



Amasya Yöresi'ndeki Linyitli Çeltek Formasyonunun Stratigrafisi, Fasiyes Ve Çökeltme Ortamı Özellikleri

Stratigraphy, Facies and Depositional Environments of the Lignite-Bearing Çeltek Formation in the Amasya Region

Zeki ATALAY, MTA Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü, 58030 Sivas

e-posta : sivasapk@mtabim.mta.gov.tr

Öz

Çalışma alanında çok küçük yüzlekler veren Çeltek Formasyonu, en iyi Hamamözü-Alan ve Saraç köyleri; Merzifon-Yeniçeltek ile Suluova-Eskiçeltek dolaylarında izlenir. Ekonomik linyit yatakları içeren formasyon kanallı, çapraz tabakalı kumtaşı, çakıllı kumtaşı, çakıltaşı, kumlu çakıltaşı ile ince paralel laminah, ince tabakalı, bitki izli, yaprak, gastropod, balık ve omurgalı fosilli linyitli marn, kiltası ve silttaşı ardalanmasından oluşmuştur. Formasyon kenisinden yaşlı birimler üzerinde uyumsuz, tabanında yeralan Yuvala Formasyonu ile de yanal ve düşey geçişlidir. Üzerine uyumlu olarak, sığ deniz çökellerden oluşmuş Armutlu Formasyonu gelir. Çeltek Formasyonu'nun yaşlı içerdiği spor-polen ve omurgalı fosillere göre Orta Eosen 'dik

Çeltek Formasyonu'nda ayırtlanan ve tanımlanan litofasiy esi erden A, B, C, D, I ve İ litofasiyesleri menderesli akarsu litofasiyes topluluğunu; E, F, G ve H litofasiyesleri ise gölsel litofasiyes topluluklarını oluşturmuşlardır. Menderesli akarsu litofasiyes topluluğu, tane boyu yukarı doğru incelen devresel istiflerden oluşmuştur. Herbir devresel istif kanallı kumtaşı, çakıllı kumtaşı, çakıltaşı ya da kumlu çakıltaşları ile başlayıp, taşkın ovasının kiltası ve silttaşları ile son bulur. Gölü oluşturan litofasiyesler, çoğunlukla menderesli akarsu litofasiyes topluluğundan taşkın ovası litofasiyesleri üzerinde izlenirler ve bunlar tekrar kanal dolgusu litofasiyesleri tarafından örtülürler. Yaklaşık 8-10 m. kalınlıkta linyit düzeyleri içeren E ve F litofasiyesleri, genel olarak ince paralel laminah, organik maddece zengin, bitki kök izli, yaprak, balık, tatlı su gastropod ve omurgalı hayvan fosilleri içerirler. E ve F Litofasiyesleri, olasılı menderesli akarsu ile ilgili tatlısu gölünün bataklık ve sığ bölümlerinde çökelmişlerdir.

Çeltek Formasyonu'nun içerisinde olduğu göle giren akarsular, küçük ölçekli deltalar da oluşturmuşlardır (Suluova-Eskiçeltek). Gölün oluşması ile ilgili menderesli akarsuların yanal yönde yer değiştirmeleri sonucu, göl akarsu çökelleri ile dolarak kapanmıştır. Bu sırada iklim geçeceli olarak kuraklaşmıştır. Tekrar nemli ve yağışlı iklime geçilmesi ile menderesli akarsularla ilgili turba içeren göller oluşmuştur (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova-Bayır ve Çukurören). Bu göller başlangıçta sığ ve bataklık özelliğinde iken, sonraları geçeceli olarak derinleşmişlerdir.

Orta Eosen yaşlı alüvyon yelpazesi litofasiyes toplulukları (Yuvala Formasyonu) üzerinde olduğu düşünülen menderesli akarsu litofasiyes topluluğunun (Çeltek Formasyonu), başlangıçta çalışma alanının batı ve kuzeybatısında (Hamamözü-Alan ve Saraç) oluşmaya başladığı, sonraları doğu, güneydoğu ve güneybatıya doğru gelişimini sürdürerek, buralarda ekonomik linyit düzeyleri içeren tatlısu göllerinin (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova-Eskiçeltek, Bayır, Çukurören; Göynücek-Çayan) gelişmesine neden olduğu düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Amasya, linyit, Çeltek Formasyonu, stratigrafi, fasiyes, çökeltme ortamı

