



# MTA Yerbilimleri ve Madencilik Dergisi

<https://www.mta.gov.tr/mtayerbilimleri/>



## Jura-Kretase yaşlı İnalıtı Formasyonu'nun stratigrafik konumu, Orta Karadeniz Dağları'nın jeolojisine yeni bir yaklaşım ve bunun bölgesel jeolojiye etkileri (Türkiye'nin kuzeyi)

Mehmet Fuat UĞUZ<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, 06530, Ankara, Türkiye

Araştırma Makalesi

### Anahtar Kelimeler:

Karadeniz dağ kuşağı, İnalıtı Formasyonu, tektono-stratigrafi, bölgesel jeoloji.

### ÖZ

İnceleme alanı Türkiye'nin kuzeyinde, Orta Pontidler olarak bilinen bölgede yer alır. Önceden yapılmış çalışmalara göre bölgede Permo-Karbonifer-Erken Jura'ya yaşlandırılan bir eski temel vardır. Bu temelin ofiyolitler ile metakırıntılı kayalardan oluştuğu belirtilmiştir. Batı Pontidlerde yüzeyleyen ve metamorfik olmayan, Paleozoyik yaşlı başka bir temelin Orta Jura öncesinde bu temeli tektonik ilişkiyle üzerlediği; Geç Jura-Erken Kretase-Eosen yaşlı bir çökel istifin tektonikle bir araya gelmiş olan bu iki farklı Paleozoyik temeli birlikte örttüğü öne sürülmüştür. İnalıtı Formasyonu çökel örtünün alt düzeylerinde yer almakta ve yaşlı Orta-Geç Jura olarak bilinen Bürnük Formasyonu'nun konglomeraları üzerinde bulunmaktadır. Literatürde İnalıtı Formasyonu'nun stratigrafik konumuna uymayan, saha gözlemlerine dayalı açıklamalar vardır. İnalıtı Formasyonu'na ait kireçtaşlarının alloktonluğuna örtülü ya da açık göndermelerde bulunan bu açıklamalar veri yetersizliği nedeniyle stratigrafiye yansımamıştır. Bürnük Formasyonu en alt tabakalarından itibaren ve her düzeyinde bol miktarda İnalıtı Formasyonu'ndan kopma çakıl ve bloklar içerir. Bu durum İnalıtı Formasyonu'nun, Bürnük Formasyonu'ndan daha yaşlı olmasını gerektirir. Bürnük Formasyonu üzerindeki yaygın örtü konumu nedeniyle İnalıtı Formasyonu'nun taban ilişkisi tektonik olmalıdır. Bürnük Formasyonu Küre Okyanusu'nun kapanması ve İnalıtı Formasyonu'nun bölgeye yerleşmesinin son evresinde, naplı-bindirmeli yapıların önünde, kara ortamında ve muhtemelen Bartoniye'de çökelmiştir. Altın Küre Ofiyoliti'nin lav-çökel dizisi ve üstten Geç Kretase yaşlı Kapanboğazı Formasyonu ile geçişli olan Akgöl Formasyonu'ndan bu çalışmada *Spirillina* sp., *Radiolaria* spp., Lageniidae, Nodosariidae, Ophthalmididae gibi Geç Jura-Erken Kretase yaşını veren fosiller elde edilmiştir. Geç Jura-Erken Kretase yaşlı, epiofiyolitik çökellerin Kalloviyen'den Lütésiye'ye uzanan çökel sürekliliğinde tamamlayıcı bir bağ oluşturur. Bu çökel sürekliliği Orta Pontidler'de Orta Jura ve sonrasında yaşlandırılan kıtasal kabuk gelişimi teziyle uyumsuz. Bu çalışma ile ulaşılan sonuçlar bölgesel jeolojiye derinden ilgilendiren değişikliklere yol açmaktadır.

Gönderim Tarihi: 26.01.2022

Kabul Tarihi: 21.10.2022

### Keywords:

Black Sea Mountain Belt, İnalıtı Formation, tectonostratigraphy, regional geology.

### ABSTRACT

The study area is located in the northern Turkey, in the region known as the Middle Pontides. Based on previous studies, there is Permo-Carboniferous-Early Jurassic aged basement rock in the region. It is stated that the basement consists of ophiolites and metaclastic rocks. Another non-metamorphic Paleozoic basement cropping out in the Western Pontides, overlaid the basement by tectonic relation before the Middle Jurassic; It has been suggested that Late Jurassic-Early Cretaceous-Eocene aged sedimentary sequence overlays the two different Paleozoic basements, which were juxtaposed by tectonics. The İnalıtı Formation is located at the lower level of this sediment cover and overlies the conglomerates of the Bürnük Formation known to be of Middle-Late Jurassic age. In the literature, there are explanations based on field observations that do not match the stratigraphic position of the İnalıtı Formation. These explanations, which implicitly or explicitly refer to the allochthonous limestones of the İnalıtı Formation, were not reflected in the stratigraphy

Received Date: 26.01.2022

Accepted Date: 21.10.2022

\*Başvurulacak yazar: Mehmet Fuat UĞUZ, [uguzmf@gmail.com](mailto:uguzmf@gmail.com)

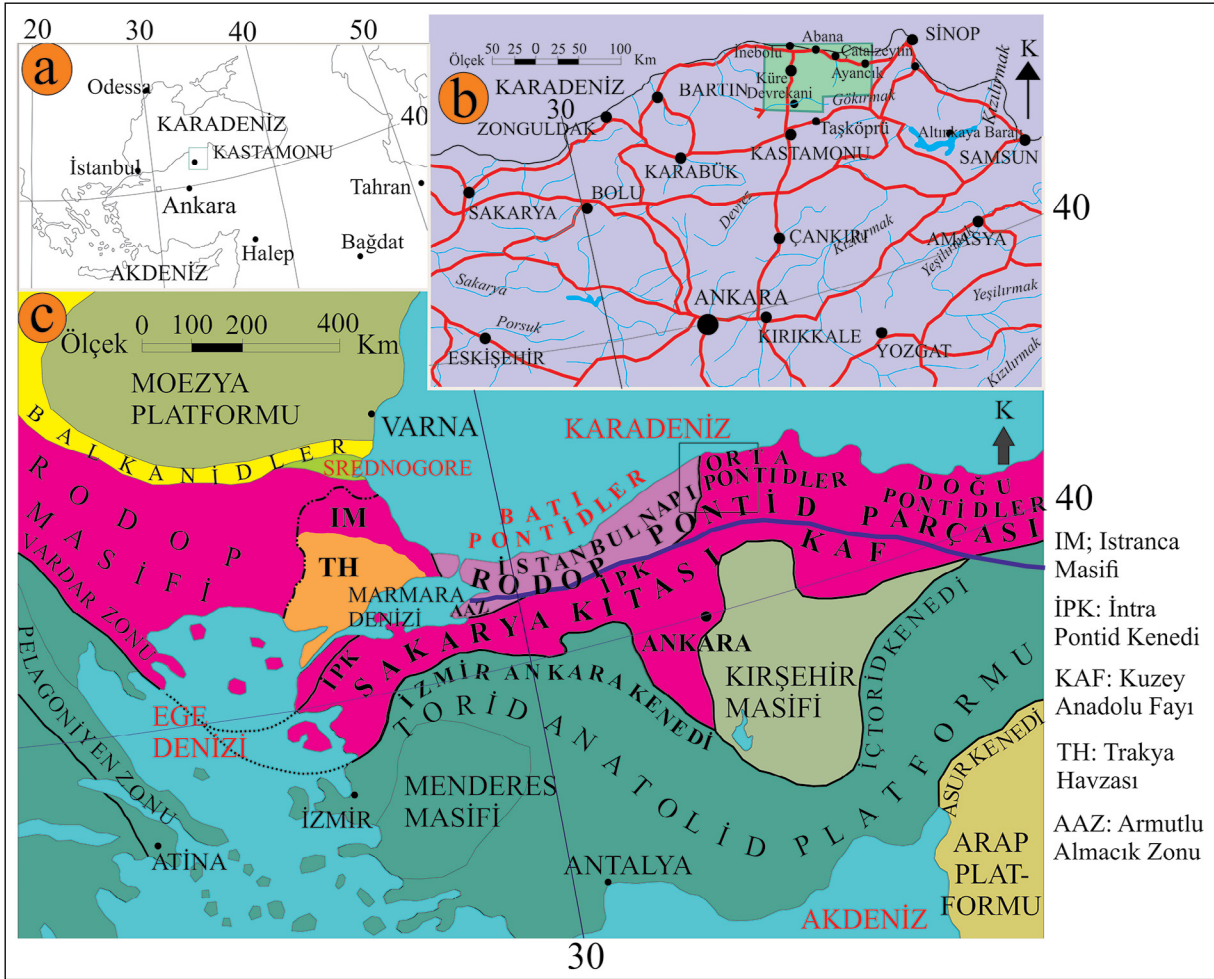
*due to lack of data. The Bürnük Formation contains pebbles and blocks belonging to the İnaltı Formation. This means that the İnaltı Formation must be older than the Bürnük Formation. The basal relationship of the İnaltı Formation can be tectonic due to the widespread cover of the Bürnük Formation. The Bürnük Formation was deposited in the terrestrial environment and probably in the Bartonian, in front of nappe-thrusted structures, in the last phase of the closure of the Küre Ocean and the emplacement of the İnaltı Formation in the region. Fossils of Late Jurassic-Early Cretaceous age such as Spirillina sp., Radiolaria spp., Lageniidae, Nodosariidae, Ophthalmididae were obtained from the Akgöl Formation, which is transitional with the lava-sedimentary sequence of the Küre Ophiolite from below and the Late Cretaceous aged Kapanboğazı Formation at the top. The Late Jurassic-Early Cretaceous age forms a complementary link in the sedimentary continuum of the epiophiolitic deposits from Callovian to Lutetian. This sedimentary succession is inconsistent with the idea of Middle Jurassic and younger aged continental crust development in the Middle Pontides. The results reached by this study lead to changes that deeply concern the regional geology.*

## 1. Giriş

İnceleme alanı, Türkiye'nin kuzeyinde, Kastamonu İli dolayında (Şekil 1 ve 2), Orta Pontidler (Tüysüz, 1990) olarak bilinen bölgede (Şekil 1c) yer alır. Birbirleriyle stratigrafik ve yapısal yakınlıkları olan, benzer jeodinamik evrim süreçlerinden geçmiş kayalar tektono-stratigrafik birlikler biçiminde gruplandırmak, bölgesel jeoloji çalışmalarını kolaylaştırmakta ve daha anlaşılır kılmaktadır. Bu yöntemin Türkiye özelinde kullanımı oldukça eski dönemlere kadar gitmektedir (Naumann, 1896; Chaput, 1936; Arni, 1939; Parejas, 1940; Salomon-Calvi, 1940). Sonraki dönemde Ketin (1966) ve Brinkmann (1966)'ın Anadolu coğrafyasında bir takım ofiyolitli kuşakların varlığını ortaya koymalarının ardından, Tetis Okyanusu'nun evrimi ve Anadolu'nun ofiyolitli kuşakları tartışılmaya başlanmıştır (Dewey vd., 1973; Adamia vd., 1977; Şengör vd., 1980; Tokel, 1980, 1983; Şengör ve Yılmaz, 1983). Türkiye Jeolojisine ilk kez, levha tektoniği kuramı ile yaklaşan Şengör ve Yılmaz (1981) ofiyolitli kenet kuşakları ve bu kuşakları birbirinden ayıran kıtasal blokların varlığından söz etmişlerdir. Ofiyolitli kayalar bakımından oldukça zengin olan inceleme alanında ofiyolitli kuşaklar ve kıtasal blokların köken, yer ve konumları, günümüzde de süren tartışmalara konu edilmektedir. Bu nedenle bölge jeolojisine yoğun ilgi olmuştur (Okay ve Tüysüz, 1999; Ustaömer ve Robertson, 1999; Bortolotti ve Principi, 2005; Şengün, 2006; Tüysüz ve Tekin, 2007; Moix vd., 2008; Sayıt vd., 2011; Akbayram, 2011; Göncüoğlu vd., 2012a, b; Akbayram vd. 2013, 2016; Okay vd., 2013a, b, 2014, 2018; Sayıt ve Çimen, 2015; Çimen vd., 2016a,

b; Sarıfakıoğlu vd., 2017; Önal ve Demirbağ, 2019; Schmid vd., 2020).

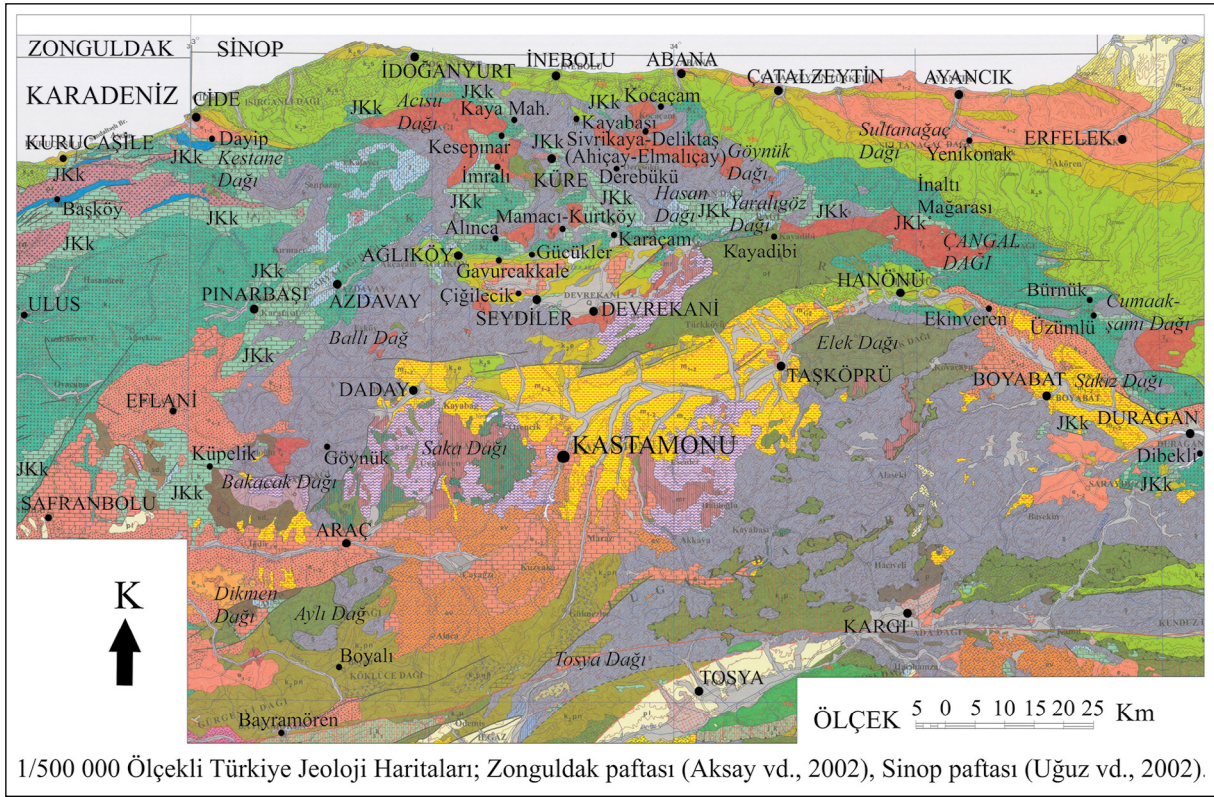
Eski incelemelerden bölgede Permo-Karbonifer-Erken Jura'ya yaşlandırılan Geç Jura öncesine ait bir temel varlığı bilinmektedir (Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Aydın vd., 1986; Tüysüz, 1990). Orta Pontid Temeli adıyla bilinen bu temel (Tüysüz, 1990) ofiyolitler ve ofiyolitlerin üzerinde yer alan ve genellikle metamorfik olan derin deniz çökellerinden oluşmaktadır. Orta Pontid Temeli'nin, Permian sonunda gelişen bir rift ile Gondwana'nın kuzey ucunda açılan Karakaya kenar denizinin (Bingöl vd., 1973; Şengör ve Yılmaz, 1981; Tekeli, 1981; Şengör vd., 1984; Okay vd., 1991; Tüysüz vd., 1990a; Koçyiğit, 1991) ve daha da kuzeydeki Paleotetis Okyanusu'nun kalıntılarından oluştuğu ileri sürülmüştür (Şengör ve Yılmaz, 1981; Tekeli, 1981; Şengör vd., 1984; Tüysüz, 1990). Önceki çalışmalardan, Pontidler'in Kastamonu'nun batısında kalan bölümünde, Orta Pontid Temeli'nden farklı, başka bir temel daha varlığı bilinmektedir. İstanbul Paleozoyik İstifi olarak da bilinen bu temele Okay (1989) İstanbul Zonu, Şengör vd. (1984) İstanbul Napı (Şekil 1c), Tüysüz (1990) Batı Pontid Temeli adını vermişlerdir. Pre-Kambriyen yaşlı metamorfik kayalarla temsil edilen Pan-Afrikan bir temel üzerinde gelişen ve Kambriyen-Karbonifer yaşlı kayalardan oluşan Batı Pontid Temeli'nin, Erken Jura ve daha yaşlı bir yığışım prizması üzerine itildiği öne sürülmüştür (Şengör vd., 1984; Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Aydın vd., 1986; Tüysüz, 1990; Tüysüz vd., 1990a). Bu yığışım prizmasına Şengör vd. (1984) Küre Napı, Tüysüz (1990) Orta Pontid Temeli adlarını vermişlerdir. Söz konusu Paleozoyik



Şekil 1- (a-b) İnceleme alanının bulduru haritası. a'da çerçeveye alınan inceleme alanı b'de boyalı olarak gösterilmiştir. Türkiye'nin ve Balkanların temel tektonik birliklerini gösteren haritada (c) inceleme alanı çerçeve içine alınmıştır. c için Yılmaz vd., 1997 ve Okay ve Tüysüz 1999'dan yararlanılmıştır.

istife ait Karbonifer düzeyleri İstanbul ve Zonguldak bölgelerinde birbirinden farklıdır. İstanbul dolayında çört bantlı, derin denizel türbidit çökellerinden oluşan Karbonifer (Abdüsselamoğlu, 1963; Baykal ve Kaya, 1963; Haas, 1968), Zonguldak bölgesinde Türkiye'nin en önemli taşkömürü yataklarını da bulunduran karasal kıvrıntılardan (Tokay, 1955, 1962) oluşur (Görür vd., 1995). Aydın vd. (1986) ve Tüysüz (1990) Batı Pontid temelinin Erken Jura sonu ile Orta Jura öncesinde Orta Pontid temeli üzerine itildiğini öne sürmüşlerdir. Nitekim Orta-Geç Jura yaşında olduğu varsayılan Bürnük Formasyonu'nun çakıltaşları ile onun üzerindeki İnalıtı Formasyonu'nun (Ketin ve Gümüş, 1963) kireçtaşları Orta Pontid Temeli'ni ortaklaşa örtmektedir. İstanbul Paleozoyik İstifi'nin Geç Jura öncesinde Orta Pontid Temeli

üzerine sürüklenmesi, Paleotetis Okyanusu'nun bu dönemdeki kapanmasına bağlanmıştır (Şengör vd., 1980; Yılmaz ve Tüysüz, 1988, 1991; Tüysüz, 1990; Ustaömer ve Robertson, 1993). Bürnük Formasyonu ile İnalıtı Formasyonu birlikte örtü kayaları adı ile incelenen çökellerin alt düzeylerini oluşturur. İnalıtı Formasyonu bölge için önerilen tektono-stratigrafik modellerin önemli bir elemanıdır. Bu birbirinden farklı iki temel kaya grubunun bir araya gelmesinin, Geç Jura öncesine tarihlendirilmesinde ortaya konulan en sağlam belge, İnalıtı Formasyonu'nun Geç Jura olan alt yaşıdır. İnalıtı Formasyonu'nun kapsadığı zengin fosil içeriği nedeniyle herhangi bir yaş sorunu yoktur. Ancak, literatürde İnalıtı Formasyonu'nun stratigrafik konumunda bazı sorunların varlığına yönelik, daha çok da saha gözlemlerine dayanan açıklamalar vardır.



Şekil 2- İnceleme alanının ve yakın çevresinin yer belirleme haritası.

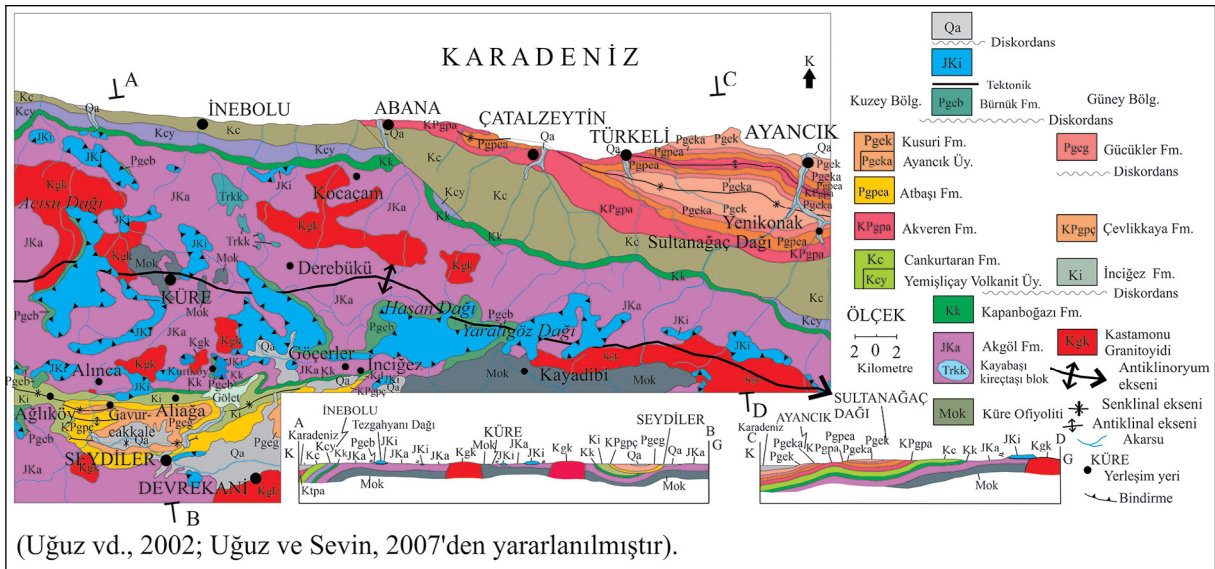
Örneğin, Blumenthal (1940) Kretase ve Paleojen yaşlı çökelleri de kapsayan yüksek alanların Urganıyen fasiyesindeki resifal kalkerlerle örtülü olduğunu, Erken Kretase ve belki daha da yaşlı olabileceğini düşündüğü bu kalkerlerin, sırtlarda ve sırtlara yakın yüksek alanlarda, düzensiz geometri bir dağılım sunduğunu belirtmiştir. Söz konusu bu kalkerleri, daha önceden “Cumaakşamı kireçtaşı” adı ile inceleyen Ericson (1938) ve “Felsenkalke” adı ile inceleyen Calvi (1936a, b) de bölgedeki yüksek dorukların bu kireçtaşlarından oluşan adacıklarla örtülü olduğunu ifade etmişlerdir. Ericson (1938) bu kireçtaşlarının stratigrafik herhangi bir örtüsünün olmadığını vurgulamıştır. Kovenko (1939) Küre dolayında Geç Jura (Kimmericıyen ve/veya Portlandıyen) yaşlı kalkerlerin bir flış istifi üzerinde şapkalar şeklinde gözlendiğini öne sürmüştür. Bölgedeki en eski araştırmacılarından olan Schmidt (1911) bu kalker takyelerin alloktan olması gerektiğini öne sürmüştür. Sagular vd. (1991) Devrekani dolayındaki çalışmalarında, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kireçtaşlarının kuzeyden güneye

doğru bindirdiğini, Geç Kretase ve daha genç yaşlı çökellerde bindirmeler ile doğu-batı uzanımlı kıvrımlar geliştiğini belirlemişlerdir. Cide'nin güneydoğusunda yer alan Kestane Dağı'nda Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kireçtaşlarının İpresıyen yaşlı çökeller üzerindeki klip konumu (Şekil 3) Akyol vd. (1974) tarafından haritalanmıştır.

Yukarıdan, kuşbakışı görünümü (Şekil 4) erimiş devasa bir buz kütesinin su üzerindeki irili ufaklı kalıntıları gibi duran bu kireçtaşları, bir arada bulunduğu öteki birimlerle geometrik olarak uyumlu bir görüntü vermez. Orta Pontidler'deki temel kayaları ve tüm örtü kayalarını etkileyen doğu-batı uzanımlı kıvrımlar (Tüysüz 1990; Sagular vd., 1911) İnaltı Formasyonu'nun kireçtaşlarında görülmez (Şekil 4). Geç Jura-Berriaziyen'e yaşlandırdıkları bu karbonatlarda düzensiz, breşli ve katmansız yapıların varlığını gözlemleyen Derman ve Sayılı (1995), stratigrafik ilişkileri ve fasiyes özellikleri gibi nedenlerle bu karbonatların yeniden çökelmiş olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Söz konusu



Şekil 3- Cide-Kurucaşile dolayının jeoloji haritası (Akyol vd., 1974'den).



Şekil 4- İnceleme alanının jeoloji haritası ve jeoloji enine kesitleri.

kireçtaşları Türkiye Stratigrafi Komitesi tarafından İnalıtı Formasyonu adı (Ketin ve Gümüş, 1963) ile kayda geçirilmiştir (Tüysüz vd., 2004).

İnalıtı Formasyonu ve bölgede yer alan öteki kaya birimlerinin stratigrafileri bu çalışmada sistematik fosil tayinleri ve ölçülmüş stratigrafi kesitleriyle yeniden düzenlenmektedir.

