

## **İSTANBUL BUYUKSEHIR BELEDIYESI**

### **JEOLJİ (AVRUPA YAKASI)**

#### **1. GENEL JEOLJİ**

İstanbul bölgesinde altta yer alan birimler Paleozoik yaşıdır. Bu birimler Silüryen'den Alt Karbonifer'e kadar uyumlu bir istif oluştururlar. Genellikle kırıntılı ve karbonatça zengin bu birimler, tektonizmaya karışık bir yapı kazanmışlardır. İnceleme alanındaki Paleozoik yaşlı birimler Dolayoba, Kartal, Tuzla, Baltalimanı ve Trakya formasyonudur.

En altta yer alan Silüryen yaşlı Dolayoba formasyonu, sıkı tutturulmuş kireçtaşlarından, kuvars kırıntılı kumtaşlarından ve yumrulu –bantlı kireçtaşlarından oluşur. Kireçtaşları genellikle resifal özelliktedir. Dolayoba formasyonu üzerine, Devoniyen yaşlı Kartal ve Tuzla formasyonları gelir. Kartal formasyonu; iri taneli kireçtaşı merceklerinden, yer yer karbonatlı şeyllerden, grovaplardan ve bol fosilli killi kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Tuzla formasyonu ise; yumrulu kireçtaşı, kalkerli şeyl ve tabakalı çörtlerden oluşmuştur. Alt Karbonifer yaşlı Baltalimanı formasyonu, Tuzla formasyonu üzerine gelir. Çok sınırlı yüzlekler halindedir. Bu birim siyah renkli laminalı çörtlerden ibarettir. Trakya formasyonu ise; başlıca kahverenkli kumtaşı (grovak), şeyl ve kireçtaşı merceklerinden oluşur.

Sarıyer Formasyonu, volkanik tuf, andezit, aglomera katkıları içeren, marn konglomera ve gree den oluşur. Birimin alt kesimleri volkanik filiş karakterindedir.

Alt Karbonifer birimleri üzerine açısız uyumsuzlukla Eosen isitifi gelir. Killi kireçtaşı ve kireçtaşından oluşan Soğucak formasyonu, beyaz, sarımsı beyaz, veya grimsi, ince–orta katmanlı, sert,killi kireçtaşlarınca zengindir. Ara tabakalar halinde yumuşak marn katmanlarına da rastlanılır. Formasyon içinde sert, kalın katmanlı, masif kireçtaşı düzeyleri de yer alır. Bu düzeyler resifal özellik gösterirler. Soğucak kireçtaşları üzerine geçişli ve aşmalı olarak Ceylan formasyonu gelir. Marn ve kil ardışımı şeklinde çökelmiş olan Ceylan formasyonu üzerinde ise Oligosen'e ait bir isitif yer alır.

İstanbul Yarımadasında Büyükçekmece-Hadımköy-Küçükçekmece arasındaki alanda karasal koşullarda gelişmiş, kırıntılı ve acısu karbonatlarından yapılmış bir istif izlenir. Gürpınar formasyonu olarak tanımlanan bu birim genellikle killerden, volkanik

materyalden, kömürlü seviyelerden oluşur. Gürpınar formasyonu üzerine ise Çamurluhan formasyonu gelir. Bu birim; genellikle çakıltaş, kumtaşı ve sarı, kahverenkli kumtaşı ara tabakalarını içeren, yeşil renkli kil ve marn ardışımından oluşur. Örgülü akarsu ürünü olan Çukurçeşme, gevşek tuturulmuş, blok, çakıl, kum ve siltten meydana gelir.

Üst Miyosen döneminde gelişen geçici göllerde kil çökelimleri olmuştur. Hakim olarak yeşil renkli, ince laminalı, plastik killerden meydana gelen birim Güngören formasyonu olarak tanımlanmıştır. Bu formasyon ayrıca kireçtaşı ara katkılı olup tedrici olarak, Bakırköy formasyonuna geçer. Genelde acı su koşullarının egemen olduğu bu denizel ortam içinde kireçtaşı-marn aralanması çökelmiş ve Bakırköy formasyonu olarak adlanmıştır.

Alüvyonel alanlar ise genellikle vadiler içinde sınırlı kalınlıklardadır.

## 2. BÖLGESEL TEKTONİK

İstanbul'da jeolojik olarak yapı oldukça karmaşıktır. Bunun başlıca sebebi stratigrafik istifte birbirine çok benzeyen birimlerin tekrarlanması, kılavuz düzeylerinin seyrek ve kolay tanınır olmaması, üstlenen orojenik hareketler, interferans kıvrımları, çok sayıda faylar ile andezit veya diyabaz dayklarının sokulması olarak sıralanabilir. Ayrıca yerleşim bölgelerindeki örtü veya dolgular da yapısal unsurların izlenmesini güçleştirir. Farklı doğrultulardaki kıvrımlar veya interferans kıvrımlarıyla yatay ve düşey kesitte, oluşan geometri oldukça karmaşıktır.

Konkordan bir istif oluşturan İstanbul Paleozoik çökelleri Hersiniyen orojenezi ile birlikte kıvrımlanmıştır. Hersiniyen kıvrımları esas itibariyle sıkışık, kapalı, asimetric ve konsantrik tipte görülürler. Yerel olarak diapirik olanları da vardır. İstanbul Paleozoik istifleri içerisinde relatif olarak daha dayanımlı birimlerin bulunduğu yerlerdeki kıvrımlar ise daha geniş ve konsantrik olarak görülmektedir. Tersine daha az dayanımlı düzeylerinde ise sıkışık kıvrımlar görülmektedir.

Bölge üzerinde etkili olan Alpin orojenezinde tüm yaşlı birimler Üst Kretase-Paleosen ve Alt Eosen yaşlı birimler üzerine itilmişlerdir. Bu hareketlerle Paleozoyik yaşlı birimler yeniden, Mesozoyik-Alt Tersiyer yaşlı birimler ise ilk kez kıvrımlanmışlardır.

Alt Eosen sonrasında günümüze kadar gelişen sedimentler alttaki temelin kırılmalarına bağlı olarak açık kıvrımlar oluşturmuşlardır.

Paleozoik birimlerini açısal diskordansla örten Eosen, Oligosen ve Miyosen çökelleri, çoğu yerde az eğik veya yataya yakındır. Soğucak, Ceylan, Karaburun, Gürpınar, Çukurçeşme, Güngören ve Bakırköy formasyonları olarak ayırtlanan bu istiflerde genellikle epirojenik hareketler etkili olmuştur. Eosen, Oligosen ve Miyosen çökelleri önemli ölçüde tabandaki Trakya formasyonunun paleojeolojik konumundan etkilenmiştir. Paleo yükselimden dolayı havza yönünde, 10-15 derecelik ilksel eğimler ve çökel istifinde kalınlaşma görülmektedir.

Pliyosen'den itibaren bölgede izlenen sıyrılma tektoniğine bağlı olarak gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun neden olduğu deformasyonlarla İstanbul Yarımadası güneyindeki Neojen istifinde açık kıvrımlanmalar ve faylanmalar meydana gelmiştir..

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Şehir Planlama Müdürlüğü, Yerbilimleri Gurubunca 1997 de üretilmiş olan İstanbul ilinin 1/50 000 ölçekli jeoloji haritası Şekil-V.1. de görülmektedir.

### **3. İNCELEME ALANININ JEOLJİSİ**

Araştırma konusu olan İstanbul Avrupa yakası güneyinin 1/5000 ve 1/50000 ölçekli haritaları üretilmiş olup Şekil- V.2. de A<sub>4</sub> kağıt boyutuna küçültülmüş olarak sunulmuştur. Yine inceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti de Şekil- V.3. te verilmiştir.

#### **3.1. DOLAYOBA FORMASYONU ( Df )**

##### **3.1.a. TANIM**

Gri, mavi bazen açık kahverenkli ve sıkı tutturulmuş kireçtaşlarından ve grimsi, mavimsi ile bazen de pembe renkli, değişik oranda kuvars kırıntılarını kapsayan kumtaşı ve bozumsu kahve, mavimsi gri renkli, yumrulu ve bantlı kireçtaşından oluşur. Kireçtaşları bol fosillidir.

##### **3.1.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Dolayoba formasyonu İstanbul ve Kocaeli Yarımadalarında büyük yayılım gösterir.

Avrupa yakasında ise Sarıyer güneyinde; Kireçburnu, Tarabya, Yeniköy, İstinye civarında sınırlı yüzlekleri bulunur.

