



## Gümüşhane-Bayburt Yöresindeki Mesozoyik Havzalarının Tektono-Sedimentolojik Kayıtları ve Kontrol Etkenleri

### *Tectono-Sedimentary Records and Controlling Factors of the Mesozoic Sedimentary Basin in the Gümüşhane-Bayburt Region*

Cemil YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon  
e-posta: cyilmaz@risc01 .ktu.edu.tr

#### Öz

Pontid orojenik kuşağının doğusunda yer alan Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde metamorfitle ve bunları keserek yükselen granitik kayalar Hersinyen temeli oluşturur. Erken Liyas'ta etkin olan genişlemeli tektonik rejim bu temeli parçalayarak birinci riftleşme fazı olarak bilinen olaylar bütününe sonuçlanmıştır. Mesozoyik döneminin ilk kayaları ani fasiyes değişimleri ve kalınlık farkları gösteren tipik rift ürünleridir. Aktif tektonik hareketlerin kontrolünde gelişen Liyas çökellerinin birikiminden sonra Erken Dogger'den itibaren, Gümüşhane yöresinde Albiyen sonu, Bayburt yöresinde ise Malm sonuna kadar süren dönemde sakin tektonik koşulların kontrolünde karbonat platformu oluşmuştur. Tüm yörede duraylı tektonik koşulların sona ermesi sedimantasyonla eş yaşlı tektonik bir süreksizlikle belirgindir. İkinci riftleşme fazına karşılık gelen bu olay Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde ise Albo-Senomaniyen'de gelişmiştir. Bir başka deyişle Malm sonu-Alt Kretase başlangıcında Bayburt yöresinde, platformun parçalanması ile derinlik kazanan ortamda pelajik çökeller birikirken, Gümüşhane yöresinde sığ denizel koşullarda platform karbonatlarının birikimi devam etmiştir. Her iki yörede de, farklı zamanlarda da olsa, platformun parçalanmasını sağlayan fay eteklerinde iri kırıntılılardan kondanse-pelajik karbonatlara kadar değişen kayaları içeren bir çökel prizma oluşmuştur

**Anahtar sözcükler:** Doğu Pontidler, Havza analizi, Mesozoyik, Platform karbonatları, Rift çökelleri

#### Abstract

Hercynian basement of Eastern Pontide orogenic belt, NE-Turkey, is made up of the metamorphics and crosscutting granitoids outcropping mainly in the Bayburt and Gümüşhane areas. Mesozoic basins are exemplified by two rifting phases, sepereted by a calm tectonic period. First rifting phase occured in Early Liassic, resulting in the break-up of the Hercynian basement. Sedimentary rocks of period show sudden fades- and thickness variations. First rifting phase ended in the Early Dogger, is succeeded by carbonate platform formation from the Dogger to Lower Cretaceous in Gümüşhane, in Dogger-Malm in Bayburt area. Cesseation of the calm tectonic period is recognised by a syn-sedimentary discontinuity. This event is called as second rifting phase, which starten during the middle Cretaceous in the vicinity of Gümüşhane, and late Malm in Bayburt. Similar facies sedimentary prisms are developed in both areas, notwithstanding in different periods.

**Key words:** Basin Analysis, Eastern Pontides, Platform Carbonates, Mesozoic, Rift Related Sediments

## GİRİŞ

Pontid orojenik kuşağının doğusunda (Ketin, 1966) ve Doğu Pontid Güney Zonu'nda (Gedikoğlu ve diğ., 1979) yer alan Gümüşhane ile Bayburt yörelerini kapsayan bu araştırma ile başlıca Mesozoyik yaşlı kayaların çökel özellikleri ve birikim koşulları ortaya konularak havza geometrisinin şekillendirilmesi hedeflenmiştir. 1970'li yıllardan günümüze kadar süregelen çalışmalarda elde edilen sonuçlar ve önerilen modeller yardımıyla bu konularda önemli mesafeler alınmasına karşın yörenin paleocoğrafik öğeleri ve bu öğelerin yayılımları, geometrik konumları ile Alt-Üst Kretase geçişindeki ani değişim ve ortamın derinlik kazanması aydınlatılmamıştır. Bu çalışmada elde edilecek bulgular ve açığa çıkacak görüşlerin bu konuya ışık tutması beklenmektedir.

Gümüşhane-Bayburt yöresinin genel jeolojik ana hatları 1950'li yıllardan itibaren gerçekleştirilen çalışmalarla belirmeye başlamıştır (Ketin; 1951, Erguvanlı; 1949, Baykal; 1952; Gattinger, 1962, Wedding; 1963, Ağralı ve diğ.; 1966; Çoğulu; 1970, Yılmaz; 1972, Tokel; 1972, Burşuk; 1975). Bu çalışmalarla bölgenin stratigrafik, paleontolojik, yapısal, volkanik ve sedimantolojik özelliklerine ışık tutulmuş ve bundan sonra özellikle 1980'li yıllarda yapılacak araştırmalara sağlam temeller oluşturulmuştur. Bu çalışmalara paralel olarak inceleme alanı dışında ancak inceleme alanının yapısına katkı sağlayan araştırmalar yapılmıştır (Seymen; 1975, Pelin; 1977, Ağar; 1977 ve Alp; 1972). 1980'li yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda Gümüşhane ve Bayburt yöresi araştırılarak genel yapı ortaya konulmuş, önemli stratigrafik, yapısal, paleontolojik ve sedimantolojik problemlerin çözümüne ışık tutulmuştur (Özsayar ve diğ. 1981; Pelin ve diğ., 1982; Burşuk, 1982; Kesgin, 1983; Eren, 1983; Hacıoğlu, 1983; Özer, 1983; Bektaş, 1983; Görür ve diğ., 1983; Bektaş, 1984; Alkaya, 1982; Alkaya 1983; Gülibrahimoğlu ve diğ., 1984; Bektaş ve diğ., 1984; Korkmaz ve Baki 1984; Gülibrahimoğlu ve diğ., 1986; Bergougnan, 1987; Akdeniz, 1988).

1990'lı yıllar önceki yıllarda elde edilen bilgi birikimine dayalı olarak daha detaylı çalışmaların (mikrofasiyes, mikropaleontoloji, havza analizi ve

stratigrafik amaçlı) gerçekleştirildiği bir döneme karşılık gelir (Taşlı, 1990; Kırmacı, 1992; Yılmaz, 1993; Güven, 1993; Yılmaz, 1994; Yılmaz ve Bektaş, 1995; Bektaş ve Yılmaz 1995; Bektaş ve diğ., 1995; Robinson ve diğ., 1995; Yılmaz ve diğ. 1996; Kırmacı ve diğ. 1996; Yılmaz 1997; Bektaş ve Çapkinoğlu, 1997; Okay ve Şahintürk, 1997; Yılmaz ve diğ., 1997; Kırmacı, 1998a; Kırmacı 1998b; Yılmaz, 1998a; Yılmaz ve Korkmaz 1999).

1980 ve 1990'lı yıllara yapılan çalışmaların hemen hemen hepsinde Erken Liyas'ta gelişen genişlemeli tektonik rejime bağlı olarak Hersinyen temel riftleşmesiyle Mesozoyik çökme tarihçesinin başladığı konusunda görüş birliği vardır. Bu konudaki tartışma rifleşmeyi oluşturan hareketlerin normal faylarla mı, transform-verrev faylarla mı yoksa her iki sistemin kontrolünde mi olduğu konusundadır. Buna bağlı olarak Liyas havzaları için farklı ortam modelleri önerilmiştir. (Yılmaz, 1993a; Yılmaz, 1995; Bektaş ve diğ., 1995; Gedik ve diğ., 1995; Bektaş ve Çapkinoğlu, 1997; Yılmaz, 1988a, Yılmaz, 1988b; Yılmaz ve Korkmaz, 1999). Tüm doğu Pontidlerde olduğu gibi inceleme alanında da yaygın yüzlekler oluşturan Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşları ile Üst Kretase yaşlı çökellerin kayatürü ve stratigrafik konumları genel olarak bilinmektedir. Bununla ilgili güncel tartışma konulan Alt - Üst Kretase geçişinin jeodinamik özellikleri, karbonat platformunun parçalanması ve Kretase havzalarının geometrisi konusunda yoğunlaşmıştır. Çoğu yazarlar sığ denizel kireçtaşlarının tümüyle bir karbonat platformu ürünü olduğu görüşündedir. Özellikle bölgesel ölçekli çalışmalarda bu veriler detaylı olarak sunulmuştur (Taşlı, 1990; Yılmaz, 1993a; Yılmaz ve Bektaş, 1995; Bektaş ve diğ., 1995; Yılmaz, 1998a; Yılmaz, 1988b; Yılmaz ve Korkmaz, 1999).

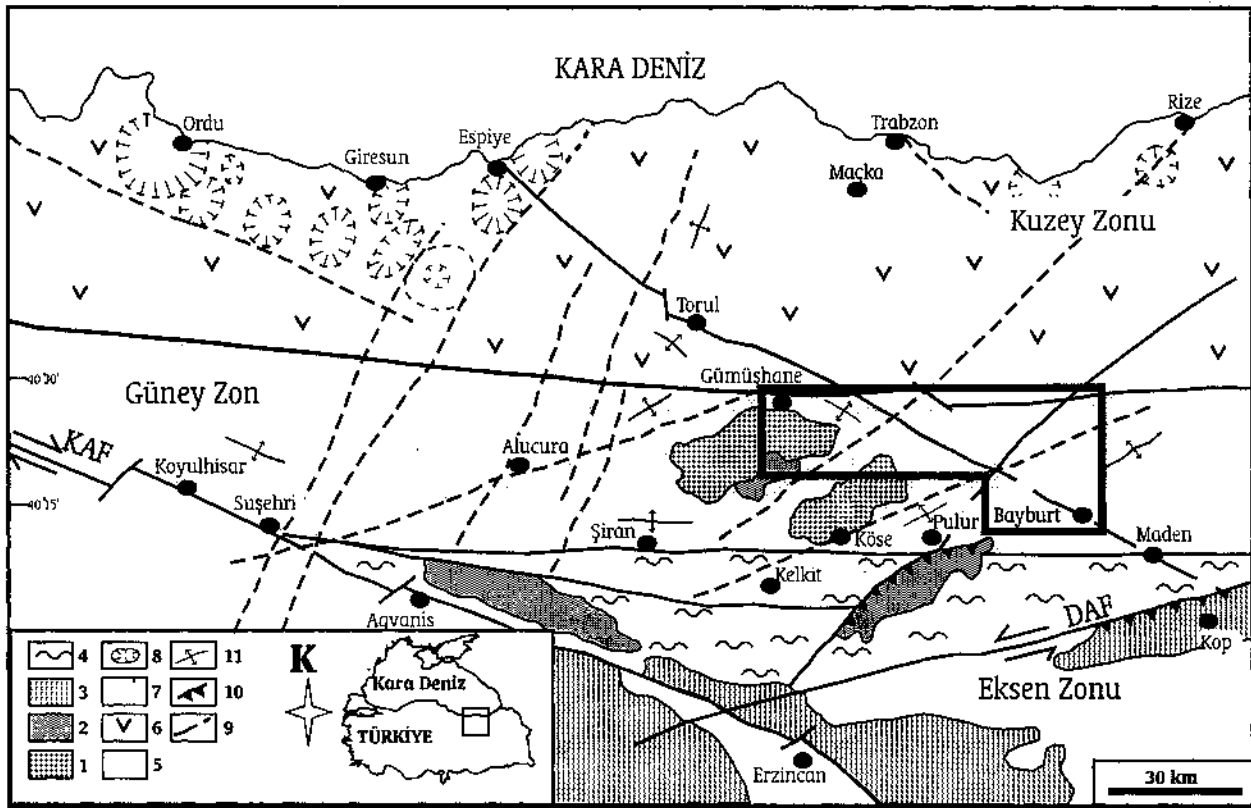
Son yıllarda gerçekleştirilen havza analizi çalışmalarında ortaya konulan yeni kavram ve modeller özellikle sığ karbonat platformlarından yamaç ve havzaya geçiş konularında yeni bakış açıları getirmiştir (Masse ve Lupetro-Sinni, 1987, Eberli, 1987; Eberli, 1988; Santantonio, 1993 ve 1994, Enos ve Stephens, 1993; Miller ve Heller, 1994; Rosales ve diğ. 1994, Ravnas ve Steel, 1998). Bu bilgiler ışığında inceleme alanı için önerilen

monoklinal fleksür (Bergougnan, 1987), transgresyon-regresyon ve epirojenik hareketlere bağlanan havza modelleri (Pelin, 1977; Açar, 1977; Eren, 1983; Özer, 1983) terk edilerek verilerin tekrar değerlendirilmesiyle çağdaş havza modelleri oluşturulmuştur (Bektaş ve diğ., 1995; Yılmaz ve Bektaş, 1995; Yılmaz ve diğ., 1996; Yılmaz, 1988a; Yılmaz ve Korkmaz, 1999). Bu bağlamda çağdaşlarından önce modern modellere çok yakın görüşler öne süren Seymen (1975)'in çalışmalarının övgüye değer olduğu aşikardır. Bu çalışmada özellikle Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde yaygın yüzleklere sahip ve Erken Liyas'tan Geç Kretase'ye kadar kalın bir gövde oluşturan, karasal-geciş or-

taamlarından derin deniz ortamına kadar çok farklı fasiyesi barındıran Mesozoyik havzalarının çökel ortam koşulları, geometrileri ve Alt-Üst Kretase geçişindeki fasiyes farklılıklarının gerekçeleri ve jeodinamik evrimi irdelenerek bir havza modeli önerilerek toplu bir senteze gidilecektir.

