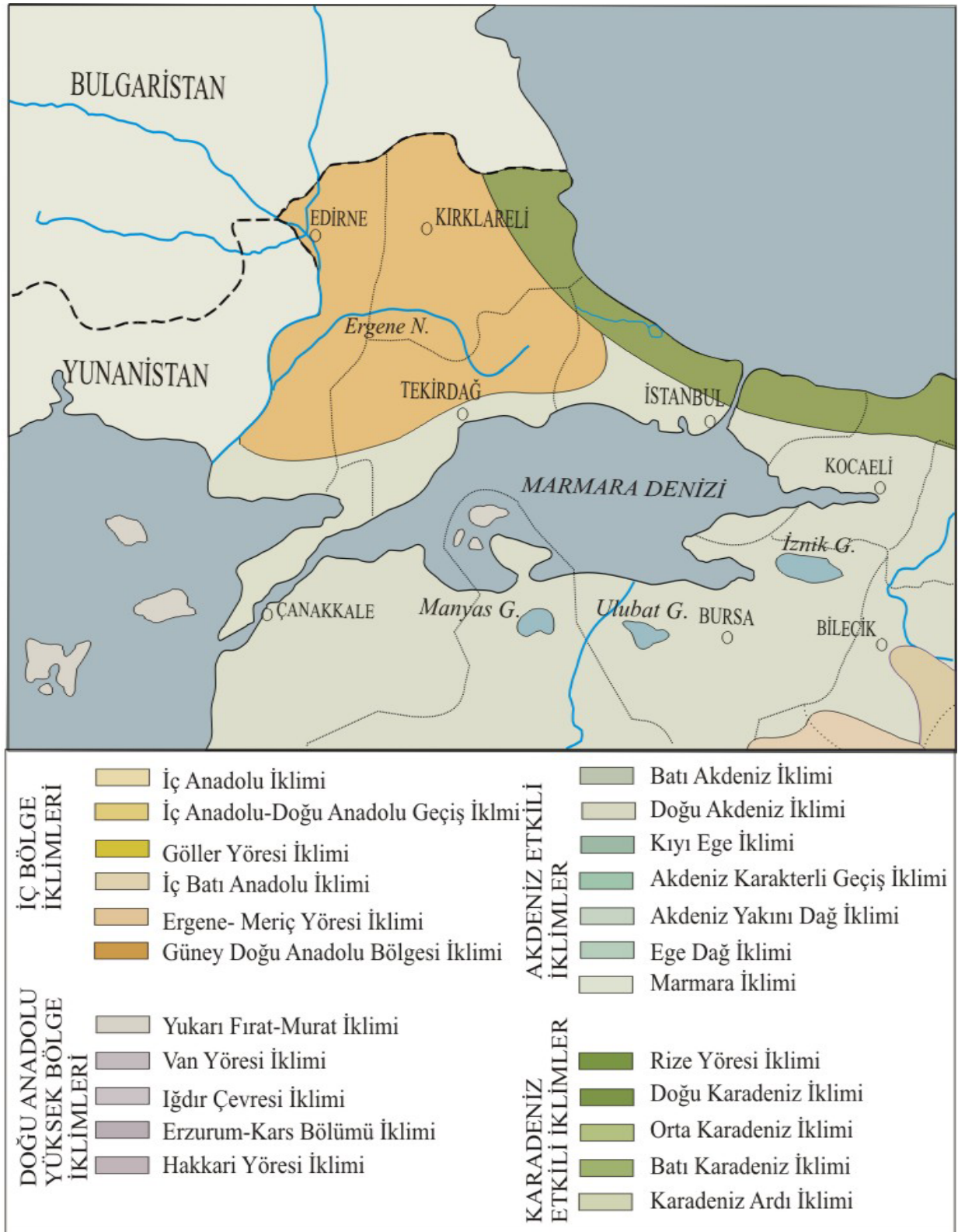
Marmara bölgesinde yer alan Kocaeli ilinin iklimi İzmit körfezi kıyılarında ılık bir iklim, bu körfezin kuzey ve güneyini kaplayan dağlık kısımlarda daha sert bir iklim gözükür. Netice olarak Kocaeli ilinin ikliminin Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş meydana getirdiği söylenebilir. Yazlar sıcak ve az yağışlı, kışlar yağışlı ve nispeten ılık geçer. Kocaelinin Karadenize bakan kıyıları ile güneyde İzmit körfezine bakan kıyıların arasında büyük farklılıklar göze çarpar. Kuzeyde Karadeniz kıyılarında kışlar soğuk olmasına rağmen güneyde kışlar ılıktır. Yağış kuzeyden güneye doğru azalır.

Kocaeli ilinin güneş ışınları şiddetinin günlük kalori toplamının aylık ortalaması 259.92 cal/cm^2 ; güneş ışınları şiddetinin aylık en yüksek değeri $1.32 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{dk.}$ dır.

Kocaeli ili yıllık ortalama sıcaklık değeri 14.7°C (rasat süresi:1929-1980), yıllık maksimum sıcaklık değeri 41.6°C (11.8.1970-rasat süresi:1929-1980), yıllık minimum sıcaklık değeri -8.7°C (4.2.1960-rasat süresi:1929-1980) dir.

Kocaeli ili yıllık ortalama yağış toplamı 783.16 mm. (rasat süresi:1931-1980) dir (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1989).

Kocaeli ilinin merkez (İzmit) ilçe ve Kandıra ilçesinin iklim cetvelleri tablo 8.2. ve 8.3.' de verilmiştir.



Şekil 8.3. Marmara Bölgesi ve içerisinde yeralan Kocaeli Yarımadası İklim Haritası (Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1983)

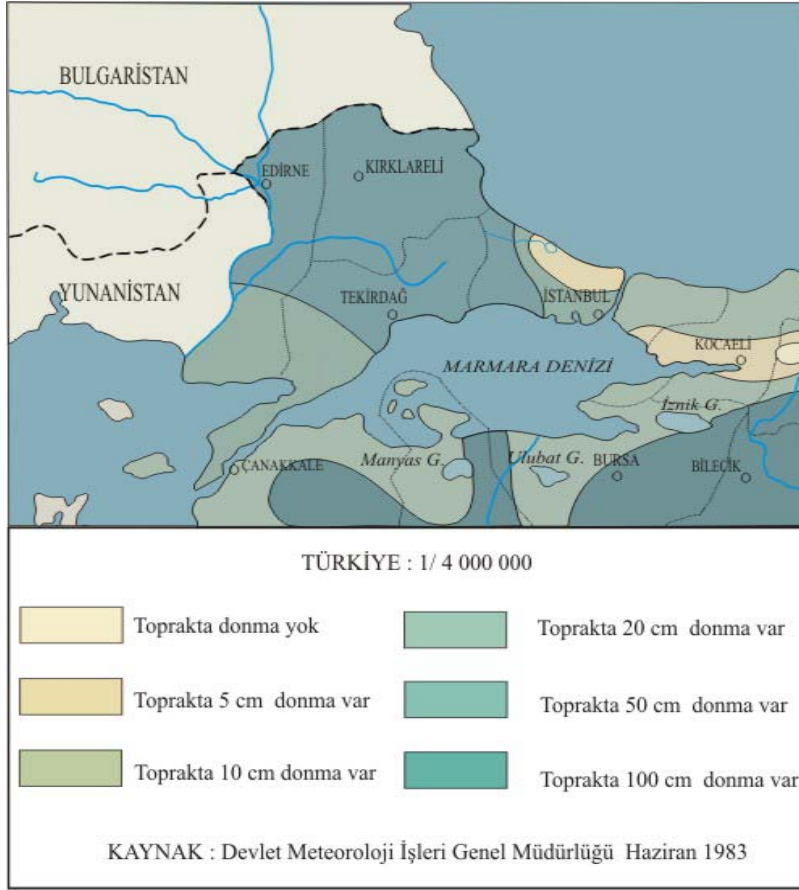
Bölgede yapılabilecek çeşitli jeoloji, morfoloji ve yapılaşma çalışmalarına katkı sağlamak için Devlet Meteoroloji İşleri Müdürlüğü'nün 'Türkiye Klima Atlası'ndan iklim haritaları da bu çalışmada derlenmiştir (Şekil.8.3.-8.4.-8.5.-8.6.-8.7.).