### **3.1.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Dolayoba formasyonu, Gözdağ formasyonu ile geçişli yerlerde; mercan fosilleri, kronoid sapları ve brakyopod kavkı ve parçalarından oluşan taneli yüzlekleri ile başlar. Bu seviye gri, pembe renkli olup kalınlığı birkaç metre arasında değişir. Bu kesim üzerine tablalı mercanlardan oluşan ve kalınlığı bölgesel olarak farklılıklar gösteren resifler gelir. Organik resifler ile resif önü çökellerini içeren bu fasiyeste; mercan, bryozoa, kronoid sapları bulunur. Resifal bölgeler resif önü ve set resifi türündedir. Resif çekirdekleri masiftir. Resifal kireçtaşları üzerinde ince şeyl aratabakalı koyu mavimsi, gri, pembemsi gri renklere balık sırtı çapraz laminalı, dalgalı mercekli, flaser tabakalı kireçtaşı tabakaları gelir. Gelgit etkisindeki bir karbonat platform koşullarını yansıtan bu fasiyes içinde yoğunluklu olarak çeşitli organizma parçalarının karbonat çimento ile çimentolanmasından oluşmuş aratabakalar da yaygındır.

Resifal kireçtaşları üzerine ince paralel laminalı, koyu mavimsi, gri mikrit ve ince pembemsi renkli laminalı çamurtaşı ardışımından oluşan, dalga taban altı ve düşük enerjili platform içi derin çukurluk koşullarını yansıtan bir fasiyes gelir. Bu fasiyes, Dolayoba formasyonu içinde mercekler halinde yer alır.

Formasyonun üst seviyelerinde ise cm ve dm kalınlığında şeyl-mikrit ardışımı görülür. Kireçtaşı tabakaları iri yumrular halindedir.

Dolayoba Formasyonu litolojik olarak değişik kireçtaşlarından oluşur. İleri derecede diyajenez bu kireçtaşlarının yer yer tümüyle yeniden kristallenmesi ne sebep olmuştur. Bu nedenle birincil dokusal özellikleri kaybolmuştur. Tekrar kristallenme nedeniyle kayaçlarda basınç erimeleri sonucunda yaygın bir şekilde stilolitleşme ve ikincil dolamitleşme daha sonra da didolomitleşme meydana gelmiştir. Son evre karstlaşma nedeniyle formasyon içindeki yüzleklerde büyük boşluklar oluşmuştur.

### **3.1.d. DOKANAK İLİŞKİSİ VE KALINLIK**

Formasyonun sınırı alt ve üst birimlerle uyumludur. Alttaki Gözdağ formasyonu ile girik, üstteki Kartal formasyonu ile dikey geçişlidir.

Fasiyesin kalınlığı İstinye'de 12 m olarak verimiştir (Oktay ve Eren, 1992). Resif fasiyeslerine karşılık gelen kalınlığı ise yaklaşık olarak 500 m.dir. Bu resifal karakterli kesimler Anadolu yakasında yer alır.

### **3.1.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Dolayoba formasyonu içinde mercan, brachiopod, kronoid parçaları ve bryozoalar vb fosiller bol miktarda bulunur. Birim içinde tayini yapılan fosiller şunlardır (Dr Kıragalı, ?).

Corallum sp.

Spinatrypa sp.

Alveolites lemnicus SMITH

Dicoelosia biloba LUMACUS

Halysites sp.

Syringopora sp.

Heliolites sp.

Bu fosillere dayanılarak birimin Venlokiyen yaşında olabileceği söylenmiştir. Hatta Üst Landoveriyen veya Ludloviyen yaşlı olabileceği de belirtilmiştir.

İstinye civarında yüzeylenen birimin yaşı Ludloviyen ve Sigeniyen (Üst Silüryen-Alt Devonyen) yaşlıdır.

### **3.1.f. ORTAMI**

Dolayoba formasyonu, ortamın enerjili (çalkantılı) ve 10-150 m arasında değişen derinlikte ve ılıman bir iklimde oluşmuştur.

Resifal kesimlerin olması kireçtaşlarının olduğu ortamın 40-50 m.den fazla derin olmayan denizel bir ortamı, iklimin de sıcak olduğunu belirtir. Ayrıca formasyonda gelgit izleri iyi görülür. Birim çökellerinin istiflenmesi bölgede egemen bir transgressif bir sistemin sonucunda meydana gelmiştir.

### **3.1.g. DENEŞTİRME**

Paeckelman (1938) bu formasyonu Kartal-Pendik Halysites'li Kireçtaşıları olarak; Baykal-Kaya (1965), Mercanlı Kalker Formasyonu; Haas (1968) Akviran serisi; Kaya (1979) Dolayoba kireçtaşı, Önalın (1982) ise Dolayoba formasyonu adı altında çalışmışlardır..

### **3.2. KARTAL FORMASYONU ( Kf )**

#### **3.2.a. TANIM**

Mavimsi boz-sarımsı kahve-haki renkli, kirli sarı-açık kahve, orta ince taneli, yer yer kaba taneli ve kireçtaşı mercekleri, alt seviyeleri karbonat şeylli ince kırıntılı seviyeleri laminalı ve iyi katmanlı, bol fosilli killi şeyl-miltaşı ve grovaklar ile üst kısımlarda gri sarımsı gri, mavimsi gri, kalsit damarlı kireçtaşı seviyeli, bol mercan, trilobit, ve brakiyopodlu, killi kireçtaşı-kil, şeyl-silttaşı-kiltaşı-kireçtaşı arılanmasından oluşur (Yurtsever ve diğ, 1996).

#### **3.2.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Avrupa yakasında sınırlı ve dar alanlarda yüzlekleri yer alır. Arnavutköy sahilinde boğaza paralel yayılım gösterir.

#### **3.2.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLER**

Kartal formasyonu, silttaşı seyrek olarak kumtaşı aratabakalı olup laminalı-ince tabakalı şeyller halindedir Formasyonun üzerine doğru kırıntılı kireçtaşı tabakaları şeyllerle ara tabakalıdır. Şeyller; iyi yarılma özelliğine sahip, genelde silt boylu kuvars, feldspat, mikalıdır. Yüzleklerin en üstünde yerel olarak metrelerce kalınlıkta altere zonlar mevcuttur. Bu altere kesimler; su aldıklarında kolayca çamur haline gelir.

Kumtaşı tabakalarının genellikle alt yüzeyleri keskin, içleri paralel ve mikroçapraz laminalı, bazen de konvolut laminalıdır. Kuvars, feldspat, serisit, muskovit kayaç yapıcı başlıca minerallerdendir. Bu mineraller çimentoyla sıkıca tutturulmuştur. Ayrıca matriks içinde çörtlüşme, serisitleşme ve killeşme görülür.

Kırıntılı kireçtaşlarının alt yüzleri keskin ve aşınmalı, içleri derecelenmeli, paralel akıntı ve ripl laminalıdır. Bu kireçtaşları şeyllere geçişlidir. Tabaka kalınlıkların 10 cm ile 2 m arasında değişir.

### **3.2.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Formasyonun alt ve üst sınırları uyumlu ve tedrici geçişlidir. Geometrisi de genellikle örtü biçimindedir.

Avrupa yakasında Trakya formasyonu ile dokanağı tektoniktir. Arnavutköy civarında kalınlık tespit edilememekle beraber, Anadolu Yakasında yüzleklerinin 400 m civarında kalınlık gösterdiği belirtilir (Önalın,1982).

### **3.2.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Kartal formasyonu içinde bol miktarda brakyipod, trilobilit, mercan ve ammonitler bulunur. Tayin edilen bazı fosiller şunlardır;

Chonetes sp.

Lissopleura sp.

Stronhonella sp.

Pleurodictium constantinopolitanum.

Bryzoa, Ostracod, Lamellibranchia, gastrapod vb. Buna göre Kartal formasyonun yaşı Alt Devoniyen'dir ( Sigeniyen- Eyfeliyen).

### **3.2.f. ORTAM**

Bu formasyon dalga tabanı altındaki düşük enerjili ve açık derin denizel koşullarda çökelmiştir. Şeyller süsüpanyondan, kaba kırıntılılar da türbidit akıntılarıyla oluşmuştur.

### **3.2.g. DENEŞTİRME**

Paeckelman (1938); Pendik tabakaları; Okay (1947) Grovak şist; Haas (1968) Kartal Tabakaları Kaya (1973) ve Önalın (1982) da Kartal formasyonu adı altında söz konusu birimde çalışmalar yapmışlardır.

### **3.3. TUZLA FORMASYONU (Tf )**

#### **3.3.a. TANIM**

Formasyon, yumrulu kireçtaşlarıyla, kalkerli şeyl ve tabakalı çörtlerin araldanmasından oluşur.

#### **3.3.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Kaya (1971)' e göre birim İstanbul boğazı batısında Sarıyer'de Kireçburnu'nda, Hacıosmanbayırı başlangıcında, İstinye Maslak arasında, Emirgan, Boyacıköy, Rumelihisarı, Rumelihisarı-Bebek arasında, Büyükbebek-Arnavutköy arasında yüzeylenir.

#### **3.3.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLER**

Formasyonun alt kesimlerinde izlenen masif kireçtaşları genelde 30-100 cm kalınlığında olup, alt yüzeyleri aşınmalı ve keskin, içleri dereceli, paralel ve mikro çapraz tabakalanmalıdır. Üst kesimlerinde ise çamurtaşı yer alır. Bu kesim üzerine kireçtaşı-çamurtaşı araldanması gelir. İnce ardışımı olan bu kesim budinajlanma sonucunda ince ve yumrulu hale gelmiştir.