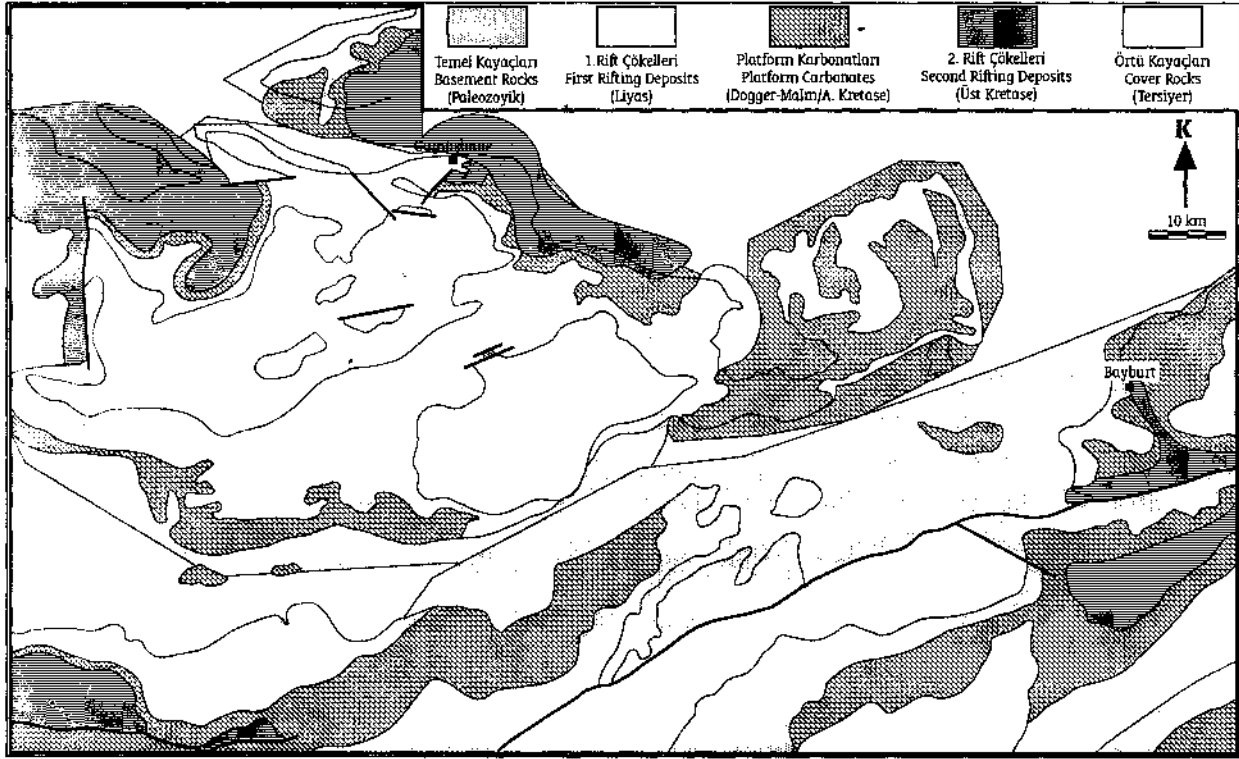
## COĞRAFİK VE JEOLojİK KONUM

İnceleme alanı Kuzeydoğu Türkiye'de Gümüşhane ve Bayburt illerini de içine alan geniş bir bölgede yer alır. Batıda Mescitli-Torul yöresinden doğuda Bayburt yöresine kadar olan bölge bu çalışmanın ilgi alanında yer alır (Şek. 1 ve Şek. 2).



Şekil 1. Doğu Pontidlerin tektonik alt bölümleri (Bektaş ve Diğ., 1999) ve inceleme alanının konumu. (1. Paleozoyik granit, 2. Paleozoyik metamorfik temel, 3. Serpantinit, 4. Kretase ofiyolitik melanj, 5. Mesozoyik çökel kayalar, 6. Kretase ve Eosen yay volkanitleri, 7. Ayrılmamış Mesozoyik ve Senozoyik, 8. Kaldera ve dom, 9. Bindirme fayları, 10. Fay-tanımlanmamış-, 11. Kıvrım eksenleri, KAF: Kuzey Anadolu Fayı, DAF: Doğu Anadolu Fayı)

Figure 1. Main tectonic features and tectonic zones of the eastern Pontides (after Bektaş et al, 1999) and location of the study area. (1. Paleozoic granites, 2. Paleozoic metamorphic basement, 3. serpentinite, 4. Cretaceous ophiolitic melange, 5. Mesozoic sedimentary rocks, 6. Cretaceous and Eocene arc volcanics, 7. undifferentiated Mesozoic and Cenozoic, 8. caldera or dome, 9. thrust fault, 10. fault, 11. folds, KAF: North Anatolian Fault, DAF: East Anatolian Fault)



Şekil 2. İnceleme alanındaki tektono-stratigrafik birimlerin dağılımı (Güven, 1993 bazlı jeolojik haritadan yararlanılarak düzenlenmiştir)

Figure 2. Distribution of the tectono-stratigraphic units in the study area (Modified from geologic map of Güven, 1993)

Gedikoğlu ve diğ. (1979) Doğu Pontidlerin doğusunu, kayatürü farklılıklarına göre Kuzey Zon ve Güney Zon olarak iki kuşağa ayırmıştır. Yazarlar Karadeniz kıyı şeridinde paralel olan Kuzey Zon'un Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı volkanik yaya karşılık geldiğini buna karşılık bu kuşağa paralel uzanan ve inceleme alanının da içinde yer aldığı güneydeki iç zonu ise çökel kayaçların ege-men olarak biriktikleri Güney Zon olarak tanımlamışlardır. Bu ayırım Bektaş ve diğ. (1995, 1999) tarafından bazı değişikliklere uğratılmış olmasına rağmen günümüzde bazen jeolojik bazen de coğrafik anlamda kullanılmaktadır (Şek. 1).

Gümüşhane-Bayburt yöresini kapsayan inceleme alanında yüzlek veren kayaçlar Paleozoyik'ten günümüze kadar uzanan bir süreçte şekillenmişlerdir. 1950'lerden beri pek çok farklı amaçlı araştırmacı tarafından araştırılan yöredeki kayaç birimleri farklı adlarla tanıtılmışlardır. Çoklukla formal adlama kurallarına uyulmadan yapılan bu tanıtımlar zaman zaman stratigrafik anlamda karışıklıklara

neden olmuştur. Stratigrafik olarak kurallara uyulmadan tanıtılmış olsa bile (informal) bazı birim adları güncel çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Berdiga Formasyonu, Kermutdere Formasyonu, Alibaba Formasyonu,... gibi).

Genel ana çizgileri itibarı ile benzer jeolojik özelliklere sahip olan Gümüşhane ve Bayburt yöreleri yersel bazı küçük farklılıklar sunar. Yakın geçmişte gerçekleştirilen çalışmalarda yersel olarak birbirine yakın alanlardaki benzer seviyeler için farklı kayastratigrafi adlamaları kullanılmıştır. Karışıklığı önlemek için, bu çalışmada benzer birimlerin tanıtımı olabildiğince tek bir adla tanımlanmış ayrıca tektono-stratigrafik ve tektono-sedimentolojik anlamlarını kazandırmaya yönelik olarak aşağıdaki gibi bir bölümlenmeye gidilmiştir (Şek. 3).

#### I-Temel Kayaçları

Pulur Metamorfikleri (Paleozoyik, Ketin, 1951)

Gümüşhane Graniti (Üst Paleozoyik, Yılmaz, 1972)

## II-Birinci Riftleşme Çökelleri

Zimonköy Formasyonu (Liyas, Eren, 1983)

## III-Platform Karbonatları

Berdiga Formasyonu (Dogger-Alt Kretase, Pelin, 1977)

## IV-İkinci Riftleşme Çökelleri

1. Ahsünk Formasyonu (Alt Kretase, Özer, 1983)

2. Kuzdağ Formasyonu (Alt Kretase, Özer, 1983)

3. Keremdere Formasyonu (Üst Kretase, Tokel, 1972)

## V-Örtü Kayaçları

1. Alibaba Formasyonu (Eosen, Tokel, 1972)

2. Alüvyon, Yamaç Molozu ve Travertenler (Kuvaterner)

## I-Temel Kayaçları

Gümüşhane ve Bayburt yörelerindeki temel kayaçları Hersinyen temel olarak da tanıtılan (Bektaş ve diğ. 1995) Paleozoyik yaşlı Gümüşhane Graniti ve Pulur Metamorfileri'nden oluşur. Gümüşhane ve çevresinde temel kayaçlar büyük oranda granitlerden ve çok küçük alanlar kapsayan metamorfilerden oluşur. Buna karşın Bayburt ve yakın yöresinde temel kayaçları tümüyle metamorfik kayaçlardan oluşur (Şek.2 ve Şek. 3).

1-Pulur Metamorfileri: İnceleme alanı doğu ve güneyinde geniş alanlarda yüzlek veren metamorfik kayaçlar Ketin (1951) tarafından Pulur Metamorfileri olarak tanıtılmıştır. Birim Gümüşhane yöresindeki Kırıklı (Şekil 5) vadisinde Gümüşhane Graniti tarafından kesilir. Birim Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde Zimonköy formasyonu tarafından aşınma uyumsuzluğu ile üstlenir. Berdiga Formasyonu ile olan dokanağı faylıdır.

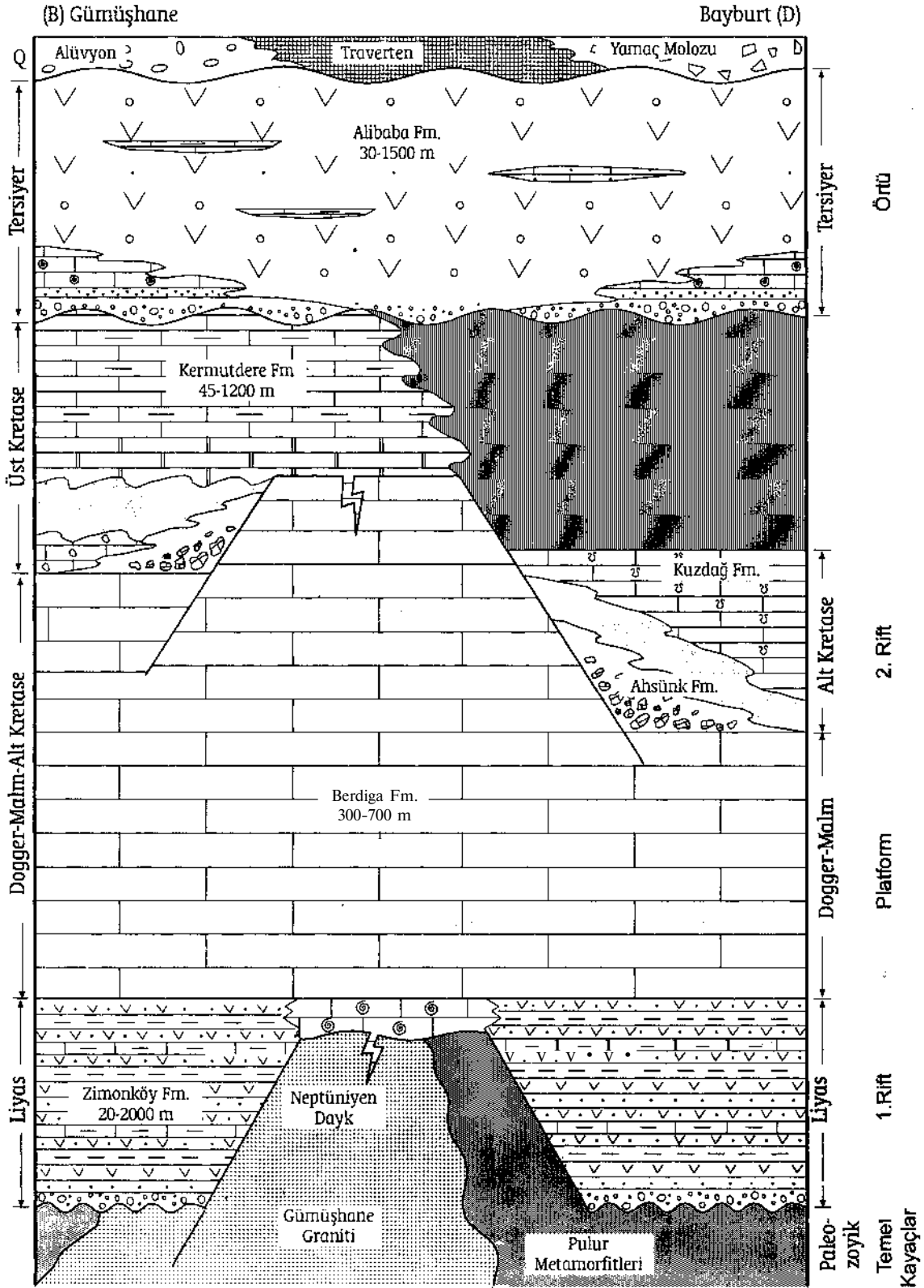
Pulur Metamorfileri, düşük dereceli metamorfik fillatlardan amfibolitlere kadar değişen türde metamorfik kayaç topluluğu içerir. Topuz (2000) bu metamorfilerin yaşlarını U-Pb, Ar-Ar ve Rb-Sr yöntemleriyle 260 ve 330 milyon yıl olarak saptamış ve iki ayrı tektono-metamorfik birimden oluştuğunu belirtmiştir.

2-Gümüşhane Graniti: İnceleme alanının batısında Gümüşhane-Mescitli, güneyde Köse Dağları ve Kelkit ile doğuda Vavuk Dağı-Hadrâk arasında geniş alanlarda yüzlek veren granitik kayaçlar topluluğu Yılmaz (1972) tarafından Gümüşhane Graniti olarak tanıtılmıştır. Birim başlıca büyük bir granit kütlesi ve bu kütlenin değişik fasiyeslerindeki (granodiyorit, kuvarslı mikrodiorit ve dazit) ürünlerinden oluşur. Çoğulu (1970) Gümüşhane Graniti'nde yaptığı jeokronolojik çalışmalarla birimin mutlak yaşını toplam kurşun yöntemiyle 298-338 Milyon yıl olarak bulmuştur.