Tablo 8.2. İZMİT (Merkez) İlçe İklim Cetveli.
Rasat Süresi:1953-1970- Yükseklik (II):76 m.

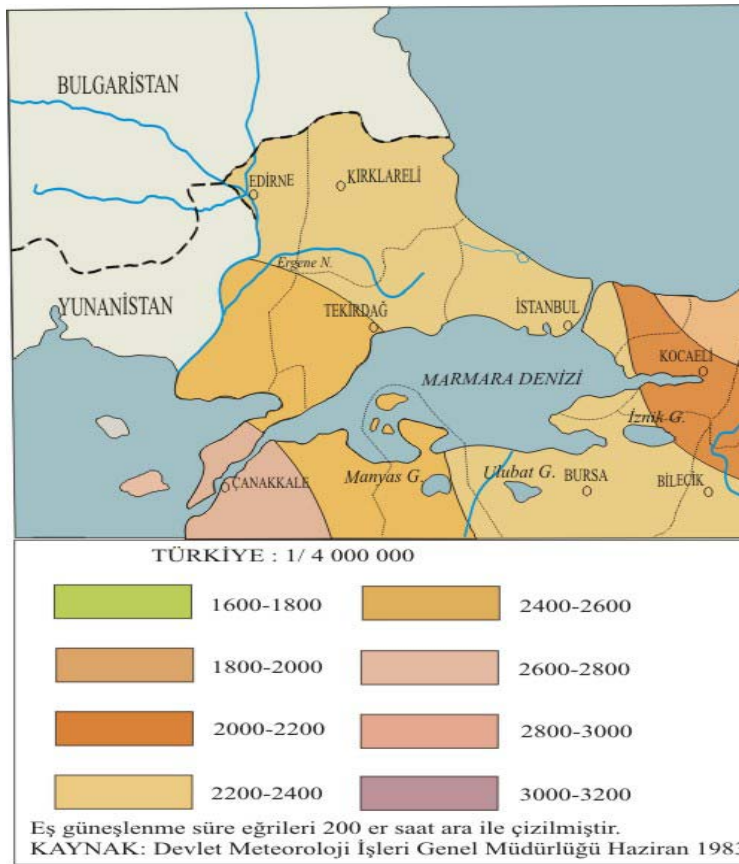
METEOROLOJİK ELEMANLAR	YILLIK
Ortalama Sıcaklık °C	14.5
Maksimum Sıcaklık °C	42.9
Minimum Sıcaklık °C	18.0
Ortalama Nisbi Nem %	71
Mahalli Ortalama Akt.Basınç (mb)	1006.6
Ortalama Buharlaşma (mm)	671.8
Ortalama Yağış (mm)	768.0
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	9.6
Ortalama Sisli Günler Sayısı	13.4
En hızlı Rüzgar Yönü ve Hızı (m/sec)	WNW 33.6
Ortalama Toprak Sıcaklığı °C (20 cm)	16.8

Tablo 8.3. KANDIRA İlçesi İklim Cetveli.
Rasat Süresi:1953-1970-Yükseklik:100 m.

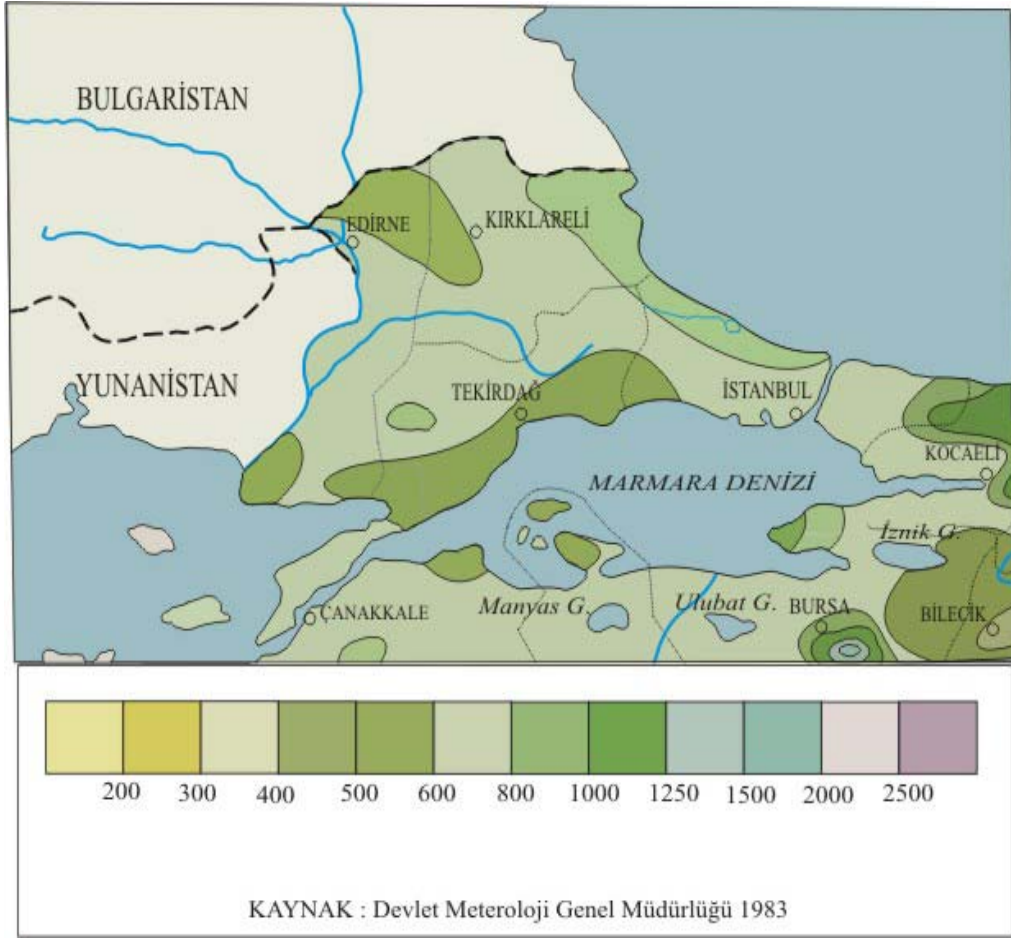
METEOROLOJİK ELEMANLAR	YILLIK
Ort.Sıcaklık °C	16.3
Mak.Sıcaklık °C	42.4
Min.Sıcaklık °C	-15.6
Yağış Mik.Aylık Ortalaması (mm)	1193.3
Ort.Karla örtülü günler sayısı	10.3
Ort.Sisli günler sayısı	69.1
En Kuvvetli esen rüz.yönü ve kuv.	SWNW SE 8
En çok esen rüzgar yönü	N



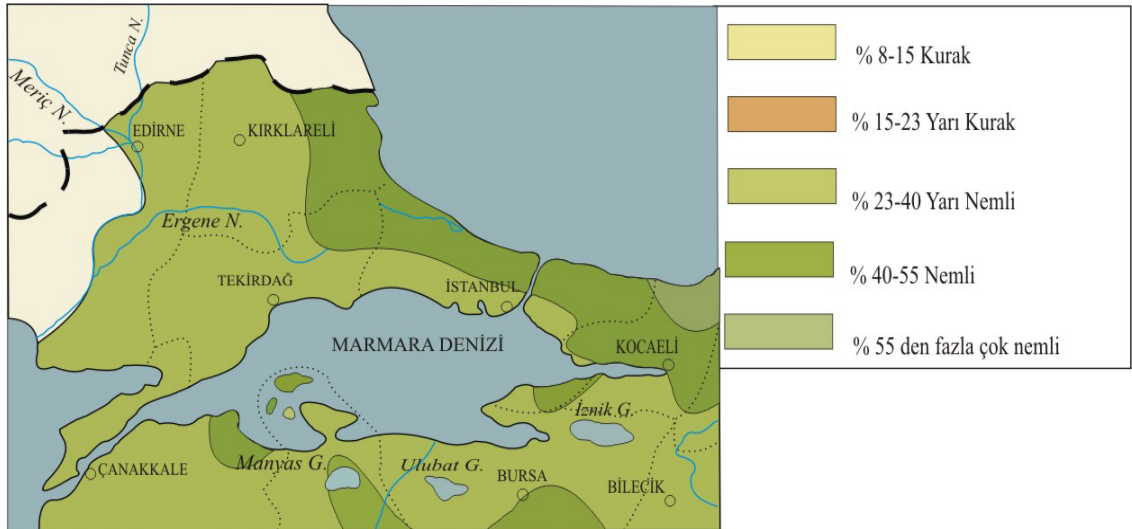
Şekil 8.4. Marmara Bölgesi ve içerisinde yer alan Kocaeli Yarımadası Donma Dereceleri Haritası



Şekil 8.5. Marmara Bölgesi Güneşlenme Süresi Haritası



Şekil 8.6. Ortalama Yağış Haritası



Şekil 8.7. Kuraklık Haritası
(Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1983)

8.5. EĞİM HARİTASI

Eğim, derece ya da yüzde ile ifade edilen, yatay mesafeye bağlı yükseklik değişiminin ölçüsüdür. Eğim bir yüzeyin yataydan sapması olarak da tanımlanabilir. İki nokta arasındaki yükselti farkının bu iki nokta arasındaki yatay mesafeye oranı o yamacın % cinsinden eğimini verir. Bu oran aynı zamanda eğim açısının tanjantına eşittir.