İnce tabakalı kesim üzerine de sarımsı-pembemsi, kahve renkli ince paralel laminalı şeyller gelir. Bu şeyller içerisinde önce kalınlıkları milimetre ölçeğinde olan, yanal olarak birkaç metre uzunlukta siyah renkli çört bantları ortaya çıkar. Bantlar yukarı doğru kalınlaşır. Çamurtaşlarının kalınlığı ise giderek inceler. Çamurtaşı aratabakalarının tedricen yok olması ile daha üstte yer alan Radiolarialı çörtlere geçilir.

Kaya (1971)'e göre; birim en fazla ince laminalı ile kalın tabakalı rekristalize biyomikrit, mikritik kireçtaşı ve çok ince laminalı şeyl ve aynı nitelikteki kireçtaşı araldanmasından ve daha az oranda lidit ve açık renkli çörtten ibarettir. Birimin üstüne doğru kanal dolgusu kumtaşı (grovak) ve şeyl yer alır. Daha az oranda da koyu renkli çört ve açık gri renkli kireçtaşı bulunur.

Önalın (1987-88) ise Tuzla formasyonunun litolojik özelliklerini Şu Şekilde belirtir; Genel olarak mavimsi gri renkli kireçtaşı, kahverengimsi kireçtaşı-siyah çört, pembemsi alıcalı Şeyl ve yumrulu bantlı kireçtaşı.

Ayrıca bu formasyonu Bostancı, Yörükali, Ayineburnu üyelerine ayırmıŐtır.

### **3.3.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Genel olarak örtü Şeklinde bir geometriye sahip olan formasyon alt ve üst birimlerle tedrici geçişlidir.

Birimin yaklaşık kalınlığı 100 m civarındadır.

### **3.3.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Kaya (1971) birimin fosilsiz olduğunu belirtir. Önceki çalıŐmalara göre birimin yaşı Orta-Üst Devoniyen (Eyfeliyen-Fameniyen)'dir.

### **3.3.f. ORTAM**

Önalın (1982), açık ve normal tuzlulukta bir denizin dalga tabanı altındaki az meyilli ortamın kıta yamacına yakın olan kesiminde Tuzla formasyonunun çökeldiğini belirtir

### **3.3.g. DENEŞTİRME**

Kaya (1973), birime Büyükada formasyonu olarak; Paeckelmann İntemediare Fasiyes ve Bantlı Şist, Böbrek kalker; Abdüsselamoğlu (1963) Yumrulu kalker ve çörtlü yumrulu kalker ; Okay (1947) böbreğimsi kalker; Baykal ve Kaya (1963, 1966) Yumrulu kalker; Kaya (1973) Büyükada Formasyonu; Haas (1968) Tuzla formasyonunun denizel tabakaları, Ternek (1987) Büyükada Formasyonu ve Trakya formasyonu altında yumrulu kireçtaşı olarak iki seviyede, Okay (1987) ince tabakalı yumrulu kireçtaşı ve çört ile gri kireçtaşı, Önalın (1987-88) ise Tuzla formasyonu, Ketin (1990) ise yumrulu-bademli kireçtaşı, Şeyl adlarını vermiŐlerdir.

### **3.4. BALTALIMANI FORMASYONU ( Bf )**

#### **3.4.a. TANIM**

Baltalimanı formasyonu, siyah renkli, laminalı, taze kırılma yüzeyi opalimsi çörtlerden ve radyolaryalı çörtlerden oluşan ince tabakalı, sık kıvrımlı bir birimdir.

#### **3.4.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Baltalimanı ve Tarabya arasında, Emirgan, Bebek civarında yüzlekleri bulunur. Tipik yerlerden biri Sarıyer İSKİ Şube Müdürlüğü civarı ve Şehit Muhsin Bodur karakolunun kuzeyinde yer alır.

#### **3.4.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLER**

Baltalimanı formasyonu yüzleklerinde gravite kaymalarının neden olduğu sık kayma kıvrımlı bir zon şeklinde izlenir. Siyah renkli, çok ince taneli, ince tabakalı, paralel laminalanmalı çörtlerden veya liditlerden oluşur. Bol radiolaria fosilleri içeren çok ince kristalli silis agregatları şeklindedir. Bunlar içinde yaygın olarak elipsoidal şekilli fosfat yumruları gözlenir. Diyajenez sonrasında yoğun bir şekilde kırıldıkları hemen hemen her mostrada görülen bir özelliktir. Yumruların içi yoğun bir şekilde radiolaria kavkılılarıyla kaplıdır.

Kaya (1971) birimi şöyle tanımlamıştır; "lidit, rekristalize radyolarya kavkılıarı, spikül, ince kıyılmış bitkisel kalıntılar ve mikrokristalin kuvarstan yapılmıştır. Ayrışmış yüzeylerde laminalanma belirgindir. Lidit çökeltme birimleri içinde veya arasında daha koyu, organik maddece zengin, yüzeyde beyaz ayrışma renkli, yassı ince merccekler yer alır. Fosfatlı açık gri ile beyaz renkte ayrışan, küresel, diyajenetik orijinli siyah çört nodülleri birim için ayırtmandır. Genel olarak çekirdeklerinde bir fosil (gastrapod, lamellibrans, orthoceras) bulunan nodüller, çevreleyen lidit tabakalarına göre çok iyi korunmuş, radyolarya kavkı ve kalıntılarını kapsar. Çörtler, fosfatça yerel zenginlik gösterir. Silisli şeyller; açık gri ayrışma renklidir. Şeyllerde genellikle tabakalanmaya paralel açık renkli çört merccekleri ve az miktarda bitkisel materyal bulunur. Silisli şeyller lidit seviyeleri ile değişik ölçekte ara tabakalanma gösterir.

Baltalimanı formasyonunda yoğun izlenen kayma kıvrımları bu birimin eğimli bir yüzey üzerinde ve olasılıkla karbonat duyarlılık sınırını (yaklaşık 4 000 m) altındaki düzlüklerde çökeldiğini vurgulamaktadır. Çok uzun mesafelerde değişmeden izlenen ince paralel laminasyon çökeltme ortamı enerjinin son derece düşük olduğunu belgelemektedir. Fosfat yumruları çökeltmenin son derece yavaş geliştiğini ve deniz tabanının zaman zaman çökeltmezlik yüzeyi haline dönüştüğünü ve bu yüzey üzerinde yumrular şeklinde fosfat gelişimini belgeler. “

Formasyonun yaygın olarak kayma kıvrımlanması, çökeltmeyi hemen izleyen evrede olasılıkla kara bölgesini de kapsayan şiddetli sismik aktivite ile okyanusun kapanma evresinin başladığını ifade eder.

#### **3.4.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Baltalimanı formasyonunun tabanını, sözü edilen inceleme alanında görme olanığı yoktur. Çünkü birimin özellikle alt sınırları komşu kayalarla hemen her yerde faylı bir şekilde bulunur.

Üstten Trakya formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür.

Bu birimin maksimum kalınlığı 30 m dir, Önalın (1982)..

#### **3.4.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Baltalimanı formasyonuna ait mikro fauna Rumelihisar'ından ve Dr Haas tarafından derlenen numunelere göre; trilobit, ve posidonomyadır. Ayrıca araştırmacı Crythosybolinaeden, Liobole sp, ye göre bu birimin yaşını Alt Karbonifer olarak belirtir.

#### **3.4.f. ORTAM**

Baltalimanı formasyonu alttan şelf yamacı ve derin deniz çökelleri, üstten de yine derin denizde oluşmuş türbiditik karakterli şeyl ve grovaklar ile tedrici olarak örtülmüştür. Bu veriler Baltalimanının derin denizel bir ortamda ve karbonat çökeltme derinliği altında oluştuğunu gösterir.

### **3.4.g. DENEŞTİRME**

Penck (1919), Kieselschifer Horizont; Paeckelman (1938), Orta Devoniyeneait bir seri; Mc Callien (1947) Radiolarian Cherts; Haas (1963), Yelken tepe şistleri adı altında Baltalimanı formasyonunu çalışmışlardır.

### **3.5. TRAKYA FORMASYONU ( Trf )**

#### **3.5.a. TANIM**

Trakya formasyonu yanal ve düşey yönlerde değişim gösteren kalın şeyl ve grovak ve litik konglomera ardışıklı istiften yapıllı olup hakim olarak fliş fasiyesindedir. Karadan türeme materyalin ve karbonatların dağılımına göre Trakya formasyonu başlıca beş üyeden oluşur; Bunlar göreceli olarak alttan–üste; 1: Balıklıhavuz çakıltaşı üyesi; polijenik kanal dolgusu, çakıltaşı, 2: Küçükköy kumtaşı üyesi; başlıca grovaplardan oluşmuş, kireçtaşı arakatkıllı, kıltaşı tabanlı, şeyl, litik konglomera ara seviyelidir. 3: Çamurluhan şeyl üyesi; başlıca şeyl, az miktarda grovak, litik konglomera-kuvars konglomera ve yerel kireçtaşı kapsar. Kuzeye doğru kumlu ve çakıllı fasiyeslere geçiş gösterir. 4: Cebeciköy kireçtaşı; biyoklastik kireçtaşı az miktarda şeyl, ikincil dolomit, ve çörtten yapıllı şelf kenarı karbonat oluşuğu olup Vizeen ortası sonu ile Vizeen sonu ortası yaş aralığında çökelmiştir. 5: Gümüşdere Silisli Şeyl –Grovak üyesi; Grovak, silisli şeyl, lidit, feldspatlı grovak ve konglomeraları kapsar.