## 2. Genel Jeolojik Durum

Şengör ve Yılmaz (1981), Ketin (1966)'in Pontid Kuşağı olarak adlandırdığı alanı; kuzeyde Rodop-Pontid Parçası ve güneyde Sakarya Kıtası olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Rodop-Pontid Parçası, Bulgaristan'dan başlayarak, Trakya üzerinden Türkiye'ye giren Rodop Masifi'nin (Yovchev, 1971; Bonchev, 1971, 1974) doğuya devamıdır (Şekil 1 c). Kretase yaşlı, ofiyolitli bir kenet ile kuzeyinden Moezya Platformu'na bağlı olan Rodop Masifi (Burchfiel, 1980), güneyinden de Vardar Zonu ile sınırlanır (Dewey vd., 1973; Bernouilli ve Jenkyns, 1974; Biju-Duval vd., 1977, 1978; Channel vd., 1979). Semadirek Adası üzerinden Gelibolu Yarımadası'na uzanan Vardar Zonu (Kockel vd., 1971) Gelibolu'nun doğusundaki Kretase-Paleosen yaşlı ofiyolit/ofiyolitli melanj (Siyako vd., 1989; Okay vd., 1991) ve Armutlu Yarımadası'nda Akartuna (1968) tarafından haritalanan Geç Kretase yaşlı ofiyolitli karmaşığa bağlanır (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983). Daha doğuda; Bolu ve Eskişehir üzerinden Ilgaz Dağları'na kadar uzanan bu ofiyolitli kuşak (Brinkmann, 1966) Rodop-Pontid Parçası'nı, güneydeki Sakarya Kıtası'ndan ayırmaktadır. Şengör ve Yılmaz (1981, 1983)'ın bu kuşağa verdikleri Pontid İç Kenedi yerine sonradan Akbayram (2011) tarafından Pontid İç Kenedi adı önerilmiştir. Armutlu Yarımadası'nda (Yılmaz, 1990) ve Almacık Dağı'nda (Abdüsselamoğlu, 1959; Yılmaz vd., 1981) gözleendiği gibi, Moezya Platformu kayaları ile yakın benzerlikler sunan İstanbul Paleozoyik İstifi (Şengör vd., 1984; Okay, 1989), güneyindeki Pontid İç Kenedi üzerine itilmiş durumdadır. Pontid İç Kenedi burada, İstanbul Paleozoyik istifi ile Sakarya Kıtası arasındaki sınırı oluşturmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Bozcu, 1992; Göncüoğlu vd., 1987, 1992; Yılmaz vd., 1995; Okay ve Tüysüz, 1999; Robertson ve Ustaömer, 2004; Akbayram, 2011; Akbayram vd., 2013, 2016). Sakarya Kıtası ile daha güneydeki Anatolid-Torid Platformu

arasında yer alan İzmir-Ankara Zonu (Brinkmann, 1966, 1972, 1976), Pontid İç Kenedi ile birlikte, batıdaki Vardar Zonu'na bağlanmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983) (Şekil 1 c). Vardar Zonu ile Pontid İç Kenedi ve İzmir-Ankara Kenedi, Neotetis'in kuzey kolunu oluşturmakta, Sakarya Kıtası da bu okyanusun içinde bir ada gibi durmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983). Torid-Anatolid Platformu, batıdaki Vardar Zonu'nu güneyinden sınırlayan Dinaro-Torik Platformu'nun doğuya doğru uzantısından oluşur (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983).

## 3. Stratigrafi

İnceleme alanı, bu çalışmada tanımlanan yaklaşık doğu-batı uzanımlı büyük bir antiklinoryumun (Şekil 4) üzerinde yer alır. Güneyde Seydiler, kuzeyde İnebolu-Çatalzeytin dolaylarına kadar uzanan bu antiklinoryuma Küre Antiklinoryumu adı verilmiştir. Bu antiklinoryumun çekirdeğinde ortaya çıkan Küre Ofiyoliti'nin geç erken Kalloviyen'den Lütésiyen'e kadar süren sedimanter bir örtüsü vardır. Bu örtü ile Küre Ofiyoliti'nin birlikte oluşturdukları kaya topluluğuna Küre Tektonik Birliği adı verilmiştir. Küre Tektonik Birliği, İstanbul Napı tarafından tektonik ilişki ile üzerlenmektedir. Bu allokon küllenin altında, geç Eosen'e yaşlandırılan Bürnük Formasyonu'nun karasal konglomeraları yer alır.

### 3.1. Küre Tektonik Birliği

Küre Ofiyoliti'nin geç erken Kalloviyen ile başlayıp Lütésiyen'e kadar devam eden bir çökel örtüsü vardır. Bu örtünün geç Kampaniyen'den sonraki üst bölümü, Küre Antiklinoryumu'nun farklı iki kanadında birbirinden farklı gelişmiştir. Kuzey kanatta ofiyolitten başlayarak regresif karakterli, kesiksiz ve tam olan bu örtü, güneyde Kampaniyen'den itibaren yer yer ve zaman zaman gelişen uyumsuzluklarla kesintiye uğramıştır. Sedimentasyondaki bu farklılık nedeniyle çökel örtünün Kampaniyen'den sonraki bölümü antiklinoryumdaki coğrafi konumuna göre kuzeyde Kuzey Bölge ve güneyde Güney Bölge olarak ayrılmıştır. Küre Tektonik Birliği'nin Küre Ofiyoliti ile Akgöl ve Kapanboğazı formasyonlarından oluşan alt bölümünün stratigrafisi (Şekil 5) antiklinoryumun her iki kanadında da aynıdır. Birliğin Kampaniyen'den

ÜST SİSTEM	SİSTEM	DEVRE	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	LOKASYON	AÇIKLAMALAR	FOSİLLER	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI	8	Koyu gri renkli kilitaşı, silttaşı ve kiremit renkli, çörtlü kireçtaşı	8) 01 FU 189, 191 <i>Globotruncanita subspinoso Pessagno, Schackonia sp., Globotruncana sp., Globotruncana linneiana (d'Orbigny), Globotruncana sp., Heterohelicidae, Schackonia sp., Globigerinidae (Kampaniyen)</i>
										7	Andezitik, bazaltik tüf, aglomera, lav, volkanik kumtaşı	7) 97 FU 230 <i>Globotruncana carnita DALBIEZ, Dicarinnella sp. Marginotruncana sp., (Santoniyen-Erken Kampaniyen)</i>
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI	6	Koyu gri renkli kilitaşı, silttaşı ve kiremit renkli, çörtlü kireçtaşı	6) 97 FU 8C <i>Heterohelix globulosa (Ehrenberg) Marginotruncana pseudolinneiana Pessagno, Marginotruncana sp., Dicarinnella sp., Ticinnella sp., Hedbergella sp., Heterohelix sp., Globigerinidae (Turoniyen-Santoniyen)</i>
										5	Andezitik, bazaltik tüf, aglomera, lav, volkanik kumtaşı	5) 01 FU 196 <i>Helvetoglobotruncana Helvetica (Bolli), Marginotruncana pseudolinneiana Pessagno, Praeglobotruncana gibba Klaus (Turoniyen)</i>
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI	4	Çörtlü kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, pelajik kireçtaşı, çamurtaşı, çört	4) 97 FU 8B <i>Schackoina cenomana (Schacko), Rotalipora cushmani (Morrow), Ticinnella sp., Rotalipora greenhornensis (Morrow) Praeglobotruncana gibba Klaus, Rotalipora sp., Hedbergella sp., Globigerinidae (Senomaniyen)</i>
										3	İnce-orta tabakalı, killi kireçtaşı Koyu gri, gri renkli, ince tabakalı, kilitaşı, silttaşı, kumtaşı ve yer yer karbonatlı kumtaşları; kireçtaşı çakıl ve blokları	3) 97 FU 8A <i>Rotalipora cushmani (Morrow), Rotalipora ticinensis (Gandolfi), praeglobotruncana sp., Ticinnella roberti (Gandolfi), Ticinnella sp., Hedbergella sp. Globigerinidae, Rotalipora sp., (geç Albiyen-Senomaniyen)</i>
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI	2	İnce-orta tabakalı, kilitaşı, killi kireçtaşı	2) 97 FU 227 <i>Hedbergella sp., Radiolaria spp., Siomiosphaera sp. (Apsiyen-Albiyen)</i>
										1	Kireçtaşı çakıl ve blokları	1) 97 FU 225 <i>Globigerinelloides ferreolensis (Moullade), Hedbergella planispira (Tappan), Hedbergella sp. (Apsiyen?)</i>
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI	15	Gri renkli, ince tabakalı kilitaşı, marn	15) 01 FU 296 Lageniidae, Ophthalmidiidae Nodosariidae, (Geç Jura-Erken Kretase)
											İnce-orta tabakalı, kırıntılı kireçtaşı	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		Kumtaşı, silttaşı, şeyl	
											İnce-orta tabakalı, kırıntılı kumtaşı, mermer blokları	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		İnce-orta tabakalı, kırıntılı	
											Fillat, şeyl, kumtaşı	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		Volkanik breş, siyah renkli şeyl ardalınması	Radyolaria topluluğu; geç Batoniyen-erken Kalloviyen (Bragin vd., 2002) K/Ar yöntemiyle alınmış 170 ± 6 My [Aaleniyen- Kalloviyen (Orta Jura)] (Aydın vd., 1995)
											Siyah renkli, ince tabakalı şeyl, kuvarsit.	Re-Os yaşlaması (Toarsiyen) (Akbulut vd., 2016)
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		Toleyitik karakterli, andezitik, bazaltik pillow lavalar.	40 Ar-39 Ar yaşlaması ile alınmış 182,6±1,9 My [geç Pliyensbahiyen-erken Toarsiyen (geç Erken Jura)] (Sarrafioğlu vd., 2017)
											Masif bazalt lavı.	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		Dayk karmaşığı.	
											TEKTONİK	
MESOZOYİK	KRETASE	ALT	ÜST	KAMPANİYEN	SENOMANIYEN	TOARSİYEN	KONİANSİYEN	KALLOVİYEN	KAPANBOĞAZI		Ultramafit	

Şekil 5- Küre Ofiyoliti ve Sedimanter Örtü'nün alt düzeyleri GSK (Küre-İnebolu-Seydiler dolay).

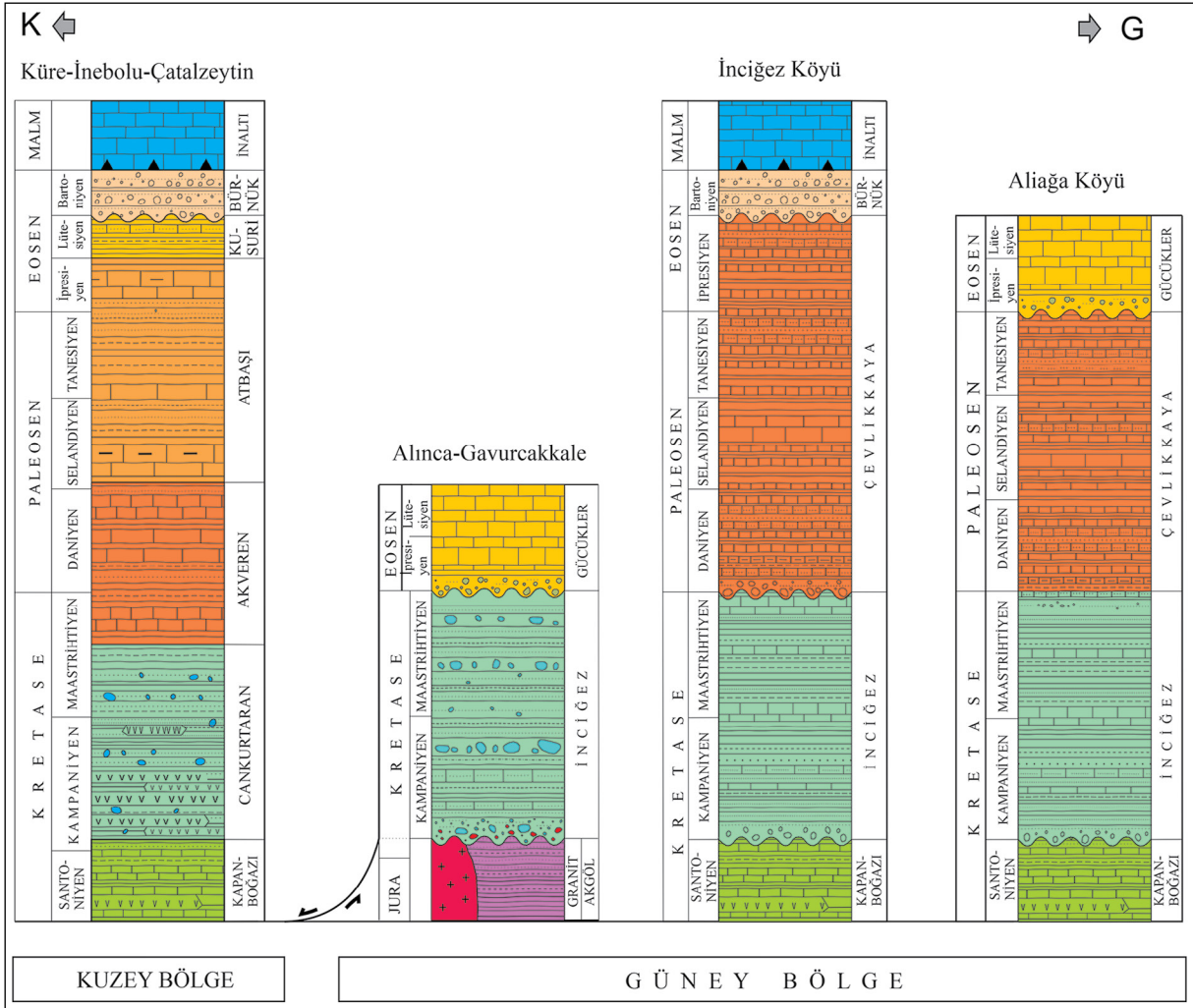












Şekil 10- Kuzey ve Güney bölgelerin karşılaştırmalı sütun kesitleri.

*Küre Ofiyoliti (Mok):* Serpantinleşmiş peridotit, gabro, diyabaz, bazalt lavı ile çört, radyolarit ve çamurtaşlarından oluşan Küre Ofiyoliti, Elek Dağı ofiyolitiyle birlikte daha büyük bir bütünün parçalarıdır. Elekdağı Ofiyoliti ile Küre Ofiyoliti'nin çökel örtüleri aynıdır. Küre Ofiyoliti'nin Küre İlçesi dolayında, Elekdağı'nda ve Azdavay-Daday arasında yer alan Ballı Dağ yöresinde yüzeylemeleri vardır.

Yılmaz ve Tüysüz (1984) metaofiyolitlerin Elek Dağı'nda, dağın yaklaşık doğu-batı gidişli eksen uzanımına uygun, düzenli bir ofiyolit kesiminin varlığını ortaya koymuşlardır. Bu düzenli ofiyolit üst düzeylerini oluşturan lavlar, üst bölümlerinde ortaya çıkan çökel katkıları ile lav-çökel geçişine dönüşür. Lav-çökel geçişi Küre İlçesi'nde, Kastamonu-İnebolu karayolunun yol yarmasında lav

breşi ara düzeyleri içerir (Şekil 11). Bazalt lavları bu lokasyonda alt düzeylerde masif, üst düzeylerde yastık yapılıdır. Ofiyolit dizisi daha üst düzeylerde kalın lav breşi düzeyleri ile ardalanan siyah renkli şeyllere dönüşür (Şekil 11a). Bu siyah renkli şeyl düzeyleri yer yer dayklarla kesilmektedir. Kömür karası renginde, manganlı, yağsı ve parlak görümlü olan pelajik özellikli bu şeyller; ince taneli, ince-orta tabakalı, sarımsı kahverenkli kuvarsit ara tabakaları içerir (Şekil 11b). Bazalt lavları stratigrafik olarak bölgedeki tabakalı kayaların tabanında yer alır. Lav-çökel geçişi ile başlayan tabakalı kayalar, stratigrafik olarak üstten epiofiyolitik örtü çökellerine geçer. Elek Dağı'nda gözlenen düzenli ofiyolit (Yılmaz ve Tüysüz, 1984), Küre ilçesi dolayında bindirmeler ve deniz altı kaymaları sonucu parçalara ayrılmış haldedir



Şekil 11- Küre Ofiyoliti lav-çökel dizisi, a) siyah renkli şeyl ve lav breşleri, b) Siyah renkli şeyl içinde kuvarsit ara tabakaları.

(Güner, 1980; Koç vd., 1995; Ustaömer ve Robertson, 1995). Küre ilçesi dolayında alt ilişkisi gözlenmeyen ofiyolit, Elek Dağı'nın güney yamacı boyunca güney güneybatı-kuzey kuzeydoğu uzanımlı bir gidişle, güneydeki Domuzdağı karmaşığı (Tüysüz vd., 1990 a; Tüysüz, 1990) üzerine itilmiş durumdadır. Hanönü İlçesi'nin güneyinde, Elekdağı'nın kuzey yamacı boyunca, Elekdağı ofiyoliti de Küre Ofiyolitine benzer biçimde, Akgöl Formasyonu ve onu stratigrafik olarak takip eden birimlerle üzerlenmektedir. Bu ilişkiler sözü edilen iki ofiyolitin, tek bir ofiyolitin ayrılmış parçaları olduğunun önemli bir kanıtıdır.

Yılmaz ve Tüysüz (1984), Aydın vd. (1986) ve Tüysüz (1990) tarafından Paleotetis Okyanusu'nun kalıntısı olarak değerlendirilen Küre Ofiyoliti'nden kısa süre öncesine kadar doğrudan elde edilmiş herhangi bir yaş bulgusu yoktur. Yaşlandırma bu nedenle birimin çökel örtüsünden alınan yaşlara göre yapılmıştır. Böyle yapılan değerlendirmelere göre birime verilen Paleozoyik yaşı yakın zamana kadar genel bir kabul görmüştür (Nikitin, 1926; Ketin ve Gümüş, 1962; Yılmaz, 1978; Şengör ve Yılmaz, 1983; Aydın vd., 1986; Önder vd., 1987). Küre Ofiyoliti'ni

Akgöl Formasyonu içinde inceleyen Aydın vd. (1995) ilk kez, petrolojik araştırma sonuçlarına göre toleyitik karakterine işaret ettikleri bazalt lavlarından, K/Ar yöntemiyle Orta Jura (?Aaleniyen-erken Kalloviyen) yaşı ( $170 \pm 6$  My) elde etmişlerdir (Şekil 5). Bragin vd. (2002) Azdavay ilçesinin doğusunda, aynı bazalt lavları içindeki kırmızı renkli silisifiye çamurtaşlarından aldıkları örneklerde Orta Jura'da (Kallovien-Oksfordiyen) yaşamış radyolaryalar bulmuşlardır. Akbulut vd. (2016) Küre volkanik masif sülfid çökeltisindeki siyah renkli şeyllerden, Re-Os yaşlaması ile Toarsiyen yaşı almışlardır. Sarıfakıoğlu vd. (2017)'nin, Küre Ofiyoliti'nin üst düzeylerindeki yastık yapılı bazalt lavlarından tüm kayaç  $Ar^{40}-Ar^{39}$  yaşlaması ile aldıkları geç Pliyensbahiye-erken Toarsiyen'e (geç Erken Jura) denk gelen  $182,6 \pm 1,9$  My yaşı, Akbulut vd. (2016) ve Aydın vd. (1995)'nin bulgularını da tamamlar durumdadır. En üst düzeylerinde Orta Jura'ya (Aaleniyen-erken Kalloviyen) kadar çıkan Küre Ofiyoliti'nin yaşı (Şekil 5), erken Erken Jura'yı ve çok yüksek olasılıkla, en azından Geç Triyas'ı da içine almalıdır. Bununla birlikte Kovenko (1944)'nin siyah renkli şeyller içinde bulunduğu ammonit fosilinin (*Arietites latisulcatus* Quensted) Sinemuriyen yaşı, Küre Ofiyoliti'nin üst düzeylerini oluşturan lav-çökel dizisinin alt yaşını Pliyensbahiye'den biraz daha alta çekebilir.

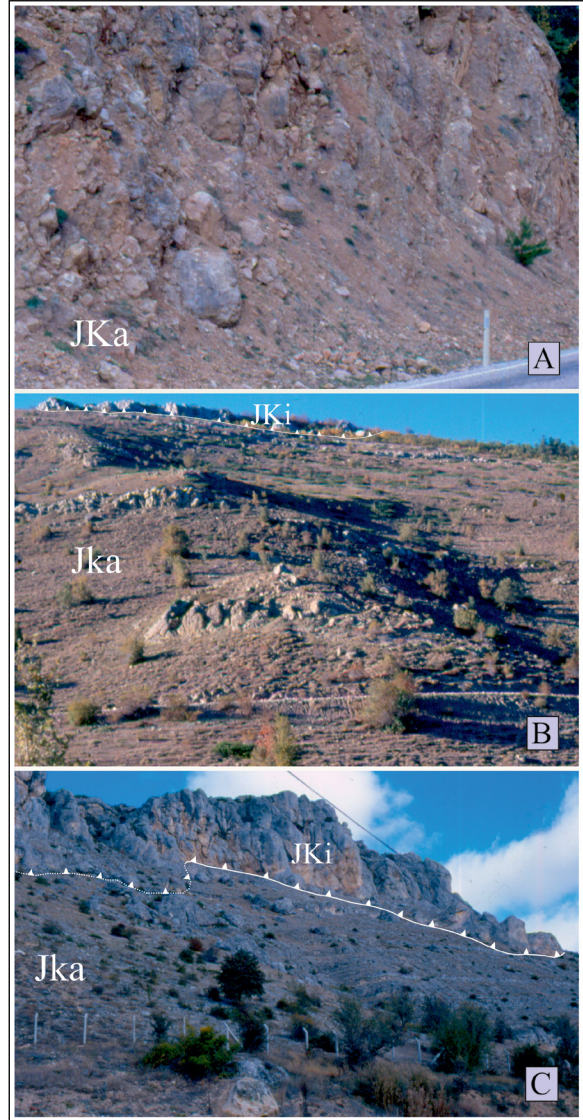
Küre volkanitlerinin kalkalkalen eğilimli alkalin niteliği ve ada yayı toleyitleri gurubu içinde yer aldığı ortaya konulmuştur (Koç vd., 1995). Küre lavlarından alınan örneklerin immobil element jeokimyası hem MORB (Okyanus Ortası Sırt Bazaltı) hem IAT (Ada Yayı Toleytleri) alanında yer alır (Ustaömer ve Robertson, 1990, 1992) ve bu, bir SSZ (Supra Subduction Zone) volkanizmasının varlığına işaret eder (Ustaömer ve Robertson, 1995). Küre Ofiyoliti'nin gabroları ada yayı toleyitleri (AYT), bazaltları kesen doleritler yitimle ilgili ada yayı toleyiti ya da okyanus ortası sırtı bazaltları (OOSB) alanında yer alır (Çelik, 2016). Jakes ve Gill (1970) ada yayı toleyitik serilerinin yay evrimindeki en erken evreleri temsil ettiğini belirlemişlerdir. Veriler Okyanus içi bir dalma-batmanın varlığını kanıtlamaktadır. Öte yandan Meschede (1986)'in tektono-magmatik ortam diyagramında bazalt, gabro ve doleritlerin tamamı normal okyanus ortası sırtı bazaltı (N-OOSB) ve

volkanik yay bazaltları (VYB) alanına düşmektedir (Çelik, 2016). Ustaömer ve Robertson (1990, 1992, Çelik (2016) Küre lavlarından ve gabro kayalarından bir okyanus ortası sırt-ada yayı ve buna bağlı olarak bir dalma-batmanın varlığı sonucuna varmışlardır.

Okyanus ortası sırttan tektonik ve volkanik etkilerle boşalan lav blok ve parçaları (lav breşleri) çevre alanlarda yer alan abisal ovaya doğru uzanan siyah renkli, pelajik şeyl ve şeyl-kuvarsit çökelleri içine depolanmıştır. Malzeme gelişi bazen öyle yoğun ve fazladır ki böyle yerlerde siyah renkli şeyllere rastlanmaz olur. Ofiyolitler, bilindiği gibi okyanusal kabuk malzemeleridir ve genel olarak okyanus tabanı açılmasına bağlı olarak okyanus ortası sırt bölgelerinde oluşurlar. Yaygın olarak lav breşi ara düzeyleri ve sedimanter katkı bulunduran ve Küre Ofiyoliti'nin en üst düzeylerini oluşturan siyah renkli pelajik şeyller ve onların içinde ara seviyeler halinde gözlenen lav breşleri okyanus tabanı ortamına işaret eder.

*Akgöl Formasyonu (JKa):* Adlaması Ketin ve Gümüş (1963) tarafından yapılan birimin, Küre İlçesi dolayından kuzeyde İnebolu'ya, güneyde Seydiler'e kadar uzanan geniş dağılımlı yüzeylemeleri vardır (Şekil 3).

Başlıca fillat, şeyl, kumtaşı araldanmasından oluşan formasyon, en alt düzeylerinden itibaren bol bloklu fliş çökelleri ile temsil edilir (Şekil 12). Fillat düzeyleri gri rengi, yapraksı görünümü, sert dokusu ve yer yer kıymıksı ayrışması ile tipiktir (Şekil 13 a). Daha çok alt düzeylerde gözlenen şeyller, koyu gri renkli, çok ince tabakalı, laminalı olup kolayca yapraklara ayrılabilir (Şekil 13 b). Genel olarak keskin bir taban ilişkisiyle şeyller üzerine oturan kumtaşı tabakaları tabaka altı yapıları gösterir ve üste doğru dereceli olarak silttaşı, kilttaşı tabakalarına geçer. Bu düzeyler tipik Bouma (1962) istifi özellikleri sunar (Şekil 14). Üst düzeylerine doğru tane boyu irileşen Akgöl Formasyonu'nda tabaka kalınlıkları da giderek artar (Şekil 15). Kumtaşları kuvars, feldspat, volkanik kayaç parçaları ve kireçtaşı kırıntılarında oluşur, matriks killi olup, çimento karbonatlıdır. Alt düzeylerde çok düşük olan karbonat oranı, belirgin olarak güneyde olmak üzere, üst düzeylere doğru tedricen yükselir.



Şekil 12- Akgöl Formasyonu'na ait olistostromal düzeyler (A, B, C) ve olistostromal düzeyler üzerine İnaltı Formasyonu bindirmesi (B, C).

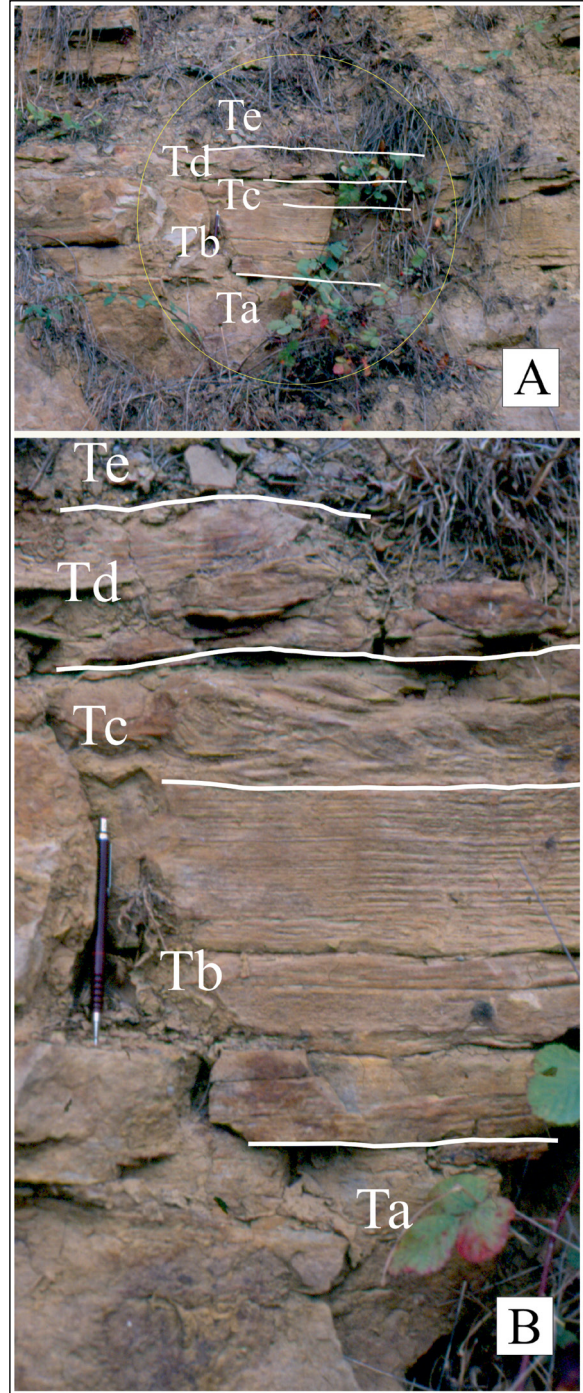
Akgöl Formasyonu içinde yer alan ve genel olarak Triyas'a yaşlandırılan kireçtaşı bloklarının, birimin tabanında yer aldığı ve onunla geçişli olduğu öne sürülmüştür (Ataman vd., 1977). Kayabaşı Formasyonu adıyla incelenen (Ataman vd., 1977) bu kireçtaşlarına birim içinde bloklar halinde rastlandığı da ifade edilmektedir (Okay vd., 2013 b).