Eğim haritaları yerleşim planlamasının önemli değerlendirmelerinden biri olan morfolojik unsurlardan biridir. Bir bölgede yerleşimin yerleşim, ulaşım ve yapılaşma açısından engel yaratmayacak kadar düz ya da düşük eğimli alanlarda yapılması tercih edilir.

Diğer yandan topoğrafik eğim şev stabilitesi açısından da önemlidir. Farklı kaya ve zemin türleri ile iklim, bitki örtüsü ve ortamda suyun bulunma şekline bağlı olarak farklı alanlarda farklı eğim değerleri kritik sınır oluşturmakta, bu sınırın aşılması durumunda stabilite problemleri ortaya çıkmaktadır. Hazırlanan eğim haritaları bu koşullara göre değerlendirilerek stabilite problemleri açısından riskli alanlar belirlenebilmektedir. Böylelikle, çığ, çamur kaymaları ve ciddi erozyona tabii alanları belirlemek için önemli veriler sunmaktadır.

Kocaeli ilinin eğim haritasını elde etmek için tüm bölgenin sayısal topoğrafik haritaları ve ArcView programı kullanılmış ve sayısal ortamda eğim haritası hazırlanmıştır (Şekil 8.10.).

Çalışma alanının eğim haritasına bakıldığında lejandın 0-10, 10-20,20-30 ve >30 olarak sınıflandırıldığı görülmektedir.

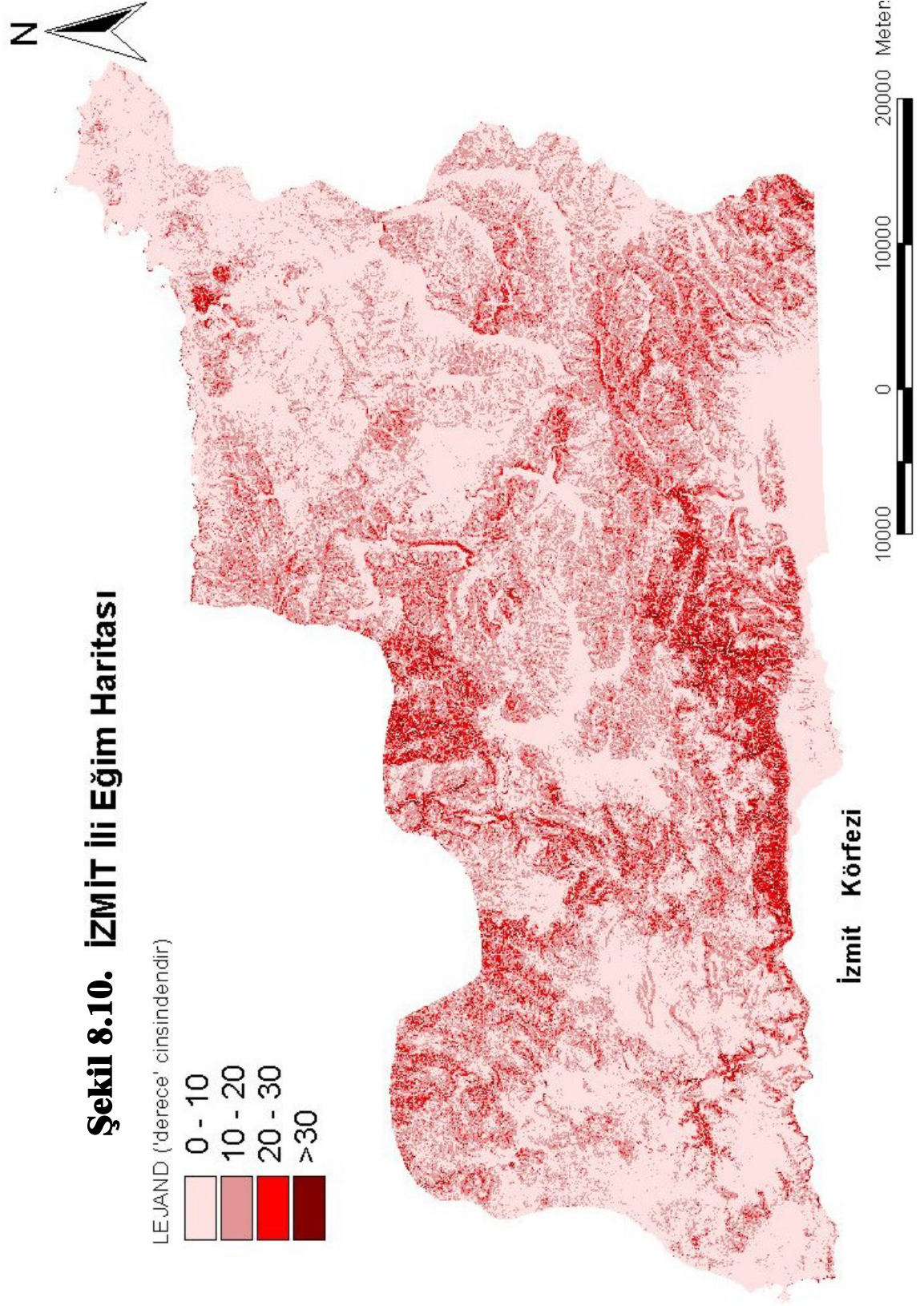
Yerleşilecek alanın 0 ile 3 derecelik (eğim yüzdesi olarak 0-5 arası) bir eğime sahip olması tercih edilir. Eğimi 9 dereceden yüksek alanlar şehir yerleşimleri ve endüstriyel yerleşimler için uygun değildir. Bunun yanında 9 ile 14 derece arasında ki bir alan su rezervuarı oluşumu için oldukça elverişlidir.

İlksel penneplen morfolojisini koruyan Kocaeli Yarımadası genel olarak düz bir morfolojiye sahiptir. Eğim haritasına bakıldığında, eğimin çoğunlukla 0-10 derece arasında olduğu gözlenir. Güney kesimlerin özellikle körfeze yakın alanların eğim derecelerinin daha yüksek olduğu dikkati çeker (Şekil 8.10).