Abstract

Çeltek Formation outcropping very small exposures in the studied are traced in Hamamözü-Alan and Saraç villages; around Merzifon-Yeniçeltek and Suluova-Eskiçeltek, as best, economic lignite beds bearing formation is composed of a succession of channelled, cross bedded sandstone, gravely sandstone, conglomerates, sandy conglomerates and thin parallel laminated, plant imprints, gastropodea, fish and vertebrate fossils, coolly marl, claystone and siltstone. The formation overlies the older formations unconformably and shows gradual transitions to Yuvala Formation laterally and vertically. Armutlu Formation, which is composed of shallow marinal deposits, is situated over it conformably. According to the fossil and spor as well as pollen content, the age of Çeltek Formation is Middle Eocene.

Among the described and determined lithofacies within Çeltek Formation A, B, C, D, I and İ lithofacieses represent meandering fluvial lithofacieses: and E, F, G as well as H represent limnic lithofacieses. The meandering fluvial lithofacies group is composed of cyclic deposits which their grain size gradually decreases towards to top. Each cycle deposit starts with channelled sandstone, gravely sandstone, conglomerate or sandy conglomerates and ends up with claystone, siltstone of flood plains. Lithofacieses forming the lake are traced with meandering river lithofacies community over the flood plain lithofacieses and the again covered with channel filling lithofacieses. With having 8-10 m. thick coal layer bearing E and F lithofacieses are generally composed of thin parallel laminated, with having abundant organic material, plant stem printed, leaves, fishes, gastropodea fossils and vertebrate animal fossils. Economic lignite beds containing lithofacies E and F were deposited in the swamps and shallow parts of fresh water lakes related with probable meandering rivers.

The rivers entering into the lignite bearing lake formed in Çeltek Formation have formed veiy small scaled deltas (Suluova-Eskiçeltek). Related the formation of the lake, as a result of lateral exchange of the meandering rivers courses, the lake were filled with the fluvial deposits and closed. Meanwhile, the climate gradually turned to arid. With passing to humid and rainy climate, the meandering rivers have formed the lakes containing the coals (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova, Bayır and Çukurören). These lakes, at the beginning, had shallow and swampy conditions, but later were gradually deepened.

The meandering river lithofacies community (Çeltek Formation) thought to have deposited over the Middle Eocene aged alluvium fan lithofacies community (Yuvala Formation), at the beginning, started to form in the western and northwestern part of the studied area (Hamamözü-Alan and Saraç), later developed in the East, southeast and southwestern, is resultantly thought form the economic lignite level bearing fresh water deposits (Merzifon-Yeniçeltek, Suluova-Eskiçeltek, Bayır, Çukurören; Göynücek-Çayan).

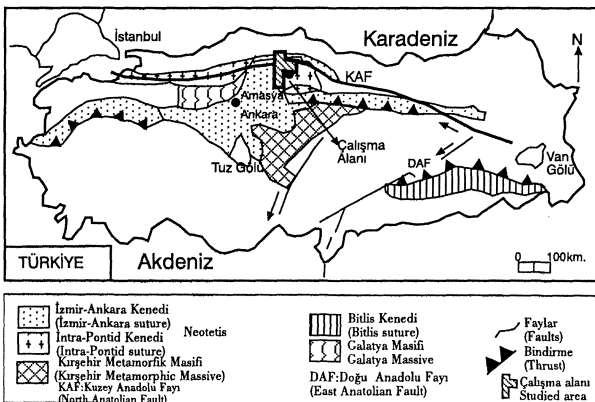
Key Words : Amasya, lignite, Çeltek Formation, stratigraphy, fades, deposition environment

GİRİŞ

Çalışma alanı Amasya'nın kuzey ve kuzey-batısındaki Suluova-Eskiçeltek-Bayırılı-Çukurören; Merzifon-Yeniçeltek-Kayadüzü; Hamamözü-Alan ve Saraç dolayları ile Göynüek-Çayan yörelerini kapsar (Şekil 1). Birim, çoğunlukla kendisinden daha genç birimler, özellikle de Orta Eosen yaşlı Armutlu Formasyonu'nun sığ denizel çökelleri tarafından örtüldüğünden, çok küçük yüzlekler halinde izlenir.