#### **3.5.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Formasyon boğazın batısında; Sarıyer, Zekeriyaköy, Boğazköy, Arnavutköy, Şamlar, İkitelli, Mahmutbey, Edirnekapı, Sirkeci, Yenikapı, Ortaköy, ve Ayazağa çevrelerinde geniş yayılım gösterir.

Kaya (1971), formasyona ait genel bir kesitin İstinye-Ayazağa-Cebeciköy doğrultusunda görüldüğünü belirtir.

#### **3.5.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Trakya formasyonu, büyük kısmıyla şeyl ve az olarak polijenik konglomera, kalkerli şeyl, kireçtaşı, kuvars konglomera ve kuvarslı kumtaşından yapılmıştır. Formasyonun büyük kısmını oluşturan şeyller genellikle koyu gri ve yeşilimsi gri,

sarımsı gri, yersel olarak soluk kırmızı pembe ayrışma renklidir. Şeyller içinde çok ince laminalı silttaşından çok kaba konglomeralara kadar türbidit oluşukları bulunur. Birim içinde orta-iyi arası boylanmış ve çok kötü boylanmış iki grovak çeşidi yer alır. En çok görülen birinci tip grovaklar; yeşilimsi gri, sıkı, yarı yuvarlaklaşmış kuvars, koyu renkli çört, taş kırıntıları, mika ve feldspattan yapıldır. Taneler ikincil büyüme, silis çimento ve kil hamuru ile bağlanmıştır. Ayrışmış örnekleri grimsi sarı ile soluk kahve arasında gözenekli, demirle boyanmış, bol mikalı ve dirençsizdir. Grovaklar bitevil devamlı dereceli ve laminalı tabakalanma gösterirler. Şeyl ile nöbetleşmelerindeki grovaklar yatay ve düşey tane derecelenmesi, keskin alt sınır, taban yapıları, oluşuk arası şeyl parçaları, tane yönelimi, buruşma yapısı, yarıma lineasyonu, küçük ölçekte çapraz stratigrafikasyon gibi özellikleriyle türbidit akıntı çökelleridir. Altan üste doğru laminalı tabaklanma gösteren grovaklar, akıntı içyapılar bakımından fakirdir. Çok kötü boylanmış, grovaklar koyu yeşilimsi gri, zeytini yeşil, gri, sarımsı gri, ayrışma renkli ve düşük dokusal olgunluktadır: Bileşen taneler çoğunlukla kaya parçası, kuvars, mika, feldspat kırıntısıdır. Bu tip kayaçlar, genellikle masif iç yapısız, 16-64 cm tabaka kalınlığı sınırları içinde ince şeyllerle ara katkılı olabilir. Litik grovaklar ve bunlarla ardışıklı şeyller iyi korunmuş bitki kalıntıları ve bitkisel yığılımları kapsarlar.

Konglomeralar kısmen klavuz seviye özelliğindedir. Bunlar genellikle açık yeşilimsi, gri ve grimsi sarı ile soluk kahverengi arasında ayrışma renkli, polijenik çok kötü ile orta arası boylanmalıdır. Bileşen taneler çok ince çakıcıkla ufak blok arasında yarı yuvarlanmış, beyaz kuvarslı damarlar, koyu renkli çörtler, lidit, iyi yuvarlaklaşmış mikaşist, oluşuk arası şeyl, grovak ve kireçtaşıdır. Türbiditler morfolojik olarak kumtaşı, kesitlerinin altında ve içinde merceksel, kalın şeyl kesitlerinde çizgisel kanal dolgusu oluşuklar, bolluk ve kalınlıkları üste doğru azalır kaba kumtaşı, laminalı kumtaşı ve silttası yoluyla şeyle geçer.

**1-Balıklihavuz çakıltası Üyesi:** Beyaz, gri, sarı ve açık kahve renkli kanal dolgusu çakıltalarını içerir.

Balıklihavuz çakıltası, Mahmutbey köyü kuzeyinde, Kasımpaşa ve Hasköy sırtlarında yüzeyleyir.

Bu birim merceksel olup 20-30 m kalınlık gösterir.

Balıkli havuz çakıltası Trakya formasyonu içinde fluxtürbidit seviyeleridir. Beyaz, gri, sarı ve kahve renkli polijenik çakıllı çakıltıdır. Birim 1.5-4 cm arasında değişen heterojen boyutlu kuvars minerallerinden feldspat ve kaya kırıntılarında oluşur. Birimi ilk kez Kaya (1971) tanımlamıştır.

**2-Küçükköy Kumtaşı Üyesi:** Trakya formasyonunun büyük bir kesimini meydana getiren şeyl, grovak, kumtaşı araldanmasından oluşur.

Küçükköy kumtaşı üyesi, İstanbul boğazı batısında; Bebek sırtlarında, Levent, Etiler, Mecidiyeköy, Zincirlikuyu, Şişli, Beşiktaş, Beyoğlu, Kasımpaşa, Okmeydanı, Çağlayan, Alibeyköy, Ayazağa kuzeyi, Kemerburgaz, Bahçeköy, Bentler, Cebeciköy, Habibler-Mahmutbey, arası, Şamlar-Arnautköy arasında, Eyüp ve Gaziosmanpaşa civarında yer alır.

Bu üye için Küçükköy ve Alibeyköy yöreleri birimin tipik yüzleklerinin olduğu yerlerdir. Trakya formasyonu içinde Küçükköy kumtaşı artan kum oranıyla kolayca ayırtlanır. Üste doğru kum oranı azalır ve dereceli olarak Çamurluhan şeyl üyesine geçer.

**3-Çamurluhan şeyl üyesi :** killi, kalkerli, şeyl, fluxotürbidit, çakıllı şeyl, küçük ölçekte olmak üzere grovak, grovak-şeyl nöbetleşmesi, kuvars aglomera, kuvarsça zengin kumtaşları, merceksel kireçtaşı ara katkıları kapsar.

Birimin ana kısmını meydana getiren şeyller homojen olup koyu gri renklidir. Yeşilimsi gri, açık zeytini gri, grimsi sarı ve yersel olarak ta beyaz morumsu ve kırmızımsı renklerde ayrışır. Kesitin üstüne doğru şeyller kalkerli ve fosillidir. Fluxotürbiditlerde bol miktarda lidit, oluşuk arası kireçtaşı çakılları 4 m ye varan kumtaşı ve şeyl blokları kuvars ile kireçtaşı tane oranında yersel artışlar; üste doğru kalınlıkta incelme ve daha sık tekrarlanma yer alır. İzole litik kumtaşları genellikle mercekler ve klastik dayklar halinde bulunur. Merceksel özellikteki kuvars konglomera ve kuvars kumtaşları çamurluhan şeyl üyesinin en üst 25 m lik kesitinde Cebeciköy batısında ayırt edilebilir. 2 m kalınlığa varan kuvars konglomera silis ve çok az kil ara madde ile bağlanmış, orta ile iyi boylanma gösteren beyaz kuvars ve az miktarda koyu gri çört çakılcıklarından yapıldır.

Anılan üyeyi Paeckelmann (1938), Yalçınlar (1954), Kaya (1969-1971-1973) çalışmışlardır.

**4-Cebeciköy kireçtaşı:** Başlıca kireçtaşı, ile az miktarda killi kireçtaşı, kalkerli şeyl ve ikincil dolomit ile çörtlerden yapılandır.

Cebeciköy kireçtaşı üyesi, tipik olarak Cebeciköy yakınlarında izlenir. Birime ait yüzlekler Gümüşdere köyü güneyindeki Karanlık derede yer alır. İlk defa Baykal ve Kaya (1963) yılında ilk defa formasyon bazında ve Trakya formasyonu üzerinde ayıtlamışlardır. Bazı çalışanlar ise Trakya formasyonu ile girik ve merceksel kireçtaşına eş tutarak, Trakya formasyonunun bir üyesi olarak kabul etmişlerdir.

Çamurluhan şeyl üyesiyle alt dokanağı uyumlu ve geçişlidir. Üstten Gümüşdere silisli şeyl geçişli dokanaklıdır.

Cebeciköy kireçtaşı üyesi başlıca mavimsi, koyu gri siyah sert masif, kalın ve çok kalın tabakalı kireçtaşı ise az miktarda killi kireçtaşı kalkerli şeyl ve birimin üst 15 m.lik kısmında yersel dolomitleşme ve silisle ornatımlı mangan bileşimli krinoidli psödosparitten yapılandır. Çörtler taze kırılma yüzeylerinde koyu renkli, homojen ve dolomitik bir kuşakla sınırlanmış ince eklemli çıkıntılar meydana getirir. Masif kireçtaşlarında çört genellikle tabakalanmaya paralel yumru dizileri ince ve sık tabakalanmalı kesitlerde şeritler halinde bulunur.