Birim düşük dereceli bir metamorfizmanın etkisinde kalmıştır. Akgöl Formasyonu'na ait killi tabaka örneklerinde ankimetamorfizmayı belirleyen tespitler vardır (Ataman vd., 1977). Boztuğ ve Yılmaz (1995) Akgöl Formasyonu'na sokulan



Şekil 13- Akgöl Formasyonu'nun kıymıklı ayrışmalı fillatları (a) ve yapraklı şeylleri (b).

granitoidlerin çevresinde kontak metamorfizmaya bağlı metamorfik haleler gözlemlenmiştir. Akgöl Formasyonu'nda yüksek sıcaklık/yüksek basınç ve yüksek sıcaklık/düşük basınç koşullarını yansıtan farklı iki metamorfizma etkili olmuştur (Ataman vd., 1977; Boztuğ ve Yılmaz, 1995).



Şekil 14- A- Akgöl Formasyonu'nda Bouma istifi örneği, B- Bouma istifinin yakın görünümü Ta) kötü boylanmalı çakıllı kumtaşı, Tb) alt paralel laminalı kumtaşı, Tc) konvolüt laminalı kumtaşı, Td) üst paralel laminalı kumtaşı, Te) pelajik şeyller.

Magmatik sokulumlardan uzak alanlarda ya da sıcaklık ve basıncın etkisinin azaldığı yerlerde metamorfizma gözlenmez. Birimin bu metamorfik olmayan düzeyleri pek çok yerde Ulus Formasyonu



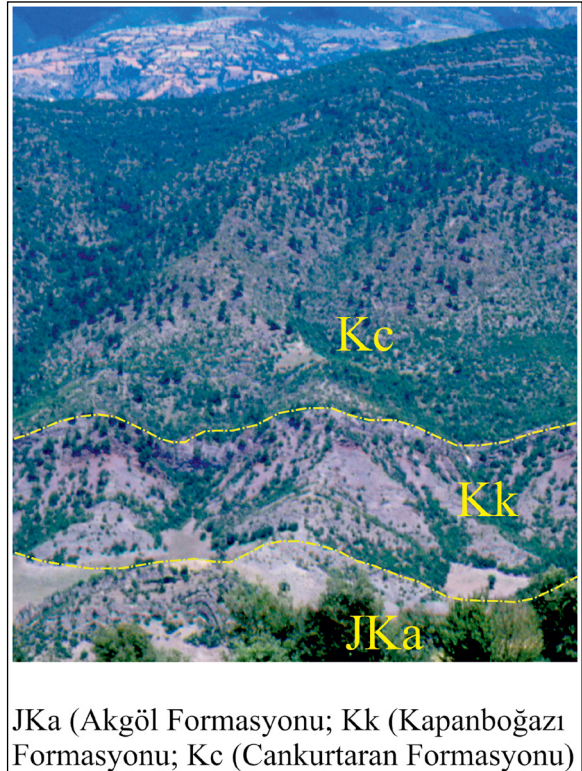
Şekil 15- Akgöl Formasyonu'nun türbiditik kumtaşı (A), çakıllı kumtaşı (B), çakıl-iri çakıl bloklu kumtaşı (C) tabakaları.

olarak haritalanmıştır (Akyol vd., 1974; Derman, 1990; Derman ve Sayılı, 1995). Bazı araştırmacıların Akgöl Formasyonu ile Ulus Formasyonu'nun birbirinin devamı olduğu yönünde gözlemleri vardır. Örneğin Şengün vd. (1988, 1990), Seydiler güneyinde Akgöl Formasyonu'nun Ulus Formasyonu'na geçişli olduğunu belirtmişlerdir. Akgöl Formasyonu'nun düşük dereceli metamorfitelerine Martin Kompleksi adını veren Okay vd. (2013b) de Martin Kompleksi ile Çağlayan Grubu (Ulus Formasyonu) kayaları arasında böyle bir ilişkinin varlığına dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmada yapılan gözlemlere göre Akgöl

Formasyonu, İnebolu'nun yakın güneyinde olduğu gibi üstten Kapanboğazı Formasyonu'nun çörtlü kireçtaşlarıyla dereceli geçişlidir. Akgöl Formasyonu ile Kapanboğazı Formasyonu arasında ayrıca ayırtlanıp haritalanabilecek başka bir birim yoktur (Şekil 16).

Önceden yapılmış çalışmalarda Akgöl Formasyonu'na Sinemuriyen (Kovenko, 1944), Erken Jura (Ketin, 1962; Yılmaz, 1978, 1980; Pehlivanoğlu, 1985), Triyas (Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Okay vd., 2013a, b, 2014), Permiyen (Güner, 1980) yaşları verilmiştir. Tüysüz (1990), Orta-Geç Jura yaşlı Bürnük Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülen birimin kendisinin de Orta Jura ve/veya daha yaşlı olması gerektiğini ifade etmiştir.

Bu çalışmada, Kastamonu-İnebolu karayolu üzerinde, Devrekani sapağının 600 m kadar kuzeyinde (36TWM 604/041) birimin sarımsı kül renkli, ince-orta tabakalı, çok iyi tutturulmamış silttaşı-şeyl tabakaları içindeki kireçtaşı çakıllarından alınan örneklerde (97 FU 42 A, B) Erken Jura yaşını veren *Ophthalmidium*



Şekil 16- Akgöl, Kapanboğazı Cankurtaran formasyonlarının genel görünümü.



sp., *Lagenidae*, *Radiolaria* spp., *Nodosariidae*; sapağın 300 m kadar kuzeyinden (36TWM 598/043) ince bir kalsitürbidit tabakasından alınan örnekteki bir küçük çakılda Anisiyen yaşını veren *Meandrospira* sp., *Nodosariidae*, *Glomospira* sp., *Endothyra* sp., *Frondicularia* sp. (97 FU 1) gibi fosiller bulunmuştur. Örneğin çimentosunda fosil yoktur. Kayaçukuru Köyü'nün yakın güneyindeki Yayla Tepe yüzeylemesinden (36TWM 803/244), birimin içindeki bir neritik kireçtaşı blokundan alınan örnekte (97 FU 66) de *Ophthalmidium* sp., *Frondicularia* sp., *Radiolaria* spp., *Ostracoda* sp.? *Lageniidae*, *Nodosariidae* gibi Erken Jura fosilleri bulunmuştur. Taşınmış blok ve çakıllardan elde edilen bu bulgulara göre Akgöl Formasyonu'nun ancak Erken Jura'dan daha genç olduğu söylenebilir. Akgöl Formasyonu özellikle de alt düzeylerinde çok kıt fosillidir. Küre İlçesi'nin 10 km kadar kuzeyinde, Kaya Mahallesi-Kesepinar yolu üzerindeki bir yüzeylemeden (36TWM 568/381), birimin alt düzeylerine yakın bir killi kireçtaşı tabakasından (01 FU 296) Geç Jura-Erken Kretase yaşını belirleyen *Spirillina* sp., *Radiolaria* spp., *Lageniidae*, *Nodosariidae*, *Ophthalmididae* gibi fosiller alınmıştır. Bu yaş aralığı, başka ve farklı bir ortamın ürünü olan İnalıtı Formasyonu'nun çökeltme yaşı ile aynıdır. Akgöl Formasyonu'ndan ilk kez elde edilen bu yaş bulgusu, Orta Pontidler'de Geç Jura-Erken Kretase döneminde fliş çökelleri ile temsil edilen bir derin deniz ya da yamaç ortamının varlığına işaret eder. Küre Ofiyoliti'ne ait sedimanter örtünün alt düzeylerinden alınan bu yaş, bölgede Orta-Geç Jura öncesine tarihlendirilen bir okyanus kapanmasını desteklemez. Bu bulgu, kendisi de fliş çökellerinden oluşan Akgöl Formasyonu ile, Balkanlar'daki Rodop Masifi'ni kuzeyinden sınırlayan deforme olmuş Titoniyen-Berriasiyen yaşlı fliş çökelleri (Hsü vd., 1977; Sandulescu, 1978a, b) ve Rodop Masifi ile Moezya Platformu'nu birbirinden ayıran volkanik gereçli vahşi fliş (Burchfiel, 1980) arasında bir yakınlığın varlığını akla getirir. Hasan Dağı ile İnciğez Köyü (Devrekani kuzeyi) arasında yer alan Uzunöz Dere'nin doğu yamacından (36TWM 800/195) birimin killi tabakalarından alınan örnekte (97 FU 225) Apsiyen? yaşını veren *Hedbergella planispira* (Tappan), *Hedbergella* sp., *Globigerinelloides ferreolensis* (Noullade) ile daha üstte yer alan bir killi tabakadan (01 FU 227) Apsiyen-Albiyen? yaşını

belirleyen *Hedbergella* sp., *Stomiosphaera* sp., *Radiolaria* spp. gibi nannoplanktonlar bulunmuştur. Göçerler Köyü'nün (Devrekani) kuzeyindeki vadi içinde (36TWM 756/178) birimin en üst düzeyini oluşturan ve Kapanboğazı Formasyonu'nun en alt düzeyindeki çörtlü kireçtaşları ile geçişli olan yeşilimsi gri renkli, ince-orta tabakalı, siltli, killi kireçtaşlarında (97 FU 8A) da geç Albiyen?-Senomaniyen yaşını veren; *Schackoina cenomana* (Schacko), *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Rotalipora ticinensis* (Gandolfi) *Rotalipora greenhornensis* (Morrow), *Rotalipora* sp., *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *Praeglobotruncana* sp., *Hedbergella* sp., *Ticinella roberti* (Gandolfi), *Ticinella* sp., *Globigerinidae* gibi fosillere rastlanmıştır. Bu fosil topluluğu, birimin en üst düzeylerinin en erken Senomaniyen'de de çökelmekte olduğunu ortaya koyar. Üstte yer alan Kapanboğazı Formasyonu'nun en alt düzeylerinden de Senomaniyen yaşı alınmıştır. Küre'den İnebolu'ya uzanan kesitte, herhangi bir çökel eksikliği gözlenmez. Küre Ofiyoliti'nin lav-çökel geçişinden başlayarak siyah renkli şeyllere (Şekil 5), daha sonra giderek kabalaşan kırıntılılara ve Kapanboğazı Formasyonu'nun radyolarit, çört, çamurtaşı tabakalarına tedricen geçilir. Küre Ofiyoliti'nin en üst düzeylerinin yaşı erken Kalloviyen'e (Şekil 5) kadar çıktığından (Aydın vd., 1995), onu geçişli ilişkiyle üzerleyen Akgöl Formasyonu'nun yaşını da geç erken Kalloviyen ya da geç Kalloviyen'den başlatmak yanlış olmaz. Kalloviyen yaşı kuzeyde Kaya Mahallesi ve güneyde İnciğez Mahallesi dolaylarından elde edilen fosil bulguları ile bir araya getirildiğinde, birimin yaşı geç erken Kalloviyen-erken Senomaniyen aralığına yerleşir (Şekil 5). Bu bağlamda bakıldığında Triyas yaşlı kireçtaşı blokları ve Noriyen yaşlı *Monotis Salinaria*'lı tabakalar (Okay vd., 2013 b), havzaya uzak alanlardan tektonik etkilerle taşınmış olmalıdır.

Küre Ofiyoliti'nin üst düzeylerindeki pelajik şeyllerin çökeldiği abisal düzlüğe Kalloviyen başından itibaren ortam dışından kırıntı gelmeye başlamıştır. Alt düzeylerde ince kırıntılıların baskın olduğu Akgöl Formasyonu'nun üst düzeylerine doğru taneler irileşir. Genel olarak kumtaşı, şeyl, kiltası, marn aralanmasından oluşan birimin hemen tamamında gözlenen dereceli tabakalanma, konvolüt ve paralel laminalanma, kumtaşı tabakalarındaki keskin taban

ilişkisi ve tabaka altı yapıları gibi özellikler bulantı akıntısı çökellerini işaret eder. Birbirini izleyen türbidit akıntılarla, denizaltı yelpaze çökelleri oluşmuştur. Türbidit çökellerinde Bouma (1962) istifine ait tabakaların örnekleri boldur (Şekil 14). Alt düzeylerinde iraksak özellikler sunan birimin türbidit çökelleri üst düzeylere doğru yakınsak karaktere dönüşür; egzotik bloklar ile çakıl ve iri kum kapsayan çamurtaşları egemen hale gelir. Bütün bu özellikleri ile Akgöl Formasyonu'nun, kısmen abisal ortamda ve daha çok da kıta yamacında çökelmiş fliš özellikli olistostromal çökellerden oluştuğu söylenebilir.

*Kapanboğazı Formasyonu (Kk):* Adlaması Ketin ve Gümüş (1963) tarafından yapılan birimin inceleme alanının kuzeyinde kıyıya paralel ve güney alanlarda, Ağlı-İnciğez hattı boyunca olmak üzere doğu-batı uzanımlı yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Kapanboğazı Formasyonu başlıca ince-orta tabakalı, düzgün tabakalanmalı, çoğun kırmızımsı bordo, kiremit renkli, seyrek olarak yeşil, yeşilimsi kıvıllı renkli killi kireçtaşı, mikritik kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, çört, radyolarit, çamurtaşı araldanmasından oluşur (Şekil 5). İnebolu'nun yakın güneyinde olduğu gibi bazı yüzeylemelerinde yeşil renkli tuf ve volkanik kumtaşı ara tabakaları içerir. Kapanboğazı Formasyonu, alttan Akgöl Formasyonu'nun kırıntılılarıyla dereceli geçişlidir. Birim üstten, kuzey alanlarda Cankurtaran Formasyonu'na ve çoğun onun Yemişliçay Volkanit Üyesi'ne (Şekil 5) geçişlidir; güneyde ise sığ şelften lagüne kadar geçişleri olan İnciğez Formasyonu tarafından uyumsuzlukla üzerlenir (Şekil 7, 8). Yaklaşık kalınlığı 100 m kadardır.

Kapanboğazı Formasyonu'nun Göçerler Köyü (Devrekani) kuzeyinde yer alan vadi içinde (36TWM 755/176), Akgöl Formasyonu ile geçişli olan alt düzeylerinde görülen siyahımsı kıvıllı renkli çört ve radyolaritlerden (97 FU 8B) Senomaniyen yaşını veren *Schackoina cenomana* (Schacko), *Rotalipora cushmani* (Morrow), *Rotalipora greenhornensis* (Morrow), *Rotalipora* sp., *Ticinella* sp., *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *Hedbergella* sp., *Globigerinidae*; Turoniyen-Santoniyen yaşını veren (97 FU 8C) *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Marginotruncana* sp., *Dicarinella* sp., *Ticinella* sp., *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp.,

*Heterohelix globulosa* (Ehrenberg), *Globigerinidae* fosilleri alınmıştır.

İnebolu'nun yakın güneyinde, Küre-İnebolu karayolu üzerinde (36TWM 603/439) birimin tabanına yakın tabakalarından Türoniyen'de yaşamış *Helvetoglobotruncana Helvetica* (Bolli), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Praeglobotruncana gibba* Klaus (01 FU 196), daha üst bir düzeyinden (38TWM 830/190) Santoniyen-erken Kampaniyen yaşını veren *Globotruncana carniata* DALBIEZ, *Dicarinella* sp., *Marginotruncana* sp. (97 FU 230) gibi fosiller elde edilmiştir. Bu fosil bulgularına göre birimin yaşı geç Senomaniyen-erken Kampaniyen'dir. Kuzey Bölge ile Güney Bölge arasında aslında Akgöl Formasyonu'nun üst düzeylerinden itibaren belli belirsiz başlayan çökel farklılaşması, Kapanboğazı Formasyonu'nun çökeli sırasında daha belirgin hale gelmektedir. Genel olarak pelajik çökellerden oluşan Kapanboğazı Formasyonu birbirine benzer fasiyelerde ve fakat güneyde (Şekil 17) kuzeye göre daha az derin olan bir ortamda çökeldiğinden daha killi, daha karbonatlı, daha bol fosilli ve daha incedir. Kuzeyde (Şekil 18) zaman zaman volkanik etkinliklerin de gözlemlendiği, kara etkisinden uzak ve hala derin olan bir deniz ortamı söz konusudur.

### 3.1.2. Geç Kampaniyen-Lütesiyen dönemi

Küre Ofiyoliti'ne ait sedimanter örtünün geç Kampaniyen-Lütesiyen aralığında kalan üst bölümü, Küre Antiklinoryumu üzerindeki coğrafi konumuna göre Kuzey Bölge ve Güney Bölge olarak ayrımlanmıştır. Küre okyanus alanında geç erken Kalloviyen'de başlayan dalma-batma ile antiklinoryumun kuzeyi ile güneyi arasında sedimantolojik ve stratigrafik olarak farklı gelişimler olmuştur. Bu süreçte güney kanatta aşırı sığlaşma ve yer yer karalaşma alanları ortaya çıkarken (Şekil 7, 8, 9), kuzeyde kesintisiz olarak Lütesiyen'e kadar süren bir çökeli varlığı (Şekil 6) söz konusudur. Geç Kampaniyen-Lütesiyen aralığı için Kuzey Bölge ile Güney bölgeye ait 3 tipik alanın karşılaştırmalı sütun kesitleri Şekil 10'da verilmiştir.

*Kuzey Bölge:* Geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyen döneminde Cankurtaran Formasyonu ve Yemişliçay

İNCİĞEZ Fm.		97 FU 58	Açık gri renkli, ince-orta tabakalı, bitki kırıntılı, kiltası, marn. geç Kampaniyen-Maastrichtiyen
KAPANBOĞAZI Fm.		97 FU 62	<b>Kampaniyen</b> Kızıl renkli, ince tabakalı, mikritik, killi kireçtaşı
		97 FU 230	<b>Koniasiyen-Santoniyen</b> Beyaz renkli, ince-orta tabakalı, killi kireçtaşı.
		97 FU 8C 97 FU 59	<b>Turoniyen-Santoniyen</b> <b>Turoniyen-Koniasiyen</b> Kiremit renkli, Orta tabakalı, çörtlü kireçtaşı
		97 FU 60	<b>Turoniyen</b> Sarımsı yeşil renkli, ince-orta tabakalı kiltası, silttaşı, marn
		97 FU 8B	<b>Senomaniyen</b>
	AKGÖL Fm.		97 FU 8A
		97 FU 227B	İnce tabakalı, gri renkli killi kireçtaşı, silttaşı, marn Apsiyen-Albiyen?
		97 FU 225B	Apsiyen?

97 FU 56: *Arkhangelskiella cymbiformis* Vekshina, *Calculites obscurus* (Deflandre), *Braarudosphaera bigelewii* (Gran ve Braarud), *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Eiffellithus eximus* (Stover), *Eiffellithus turriseiffellii* (Deflandre), *Markalius inversus* (Deflandre), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky) geç Kampaniyen-Maastrichtiyen).

97 FU 59: *Marginotruncana coronata* (Bolli), *Marginotruncana* sp., *Dicarinella* sp., *Ticinella* sp., *Hedbergella* sp., Globigerinidae (Turoniyen-Koniasiyen).

97 FU 60: *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Marginotruncana* sp., *Praeglobotruncana gibba* Klaus, *Dicarinella imbricata* (Mornod), *Dicarinella* sp., *Whiteinella* sp., Globigerinidae (Turoniyen).

97 FU 62: *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), Heterohelicidae, *Globotruncanita subspinoso* Pessagno, *Schackonia* sp., *Globotruncana* sp., Globigerinidae (Kampaniyen).

Diğer örneklerin fosil içeriklerine metin içinden bakılabilir.

Şekil 17- Kapanboğazi Formasyonu, Güney Bölge (İnciğez Köyü dolayı).

CANKURTARAN	YEMİŞLİÇAY						
				Kumtaşı, kiltası, çakıltaşı, yer yer volkanik ve olistostromal ara düzeyler (Maastrihtiyen)			
KAPANBOĞAZI		01 FU 189	İnce-orta tabakalı, kızıl renkli, mikritik, çörtlü kireçtaşı (Kampaniyen)	KAMPANİYEN			
		01 FU 191 01 FU 192	Sarımsı, yeşilimsi, kızıl renkli, ince-orta tabakalı, radyolarit, çört, mikritik kireçtaşı (Kampaniyen)				
		01 FU 193	Orta-kalın tabakalı, kumtaşı, volkanik kumtaşı, silttaşı				
		01 FU 194	Sarımsi boz renkli, orta, yer yer kalın tabakalı, lav-tüf ara katkılı kumtaşı, kiltası araldanması				
		01 FU 195	Kızıl renkli, orta tabakalı radyolarit				
		01 FU 196 01 FU 197	İnce, orta tabakalı, düzgün tabakalanmalı, kiremit renkli kireçtaşı (Turoniyen)		TURONİYEN		
		01 FU 198 01 FU 199	İnce-orta tabakalı kumtaşı, çört yumrulu şeyl araldanması				
		01 FU 200 01 FU 201	Kızıl, kiremit renkli, ince-orta tabakalı çört, mikritik kireçtaşı				
		AKGÖL				01 FU 296	Gri renkli, ince tabakalı kiltası, killi kireçtaşı (Üst Jura-Neokomiyen)

01 FU 189, 191: *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Globotruncanita subspinoso* Pessagno, *Schackoia* sp, Heterohelicidae, *Globotruncana* sp., Globigerinidae (Kampaniyen).

01 FU 196: *Helvetoglobotruncana helvetica* (Bolli), *Marginotruncana pseudolinneiana* Pessagno, *Praeglobotruncana gibba* Klaus (Turoniyen).

01 FU 296: *Spirillina* sp., *Radiolaria* spp., Lagenidae, Nodosariidae, Ophthalimididae, Sünger spikülleri (Geç Jura-Neokomiyen).

(01 FU 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201 nolu örnekler fosil içermiyor)

Şekil 18- Kapanboğazı Formasyonu, Kuzey Bölge, (Şeh Ömer Köyü dolaylı).

Volkanit Üyesi'nin çökeldiği Kuzey Bölge'de, geç Maastrichtiyen-erken Selandiyen'de Akveren Formasyonu, geç Selandiyen-İpresiyen'de Atbaşı Formasyonu, Lütesiyen'de de Kusuri Formasyonu ile Ayancık Üyesi çökelmıştır (Şekil 6).

*Cankurtaran Formasyonu (Kc):* Adlaması Badgley (1959) tarafından yapılmış olan birimin antiklinoryumun kuzey kanadında, kıyıya uygun gidişli yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Başlıca düzgün tabakalanmalı, ince, ince-orta tabakalı, sarımsı-boz, yeşilimsi kül renkli kıltaşı, killi kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı araldanmasından oluşan Cankurtaran Formasyonu, bol kireçtaşı olistolitleri kapsayan olistostramal düzeyler içerir. Birimin alt düzeylerinde yaygın olarak gözlenen bazaltik-andezitik lav, tuf ve aglomeralar Yemişliçay Volkanit Üyesi adıyla ayırtlanmıştır. Kapanboğazı Formasyonu üzerinde geçişli ilişkili olarak yer alan Cankurtaran Formasyonu (Şekil 6) üstten de Akveren Formasyonu geçişlidir. Cankurtaran Formasyonu'ndan *Helenocyclina* sp., *Operculina* sp., *Calcarina* sp., *Rotaliidae*, *Marsonella* sp., *Lepidorbitoides* sp., *Globotruncana* sp., *Anomaliniidae*, *Textularia* sp., *Sulcoperculina* sp., *Lithothamnium* sp., *Pseudosiderolites* sp., *Cymbaloporidae* gibi Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşını veren fosiller alınmıştır. Birimin yaşı geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyen'dir. Cankurtaran formasyonu, zaman zaman volkanik etkinliklerin de olduğu, kıta yokuşunda türbidit akıntılarının etkisiyle oluşmuş, fliş özellikli bir denizaltı yelpaze çökeldir.

*Yemişliçay Volkanit Üyesi (Kcy):* Cankurtaran Formasyonu'nun özellikle alt düzeylerinde yoğunlaşan volkanik etkinliklerin ürünü olup, yanal ve dikey yönde Cankurtaran Formasyonu'nun çökelleriyle geçişlidir. Cankurtaran Formasyonu'nun alt düzeyleri içinde yer yer kamalanıp yok olan ve yer yer de merceksel geometriiler sunan birimin inceleme alanındaki yüzeylemeleri kopuk kopuk ve süreksizdir. Bu özellikleri nedeniyle, önceden formasyon (Ketin ve Gümüş, 1963) ve daha sonraları grup (Kaya vd., 1982/83) aşamalarında değerlendirilen birim bu çalışmada üye aşamasında incelenmiştir. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından basılan Batı Karadeniz Bölgesi Litostratigrafi Birimleri (Tüysüz vd., 2004) adlı çalışmada birim Yemişliçay Üst Grubu adı ile incelenmiştir. Birimin İnebolu'nun güneyinde,

Soğanlıdağ-Doğanyurt arasında doğu-batı uzanımlı, kıyıya uygun gidişli yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Andezitik-bazaltik lav, tuf ve aglomerallardan oluşan birim yer yer kumtaşı, silttaşı, şeyl aratabakaları içerir. Tabaka kalınlıkları değişkendir; kalın-çok kalın tabakalı ve yer yer masif görümlü aglomera ve tüflerle birlikte ince silttaşı-şeyl tabakaları da olağandır. Genel olarak yeşil renklidir. Lavlar bazalt ve bazaltik andezitlerden oluşur. Camsı bir hamur içinde olivin, piroksen ve plajiyoklaz kristalleri görülen lavlar siyah, siyahımsı yeşil renkli, soğuma çatlaklı ve yer yer de yastık yapılıdır. Aglomera ve lavlara göre daha geniş alanlar kaplayan tüflerde feldspat kristallerine ve küresel ayrışma yapılarına sıkça rastlanır. İnce kumtaşı, silttaşı, şeyl ara düzeyleri kapsayan tüflerin rengi yeşil, beyazımsı yeşildir. Volkanitlerin şeyl ara tabakalarında Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşını veren nannoplanktonlar bulunmuştur (Gedik ve Korkmaz, 1984).

*Akveren Formasyonu (Kpğa):* Birimin adlaması Badgley (1959) tarafından yapılmıştır. Başlıca ince-orta tabakalı, düzgün tabakalanmalı, beyaz renkli kıltaşı, killi kireçtaşı, karbonatlı kumtaşı, marn ve kireçli şeyllerden oluşur (Şekil 6). Formasyonun üst seviyelerinde rastlanan çörtlü kireçtaşları daha çok Kretase-Paleosen geçişinde gözlenir. Bu çörtlü kireçtaşı tabakaları bu nedenle bir kılavuz seviye özelliğindedir

Alttan Cankurtaran, üstten Atbaşı formasyonları ile geçişli olan Akveren Formasyonu'ndan *Orbitoides* sp., *Planorbulina* sp., *Marsonella* sp., *Rotaliidae*, *Globotruncana* sp., *Globigeriniidae*, *Pseudorbitoides* sp., *Siderolites calcitrapoides* (Lamarck), *Anamoliniidae*, *Lepidorbitoides* sp. (Maastrichtiyen); *Globotruncana linneiana* (d'Orbigny), *Ticinella* sp., *Globotruncana* sp., *Globigerinelloides* sp. (Senoniyen); *Orbitoides* sp., *Omphalocyclus* sp., *Siderolites* sp., *Sirtina Orbitoidiformis* BRONNIMANN, *Globotruncana* sp. (Maastrichtiyen); *Anomalina* sp., *Laffiteina mengaudi* (ASTRE), *Leffiteina* sp., *Planorbulina* sp. (Selandiyen) gibi fosiller elde edilmiştir. Bu fosil topluluğuna göre birimin yaşı geç Maastrichtiyen-Selandiyen'dir. Akveren Formasyonu'nun fosil içeriği ve kaya türü özellikleri açık self-yamaç ortamının özelliklerini yansıtır.