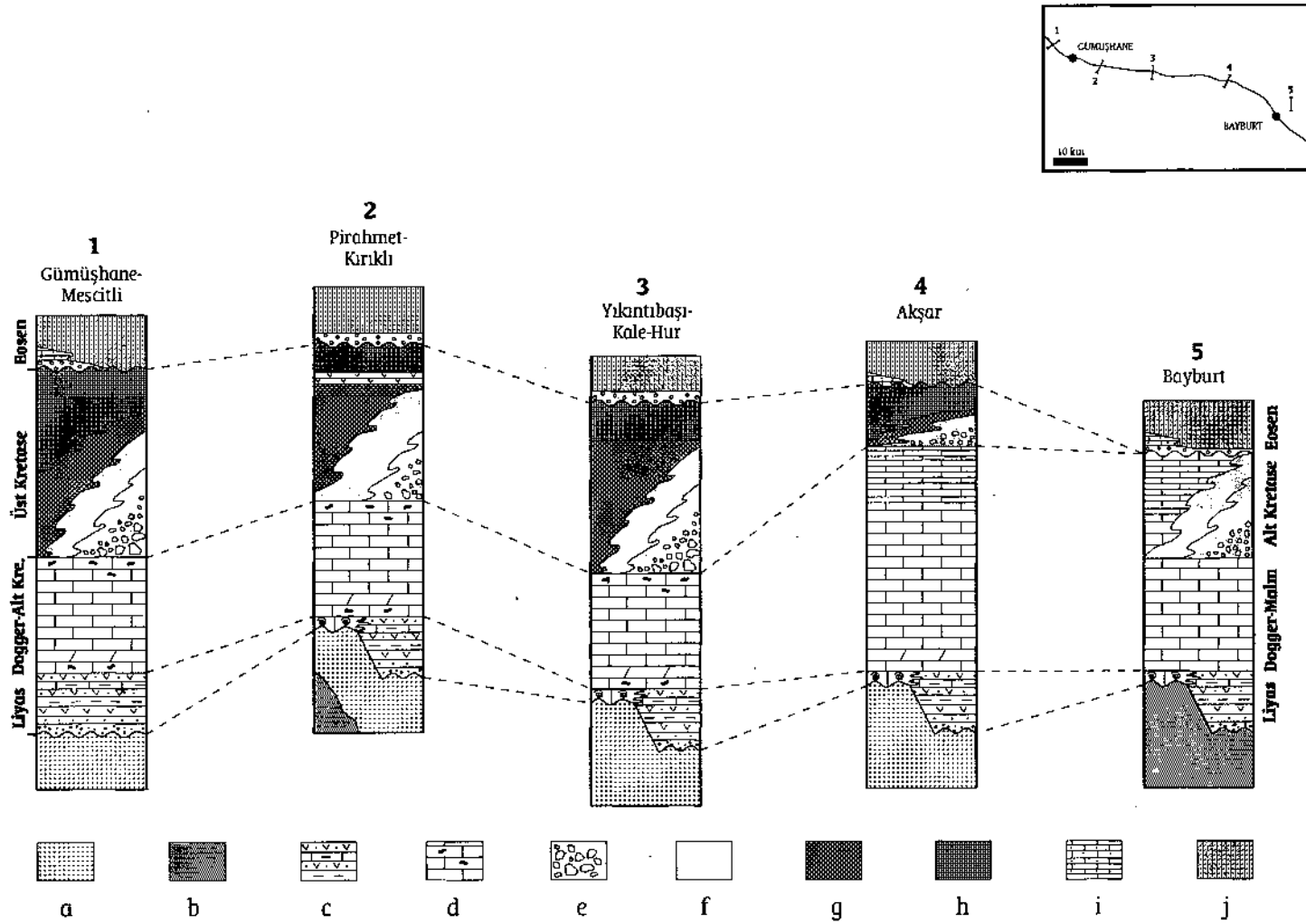
## II-Birinci Rift Çökelleri

Tüm Doğu Pontidlerde Paleozoyik yaşlı Hersinyen temelin Erken Liyas'ta gerilmesiyle oluşan olaylar bütünü birinci riftleşme fazı olarak bilinir (Bektaş ve diğ. 1995, Yılmaz ve Bektaş, 1995, Yılmaz ve diğ. 1996, Yılmaz ve Korkmaz, 1996, Yılmaz, 1998a, Yılmaz ve Korkmaz, 1999). Bu olaylara bağlı olarak gelişen rift havzalarıyla ilişkili çökeller bu çalışmada birinci rift çökelleri olarak tanıtılmıştır (Şek. 4,5 ve 6).

Zimonköy Formasyonu: Birimin adı Gümüşhane ve yakın yöresinde geniş alanlarda yüzlek veren volkano-tortul kayaçlar için Eren (1983) tarafından Zimonköy Formasyonu olarak tanıtılmıştır. Bu fasiyesteki birim için yersel olarak farklı adlar kullanılmışsa bile (Karatepe Formasyonu, Seymen, 1975; Telmeyaylası Formasyonu, Yüksel, 1976; Hacıören Formasyonu, Pelin, 1977; Hamurkesen Formasyonu, Ağar, 1977; Balkaynak formasyonu, Kesgin, 1983) Zimonköy Formasyonu adı özellikle doğu PontidMerde bu çökeller üzerinde çalışanlar tarafından büyük kabul görmüştür.



Şekil 3. İnceleme alanındaki kayaçların genel stratigrafik konumları  
 Figure 3. General stratigraphic setting of the rocks in the study area



**Şekil 4.** Gümüşhane yöresinde batıdan doğuya doğru kayaç dağılımları ve genel konumları (a. Granit, b.metamorfik kayaç, c. Volcano-tortul çö-keller, d. Platform karbonatları, e. monojenik breş, f. Kalsitürbidit, g. Pelajik kireçtaşı, h. Kireçtaşı-marn, i. nummulitli kumlu kireçtaşı, j. volcano-tortul kayaçlar

**Figure 4.** Distribution of the rocks in the study area from west to east (a. Metamorphic rocks, b. Granite, c.Volcano-sedimentary rocks, d.platform carbonates, e. monogenic breccias, f. Calciturbidites, g. Pelagic limestone, h. Limestone-marn, i. Nummulithic sandy limestone, j. Volcano-sedimentary rocks)

Birim inceleme alanında yüzeylendiği alanlarda Gümüşhane Graniti ve Pulur Metamorfitlelerini aşınma uyumsuzluğu ile üstler (Şek. 4). Üstten tedrici olarak Berdiga Formasyonu'na geçer. Bu dokanaktaki geçiş Zimonköy formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan kumlu kireçtaşlarının Berdiga Formasyonu'nun ait seviyelerini oluşturan ooidli kireçtaşlarına tedrici geçiş şeklindedir (Lv. 1/2-3) Birim inceleme alanının batısında Mes-citli yöresinde, Gümüşhane doğusunda, Kale güneyinde, Bayburt güney ve doğusunda geniş alanlarda yüzlek verir (Şek. 2, 5 ve 6). Birimin kalınlığı kısa mesafelerde çok büyük farklılıklar sunar. Kale güneyindeki Hur vadisinde 20 metre, Kuşakkaya'da 130 metre, Zimonköy civarında 2000 metre, Bayburt yöresinde 400 metre kalınlık sunar. Birimin sunduğu bu kalınlık farklılıkları ve hızlı fasiyes değişimleri, paleotopografya ve çökellemeyle eş yaşlı tektonik hareketler tarafından sonuçlanmıştır.

Zimonköy Formasyonu birbiriyle yanal, geçiş gösteren ve kısa mesafelerde kalınlık farkları sunan andezit, diyabaz, bazalt, aglomera, tuf ve tüffitlerden oluşan volkanik ara seviyeler içeren yersel çakıltaşı, dereceli kumtaşı, marn, kiltası ve kumlu kireçtaşları ile, ammonitiko rosso fasiyesinde gelişmiş bol ammonit, belemnit, brachiopoda, ekinid, pelecypoda, mercan ve süngerlerden oluşan kırmızı renkli ve yumrulu kireçtaşlarından oluşur (Lv.1/1-2).

Gümüşhane Graniti üzerine direkt olarak oturan Hur vadisinde (Lv.1/1), metamorfik kayalar üzerine ince bir kırıntılı seviye ile gelen Kırıklı yöresinde, Bayburt Kızıltepe ve Uluçayır yörelerinde küçük yüzlekler halinde izlenen kırmızı renkli ve bol fosilli kireçtaşları, kondanse istif özelliği taşır ve 20-45 metre kalınlık sunarlar. Zimonköy Formasyonu'na ait kırmızı renkli kireçtaşlarının Gümüşhane Graniti'ni üstlediği Hur vadisinde, granitler içinde neptüniyen dayklar gelişmiştir. Açıklıkları değişken olan bu dayklar birkaç cm'den 20 m'ye ulaşan derinlik (izlenebilen derinlik) gösterirler ve içleri Liyas yaşlı çökellerle doldurulmuştur. Ammonitiko rosso fasiyesinde gelişen kırmızı renkli ve yumrulu kireçtaşları kendi içinde yersel farklılıklar gösterir. Bayburt kuzeyindeki Kızıltepe

yöresinde bol ammonit, pelecypod ve pelajik filamentler içerirken, Bayburt doğusunda daha çok ekinit ve krinoidli seviyelerden oluşur. Başlıca dereceli kumtaşı, miltası, kiltası, kumlu kireçtaşı, marn ve killi kireçtaşları çoklukla beraber izlenirler ve türbiditik özellik sunarlar. Bu fasiyes yer yer andezit ve bazaltik lav ve bunların piroklastik ürünlerinden oluşan kayaları ara seviye olarak barındırır. Bayburt doğusunda ve Kırıklı vadisinde çökel istif içinde yer yer 1 metre kalınlığa ulaşan turba özelliğinde kömür oluşukları yer alır. İnceleme alanı dışındaki Kelkit yöresinde işletilebilir kalın linyit seviyeleri bulunmaktadır (Yılmaz, 1992; Mann ve diğ., 1997). Bu farklılık Erken Liyas birikim havzasının farklı koşullara sahip alt ortamlarının varlığını ve kömür oluşumu için optimum koşulların (gömülme derinliği, basınç, ısı) havzanın her yerinde gelişmediğini gösterir.

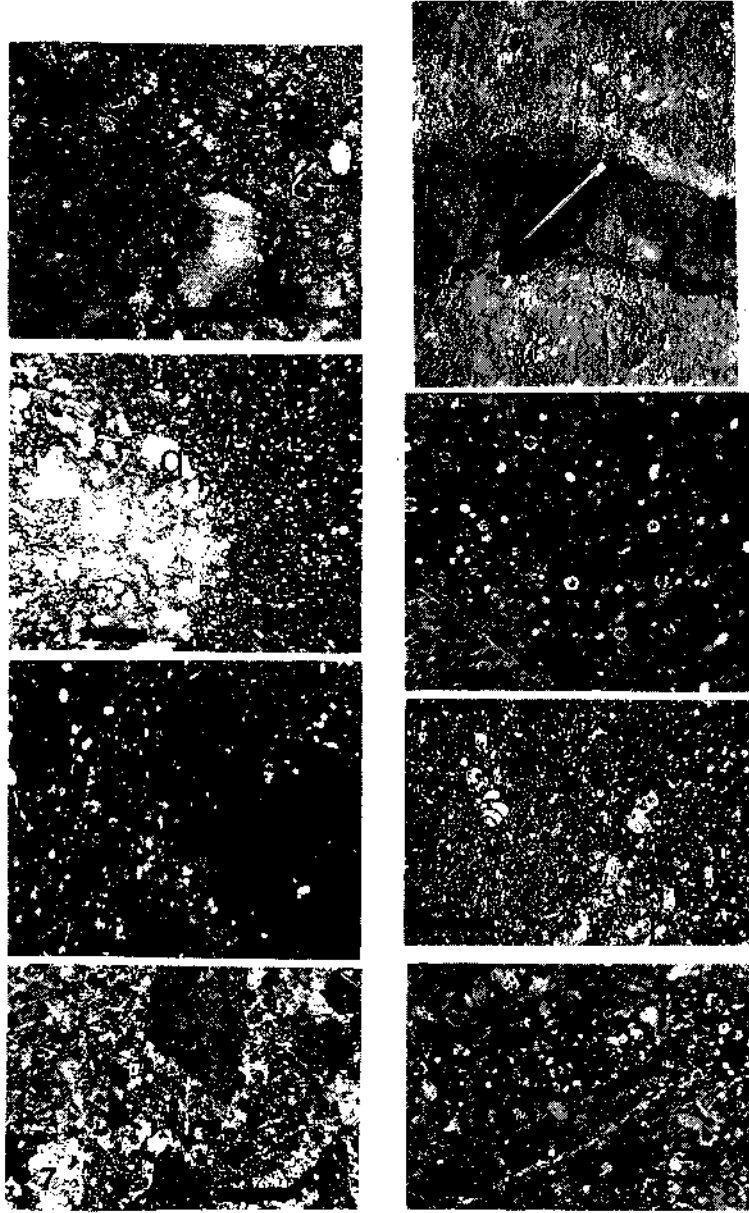
Özellikle türbiditik karakterli istife gerek katman kalınlığında ve gerekse tane boyunda üste doğru belirgin bir incelmeye görülür. Birimin içerdiği mikro ve makro faunaya dayandırılarak Liyas yaşlı benimsenmiştir (Eren, 1983, Alkaya, 1992, Alkaya, 1983, Taşlı, 1984, Taşlı, 1990, Kırmacı, 1992, Yılmaz, 1995, Kırmacı, 1998a). Bayburt yöresinde yüzeylenen Liyas yaşlı Zimonköy Formasyonu tüm Doğu Pontid Güney Zonu'ndaki Liyas yaşlı birimlerle birebir deneştirilebilir özellikler taşır.

Zimonköy Formasyonunun yayılım, kalınlık ile çökel yapı-doku özellikleri birimin tipik bir rift havzasında biriktiğinin kanıtlarını taşır (Yılmaz 1995).