Türkiye'nin Tersiyer yaşlı en önemli kömür havzalarından biri olan Çankırı-Çorum-Yozgat-Amasya havzasında yer alan ve bu makalenin konusunu oluşturan Çeltek Formasyonu, önceki yıllarda birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Amasya yakın dolayında çalışan araştırmacılardan Alp (1972), Özcan ve diğ. (1980), Genç ve diğ. (1991), Tüysüz (1996) Amasya ve dolayının stratigrafisi ve tektoniğini; Ensari (1967), Hazerfan (1974), Irlitz ve Bering (1968), Özdemir ve Pekmezci (1983) kömür jeolojisini çalışmışlardır. Eriş (1996), Karayığıt ve diğ. (1996) ise Çeltek kömürlerinin jeolojik konumu, kimyasal ve petrografik özellikleri, oluşum ortamı ve ekonomik potansiyelini araştırmışlardır. Ayrıca Yalçın ve diğ. (1997) Çeltek Formasyonu'nun Yozgat'a doğru devamını içerdiği düşünülen Sorgun kömür havzasının kil mineralojisi ile tümkayaç jeokimyası arasındaki ilişkiyi inceleyerek, Çeltek Formasyonu'nda dört litofasiyes ayırtlamışlar ve bunların gölde çökdiklerini belirtmişlerdir.

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddeleri Dairesi'nce, 1993 yılında uygulamaya konan Orta



Şekil 1: Çalışma bölgesinin yerbulduru haritası (Koçyiğit 1993'den uyarlanmıştır)

Figure 1: Location map of the studied are (modified after Koçyiğit, 1993).

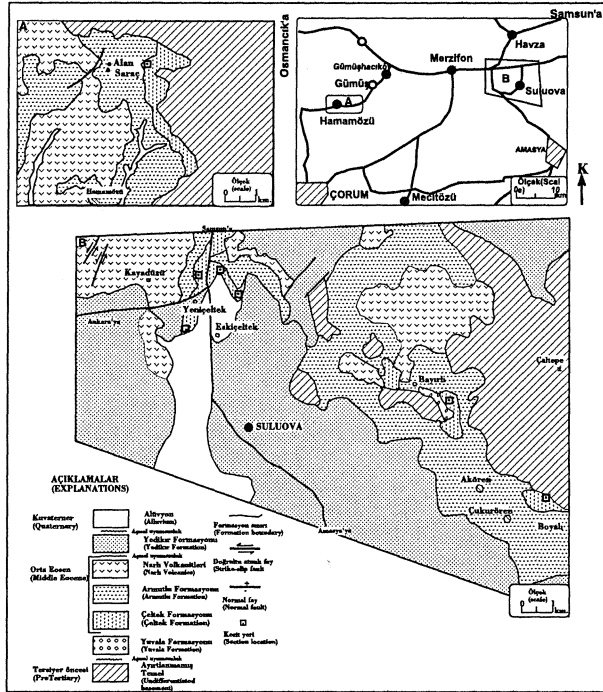
Anadolu-İç Batı Karadeniz Linyit Etütleri Projesi kapsamında yapılan bu çalışma ile kömürlü birimlerin stratigrafik konumu, yapısı, geometri ve tortullaşma modellerini ortaya çıkararak, kömürlü Tersiyer istifi içerisinde kömürün çökmesine elverişli ortamları belirlemek amaçlanmıştır. Genel olarak çökme ortamı analizi adıyla anılan böyle bir yöntemle sedimanter kaynakların daha bilinçli ve ekonomik araştırılması sözkonusudur. Ortam analizi benzer havzalardaki yer alan kayalar arasındaki ilişkiyi sağlamada, fasiyes değişimlerinin anlaşılmasında, organik kapsamdan beklenen değişikliği açıklamada, paleocoğrafyayı kurmada ve belirtilen bu ortamların ürünü olarak sedimanter kaynakların araştırılmasında katkı sağlayacaktır.