*Atbaşı Formasyonu (Pgpea)*: Adını Sinop-Ayancık arasındaki Atbaşı Mevkisi'nden alan birim (Ketin ve Gümüş, 1962), kızıl renkli marn ve şeyllerden oluşmaktadır. Altta bej renkli, orta tabakalı, kumlu kireçtaşı ve bordo renkli, ince tabakalı marn ardalanmasından oluşan birim, üst düzeylerinde ince-orta tabakalı, boz renkli marn tabakaları ile temsil edilir (Şekil 6). Çatalzeytin-Abana dolayında kıyıya uygun gidişli yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Atbaşı Formasyonu'nun alt düzeylerinden *Miscellanea miscella* (d'Archia ve Haime), *Rotalia* sp., *Cuvillerina* sp., *Planorbulina* sp., *Anomalina* sp., *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp. (Selandiyen-Tanesiyen), orta düzeylerinden *Globorotalia* cf. *Pseudomenardi* BOLLI, *Globorotalia* sp., *Rotalia* sp., *Globigerina* spp., *Discocyclina* sp., *Planorbulina* sp., *Globigerina* sp., *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp. (Tanesiyen), üst düzeylerinden de *Globorotalia* spp., *Globigerina* sp., *Rotalia* sp., *Distichoplax* sp. (algae), *Anomalina* sp., *Alveolina* sp., *Mississippina* sp., Miliolidae gibi Tanesiyen-İpresiyen'i belirleyen fosiller elde edilmiştir. Bu fosil bulgularına göre birimin yaşı Selandiyen-Tanesiyen-İpresiyen'dir. Atbaşı Formasyonu türbidit akıntularla kontrol edilen, açık şelf-yamaç ortamında çökelmiştir.

*Kusuri Formasyonu (Pgk)*: Adlamasını Badgley (1959)'in yaptığı birim boz renkli marn, kumtaşı ve krem renkli kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Formasyonun alt düzeylerinde yaygınca gözlenen, konglomera-şeyl ara katkılı kumtaşı tabakaları Ayancık Üyesi adıyla ayrılanmıştır (Şekil 6). Birimin, inceleme alanının kuzeydoğusunda, Çatalzeytin dolayında yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Yumuşak topoğrafyası ile belirgin olan birimden, Ketin ve Gümüş (1963) 1925 m kalınlık ölçmüşlerdir. Kusuri Formasyonu alttan Atbaşı Formasyonu ile geçişlidir. Birimden *Nummulites millecaput* Boube'e, *Nummulites* spp., *Operculina* sp., *Assilina exponens* (Sowerby), *Discocyclina* cf. *Nummulitica* (Gumbel), *Cuvillerina* sp., *Gyroidinella* (Le Calvez), *Sphaerogypsina* sp., *Discocyclina* sp., *Globigerina* spp (Globigerina senni grubu) gibi Lütésiyen fosilleri alınmıştır. Kusuri Formasyonu'ndaki ince tane boyu ve fosil yayılımı çökelmenin düşük enerjili bir denizde ve olasılıkla şelf ortamında ve dalga tabanı altında çökelmişine işaret eder.

*Ayancık Üyesi (Pgka)*: Kusuri Formasyonu'nun alt düzeyleri içinde bazen kamalar, bazen mercerler şeklinde bulunan ve yer yer çok inceldiği için haritalanamayan kumtaşları Ayancık Üyesi adı ile incelenmiştir. Birimin, Yenikonak'tan Türkeli'ne, Erfelek senklinalinin iki kanadında olmak üzere, yaklaşık doğu-batı uzanımlı yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Ayancık Üyesi, sarımsı-kahverengimsi gri, ya da siyahımsı renkli, orta-kalın, kalın tabakalı, yer yer som görünümlü kumtaşları ile az oranda marn-şeyllerden oluşur. Kanal dolguları şeklinde çakıltaşı katkıları içerir. Üst düzeylerine doğru kumtaşı tabakaları giderek incelik ve marn-şeyl oranında da artma görülür. Ayancık üyesinin çakıllı kumtaşı ve kumtaşı tabakalarının çimentolarında az sayıda küçük ve büyük *Nummulites* sp.'lere rastlanmıştır. Bu nummulitlerden bazıları Lütésiyen tipleridir (Ketin ve Gümüş, 1963).

*Güney Bölge*: Güney Bölgede Kapanboğazı Formasyonu üzerinde diskordanslı olarak Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı İnciğez Formasyonu, Paleosen yaşlı Çevlkkaya Formasyonu, erken-orta Eosen yaşlı Gücükler Formasyonu çökelmiştir.

*İnciğez Formasyonu (Ki)*: Karbonat ve kırıntılılardan oluşan birim adını Devrekani İlçesi'nin kuzeydoğusunda yer alan İnciğez Köyü'nden alır (Sagular vd., 1991). Birimin İnciğez, Aliğa, Alınca, Gavurcakkale köyleri ve dolaylarında doğu-batı uzanımlı yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). İnciğez Formasyonu başlıca ince, ince-orta tabakalı, gri renkli, bol makro fosilli, yer yer bitki kırıntılı kumtaşı, silttaşı, kiltası, killi kireçtaşı, kireçtaşı, marn ardalanmasından oluşur. Alttan Kapanboğazı Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alan ve üstten Çevlkkaya Formasyonu ile geçişli olan birim, kaya türü ve fosil içeriğine göre sığ şelf ve/veya lagün ortamında çökelmiştir.

İnciğez Formasyonu oynak ve hareketli bir taban üzerinde geliştiğinden farklı alanlarda farklı gelişimler gösterir. Bu farklılıklar, Güney Bölge'nin 3 farklı alanında yer alan İnciğez, Aliğa ve Alınca-Gavurcakkale kesitlerinde yapılan ayrıntılı çalışmalarla ortaya konulmuştur.

İnciğez Köyü dolayından (Şekil 7) derlenen örneklerde aşağıdaki fosil varlığına ulaşılmıştır.

97 FU 231: *Globotruncana* arca (CUSHMAN), *Globotruncana* cf. *Ventricosa* WHITE, *Globotruncana* cf. *Tricarinata* (QUEREAU) (Senoniyen); 97 FU 232A: *Globotruncanita* *angulata* (TILEV), *Globotruncanita* *stuartiformis* (DALBIEZ), *Globotruncana* *bulloides* VOGLER, *Globotruncana* *arca* (CUSHMAN), *Globotruncana* *linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncana* *rosetta* (CARSEY), *Rosita* *fornicata* (PLUMMER), *Rugoglobiglobigerina* *rugosa* (PLUMMER), *Rosita* sp., *Lenticulina* sp. (Maastrichtiyen); 97 FU 232B: *Arkhangelsky* *cymbiformis* Vekshina, *Lucianorhabdus* *cayeuxii* Deflandre, *Prediscosphaera* *grandis* Perch-Nielsen, *P. Cretacea* (Arkhangelsky), *P. Spinosa*, Bramlette ve Martini), *Watznaueria* *barnesae* (Black), *Cretarhabdus* *crenulatus* Bramlette ve Martini, *Gribrosphaerella* *ehrenbergii* (Deflandre), *Microrhabdus* *Decoratus* Deflandre, *Biscutum* *magnum* Wind ve Wise, *Aspidolithus* *parcus* *costrictus* (Hattner), *Calculites* *obscurus* (Deflandre), *C. Ovalis* (Stradner), *Chiastozygus* *amphipons* (Bramlette ve Martini), *Tranolithus* *phacelosus* (Rheinhardt) (Kampaniyen-Maastrichtiyen); 97 FU 233A: *Globotruncana* *ventricosa* WHITE, *Globotruncana* *bulloides* VOGLER, *Globotruncana* *arca* (CUSHMAN), *Globotruncana* *falsostuarti* SIGAL, *Globotruncana* *linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncanita* *stuarti* (de LAPPARENT), *Globotruncanita* *stuartiformis* (DALBIEZ), *Rosita* *fornicata* (PLUMMER), *Rosita* sp. (Maastrichtiyen); 97 FU 233B : *Arkhangelskiella* *cymbiformis* Vekshina, *Aspidolithus* *parcus* (Stradnar), *Lucianorhabdus* *cayeuxii* Deflandre, *Calculites* *obscurus* (Deflandre), *Ceratolithoides* *Aculeus* (Stradner), *Prediscosphaera* *grandis* Perch-Nielsen, *P. Cretacea* (Arkhangelsky), *P. spinosa* (Bramlette ve Martini), *Tetrapodorhabdus* *decorus* (Deflandre), *Zeughrabdotos* *pseudanthophorus* (Bramlette ve Martini), *Gribrosphaerella* *ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Cretarhabdus* *crenulatus* Bramlette ve Martini, *Eiffellithus* *turriseiffelii* (Deflandre), *E. Eximius* (Stover), *Micula* *concava* (Martini ve Stradner), *Chiastozygus* *amphipons* (Bramlette ve Martini) (geç Kampaniyen-Maastrichtiyen). A örnekleri yıkama, B örnekleri nannoplankton örnekleridir. İnciğez Köyü yüzeylemesinde birimin yaşı, alt düzeylerinde olası Kampaniyen'i de içine alacak şekilde Maastrichtiyen'dir.

Aliğa Köyü dolayında (Şekil 8) birimin gri renkli, ince tabakalı, gastropod ve pelesipod kavkılı silttaşı, kiltası, marn ar dalanmasından geç Kampaniyen-erken Maastrichtiyen yaşını veren *Prediscosphaera grandis* Perch-Nielsen, *Prediscosphaera cretacea* (Arkhangelsky), *Lucianorhabdus cayeuxii* Deflandre, *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen, *Cribrosphaerella ehrenbergii* (Arkhangelsky), *Cretarhabdus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Tetrapodorhabdus decorus* (Deflandre), *Biscutum costans* (Gorka), *Eiffellithus turriseiffelii* (Deflandre), *Micula staurophora* (Gardet), *Microrhabdulus decoratus* Deflandre, *Scapholithus fossilis* Deflandre, *Zeughrabdotos pseudanthophorus* (Bramlette ve Sullivan), *Chiastozygus amphipons* (Bramlette ve Martini), *Chiastozygus platyrhethus* Hill gibi nannoplanktonlar ile *Globotruncanidae*, *Globotruncana linneiana* (d'ORBIGNY), *Globotruncana arca* (CUSHMAN), *Globotruncanita stuartiformis* (DALBIEZ), *Lenticulina* sp. (97 FU 56, 57); geç Maastrichtiyen yaşını veren *Omphalocyclus macroporus* (Lamarck), *Marssonella oxycona* (Reus), *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Lepidorbitoides* sp., *Orbitoides* sp., *Nummofallotia* sp., *Planorbulina cretae* (Marsson), *Rotalia* spp., *Anomalinidae*, *Globotruncanita* sp., *Globotruncana* sp., *Lithothamnium* sp., *Lithophilum* sp. gibi fosiller elde edilmiştir (01 FU 178, 179). Gri renkli, orta, ortakalın tabakalı, yer yer iri pelesipod kavkılı kumtaşı, karbonatlı kumtaşı, silttaşı, şeyl ar dalanması biçiminde devam eden birim en üst düzeyinde gri renkli, orta, kalın tabakalı silttaşı, kumtaşı ve az çakıltaşıdan oluşur. Bu fosil bulgularına göre birimin Aliğa Köyü yüzeylemesindeki yaşı geç Kampaniyen-erken geç Maastrichtiyen'dir.

Alınca-Gavurcakkale arasında (Şekil 9) bol miktarda Jura-Kretase yaşlı, neritik kireçtaşı çakıl ve blokları içeren ve çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn ar dalanmasından oluşan birimin bu kesiti, Alınca Köyü ile batıda Ağıl İlçesi arasında yer alır. Alınca Köyü dolayında, Akgöl Formasyonu'nu kesen bir granitoid sokulumu üzerinde kalınca bir çakıltaşı düzeyi ile başlayan birim, İnaltı Formasyonu'nun kireçtaşlarına ait, devasa tekçe bloklar ve/veya bloklu düzeyler içerir. Altta genellikle gri renkli, ince, ince-orta tabakalı kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn ar dalanması ile başlayan birim yer yer olistostromal özellikli çökellerle

devam eder. İnciğez Formasyonu en üst düzeyinde yeşilimsi gri renkli, orta-kalın tabakalı, bol pelesipod, ekinit ve gastropod kavkuları kapsayan kumtaşı, silttaşı, kiltası araldanmasından oluşur. İnciğez Formasyonu'nun en alt düzeylerinde tümüyle granitik kayalardan oluşan çakıltaşları, üste doğru, giderek artan oranlarda İnaltı Formasyonu'nun kireçtaşlarına ait çakıllar içerir. Seri örnek derlemesi yapılan ve kaya türü değişimleri sağlıklı sayılabilecek ayrıntıda not edilen birimden, ayrıca stratigrafik bir kesit ölçümü yapılmamıştır. Örneklerin kesit içindeki yerleri Şekil 9'da gösterilmiştir. Fosil verileri yaş guruplarına göre şöyledir. 01 FU 118: *Palaeomiliolina strumosum* (Gümbel), *Ammobaculites* sp., *Nubecularia* sp., *Cornuspira* sp., *Spirillina* sp., *Lageniidae*, *Tubiphytes morronensis* Crescenti (Kalloviyen-Oksfordiyen); 01 FU 125: *Palaeomiliolina strumosum* (Gümbel), *Ammobaculites* sp., *Nubecularia* sp., *Cornuspira* sp., *Spirillina* sp., *Lageniidae*, *Tubiphytes morronensis* Crescenti (Kalloviyen-Oksfordiyen), 01 FU 112: *Palaeomiliolina* sp. (Kalloviyen-Oksfordiyen); 01 FU 111: *Tubiphytes morronensis* Crescenti, *Ophthalmidium* sp., *Lageniidae* (Geç Jura), 01 FU 124: *Nautiocolina oolitica* Mohler, *Lageniidae*, *Echinoidea* (Geç Jura); 01 FU 110, 109, 108, 107, 106, 105: *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Conicospirillina* sp., *Pseudocyclammia lituus* Yokoyama, *Nautiocolina oolitica* Mohler, *Protopenneroplis striata* Weynschenk, *Trocholina* sp., *Ophthalmidium* sp. *Spirillina* sp., *Lageniidae*, *Tubiphytes morronensis* Crescenti, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Earlandia* sp. (Kimmericiyen); 01 FU 132: *Trocholina odulpaniensis* Dessauvage, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina delphinensis* Arnaud-Vanneau, *Trocholina* spp., *Cladocoropsis* sp. (Titoniyen-Berriaziyen), 01 FU 131: *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella* sp., *Spirillina* sp., *Radiolaria* spp. (geç Titoniyen-Berriaziyen); 01 FU 120 C: *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen, *Quadrum gartneri* Prins ve Perch-Nielsen, *Quadrum gothicum* (Deflandre), *Cretarhabtus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Watznaueria bamesae* (Black), *Ellipsagelosphaera* sp. (geç Kampaniyen); 01 FU 122: *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen, *Quadrum gartneri* Prins ve Perch-Nielsen, *Quadrum gothicum* (Deflandre), *Cretarhabtus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Watznaueria*

*bamesae* (Black), *Ellipsagelosphaera* sp. (geç Kampaniyen); 01 FU 104: *Quadrum sissinghii* Perch-Nielsen, *Quadrum gartneri* Prins ve Perch-Nielsen, *Ceratolithoides verbeekii* Perch-Nielsen, *Watznaueria bamesae* (Black ve Barnes) (geç Kampaniyen); 01 FU 130: *Quadrum gartneri* Prins ve Perch-Nielsen, *Quadrum gothicum* (Deflandre), *Cyclagelosphaera deflandreii* (Manivit), *Ellipsagelosphaera frequens* Noel, *Cyclagelosphaera margerelii* Noel, *Zeugrhabdotus embergeri* (Noel), *Nannoconus truitti* Brönnimann, *Watznaueria bamesae* (Black), *Nannoconus* sp., *Eprolithus* sp., *Ellipsagelosphaera* (geç Kampaniyen); 01 FU 133: *Calculites ovalis* (Stradner), *Calculites obscurus* (Deflandre), *Eifellithus turriseiffelii* (Deflandre ve Fert), *Eifellithus eximius* (Stover), *Prediscosphaera cretaceae* (Arkhangelsky), *Prediscosphaeragrandis* Perch-Nielsen, *Cretarhabtus crenulatus* Bramlette ve Martini, *Chiastozygus litterarius* (Gorka), *Glaukolithus diplogrammus* (Deflandre ve Fert), *Watznaueria bamesae* (Black), *Arkhangelskiella* sp. (geç Kampaniyen-Maastrichtiyen). Bu fosil verilerine göre birimin Alınca-Gavurcakkale kesitindeki (Şekil 9) yaşı geç Kampaniyen-Maastrichtiyen'dir. Kesitteki Jura-Kretase yaşları, blok konumlu kireçtaşlarından, ya da türbiditik kireçtaşı tabakalarındaki taşınmış çakıllardan alınmıştır. İnciğez Formasyonu'nun Alınca-Gavurcakkale kesitindeki yaşı da Kampaniyen-Maastrichtiyen'dir. Alınca-Gavurcakkale kesitinin alt düzeylerini oluşturan çakıltaşlarında herhangi bir tabaka içi yapı gözlenmez; çökelleme düzensiz, taneler köşelidir. Geç Kampaniyen öncesinde, çökel havzasında tektonik etkilere bağlı olarak gelişen faylanmalar sonucu, deniz tabanında açığa çıkan Akgöl Formasyonu ve onu kesen granitoidler üzerine İnciğez Formasyonu'nun türbiditik ve yer yer olistostromal olan düzeyleri çökelmiştir. İnciğez Formasyonu'nun Alınca-Gavurcakkale kesiti; türbiditik ve olistostromal özellikleriyle Cankurtaran Formasyonu'nu (Badgley, 1959) anımsatırken; volkanik katkı içermemesi, alt ilişkisinin uyumsuzluğu, hızlı sığlaşma ve üstten Lütésiyen yaşlı Gücükler Formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenmesi (Şekil 9) gibi özellikleri ile de Aliğa ve İnciğez kesitlerine benzer. Birim İnciğez ve Aliğa yüzeylemelerinde üstten geç Daniyen-İpresiyen yaşlı Çevlikkaya Formasyonu ile geçişlidir (Şekil 7, 8).



*Çevlikkaya Formasyonu (KPgpç):* Adını Kastamonu'nun 30 km kadar kuzeyinde, Çiğilecik Köyü yakınındaki Çevlikkaya Tepe'den alan birimin Çiğilecik Köyü ile Seydiler Kasabası arasında kalan, senklinalin iki kanadı boyunca doğu-batı uzanımlı yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Alt düzeylerinde lagünel özellikli çökellerden oluşan formasyon, üst düzeylerinde sığ denizel kireçtaşı ve kumlu kireçtaşları ile temsil edilir. Çevlikkaya Formasyonu'nun çökelleri de İnciğez Formasyonu'nda olduğu gibi yanal yönde farklılaşmalar gösterir. Aliğa Köyü dolayında alttan İnciğez Formasyonu ile geçişli olan birimin taban ilişkisi İnciğez Köyü dolayında diskordanslıdır.

Formasyon İnciğez Mahallesi dolayında (Şekil 7) altta sarımsı kahverengi, gri renkli, orta-kalın tabakalı çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı araldanmasıyla başlar; boz renkli, orta tabakalı kumtaşı, kumlu kireçtaşı ile sürer. Bu kumtaşı, kumlu kireçtaşı tabakalarından geç Selandiyen-Tanesiyen yaşını veren; *Anomalina* sp., *Eponides* sp., *Quinqueloculina* sp., *Miliolidae*, *Rotaliidae*, *Ditrupea* sp., *Textulariidae*, *Peneropliidae*, kırmızı algae, bryozoa (97 FU 62 B) ve Tanesiyen yaşını veren; *Morozovella* sp., *Globigerina* sp., *Discocyclina* sp., *Operculina* sp., *Eponides* sp., *Anomalina* sp., *Rotaliidae*, *Textulariidae*, kırmızı algae, bryozoa, pelesipod kavkı parçaları (97 FU 62 A) gibi fosiller alınmıştır. Daha üstteki açık gri renkli, orta-kalın tabakalı, türbiditik kireçtaşlarından alınan; *Discocyclina* sp., *Anomalina* sp., *Mississippina* sp., *Globigerina* sp., *Planorbulina* ?, *Eponides* sp. geç Tanesiyen (97 FU 234) ve daha üstte yer alan; yeşilimsi kül renkli, ince-orta tabakalı, kırıntılı kireçtaşı, killi kireçtaşı, silttaşı, araldanmasının killi tabakalarından da geç Paleosen olarak değerlendirilen; *Discoaster multiradiatus* Bramlette ve Riedel, *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette ve Riedel), *Ericsonia cava* (Hay ve Mohler), *Ericsonia ovalis* Black, *Ellipsolithus macellus* (Bramlette ve Sullivan), *Fasciculithus tympaniformis* Hay ve Mohler, *Toweius emineus* (Bramlette ve Sullivan), *Toweius tovae* Perch ve Nielsen, *Discoaster* sp. gibi nannoplanktonlar (97 FU 235 A) ve Tanesiyen-İpresiyen olarak değerlendirilen; *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA), *Morozovella aequa* (CUSHMAN ve RENZ), *Globigerina linaperta* FINLAY, *Acarinina sold.* Soldadoensis (BRONNIMANN), *Globigerina*

cf. *Triloculinoidea* PLUMMER gibi formlar (97 FU 235 B) elde edilmiştir. Çevlikkaya Formasyonu'nun tabanında ince bir çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı düzeyi bulunur. Bu çakıllı düzeyin üzerinde yer alan kumlu kireçtaşı tabakasından geç Selandiyen-Tanesiyen (97 FU 62 B), altında yer alan killi tabakalardan da Maastrichtiyen yaşı alınmış olup, erken Selandiyen eksiktir. İnciğez Mahallesi dolayında İnciğez Formasyonu üzerinde diskordanslı ilişkiyle oturan birimin yaşı geç Selandiyen-Tanesiyen'dir. İnciğez kesitinde İnciğez Formasyonu üzerinde diskordanslı ilişkiyle oturan birim, üstten de Gücükler Formasyonu tarafından diskordanslı olarak üzerlenir.

Aliğa dolayında (Şekil 8) ince bir çakıllı kumtaşı, kumtaşı düzeyi ile başlayan Çevlikkaya Formasyonu gri renkli, orta tabakalı, killi, kumlu kireçtaşı ile sürer. Bu killi, kumlu kireçtaşı tabakalarında *Siderolites calcitrapoides* Lamarck, *Hellenocyclina beotica* Reichel, *Cideina* sp., *Sirtina* sp. gibi Maastrichtiyen fosilleri bulunmuştur (01 FU 177). Daha üstte gri renkli, ince tabakalı silttaşı, kumtaşı tabakalarıyla araldanan açık gri, kirli beyaz renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşlarıyla süren birim, gri renkli, kalın tabakalı kireçtaşlarıyla son bulur. Çevlikkaya Formasyonu'nun Maastrichtiyen fosilleri alınan tabakalarının daha üstlerinde yer alan kirli beyaz, açık gri renkli, orta-kalın tabakalı kumtaşı, kumlu kireçtaşı araldanmasından da *Cibicides* sp., *Textularidae* gibi olasılıkla Paleosen yaşını veren fosiller elde edilmiştir (01 FU 176). Birimin en üst düzeylerinde *Unidentified Rotaliiniid* Genus 5 Sirel, *Quinqueloculina* sp. gibi olasılıkla Tanesiyen yaşını veren fosiller (01 FU 175) bulunmuştur. Bu fosil bulgularına göre birimin Aliğa kesitindeki yaşı geç Maastrichtiyen-Tanesiyen'dir.

*Gücükler Formasyonu (Pgeç):* Adını Kastamonu'nun 30 km kadar kuzeyindeki Gücükler Mahallesi'nden alan formasyon, başlıca karbonat ve kırıntılı çökellerden oluşur. Birimin Çiğilecik Köyü ile Seydiler Kasabası arasındaki doğu-batı uzanımlı senklinalin çukurluğunu dolduran bir yüzeylemesi vardır (Şekil 4). Altta ince bir taban çakıltaşı ile başlayan birim kirli beyaz, krem renkli, orta-kalın tabakalı kumlu kireçtaşı, kireçtaşı tabakalarına geçer; üst düzeylerinde gri renkli, ince, ince-orta tabakalı silttaşı, kumtaşı, marnlardan oluşur. Taban çakıltaşları

üzerinde yer alan sarımsı boz renkli, orta-kalın tabakalı kumlu kireçtaşı tabakalarında *Discocyclina* sp., *Sphaerogypsina* sp. gibi olasılıkla İpresiyen-Lütesiyen'i (01 FU 173 B), beyaz renkli, orta-kalın tabakalı ve kıltaşı-marn ara katkılı kireçtaşlarında *Asterigerina* cf. *rotula*, *Rotalia* sp., *Discocyclina* sp., *Gypsina* sp., *Sphaerogypsina* sp. (01 FU 173 A) ve üstteki gri renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşlarında *Assilina* cf. *exponens* (Sowerby), *Nummulites* sp., *Discocyclina* sp. gibi olasılıkla Lütesiyen (01 FU 172) yaşını veren fosiller bulunmuştur. Birimin üst düzeylerindeki kıltaşı, marn tabakalarından da *Reticulofenestra umbilica* (Levin), *Reticulofenestra coenura* (Reinhardt), *Reticulofenestra hillae* Bukry ve Percival, *Discoaster barbadiensis* Tan, *Discoaster sublodoensis* Bramlette ve Sullivan, *Reticulofenestra hampdenensis* Edwards, *Lanternithus minutus* Stradner, *Blackites creber* (Deflandre), *Rhabdosphaera inflata* Bramlette ve Sullivan, *Rhabdosphaera tenuis* Bramlette ve Sullivan, *Helicosphaera dinesenii* Perch-Nielsen, *Pontosphaera multipora* (Kamptner), *Pontosphaera pectinata* (Bramlette ve Sullivan), *Sphenolithus radians* Deflandre, *Sphenolithus editus* Perch-Nielsen, *Sphenolithus moriformis* (Brönnimann ve Stradner), *Ericsonia fomsa* (Kamptner), *Coronocyclus nitescens* (Kamptner), *Micrantholithus vesper* Deflandre, *Coccolithus eopelagicus* (Bramlette ve Riedel), *Zygrhablithus bijugatus* (Deflandre ve Fert), *Discoaster* sp. gibi geç Lütesiyen yaşını belirleyen nannoplanktonlar elde edilmiştir (01 FU 171). Gavurcakkale dolayında birimin taban çakıltaşları üzerinde yer alan sarımsı beyaz-bej renkli, orta-kalın tabakalı yer yer masif görümlü, kumlu kireçtaşı tabakalarından da *Mississippina* sp., *Discocyclina* sp., *Planorbulinidae* gibi İpresiyen-Lütesiyen yaşını veren fosiller elde edilmiştir (01 FU 135). Sığ şelfi karakterize eden kireçtaşı, silttaşı, kıltaşı ve marnlardan oluşan birimin yaşı elde edilen fosil verilerine göre İpresiyen-Lütesiyen'dir.