### III-Platform Karbonatları

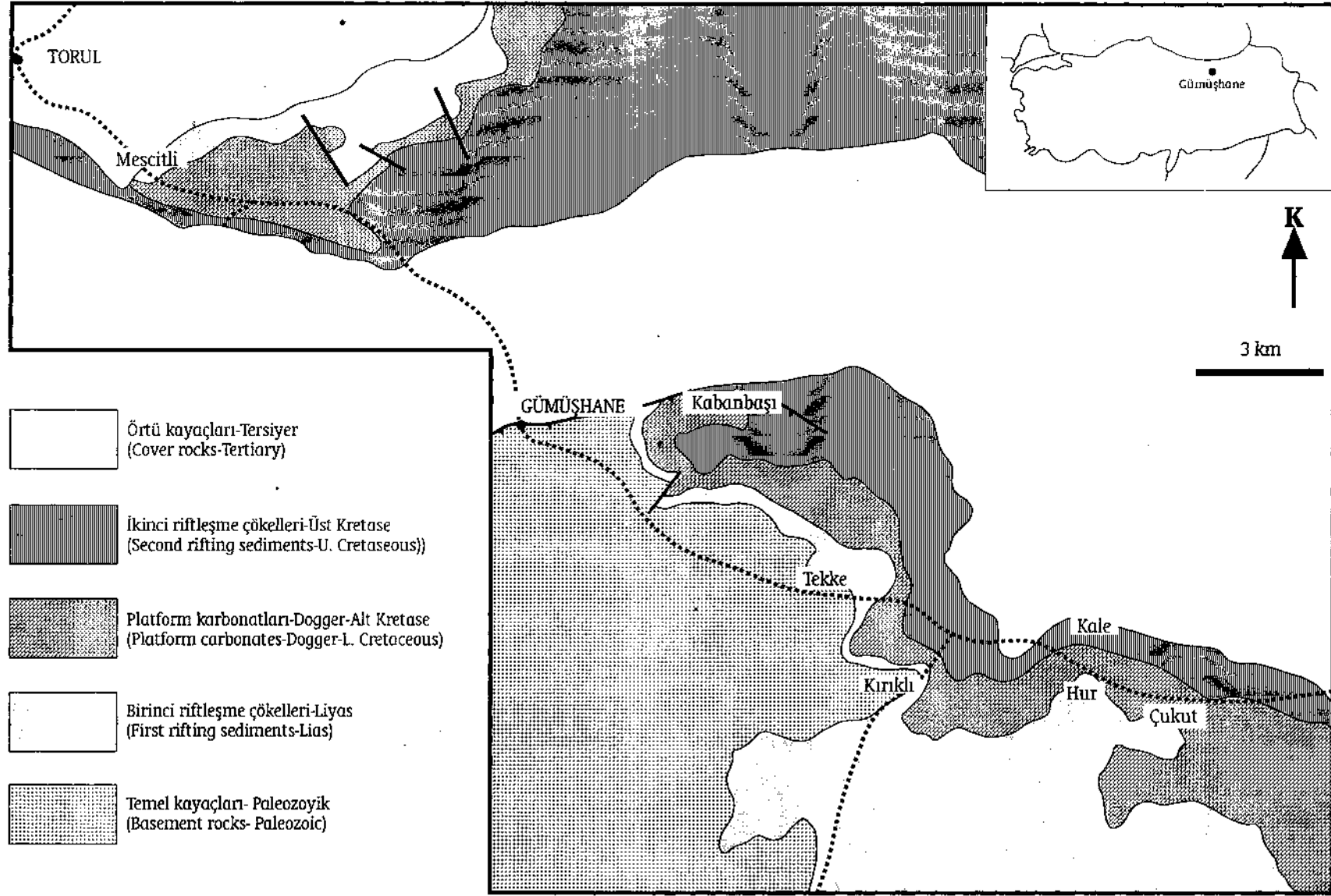
Tüm doğu Pontidlerde olduğu gibi inceleme alanında da geniş yüzleklere sahip bol fosilli, sığ denizel kireçtaşları, dolomitler ve dolomitik kireçtaşları tipik bir karbonat platformu ürünüdürler (Şek. 2, Şek.3). Doğu Pontid karbonat platformu (Yılmaz ve Bektaş, 1995; Yılmaz, 1997; Yılmaz, 1998a) olarak bilinen bu yapı Erken Liyas'a etkin olan birinci riftleşme fazı ile Bayburt yöresinde Geç Malm Gümüşhane yöresinde Orta Kretase'de etkin olan ikinci riftleşme fazı arasındaki sakin tektonik dönemde gelişmiştir.





Levha 1. 1: Gümüşhane Graniti (a) ile Zimonköy Formasyonu içinde yer alan Ammonitiko Rosso Fasiyesinde gelişmiş kırmızı renkli ve bol fosilli kireçtaşları (b) dokanağının Hur vadisindeki (Gümüşhane) konumu. İki birim dokanağında herhangi bir kırıntılı seviye yoktur. Bu olgu Hur vadisindeki granitlerin Liyas sürecinde kıydan uzak bir ortamda ve denizaltı yükseltisi (horst) konumunda olduğunu kanıtlar. 2-3: Zimonköy Formasyonu (2) ile Berdiga Formasyonu (3) geçiş fasiyeslerini oluşturan bol volkanik katkılı kırıntılı-karbonatlı kayaçlar ile kumlu ooidli tanetaşları. 4-6: platform karbonatlarında izlenen altfasiyesler; yüksek enerjili karbonat düzlüğünde birikmiş biyoklastik tanetaşı (4), düşük enerjili lagünde birikmiş gastropod ve miliolidli istiftaşı (5), ilksel dokunun kısmen tanınabildiği dolomitik kireçtaşı (6), 7: monojenik breşlerde izlenen tümüyle organik bileşenli tanetaşı, 8: Mescitli (Gümüşhane) yöresinde yersel olarak izlenen yumrulu-toplu kireçtaşları. (çizgi ölçek: 0.5 mm)

*Plate L 1: Contact of the Gümüşhane Granite (a) and nodular, red limestone wich developed ammonitico rosso fades Zimonköy Formation (b), 2-3: transition of the Zimonköy and Berdiga formations, 4-6: sub-facies in the platform carbonates; bioclastik grainstone (4), gastropod-miliolid packstone (5) and dolomitte limestone (6), 7: bioclastic grainstone in the monogenic breccias, 8: nodular limestone in the Mescitli area (scale is 0.5 mm)*



Şekil 5. Gümüşhane ve yakın yöresindeki rift, platform, yamaç ve havza çökellerinin dağılımları

Figure 5. Distribution of the rift related sediments, platform carbonates, slope and basin sediments in the Gümüşhane region

Berdiga Formasyonu: Tüm doğu Pontidlerde yaygın olarak yüzeylenen sığ denizel kireçtaşları değişik araştırmacılar tarafından farklı adlarla tanıtılmış (Ferhatkaya Fm., Alp, 1972; Hankırtepe Fm., Seymen, 1975; Çalıktaş Fm., Yüksel, 1976; Hozbirikyayla Fm., Açar, 1977; Danzot Fm., Kesgin, 1983; Ardıçlıgüney Fm., Özer, 1983) ancak Pelin (1977) tarafından Berdiga dağına atfen verilen Berdiga Formasyonu adı yer bilimciler arasında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Berdiga Formasyonu inceleme alanının batısında ve Bayburt yakın yöresi ile güneydoğusunda geniş alanlarda yüzlek verir (Şek. 2, 5 ve 6). Başlıca gri-bej renklerde izlenen birim röliyefli sırt ve tepeleri oluşturur. Alttan Zimonköy Formasyonunu uyumlu olarak üstler. Geçiş seviyesinde yer alan kumlu kireçtaşları Berdiga Formasyonuna ait kumlu ve oolitik kireçtaşlarına geçer (Lv. 1/2-3). Üstten Kermutdere Formasyonu ile olan dokanağı sedimantasyonla eş yaşlı bir tektonik süreksizlikle belirlenir.

Tümüyle karbonatlı kayalardan oluşan birim homojen bir yapı sunar ve Kuşakkaya'da 350 metre Hur vadisinde 700 metre ve Bayburt yöresinde 375 metre kalınlık gösterir. Berdiga Formasyonu genel olarak gri bej renkli, kalın, yer yer masif katmanlı, ender makro fosil içeriğine karşın zengin mikro fosil (özellikle küçük bentik foraminifer) içeren, üst seviyeleri çört yumru ve bantlı ve tabandan tavana karbonatlı fasiyeste gelişmiş özelliklere sahiptir. Bununla birlikte ideal bir karbonat platformunda izlenen yaygın mikrofasiyes tiplerinin tümü izlenebilir özelliktedir.

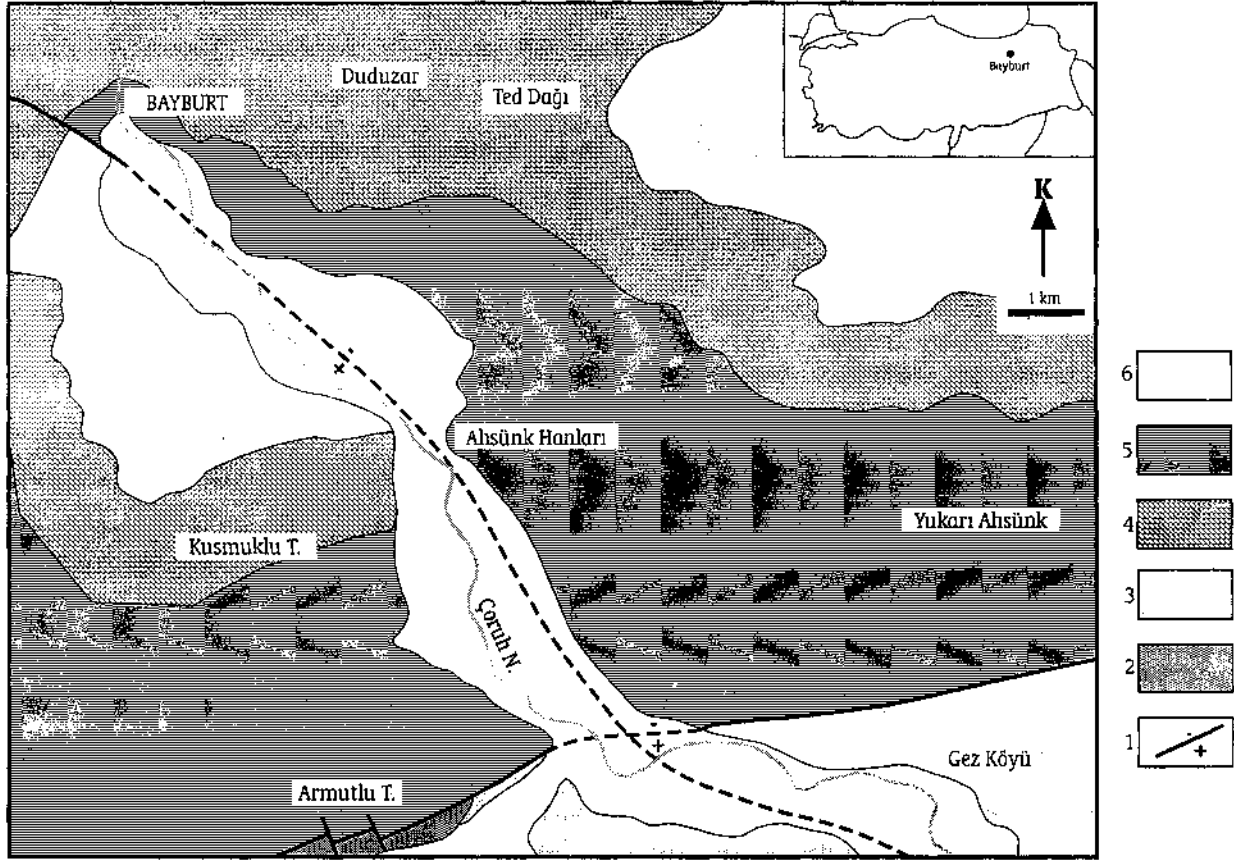
Birim tabanda terrijen bileşenlerini kuvars ve feldspat parçalarının oluşturduğu bol ooidli tanetaşları ile belirgindir (Lv. 1/3). Üste doğru kırıntılı bileşen ve ooidlerin sona ermesiyle tanetaş altfasiyesi yerini bol bentik foraminiferli tanetaş/istiftaş alt fasiyesine bırakır. Bu altfasiyes aralıklı olarak istifin sonuna kadar devam eder. Ara seviyeler miliolid-ostracod-valvulinid-gastropod (Lv.1/5) gibi sınırlı fauna içeren ve lagün ortamını yansıtan vaketaşları ve dolomitik kireçtaşla-

rından oluşur (Lv. 1/3-6). Dolomitik seviyeler yersel olarak bazı farklılıklar sunar. Bazılarında dolomitleşme derecesi az olup saçınımlar şeklinde gelişmişken (Lv.1/6) bazı seviyelerde dolomitleşme oldukça yaygın olup ilksel doku kısmen tanınabilmektedir. Bazı seviyeler ise tümüyle dolomitleşmiş olup ilksel doku tanınamaz haldedir. Mescitli yöresinde tabanda yer alan dolomitik kireçtaşları yersel ara katman konumunda iken Kabanbaşı-Kuşakkaya'daki istifte oldukça kalın bir gövde oluştururlar. Hur vadisinde ise dolomit tipleri değişik olup ara seviyeler halinde izlenir.

Birimin yaşı içerdiği fosil topluluğuna dayandırılarak Gümüşhane yöresinde Dogger-Albiyen, Bayburt ve yakın yöresinde ise Dogger-Malm olarak belirlenmiştir (Eren, 1983, Kesgin, 1983, Taşlı, 1990, Kırmacı, 1992, Yılmaz, 1993a, Yılmaz ve diğ., 1996, Kırmacı, 1988a, Kırmacı, 1988b, Yılmaz, 1988a) . Birimin çökel yapı-doku, fosil içeriği, yayılım ve dağılım özellikleri Berdiga Formasyonunun sığ denizel koşullarda ve karbonat platformu üzerinde biriktiğini kanıtlar.