Cebeciköy kireçtaşı üyesi özellikle foraminifer, mercan, ve brakiyopod bakımından zengindir.

**5-Gümüşdere Silisli Şeyl Üyesi:** Birim genelde altta lidit ve silisli şeyllerden, üstte grovak, konglomera ve şeyllerden oluşur. Yanal olarak kumtaşına da geçer. Grovaklar kötü ile iyi arası boylanmış, yersel feldspatça zengin laminalıdır. Litik (taşlı) tipleri koyu gri, bitkisel kırıntılı ve kömür laminalı, karbonlu şeyl ara katkıdır. Polijenik konglomeralar orta boylanmış ve kalınlık değişkendir. Genellikle kum ile çok ince çakılcık sınırları içindedir. Alt seviyelerdeki liditler, genellikle siyah ince laminalı, kahverengimsi gri ayrışma renkli kırılğan ve 1-4 cm arasında çökeltme birimleri halinde şeyller siyah koyu gri, silisli organik materyalce zengin ve grimsi sarı açık gri, beyaz yarışma renkli olup şeyl içinde radyolaryalı ince koyu renkli çört tabakları 4-16 cm arasında dereceli tabakalanma gösteren feldspatça zengin grovak, siltaşı ve kiltası arakatıkları bulunduğu tanımlanmıştır (Kaya-1971).

Alttan Cebeciköy kireçtaşı dereceli veya Çamurluhan şeyl üyesine kesin dokanaklı Üstten de Çiftealan kumtaşı, kuvarslı kumtaşları ile çevrilidir. Kaya (1971) dokanakların uyumsuz olduğunu belirtmiştir.

Birim içerisinde kalın kavkılı brakıyopodlar ve çok sayıda gonitites kalıntıları kapsar.

Birim güneyde sığ (Cebeciköy), kuzeyde aşınma sonrası daha derin bir şelf ortamında çökelmiştir.

### **3.5.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Formasyon alttaki Baltalimanı formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Üstten ise genç birimlerle açılı uyumsuzlukla örtülür.

Yaklaşık kalınlığı 700 m.dir.

### **3.5.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Bazı iz fosilleri birim içinde yer alır. Formasyonun yaşı Alt Karbonifer (Vizeen)'dir.

### **3.5.f. ORTAM**

Kaya (1971) Trakya formasyonunun kısmen transgressif, üstte ise regresif bir salınımı yansıttığını ve türbidit oluşuklarının hakim olduğu, fosilsiz büyük bir kesim için başta daralan sona doğru tekrar genişleyen bir neritik kuşağa bağlı batiyal bir ortamda çökeldiğini belirtmiştir.

### **3.5.g. DENEŞTİRME**

Paeckelmann (1938), birimin denizel kökenli olduğunu söylemiş ve birime değişik yerlerde Orta ve Üst devoniyen yaşını vermiştir. Yalçınlar (1951), ilk olarak Cebeciköy 'de Vizeen yaşlı kireçtaşının varlığını ortaya koymuş, Trakya serisinin Karbonifer yaşında olabileceğini söylemiştir. Yalçınlar (1954), Cebeciköy kireçtaşının üzerine gelen silisli şeyllerin florasına dayanarak, buna eşit tuttuğu Trakya serisini Üst Dinansiyen veya Vesifaliyen 'e karasal terrijen bir istif olarak niteler. Baykal ve Kaya (1963), "Thrazische Serie" tabakalarından derlenmiş fosillere dayanarak Vizeen yaşını

ileri sürmüşlerdir. Abdüsselamoğlu (1963), birimin grovak şistlerin çörtler üzerinde bulunmalarından dolayı karbonifer yaşında olabileceğini belirtmiştir. Kaya (1969-71) birimi Trakya formasyonu olarak nitelenmiştir.

Haas (1968), birimi Trakya serisi olarak ayırmış, alttaki kireçtaşı mercekli ve kumtaşlı istifi radyolaritlerle birlikte Yelkentepe tabakaları olarak tanımlamış, birimin üst kesimini Üst Trakya Serisi olarak Namuriyen yaşında olduğunu belirtmiştir. Okay (1987) alttan üste kumtaşı-şeyl , çörtlü kireçtaşı ve miltaşı, şeyl ve grovak olarak tanımladığı birimin 1000 m. ye varan kalınlıkta ve başlıca Vizeen yaşında olduğunu bildirmiştir. Birim araştırmacılarca genelde Trakya formasyonu olarak adlandırılmıştır.

### **3.6. SOĞUCAK FORMASYONU ( Sf )**

#### **3.6.a. TANIM**

Soğucak formasyonu, beyaz, krem renkli olup, sıkı tutturulmuş oldukça sert ve dayanımlı, genellikle orta ve kalın katmanlı masif görünüşlü, yeniden kristallenmiş bol fosilli kireçtaşıdır.

#### **3.6.b. YAYILIM ve TİPİK YERLERİ**

K.Çekmece ilçesi Şamlar köyü kuzeyi, Şamlar ile Kayabaşı köyleri çevresinde geniş yayılım gösterir.

Altınşehir Sazlıdere yamaçlarında tipik yüzlekleri yer alır.

#### **3.6.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Soğucak formasyonu, kendi içinde üç farklı fasiyes özelliği gösterir. Bu fasiyesler; 1- Resif arkası (biyomikrit), 2- Resif 3- Resif önü (kırıntılı kireçtaşı) dür.

Birbiriyle yanal ve düşey geçişli olan bu fasiyeslerden resif arkası fasiyesi, kalınlıkları alt kesimde 0.3-0.6 m üst kesimde ise 1-1.5 m kalınlığında biyomikritlerle kalınlığı 1-5 cm arasında değişen, karbonatça zengin çamurtaşı ara tabakalarından meydana gelir. Tabakaların orta ve alt yüzeyleri çamurtaşlarıyla dereceli geçişlidir. İçlerinde bol miktarda Nummulites sp, tek mercan ve mollusk fosilleri mevcuttur. Ayrıca istifin üst kesimlerinde yoğun biyotürbülasyon mevcuttur. Biyolitit yada resif fasiyesi yaygın olarak Küçükçekmece gölü kuzeyinde ve kuzey- güney yönünde uzanır. Ayrıca gerek resif arkası ve gerekse resif önü fasiyesleri içinde küçük kamalar halinde izlenir.

Genelde krem-bej–beyaz renkli, sert, tabakalanmasız ve yaygın karsitik kireçtaşı özelliğindedir. Bu tür kayaçların içinde bol miktarda mercan, alg kolonileri bulunmaktadır. Aradaki bentik foraminifer, mollusk kavrısı, ekinid diken ve plak parçaları içeren mikritle doldurulmuştur.

Resif önü fasiyes kırıntılı kireçtaşlarından yapılmış olup resif molozunun havza içine doğru depolanmasıyla gelişmiştir. Bu fasiyes alt kesimde sarımsı, bej renkli yanal olarak merceksel ve çok kalın tabakalı kırıntılı kireçtaşlarından yapılmıştır. Tabaka alt yüzeyleri genellikle aşınmalı ve kanallıdır. Tabakalar içinde normal derecelenme yaygın sedimenter yapı olmasına karşın tabaka üst kesimlerinde ince bir zon halinde paralel laminasyon izlenir. Fasiyesin alt kesimlerinde çökeltme üniteleri tabakalar çok kalın olmalarına karşın üste doğru incelerler. Tane boyları küçülür. Resif fasiyesinden taşınmış parçalardan yapılmıştır. Ayrıca İçlerinde iri Nummulites parçaları da bulunur. Bu fasiyes yanal geçişli olan Ceylan formasyonuna doğru kırıntılı kireçtaşı tabaka kalınlıkları azalır. Fasiyeste ince-orta tabakalı kireçtaşı–sarımsı yeşilimsi kahverenkli karbonatça zengin çamur ardışımı haline dönüşür. Fasiyes içerisinde yerel olarak genişlikleri 10-200 m kalınlıkları ise 1-5 m arasında değişen moloz akım çökelleri ile dolu derin kanal dolguları mevcuttur.

### **3.6.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Kuzeyde Trakya formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla gelir. Ceylan formasyonuna yanal geçişlidir.

Kırıntılı kireçtaşının ve resif fasiyesinin sahada gözlenebilen kalınlığı 80 m. dir. Trakya formasyonu üzerinde Soğucak kireçtaşının kalınlığı 62 m.dir.

### **3.6.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Birim içerisinde aşağıdaki fosiller bulunur .

Nummulites cf. Millecaput

Actinocyelina radians

A.cf.praeradians Discocyelina

Asterigerina sp.

Soğucak formasyonunun yaşı Orta-Üst Eosen'dir.

### **3.6.f. ORTAM**

Soğucak kireçtaşı sığ ve dalgalı denizel bir ortamda, sıcak iklimde oluşmuş bir biyostermdir.