Ortam analizinde şu yöntem izlenmiştir: (1) tane boyu, çökel yapılar, organik kalıntılar ve geometri gibi parametrelere dayanarak ayrıtlanan fasiyeslerin düşey değişimlerini gösteren ölçülü sedimantoloji kesitleri alınmış, (2) yapılan bu kesitlerdeki fasiyeslerin hidrodinamik yorumlan, yanal yöndeki ilişkileri dikkate alınarak ortamsal açıklamalara gidilmiş, elde edilen sonuçlar paleomodeller ve güncel ortamlardan elde edilen modellerle karşılaştırılmıştır. Çökelleri oluşturan akıntı yönleri ise taban yapılarından (oygu-dolgu), çakıl imbrikasyon yapılarından, büyük ölçekli çapraz tabakalardan ve kanal eksenlerinden ölçümler yapılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca litolojik tanımlama, yaşlandırma ve ortamsal yorumlarda kullanılmak üzere sedimantoloji kesitleri boyunca kireçtaşı, kiltası ve kumtaşlardan sistematik olarak ya da belli noktalardan örnekler derlenmiştir. Çalışma bölgesinde yüzeyleyen birimlerin sadeleştirilmiş jeoloji haritaları ve genelleştirilmiş dikme kesiti (Şekil 2A-B ve 3) hazırlanmıştır.

STRATİGRAFİ

Çalışma alanı ve dolayında Tersiyer birimlerinin tabanında Tokat Masifi'nin metamorfik kayalarını örten Liyas yaşlı kırıntılılar ve volkanitler yer alır. Amasya dolaylarında da çok yaygın olan bu birimler Bayırköy ve Mudurnu, Liyas yaşlı birimlerin üzerine gelen Jura-Üst Kretase yaşlı karbonatlar ise Carcurum, Bilecik ve Soğukçam formasyonlarına ayrıtlanmıştır.

AMASYA YÖRESİ'NDEKİ ÜNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ



Şekil 2A : Hamamözü yöresinin jeoloji haritası ve Çeltek Formasyonu'nun saha yayılımı

Figure 2A : Geological map of Hamamözü area and areal distribution of the Çeltek Formation.

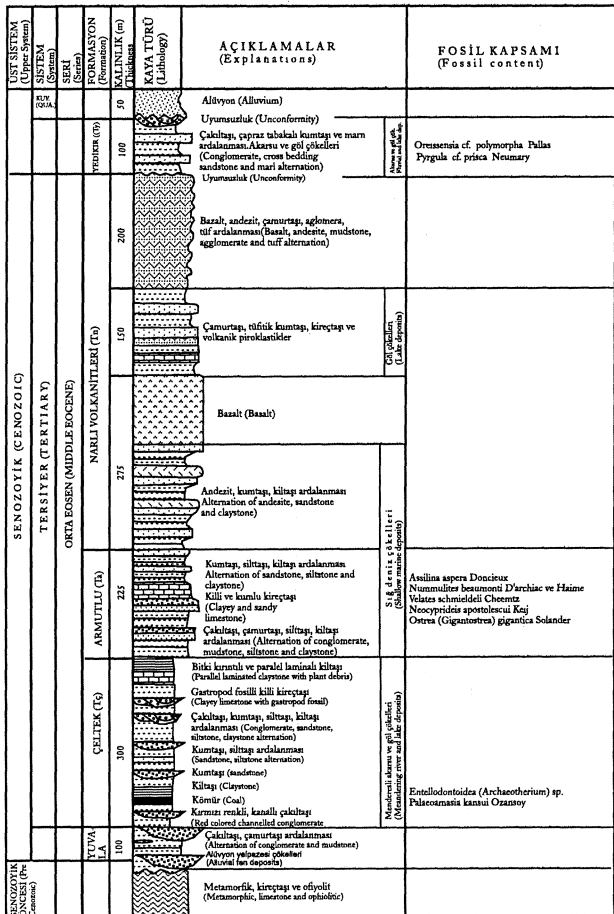
Şekil 2B : Suluova-Merzifon yöresinin jeoloji haritası ve Çeltek Formasyonu'nun saha yayılımı

Figure 2B : Geological map of the Suluova-Merzifon area and areal distribution of the Çeltek Formation.

Temel kayalar üzerinde uyumsuz olarak yer alan en yaşlı birim Genç ve diğerleri (1991) tarafından Yuvala Formasyonu olarak adlanmış olup (Şekil 3), çakıllarını temel kayalardan almış, çok kötü boylanmak, kırmızı, mor ve şarabi renkli çakıltaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşur. Çalışma bölgesinde çoğunlukla dağ eteklerinde gözlenen birim, yer yer Eosen yaşlı denizel kırıntılılarla ardalanarak fan-delta çökellerini oluşturmuşlardır (Çorum-Mecitözü-Bekehamamı). Suluova, Bayırlı ve Çukurören köyleri dolayında ise birimin havza içlerine doğru devam ettiği, üstüne gelen kömürlü Çeltek Formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olduğu gözlenmiştir. Havza içlerinde birimi göreceli olarak daha genç birimler ve alüvyonlar örttüğünden iki birim arasındaki ilişki açık değildir.