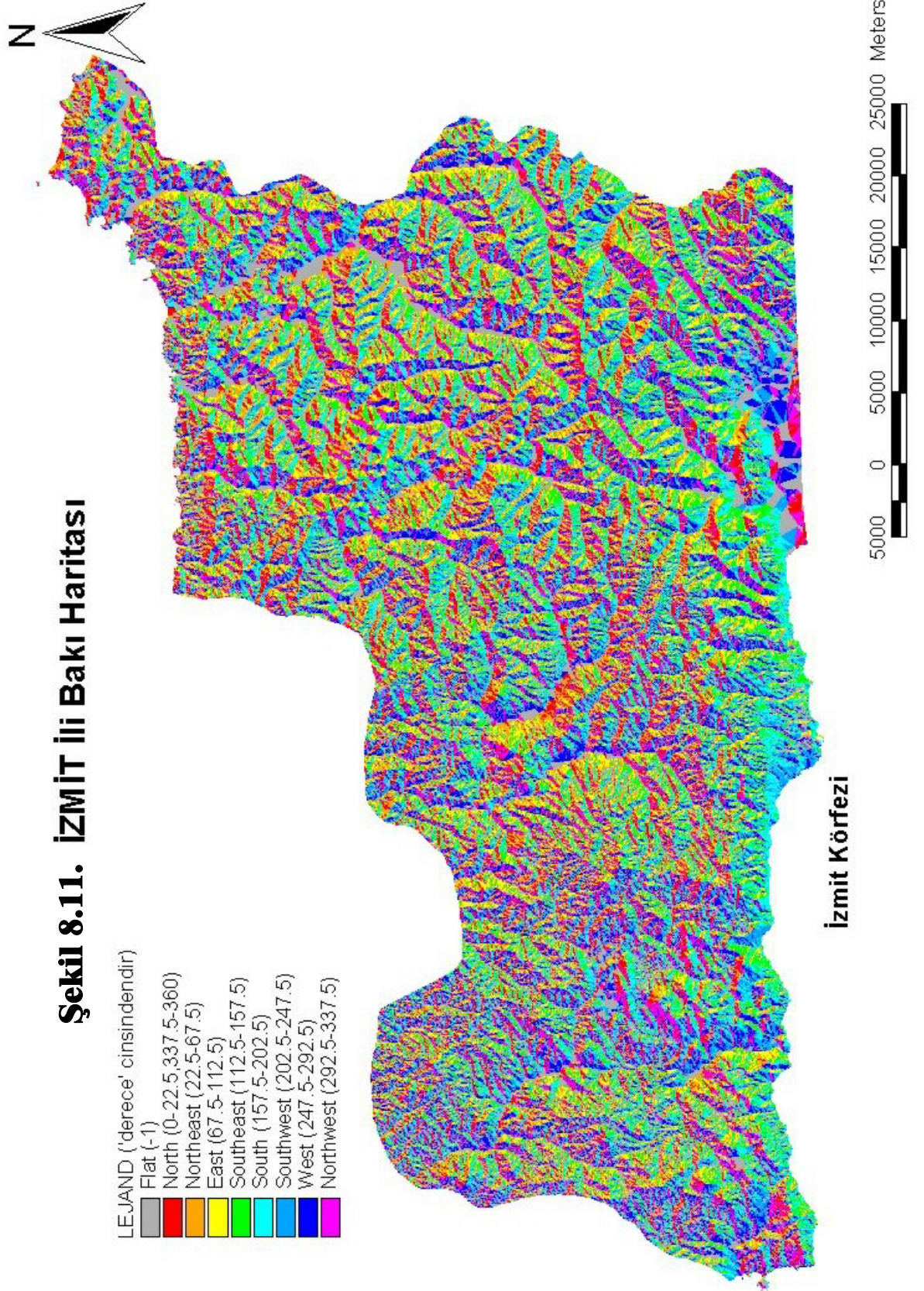
8.6. BAKI HARİTASI

Morfolojik haritalardan bir diğeri eğimli yüzeylerin bakış yönünü belirleyen bakı (aspect) haritalarıdır. Bakı haritalarında yüzeylerin baktığı yön kuzeyden itibaren saatin dönüş yönündeki açı olarak ifade edilir. Bakış yönü yüzeylerin güneş ışınlarından yararlanma süresini ifade ettiği için arazi kullanım planlarının temel unsurlarından biridir. Toprak özellikleri bahsinde de bununla ilgili olarak toprak durumu anlatılmaya çalışılmış olup mevcut arazi kullanımı ve sınıflandırılmaları ile ilgili üretilmiş haritaların açıklamaları verilecektir.

Kocaeli ilinin bakı haritasından kuzeye bakan yamaçları belirlenerek yerleşime tercih edilmemesi gerekmektedir (Şekil 8.11.).



Şekil 8.11. İZMİT İli Bakı Haritası



8.7. TOPRAK ÖZELLİKLERİ ve HARİTALARI

Ülkemiz, bu gün için, dünyada kendi kendini besleyebilen birkaç ülkeden biri olmakla birlikte, hızlı nüfus artışına paralel olarak, tarım ürünlerine olan ihtiyaç da giderek artmaktadır. Buna karşılık, üretim ortamı olan toprak ve arazi varlığında herhangi bir artış olmadığı gibi, maksat dışı kullanımlarla mevcut tarım arazileri miktarı da azalmaktadır.

Artan nüfusu besleyebilmek ve ileriki yıllarda bir açlık sorunu ile karşılaşmamak için, mevcut tarım topraklarını korumak ve arazileri kabiliyetlerine uygun olarak ve bilimsel esaslara göre kullanarak, birim alandan sağlanacak üretim artışı ile artan nüfusun beslenme ihtiyacı arasında sağlıklı bir denge kurulmak zorundadır. Bunlara göre de yerleşim planlamaları yapılmalıdır. Bu amaçla bu çalışmada arazi sınıfları ve kullanma durumuna göre, arazilerin tarımsal potansiyellerine göre ve erozyon derecelerine göre sınıflandırılmıştır ki yerleşim planlaması yapılırken bu özelliklere dikkat edilmelidir.

8.7.1. Arazi Sınıfları ve Kullanma Durumu:

Arazi kullanma kabiliyeti sınıflaması, daha çok tarımsal amaçla yapılan bir yorumlama şeklidir.

İlk dört sınıf arazi, iyi bir toprak idaresi altında yöreye adapte olmuş tarla bitkileri ile orman, mera ve çayır bitkilerini iyi bir şekilde yetiştirme yeteneğine sahiptir. V., VI. ve VII. sınıflar bulundukları yöreye adapte olmuş yerli bitkilerin yetişmesine elverişlidir. Bunlardan V. ve VI. sınıflarda toprak ve su koruma önlemleri alınması koşuluyla bazı özel bitkiler de yetiştirilebilir. VIII. sınıf arazi çok etkin ve pahalı ıslah çalışmaları ile üretime alınabilirsede mevcut piyasa koşullarında elde edilecek ürün yatırım harcamalarını karşılayamaz (Şekil 8.12-8.13.).

Sınıf I:

Topoğrafyaları hemen hemen düzdür. Su ve rüzgar erozyonu zararı yok veya çok azdır. Toprak derinliği fazla, drenajları iyidir.

Tuzluluk, sodiklik (alkalilik) ve taşlılık gibi sorunları yoktur. Su tutma kapasiteleri yüksek ve verimlilikleri iyidir. Kültür bitkileri yetiştirilmesinde olduğu kadar, çayır, mera ve orman için de güvenli olarak kullanabilirler.

Hemen hepsi % 2 den daha az eğimlidir. % 98.8 inde toprak derin, % 1.2 sinde orta derindir. Bu arazilerin 704 hektarında sulu tarım, 4529 hektarında nadassız kuru tarım yapılmaktadır. 589 hektarı bahçe kuru, 203 hektarı bahçe sulu olan bu arazilerin kalan 413 hektarı da yerleşim alanı haline gelmiş bulunmaktadır.

Sınıf II:

Bu sınıftaki topraklar kötüleşmeyi önlemek veya toprak işleme sırasında hava ve su ilişkilerini iyileştirmek için yapılan koruma uygulamalarını içeren dikkatli bir