### **3.6.g. DENEŞTİRME**

Bu formasyonu Druit (1961), Pınarhisar formasyonu; Kemper (1961) Kırklareli Kireçtaşı; Keskin (1966) Kırklareli formasyonu; Oktay-Eren (1990) Soğucak formasyonu; MTA (2000) İhsaniye Formasyonu adı altında çalışmışlardır.

## **3.7. CEYLAN FORMASYONU ( Cf )**

### **3.7.a. TANIM**

Ceylan formasyonu genellikle ince-orta tabakalı bej renkli kırıntılı kireçtaşı ara tabakalı yeşilimsi ve kahverenkli çamurlardan oluşur.

### **3.7.b. YAYILIM ve TİPİK YERLERİ**

Bu birim genellikle K:Çekmece kuzeybatısında yer alan Hoşdere, Bahçeşehir ve Tahtakale civarında geniş yüzleklere sahiptir.

K.Çekmece gölü kuzeyinde Azatlı ve Baruthane çevresinde tipik mostraları bulunur.

### **3.7.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLER**

Birimi oluşturan çamurlar, ince paralel laminalanmalı yoğun pelajik fosil içerir. Kırıntılı kireçtaşı tabakalarının alt yüzeyleri aşınmalı, ve keskin, içleri derecelenmeli ve yaygın olarak paralel mikroçapraz tabakalanmalıdır. Üstten çamurlara geçişlidir.

### **3.7.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Ceylan formasyonu Soğucak formasyonu üzerine yanal geçişli olup onu transgressif olarak örtmektedir. Bu formasyonun sınırı ile Karaburun formasyonunun sınırı uyumsuzdur.

Ceylan formasyonunun yaklaşık 50 m. kalınlığı bulunmaktadır.

### **3.7.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Ceylan formasyonunda şu fosiller bulunur;

Discocyclus sp-+

Actinocyclus sp

Asterigerina sp

Soğucak formasyonu ile stratigrafik ilişkilerinden bu formasyon Orta-Üst Eosen yaşı olmalıdır. önü transgressif olması nedeniyle Alt Oligosen'i de kapsayabilir. Birimin Trakya'daki uzantıları Keskin (1974) tarafından Üst Eosen- Oligosen olarak yaşlandırılmıştır.

### **3.7.f. ORTAM**

Birim şelf ortamında çökelmiştir. Resif kireçtaşına ve resif gerisi fasiyesine oranla daha derindir.

### **3.7.g. DENEŞTİRME**

Ünal (1967) ve Keskin (1974) Ceylan şeyli; Sonel (1983), Ercan (1990) , Oktay ve Eren (1992) Ceylan formasyonu adı altında çalışmalar yapmışlardır.

## **3.8. GÜRPINAR FORMASYONU ( Güf )**

### **3.8.a. TANIM**

Sarımsı gri, kahverengimsi gri, gri, kiltası, miltaşı, kumtaşı araldanmasından oluşur. Güney marmara sahili Gürpınar yöresinde üst kısımlarında konjerya içeren kireçtaşı tabakalıdır.

### **3.8.b. YAYILIM ve TİPİK YERLERİ**

Trakya havzasında geniş alanlar kapsayan Gürpınar formasyonu İstanbul yarımadası'nda Büyükçekmece Gölü'nün GB'sında Mimarsinan- Güzelce- Türkoba köyleri arasında geniş yüzlekler halindedir. Ayrıca Büyükçekmece-Küçükçekmece-Karaağaç Köyü arasında geniş alanlar kapsar.

### **3.8.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Gürpınar formasyonu, sarımsı gri, gri renkli, kahvemsı gri mikalı kumtaşı ve kumtaşıyla ardalanmalı gri marn-kil-silttaşı, nadiren çakıltaşı ve linyit damarlarından oluşur. Çakıltaşları genellikle kanal dolgusudur. Çakıltaşları ve kumtaşları merceksel olup silttaşı/kilttaşı içinde kamalanmaktadır. Kumtaşları; orta tabakalı olup kaba kum boyu taneli , teknemsi çapraz katmanlı, mikalı,ve bitki izlidirler.

Gürpınar formasyonu yer yer gastropod, balık ve bitki fosili içerir. Birimin üst kesimi ise konjeryalıdır. Gürpınar formasyonunun üst seviyeleri güney Marmara sahillerinde konjeryalıdır. Genelde tane boyu yukarı doğru artmaktadır.

Gürpınar yöresinde tuf ve tüfitler ile akarsu kanal çökellerinde gözlenen andezitik parçalar bölgede volkanizmanın varlığını belirtirler.

Konjeryalı kireçtaşı beyaz-bej-açık gri, üst seviyelere doğru kırmızı, ince-orta katmanlı karstik boşluklu bol konjeryalı ve 1-2 m kalınlıktadır. Kil miktarının artmasıyla marn-killi marn kil ve şeyle geçilir. Marn, killi marn kil ve şeylli seviyeye karton seri (balıklı seri) denir. Bu seviyeler mavi yeşil az plastik çatlaklı orta kalın tabakalıdır. Killi bantlar içinde ince seviyeler halinde kömür seviyelerine rastlanır. Kumtaşı seviyeleri ise az tututurulmuş ve tatlı su fosillidir. Tabandaki çakıltaşları akarsu fasiyesini, konjeryalı kireçtaşı,marn, killi marn ve şeyl olasılı sığ ve düşük enerjili lagüner ortamı, az tututurulmuş kumtaşı içerisinde bulunann tatlı su fosilleri, ise lagüner ortamdan göl ortamına geçildiğini gösterir. Birim yaygın olarak kuvars feldspat ve az miktarda mikalı kum ve silt mercekli yeşil, sarımsı yeşil renkli siltli kil ve killerden oluşur. Birim üste doğru ince ve orta taneli kumtaşlarına geçiş gösterir. Bunun üzerine de yeşilimsi gri, sıkı kilttaşı gelir. En üstte de mavi, yeşil, plastik, 10 m. kalınlığa ulaşan kil bulunur. Bu kil tabaklarının tuf, kum, çakıl mercekleri, turba ve kömür bantlarını içerdiği görülmüştür.

### **3.8.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Formasyon Gürpınar çevresinde Çukurçeşme tarafından örtülür, Hoşdere civarında ise Ceylan formasyonu üzerine gelir, kuzeyde Hacımaslı köyü yakınlarında Trakya formasyonu ile uyumsuz dokanak oluşturur.

Dursunköy kuzeyinde ise denizel eşdeğeri olan Karaburun formasyonu ile dokanaktadır.

Ambarlı-Gürpınar çevresinde kalınlığı 900 m.dir. Silivri çevresinde ise kalınlığı yaklaşık 100-300 m. arasında değişir.

### **3.8.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

İstif içinde üste doğru mollusk kavkısı (Congeria sp ve Melanopsis) bulunur. Bu fosillere göre formasyonunun yaşı; Stampiyen (Oligosen) yaşındadır.

### **3.8.f. ORTAM**

Gürpınar formasyonu üste doğru tane büyümesi gösteren bir istiftir. Bu istif deltalarının denize veya göle doğru ilerlenmesinden oluşmaktadır. Havzada birimin alt bölümlerinin delta önü-delta, üst bölümlerinin de delta düzlüğü akarsu ortamlarında, linyitlerin delta ovalarında gelişen bataklıklarda olduğu ileri sürülmüştür.

### **3.8.g. DENEŞTİRME**

MTA'nın Trakya'da ayırtlamış olduğu Danişment Formasyonu, Gürpınar Formasyonunun eşdeğeri. Arıç (1955)'in ayırtladığı Sarmasiyen yaşlı gre ve konjeryalı kalkerlerin karşılığı olmalıdır. Akartuna (1953)'ün ayırtladığı gre-marn-kil birimi de kısmen Gürpınar formasyonunun karşılığı olmalıdır. Arıç (1955) ve Ternek (1987) 'de sarmasiyen olarak konjeryalı kireçtaşı ve marn, marn, kireçtaşı, marnlı kireçtaşları Gürpınar formasyonunun eşdeğer birimleridir.

## **3.9. ÇAMURLUHAN FORMASYONU ( Çmf )**

### **3.9.a. TANIM**

Genellikle merceksel çakıltası-çakıllı kumtaşı ve sarı-kahverenkli kum ara tabakalı yeşil-gri renkli, kil-marn ardışımından ibarettir.

### **3.9.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Bayrampaşa kuzeyinde, Atışalanköyü güneyinde ve Gaziosmanpaşa güneybatısında yüzlekleri bulunur.

### **3.9.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Trakya formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen birimin görülebilen tabanında açık kahverenkli karbonat konkresyonlu killi yer alır. Bu kesimin üzerine marn-kil ardışıklı bir seviye gelir. Üste doğru sarı, bej renkli, kum tabakaları bulunur. Genellikle kumlu seviyeler mercekhalinde olup kalınlıkları değişir. Bu kumun üst kesimlerinde ise killi seviyeler görülür.