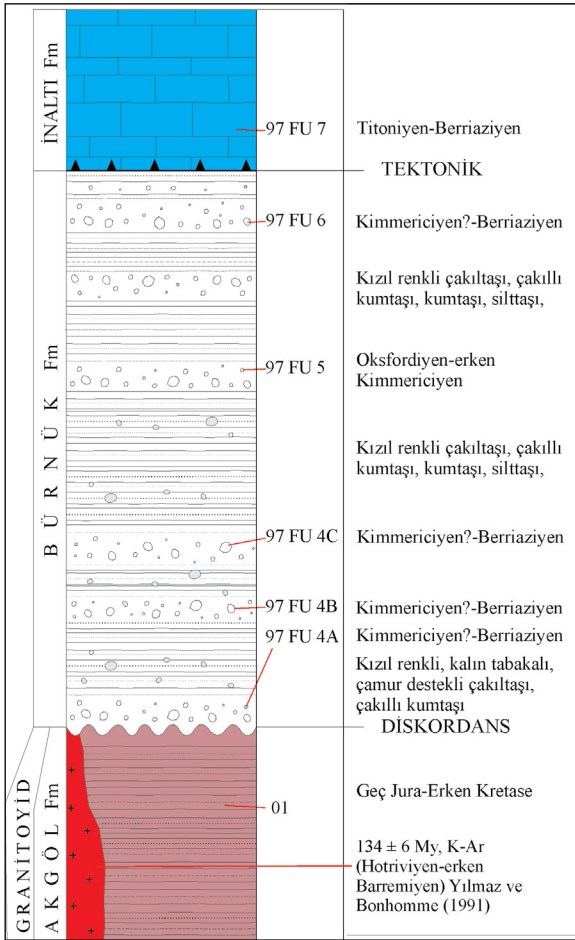
### 3.2. Geç Eosen Devresi

Bölgede geç erken Kalloviyen'de başlayan sıkışmalı tektonik rejim, Lütesiyen'de Tetis Okyanusu'nun kapanmasını sonuçlandırır da hareketlilik kara ortamında olmak üzere geç Eosen'de

de bir süre daha devam etmiştir. Bu süreçte Bürnük Formasyonu'nun karasal konglomeraları çöklemiştir.

#### 3.2.1. Bürnük Formasyonu (Pgeb)

Birim adını Boyabat-Sinop karayolu üzerinde yer alan Bürnük Köyü'nden alır (Ketin ve Gümüş, 1962). Hasan Dağı, Sallama Dağı, Yaralıgöz Dağı, Kuru Dağı ve Mamacı-Kurtköy dolaylarında yaygın yüzeylemeleri vardır (Şekil 4). Başlıca çakıltaşı, çakıllı kumtaşı, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşından oluşan birim kızıl renkli bir görünüme sahiptir. Çakıltaşı ve kumtaşı düzeyleri mor, silttaşı-kıltaşı düzeyleri gri, çamurtaşları kırmızımsı renklidir. Çakıllar büyük oranda kireçtaşlarından türemedir. Çakıltaşı düzeylerinde boylanma kötü, yuvarlaşma iyi gelişmiştir, belirgin bir tabakalanma gözlenmez, çoğun çamurtaşı düzeyleri içinde kanal dolguları biçiminde ve mercekse görünümlüdür. Taneler kum ve silt destekli olup çimento iyi gelişmediğinden tutturulma kötüdür. Kumtaşı düzeyleri sert dokulu, kaba tabakalı ve çoğun çapraz tabakalanmalı, iyi derecelenmeli, kötü boylanmalıdır. Yer yer silttaşı düzeyleri ile yanal geçişli olan çamurtaşı düzeyleri kızıl renkli ve oldukça yaygın yüzeylemelere sahiptir. Mamacı-Kurtköy Mahallesi (36TWM 648/190) dolayında (Şekil 19) granitoidlerle kesilmiş Akgöl Formasyonu'na ait kırıntılılar üzerinde, Bürnük Formasyonu'nun en alt düzeyini oluşturan; kızılımsı kül renkli, kalın tabakalı, çamur destekli çakıltaşı, çakıllı kumtaşı düzeyi içindeki kireçtaşı çakıllarından (97 FU 4 A ve 97 FU 4 B, C) Kimmericiyen?-Berriaziyen yaşını veren *Koskinobullina socialis* Cherchi-Schroeder, *Ophthalmidium* sp., *Tubiphytes morronensis* Crescenti, *Quinqueloculina robusta* Neagu, *Trocholina odukpaniensis* Dessauvage, *Salpingoporella* sp., *Everticyclammina* sp., *Gyroporella* sp. alınmıştır. 20 m kadar üstte yer alan kumtaşı, çakıllı kumtaşı, karbonatlı kumtaşı, marn ardalanması içinden alınan *Microphyllia soemmergi* (MUNSTER), *Stylina costricta* de FROMENTEL gibi koloni mercanlar ile tekli mercanlardan (ahermatip tip) *Montlivaultia* sp., *Pleurosmilia* sp. *Parepismilia* sp. Üst Oksfordiyen-Alt Kimmericiyen yaşı belirlenmiştir (97 FU 5). Mercanların bolca gözleendiği düzey içindeki koyu kül renkli, orta tabakalı bir kumlu-killi kireçtaşından alınan örnekte de Kimmericiyen-Berriaziyen



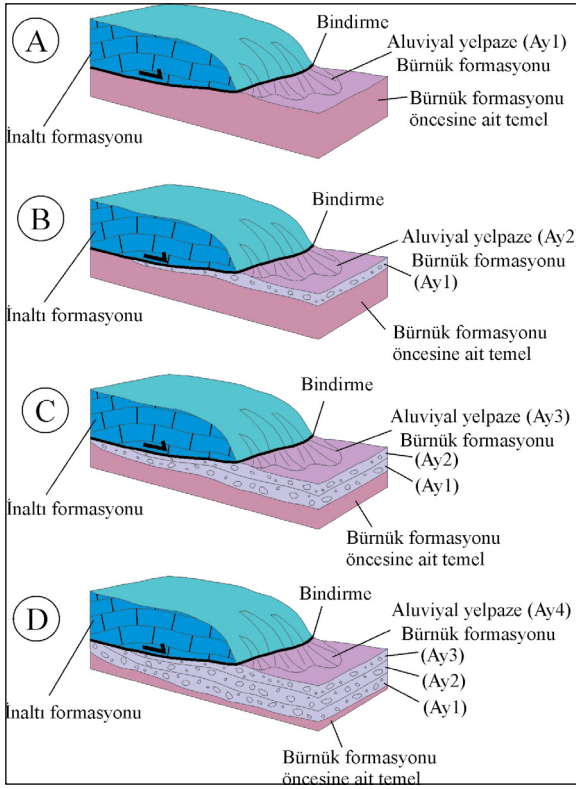
Şekil 19- Mamacı Kurtköy Dolayı Bürnük Formasyonu'ndan fosil örnekleri.

yaşını veren *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Haplophragmoides* sp., *Everticyclammina virguliana* (Koehlin), *Charentia* sp. gibi fosiller elde edilmiştir (97 FU 6). Mamacı-Kurtköy'de (Şekil 19) Bürnük Formasyonu'nun çakıltaşları üzerine gelen İnalıtı Formasyonu'nun alt seviyelerinden alınan örnekte *Everticyclammina virgulina* (Koehlin), *Neotrocholina* sp., *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Charentia cuvillieri* Neumann, *Nautiloculina bronnmanni* Arnaud-Vanneu and Peybernes, *Haplophragmoides Joukowskyi* Charollais, Bronnimann, Zaninetti, *Trocholina odukpaniensis* Dessauvague, *Trocholina alpina* (Leupold), *Quinqueloculina robusta* Neagu, *Earlandia* sp., *Trocholina* sp. gibi Titiyen-Berriaziyen yaşını veren fosiller bulunmuştur (97 FU 7). Bürnük Formasyonu'nun değişik düzeylerinden derlenen ve genellikle Geç Jura-Erken Kretase yaşını veren örneklerin alındığı

çakılların kaynağı İnalıtı Formasyonu'dur. Önceki çalışmalara göre Bürnük Formasyonu, stratigrafik olarak üzerinde yer alan ve kendisinden daha genç olması gereken İnalıtı Formasyonu'nun çakıllarını içermektedir. Stratigrafik olarak bu mümkün değildir. Cide İlçesi'nin güneydoğusunda yer alan Kestenedağı'nda açık ve net biçimde gözlemlendiği gibi İnalıtı Formasyonu'nun kireçtaşları, İpreziyen yaşlı çökeller üzerinde şapka gibi durmaktadır (Şekil 3). Bu yüzeylemede İnalıtı Formasyonu'na karşılık gelen Kestenedağı Formasyonu (Akyol vd., 1974) gibi Himmetpaşa Formasyonu da İpreziyen yaşlı çökeller üzerindedir. Derman ve Sayılı (1995) ve Akman (1993) Bürnük Formasyonu'nun alttan Himmetpaşa Formasyonu (Akyol vd., 1974) ile geçişli olduğunu söylemektedirler. Bu durumda Himmetpaşa Formasyonu'nun da kendisiyle yanal ve dikey geçişleri olan Bürnük Formasyonu gibi İpreziyen'den daha genç olması gerekir. Stratigrafik konumuna göre Bürnük Formasyonu'nun yaşı Bartoniyen olarak değerlendirilmiştir. Himmetpaşa ve Bürnük formasyonlarına ait çökeller, denizel ortamdan karasal ortama geçişin ve bölgedeki naplı bindirmeli yapıların oluşumunda yaşanan son evrelerin kayıtlarını taşır. Küre Okyanusu'nun tamamen kapanmasına denk gelen bu süreçte, ortam kara durumuna gelmiş ancak devam eden sürüklenmenin önünde ve giderek altında kalacak şekilde, Bürnük Formasyonu'nun karasal çökelleri birikmiştir (Şekil 20).

### 3.3. İstanbul Napı

İstanbul yöresinde yüzeyleyen Paleozoyik yaşlı istif, Moezya Platformu çökelleri ile bağlantılandırılmıştır (Şengör vd., 1980, 1984; Okay vd., 1994). Bu istife Batı Pontid Temeli (Tüysüz, 1990), İstanbul Zonu (Okay, 1989) adları da verilmiştir. Şengör vd. (1984) Kambriyen-Karbonifer yaşlı kayalardan oluşan bu istifi, bölgedeki alloktan konumu nedeniyle İstanbul Napı diye adlandırmıştır. İstanbul Napı kayaları, Orta Pontidlerde bölgenin göreceli otokton kayalarını oluşturan Küre Tektonik Birliği üzerine itilmiş durumdadır. Bu çalışmaya göre İstanbul Napı kayaları ile ilksel ilişkili olan İnalıtı Formasyonu da alloktan kayalar kapsamında olup, Küre Tektonik Birliği üzerine itilmiş durumdadır. Alttan tektonik ile aşındırılma ve yenilmeye bağlı



Şekil 20- Bürnük Formasyonu'nun çökel gelişimi şematik blok diyagramı.

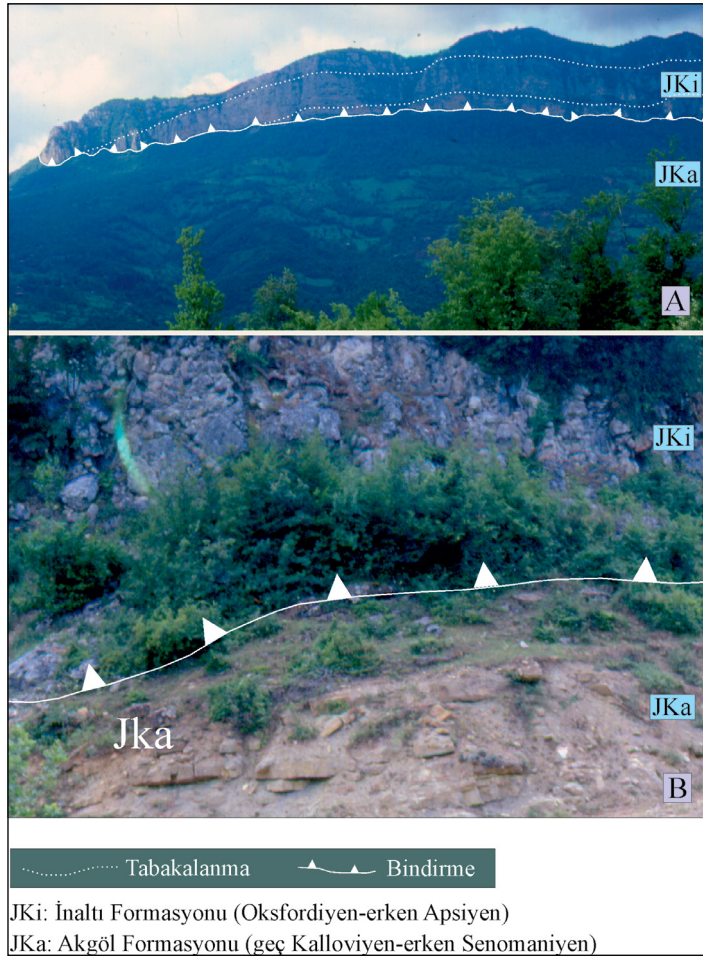
olarak Batı Pontidler'den doğuya doğru giderek incelen İstanbul Napı'nın Orta Pontidler'de yaygın klipleri vardır (Şekil 3, 4). Yüksek dağ ve doruklarda örtüler oluşturan bu klipler (Şekil 21 A) çoğunlukla İnaltı Formasyonu'nun kireçtaşlarından oluşmaktadır. İstanbul Napı'nın Paleozoyik temeline, doğuya doğru en son Bakacak Dağı'nın Karadere bölgesinde rastlanır. İstanbul Napı daha doğudaki bölgelerde sadece İnaltı Formasyonu ile temsil edilir. Bu nedenle bu bölümde, İstanbul Napı'nı temsilen Geç Jura-Erken Kretase yaşlı İnaltı Formasyonu anlatılmaktadır.

### 3.3.1. Geç Jura-Erken Kretase

**İnaltı Formasyonu (JKi):** Başlıca neritik kireçtaşlarından oluşan birimin adlaması Ketin ve Gümüş (1963) tarafından yapılmıştır. Genel olarak sırtlarda ve sırtlara yakın yüksek alanlarda, düzensiz geometri bir dağılım sunan bu kireçtaşlarının, inceleme alanının kuzeyinden güneyine doğru Tezgahyanı Dağı, Göl Dağı, Kurt Dağı, Harami Dağı, Kaba Dağ, Yaralıgöz Dağı, Hasan Dağı'nda yüzeylemeleri vardır. Beyaz, gri, açık gri, mavimsi

gri renkli, genellikle kalın tabakalı, yer yer iri gastropod ve pelesipod kavkılı, yer yer mercanlı ve algli, bol kalsit damarlı rekristalize kireçtaşları ile başlayan birim, üste doğru gri-koyu gri renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşları ile devam eder. Daha üstte gri renkli, orta-kalın tabakalı ince kil ara katmanlı, yumrulu kireçtaşları ve gri renkli, orta-kalın tabakalı, oolitli, yer yer de pizolitli kireçtaşları yer alır. En üst düzeylerinde birim gri renkli, orta-ince tabakalı, ince kiltası ara tabakalı kireçtaşları ile ardalanan orta tabakalı, kırmızımsı gri renkli, kırıntılı kireçtaşları ile temsil edilir. Literatürde Orta-Geç Jura yaşlı Bürnük Formasyonu (Ketin ve Gümüş, 1962) üzerinde, transgresif olarak yer aldığı genel bir kabul gören İnaltı Formasyonu; İstanbul Napı kayaları ile birlikte Küre Tektonik Birliği üzerinde tektonik ilişki ile yer almaktadır. Bu ilişki Cide'deki Kestane Dağı'nda açık biçimde gözlenmektedir (Şekil 3). Şekil 21 A'daki görüntü Safranbolu İlçesi'nin kuzeyinden, Ulus Havzası diye bilinen yüzeylemelerden alınmıştır. İnaltı Formasyonu dağlık alanların tepe ve doruklarında örtüler oluşturmaktadır. Şekil 21 B'de de İnaltı Formasyonu'nun Akgöl Formasyonu'na bindirmesi, Küre batısında yer alan İmrallı Köyü dolayından alınmış bir görüntüde verilmiştir.

Bakacak Dağı'nın batı bölümünde yer alan Küpelik Köyü'nde birim, İstanbul Paleozoyik İstifi'nin devamı olan Karadere İstifi'nin Devonyen yaşlı kireçtaşları üzerinde diskordanslı olarak yer alır. Küpelik Köyü yüzeylemesinde, İnaltı Formasyonu'nun tabanına yakın tabakalardan Kimmericiyen yaşını veren *Pseudocyclammina litius* Yokoyama, *Thamatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Salpingoporella* sp., *Microkodium* sp., *Siphovalvulina* sp., *Sigmoilina* sp., Miliolidae, *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Cayeuxia* sp., *Parurgonia caelinensis* Cuvillier Foury ve Pignatti Morano, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Tubiphytes morronensis* Crascenti, *Protopenneroplis striata* Weynschenk, *Labyrinthina* sp., Textulariidae, Ophthalmididae, gastropoda ve pelesipod kavkı kesitlerinden oluşan fosil topluluğu (01 FU 61) alınmıştır. Diskordans düzleminin altına gelen kireçtaşlarında da Orta Devonyen'de yaşamış *Alveolites megastomus* STEININGER, *Gephyropora* sp. gibi mercanlar bulunmuştur. Küpelik Köyü'nün batısında, Paleozoyik kayaları ile İnaltı Formasyonu



Şekil 21- İnaltı Formasyonu'nun Akgöl Formasyonu üzerine bindirmeli konumu.  
A) Safranbolu kuzeybatısından (Ulus Baseni), B) Küre batısında İmralı Köyü'nden.

ve aralarındaki diskordans düzlemi, birlikte Bürnük Formasyonu üzerindedir. Aynı ilişki Araç İlçesi'nin güneybatısında yer alan Dikmen Dağı'nda da gözlenir. Dikmen Dağı yüzeylemesinde Bürnük Formasyonu içinde İnaltı Formasyonu'na ait çakıllar, Paleozoyik çakılları ile birlikte bulunur. Çangal Dağı'nın kuzey yamacından Yenikonak İlçesine doğru bakışta görüldüğü gibi, Akgöl Formasyonu'ndan itibaren Cankurtaran Formasyonu'na doğru geçilen kesitte İnaltı Formasyonu yoktur (Şekil 16).

İnaltı Formasyonu'nun en iyi korunduğu yerlerden biri olan Yaralıgöz Dağı'ndan, seri örnekleme ile (Şekil 22) genel olarak Kimmericiyen-Berriaziyen aralığında yaşamış aşağıdaki fosil topluluğu elde edilmiştir. Örnek numaraları sütun kesitte gösterilmiştir. 01 FU 263: *Conicospirillina basiliansis*

Mohler, *Salpingoporella* spp., *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Nautiloculina* sp., *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina elongata* (Leupold), *Textularia* sp., Ophthalmididae, Alg (Titoniyen-Berriaziyen); 01 FU 262: *Calpionella alpina* Lorenz, *Calpionella elliptica* Cadisch, *Calpionella* sp., *Tintinopsella* sp. (Geç Titoniyen Berriaziyen); 01 FU 261: *Neotrocholina* sp., *Trocholina* sp., *Rektocyclammina* sp., *Earlandiya* sp., Lageniidae, Alg (Titoniyen-Berriaziyen); 01 FU 260, 259: *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Alveosepta jaccardi* (Schrodt), *Nautiloculina* sp., *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina* sp., Ophthalmididae, Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen); 01 FU 258: *Trocholina alpina* Leupold, *Trocholina elongata* (Leupold), *Pseudocyclammina* sp., *Tubiphytes*

İ N A L T I F O R M A S Y O N U	01 FU 232	<i>Berriaziyen</i>	
	01 FU 233		
	01 FU 234	Gri renkli, ince-orta, orta tabakalı, ooliteli kireçtaşı	
	01 FU 235	<i>Kimmericiye-Portlandiye</i>	
	01 FU 236		
	01 FU 237		
	01 FU 238	Gri renkli, orta-kalın tabakalı gastropod, pelesipod kavkılı, yumrulu kireçtaşı, killi kireçtaşı	
	01 FU 239		
	01 FU 240		
		TERS FAY	
	01 FU 241	<i>Titoniye-Berriaziye</i>	
	01 FU 242		
	01 FU 243		
	01 FU 244	Orta-kalın tabakalı, gri renkli ooliteli, az pizoliteli kireçtaşı	
	01 FU 245		
		TERS FAY	
	01 FU 246	<i>Kimmericiye</i>	
	01 FU 247	Kalın tabakalı, kırmızımsı gri, gri renkli, kireçtaşı	
		TERS FAY	
	01 FU 248	<i>Kimmericiye-Portlandiye</i>	
	01 FU 249		
	01 FU 250	Orta, kalın tabakalı, kırmızımsı gri, gri renkli,	
	01 FU 251	Orta, kalın tabakalı, gri renkli, killi, mikritik kireçtaşı.	
	01 FU 252	Orta, kalın tabakalı, gri renkli, bol mercanlı,	
	01 FU 253	lamellibrans ve gastropod kavkılı, kırıntılı kireçtaşı	
	01 FU 254	Orta, kalın tabakalı, kırmızımsı gri, gri renkli,	
01 FU 255	mercanlı, killi kireçtaşı, kireçtaşı.		
01 FU 256	Orta, kalın tabakalı, koyu gri renkli, kalsit damarlı kireçtaşı.		
01 FU 257	Kalın tabakalı, gri renkli, gastropod ve pelesipod kavkı izli kireçtaşı		
01 FU 258			
	<i>Kimmericiye</i>		
01 FU 259	Kalın tabakalı, koyu gri renkli, makro fosil kavkılı kireçtaşı		
01 FU 260			
	TERS FAY		
01 FU 261	<i>Titoniye-Berriaziye</i>		
01 FU 262	Kalın tabakalı, koyu gri renkli, makro fosil kavkılı kireçtaşı		
	TEKTONİK		
BÜRNÜK FORMASYONU		Çakıltası	
AKGÖL FORMASYONU		DİSKORDANS	

Şekil 22- İnaltı Formasyonu Yaralıgöz Dağı stratigrafi kesiti.

*morronensis* Crescenti, *Quinqueloculina* sp., Ekinid ve Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiye-Portlandiye); 01 FU 257, 256: *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Kastamonina abanica* Sirel, *Conicospirillina basiliensis* Mohler, *Charentia* sp., *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Trocholina alpina* (Leupold), *Actinoporella podolica* ALTH ve Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiye-Portlandiye). *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Pseudocyclammina* sp., *Nautiloculina oolitica* Mohler,

*Kastamonina abanica* Sirel, *Cladocoropsis mirabilis* Felix, *Trochammina* sp., Alg, Gastropod, Lamellibrans kavkı kesitleri (01 FU 255); *Koskinobullino socialis* Cherchi, Schroeder, *Lithocodium* sp., Mercan (01 FU 254); *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Kastamonina abanica* Sirel, *Nautiloculina oolitica* Mohler, Lageniidae, Lamellibrans kavkı kesitleri (01 FU 253, 252) Kimmericiye-Portlandiye; 01 FU 251, 250: *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Charentia* sp., Lageniidae, *Cladocoropsis*

*mirabilis* Felix, *Nautiloculina oolitica* Mohler, Ophththalmididae, Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen-Portlandiyen); 01 FU 249, 248: *Actinoporella podolica* ALTH, *Kastomonina abanica* Sirel, *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Protopeneroplis* sp., *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Salpingoporella* sp., *Nautiloculina oolitica* Mohler, *Earlandia* sp., *Trocholina* spp., *Neotrocholina* sp., Ophththalmididae, Gastropod, Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen-Portlandiyen); 01 FU 247, 246, 245: *Alveosepta jaccardi* (Schrodt), *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Protopeneroplis striata* Weynschenk, *Trocholina alpina* (Leupold), *Nautiloculina oolitica* Mohler, *Salpingoporella* sp., *Conicospirillina asiliensis* Mohler, *Koskinobullina socialis* Cherchi, Schroeder, *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Trochammina* sp., *Kurnubia* sp., *Verneuilina* sp., Ophththalmididae, *Trocholina* sp., Alg, Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen); 01 FU 244: *Conicospirillina basiliensis* Mohler, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina elongata* (Leupold), *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Nautiloculina* sp., Alg, Gastropod, Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen-Portlandiyen); 01 FU 243, 242, 241: *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina elongata* (Leupold), *Nautiloculina oolitica* Mohler, *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Protopeneroplis* cf. *Trochoangulata* Septfontaine, *Cayeuxia* sp., *Charentia* sp., *Verneuilina* sp., *Earlandia* sp., *Textularia* sp., *Quinqueloculina* sp. (Geç Titoniyen-Berriaziyen); 01 FU 240: *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina elongata* (Leupold) *Nautiloculina* sp., *Earlandia* sp., *Ophththalmidium* sp., Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen-Portlandiyen); 01 FU 239: *Koskinobullina socialis* Cherchi, Schroeder, *Lithocodium* sp., *meandrospira?* Sp., Lamellibrans kavkı kesitleri; 01 FU 238, 237: *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Kastomonina abanica* Sirel, *Actinoporella podolica* (ALTH), *Nautiloculina oolitica* Mohler, *Rectocyclammina chouberti* Hottinger, *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina elongata* (Leupold), *Earlandia* sp., *Salpingoporella* sp., *Quinqueloculina* sp., Lamellibrans kavkı kesitleri (Kimmericiyen?-Portlandiyen); 01 FU 236, 235:

*Anchirospirocyclina neumanna* Bernier, Fleury and Ramalho, *Pseudocyclammina lituus* Yokoyama, *Trocholina alpina* (Leupold), *Everticyclammina virguliana* (Koechlin), *Quinqueloculina* sp., *Protopeneroplis* sp., *Haplophragmoides* sp., *Ophththalmidium* sp., *Rectocyclammina chouberti* Hottinger, *Nautiloculina* sp., *Trocholina elongata* (Leupold), *Freixialina planispiralis* Ramalho (Kimmericiyen?-Portlandiyen); 01 FU 234, 233, 232: *Haplophragmoides joukowsky* Charollais, Bronnimann, Zaninetti, *Nautiloculina bronnimanni* Arnaud-Vanneau ve Peybernes, *Trocholina odukpaniensis* Dessauvage, *Quinqueloculina* sp., *Conicospirillina* sp., *Trocholina alpina* (Leupold), *Trocholina* sp., *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Bolivinopsis* sp., Ekinid, Lamellibrans kavkı kesitleri (Berriaziyen).