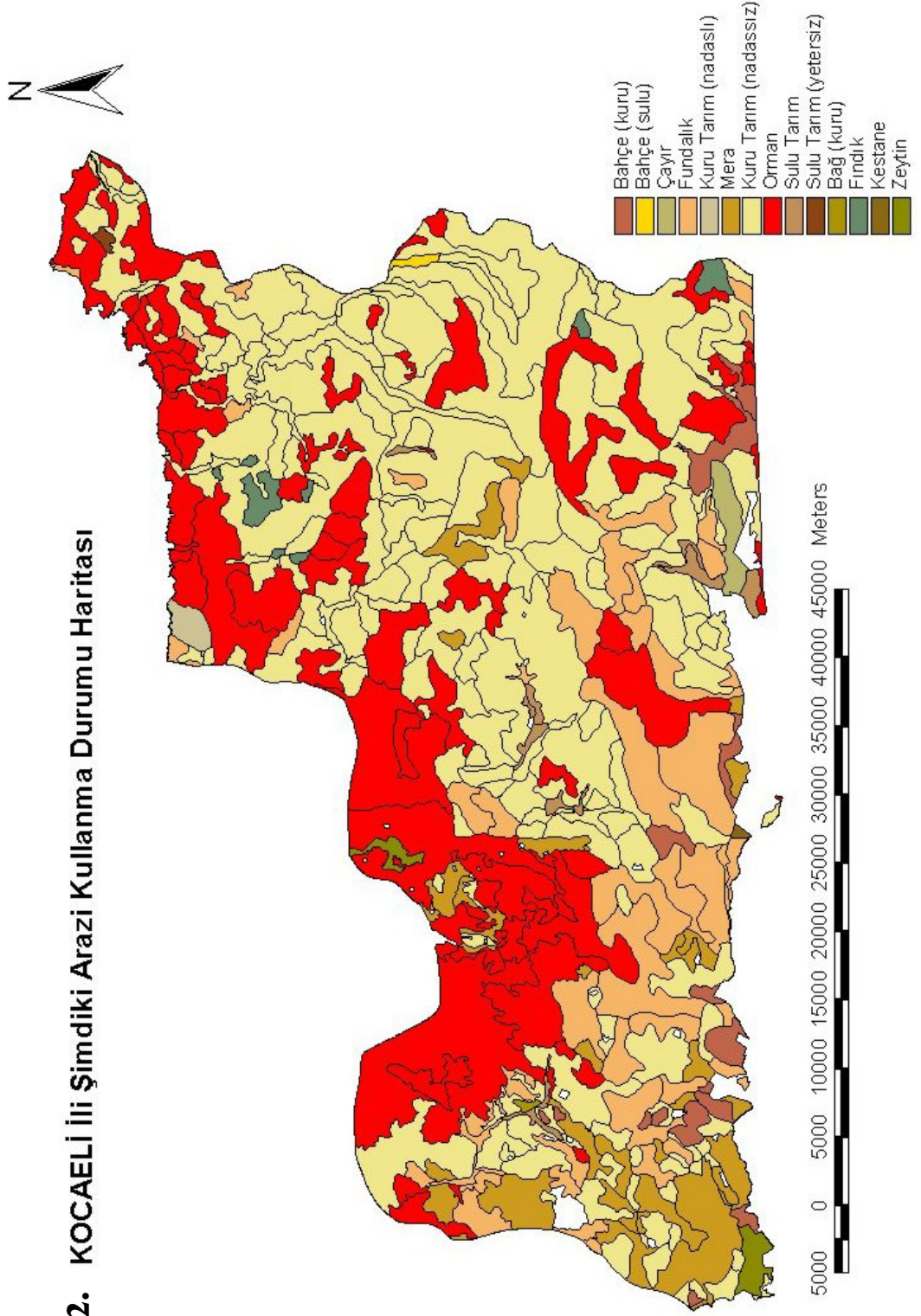
toprak idaresini gerektirir. Bu topraklar kültür bitkileri, çayır, mera ve orman için kullanılabilir.

Bu arazilerin % 45.5 inde eğim, % 0–2 ve % 54.5 inde de % 2–6 arasındadır. Toprakların % 68.2 si derin, % 22 si orta derin, % 9.8 si de sıgıdır. % 49.9 unda hafif, % 50.1 inde orta derecede erozyon hüküm sürmektedir. Bu sınıfın % 42.8 inde drenaj yetersizliği vardır.

Sınıf III:

Kültür bitkileri tarımına alınabilecekleri gibi çayır, mera ve orman arazisi olarak da kullanılabilir. Fakat sınırlandırmalar bitki seçimini ekim, dikim, hasat zamanını ve ürün miktarını etkiler. III. sınıf arazilerin % 5.4 ünde eğim düz % 0.2, % 1.4 ünde hafif eğim % 2–6, % 93.2 sinde orta eğim % 6–12 mevcuttur. Toprakların % 9 u derin, % 37.7 si orta derin, % 53.3 ü sıgıdır. % 5.4 ünde hafif, % 93.2 sinde orta, % 1.4 ünde şiddetli erozyon mevcuttur. Bu sınıfın % 5.4 ünde drenaj yetersizliği vardır.

Şekil 8.12. KOCAELİ İli Şimdiki Arazi Kullanma Durumu Haritası



(Köy Hizmetleri verilerinden
düzenlenmiştir.)

Üçüncü sınıf arazilerin ildeki kullanım durumları da şöyledir; 64 hektarı nadaslı kuru tarım, 11259 hektarı nadassız kuru tarım, 59 hektarı sulu tarım, 1928 hektarı bahçe kuru, 320 hektarı bahçe sulu, 840 hektarı zeytinlik, 1586 hektarı çayır ve mera, 2347 hektarı orman ve fundalık, 2954 hektarı yerleşim alanıdır.

Sınıf IV:

Bu sınıf arazilerin % 0.9 u düz–düze yakın, % 0.6 sı hafif, % 91.4 ü orta, % 7.1 i de dik ve daha fazla eğime sahiptir. Toprakların % 1.5 i derin, % 0.5 i orta derin, % 97 si sıg, % 1 i çok sıgdır. Düz–düze yakın eğimlerde erozyon etkisi pek görülmemekte ise de bu sınıf arazilerin % 10.8 inde orta, % 88.3 ünde şiddetli erozyon hüküm sürmektedir. Bu sınıfın % 0.8 inde çoraklık, % 0.2 sinde yaşlık mevcuttur.

Bu arazilerin ildeki kullanım durumları da şöyledir; 28562 hektarında nadassız kuru tarım yapılmaktadır. 762 hektarı bahçe (kuru), 1126 hektarıda findıklıktır. 2103 hektarı çayır ve mera, 15870 hektarı orman ve fundalık, 871 hektarı da yerleşim alanıdır.

Sınıf V:

Bu sınıf araziler Kocaeli ilinde yoktur.

Sınıf VI:

- 1) Dik eğim,
- 2) Ciddi erozyon zararı,
- 3) Geçmişteki erozyonun olumsuz etkileri,
- 4) Taşlılık,
- 5) Sığ kök bölgesi,
- 6) Aşırı yaşlılık veya taşkın,
- 7) Düşük rutubet kapasitesi yada
- 8) Tuzluluk ve sodiklik gibi düzeltilemeyecek sürekli sınırlandırmaları vardır.

Çayır, mera veya orman için kullanılabilir. Bu sınıf arazilerin % 0.4 ü hafif, % 0.5 i orta, % 94.6 sı dik ve daha fazla eğime sahiptir. Toprakların % 0.2 si orta derin, % 68.5 i sığ, % 31.3 ü çok sığdır. Bu toprakların % 94.7 sinde şiddetli erozyon hüküm sürmektedir.

Bu arazilerin ildeki kullanım durumları şöyledir; 60247 hektarında kuru, 103 hektarında sulı tarım yapılmaktadır. 144 hektarı bağ, 4253 hektarı bahçe, 325 hektarı zeytinlik, 287 hektarı da fındıklıdır. 9791 hektarı mera, 49123hektarı orman ve fundalık, 2148 hektarı da yerleşim alanıdır.

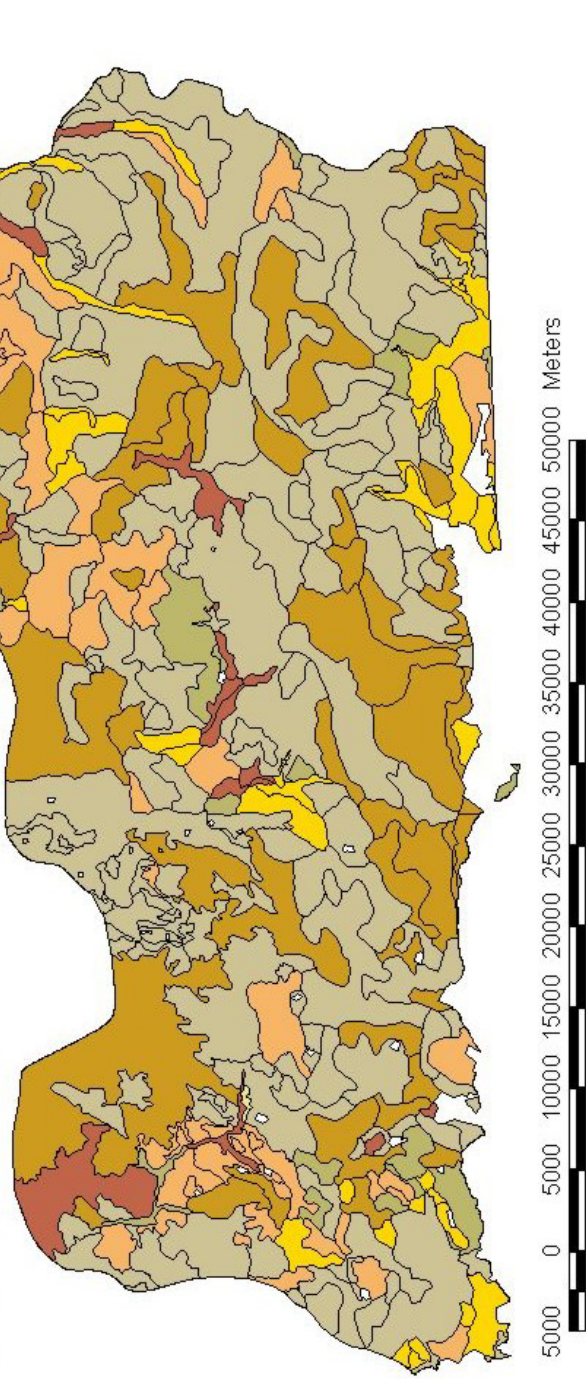
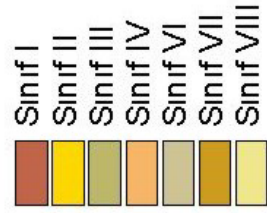
Sınıf VII:

- 1) çok dik eğim,
- 2) erozyon,
- 3) toprak sığılığı,
- 4) taşlılık,
- 5) yaşlık ,
- 6) tuzluluk veya sodiklik gibi kùltür bitkilerinin yetiştirilmesini engelleyen çok şiddetli sınırlandırmalara sahiptir.

Bu sınıftaki toprakların % 0.9 u düz–düze yakın, % 0.5 i orta, % 98.6 sı dik, çok dik ve sarp eğimlidir. Toprakların % 55.5 i sığ, % 45.5 i çok sığ derinliğe sahiptir. % 0.3 ünde orta, % 91.5 inde şiddetli, % 8.2 sinde de çok şiddetli erozyon mevcuttur. Bu sınıftaki topraklarda yaşlık ve çoraklık yoktur. Toplam alanları 131287 hektar olup, 30847 hektarında kuru tarım yapılmaktadır. 6665 hektarı bahçe (kuru), 386 hektarı zeytinlik, 640 hektarı fındık, 487 hektarı da kestaneliktir. 3158 hektarı mera 86893 hektarı orman ve fundalıktır. 2211 hektarı da yerleşik alan halindedir.



Şekil 8.13. KOCAELİ İli Arazi Sınıfları



(Köy Hizmetleri verilerinden
düzenlenmiştir.)

Sınıf VIII:

Bitki yetiştirilmesine elverişli olmasa da yaban hayatı için ve dinlenme yerleri olarak kullanılabilir.

Kocaeli ilinde sınıflandırılması yapılan tüm bu arazi tipleri dışında il genel yüzeyinde dahil olup da sınıflandırılma dışında bırakılan 563 hektarlık yoğun yerleşim alanı ile 1332 hektar su yüzeyi bulunmaktadır.

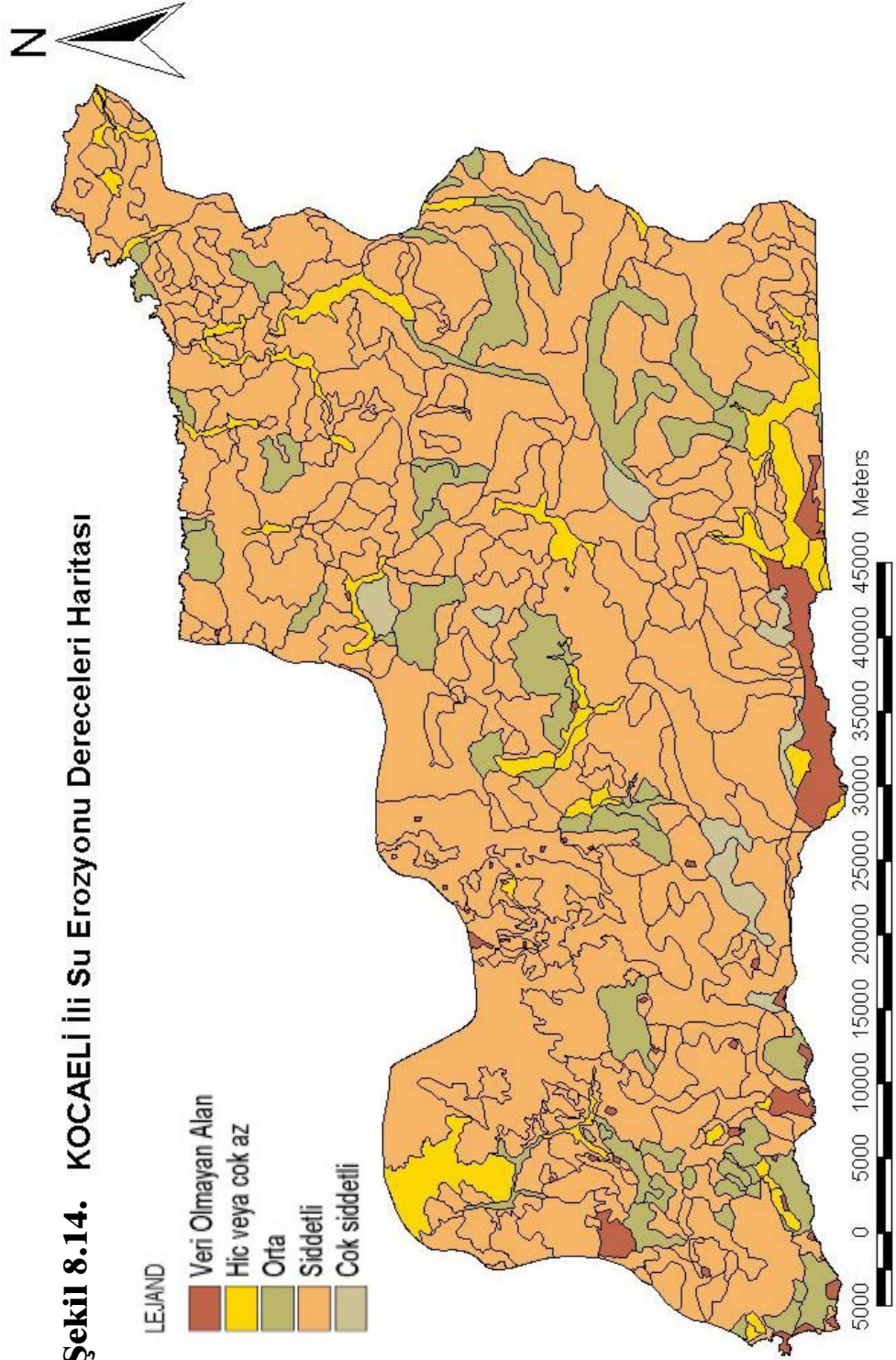
Yerleşim alanı 13529 hektardır ve 1/3ünü düz–düze yakın ve hafif eğimli araziler teşkil etmektedir. Toprak özellikle ri yeterince incelenemediği için sınıflandırma dışına bırakılan 563 hektarda yoğun yerleşim alanı mevcuttur. Aslında sınıflandırılan yerleşik alanların da % 63.1 den fazlasını sürülerek tarım yapmaya elverişli (I.–IV. Sınıf) araziler oluşturmaktadır.

8.7.2. Erozyon:

Kocaeli ilinde de en yaygın olan sorun su erozyonudur. Orta erozyon çoğunlukla hafif, orta, dik eğimlerde ve orta derin topraklarda görülmektedir (Şekil 8.14.).

Kocaeli ili topraklarının 283673 hektarında (% 78.9) doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesi veya çok dik eğimli yerlerde hiç bir koruma önlemi alınmaksızın otlatma veya tarım yapılması sonucu erozyon şiddetlenmiştir.

Şekil 8.14. KOCAELİ İli Su Erozyonu Dereceleri Haritası



(Köy Hizmetleri verilerinden
düzenlenmiştir.)