### **3.9.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Birim Trakya formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelir. Çukurçeşme ve Güngören formasyonlarıyla yine uyumsuz olarak örtülür. Kalınlığının 100 m civarında olabileceği belirtilmiştir (Metin İlkışık, 2000- Bayrampaşa Raporu).

### **3.9.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Formasyonun ihtiva ettiği fauna Viyana Havzasındaki Baden tabakalarıyla karşılaştırılarak Orta Miyosen'i (Badeniyen) karakterize ettiği ve bu sebeple Orta Miyosen yaşlı olduğu belirtilmiştir, (Chaput,1936; Sakıncı ve Diğ., 1999).

### **3.9.f. ORTAMI**

Siğ gölsel ortamı yansıtır.

### **3.9.g. DENEŞTİRME**

Chaput (1936) tarafından "Çamurluhan tabakaları" olarak, Sayar(1976) tarafından "Çamurluhan Formasyonu), Sayar (1989) da ise bu birimi Çekmece formasyonu olarak

tanımlamış, birim daha sonra litostratigrafi prensiblerine göre Sakınç ve diğ ( 1999) tarafından Çamurluhan formasyonu olarak adlanmıştır.

### **3.10. ÇUKURÇEŞME FORMASYONU ( Çf )**

#### **3.10.a. TANIM**

Gri, grimsi beyaz, kirli beyaz, omurgalı fosilli kum ve çakıllardan oluşur. Kum içinde yeşil, kahverengi renkli kili mercek seviyeleriyle marn seviyeleri olağandır.

#### **3.10.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Çukurçeşme formasyonu, Arıç (1955) tarafından ; Edirnekapı civarındaki mezarlıklar, Paşaçeşme, Çukurçeşme, Küçükköy, Atışalanı, Sağmalcılar, Güngören'in kuzeyindeki Üçüzlü çeşme, Bağcılar batısı, Değirmentepe'nin kuzeyi, Mahmutbey civarları, Küçükçekmece, Hakalının doğu ve batı tarafları ile Halkalı-İkitelli arasındaki sırtlarda, Ambarlı, Esenyurt, Firüzköy yamaçlarında; Yakuplar-Kavaklı-Gürpınar-Kıraç-Çakmaklı köylerinin bulunduğu yamaçlarda, Hoşdere ile çakmaklı kuzeyindeki sırtlarda yüzeyler.

Ayrıca Kemberburgaz-Kilyos arasında da yaygın yüzlekleri bulunur. En yaygın ve sürekli izlendiği alan ise Silivri kuzeyinde Çerkezköy- Danamandra-İhsaniye-Fener-Sinekli- Yolçatı köyleri çevresidir.

#### **3.10.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Birim blok, çakıl ve kumdan oluşur. Bu litolojiler birbiriyle aşınmalı yüzeylerle ilişkili mercekler şeklinde ve büyük ölçekli düzlemsel yada tekne tipi çapraz tabakalıdır. Bazı merceklerin en üst kesimlerinde ince kil tabakaları bulunmaktadır. Karasal örgülü akarsu ortamında çökelmiş, bu kesimde maksimum tane boyu 35 cm.i bulan çakıltaşları yer alır. Bu örgülü akarsu fasiyesinin kalınlığı ortalama 35-40 m. civarındadır. Fakat yersel olarak büyük farklılıklar gözlenir.

Bu fasiyesin üstünde devresel gelişmiş bir diğer akarsu fasiyesi daha mevcuttur. Devreler menderesli akarsularda izlendiği gibi alt yüzleri aşınmalı ve kanallı yaygın olarak büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalı kum matriksli çakıl ve bloklarla başlar. Çapraz tabakalanmanın yukarı doğru ölçeği küçülür. Litolojide çakıllı kum halini alır. En üst kesimde mikro çapraz laminalı ince kumlar izlenir. Tane boyunun giderek incelenmesi

ile kızılımsı kahverenkli çamurlara geçilir. Bu şekilde bir çok devre birbiri üzerinde görülür. Formasyonun en üst kesiminde mikro çapraz ve paralel laminalı silt ve killer egemendir. Kumlar genellikle mercekseldir. Daha yukarı doğru killerin egemen olmasıyla Güngören formasyonuna geçilir.

Genelde sarı, yer yer ince taneli olup gri, beyaz, kirli beyaz renkli, alt seviyelere doğru tane irileşmesi gösteren ve çakıllı seviyelere değişen çoğunlukla kuvars, kuvarsit, jasp, grovak, kili şist ayrıışmış andezit çakılları ile sürüklenmiş ve kısmen cilalanmış kemik parçalı, çakıllı seviyelerde çapraz tabaklanması daha belirgin genelde çapraz tabakalı kumlardan oluşur. Çukurçeşmede üst seviyesi 30 cm.e varan kuvars, grovakve killi şist çakıllı sarı, kırmızımsı bazı yerleri morumsu renkli kumlardan oluşur. Kumlar ince kil ve marn bantlı veya mercekli olup tebeşir ve kil topaklıdır.. Küçükköy de Çukurçeşme de bol omurga fosillidir.

Sarı, beyaz renkli, tutturulmamış veya az tutturulmuş, genelde tabakasız, yer yer çapraz tabakalı, diş ve kemikli, ince–orta taneli orta ve iyi boylanmalı kumlar, yer yer silt ve kil bantlıdır. Pelcypod, gastropod, bitki fosilleriyle yer yer silisleşmiş ağaçlıdır. Bazı yerler bol mikalıdır. Sıkı ve çok sıkı zemin özelliğindedir. Büyükçekmece'den Küçükçekmece'ye doğru çapı küçülür. Çakıllı seviyeleri kırmızımsı, kahverenkli olup tane çapları 1-10 cm arasındadır. Kum içerisinde çakıl çepleri de olağandır. Az köşeli az yuvarlak olan taneler süt beyaz, kırmızı, yeşilimsi ve kahverenkli. Çakıllar kuvars, kuvarsit, opal, kalsedon, mikalı kumtaşı andezit, trakit, arkoz mikaşittir. Birimin kalınlığı kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Birimde tane boyu da kuzeye doğru büyür.

### **3.10.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Çukurçeşme formasyonu; Gürpınar ve Soğucak formasyonları üzerine düşük açılı, Trakya Trakya Formasyonu üzerine ise açılı uyumsuzlukla gelir. Üzerine gelen Güngören formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir.

Kalınlığı paleotopografyaya göre değişir. Arıç (1955), en fazla kalınlığın 40-50 m.yi, bulduğunu, bazen de 2-3 m. kadar inceldiğini belirtir. Birimin kalınlığı kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Genelde ortalama kalınlık 15-20 m. dir.

### **3.10.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Çukurçeşme formasyonu içinde genellikle omurgalı kemik ve dişleriyle balıklara ait omurlar az miktarda da unio iç kalıpları bulunur. Derlenen başlıca fosiller şunlardır;

Gruphaea gryphoides Schlotheim ve Ostrea sp.ye göre Miyosen- Alt Pliyosen'e ait denizel çökeller (Kaya,1971), Ülkümen ve Dğl.(1993) de ise denizel Orta Miyosen olarak gösterilmiştir.

### **3.10.f. ORTAMI**

Çukurçaşme formasyonu göl ortamına gelen akarsu ve delta ortamı ürünlerinden oluşmuştur. Dereceli olarak göl ortamına geçmektedir.

### **3.10.g. DENEŞTİRME**

Sayar (1976) Çukurçeşme, bazı çalışmalarda Çukurçeşme üyesi, veya Formasyonu ile İkitelli Formasyonu adı da kullanılmıştır.

Ayrıca; Çukurçeşme Formasyonu, Trakya havzasındaki eşdeğeri Ergene Grubunun Kurtdere formasyonu veya Çorlu formasyonunun eşdeğeri (Yurtsever, 1996).

## **3.11. GÜNGÖREN FORMASYONU ( Gnf )**

### **3.11.a. TANIM**

Genellikle yeşil-mavi renkli üst seviyelerinde kirli beyaz renkli maktralı kireçtaşı ara seviyeli, kum cepli kil ve marnlardan oluşur.

### **3.11.b. YAYILIMI ve TİPİK YERLERİ**

Güngören Formasyonu, Yedikule Kazlıçeşme Osmaniye, Rami, Atışalanı-Esenler arası ve Güngören doğusunda görülür (Arıç, 1955). Ayrıca Şirinevler-Yenibosna-Kocasinan-Mahmutey sırtının doğu ve batı yamaçlarında Şenlikköy-Sefaköy-Halkalı sırtının doğu ve batı yamaçlarında yüzeyler.

### **3.11.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Sarımsı esmer-yeşil renkli kil, beyaz renkli marnlar ile bunlar arasında ince düzensiz tabakalı maktralı kalker, beyaz tebeşirimsi kalker seviyelerinden oluşur. Killer

içinde marnlı kalker topakları vardır. Killer içinde ayrıca bitki sap ve yaprak izleri, silt ve kum mercikleri gözlenir. Killi kireçtaşı–kil ardalanımı Bakırköy kireçtaşına geçişte çoğalır. Killer ince tabakalı olup laminalıdır. Ayrıca içlerinde kum mercikleri bulunur. Yüzeye yakın yerlerde organik madde zenginleşmesiyle kahverengiye dönüşmektedir.