#### IV-İkinci Riftleşme Çökelleri

Gümüşhane ve Bayburt yörelerinde platform karbonatları farklı zaman aralıklarında birikmiştir. Bu olgu ilerdeki bölümlerde de tartışılacağı gibi platformun gelişimini sağlayan duraylı tektonik koşulların doğudan (Bayburt) batıya doğru göçü ile sağlanmış olmalıdır. Bir başka deyişle Bayburt yöresinde Malm sonunda duraylı tektonik koşullar yerini genişlemeli tektonik koşullara bırakırken batıda (Gümüşhane yöresinde) duraylı tektonik koşullar Albiyen sonuna kadar sürmüştür (Şek.2-6). Her iki yörede de benzer fasiyeslerde ancak farklı zamanlarda biriken çökeller farklı adlarla tanıtılan kayastratigrafi birimleri olarak anlatılacaktır. Her iki yörede de platform koşullarının sona erdiğinin kayıtlarını içeren çökel toplulukları çökel prizmalar şeklinde gelişmiştir. Bu birikimler Bayburt yöresinde altta Ahsünk Formasyonu, üstte ise Kuzdağ Formasyonu olarak, Gümüşhane yöresinde ise Kermutdere Formasyonu olarak tanıtılacaktır (Şek. 3).



Şekil 6. Bayburt ve yakın yöresindeki rift, platform, yamaç ve havza çökellerinin dağılımları (1.fay, 2. Yemel kayalar, 3. Birinci rifleşme çökelleri-Zimonköy Formasyonu, 4. Platform karbonatları-Berdiga Formasyonu, 5. İkinci rifleşme çökelleri-Ahsünk ve Kuzdağ Formasyonları, 6.Alüvyon, Özer (1983)'in jeolojik haritası baz olarak kullanılmıştır)

Figure 6, Distribution of the rift related sediments, platform carbonates, slope and basin sediments in the Bayburt region (1. fault, 2. First rifting phase and related sediments-Zimonköy Fm., 3. Platform carbonates-Berdiga Fm., 4. Second rifting phase and related sediments-Ahsünk and Kuzdağ Fm., 6. Alluvium, Modified from geologic map of Özer, 1983)

1-Kermutdere Formasyonu: Birimin adı Tokel (1972) tarafından Gümüşhane ve yakın yöresinde tanımlanmıştır. İnceleme alanında Mescitli, Kuşakkaya, Kabanbaşı, Pirahmet ve Kale güney ve doğu yörelerinde yaygın yüzlekler oluşturur (Şek. 2, Şek.4, Şek. 5).

Alttan Berdiga Formasyonu ile olan dokanağı tektonik süreksizlikle belirgindir. Üstten ise aşınma uyumsuzluğu ile Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu tarafından üstlenir (Şek.3). Yanal ve düşey olarak fasiyes ve kalınlık değişimlerinin sık olarak izlendiği birim Kale yöresindeki Kilop mevkiinde 20 metre kalınlık göstermesine karşın hemen doğu ve kuzeyinde 1200 metreye varan kalınlıklar sunar.

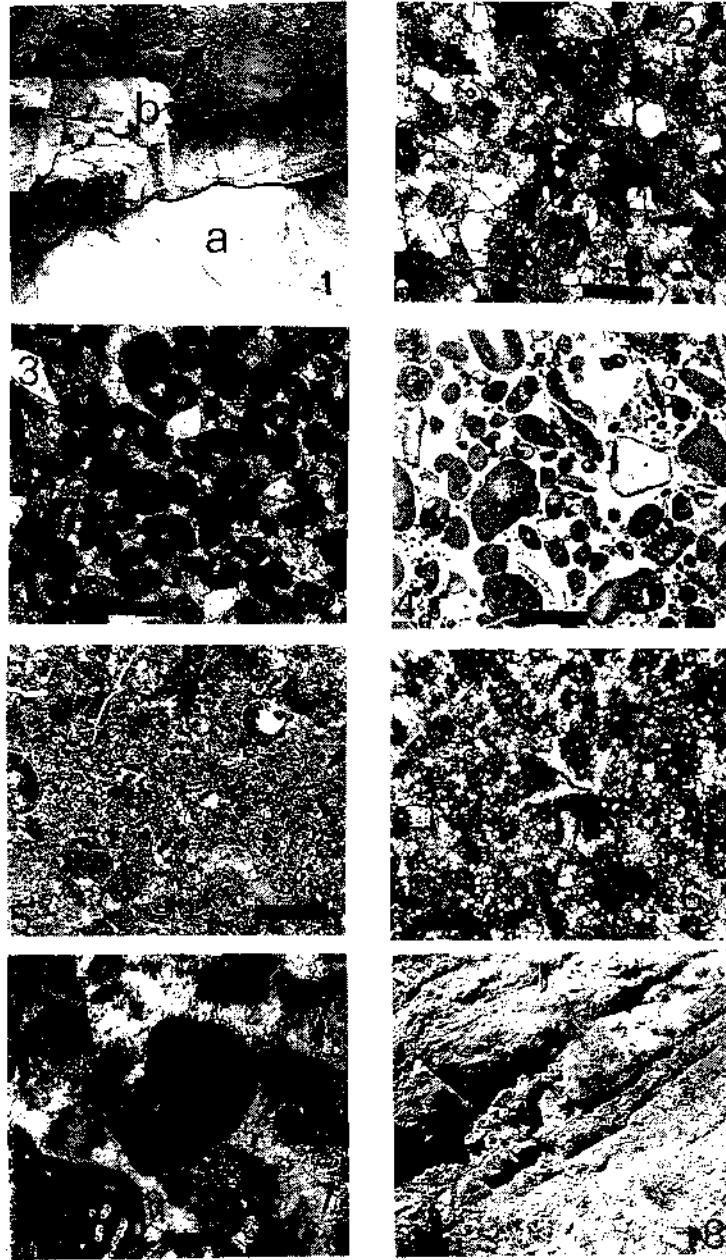
Birim genel olarak birbirleriyle yanal ve düşey olarak geçişli olan tümüyle Berdiga Formasyonu'ndan türemiş monojenik breş, sarı renkli kumlu kireçtaşı, yersel yumrulu-toplu kireçtaşı (Lv.1/8), bol pelajik fosilli kırmızı renkli kireçtaşı ve kireçtaşı-marn ardışımından oluşur (Şek. 3).

Kermutdere Formasyonunun tabanında yer alan ve yanal devamlılıkları olmayan masif katmanlı, düşük oranda ince kum-çamur matriks içeren monojenik breşler yanal ve dikey olarak belirgin bir derecelenmeye sahip olup tedrici olarak orta-kalın katmanlı, kireç çimentolu, bentik ve pelajik fosil topluluğunu bir arada içeren (Lv.2/1, 6, 8), saç renkli kumlu kireçtaşlarına geçer. Monojenik breş-

GÜMÜŞHANE-BAYBURT YÖRESİNDEKİ MESOZOYİK HAVZALARININ TEKTONO-SEDİMANTOLOJİK KAYITLARI VE KONTROL ETKENLERİ

lere oranla yayılımları daha geniş olan sarı renkli kumlu kireçtaşları da tıpkı breşler gibi derecelenme

gösterirler ve yer yer ince silttaşı ve marn ara seviyeleri içerir.



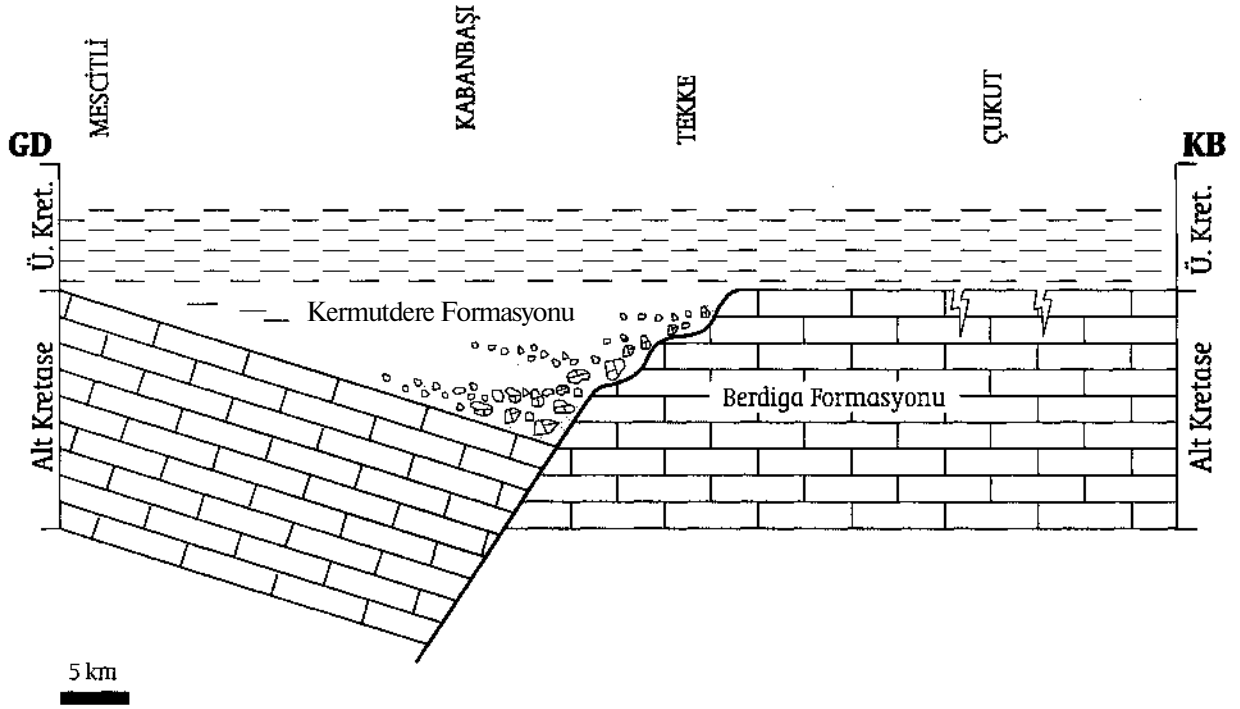
Levha 2. Kalsitürbiditlerdeki tane boyu değişimi (1, 7), sığ ve derin deniz fosillerinin birlikteliği (6, 8), mikrotürbiditik yapılar (3, 5), pelajik kireçtaşı (4) ve neptüniyen daykın görünümü (2). Kalsitürbiditlerdeki tane boyu monejenik breşlerden itibaren yanıl ve dikey olarak inceler. Kırıntıların tümü platform karbonatlarından (Berdiga Formasyonu) türemiştir (1 ve 7). Bu seviyelerde valvulin ve globotruncanid formlar bir arada izlenir (1, 6, 8; g: Globotruncana sp., v: Valvulina sp.) Gümüşhane yöresinde bol globotruncana (3) ve Bayburt yöresinde bol tintinid içeren (5) kalsitürbiditler yoğun olarak mikrotürbiditik yapılar içerir (c: tintinid). Kale güneyindeki Kilop mevkiinde Berdiga Formasyonu'nu üstleyen pelajik kireçtaşları gerilmelerin oluşturdukları çatlakları doldurarak neptüniyen daykların oluşumunu sonuçlamışlardır (2; b: Berdiga Formasyonu, k: Kermutdere Formasyonu). (Çizgi ölçek: 0.5 mm)

Plate 2. Grain size variability of the calciturbidites (1, 7), coexistence of deep and shallow marine fossils (6, 8), microturbiditic structures (3, 5), pelagic limestone (4), neptunian dyke (2). (scale bar: 0.5 mm)

Kalsitürbidit olarak değerlendirilen bu seviyelerde mikrotürbiditik yapılar yaygın olarak izlenir (Lv.2/3). Bunların üzerine gelen kırmızı renkli, ince-orta katmanlı, plaket kireçtaşları bol pelajik foraminifer (*Globotruncana* sp.) ve radyolaryaya içerir ve kondanse istif özelliği sunar. Kale güneyindeki Kilop Mevkiinde bu seviye direkt olarak Berdiga Formasyonu üzerine oturur. Bu alanda birkaç cm ile onlarca metre uzunluğa ve yine birkaç cm-birkaç metrelik genişliğe sahip olan ve içleri Üst Kretase yaşlı pelajik kireçtaşları ile doldurulmuş olan neptüniyen dayklar gelişmiştir. (Lv.2/2).

Bunların üzerine gelen ince-orta katmanlı ve pelajik fosilli kireçtaşı-marn ardışımı türbiditik özellikler taşır.

Birim yaş içerdiği pelajik fosil topluluğuna dayandırılarak Üst Kretase olarak belirlenmiştir (Eren, 1983, Taşlı, 1990, Yılmaz, 1993a, Yılmaz, 1997). Birim Orta Kretase'de Gümüşhane ve çevresinde tektonik rejimdeki değişikliğe bağlı olarak platformun normal faylarla parçalanması sonucu derinleşen bir ortamda çökel prizma geometrisinde birikmiştir (Şek.7, Yılmaz, 1977, Yılmaz, 1998b).



Şekil 7. Gümüşhane batısındaki Mescitli yöresinden Kale-Çukut yöresine kadar olan alanlardan elde edilen çökel kayıtlara göre çizilmiş Albo-Senomaniyen (Orta Kretase) havza modeli

Figure 7. Basin model of the Gümüşhane region during Middle Cretaceous

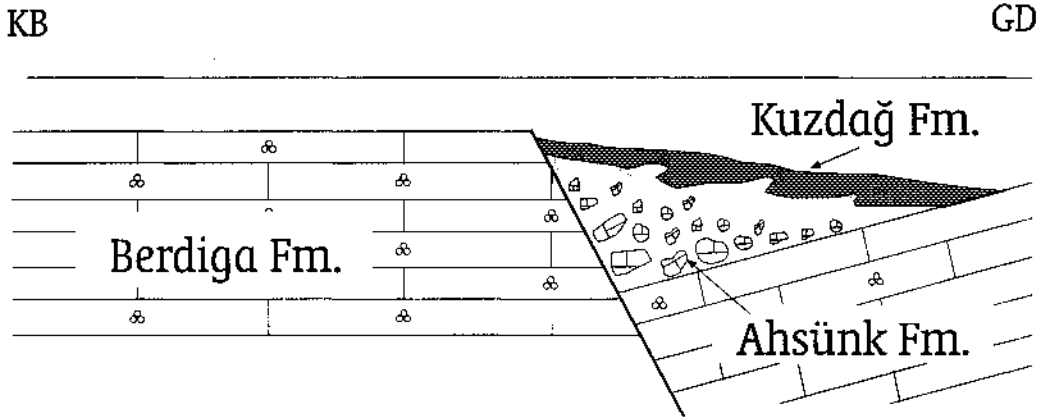
2-Ahsünk Formasyonu: Birimin adı Bayburt ve yakın yöresinde Özer (1983) tarafından verilmiştir. Ahsünk Formasyonu Bayburt doğu ve güneyinde yüzlek verir (Şek. 6). Başlıca kırıntılı ve karbonatlardan oluşan birim 250 metre kalınlık sunar. Birimin alttan Berdiga Formasyonu ile olan dokanağı tektonik süreksizlikle belirgindir, üstten tedrici olarak Kuzdağ Formasyonuna geçiş gösterir.