8.7.3. Arazilerin Tarımsal Potansiyellerine Göre Sınıflandırılması

Toprak, topoğrafya özellikleri ile birlikte iklim şartları, mevcut sulama durumu ve arazinin kullanılma şeklide dikkate alınarak yapılan bu sınıflandırmaya göre araziler, tarımsal potansiyelleri itibariyle dört grupta toplanmıştır (Şekil 8.15):

- a. Birinci derecede önemli tarım arazileri (Mutlak tarım arazileri)
- b. İkinci derecede önemli tarım arazileri (Ülke ekonomisinde önemli yeri olan tahıl ve bazı endüstri bitkileri yetiştirilen ve yetiştirilmesine uygun araziler)
- c. Üçüncü derecede önemli tarım arazileri (Tesis edilmiş bağ – bahçe ve özel ürün arazileri)
- d. Diğer araziler (İşlemeli tarıma uygun olmayan veya sınırlı olarak uygun olan arazilerle orman rejimindeki araziler)

a.Birinci Derecede Önemli Tarım Arazileri (Mutlak Tarım Arazileri):

Ülke düzeyinde sınırlı bir alan teşkil eden ve potansiyelleri itibariyle, tarımsal üretimde önemli bir yer olan bu arazilerin mutlaka tarım altında tutulması gerekir.

b.İkinci Derecede Önemli Tarım Arazileri (Ülke Ekonomisinde Önemli Yeri Olan Tahıl Ve Bazı Endüstri Bitkileri Yetiştirilen Ve Yetiştirilmesi Uygun Olan Araziler):

Bu gruptaki araziler, kültür bitkilerinin gelişmesini sınırlandıran veya yetiştirilebilecek bitki çeşitlerini azaltan oldukça şiddetli sorunlara sahip olan fakat ülke ekonomisinde çok önemli yeri olan tahıl, endüstri bitkileri, yağlı tohumlar ve yem bitkileri yetiştirilen veya yetiştirilmesine uygun olan arazilerle birinci grup dışında kalan yetersiz sulu tarım arazileridir.

Uygun tarım yöntemlerine göre işlenip iyi idare edildiklerinde bunlardan ekonomik olarak yüksek verim alınabilir. Hatta şartlar elverişli olduğunda, örneğin uygun iklim şartları altında, bu araziler bazılarında, birinci gruptaki arazilerden alınan verim kadar yüksek verim elde edilebilir. Bu nedenle bunların da tarımsal amaçlarda kullanılmasında mutlak yara vardır.

c.Üçüncü Derecede Önemli Tarım Arazileri (Tesis Edilmiş Bağ – Bahçe Ve Özel Ürün Arazileri):

Bu gruptaki araziler üzerinde yetiştirilen ürünlerin, iç tüketimdeki yerleri yanında, ihraç ürünleri de olduklarından, ülke ekonomisinde çok önemli bir payı vardır Bu nedenle bu arazilerinde mevcut kullanım altında tutulmasında büyük yarar vardır.

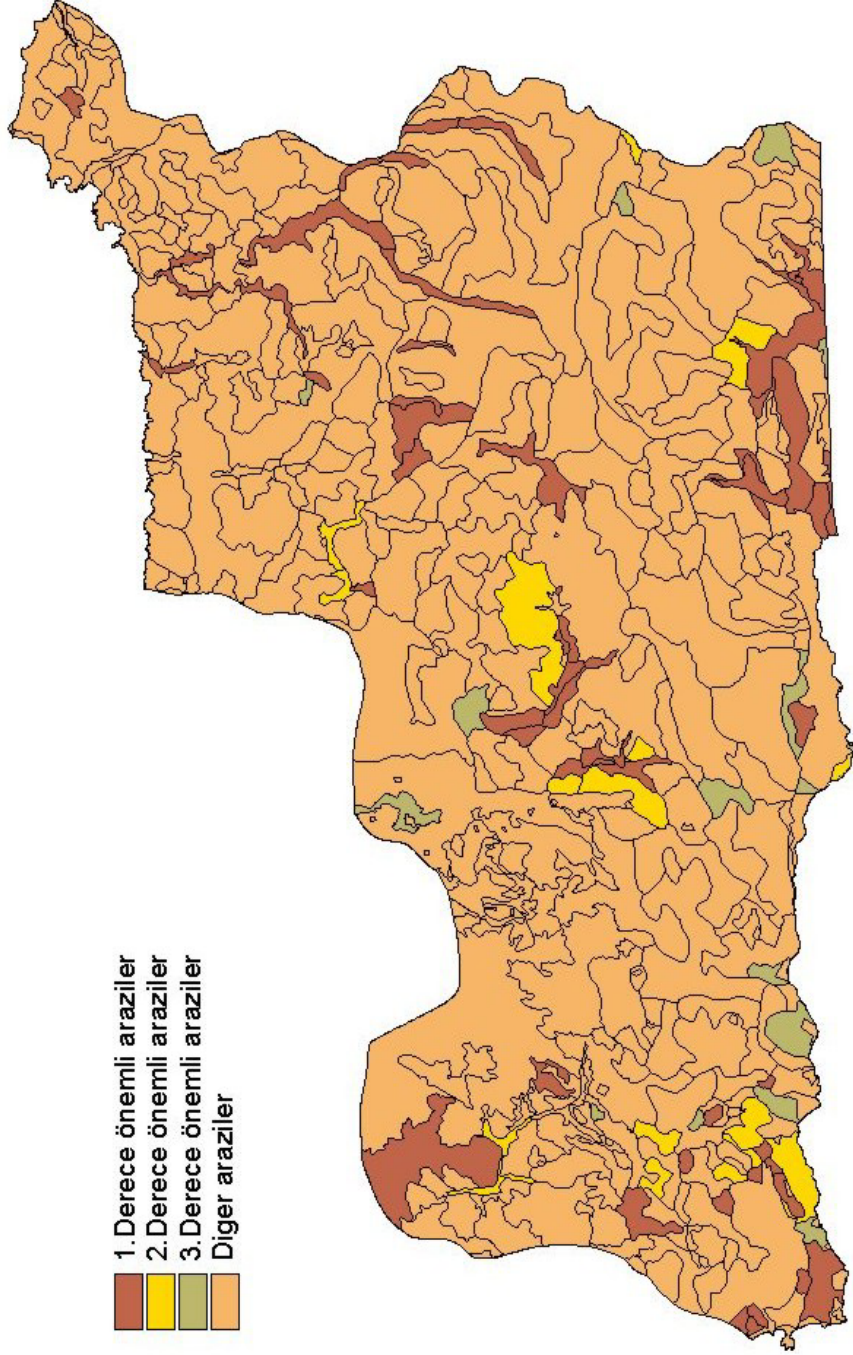
d.Diğer Araziler (İşlemeli Tarıma Uygun Olmayan Veya Sınırlı Olarak Uygun Olan Arazilerle Orman Rejimindeki Araziler):

İlk üç grubun dışında kalan arazilerle orman rejimindeki araziler bu grupta yer alır.



Şekil 8.15. KOCAELİ İli Arazilerin Tarımsal Potansiyellerine Göre Sınıflandırılması Haritası

- 1. Derece önemli araziler
- 2. Derece önemli araziler
- 3. Derece önemli araziler
- Diğer araziler



5000 0 5000 10000 15000 20000 25000 30000 35000 40000 45000 Meters

(Köy Hizmetleri verilerinden
düzenlenmiştir.)

9. SONUÇLAR

Çalışma iki aşamalı yürütülmüştür:

1. 1/25 000 ölçekli G23b3 topografya haritası kullanılarak inceleme alanındaki kaya stratigrafi birimleri formasyon mertebesinde ayırtlanmış, 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır.
2. İzmit ilinin genel jeolojik ve morfolojik özellikleri, farklı kaynaklardan derlenerek detay çalışılan alandan elde edilen gözlemler ışığında GIS (Geographic Information System) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda;
 - İzmit Körfezi kuzeyinde İzmit il sınırları içerisinde kalan bölgenin sayısal jeoloji haritası düzenlenmiş ve kronostatigrafi haritası oluşturulmuştur.
 - İzmit Körfezi kuzeyinde İzmit il sınırları içerisinde kalan bölgenin sayısal yükseklik modeli oluşturulmuş ve 1/500 000 ölçekli jeomorfoloji haritası hazırlanmıştır.
 - İzmit ili için yerleşim planlamasında kullanılabilecek
 - Arazi sınıfları haritaları,
 - Su erozyonu derecesi haritası,
 - İklim haritaları,
 - Drenaj haritası,
 - Eğim haritası
 - Bakı haritası hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR:

Arabu, 1914, Sur le Trias d'Izmit. *C. R. Ac. Sc.*, v. **158.**, s. 1459, Paris.