### **3.11.d. DOKANAK İLİŞKİSİ**

Güngören formasyonu ayırtlandığı kesimlerde altına gelen Çukurçeşme formasyonu ve üstüne gelen Bakırköy formasyonu ile dereceli geçişlidir.

Güngören formasyonunun en fazla 30 m kalınlığı bulunmaktadır.

### **3.11.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Arıç (1955) çalışmasında Güngören formasyonu içinde bulunduğu maktra, Helix, omurgalı diş ve omurları göre Sarmasiyen yaşını vermiştir.

### **3.11.f. ORTAM**

Güngören formasyonu, karadan kaba malzemenin kıt olarak geldiği, ince-çok ince terrijen malzemenin geldiği göl ortamında çökelmiştir.

### **3.11.g. DENEŞTİRME**

Bazı çalışmalarda bu formasyon, Süleymaniye formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ayrıca Trakya'daki eşdeğeri Ergene grubunun Çelebi formasyonu olarak belirtilmiştir (Yurtsever, 1996).

## **3.12. BAKIRKÖY FORMASYONU ( Baf )**

### **3.12.a. TANIM**

Beyaz, kirli beyaz renkli, katman araları yeşil renkli ince katmanlı kil ara seviyeli, alt seviyesi kil-kireçtaşı ardalı mactralı kireçtaşlarından oluşur.

### **3.12.b. YAYILIM ve TİPİK YERLERİ**

Arıç (1955) Bakırköy kireçtaşınının Topkapı, Zeytinburnu, Merkezefendi, Esenler, Davutpaşa, Değirmentepe, Bağcılar, Güngören, Bahçelievler, Haznedar, Bakırköy,

Mahmutbey, Kocasinan, Yenibosna, Halkalı, Sefaköy, Soğuksu, Kanarya, Şenlikköy ve Yeşilköy civarlarında yüzeylendiğini belirtir.

Ayrıca belirtilen bu alanlar dışında Bakırköy formasyonu Küçükçekmece, ile Büyükçekmece arasındaki sırtlarda; Avcılar, Firüzköy, Esenyurt, Yakuplu, Kavaklı, Gürpınar, Beylikdüzü ve Çakmaklı köylerinde geniş yayılım olarak izlenmektedir.

### **3.12.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Bakırköy formasyonu, tabaka araları yeşil killi, genelde değişik kalınlıkta beyaz ve kirli beyaz renkli mactralı kireçtaşlarından oluşur. İnce tabakalı mactralı kalkerler arasında Melanopsisli ve Helix'li kalker seviyeleri görülür. Bakırköy formasyonu İstanbul'un tarihsel gelişim çağlarından beri taş gereksinimini karşılamıştır.

Formasyon tabanda kil ve seyrek kirli beyaz killi kireçtaşı aralanımı ,ile başlayan tatlı su fasiyesli; düzensiz tabakalanmalı, beyaz mikritik bir kireçtaşıdır. Aralarda yer yer yeşil ve mavi renkli killi ve marnlı düzeyler bulunur. Kireçtaşı yer yer oolitik ve teberişimsidir. İnceden kalına doğru değişen tabakalı boşluklu ve bol kırıklıdır. Bol bol fosil iç kalıplıdır.

### **3.12.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Bakırköy formasyonunun alt dokanağı, ayırtlandığı kesimlerde Güngören formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir.

Genelde 25-30 m kalınlık göstren Bakırköy formasyonun kuzeye doğru kalınlığı azalır. Bu kalınlık 10-15 m ye kadar düşer.

### **3.12.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Bakırköy formasyonu, Arıç (1955) bulduğu fosillere göre Sarmasiyen (Üst Miyosen) yaşını vermiştir. Çok bol miktarda mactra, daha az olmakla birlikte Melanopsis, Helix, Unio, Theodoxus fosilleri yer alır.

### **3.12.f. ORTAMI**

Tatlı su göl ortamında çökelmiştir.

### **3.12.g. DENEŞTİRME**

Bakırköy formasyonu'na Arıç (1955) Macıralı kireçtaşları, Pamir ve Sayar (1933) Melanopsisi ve Macıralı kireçtaşı bantları, Ternek (1987) macıralı kireçtaşları, diğer çalışmalarda Bakırköy kireçtaşı adı verilmiştir.

### **3.13. KUŞDİLİ FORMASYONU ( Kşf )**

#### **3.13.a. TANIM**

Birimin taban kesimi çakıllı ve yanal devamlılıkları değişen kumlar ile gri siyah renkli kil ve çamurlardan oluşur.

#### **3.13.b. YAYILIM ve TİPİK YERLERİ**

Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri, Haliç civarı, Ayamama, Veliefendi, Aksaray vadilerinde yer alır.

#### **3.13.c. LİTOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Tabanda çakıllı seviye ile başlayan birim üste doğru yanal devamlılığı fazla olmayan kum ve siltlere geçer. Üste doğru siyah renkli bol kavkılı kil ve çamurtaşları yer alır. Bu birimler arasındaki geçişler düzensiz olup sıklıkla değişir.

#### **3.13.d. DOKANAK İLİŞKİSİ ve KALINLIK**

Birim Avrupa yakasında yer alan diğer birimleri açısız uyumsuzlukla örter. Güncel alüvyon ve dolgular tarafından da örtülür.

Haliçte yapılan çalışmalarda alüvyon üzerinde kıyılarda en kalın olmak üzere Kuşdili formasyonunun 20, 22, 35 ve 50 m.ye kadar çıkar (Ünsal,1987; Haliç,1988; Uluşu,1988).

Sarayburnu civarında yapılan sondajlarda ise; 4-11 m arası kalınlıklarda, silt kil, kum ve çakıldan oluşan Boğaz çökelleri Haliçte 20-50 m arası kalınlıklarda kesilmiştir (Şimşek, 1987).

Küçükçekmece Yarımburgaz sazlığında yapılan sondajlarda 3m kadar güncel alüvyon altında; üstte kahverenkli, sarımsı kumlu ve siltli killeri, alta siyah –koyu gri, çakıllı ve kokulu bataklık killeri, tabanda da 5 m varan çakıl, ortada 43 m. ye varan ve kenarlara doğru incelen bir alüvyon bulunur.

Ayamama deresi mansap kısmında Meriç ve diğ (1991) yaptıkları çalışmada güncel alüvyon adı altında Holosen yaşlı Kuşdili formasyonunu incelemişlerdir. Bu birimin kalınlığı 23.80 m (13, 20, 6.2, 1.3 m ) olarak tespit edilmiştir.

### **3.13.e. FOSİL KAPSAMI ve YAŞ**

Birim içinde foraminifer, ostrakod, ve mollusk saptanmıştır.

### **3.13.f. ORTAMI**

Kuşdili havzaları acı su havza karakterini yansıtır. Bu havzalar zamanla dolmuş ve su üstüne çıkmışlardır. Kısmen karasal, kısmen acı su, kısmen de sığ denizel şartlarda çökelmişlerdir.

Formasyon düşük enerjili acı sulu lagün-bataklık ortamında oluşmuştur.

### **3.13.g. DENEŞTİRME**

Birimi ilk defa Meriç ve Diğ.(1991) incelemişlerdir. Kadıköy-Kurbağalı dere mansabında ayrıntılı olarak Kuşdili formasyonunun çalışıp tanımlamışlardır.

### **3.14. ALÜVYON ( Qal )**

Alüvyonla, geç Kuvaterner de İstanbul yarımadasında mevcut olan çeşitli akarsu ortamlarında depolanmış, gevşek blok–çakıl-kum-kil den yapılmış çökellerdir. Genelde çapraz tabakalı ve devresel çökeller şeklinde olup kalınlıkları ve kendilerini oluşturan malzeme çevrelerine ve akarsuların fiziksel ve geometrik özelliklerine bağlıdır. Bu birim de Holosen yaşlıdır.

### **3.15. YAMAÇ MOLOZU ( Ym )**

Topografik eğimin yüksek olduğu yerlerde yer çekimine bağlı olarak yamaç eteklerinde ve kırık hatlarında ezilen parçalanmış malzemenin biriktiği alanlarda yer alır.

Yamaç molozu değişik boyutta ki malzemelerden meydana gelir. Genellikle çeşitli kaya parçalarından oluşur.

### **3.16. ANTİK DOLGU ( Ad )**

Genellikle sur içineki antik kentlerden kalan kalıntıları tanımlar. Özellikle Topkapı sarayı, Sultanahmet, Cankurtaran, Fatih gibi tarihsel dönemlerdeki yerleşim alanlarında bu dolguya sık rastlanılır.

### **3.17. YAPAY DOLGU ( Yd )**

Arazi gözlemlerine göre kalınlıkları 0.5-12 m arasında değişen dolgular yer alır. Bu dolgular genellikle toprak, kil, çöp, ve inşaat artığı malzemedен oluşur.