Birim başlıca yersel olarak izlenen ve kırıntılarını tümüyle Berdiga Formasyonundan alan monojenik breş ve kumtaşı-kireçtaşı-marn ardışımından oluşur. Monojenik breşlerin en iyi gözlemlendiği yer Bayburt şehir merkezinde yer alan Bayburt Kalesi ve yakın yöresidir. Burada yüzlek veren breşler uzaktan masif görünümlü kireçtaşı intibağı verirler. Ancak yakından incelendiğinde

tümüyle köşeli kireçtaşı kırıntılarının çok düşük orandaki siltli-kumlu bir matrisle bağlandığı görülür. Bu seviyeler üste doğru tane küçülmesiyle ayırtmandır. Yanal ve düşey olarak üste doğru giderek incelen kumtaşı-kireçtaşı-marn ardışımından oluşan seviyelere geçiş gösteren breşik kayaçların incelen taneli seviyeleri mikroskopta çok yoğun organizma kırıntılarında olduğu görülür (Lv. 1/II). Kumtaşı-kumlu kireçtaşı-kireçtaşı-marn ardışımı bazı seviyelerde bol tintinid ve radyolarya içeren vaketası özelliği sunar (Lv.2/4,5). Bu sevi-

yelerde yer yer mikroskopik boyutta tane dizilimleri ve derecelenme yapıları izlenir (Lv.2/5).

Birimin yaşı içerdiği mikrofosillere dayandırılarak Alt Kretase olarak verilmiştir (Özer, 1983, Yılmaz, 1996b). Ahsünk Formasyonu çökel içeriği, çökel tiplerinin yayılımı ve fosil topluluğu birimin giderek derinleşen ve fay kontrollü bir havzada biriktiğini gösterir (Şek.8). Birim Doğu Pontid Güney Zonu'ndaki Keremutdere Formasyonu'nun alt seviyeleri ile litolojik anlamda denestirilebilir özellikler taşır.



Şekil. 8. Bayburt yakın yöresinden elde edilen çökel kayıtlara göre çizilmiş Geç Malm havza modeli  
Figure 8. Basin model of the Bayburt region during Late Malm

3-Kuzdağ Formasyonu: Birimin adı Bayburt yöresinde Özer (1983) tarafından verilmiştir. Özellikle Bayburt doğu yöresinde ve Kop dağı batısında geniş alanlarda yüzlek verir (Şek. 2, Şek.6). Gri-bej renklerle tanınan birimin kalınlığı 800 metreye ulaşır. Kuzdağ Formasyonu alttan Ahsünk Formasyonu'nu uyumlu olarak üstler. Bu dokanakta tedrici geçiş izlenir. Eosen yaşlı Alibaba Formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlenir.

Birim başlıca ince-orta katmanlı gri-bej renkli yer yer makroskopik ölçekte kayma-akma (slump) yapıları içeren plaket kireçtaşlarından oluşur. Birimin alt ve orta seviyeleri bol alarak tintinid ve bunun yanında daha az olmak üzere radyolarya içerir (Lv.2/4). Çoklukla vaketası nadiren istiftaşı dokusu izlenir. Birim içerdiği fosil topluluğuna göre Alt Kretase olarak yaşlandırılmıştır (Burşuk, 1975; Özer,1983; Yılmaz, 1996b; Yılmaz, 1997). Kuzdağ

Formasyonu'nun çökel yapı-doku özellikleri ile dağılımı ve fosil topluluğu göz önüne alındığında sakin derin denizel ortam koşullarında biriktiği söylenebilir (Şek.9).

#### V-Örtü Kayaçları

İnceleme alanında geniş yüzlekler oluşturan Alibaba Formasyonu ile Akarsu vadilerinde biriken Alüvyonlar ve yersel olarak izlenen taraça, traverten ve yamaç molozları örtü kayaçlarını oluşturur (Şek.3-4).

1-Alibaba Formasyonu: Birimin adı Tokel (1972) tarafından Gümüşhane ve yakın yöresinde tanımlanmıştır. Gerek stratigrafik konumundan ve gerekse kayaç türünden kaynaklanan özellikleri nedeniyle incelenen alanında geniş yayılma sahip birimdir. Çoklukla inceleme alanının kuzeyinde

yüzlek verir. Alttan Kermutdere Formasyonu'nu uyumsuz olarak üstler. Derin erozyona uğramış bölgelerde Liyas yaşlı Zimonköy Formasyonunun aşınma yüzeyine oturur (Bayburt yöresi). Kalınlığı 70-1500 metre arasında değişir. Birim başlıca tabanında yersel kumlu ve nummulitli kireçtaşları bulduran kalın bir volkano tortul gövde ile tanınır (Şek. 2-6). Tabanda yer alan konglomera seviyesi büyük oranda Berdiga Formasyonundan türemiş çakıllardan oluşmuştur. Birimin yaşı içerdiği nummulitlere dayandırılarak Eosen olarak belirlenmiştir (Eren, 1983; Özer, 1983). Birim küçük çökeltme ortamlarında ve yoğun bir volkanik etkinliğin de eşlik etmesiyle sığ deniz ve karasal ortamlarda birikmiştir.

2-Travertenler, Taraça, Alüvyonlar ve Yamaç Molozları: Gümüşhane yöresinde Tekkeköy civarındaki travertenler, Harşit ve Çoruh vadileri boyunca alüvyonlar ve taraçalar ile eğimli yamaçlarda biriken yamaç molozları yörenin en genç kayaçlarıdır.

#### MESOZOYİK ÇÖKELLERİNİN ORTAM VE BİRİKİM KOŞULLARI İLE HAVZA KONTROL ETKENLERİ

Gümüşhane ve Bayburt yöresinde farklı çökel fasiyesleri barındıran ve oldukça kalın bir gövde oluşturan Mesozoyik çökel istif başlıca şu parametreler tarafından kontrol edilerek şekillendirilmiştir (Şek.9):

-Erken Liyas'ta etkin olan gerilmeli tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen birinci riftleşme olayları,

-tüm yörede Dogger'de başlayan olan ve Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde Albiyen'de sona eren ve karbonat platformunun oluşumunu sonuçlayan sakin tektonik koşullar,

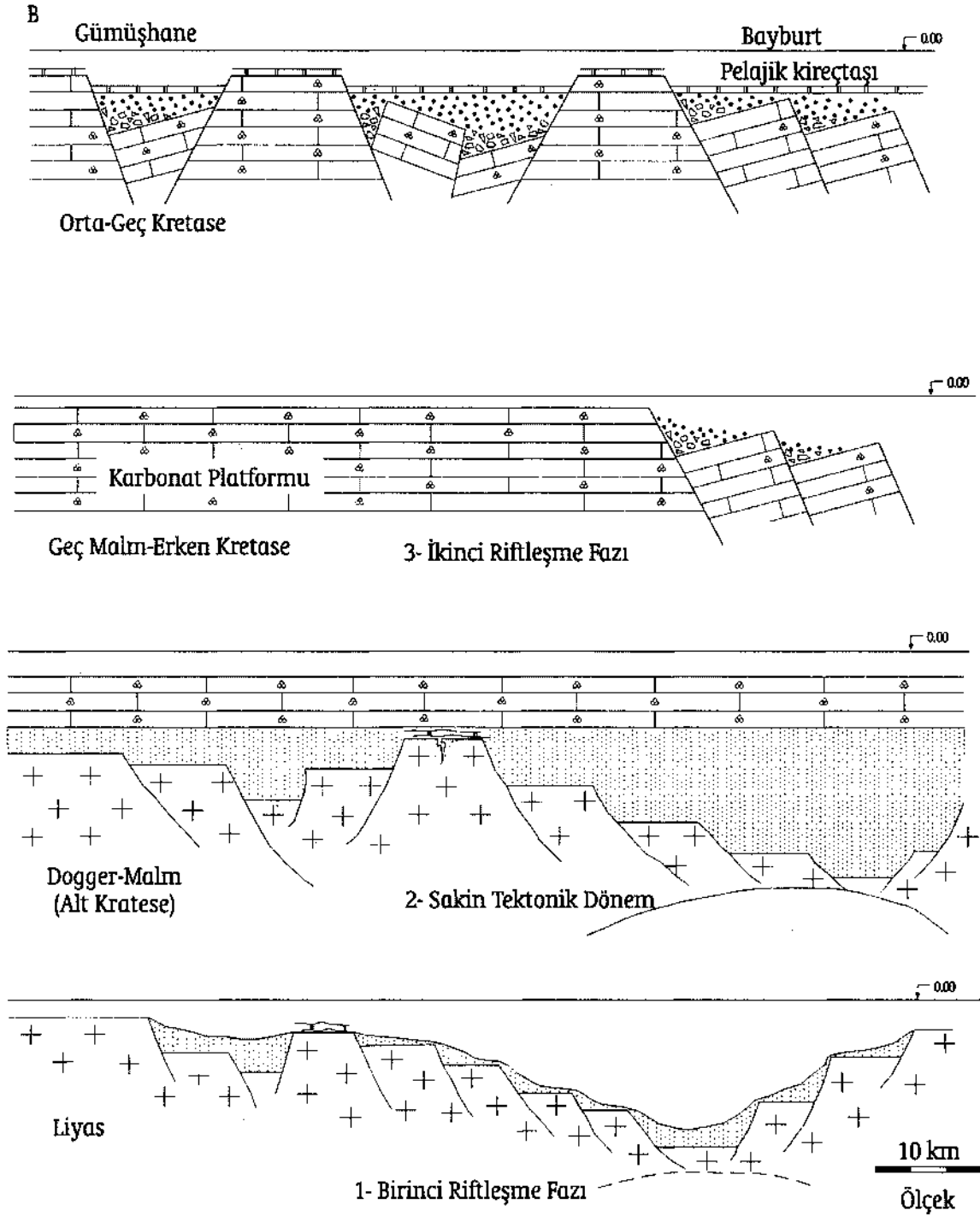
- Bayburt yöresinde Geç Malm, Gümüşhane yöresinde Albiyen'de sakin tektonik koşulların sona erdiren ve platformun parçalanmasını sağlayarak çökeltme ortamına derinlik kazandıran ikinci riftleşme olayları.

Tüm Doğu Pontidlerde Erken Liyas'ta genişlemeli tektonik hareketlere bağlı olarak Hersinyen temelini; riftleşmesiyle Mesozoyik sürecinin ilk denizel çekellerinin birikimi ve Liyas havzalarının jeodinamik özellikleri değişik araştırmacılar tarafından detayları ile sergilenmiştir (Saner, 1980; Görür ve Diğ., 1983; Eren, 1983; Özer, 1983; Taşlı, 1984; Yılmaz, 1984; Bektaş ve Diğ., 1984; Bektaş, 1986; Bergougnan, 1987; Yılmaz, 1993a; Yılmaz, 1993b, Yılmaz ve Bektaş, 1995; Yılmaz, 1995; Yılmaz, 1996b; Yılmaz ve diğ., 1996; Bektaş ve Çapkınoğlu, 1997; Yılmaz ve Korkmaz, 1999).

Gümüşhane ve Bayburt yöresindeki Mesozoyik çökelleri, birkaç yersel farklılık dışında benzer özellikler taşır. Genel olarak bakıldığında Erken Liyas'tan Geç Kretase'ye kadar olan süreç boyunca genişlemeli ve sakin tektonik koşulların birbirini takip ettiği ve bu dönemlerde etkin olan paleocoğrafik koşulların Mesozoyik yaşlı çökel istifi şekillendirdiği görülür. Bu olgunun çökel, yapısal ve paleontolojik kayıtları Zimonköy, Berdiga, Ahsünk, Kuzdağ ve Kermutdere formasyonlarında saklıdır.

Gümüşhane yöresi ile Bayburt yöresinde yüzlek veren Liyas yaşlı Zimonköy formasyonu her iki yörede de birbirine benzer özellikler taşır. Her iki yörede de Ammonitiko rosso fasiyesinde gelişmiş olan bol ammonit, pelecypod, ekinid, belemnit, mercan, crinoid, brachiopod ve süngerli kireçtaşları kondanse karakterli olup 20-45 metre kalınlık sunarlar. Bu seviyelerde bazı fosillerin bölgeden bölgeye farklılıkları olağan sayılmalıdır. Zimonköy formasyonunun kalın bir gövdesini oluşturan türbiditik karakterli istif gerek tane boyu ve gerekse katman kalınlığında üste doğru belirgin bir incelmeye sunar. Bu olgu rift çökellerinin genel karakterleri olarak bilinir. (Görür ve diğ., 1983; Eberli, 1987; Heller ve Miller, 1994; Santantonio, 1993; Santantonio, 1994; Yılmaz, 1995; Enos ve Stephens, 1993). Rift havzalarının genel karakteri olan çok yakın alanlarda ani fasiyes değişimleri ve kalınlıklar arasındaki büyük fark bu olguyu güçlendirir (Şek.9).