Altınlı, İ. E., 1968, İzmit-Hereke-Kurucadağ alanının jeoloji incelemesi, *MTA Derg.*, **71**, 10-16

Altınlı, İ. E., 1970, Hereke-Tavşanlı-Tepecik alanının jeolojisi, *İ.Ü. Fen Fak. Mecm.*, **35**, 69-75.

Akyol, Z., vd., 1974, Cide-Kurucasıle dolayının jeoloji haritası. *MTA 1:50.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası serisi.*

Abdüsselamoğlu, Ş., 1977, Geologic Map of Gebze area (Kocaeli Peninsula), Turkey, *Sixth Colloquium on Geology of the Aegean region excursion guide, Western Anatolian and Thrace*, Univ.of Ege, İzmir,25.

Arpat, E., vd., 1978, Safranbolu yöresinde Kambriyen-Devoniyen istifı, *Türkiye Geo. Kur. 32* Bil. Tek. Kur. Bildiri Özleri, 67-68.

Aydın, M., vd., 1987, Çamdağ (Sakarya)-Sünnice (Bolu) yöresinin jeolojisi. *Türkiye Geo. Kur. Bült.*, **30**, 1-14.

Boehm, J., 1927, Beitrage Zur Kenntnis Der Senonfauna Der Bithynischen Halbinsel *Paleontographica* Stuttgart,**69**.

Baykal, F., 1943, Şile bölgesinin jeolojisi. *İ.Ü. Fen Fak. Monografi*, **3**, 233.

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

Çakır, Ş., 1998, İzmit-Körfez (Kocaeli) dolayının ve kuzeyinin stratigrafisi, *Fırat Üniversitesinde Jeoloji Mühendisliği Eğitiminin 20. Yılı Sempozyumu Bildirileri*, 1-9.

Derman, A. S., 1997, Sedimentary characteristics of early Paleozoic rocks in the western Black Sea region, *Turkish Association of Petroleum Geologists Special Publication* (Ed: M. C. Göncüoğlu, A. S. Derman), No:3, 24-31.

Dizer, A. ve Meriç, E., 1972, Kuzeybatı Anadolu' da Kretase-Eosen sınırının mikroorganizmalar ile tespiti, *TBTAK TBAG 33 projesi.*

Erguvanlı, K., 1949, Hereke pudingleri ile Gebze taşlarının inşaat bakımından etüdü ve civarlarının jeolojisi, *İstanbul Teknik Üniversitesi doktora tezi.*

Evans, vd., 1991, Preliminary palaeomagnetic results from Palaeozoic rocks of the Istanbul-Zonguldak region, NW Turkey. *Bulletin of the Technical University of Istanbul*, **44**, 165-190.

Ertek, A.T., 1995, Kocaeli Yarımadasının kuzeydoğu kesiminin jeomorfolojisi, Çantay kitabevi.

Emre vd., 1998, Doğu Marmara bölgesinin Neojen-Kuvaternerdeki Evrimi, *MTA Dergisi*, **120**, 233-258.

Göney, S., 1963-1964, İzmit Körfezi ve kuzey kıyılarının jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Derg.*, **22-23**, 187-203.

Gedik, İ., 1975, Die Conodonten der Trias auf der Kocaeli Halbinsel (Türkei), *Palaeontographica*, **150**, 99-160.

Görür, N., et. al., 1997, Palaeogeographic and tectonic position of the Carboniferous rocks of the western Pontides (Turkey) in the frame of the Variscan belt, *Bull. Soc. Geol. France*, t. **168**, n^o 2, p. 197-205.

Hoşgören, M. Y., 1995, İzmit Körfezi Havzasının Jeomorfolojisi, İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed: E. Meriç), Kocaeli Valiliği Çevre Koruma Vakfı, 343-347.

Kaya, O., Wiedmann, J., Kozur, H., Özdemir, Ü., Özer, S. ve Beauvais, L., 1986a, İstanbul’ da yeni bir Alt Kretase bulgusu. *MTA derg.*, **107**, 146–151.

Kaya, O., 1978, İstanbul Ordovisyen ve Silüryeni, *HÜ Yerbilimleri*, **4**, 1-22.

Ketin, İ., 1983, Türkiye jeolojisine genel bir bakış, *İTÜ*, 1259, 595.

Özdemir, Ü., Talay, G. ve Yurtsever, A., 1973, Kocaeli Triyası Projesi “Kocaeli Triyasının Biyostratigrafik Etüdü”, *MTA*, 112-122

Önalan, M., 1981, İstanbul Ordovisyen ve Silüryen istifinin çökeltme ortamları. *İstanbul Yerbilimleri*, **2**, 161-177.

Önalan, M., 1988, İstanbul Devoniyen çökellerinin sedimenter özellikleri ve çökeltme ortamları. *İstanbul Yerbilimleri*, **6**, 92-108.

Özer, S., vd., 1990, Hereke dolayında Üst Kretase-Paleosen istifinin biyostratigrafisi (Rudist-Foraminifer), *S.Ü. Müh. Min. Fak. Derg.*, **5**, 29-40.

Penck, W., 1918, Die Tectonischen Grundzüge Westkleinasiens, Stuttgart.

Paeckelmann, W., 1938, Neue Beiträge zur Kenntniss der Geologie, Palaeontologie und Petrographie der umgegend von Konstantinopel. *Abh.d. Preuss Geol.Lands.*, **186**, 1-202.

Pfannenstiel, 1944, Die dilüvialen Entwicklungstatten und die Urgeschichte von Dardanellen, Marmarameer und Bosporus. *Geol. Rundschau*, Bd. **34**.

Sarıbudak vd., 1989, Location of Western Pontides, NW Turkey, During Triassic time, preliminary paleomagnetic results. *Geophysical Journal*, **96**, 43-50.

Seymen, İ., 1995, İzmit Körfezi ve çevresinin jeolojisi, İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (Ed: E. Meriç), Kocaeli Valiliği Çevre Koruma Vakfı, 1-21.

Theveniaut, H., 1993, Evolution De La Téthys Occidentale Et De La Pangée Au Trias. *Ph.D. Thesis*, Univ. De Paris, 7.

Yurttaş, Ü., 1971, Kocaeli Yarımadası Tepeköy Triyası Makrofaunası ve Biyostratigrafisi. *MTA Derg.*, **77**, 57-99.

Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü yayınları, 1991, İl rapor no:41, Kocaeli ili arazi varlığı, 9-27.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 1989, *Türkiye Klima Atlası*.

www.sayisalgrafik.com.tr/deprem/

<http://nisee.berkeley.edu/turkey/report.html>

<http://jeofizik.koeri.boun.edu.tr/IZMIT/izinet/izinete.html>

www.mmf.gazi.edu.tr/sbp/UzakAlGIS/uzaktan_algilama_ve_gis.htm

http://turk-gis.hypermart.net/gis_8plan_rapor.htm

www.mta.gov.tr/madenler/kocaeli.htm

www.hkmo.org.tr/yayin/mulkiyet/7cis.htm

www.izmit-bld.gov.tr/zeminvedeprem

www.e-harita.gen.tr/kocaeli/

www.haritam.org/haritalar.htm

Neşe ÇUVAŞ

İTÜ Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Maslak / İstanbul

(0212) 285 34 00

Eğitim

- 1999- İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Katı Yer Bilimleri Anabilim Dalı, Jeodinamik Programı – Yüksek Lisans
- 1994-1999 İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü - Lisans

Bildiriler

- 2001 İzmit Körfezi Kuzeyindeki Bölgenin Morfotektonik Özellikleri, Çuvaş N., Aktif Tektonik Araştırma Grubu Beşinci Toplantısı (ATAG5), Kasım 2001, Ankara.

Posterler

- 2001 Geology of the Northern part of the Gulf of Izmit, NW Turkey, Çuvaş N., Fourth International Turkish Geology Symposium, September 2001, Adana.

Projeler

- 2000 Gölcük, İhsaniye, Ulaşlı, Eyüp Belediyeleri zemin etüdü projeleri; jeoloji, yerleşime uygunluk, eğim ve jeolojik / jeofizik kontur haritaları, Çuvaş N., Belirti Mühendislik, Haziran-Ağustos 2000.
- Bağcılar Belediyesi zemin etüdü projesi; jeoloji, yerleşime uygunluk, eğim ve kontur haritaları, Çuvaş N., Geoteknik, Haziran 2000