Seydiler İlçesi'ne bağlı Mamacı-Kurtköy dolayında, Bürnük Formasyonu içindeki bir kireçtaşı çakılından *Microphyllia soemmergi* (MUNSTER), *Stylina costricta* de FROMENTEL gibi koloni mercanlar ile tekli mercanlardan (ahermatip tip) *Montlivaultia* sp., *Pleurosmilia* sp. *Parepismilia* sp. gibi geç Oksfordiyen-erken Kimmericiyen yaşını belirleyen fosiller elde edilmiştir (97 FU 5). Küpelik Köyü'ndeki yüzeylemesinin taban seviyesinden de Kimmericiyen yaşı alınan birimin taban yaşı Oksfordiyen'e kadar inmektedir.

Bu çalışmada Amasra ilçesinin Tarlaağzı Köyü dolayından (Zonguldak E 28 c1 Paftası, WM 442 192 noktası) aynı kireçtaşlarından alınan örneklerde (01 FU 55, 56, 57, 58) *Debarina hahounerensis* Fourcade, Raoult, Villa, *Everticyclammina hedbergi* (Mync), *Vercorsella* sp., *Glomospira* sp., *Sabaudia* sp., *Neotrocholina valdensis* Reichel., *Bolivinopsis* sp., Miliolidae, *Salpingoporella dinarica* Radoicic, *Earlandia* sp., *Actinoporella nigra* Conrad ve Peybernes, *Salpingoporella muehlbergii* (Lorenz), *Cuneolina* sp., *Nezzazata* sp., Echinodea, gastropoda ve pelesipoda kavkı kesitleri gibi erken Apsiyen yaşı veren fosiller elde edilmiştir. Bu fosil verilerine göre birimin yaşı geç Oksfordiyen-erken Apsiyen aralığına konulmalıdır.

Yaralığöz Dağı kesitinde (Şekil 22) olduğu gibi paleontolojik verilerle, birimin ilksel stratigrafik

dizilimini bozan, düşük açılı ters fayların varlığı tespit edilmiştir. Bu düşük açılı ters faylar, bölgede varlığı bilinen İstanbul Napı'nın (Şengör ve Yılmaz., 1983; Tüysüz, 1990) bütünlücileridir.

Hemen hemen tüm seviyelerinde gastropod, pelesipod, ekinid gibi organizmalar içermesi, alg ve mercanlara sıkça rastlanması, oolitik ve daha az olarak pizolitik seviyeler bulundurması gibi nedenler birim selfin daha çok sığ olan bölümlerine işaret eder.

#### 4. Mağmatik Kayalar

##### 4.1. Kastamonu Granitoyidi (Kggk)

Kastamonu Granitoyidi adlaması Yılmaz ve Boztuğ (1986) tarafından yapılmıştır. Küre Ofiyoliti'ni ve onun epiofiyolitik çökel örtüsünü kesen Jura yaşlı Plütonlar, Kastamonu granit kuşağının bir parçası olarak kabul edilir (Boztuğ ve Yılmaz, 1991; Aydın vd., 1995; Yılmaz ve Tüysüz, 1984). Başlıca granitik kayalardan oluşan birimin, kuzeyde Acısu Dağı, Göynük Dağı, Sivrikaya ve Deliktaş köyleri; Çangal Dağı, Göynük-Küpelik köyleri arası ve Devrekani civarında yüzeylemeleri vardır. Granitoidler yüzeyel bozuşmanın aşırı geliştiği alanlar dışında genellikle sert topoğrafyaları ile göze çarpar. Beyazımsı, yeşilimsi, pembemsi, kırmızımsı renklerde, ince-orta taneli ve çoğun som görünümlüdür. Porfirik dokudan granitik dokuya kadar geçişler sunar. Komşu kayalarda hornfels gelişimine neden olmuştur. Birimden alınan örneklerin mikroskop incelemesinde kayacın siyahımsı yeşil renkte, levhamsı-prizmatik hornblend, siyahımsı-kahverenkli biyotit, beyaz renkli, çubuğumsu-prizmatik görünümlü plajiyoklaz, kırmızı, pembe renkli ortoklas ve bunlar arasını dolduran kuvars minerallerinden oluştuğu görülmüştür. Granitoyide bağlı olarak gelişen damar kayaçları daha çok kuvarsolit ve aplit şeklinde görülürken, seyrek olarak da mikrodiyoritten oluşur. Kastamonu granitoidinden Aydın vd. (1995)'nin K/Ar yöntemiyle  $175 \pm \text{My}$  lık (geç Toarsiyen\_erken Aaleniyen) yaş bulgusu vardır. Yılmaz ve Tüysüz (1984)'e göre birimin yaşı Orta Jura'dır. Okay vd. (2015) Küre Ofiyoliti'nin serpantinlerini ve Akgöl Formasyonu'nun fliş çökellerini kesen granitoyidin biyotitlerinden  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  yöntemi ile  $162 \pm 4 \text{ My}$  yaş (Kalloviyen-Oksfordiyen) elde etmişlerdir.

Kastamonu granitoyidi geç erken Kalloviyen-erken Senomaniyen aralığına yaşlandırılan, fliş özellikli Akgöl Formasyonu'nun alt düzeylerine kadar sokulmaktadır. Devrekani İlçesi'nin 20 km kadar kuzeyindeki Göynük Dağı'nın kuzey yamacında yer alan granitoyid kütesini Ahiçay-Elmalıçay plütunu adı ile inceleyen Yılmaz ve Bonhomme (1991), granitoyidin bir pegmatit damarından ayrılan K-feldspat mineralinden  $134 \pm 6 \text{ My K-Ar}$  (Hotriviyen-erken Barremiyen) yaşı elde etmişlerdir. Aynı yöreden alınan örneklerde Nzegge vd. (2006) Sivrikaya Köyü (Elmalıçay) dolayından 303-300 My (geç karbonifer) ve Deliktaş Köyü (Ahiçay) yüzeylemesinden 295-275 My (Erken Permiyen) yaşları almışlardır. Sivrikaya ve Deliktaş granitoidlerinden alınan Permo-Karbonifer yaşı ve bu kayaların kıtasal kökenli, pelitik bir kaynakla ilgili gibi görünmesi (Nzegge vd., 2006), Orta Pontid Temeli'nin Sakarya Kıtası'na ait olduğunu düşünen araştırmacılara destekleyici bir veri olarak görülmüştür (Okay vd. (2017)). Bu çalışmaya göre Küre Ofiyoliti ve onun sedimanter örtüsünün yaşı Pliyensbahiye-Lütesiyen'dir (Şekil 5, 6). Bölgede, Karbonifer-Permiyen yaşlı granitoidlerin sokulabileceği, Paleozoyik'in daha erken dönemlerine ait kayaların varlığı bilinmemektedir. Nzegge vd.'nin (2006) Permo-Karbonifer yaşı aldıkları granitoidler ve onların yan kayaları bu nedenle ve çok büyük olasılıkla bölgeye yabancı kayalar olup tektonik ektillerle bölgeye taşınmış olmalıdır.

Kastamonu Granitoyid Kuşağı, Boztuğ vd. (1984) ve Yılmaz ve Boztuğ (1986)'un çalışmalarına göre bir yay magmatizması ile ilgili görülmektedir.

#### 5. Paleocoğrafya

Küre Ofiyoliti düzenli bir ofiyolit olup (Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Ustaömer ve Robertson, 1995) bir okyanus ortası sırt-ada yayı ve buna bağlı olarak bir dalma-batma ortamının varlığına işaret eder (Ustaömer ve Robertson, 1990, 1992, 1995; Çelik, 2016). Okyanusal kabuğu oluşturan düzenli ofiyolitin (Yılmaz ve Tüysüz, 1984) üst düzeylerindeki bazalt lavları üste doğru lav-çökel dizisine (Şekil 5) geçer (Güner, 1980 ve Koç vd., 1995). Küre Ofiyoliti'nin üst düzeylerindeki toleyitik karakterli bu yastık yapılı bazalt lavları, geç Pliyensbahiye-erken Toarsiyen'den sonra oluşmaya başlayan ada yayı



ve bir dalma-batmanın (Sarıfakıoğlu vd., 2017) ön işaretçileridir. Ustaömer ve Robertson (1990, 1992, 1995) ve Çelik (2016) erken Sinemuriyen'de bölgenin okyanus içi bir dalma-batma alanı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu çalışmanın verilerine göre dalma-batmanın sedimantolojik etkileri geç erken Kalloviyen'den itibaren çökelmeye başlayan Akgöl Formasyonu'nun bloklu fliş çökelleri ile görülmeye başlanır. Yastık yapıları lav ve lav breşleri ile ardalanmış siyah renkli, pelajik şeyller sakin ve dingin bir ortama işaret eder. Küre Ofiyoliti'nin lav-çökel örtüsü olarak görünen erken Orta Jura'daki derin deniz konumu, özellikle kuzey alanlarda daha belirgin olmak üzere Geç Jura ve Kretase boyunca devam etmiştir. Geç erken Kalloviyen'den itibaren etkili olmaya başlayan dalma batma ile birlikte sıkışmalı bir tektonik rejime geçilmiştir. Sıkışma ile İstanbul Napı kuzeyden güney-güneydoğu'ya doğru, Küre Ofiyoliti ve onun epiofiyolitik örtüsü üzerine sürüklenirken, Akgöl Formasyonu'ndan itibaren ortama parça ve blok vermeye başlamıştır. Fliş özellikli derin deniz sedimanlarından oluşan Akgöl Formasyonu, İstanbul Napı'nın parça ve bloklarından beslenen olistostromal düzeyler içermektedir. Akgöl Formasyonu'nun az metamorfik fliş çökelleri ve bu çökeller içindeki egzotik parça ve bloklar, bölgedeki sıkışmalı tektonik rejimin ve buna bağlı olarak gelişen naplı bindirmeli yapıların ürünleridir. Bu naplaşma sonucu gelişen sıkışma ile, merkezinde Küre Ofiyoliti olan yaklaşık doğu-batı uzanımlı kıvrım ve kıvrımcıklarla dolu Küre Antiklinoryumu oluşmuştur. Bu antiklinoryum'un kuzey kanadı genel olarak derin kalırken; güney kanadında Kampaniyen başında deniz tabanının yükselmesi ile bir sırt oluşmuştur. Geç erken Senomaniyen-erken Kampaniyen'de sıkışmada geçici bir yavaşlama olmuş, ve kara etkisinden uzak, sakin ve hala derin olan bir ortamda pelajik sedimanlarla temsil edilen Kapanboğazı Formasyonu çökelmiştir. Kapanboğazı Formasyonu yer yer volkanik bir etkinliğe işaret eden tuf ve volkanik kumtaşı ara katkılı içerir. Gelişmekte olan sığlaşma nedeniyle Kapanboğazı Formasyonu güneyde (Şekil 17), kuzeye (Şekil 18) göre daha killi, daha karbonatlı, daha bol fosilli ve daha az kalındır.

Geç Kampaniyen'den itibaren, gelişen sığlaşma ile güney kanatta yersel karalaşma alanları gelişmiş, güney

kanat ile kuzey kanat arasında çökel farklılaşması ortaya çıkmıştır. Antiklinoryumun kuzey kanadında, sedimanter örtünün Kapanboğazı Formasyonu'nun üzerinde yer alan ve Kampaniyen-Lütesiyen aralığından oluşan üst bölümü sürekli ve tamdır. Aynı aralığın çökelleri güney kanatta diskordanslı bir ilişkiyle başlamaktadır (Şekil 10). Güney kanatta oynak ve hareketli bir taban üzerinde gelişen bu çökeller, kendi içlerinde bile farklılıklar gösterir (Şekil 7, 8). Kuzey kanatta erken Kampaniyen'den başlayarak Cankurtaran Formasyonu'nun olistostromal düzeyleri ve daha çok alt düzeylerde olmak üzere ona eşlik eden Yemişliçay Üyesi'nin volkanitleri çökelmiştir. Aynı devrede güney kanatta gelişen karalaşma alanlarında, alt ilişkisi diskordanslı olan İnciğez Formasyonu'nun sığ denizel karbonat ve kırıntılıları oluşmuştur. Alınca-Gavurcakkale kesitinde (Şekil 9) İnciğez Formasyonu, deniz tabanında gelişen faylı bir taban üzerinde gelişmiştir. Alınca-Gavurcakkale kesitinde yoğun bir bloklaşma yaşanırken; Aliğa ve İnciğez kesitlerinde hızlı bir sığlaşma gözlenir. Bu kesitin alt bölümü (İnciğez Formasyonu) bol bloklu yapısıyla Kuzey Bölge gibi davranırken, üst düzeylere doğru gelişen hızlı sığlaşma ve kara durumuna gelme ile Güney Bölge içinde yer alır (Şekil 10). Alınca-Gavurcakkale kesiti bu nedenle Antiklinoryumun iki kanadı arasındaki geçiş çökelleri olarak değerlendirilebilir.

İstanbul Napı'nın geç erken Kalloviyen'den başlayarak Orta Pontid bölgesine doğru sürüklenmesi sırasında, sürüklenmenin önünde, giderek küçülen deniz alanları, Bartoniyen öncesinde tamamen kapanmıştır. Kapanmanın son aşamasında ve kara ortamında allokton kütlelerinin önünde, muhtemelen Bartoniyen'de Büyük Formasyonu'nun karasal konglomeraları çökelmiştir (Şekil 20).

## 6. Tartışmalar

Literatürde İnaltı Formasyonu'na ait kireçtaşlarının yüksek dağ doruklarında adacıklar şeklinde örtüler oluşturduğu (1936a, b; Calvi, Ericson, 1938; Kovenko, 1939; Blumenthal, 1940), stratigrafik herhangi bir örtülerinin olmadığı (Ericson, 1938) ve allokton olmaları gerektiği (Schmidt, 1911) yönünde saha gözlemlerine dayandırılan önemli açıklamalar vardır. Akyol vd. (1974) bu kireçtaşlarının İpresiyen yaşlı çökeller üzerindeki allokton konumunu

haritalamışlardır. Stratigrafiye yansımaları olmasa da erimiş devasa bir buz kütesinin su üzerindeki irili ufaklı kalıntıları andıran bu kireçtaşlarının (Şekil 4) stratigrafik konumundan duyulan bir endişe zaman zaman ve açık ya da dolaylı yollardan dile getirilmiştir (Schmidt, 1911; Calvi, 1936a, b; Ericson, 1938; Kovenko, 1939; Blumenthal, 1940; Akyol vd., 1974; Derman ve Sayılı, 1995). İnalıtı Formasyonu ile ilgili başka ve önemli bir sorun da Bürnük Formasyonu'nun kendisinden daha genç olan İnalıtı Formasyonu'nun parça, blok ve çakıllarını içermesidir. Bu çalışmada Mamacı-Kurtköy'de Bürnük Formasyonu'ndan alınan kesitte (Şekil 19) de görüldüğü gibi birimin en alt düzeylerinden itibaren en üst bölümüne kadar içerdiği çakılların tamamına yakını İnalıtı Formasyonu'nun kireçtaşlarındandır. Böyle bir ilişki ya da oluşma stratigrafik olarak mümkün değildir. Bu durum Bürnük Formasyonu'nun, İnalıtı Formasyonu'ndan daha genç olmasını gerektirir; bu da genel olarak Bürnük Formasyonu üzerinde yaygın bir örtü konumunda olan İnalıtı Formasyonu'nun taban ilişkisinin tektonik olması gerektiğine işaret eder. Tetis Okyanusu'nun kapanması ile ilgili görülen bu tektonik ilişki yatay ve yataya yakın hareketler ve naplı-bindirmeli yapılarla ortaya çıkmaktadır.

Akgöl Formasyonu'nun daha çok alt düzeylerinde düşük dereceli bir metamorfizmanın etkileri gözlenmektedir. Üst düzeylere doğru, giderek azalan bu metamorfik etki en üst düzeylerde neredeyse hiç gözlenmez olur. Birimin metamorfizmadan etkilenmemiş olan bu üst düzeyleri önceki çalışmalarda Ulus Formasyonu olarak ayırtlanmıştır (Şengün vd., 1988, 1990). Akgöl Formasyonu'nun iç düzeni çoğu yerde tektonik olaylar sonucu bozulmuş durumdadır. Şengün vd. (1988, 1990) Ulus Formasyonu olarak ayırdıkları bölüm ile Akgöl Formasyonu'nun kalan bölümü arasındaki ilişkinin birbirinin devamı biçiminde olduğunu öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar, Akgöl ve Ulus formasyonları arasındaki ilişkinin Seydiler güneyinde iyi görüldüğü gibi geçişli olduğunu ifade etmişler ve muhtemelen paleontolojik verilerle destekleyemedikleri bu ilişkiyi stratigrafiye yansıtamışlardır. Akgöl Formasyonu'nun düşük dereceli metamorfizmasını Martin Kompleksi adıyla inceleyen Okay vd. (2013b) de Martin Kompleksi ile Çağlayan Grubu arasında böyle bir ilişkinin var

olması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Özellikle haritalamada yaşanan ve yaşanabilecek zorluklar nedeniyle Akgöl ve Ulus formasyonları arasındaki sınırın belirlenmesi belki de ayrıntılı bir metamorfizma çalışmasına bırakılmalıdır. Bu nedenle bu iki birim, bu çalışmada tek birim olarak ve Akgöl Formasyonu adı ile incelenmiştir.

Küre-İnebolu karayolu üzerinde görüldüğü gibi Akgöl Formasyonu üstten Kapanboğazı Formasyonu ile geçişlidir ve bu geçiş paleontolojik verilerle desteklenmiştir (Şekil 17). Kapanboğazı ve Akgöl formasyonları arasında, ayrıca ayırtlanıp haritalanabilecek başka bir birim yoktur (Şekil 16). Küre Ofiyoliti üzerinde gelişen çökel örtünün alt düzeylerinde yer alan Akgöl Formasyonu'ndan bu çalışmada Geç Jura-Erken Kretase yaşı alınmıştır. Akgöl Formasyonu'nun bloklu fliş çökellerinden elde edilen bu bulgu nedeniyle, Geç Jura-Erken Kretase döneminde, bölgede biri bol bloklu, kırıntılı fliş çökelleri (Akgöl Formasyonu), öteki neritik ortam ürünü kireçtaşlarından oluşan (İnalıtı Formasyonu) iki ayrı fasiyesin varlığı ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki, Küre Ofiyoliti'nden itibaren, Lütésiye'n'e kadar süren kesintisiz, tam ve genellikle bloklu olan fliş özellikli çökellerle daha uyumlu ve daha bütünleşiktir. İnalıtı Formasyonu'nun kireçtaşları ile temsil edilen ikinci fasiyes ortama ve bölgeye yabancıdır. Ulus Formasyonu'nun Barremiyen-Albiyen yaşı ve özellikle de Barremiyen-Apsiyen aralığı, Urgoniyen fasiyesinde olmak üzere Amasra dolayında İnalıtı Formasyonu'nun devamı olarak ayrıca vardır (Masse vd., 2009). Amasra-Arıt dolayında yaptığı çalışmada Akman (1993), İnalıtı Formasyonu'nun Geç Jura devresi ve Berriaziye-Valanjiniyen-Hotriviye-Barremiyen katlarını kapsadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada da Amasra'nın Tarlaağzı mevkinde, söz konusu kireçtaşlarından Apsiyen yaşı alınmıştır. İnalıtı Formasyonu'nun yaşı Apsiyen'e kadar çıkmaktadır.

Akgöl Formasyonu'ndan elde edilen Geç Jura-Erken Kretase yaş bulgusu, kendisi de fliş çökelleri ile temsil edilen Akgöl Formasyonu ile Balkanlar'da Rodop Masifi'ni kuzeyinden sınırlayan, deforme olmuş Titoniyen-Berriasyen yaşlı fliş çökelleri (Hsü vd., 1977; Sandulescu, 1978 a, b) ve Rodop Masifi

ile Moezya Platformu'nu birbirinden ayıran volkanik gereçli vahşi fliş (Burchfiel, 1980) arasındaki benzerliği dikkatlere getirmektedir. Dewey vd. (1973) ve Burchfiel (1980) Moezya platformu ile Rodop Masifi arasındaki sınırı (Şekil 1 c), büyükçe bir okyanusun yok olduğu bir kenet kuşağı olarak yorumlamışlardır. Moezya Platformu ile bağlantılandırılan İstanbul Paleozoyik İstifi'nin (Şengör vd., 1984; Okay, 1989) hemen güneyinde yer alan Küre Ofiyoliti ve onun epiofiyolitik örtüsünden oluşan fliş karakterli Akgöl Formasyonu; Moezya Platformu ile Rodop Masifi arasında yok olan o büyükçe okyanusun (Dewey vd., 1973; Burchfiel, 1980) ve Titoniyen-Beriasiyen yaşlı vahşi flişin (Hsü vd., 1977; Sandulescu, 1978 a, b) Türkiye'deki devamı olarak değerlendirilebilir. Bu takdirde Küre Ofiyoliti, Rodop Masifi'nin Türkiye'deki devamı olan Rodop-Pontid Parçası ile İstanbul Paleozoyik İstifi arasındaki sınırı oluşturur ve bu özelliği ile de Rodop-Pontid parçasından ayrı olması ve onun dışında tutulması gerekir (Şekil 1 c).

Akgöl Formasyonu'ndan elde edilen Geç Jura-Erken Kretase yaşlı ve Küre Ofiyoliti'nin geç Toarsiyen-erken Kalluviyen yaşlı lav-çökel düzeylerinden başlayıp Lütasiyen'e kadar süren kesintisiz ve tam bir çökel örtünün varlığının ortaya konulması; önceki çalışmalarda bölgede Orta Jura ile başladığı öne sürülen kıtasal kabuk gelişimi tezi ile uyuşmaz.

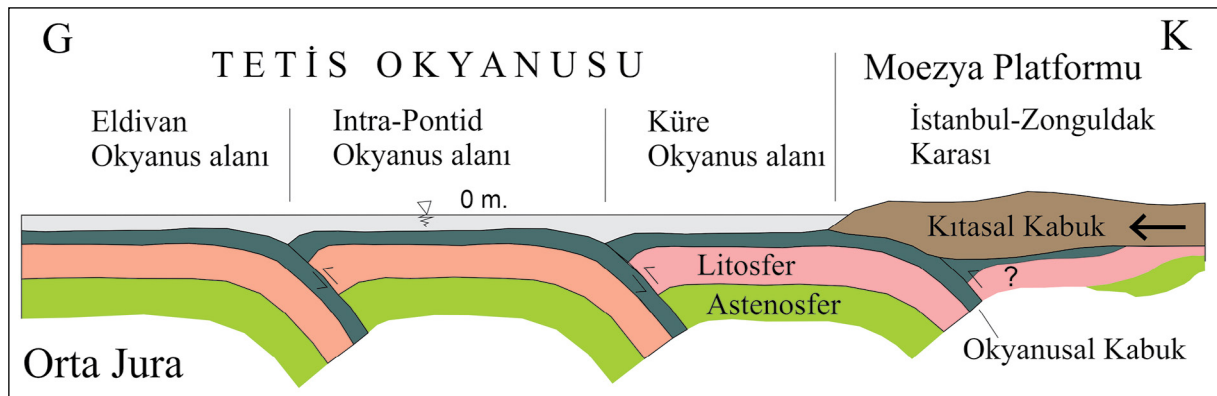
Bir çok eski araştırmada Küre Ofiyoliti Paleotetis Okyanusu'nun kalıntısı olarak değerlendirilmiştir (Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Aydın vd., 1986; Tüysüz, 1990). Paleotetis Geç Triyas-Orta Jura aralığında kapanırken Kimmerid Kıtası'nın ortaya çıktığı, Kimmerid Kıtası'nın güneyinde Paleotetis ana kenet kuşağını da kapsayan Rodop-Pontid Parçası'nın yer aldığı (Şekil 1c) öne sürülmüştür. Rodop-Pontid Parçası'nın İstanbul ile Zonguldak arasında kalan bölümünde ortaya çıkan Paleozoyik yaşlı kayalar Batı Pontid Temeli (Tüysüz, 1993) ve İstanbul Napı (Şengör vd., 1984) olarak da bilinmektedir. Bu kayaların Kastamonu yöresinde Orta Pontid Temeli (Tüysüz, 1990) veya Küre Napı'nın (Şengör vd., 1984) Liyas ve daha yaşlı olan yığılma prizması (Şengör vd., 1984; Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Aydın vd., 1986; Tüysüz, 1990; Tüysüz vd., 1990 a) üzerine itilmiş olduğu

ifade edilmiştir. Bu yığılma prizmasının, Permiyen sonunda gelişen bir rift ile Gondwana'nın kuzey ucunda açılan Karakaya kenar denizinin (Bingöl vd., 1973) ve daha kuzeydeki Paleotetis Okyanusu'nun kalıntılarında olduğu ileri sürülmüştür (Şengör vd., 1980; Tüysüz, 1990; Tüysüz vd., 1990 a; Ustaömer ve Robertson, 1993). Orta Pontid Temeli ya da Küre Napı bu nedenle Sakarya Kıtası'nın (Şengör ve Yılmaz, 1981; Okay, 1989) bir parçası olarak görülmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983; Tüysüz, 1990). İnebolu İlçesi'nin güneydoğusunda yer alan Sivrikaya ve Deliktaş granitoidlerinden elde edilen Geç Karbonifer-Erken Permiyen yaşlı ve bu granitoidlere ait yan kayaların kimyasal özellikleri nedeniyle kıta kökenli, metasedimenter ve pelitik bir kaynağa yakın görünmesi (Nzegge vd., 2006), Sakarya Kıtası tezine destek olarak değerlendirilmiştir (Okay vd., 2017). Araştırmacılar Sivrikaya ve Deliktaş granitoidleri ile yan kayalarını Sakarya Zonu için verdikleri stratigrafik kesite koyarak bu iki kaya gurubu arasında stratigrafik bir bağı var saymışlardır. Bu çalışmada, inceleme alanında Permo-Karbonifer yaşlı bir platformun herhangi bir verisine rastlanmamıştır. Orta Pontid Temeli'nde, önceden Permo-Karbonifer-Erken Jura'ya yaşlandırılan karbonat ve kırıntılıların yaşlı (Tüysüz, 1990) bu çalışmanın verilerine göre erken Kalluviyen-erken Senomaniyen aralığına düşmektedir. Temelde yer alan Küre Ofiyoliti'nin oluşum yaşları da, Pliensbahiye-erken Kalluviyendir (Şekil 5). Orta Pontid bölgesinde, Karbonifer-Permiyen yaşlı granitoidlerin sokulabileceği, Paleozoyik'in daha erken dönemlerine ait kayaların varlığını destekleyen herhangi bilgi yoktur. Bölgeye yabancı kayalardan oluşan Geç Karbonifer ve Erken Permiyen yaşlı bir granitoid kütesinin, yan kayaları ile birlikte bölgeye uzak bir alandan, tektonik etkilerle taşınmış olması olasılığı yüksektir. Okyanusların dalma-batma bölgelerinde, Küre Ofiyoliti'nde olduğu gibi, ofiyolit üzerinde epiofiyolitik örtü çökelleri gelişmektedir. Bu tip çökellere, yabancı ve uzakça alanlarda oluşmuş kayalardan bloklar ve belki tektonik dilimler halinde taşınmalar olmaktadır. Akgöl Formasyonu içinde bloklar halinde gözlenen Anisiyen-Karniyen yaşlı Kayabaşı kireçtaşları (Ataman vd., 1977) ile Noriyen yaşlı *Monotis Salinaria*'lı birimler (Okay vd. (2013b) bunların tipik örnekleridir. Bu birimlerin çökel alanları muhtemelen Küre Okyanusal alanından

daha kuzeyde ve bugün muhtemelen İstanbul Napı'nın altında kalan bölgede kalmış olmalıdır (Şekil 23). Türkiye'nin kuzeybatısında Triyas yaşlı bir yitim karmaşığı içinde bulunan ve Devoniyen radyolaryaları kapsayan siyah renkli çört blokları ve daha önceden varlığı ortaya konulmuş olan Karbonifer ve Permien yaşlı, radyolaryalı çört blokları (Okay ve Mostler, 1994; Kozur, 1997; Göncüoğlu vd., 2004) ve İnebolu İlçesi'nin güneydoğusunda rastlanan Permo-Karbonifer yaşlı granitik kayalar ve onların yan kayaları (Nzegge vd., 2006) benzer biçimde değerlendirilmelidir. Bu bağlamda örneğin Okay vd. (2013 b) tarafından tanımlanan Kayabaşı Formasyonu'nun kireçtaşları ve Noriyen katı ile ilgili *Monotis Salinaria*'lı birimler büyük olasılıkla daha kuzeydeki bir alandan bindirme ve naplarla taşınmış alloktan kütlelere aittir. Bu nedenle, Küre Ofiyolit bölgesinin kuzeyinde kalan alanda, *Monotis salinaria* nedeniyle Alp tipi bir derin deniz Triyas'ının varlığı söz konusudur.