Şekil 9. İnceleme alanının Mesozoik sürecindeki havza evrimi  
Figure 9. Geodynamic evolution of the Mesozoic basin in the study area.

Doğu Pontidlerde ilk denizel çökel olma özelliklerini barındıran Zimonköy Formasyonu havzalaşmaya bağlı olarak çökelme öncesi paleotopoğrafya kontrolünde şekillenmiştir. Yakla-

şık doğu-batı yönünde etkin olan ekstansiyonel kuvvetler (Bektaş ve Çapkınoğlu, 1997) havzada gerilimi arttırdıkça çukurluk-graben- ve yükseltiler-horst- oluşmuştur. Bu yükseltiler üzerinde karaya

yakın kesimlerde tabanında kırıntılı seviye bulunduran ammonitiko rosso fasiyesinde gelişen kırmızı yumrulu kireçtaşları çökelirken (Bayburt-Kızıltepe yöresi, Kınıklı yöresi) karadan uzak kesimlerde yer alan denizaltı yükseltilerinde ise (Gümüşhane-Hur Vadisi) taban kayacının (Gümüşhane Graniti) üzerine direkt olarak bu kondanse kırmızı kireçtaşları birikmiştir (Lv. 1/1). Havzadaki çukurluk alanlarda ise rift omuzlarından erozyonla oluşan kırıntılar bulanık akıntılar şeklinde taşınarak çoğu kez dereceli kırıntılı istif oluşumunu sonuçlamıştır. Çukur alanlarda biriken türbiditik istif içinde bazı ammonit parçalarının yer alması horstlarda biriken kırmızı kireçtaşlarından taşınmasıyla sağlanmış olmalıdır (Gümüşhane güneyi). Bu tip gerilmeli havzalarda incelen kabuk zayıflık zonlarının oluşumuna neden olarak volkanik gereçlerinde istif içinde ortam koşullarına bağlı olarak, farklı ürünler şeklinde yer almasını sonuçlamıştır. Bektaş ve diğ., (1987) bu volkanitlerin kalk-alkali-alkali karakterli olduklarını belirtmişlerdir. Bu olaylar bütünü tüm doğu Pontidlerde riftleşmenin birinci evresi olarak bilinir (Bektaş ve diğ.,1995, Yılmaz ve diğ, 1996, Yılmaz, 1998a)

Liyas'ta etkin olan bu gerilmeli tektonik Dogger'de sona ermiş olmalıdır. Gümüşhane ve yakın yöresinde Dogger-Albiyen (Berdiga Formasyonu), Bayburt yöresinde ise Dogger-Malm sürecinde biriken platform karbonatları bu olgunun kanıtlarını taşır. Tümüyle sığ denizel koşullarda ve yaygın alanlarda çökelen bu karbonatlar bitevil özellikler taşımakla birlikte ideal bir karbonat platformunun tüm alt fasiyeslerini barındırır (Yılmaz 1998a). Bu birikimlerde güncel olarak izlenemeyen resifal oluşuklar Alt Kretase yaşlı Ahsünk Formasyonunun tabanını oluşturan monojenik breşlerin bileşimine girmiştir (Lv. 1/7). Bu olgu yörede resifal oluşukların geliştiğini, ancak Geç Malm'deki kırılmanın bu kesimde gerçekleşmesi nedeniyle daha derin bir ortama kırıntılar şeklinde taşındığını kanıtlar. Yörede geniş alanlarda yüzlek veren bu karbonatların birikim süreci tüm Doğu Pontidlerde Sakin Tektonik Dönem olarak bilinir (Bektaş ve diğ. 1995).

İnceleme alanında geniş yayımlı platform karbonatları Gümüşhane yöresinde Albiyen sonuna

kadar, Bayburt yöresinde ise Malm sonuna kadar çökelimlerini sürdürürler.

Bayburt yöresinde Geç Malm-Erken Kretase ve Gümüşhane yöresinde Albo-Senomaniyen süreçleri inceleme alanında havza koşulları ve çökel tiplerinde ani bir değişikliğin gerçekleştiği döneme karşılık gelir. Doğu Pontidler jeolojisinde önemli değişiklikler oluşturan bu olaylar bütünü ikinci riftleşme olayları olarak adlandırılmıştır. Dogger'den beri süregelen sakin dönemi sona erdirerek karbonat platformunun parçalanmasını sonuçlayan ve havzada derinleşme sağlayan bu olayların tektono-sedimantolojik kayıtları şöyle sıralanabilir:

1. sığ denizel koşullarda biriken platform çökel lerinden derin deniz koşullarında biriken havza çökellerine ani ve keskin geçiş gösteren çökel tiplerinin varlığı,
2. havza çökellerini oluşturan monojenik breş ve kalsitürbiditlerdeki sığ ve derin deniz fosillerinin birarada bulunması (Lv.2/1, 6, 8,),
3. yanal ve dikey geçişli olan ve derecelenme gösteren monojenik breş, kalsitürbidit ve kırmızı kireçtaşlarında gerek tane boyu ve gerekse katman kalınlığında üste doğru belirgin bir incelmeyin varlığı (Şek.3, 7, 8),
4. monojenik breş ve kalsitürbiditlerdeki pelajik matriksin varlığı (Lv2/1,5, 8)
5. neptuniyen dayklarının varlığı (Lv.2/2),
6. yersel olarak izlenen yumrulu-toplu kireçtaşlarının varlığı (Lv. 1/8),
7. sığ ve derin deniz fasiyeslerinin beraberliği,
8. mikrotürbiditik yapıların varlığı (Lv.2/3,5),
9. kayma (slump) yapılarının varlığı,
10. çökel prizma şeklinde gelişen monojenik breş, kalsitürbidit ve pelajik kireçtaşlarının yayılım, dağılım ve geometrik özellikleri (Şek.7,8).

Gümüşhane yöresinde Üst Kretase'nin başlangıcı ile Bayburt yöresinde Alt Kretase başlangıcı

benzer fasiyelerde gelişmiştir (Şek.3, 7, 8, 9). Her iki yörede de istiflerin tabanını oluşturan monojenik breşler platform karbonatlardan türemiştir. Bunlarla yanal ve düşey geçiş gösteren kırıntılı kireçtaşları kalsitürbidit olarak değerlendirilmiştir. Bu seviyeler belirgin bir dereceli katmanlaşma ve karışık fosil topluluğu (sığ denizel miliolid-valvulinid tip bentik foraminifer ve derin denizel pelajik foraminifer; (Lv.2/ 6, 8) içerirler. Gümüşhane batı kesiminde yer alan Mescitli yöresinde yersel olarak izlenen yumrulu-toplu kireçtaşları (Lv.1/8) platformun normal faylarla parçalanması sırasında gevşek çökellerin fay eteği boyunca taşınmayla oluşmuştur (Gökçen, 1976). Bu seviyeler Gümüşhane yöresinde bol pelajik foraminifer (Globotruncana) içeren kırmızı kireçtaşlarına Bayburt yöresinde ise tintinitli kireçtaşlarına (Lv.2/4) geçiş gösterir. Bu kayıtlar her iki yörede de karbonat platformunun kırılarak derinleşen kenardan açık denize doğru bir çökel prizmanın geliştiğini kanıtlar (Şek. 9). Her iki yörede de aynı özellikte gelişen bu olgu zaman boyutunda çok önemli bir farklılık gösterir: Gümüşhane yöresinde platformun parçalanması Albien sonunda gelişmişken Bayburt yöresinde bu kırılma Malm sonunda gerçekleşmiştir. Bir başka deyişle Bayburt yöresinde platform parçalanarak derin denizel çökeller birikirken Gümüşhane yöresinde hala sığ denizel karbonatlar birikmeye devam etmektedir (Albien sonuna kadar). Karbonat platformunun parçalanması olgusu tüm Doğu Pontidlerde riftleşmenin ikinci fazı olarak bilinir (Yılmaz ve diğ. 1996).

### KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın bir kısmı Karadeniz Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu desteğiyle gerçekleştirilmiştir (Proje kod no: 97.112.008:2). Paleontolojik yaşlandırmalarda pelajik fosiller için sayın Dr. Sibel Özgür (Karadeniz Teknik Üniversitesi) ve bentik fosiller için sayın Dr. Kemal Taslı'nın (Mersin Üniversitesi) katkısı vardır. Yazar belirtilen kuruluş ve kişilere teşekkür borçludur.

### EXTENDED SUMMARY

Hercynian basement of Eastern Pontides orogenic belt, NE-Turkey, is made up of the meta-

morphics and crosscutting granitoids outcropping mainly in the Bayburt and Gümüşhane areas. Mesozoic basins are exemplified by two rifting phases, separated by a calm tectonic period. First rifting phase occurred in Early Liassic, resulting in the break-up of the Hercynian basement. Sedimentary rocks of period show sudden facies- and thickness variations. These rocks characterized by locale conglomerate, coal, sandstone, sandy limestone, marl, claystone, volcanics and pyroclastics and condensed red nodular limestone which containing abundant pelecypoda, brachiopoda, echinoderm, belemnites and ammonites. First rifting phase ended in the Early Dogger, is succeeded by carbonate platform formation from the Dogger to Lower Cretaceous in Gümüşhane, in Dogger-Malm in Bayburt area. Platform carbonates which corresponding to the Berdiga Formation, consist of two major facies: ooidal to bioclastic grainstone and peloidal wackestone/packstone with abundant small benthic foraminifera. Cessation of the calm tectonic period is recognized by a syn-sedimentary discontinuity. This event is called as second rifting phase, which started during the middle Cretaceous in the vicinity of Gümüşhane, and late Malm in Bayburt. Similar facies sedimentary prisms are developed in both areas, notwithstanding in different periods. These second rifting phase sediments including monogenic breccias, calciturbidites and pelagic limestones. The monogenic limestones breccias are restricted to the base of the basin sediments and characterized by a very poor sorting and homogenous lithology. The components are mostly angular but all degrees from sub-rounded to rounded shapes are present. The monogenic clasts are derived from carbonate platform. The calciturbidites are normally graded grainstones and packstones containing debris of small benthic foraminifera. The pelagic wackestone/packstone contain pelagic foraminifera abundantly in the Gümüşhane region but these rocks contain tintinidae in the Bayburt region. Tectono-sedimentological records of the break-up of carbonate platform and deepening of the basin which related extensional tectonic regime are described below: a. benthic and pelagic fossils assemblages in the monogenic breccias and calciturbidites with pelagic matrix, b. neptunian dykes

in the platform carbonates, c. microturbiditic structures in the calciturbidites, d. slump structures, e. thickness, distribution and geometric characteristics of the sedimentary prism, f. assemblages of the shallow and pejagic facies, g. thinning and fining upward sequences, h. abrupt and sharp transition from platform carbonates to the basin sediments. The platform-basin transition has been controlled by tectonic phenomena, probably by means of a structural discontinuity located at the platform-basin boundary. After an event of extansional tectonism sedimentary prism accumulated in the basin margin along this fault. The deposited sequences are vertically in a thinning and fining upward cycle. The thinning and fining upward cycle indicate vertical aggradation of the turbidite sequences in the rift basin. Sedimentological and thickness differences recognized in the study area are related to asymmetric geometry of the basins.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Ağar, Ü., 1977. Demirözü ve Köse Bölgesinin Jeolojisi, Doktora Tezi, 159 s., İstanbul.
- Ağrah, B., Akyol, E. ve Konyalı, Y., 1966. Kelkit-Bayburt Jurasığında üç kömür damarının palinolojik etüdü. Türkiye Jeoloji Bülteni, 10/1-2, 149-155.
- Alkaya, F., 1982. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratidlerinin taksonomik revizyonu (I.Bölüm). Türkiye Jeoloji Bülteni, 25, 31-40.
- Alkaya, F., 1983. Kuzey Anadolu Alt Jura (Liyas) Phylloceratidlerinin taksonomik revizyonu (II.Bölüm). Türkiye Jeoloji Bülteni, 26/1, 65-72.
- Alp, D., 1972. Amasya yöresinin jeolojisi. İ.Ü. Monografın, No: 22, 100s., İstanbul
- Akr ^, N., 1988. Demirözü Permo-karboniferi ve bölgesel yapı içindeki yeri. Türkiye Jeoloji Bülteni, 31/1, 71-80.
- Baykal, F. 1952. Kelkit-Şiran bölgesinde jeolojik araştırmalar. MTA Rapor No: 2205.
- Bektaş, O., 1983. Doğu Pontid magmatik yayındaki 1-tipi granitler ve jeotektonik konumları. 37. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, 49-50, Ankara.
- Bektaş, O., 1984. Pontidlerde Üst Kretase yaşlı şoşonitik volkanizma ve jeotektonik önemi. KÜ Yerbilimleri Dergisi, Jeoloji, 3/1-2, 53-62
- Bektaş, O., Pelin, S. ve Korkmaz, S., 1984. Doğu Pontid yay gerisi havzasında manto yükselimi ve polijenetik ofiyolit olgusu. 38. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiri Özleri.
- Bektaş, O., Van. A. ve Boynukalın, S., 1987. Doğu Pontidlerde Jura volkanizması ve jeotektoniği. Türkiye Jeoloji Bülteni, 30, 9-18
- Bektaş, O., Yılmaz, C, Tash, K., Akdağ, K. ve Özgür, S., 1995. Cretaceous rifting of the eastern Pontide carbonate Platform, NE Turkey, The formation of carbonate breccias and turbidites as evidence of a drowned platform. Giornale Di Geologia, 57/1-2, 233-244.
- Bektaş, O. ve Yılmaz, C, 1995. Doğu Pontid yay gerisi havzasında derin yayılma çukurlarının oluşumu (KD Türkiye): Neo-tetisin pasif kıta kenarı evrimi. KTÜ, Jeoloji Müh. Bölümü 30. Yıl Sempozyumu, Bildiriler, 263-274.
- Bektaş, O. ve Çapkinoğlu, Ş., 1997. Doğu Pontid magmatik arkında (KD Türkiye) neptüniyen dayklar ve blok tektoniği: Mesozoyik havzalarının kinematiki ile ilgili bulgular. Çukurova Univ. Jeoloji Eğitiminde 20 yıl sempozyumu, Bildiri Özetleri, 187-189, Adana.

- Bektaş, O., Şen.C, Atıcı, Y. ve Köprübaşı, N., 1999. Migration of the Upper Cretaceous subduction-related volcanism towards the back-arc basin of the eastern Pontide magmatic arc (NE Turkey). *Geol. Journal*, 34, 95-106.
- Bergougnan, H., 1987. Etudes géologiques dans l'Est Anatolien. Univ. P.et M. Curie, Mémoires des sciences de la terre , These Doctorat Etat, 600p., Paris.
- Burşuk, A., 1975. Bayburt yöresinin mikropaleontolojik ve stratigrafik irdelemesi, İÜ Fen Fak, Doktora Tezi, 196 s.
- Burşuk, A., 1982. Kop Dağlarında Üst Jura-Alt Kretase 'de bulunan 8 yeni Calpionellidae türü (Doğu Anadolu, Türkiye).KTÜ, *Yerbilimleri Dergisi*, 2/1-2, 81-86
- Çoğulu, E., 1970. Gümüşhane ve Rize Plütonlarının mukayeseli petrolojik ve jeokronolojik etüdü. Doç. Tezi, İTÜ Maden Fak., İstanbul.
- Eberli, G.P., 1987. Carbonate turbidite sequences deposited in rift basin on the Jurassic Tethys ocean (Eastern Alps, Switzerland). *Sedimentology*, 34, 363-368.
- Eberli, G.P., 1988. The evolution of the southern continental margin of the Jurassic Tethys Ocean as recorded Allgau Formation of the Austroalpine Nappes of Graubunden (Switzerland. *Eel. Helv.Geol.*, 83, 175-214
- Enos. P. and Stephens. B.P., 1993. Mid-Cretaceous basin margins carbonates, east central Mexico. *Sedimentology*, 40, 539-556.
- Eren, M., 1983. Gümüşhane-Kale arasının Jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. KTÜ, *Fen Bil., Ens., MMLS Tezi*, 197 s.
- Erguvanlı, K., 1949. Trabzon-Gümüşhane arasının jeolojisine ait rapor. MTA arşivi, Ankara.
- Gattinger, T.E., 1962. 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, MTA yayını, Ankara.
- Gedik, I., Kırmacı, Z., Çapkinoğlu, Ş., Özer, E. ve Eren, M., 1995. Doğu Pontidlerin jeolojik gelişimi. KTÜ, *Jeoloji Müh. Bölümü 30.Yıl Sempozyumu, Bildiriler*, 654-677
- Gedikoğlu, A., Pelin, S. and Özsayar, T., 1979. Tectonic evolution of the eastern Pontides in Mesozoic. *Geocom-I, Abstracts*, 68.
- Gökçen, S.L., 1976. Ankara-Haymana güneyinin sedimantolojik incelenmesi II: sedimantoloji ve paleoakıntılar. *H.Ü, Yerbilimleri Dergisi*, 2, 201-235
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Akkök, R. ve Yılmaz, Y., 1983. Pontidlerde Neo-tetisin açılmasına ilişkin sedimantolojik veriler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 26/1, 11-20
- Gülibrahimoğlu, İ., Nalbantoğlu, A.K., Saraloğlu, A., Doksanbir, T., Yağcı, A. ve Kırıcı, M., 1984. Trabzon-Maçka güneyi yöresinin jeolojik raporu. MTA, JD-383, Ankara (yayınlanmamış).
- Gülibrahimoğlu, İ., Yazıcı, E.H., Akıncı, S., Türkmen, İ., Saraloğlu, A., Topçu, T., Yağcı, A. ve Yıldırım, K., 1986. Arsin-Araklı-Sürmene-Çaykara (Trabzon) güneyi ile Bayburt-Gümüşhane kuzeyi yörelerinin jeoloji raporu. MTA Raporu, Ankara, (yayınlanmamış).
- Güven, İ.H., 1993. Doğu Pontidlerin Jeolojisi ve 1/250 000 ölçekli kompilasyonu. MTA, Ankara (yayınlanmamış)
- Hacılioğlu, T., 1983. Kale-Vavuk dağı arasının jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. KTÜ *Fen Bil. Ens. MMLS tezi*, 121 s.
- Kesgin, Y> 1983. Bayburt (Gümüşhane) ilçesi, Aksar köyü ve güneybatısının jeolojik ince-

- lemesi. KTÜ Fen Bil. Ens. MMLS Tezi, 94 s., Trabzon, (yayınlanmamış)
- Ketin, L., 1951. Bayburt Yöresinin Jeolojisi. İÜ Fen Fak Mec. 16.
- Ketin, L., 1966. Tectonic Units of Anatolia. Bull. Mineral Research and Exploration Institutu of Turkey, 66, 22-34.
- Kırmacı, Z., 1992. Alucra-Gümüşhane-Bayburt yörelerindeki Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Berdiga Kireçtaşının sedimantolojik incelemesi. KTÜ, Fen Bil. Ens. Doktora tezi, 256 s. Trabzon (yayınlanmamış)
- Kırmacı, Z., 1998a. Uluçayır (Bayburt) yöresinde Üst Jura-Alt-Kretase yaşlı Berdiga Kireçtaşındaki Kondanse sekansın gelişimi ve sedimantolojik önemi. T.C. 75. yılında F.Ü. Jeol Müh. 20. Yılı Sempozyumu, Bildiri Özleri, 74-75, Elazığ.
- Kırmacı, Z., 1988b. Uluçayır yöresinde aktif yay bloğu üzerinde gelişen karbonat sekansının sedimantolojisi. Cumhuriyetin 75. yıldönümü, Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi, Bildiri Özleri, 113-115.
- Korkmaz, S., Baki, Z., 1984. Demirözü (Bayburt) yöresinin stratigrafisi. Türkiye Jeoloji Bülteni, 5, 107-115.
- Mann, U., Korkmaz, S., Hertle, M., Radke, M and Wilkes, H., 1997. Jurassic coals of the eastern Pontides, NE Turkey: Implications on their depositional environment and rank of organic matter. Europ. Coal Conference'97, 86-87.
- Masson, D.G. and Miles, P.R., 1986. Development and hydrocarbon potential of Mesozoic sedimentary basin around margin of North Atlantic. AAPG Bull., 70, 723-729.
- Masse, J.P. and Luperto-Sinni, E., 1987. A platform to basin transition model: the Lower Cretaceous of the Gargano Massif (Southern Italy). Mem. Soc. Geol. It, 40, 99-108.
- Miller, R.P. and Heller, P.L., 1994. Depositional framework and controls on mixed carbonate siliciclastic gravity flows: Pennsylvanian-Permian shelf to basin transects South Western Great Basin, USA. Sedimentology, 41, 1-20.
- Okay, A.I. and Şahintürk, Ö., 1997. Geology of the Eastern Pontides, in A.G.Robinson, ed., Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region: AAPG Memoir 68,291-311
- Özer, E., 1983. Bayburt yöresinin jeolojisi ve mikrofasiyes incelemesi. KTÜ, Fen Bil. Ens., MMLS tezi, 107 s.
- Özsayar, T., Gedikoğlu, A. ve Pelin, S., 1981. Artvin yöresi yastık lavlarının yaşına ilişkin paleontolojik veriler. KÜ, Yerbilimleri Dergisi, 1/1,38-42.
- Pelin, S., 1977. Alucra (Giresun) güneydoğu yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları bakımından incelemesi. KTÜ Yayını No: 87, 103 s.
- Pelin, S., Özsayar, T., Gedikoğlu, A. ve Tülümen, E., 1981. Doğu Pontidlerde Üst Kretase yaşlı kırmızı biyomikritlerin oluşumu. KÜ, Yerbilimleri Dergisi, 2/1-2, 69-80
- Ravnas, R. and Steel, R.J., 1998. Architecture of marine rift-basin successions. AAPG Bulletin, 82/1, 110-146.
- Robinson, A.G, Banks, C.J., Rutherford, M.M and Hirst, J.P.P., 1995. Stratigraphic and structural development of the Eastern Pontides, Turkey. Journal of the Geol. Soc. of London, 152,861-872.
- Rosales, I., Fernandez-Mendiola, P.A, and Garcia-Mondejar, J., 1994. Carbonate depositional sequence development on active fault blocks:

- the Albian in the Castro Urdules area, Northern Spain. *Sedimentology*, 41, 861-882
- Saner, S., 1980. Batı Pontidlerin ve komşu havzaların oluşumlarının levha tektoniği kuramı ile açıklaması, *Kuzeybatı Türkiye. MTA Bülteni*, 93/94, 5-26
- Santantonio, M., 1993. Facies associations and evolution of pelagic carbonate platform/basin system: examples from the Italian Jurassic. *Sedimentology*, 40, 1039-1067.
- Santantonio, M., 1994. Pelagic carbonate platforms in the geologic record: their classification and sedimentary and paleotectonic evolution. *AAPG Bull.* 78/1, 122-141
- Seymen, İ., 1975. Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun tektonik özelliği, İTÜ Maden Fak. Doktora Tezi, 198 s. İstanbul.
- Seymen, İ., 1993. Mecitözü dolayının stratigrafik gelişimi. *Suat Erk Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler*, 129-141.
- Taşlı, K., 1984. İkisü (Gümüşhane) ile Hamsiköy yörelerinin jeolojisi ve Berdiga Formasyonunun biyostratigrafik denetirmesi. *KÜ, Fen Bil. Ens. MMLS tezi, Trabzon (yayınlanmamış)*
- Taşlı, K., 1990. Gümüşhane-Bayburt yörelerinde Üst Jura-Alt Kretase yaşlı karbonat istiflerinin stratigrafisi ve mikropaleontolojik incelemesi. *KTÜ, Fen. Bil. Ens. Doktora tezi*, 223 s., Trabzon (yayınlanmamış)
- Tokel, S., 1972. Stratigraphical and volcanic history of Gümüşhane region. Ph D thesis, Univ. of College, London.
- Topuz, G., 2000. Zur Petrologie der metamorphen Gesteine des Pulur-Massivs, Östliche Pontiden, NE-Türkei. Dissertation, Universitaet Heidelberg, 270 pp, (unpublished)
- Wedding, H., 1963. Kelkit hattı jeolojisine ait düşünceler. *Bayburt-Kelkit çevresinde Jura stratigrafisi. MTA Dergisi*, 61, 30-37.
- Yılmaz, C., 1992. Kelkit (Gümüşhane) yöresinin stratigrafisi. *Jeoloji Müh.* 40, 50-62.
- Yılmaz, C., 1993a. Accumulation rates of Jurassic-Lower Cretaceous sediments in the southern zone of the eastern Pontides. *Giornale di Geologia*, 55/2, 131-145.
- Yılmaz, C., 1993b. Doğu Pontid Güney zonunun stratigrafik denetirmesi ve paleocoğrafik evrimi. *A.Ü. İsparta Müh. Fak Dergisi*, 7, 199-214.
- Yılmaz, C. and Bektaş, O., 1995. Platform to basin facies in the eastern Pontides during Cretaceous. *Sym. on the 30<sup>th</sup> Ann. Geol. Dep. Proceedings*, 602-609.
- Yılmaz, C., 1995. Gümüşhane Bayburt yöresindeki Alt Jura çökellerinin fasiyes ve ortamsal nitelikleri (KD Türkiye). *Yerbilimleri*, 26, 119-128.
- Yılmaz, C., 1996a. Doğu Pontid karbonat platformunun kırılmasına ilişkin yeni bulgular. *Türkiye 11. Petrol Kongresi, Bildiriler*, 190-198, Ankara.
- Yılmaz, C., 1996b. Bayburt yöresindeki platform-havza ilişkilerinin çökel kayıtları (KD Türkiye). *SDÜ 9. Müh. Sempozyumu, Bildiriler*, 9-13, İsparta.
- Yılmaz, C. and Korkmaz, S., 1996. Sedimentary and paleotectonic evolutions of pelagic carbonate platform in the eastern Pontides. 2. *Int. Symposium of petroleum Geology and Hydrocarbon Potential of the Black Sea area, Abstracts*, 66.
- Yılmaz, C., Özgür, S. ve Taşlı, K., 1996. Gümüşhane yöresi Mesozoyik çökellerindeki çok evreli riftleşme kayıtları, *KD Türkiye*. 49.

- Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 11, 170-175, Ankara.
- Yılmaz, C, 1997. Sedimentological records Cretaceous platform-basin transition Gümüşhane region (NE Turkey). *Géologie Mediterran.*, 24/1-2, 125-135.
- Yılmaz, C, 1998a. Break-up of the eastern Pontian carbonate platform, NE Turkey. IAS 15<sup>th</sup> International Sedimentological Congress, Abstracts, p.835-836, Alicante.
- Yılmaz, C, 1988b. Doğu pontidlerde Mesozoyik çökel havzaların gelişimi. Cumhuriyetin 75. Yıldönümü Yerbilimleri ve Madencilik Kongresi, Bildiri Özleri, 51-52, Ankara.
- Yılmaz, C. ve Korkmaz, S., 1999. Basin development in the eastern Pontides, Jurassic to Cretaceous, NE Turkey. *Zbl. Geol. Paleont. Teil I*, H 10-12, 1485-1494
- Yılmaz, H., 1984. Olur (Erzurum)yöresinin jeolojisi. KTÜ, Fen Bil. Ens. MMLS tezi Trabzon, (yayınlanmamış).
- Yılmaz, Y, 1972. Petrology and structure of the Gümüşhane granite and surrounding rocks, NE Anatolia. Ph D Thesis, Univ. of London (yayınlanmamış).
- Yılmaz, Y., Tüysüz, O., Yiğitbaş, E., Genç, Ş.C. and Şengör, A.M.C., 1997. Geology and Tectonic evolution of the Pontides. in A.G.Robinson, ed., *Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region: AAPG Memoir 68*, 183-226
- Yüksel, S., 1976. Şiran batı yöresi Mesozoyik karbonat kayaları ve Eosen flişinin petrografik ve sedimantolojik incelemesi. Doç. Tezi, KTÜ, Trabzon.