Eski çalışmalarda, Batı Pontid Temeli ile Orta Pontid Temeli'nin (Tüysüz, 1990), Erken Jura sonunda ya da Geç Jura'dan önce tektonik ile bir araya geldiği konusunda genel bir kabul vardır (Yılmaz ve Tüysüz, 1984; Yılmaz ve Boztuğ, 1986; Aydın vd., 1986; Tüysüz, 1990; Ustaömer ve Robertson, 1995; Okay vd., 2014). Yine bu çalışmalara göre Pontid İçi Kenedi, İstanbul Paleozoyiki ile Orta Pontid temeli arasında yer almaktadır. Göncüoğlu vd. (2012 a, b)'nin Pontid İçi Okyanusu'nun Orta Jura'da açık olduğunu belgeleyen yaş bulguları vardır. Tekin vd. (2012)'ne göre, Pontid İçi Okyanusu, Orta-Geç

Triyas'ta da açıktır. Pontid İçi Okyanusu'nun açık olma halinin Tanesiyen'e kadar sürdüğü bir çok araştırmacı tarafından paylaşılmaktadır (Şengör vd., 1980; Tüysüz, 1990; Okay ve Tansel, 1992; Robertson ve Ustaömer, 2004; Göncüoğlu vd., 2008; Akbayram vd., 2013; Catanzariti vd., 2013; Frassi vd., 2017). Catanzariti vd. (2013)'ne göre, Pontid İçi Okyanus havzasının tamamen kapanması ve İstanbul-Zonguldak Karası ile Sakarya Kıtası'nın çarpışması Tanesiyen'de meydana gelmiştir. Frassi vd. (2017)'ne göre Pontid İçi Okyanus havzasının kapanmasına yol açan, kıtaların birbirine yakınlaşmaları süreci Orta Jura'da başlamış ve üst Tanesiyen'de okyanusal alanın tamamen kapanmasına kadar devam etmiştir. Batı Pontid temelinin Erken Jura sonu ya da Geç Jura öncesinde Orta Pontid temelinin üzerleyebilmesi için, aynı zamanda Pontid İçi Okyanusu'nu da aşması gerekmektedir. Ancak yukarıda anlatılan verilere göre Pontid İçi Okyanusu Triyas'tan itibaren, Tanesiyen'e kadar açık kalmıştır (Şengör vd., 1980; Tüysüz, 1990; Okay ve Tansel, 1992; Robertson ve Ustaömer, 2004; Göncüoğlu vd., 2008; Akbayram vd., 2013; Catanzariti vd., 2013; Frassi vd., 2017). Küre Okyanusal Alanı, Orta Pontidler'de İstanbul Paleozoyik İstifi ile Pontid İçi Okyanus alanı arasında, ayrı bir okyanusal alan olarak ortaya çıkmaktadır. Küre Napı (Şengör vd., 1984) ile Pontid İçi Kenedi, okyanus içi komşu iki alanda gelişen dalma-batma ve yay-yayardı havzalarla sınırlıdır (Şekil 23). Daday, Azdavay, Küre dolaylarında Küre Tektonik Birliği, İstanbul Napı ile Pontid İçi Kenedi arasında yer almaktadır. Araç dolayında, İstanbul Napı doğrudan Pontid İçi Kenedi üzerindedir. Küre Tektonik Birliği burada batıya

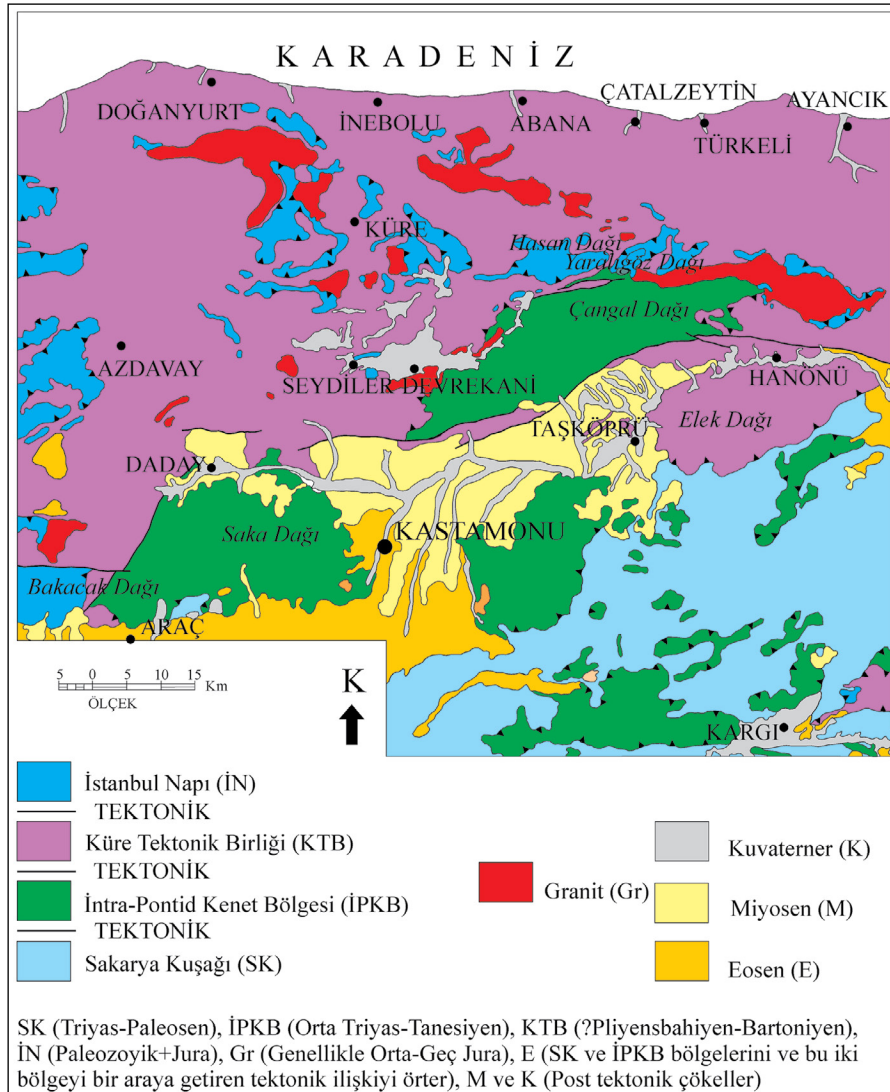


Şekil 23- Tetis Okyanusu'nun Orta ve Batı Pontid kesiminde Orta Jura okyanusal alanları ve okyanus içi dalma-bölgeleri, şematik kesit.

doğru kamalanarak yok olmakta ya da İstanbul Napı ile örtülü olduğundan artık izlenememektedir (Şekil 24).

Sakarya Kıtası'nın kuzeyinden Pontid İçi (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983; Akbayram, 2011; Akbayram vd., 2013, 2016), güneyinden İzmir-Ankara (Brinkmann, 1966, 1972, 1976) kenetleri ile sınırlı olduğu önceki çalışmalardan bilinmektedir. Balkanlar'daki adı ile Vardar Zonu (Dewey vd., 1973; Bernouilli ve Jenkyns, 1974; Biju-Duval vd., 1977, 1978; Channel vd., 1979) diye bilinen ofiyolitli kuşağın (Brinkmann, 1966) Türkiye'deki uzantısından (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983; Akbayram vd., 2013, 2016; Marroni vd., 2014) oluşan Pontid İçi Kenedi (Şekil 1 c), doğuda

Ilgaz dağlarına kadar izlenebilmektedir. Rodop-Pontid parçasını Sakarya Kıtası'ndan ayıran bu kenedin Ilgaz Dağları'ndan sonraki bölümü hakkındaki bilgiler yeterli değildir. Ancak Araç dolaylarında yer alan Aylı Dağ'daki ofiyolit (Göncüoğlu vd., 2012 a, b) ve Arkot Dağ'daki ofiyolitli melanj (Göncüoğlu vd., 2014; Ellero vd., 2015) yüzeylemeleri ile Çangaldağ'daki ofiyolitik kayalar (Çimen vd., 2016a, b), Pontid İçi Okyanusu'nun (Şengör ve Yılmaz, 1981) kalıntıları olarak değerlendirilmiştir. Ellero vd. (2015)'ne göre Pontid İçi Kenedi, Türkiye'de yüzeyleyen ofiyolitli kenet kuşaklarının en kuzeyde yer alanıdır. Tosya-Kastamonu bölgesinde, Pontid İçi Kenedi'nin en doğu yüzeylemelerinde haritalama çalışmaları yapan Frassi vd. (2016), Çangaldağı Kompleksi'ni (Çimen vd.,



Şekil 24- Orta Pontidler'in tektonik birlikleri (Uğuz vd., 2002'den yararlanılmıştır).

2016a, b), Küre Napı (Şengör vd., 1984) kayalarının altında göstermişlerdir. Azdavay dolayında Akgöl Formasyonu'nun kuvarsitlerle girik şeyl tabakalarını Karadere Paleozoyik istifi ya da İstanbul Napı'nın (Şengör vd., 1984) alt seviyeleri ile karıştıran Şengün vd. (1990), Azdavay grubu adını verdikleri bu kayaların, Eklenti prizması adıyla inceledikleri Daday-Devrekani yöresindeki Pontid İçi Okyanusu'na ait kayalar (Göncüoğlu vd., 2014; Ellero vd., 2015) üzerine, Hazar Dere şaryajı ile ve güneye doğru bindirdiği yönünde tespitleri vardır. Bu çalışmaya göre de Küre Ofiyolit bölgesi, Pontid İçi Kenet bölgesi kayalarının üzerinde durmaktadır. Pontid İçi Kenedi, Çangaldağ'ında Orta Pontid temelinin altından bir tektonik pencere ile açığa çıkmaktadır (Şekil 24).

Küre Ofiyoliti'nde (Ustaömer ve Robertson, 1990, 1992, 1994, 1995; Çakır vd., 2006; Çelik, 2016) ve Pontid içi Kenet bölgesinde (Aylı Dağ, Arkot Dağ ve Çangaldağ ofiyolit alanları) yapılan çalışmalarda (Göncüoğlu vd., 2012 a, b, 2014; Okay vd., 2013 b, 2014; Çimen vd., 2016a, b; Marroni vd., 2020) okyanus içi bir yitim ve buna bağlı yay ve yayardı havzaların varlığı ortaya konulmuştur. Okyanuslarda yitim zonu ve yay-yayardı havzaların varlıklarının belirlenmesi, kıtasal bloklarla ayrılmış okyanusal alanlardan söz etmede ve jeolojik yapının tam ve doğru olarak ortaya konulmasında yetersiz kalmaktadır. Bu konuda bölgedeki Paleozoyik okyanusların konum ve evrimleri ile ilgili farklı modeller üretildiği görülmektedir (Robertson vd., 1996; Şengör vd., 1984; Stampfli vd., 2002). Bu farklılıklar daha çok, tespit edilen ofiyolitli kenet kuşaklarını birbirinden ayırdığı düşünülen kıtasal bloklardan kaynaklanmaktadır. Kuzeyde Paleozoyik İstifi'nden itibaren, güneye doğru aynı ve tek bir okyanus içinde gelişmiş bir dizi dalma-batma ve yay-yayardı havzaların varlığı bir çok araştırmacı tarafından (Ustaömer ve Robertson, 1990, 1992, 1994, 1995; Çakır vd., 2006; Çelik, 2016; Göncüoğlu vd., 2012 a, b, 2014; Okay vd., 2013b, 2014; Çimen vd., 2016a, b; Marroni vd., 2020) belirtilmektedir. Boyalı Kasabası'nın kuzeyinde yer alan Aylı Dağı'ndaki ofiyolitler ile Araç İlçesi'nin kuzeydoğusunda yer alan Arkot Dağı'ndaki melanj kayaları; Eldivan Ofiyoliti'nin (Akyürek vd., 1984; Kayadibi vd., 2008) ve Karakaya çökellerinin (Bingöl

vd.,1973; Bingöl, 1976) Erken Jura ile başlatılan transgresif örtüsü üzerine itilmiş durumdadır.

Sakarya Zonu içinde kalan Karakaya Birliği'nin (Yılmaz vd., 1981; Şengör vd., 1984; Koçyiğit, 1991; Tüysüz vd., 1990 a, b; Tüysüz,1993) Erken Jura'ya yaşlandırılan (Altınlı, 1973 a, b) örtüsünün (Bayırköy Formasyonu) Sarıcakaya (Eskişehir) dolayındaki yüzeylemesinden elde edilen Kampaniyen yaşı ve bu örtünün fliş karakteri (Uğuz, 2013), Paleotetis olarak bilinen okyanusun (Şengör ve Yılmaz, 1981, 1983) Orta Jura öncesinde kapanmasını ve gelişimi Erken Jura ile başlatılan kıtasal kabuk teziyle uyuzmaz. Küre Ofiyoliti'nin çökel örtüsünde de kıtasal kabuk teziyle uyuzmayan bulguların varlığına daha önce değinilmişti. Kuzeyde İstanbul Paleozoyik İstifi'nden güneyde İzmir Ankara Kenedi'ne kadar, geçilen çok geniş alanda kıtasal kabuk verisine rastlanılmamıştır. Orta Jura için, kuzeyde İstanbul-Zonguldak Karası'ndan başlayarak, güneye doğru aynı ve tek bir okyanus içinde dalma-batma kuşakları ile birbirinden ayrılan Küre Ofiyolit Alanı, Pontid İçi Ofiyolit Alanı ve Eldivan Ofiyolit Alanı sıralanması vardır (Şekil 23). İstanbul Napı'nın örtüttüğü alanlarda da benzer biçimde kuzeye doğru daha bir dizi dalma-batma kuşaklarının ve bu kuşaklarla ayrılan ofiyolit alanlarının var olma olasılığı Şekil 23'e yansıtılmıştır.

## 7. Sonuçlar

Bu çalışma ile ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- 1) İnaltı Formasyonu bölgeye yabancı, allokton kayalardan oluşur.
- 2) Küre Ofiyoliti, İstanbul Napı ile Pontid İçi Kenedi arasında kalan ayrı bir ofiyolittir (Şekil 23, 24).
- 3) Küre Ofiyoliti ve onun Lütesiyen'e kadar süren sedimanter örtüsüne birlikte Küre Tektonik Birliği adı verilmiştir.
- 4) Kuzeye yönlü bir yitim ile geç erken Kaloviyen'den itibaren tüketilen Küre Okyanusal Alanı, geç Eosen'de tamamen kapanmıştır. Bu nedenle tek bir Tetis Okyanusu olmalıdır.
- 5) Tetis Okyanusu'nun tüketilme sürecinin başlangıcı, Küre Ofiyolit Alanı'nın daha kuzeyinde

kalan bölgelerde Kalloviyen'den daha gerilere gitmelidir.

6) Tetis Okyanusu kuzeyinden, muhtemelen Avrasya Kitası'nın güney ucunda yer alan Moezya Platformu ile sınırlıdır.

7) Moezya Platformu kayaları, Kalloviyen'den çok daha öncelere ait bir zamanda aktif kıta kenarına dönüşerek, güneyinde gelişmekte olan yığışım prizması üzerine itilmiştir.

8) İstanbul Napı'nın, Paleozoyik ana kütesine ait yüzeylemelerine Araç İlçesi'nin batısında kalan alanlarda rastlanır. Daday-Devrekani hattının kuzeyinde ve doğuya doğru olan alanlarda İstanbul Napı, İnaltı Formasyonu'nun yüksek doruklarda, örtüler halinde gözlenen klipleri biçimindedir (Şekil 4).

9) İstanbul-Zonguldak Karası'na sedimanter ilişkiyle bağlı olan İnaltı Formasyonu, İstanbul Napı ile birlikte Küre Tektonik Birliği üzerine itilmiş durumdadır.

10) Küre Ofiyoliti'nin Çangaldağı'nı aşan kısmı, Elek Dağı'nın güney yamacı boyunca Sakarya Zonu içinde değerlendirilen Domuzdağı Karmaşığı (Tüysüz vd., 1990 a; Tüysüz, 1990) üzerine itilmiş durumdadır (Şekil 24).

11) Türkiye'de İstanbul Napı olarak bilinen Moezya Platformu kayaları, Tetis Okyanusu'nun kapanması sürecinde, erken erken Kalloviyen'den itibaren önce Akgöl Formasyonu ve unu izleyen öteki birimlere ve son olarak da Bürnük Formasyonu'na malzeme vermiştir. İstanbul Napı ve onu temsilen İnaltı Formasyonu, Küre Okyanusal Alanı'nın kapanması sürecinde malzeme verdiği bu çökellerin üzerine önce denizel, sonra karasal ortamlarda olmak üzere sürüklenmiştir. Sürüklenmenin karadaki bölümünü ilgilendiren Bürnük Formasyonu bu nedenle hayli genç bir birim olup, yaşı Lütesiyen'den sonraya ve muhtemelen Bartoniyen'e konulmalıdır.

12) Dewey vd. (1973), Şengör vd. (1980), Şengör ve Yılmaz (1981, 1983) Paleotetis okyanus tabanının güneye doğru dalarak tüketildiğini; Pontidler'i etkileyen ikinci bir dağ oluşum sürecinin, Neotetis okyanus tabanının kuzeye doğru dalarak tüketilmesiyle oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Adamia

vd. (1977), Tokel (1981) gibi kimi araştırmacılar da Pontidler'deki yay volkanizmasının, Paleozoyik'ten Eosen'e kadar süren, kuzeye yönlü bir yitime bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmanın sonuçları, Adamia vd. (1977) ve Tokel (1981) tarafından ortaya konulan görüşe daha yakındır.

13) Kastamonu Granitoyidi adıyla bilinen magmatik kayalar yer yer İstanbul Napı tarafından tektonik ilişkiyle üzerlenen Küre Tektonik Birliği'nin alt düzeylerine sokulmuş durumdadır.

## 8. Katkı Belirtme

Bu araştırma 1996-2002 yılları arasında, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından uygulanan 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu makalenin geliştirilmesinde tartışma, eleştiri ve yorumları ile katkı koyan Jeoloji Yüksek Mühendisi Mustafa Sevin'e ve çalışmaya katkılarından dolayı Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü paleontologlarından Jeoloji Yüksek Mühendisi Kemal Erdoğan'a, Jeoloji Yüksek Mühendisi Emin Nevzat Erkan'a, Jeoloji Yüksek Mühendisi Prof. Dr. Uğur Kağan Tekin'e teşekkür ederim.

## Değinen Belgeler

- Abdüsselâmoğlu, M. Ş. 1959. Almacıkdağı ile Mudurnu ve Göynük civarının jeolojisi. İstanbul üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri (Tabii İlimler kısmı) 14, 94.
- Abdüsselâmoğlu, M. Ş. 1963. İstanbul boğazı doğusunda mostra veren Paleozoik arazide stratigrafik ve paleontolojik yeni müşahedeler Bulletin of Mineral Research and Exploration 60, 1-7.
- Adamia, S. A., Lordkipanidze, M. B., Zakariadze, G. S. 1977. Evolution of an active continental margin as exemplified by the Alpine history of the Caucasus. Tectonophysics 40, 183-199.
- Akartuna, M. 1968. Armutlu yarımadasının jeolojisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri 20.
- Akbayram, K. 2011. İstanbul ile Sakarya zonları arasındaki Pontid İçi Kenedi'nin Armutlu Yarımadası doğusundaki evrimi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü (Doktora tezi).
- Akbayram, K., Okay, A. I., Satır, M. 2013. Batı Pontidler'de (Türkiye'nin kuzeybatısı) İç Pontid Okyanusu'nun

- Erken Kretase kapanması. *Jeodinamik Dergisi* 65, 38 – 55.
- Akbayram, K., Özcan, E., Şengör, A. M. C. 2016. The evolution of the Intra-Pontide suture: Implications of the discovery of late Cretaceous–early Tertiary mélanges. *The Geological Society of America* 525.
- Akbulut, U., Çiçek, S., Oyman, T., Özgenç, I., Tokcaer, M. 2016. Petrography, mineral chemistry, fluid inclusion microthermometry and Re-Os geochronology of the Küre volcanogenic massive sulfide deposit (Central Pontides, Northern Turkey). *Ore Geology Reviews* 76, 1-8.
- Akman, A. Ü. 1993. Amasra-Arıt arasının jeolojisi: Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Ankara (yayımlanmamış).
- Aksay, A., Akbaş, Altun, İ., B., Bilginer, E., Duru, M., Gedik, İ., Pehlivan, Ş. 2002. 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Zonguldak Paftası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Akyol, Z., Arpat, E., Erdoğan, B., Göğçer, E., Güner, Y., Şaroğlu, F., Şentürk, İ., Tütüncü, K., Uysal, Ş. 1974. Cide- Kurucaşile ile dolayının jeoloji haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 1/50 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları serisi.
- Akyürek, B., Akbaş, B., Bilginer, E., Çatal, E., Dağ, Z., Hakyemez, Y., Hepşen, N., Pehlivan, Ş., Soysal, Y., Sözeri, B., Sunu, O., Yıldırım, H. 1984. Ankara-Elmadağ-Kalecik dolayının temel jeolojik özellikleri (Basic geological features of the Ankara-Elmadağ-Kalecik region). *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 20, 31-46.
- Altınlı, İ. E. 1973a. Orta Sakarya'nın jeolojisi. Cumhuriyet'in 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi 105-114.
- Altınlı, İ. E. 1973b. Bilecik Jurasığı. Cumhuriyet'in 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi 159-187.
- Arni, P. 1939. Tektonische Grundzüge Ostanatoliens und benachbarter Gebiete. Veröff. Inst. Lagerstättenforsch., Türkei, Ser. B. 4, 90.
- Ataman, G., Ertürk, O., Yılmaz, O. 1977. Diyajenez-ankimetamorfizma geçişinin illit kristallik derecesi ile araştırılması (Batı Pontidler'de bir Deneme). *Yerbilimleri* 3, 145-160.
- Aydın, M., Akarsu, I., Çokuğraş, R., Kasar, S., Özçelik, Y., Serdar, H. S., Şahintürk, Ö., Üngör, A. 1986. Ballıdağ-Çangaldağı (Kastamonu) arasındaki bölgenin jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 29, 2, 1-16.
- Aydın, M., Demir, O., Özçelik, Y., Satır, M., Terzioğlu, N. 1995. A geological revision of İnebolu, Devrekani, Ağlı and Küre areas: New Observations in Paleotethys-Neotethys Sedimentary Successions: Geology of the Black Sea Region; General Directorate of Mineral Research Exploration and Chamber of Geological Engineers, Ankara, Turkey.
- Badgley, P. C. 1959. Stratigraphy and petroleum possibilities of the Sinop region. Tidewater Atlantic-Texaco Exploration Group., Petrol Dairesi Başkanlığı Teknik Arşivi, Ankara.
- Baykal, F., Kaya, O. 1963. İstanbul bölgesinde bulunan Karbonifer'in genel stratigrafisi. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Dergisi* 61, 1-10.
- Bernoulli, D., Jenkyns, H. C. 1974. Alpine, Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys Sot. *Econ. Paleontol. Miner., Special Publication* 19, 129-160.
- Biju-Duval, B., Dercourt, J., Le Pichon, X. 1977. From the Tethys Ocean to the Mediterranean Seas: A plate tectonic model of the evolution of the Western Alpine system. In: B. Biju-Duval and L. Montadert, (Editors), *Structural History of the Mediterranean Basins*. Editions Technip 143-1.
- Biju-Duval, B., Letouzey, J., Montadert, L. 1978. Structure and evolution of the Mediterranean Basins. *Initial Reports of DSDP* 42, 951-984.
- Bingöl, E. 1976. Batı anadolu'nun jeotektonik evrimi. *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 86, 14-34.
- Bingöl, E., Akyürek, B., Korkmazer, B. 1973. Biga Yarımadası'nın jeolojisi ve Karakaya Formasyonu'nun bazı özellikleri. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi Tebliğleri Kitabı 70- 76.
- Blumenthal, M. 1940. Gökırmak ile Karadeniz arasındaki Pontik Silsileleri'nin jeolojisi hakkında: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Derleme Rapor no 1067.
- Bonchev, E. 1971. The Problems of the Bulgarian Geotectonics. Technika Publishing House, Sofia, Bulgaria. 204 (in Bulgarian).
- Bonchev, E. 1974. General features of the geological structure of Bulgaria: International Association on the genesis of ore deposits (4 th. Symposium of IAGOD), 35-43.
- Bortolotti, V., Principi, G. 2005. Tethyan ophiolites and Pangea break-up: Island Arc 14 (4), 442 – 470.



- Bouma, A. H. 1962. Sedimentology of some flysch deposits. A graphic approach to facies interpretation. Elsevier, Amsterdam.
- Bozcu, M. 1992. Gevye-Sapanca (Adapazarı İli) dolayının jeolojik ve petrolojik incelenmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi.
- Boztuğ, D., Yılmaz, O. 1991. K-Ar geochronology of the fine fractions from the Göynükdağı contact aureole: A mixed age due to inherited muscovite, Kastamonu, N Turkey. Mahmut Sayın clay minerals symposium, Proceedings, 2-4 May 1991, University of Çukurova 74-86.
- Boztuğ, D., Yılmaz, O. 1995. Daday-Devrekani masifi metamorfizması ve jeolojik evrimi, Kastamonu bölgesi, Batı Pontidler, Türkiye. Türkiye Jeoloji Bülteni 38, 1, 33-52.
- Boztuğ, D., Debon, R., Le Fort, P., Yılmaz, O. 1984. Geochemical characteristics of some plutons from the Kastamonu granitoid belt, northern Anatolia, Turkey. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen 64, 389-403.
- Bragin, N. Y., Özçelik, Y., Tekin, U. K. 2002. Middle Jurassic radiolarians from the Akgöl Formation, Central Pontids, northern Turkey. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Monatshefte 10, 609-628.
- Brinkmann, R. 1966. Geotektonische Gliederung von West-Anatolien. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie 603-618.
- Brinkmann, R. 1972. Mesozoic troughs and crustal structure in Anatolia. Geological Society of America Bulletin 83, 819-826.
- Brinkmann, R. 1976. Geology of Turkey. enke, Stuttgart, 158.
- Burchfiel, B. C. 1980. Eastern European Alpine system and the Carpathian orocline as an example of collision tectonics. Tectonophysics 63, 31 – 61.
- Calvi, W. S. 1936a. Boyabat'ın Tertiær çukuru ve Boyabat'la Sinop (Karadeniz) arasındaki Tebeşir Dağları: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü 22, Ankara.
- Calvi, W. S. 1936b. Las Tertiærbecken von Boyabat und die Nord-Pontischen kreideketten zwischen Boyabat und Sinop, ibid: Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalış. 27.
- Catanzariti, R., Ellero, A., Göncüoğlu, M. C., Marroni, M., Ottria, G., Pandolfi, L. 2013. Boyalı bölgesindeki (Sakarya terranı, Kuzey Türkiye) Taraklı fişi: Intra-Pontid kenet zonunun tektonik tarihi için çıkarımlar. Rendus Geosciences 345, 454-461.
- Channel, J. E. T., d'Argenio, B., Horvath, F. 1979. Adria, the African Promontory, in Mesozoic Mediterranean palaeogeography. Earth Science Reviews 15, 213-292.
- Çakır, Ü., Genç, Y., Paktunç, D. 2006. Intrusive lerzolites within the basalts of Küre ophiolite (Turkey): An occurrence in the Tethyan suprasubduction marginal basin. Geological Journal 41, 123-143.
- Çelik, Ö. F. 2016. Küre (Kastamonu) karmaşığı ofiyolitik kayaları ve bu kayaları kesen dasitlerin kökeni. Yerbilimleri 37, 217-235.
- Çimen, O., Göncüoğlu, M. C., Sayıt, K. 2016a. Geochemistry of the metavolcanic rocks from the Çangaldağ complex in the Central Pontides: implications for the Middle Jurassic arc-backarc system in the Neotethyan Intra-Pontide ocean. Turkish Journal of Earth Sciences 25 (6), 491-512.
- Çimen, O., Göncüoğlu, M. C., Sayıt, K., Simonetti, A. 2016b. Çangaldağ plütununun (Orta Pontidler, Türkiye) tüm kayaç jeokimyası, U-Pb jeokronolojisi ve Lu-Hf izotop sistematigi In Türkiye 69. Jeoloji Kongresinde. Özetler ve Program 148-9.
- Derman, A. S. 1990. Batı Karadeniz bölgesinin Geç Jura ve Erken Kretase'deki jeoloji evrimi. Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildiriler, Tür. Petr. Jeol. Der., Türkiye Mühendis Mimar Odaları Birliği Petrol Mühendisleri Odası 328-339.
- Derman, A. S., Sayılı, A. 1995. İnaltı Formation: A key unit for regional geology: Geology of the Black Sea region. General Directorate of Mineral Research and Exploration and Chamber of Geological Engineers, Ankara, Turkey.
- Dewey, J. F., Bonnin, J., Pitman, W.C., Ryan, W. B. F. 1973. Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geological Society of America Bulletin 84, 3137- 3180.
- Ellero, A., Catanzariti, R., Frassi, C., Göncüoğlu, M. C., Marroni M., Ottria, G., Pandolfi, L., Sayıt, K. 2015. Geological and geochemical evidence for a late cretaceous continental arc in the Central Pontides, Northern Turkey. Ofioliti 40 (2), 73-90.
- Ericson, D. B. 1938. Boyabat hakkında rapor: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no. 817, Ankara (yayımlanmamış).

- Frassi, C., Balestrieri, M. L., Ellero, A., Göncüoğlu, M. C., Malasoma, A., Marroni, M., McDonald, C. S., Ottria, G., Pandolfi, L., Sayit, K. 2017. Daday Birimi'nin (Orta Pontidler, Türkiye) Pontid-içi okyanus havzasının kapanmasına ilişkin çıkarımlar (Okyanus Havzalarının doğuşu ve ölümü). Cambridge University Press çevrimiçi yayın.
- Gedik, A., Korkmaz, S. 1984. Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no: 7575, Ankara (yayımlanmamış).
- Gill, S. B. 1970. Geochemistry of viti lou., Fiji and its evolution as an island arc. Contributions to Mineralogy and Petrology 27, 179-203.
- Göncüoğlu, M. C., Aksay, A., Erendil, M., Kuşçu, Ğ., Tekeli, O., Ürgün, B. M. 1987. Geology of the Armutlu peninsula (Excursion Guidebook for the IGCP project No. 5).
- Göncüoğlu, M. C., Aksay, A., Erendil, M., Kuşçu, Ğ., Tekeli, O., Ürgün, B. M. 1992. Introduction to the geology of the Armutlu peninsula (In "A geotraverse across Tethyan suture zones in NW Anatolia" excursion guidebook).
- Göncüoğlu, M. C., Kuwahara, K., Tekin, U. K., Turhan, N. 2004. Upper Permian (Changxingian) radiolarian cherts within the clastic successions of the "Karakaya Complex" in NW Anatolia. Turkish Journal of Earth Science 13, 201-213.
- Göncüoğlu, M. C., Gürsu, S., Köksal, S., Tekin, U. K. 2008. Türkiye'de Neotetis okyanus kollarının evrimi üzerine yeni veriler: Pontid-içi dalda yayılan Geç Jura sırtı. Ofioliti 33, 153-64.
- Göncüoğlu, M. C., Ellero, A., Marroni, M., Ottria, G., Pandolfi, L., Sayit, K., Tekin, U. K. 2012 a. The Aylı Dağ ophiolite sequence (Central-Northern Turkey): A fragment of Middle Jurassic oceanic lithosphere within the Intra-Pontide suture zone. Ofioliti 37 (2), 77-92.
- Göncüoğlu, M. C., Ellero, A., Marroni, M., Ottria, G., Pandolfi, L., Sayit, K., Tekin, U. K. 2012 b. Aylı Dağ ofiyolit dizisi (Orta-Kuzey Türkiye): Pontid içi suture zonu içinde Orta Jura okyanus litosferinin bir parçası. Ofioliti 37, 77-91.
- Göncüoğlu, M. C., Catanzariti, R., Ellero, A., Marroni, M., Ottria, G., Pandolfi, L., Sayit, K., Tekin, U. K. 2014. The Arkot Dağ melange in Araç area, Central Turkey: Evidence of its: within the geodynamic evolution of Intra Pontide suture zone. Journal of Asian Earth Sciences 85, 117-139.
- Görür, N., Akkök, R., Okay, A. İ., Tüysüz, O., Yiğitbaş, E. 1995. İstanbul-Zonguldak Paleozoyik istifinin paleocoğrafik ve tektonik konumu. H. N. Yalçın ve G. Gürdal (Der) Tubitak MAM. Özel yayın, 27-43.
- Güner, M. 1980. Sulphide ores and geology of the Küre area, Pontides (N Turkey). Bulletin of Mineral Research and Exploration 93/94, 65-109.
- Haas, W. 1968. Das Alt-Paläozoikum von Bithynien (Nordwest Türkei). Neues Jahrbuch für geologie und paläontologie, abhandlungen 131, 178-242.
- Hsü, K. J., Nachev, I. K., Vuchev, V. T. 1977. Geologic evolution of Bulgaria in light of plate tectonics. Tectonophysics 40, 245-256.
- Jakes, P., Gill, J. B. 1970. Rare Earth elements and the island arc tholeiitic series. Earth and Planetary Science Letters 9, 17-28.
- Kaya, O., Dizer, A., Tansel, İ., Meriç, E. 1982/83. Ereğli (Zonguldak) alanının Kretase stratigrafisi Bulletin of Mineral Research and Exploration 99-100.
- Kayadibi, Ö., Dilek, Y., Esirtgen, E., Sarıfakıoğlu, E. 2008. Ofiyolitik seriyi oluşturan birimlerin litolojik haritalanması. Eldivan (Çankırı) ofiyoti örneği: II. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 13 - 15 Ekim 2008, Kayseri.
- Ketin, İ. 1962. 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası izahnamesi (Sinop Paftası): Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayını.
- Ketin, İ. 1966. Anadolu'nun tektonik birlikleri. Bulletin of Mineral Research and Exploration 66, 23-34.
- Ketin, İ. ve Gümüş, Ö. 1962. Sinop-Ayancık arasında III. bölgeye dâhil sahalarnın jeolojisi hakkında rapor. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Rapor no. 213 (yayımlanmamış).
- Ketin, İ. ve Gümüş, Ö. 1963. Sinop-Ayancık arasında III. bölgeye dâhil sahalarnın jeolojisi. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı. Rapor no. 288 (yayımlanmamış).
- Kockel, F., Mollat, H., Walther, H. W. 1971. Geologie der Serbo-Mazedonischen Massivs und seines mesozoischen Rahmens (Nord Griechenland). Geologisches Jahrbuch 89, 529-551.
- Koç, Ş., Kadioğlu, Y. K., Ünsal, A. 1995. Küre (Kastamonu) cevherleşmelerini içeren volkanitlerin jeolojisi, jeokimyasi ve jeotektonik konumu. Bulletin of Mineral Research and Exploration 117, 41-54.

- Koçyiğit, A. 1991. An example of an accretionary fore arc basin from northern Central Anatolia and its implications for the history of subduction of Neotethys in Turkey. *Geological Society of America Bulletin* 103, 22-36
- Kovenko, V. 1939. Küre madenleri jeolojisi ve çalışmaları hakkında muhtıra Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no: 859, Ankara (yayımlanmamış).
- Kovenko, V. 1944. Küre'deki eski bakır yatağı ile yeni keşfedilen Aşıköy yatağının ve Karadeniz orta ve doğu kesimleri sahil bölgesinin metallojenisi (La métallogénie de l'ancien gîte de pyrite cuivreuse de Küre, dugîte nouvellement trouvé d'Aşıköy et de la zone côtière - centrale et est - de la Mer Noire). *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 2,32.
- Kozur, H. 1997. Pelagic Permian and Triassic of the western Tethys and its paleogeographic and stratigraphic significance: XLVIII. Berg-und Hüttenmannischer Tag, Technische Universität Bergakademie Freiberg, Abstract book 21-25.
- Marroni, M., Di Vincenzo, Ellero G., Frasi, C., Göncüoğlu, M. C., Ottria, G., Pandolfi, L., Rebay, A. 2014. Late Jurassic amphibolite facies metamorphism in the Intra-Pontide suture zone (Turkey): an eastward extension of the Vardar Ocean from the Balkans into Anatolia: *Journal of the Geological Society* 171, 605-608.
- Marroni, M., Ellero A. Frassi, C., Göncüoğlu, M. C., Ottria G., Pandolfi, L., Sayit, K. 2020. The Intra-Pontide ophiolites in Northern Turkey revisited: From birth to death of a Neotethyan oceanic domain: *Geoscience Frontiers* 11, 1, 129-149.
- Masse, J. P., Masse, M. F., Özer, S., Sarı, B., Tüysüz, O. 2009. Stratigraphic organisation, spatial distribution, palaeoenvironmental reconstruction and demise of Lower Cretaceous (Barremian-lower Aptian) carbonate platforms of the Western Pontides (Black Sea Region, Turkey): *Cretaceous Research* 30, 5, 1170-1180.
- Meschede, M. 1986. A method of discriminating between different types of midoceanic ridge basalts and continental tholeiites with the Nb-Zr-Y diagram. *Chemical Geology* 56, 207-218.
- Moix, P., Beccaletto, L., Hochard, C., Kozur, H. W., Rosselet, F., Stampfli, G. M. 2008. A new classification of the Turkish terranes and sutures and its implication for the paleotectonic history of the region. *Tectonophysics* 451, 7-39.
- Nikitin, V. 1926. Küre bakır madeni. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme, Rapor no. 850. Ankara (yayımlanmamış).
- Noumann, E. 1896. Die Grundlinien Anatolien's und Central Asien's. *Geographische Zeitschriften* 2, 7-25.
- Nzegge, O. M., Satır, M., Siebel, W., Taubald, H. 2006. Geochemical and isotopic constraints on the genesis of the Late Palaeozoic Deliktaş and Sivrikaya granites from the Kastamonu granitoid belt (Central Pontides, Turkey). *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen* 183, 27-40.
- Okay, A. I. 1989. Tectonic units and sutures in the Pontides, northern Turkey, in Şengör A. M. C., ed., *Tectonic evolution of the Tethyan region*. NATO Advanced Sciences institute (ASI) Series 259, 109-116.
- Okay, A. I., Tansel, İ. 1992. New data on the upper age of the Intra-Pontide Ocean from North of Şarköy (Thrace): *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 114, 23 - 26.
- Okay, A. I., Mostler, H. 1994. Carboniferous and Permian radiolarite blocks in the Karakaya Complex in Northwest Turkey. *Turkish Journal of Earth Science* 3, 23-28.
- Okay, A. I., Bürkan, K. A., Siyako, M. 1991. Geology and tectonic evolution of the Biga Peninsula, Northwest Turkey. *Bulletin of İstanbul Technical University* 44, 191-256.
- Okay, A. I., Görür, N., Şegör, A. M. C. 1994. Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effect on the surrounding regions. *Geology* 22, 267-270.
- Okay, A. I., Tüysüz, O. 1999. Tethyan sutures of northern Turkey. In: B. Durand, J. L., Olivet, E., Horvath and Serrane, M. (Eds.), *The Mediterranean basins, extension within the Alpine Orogen*. Geological Society of London Special Publication 156, 475-515.
- Okay, A. I., Altıner, D., Aygül, M., Kylander-Clark, A. C., Sherlock, S., Sunal, S., Tüysüz, O. 2013a. Early Cretaceous sedimentation and orogeny on the southern active margin of Eurasia: Central Pontides, Turkey. *Tectonics* 32, 1247-1271
- Okay, A. I., Altıner, D., Kılıç, A. M., Sunal, G., Tüysüz, O. 2013b. Orta Karadeniz Dağları'nda Sakarya ile İstanbul zonları arasındaki Pontid-içi sınırın niteliği ve jeolojik evrimi: Tübitak Proje No: 109Y049
- Okay, A. I., Akdoğan, R., Altıner, D., Altıner S. Aygül, M., Simmons, M., Sunal, G. 2014. Geological

- evolution of the Central Pontides: Geological Society of London, Special Publications 464, 33–67.
- Okay, A. I., Altınler, D., Kılıç, A. M. 2015. Triassic limestone, turbidites and serpentinite the Cimmeride orogeny in the Central Pontides: Geological Magazine 152, 460-479.
- Okay, A. I., Akdoğan, R., Altınler, D., Altınler, S., Aygöl, M., Sunal, G., Simmons, M. 2017. Geological evolution of the Central Pontides. In M. D. Simmons, G. C. Tari, & A. I. Okay (Eds.), P, A. I., etroleum Geology of the Black Sea, Special Publications, (464, 35), Oxford, UK. Geological Society of London.
- Okay, A. I., Akdoğan, R., Altınler, D., Altınler, S., Aygöl, M., Simmons, M. D., Sunal, G., Tüysüz, O. 2018. Geological evolution of the Central Pontides. In: Simmons, M. D., Tari, G. C. and Okay, A. I. (eds), petroleum Geology of the Black Sea. Geological Society of London, Special Publications 464, 33-67.
- Önder, F., Boztuğ, D., Yılmaz, O. 1987. Batı Pontidler'deki Göynükdagi-Kastamonu yöresi Alt Mesozoyik kayaçlarındaki yeni paleontolojik (konodont) bulgular, Batı Pontidler/Türkiye: Melih Tokay Sempozyumu 87 Bildiri Özleri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi 127-128, Ankara.
- Önal, K. M., Demirbağ, M. E. 2019. New evidences of compressional tectonic regime at the southern part of the western Black Sea Basin offshore Akçakoca-Cide: İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yerbilimleri Dergisi 30, 1, 25-49.
- Parejas, E. 1940. La tectonique transversale de la Turquie: Pub. Inst. Geol. Univ. İst. N. S. 8, 244.
- Pehlivanoglu, H. 1985. Kastamonu-Küre piritli bakır yatakları (Bakibaba-Aşıköy) ve çevresinin jeoloji raporu. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no 1744, Ankara (yayımlanmamış).
- Robertson, A. H. F., Brown, S., Collins, A., Dixon, J. E., Morris, A., Pickett, E., Sharp, I., Ustaömer, T. 1996. Alternative tectonic models for the Late Palaeozoic-Early Tertiary development of Tethys in the eastern Mediterranean region. In: Morris, A., Tarling, D.H. (Eds.), Palaeomagnetism and Tectonics of the Mediterranean Region. Geological Society of London, Special Publications 105, 239–263.
- Robertson, A. H. F., Ustaömer, T. 2004. Kuzeybatı Türkiye, Armutlu Yarımadası'ndaki Pontid içi sütür zonuunun tektonik evrimi. Tektonofizik 381, 175 - 209.
- Sagular, E. K., Batman, B., Tunoğlu, C. 1991. Çağlayan Formasyonu'nda (Alt Kretase, Orta Pontidler) nannoplanktonlara bağlı biyostratigrafik bulgular. A. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu Bildirileri 115-128.
- Salamon-Calvi, W. 1940. Kurze, Übersicht über den tektonischen Bau Anatoliens. Bulletin of Mineral Research and Exploration 18, 35-74.
- Sandulescu, M. 1978a. The Moesian Platform and the North Dobrogean orogene. In: M. Lemoine (Editor), Geological Atlas of Alpine Europe and Adjoining Alpine Areas. Elsevier, Amsterdam 427-442.
- Sandulescu, M. 1978b. The Balkans. In: M. Lemoine, (Editor), Geological Atlas of Alpine Europe and Adjoining Alpine Areas. Elsevier, Amsterdam 443-460.
- Sarıfakıoğlu, E., Bayanova, T., Dilek, Y., Kandemir, Ö., Keleş, M., Moller, A., Pehlivan, Ş., Sevin, M., Uysal, I. 2017. Permo-Triassic and Liassic Tethyan Oceanic tracts within Pontide belt along the southern margin of Eurasia, Northern Anatolia. Acta Geologica Sinica (English edition) 91(1), 33-34.
- Sayıt, K., Göncüoğlu, M. C., Tekin, U. K. 2011. Early middle Carnian radiolarian cherts within the Eymir Unit, Central Turkey. Constraints for the age of the Palaeotethyan Karakaya Complex: Journal of Asian Earth Sciences 42, 398-407.
- Sayıt, K., Çimen, O. 2015. Çangaldağ kompleksi içerisindeki meta-magmatik kayaçların petrolojisi ve jeodinamik önemi. Program Kodu: 1002 Proje No: 114Y422.
- Schmidt, C. 1911. Ekinveren civarındaki petrol sızıntısı hakkında rapor: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no: 199, Ankara (yayımlanmamış).
- Schmidt, S. M., Enco, L. M., Fügenschuh, B., Kounov, A., Nievergelt, P., Oberhansli, R., Pleuger J., Schefer, S., Schuster R., Tomljenovic, B., Ustaszewski, K., van Hinsbergen D. J. J. 2020. Tectonic units of the Alpine collision zone between Eastern Alps and western Turkey. Elsevier Gondwana Araştırma 78, 308.
- Siyako, M., Bürkan, K. A., Okay, A. I. 1989. Biga ve Gelibolu yarımadaalarının Tersiyer jeolojisi ve hidrokarbon olanakları. Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni 1, 183-199.

- Stämpfli, G. M., Borel, G. D., von Raumer, J. F. 2002. Paleozoic evolution of pre-Variscan terranes: from Gondwana to the Variscan collision. In: Martínez Catalán, J. R., Hatcher Jr., R. D., Arenas, R., Díaz García, F. (Eds.), Variscan-
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y. 1981. Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach. *Tectonophysics* 75, 181-241.a
- Şengör, A. M. C., Yılmaz, Y. 1983. Türkiye’de Tetis’in evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım. *Türkiye Jeoloji Kurumu Yerbilimleri Özel Dizisi* 1, Ankara.
- Şengör, A. M. C., Ketin, İ., Yılmaz, Y. 1980. Remnants of a Pre-Late Jurassic Ocean in northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys. *Geological Society of America Bulletin* 91, 599–609.
- Şengör, A. M. C., Sungurlu, O., Yılmaz, Y. 1984. Tectonics of the Mediterranean Cimmerides: nature and evolution of the western termination of Paleo-Tethys. In J.E. Dixon and A.H.F. Robertson (eds.) *The geological evolution of the Eastern Mediterranean*. Geological Society of London Special Publication 17, 77-112
- Şengün, M. 2006. Anadolu’nun kenet kuşakları ve jeolojik evrimine irdelemeli ve eleştirel bir bakış. *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 133, 1-26.
- Şengün, M., Acar, Ş., Akat, U., Akçaören, F., Altun, İ. E., Armağan, F., Deveciler, E., Erdoğan, K., Gündüz, H., Keskin, H., Sevin, M. 1988. Daday-Kastomonu-İnebolu yöresinin jeolojisi. *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no. 8994 Ankara* (yayımlanmamış).
- Şengün, M., Acar, Ş., Akat, U., Akçaören, F., Altun, İ., Armağan, F., Keskin, H., Sevin, M. 1990. Kastamonu yöresinin jeolojisi ve Paleotetis’in evrimine ilişkin jeolojik sınırlamalar. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 33, 1, Ankara.
- Tekeli, O. 1981. Subduction complex of Pre Jurassic age, northern Anatolia, Turkey. *Geology* 9, 68-72.
- Tekin, U. K., Gönçüoğlu, M. C., Marron, M., Pandolfi, L. A. 2012. Middle-Late Triassic radiolarian cherts from the Arkotdağ melange in Northern Turkey: Implications for the Life. *Geodinamica Acta* 25, 3-4, 305-319.
- Tokay, M. 1955. Filyos Çayı Ağzı-Amasra-Bartın-Kozcağız-Çaycuma bölgesinin jeolojisi. *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 46/47, 58-73.
- Tokay, M. 1962. The Geology of the Amasra region with special referance to some Carboniferous gravitational gliding phenomena. *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 58, 1-29.
- Tokel, S. 1980. Doğu Anadolu’da Neojen volkanizmasının jeokimyası. 84. *Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri özetleri kitabı*, 33.
- Tokel, S. 1981. Plaka tektoniğinde magmatik yerleşimler ve jeokimya; Türkiye’den örnekler. *Yeryuvarı ve İnsan* 6, 53-65.
- Tokel, S. 1983. Liyas volkaniklerinin Kuzey Anadolu’daki dağılımı, jeokimyası ve Kuzey Tetis ada-yayı sistemi evriminin açıklanmasındaki önemi. 37. *Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri Kitabı*.
- Tüysüz, O. 1990. Tectonic evolution of a part of the Tethside orogenic collage: The Kargı Massif, Northern Turkey. *Tectonics* 9, 141-169.
- Tüysüz, O., Tekin, U. K. 2007. Timing of imbrication of an active continental margin facing the northern branch of Neotethys, Kargı massif, northern Turkey. *Cretaceous Research* 28 (5), 754-764.
- Tüysüz, O., Serdar, H. S., Yiğitbaş, E. 1990. Orta Pontidlerin Erken Mesozoyik evrimine bir yaklaşım: Paleotetis/Karakaya kenar denizi problemi: Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildiriler, Türkiye Petrol Jeologları Derneği, TMMOB. Petrol Mühendisleri Odası 352-362, Ankara.
- Tüysüz, O., Aksay, A., Yiğitbaş, E. 2004. Batı Karadeniz bölgesi litostratigrafi birimleri, Stratigrafi Komitesi Litostratifi Birimleri Serisi-1: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Uğuz, M. F. 2013. Orta Sakarya bölgesinde yeni bir yaş bulgusu (KB Türkiye). *Bulletin of Mineral Research and Exploration* 146, 1-25.
- Ustaömer, T., Robertson A. H. F. 1990. Paleotethys versus Neotethys: Late Palaeozoic Tertiary tectonic evolution of the Central Pontides, N Turkey. *International Earth Science Congress on the Aegean Regions*, 1-6 October, İzmir, Abs. 197.
- Ustaömer, T., Robertson, A. H. F. 1993. A Late Palaeozoic-Early Mesozoic marginal basin along the actives southern continental margin of Eurasia: Evidence from the central Pontides (Turkey) and adjacent regions. *Geological Journal* 28, (3-4), 219-238.
- Ustaömer, T., Robertson, A. H. F. 1994. Late Palaeozoic marginal basin and subduction-accretion: evidence from the Palaeotethyan Küre Complex, Central Pontides, N. Turkey. *Bulletin of the Geological Society of London* 151 (2), 291-305.

- Ustaömer, T., Robertson, A.H.F. 1995. Palaeo-tethyan tectonic evolution of the north Tethyan margin in the Central Pontides, N.Turkey. In: A. Erler, T. Ercan, E. Bingol and S. Orcen (Eds), *Geology of the Black Sea Region, Proceedings* 24-32.
- Ustaömer, T., Robertson, A. H. F. 1999. Geochemical evidence used to test alternative plate tectonic models for pre-Upper Jurassic (Palaeotethyan) units in the Central Pontides, N Turkey. *Geological Journal* 34, 25-53.
- Yılmaz, O. 1978. Daday-Devrekani masifi kuzeydoğu kesimi metamorfizmaları. Doçentlik Tezi, 234, 4 ek, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, O. 1980. Daday-Devrekani masifi kuzeydoğu kesimi litostratigrafi birimleri ve tektoniği. *Yerbilimleri Dergisi C. 5-6*, 101-135, Ankara.
- Yılmaz, Y. 1990. Tetis Ortadoğu, Anadolu ve çevre bölgelerdeki allohton araziler. *Philosophical Transaction Royal Society of London A* 331, 611-24.
- Yılmaz, Y., Tüysüz, O. 1984. Kastamonu-Boyabat-Vezirköprü-Tosya arasındaki bölgenin jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Derleme Rapor no: 7838, Ankara (yayımlanmamış).
- Yılmaz, O., Boztuğ, D. 1986. Kastamonu granitoid belt of Northern Turkey: first arc plutonism product related to the subduction of the Paleotethys. *Geology* 14, 179-183.
- Yılmaz, Y., Tüysüz, O. 1988. Kargı Masifi ve dolaylarındaki Mesozoik tektonik birliklerin düzenlemeleri sorununa bir yaklaşım. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni* 1 (1), 73-86.
- Yılmaz, O., Bonhomme, M. G. 1991. K/Ar Isotopic age, evidence for a Lower to Middle Jurassic low-pressure and a Lower Cretaceous high-pressure metamorphic event in North-Central Turkey: *Terra Abstracts* 3, 501.
- Yılmaz, Y., Tüysüz, O. 1991. Anatomy of an imbricated zone: Geology of the Kargı massif, Central Pontides. *Bulletin of the Technical University of İstanbul* 44, 12, 279-299.
- Yılmaz, Y., Gözübol, A. M., Tüysüz, O., Yiğitbaş, E. 1981. Abant-Dokurcun arasında Kuzey Anadolu fay zonunun kuzey ve güneyinde kalan kesimin jeolojik evrimi: *Türkiye Jeoloji Kurumu 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri* 21-22.
- Yılmaz, Y., Bozcu, M., Genç, Ş. C., Yılmaz, K. Yiğitbaş, E. 1995. Geological evolution of the late Mesozoic continental margin of Northwestern Anatolia. *Tectonophysics* 243, 155-171.
- Yovchev, Y. 1971. Tectonic structure of Bulgaria. *PH Technika*, Sofia, 558.