Stratigrafik olarak daha üste gelen ve kanallı çakıltaşı, kumtaşı, marn, bitüm ve kömürden oluşan birim B lumen thai (1937) tarafından Çeltek Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon, Merzifon-Kayadüzü köyünde 1997 ve 1998 yıl-

larında yapılan 97/1 ve 98/1 nolu sondajların stamplarına göre, altta çakıltaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşur (İ.Özdemir, 1999 Sözlü görüşme). Bunların üstüne ince paralel laminalı, yer yer karbonat oranı artan, tabanında ekonomik kömür düzeyleri kapsayan esmer kirli beyaz renkli marn ve kilaşları gelir. Bunlar yaygın bitki kök izleri, yaprak ve balık fosilleri ile omurgalı fosil kalıntıları içerirler. Üste doğru gri, kül renkli mercekse geometri, kanallı, çapraz tabakalı kumtaşlarma geçilir. Daha üstte ince-orta, düzgün tabakalı, tabanları keskin, üst düzeyleri geçişli olan ve kireçtaşı arakatıkları içeren silttaşı, kilaşı, kumtaşı ardalanması bulunur. Silttaşı ve kilaşları, bitki kırıntısı ve tatlısu gastropod fosilleri kapsar. Bu ardalanmalı birimin üstünde ise mercekse geometri, tabanları aşınmak, orta-kötü boylanmak, sıkı tutturulmuş, karbonat çimentolu, çapraz tabakalı, derecelenmek, çakılları temel kayalardan türemiş çakıltaşları ile, bitki kırıntısı, kalışı ve



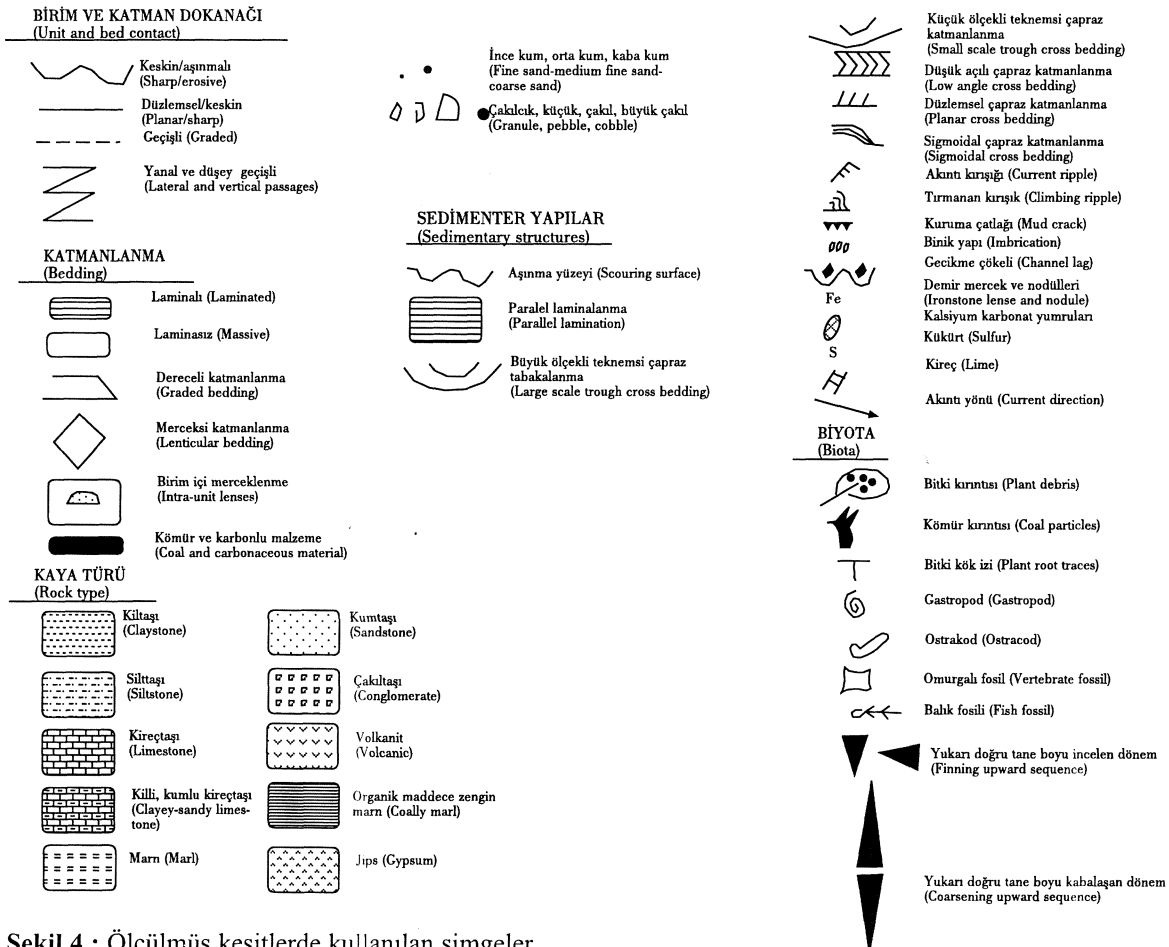
Şekil 3 : Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti

Figure 3 : Generalized stratigraphic columnar section of the studied area

demir yumruları ile yer yer ince kömür düzeyleri kapsayan, omurgalı hayvanlara ait fosil parçaları bulunduran kırmızı, şarabi ve alacalı renklerdeki kiltası, silttaşı ardalanması yerelir. Ardalanmalı birim, içinde merceksel geometri çakıl ve kumtaşı düzeyleri bulundurur. Formasyonun en üstünü ise organik maddece zengin, ince paralel laminalı, bitki kök izli, yaprak fosilli, yaygın gastropod fosilleri, ince kömür düzeyleri içeren kiltaları ile killi kireçtaşları oluşturur. Genç ve diğ. (1991), Çeltek Formasyonu içinden derledikleri büyük omurgalı fosillerden *Embrithopada* (mammalia) gen. et. sp. Indet; *Entelloodontoidea* (*Archacotherium*) sp; *Paleoamesia kansui* Ozansoy fosillerini tanımlamışlar ve birime Alt Eosen yaşı vermişlerdir. Daha sonraki yıllarda, Orta Anadolu-İçbatı Karadeniz Linyit havza etütleri projesi kapsamında Çeltek Formasyonu'ndan palinoloji örnekleri derlenmiş ve aşağıdaki spor ve polenleri tanımlanmıştır. *Trilites* (*Aut Ischyosporites*) ter-

tiarius (PFLUG) KRUTSCH; *Cicatricosisporites paradogogensis* KRUTZSCH; *Monocolpopollenites crassixinus* THIELE-PFEIFFER; *Caryapollenites circulus* (PFLUG) KRUTZSCH; *Echinatisporis hungaricus* KEDVES. Yukarıdaki örnekleri tanımlayan Doç.Dr. Funda AKGÜN (1999 Sözlü görüşme), Çeltek formasyonuna Orta Eosen yaşı vermiştir. Önceki yıllarda, aynı birimden omurgalı fosiller derleyen ve bunları tanımlayan Dr. Gerçek Saraç, formasyona Alt Eosen yaşı önermiş (Genç ve diğ., 1993), daha sonraki yıllarda aynı fosilleri tekrar incelediğini ve önceki yıllarda önerdiği yaşm hatalı olduğunu, birimin Orta Eosen yaşı içerdiğini belirtmiştir (G. Saraç, 1999 Sözlü görüşme). Birim için yukarıda önerilen yaşlar, litostatigrafik ilişkilere göre düşünülen yaş da doğrulamaktadır.

Çeltek Formasyonu'nun üzerine uyumlu olarak siğ deniz kıyıntılılarından oluşan, Özdemir ve



Şekil 4 : Ölçülmüş kesitlerde kullanılan simgeler

Figure 4 : Explanations of the symbols used in the measured sections.

AMASYA YÖRESİNDEKİ LİNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

Pekmezci (1983) tarafından tanımlanan Armutlu Formasyonu gelir. Formasyonun tabanında gri, yeşil renkli kiltası ve marnlar bulunur. Bunlar yer yer tabakalanma, yaygın bitki izi, nummulit, lamellibranch fosilleri içerirler. Bu birim üste doğru kirli sarı renkli silttaşı ve kumtaşlarma geçer, yer yer de ardalanmalı olarak izlenirler. Kirli sarı, kirli kahve renkler içeren kumtaşları, orta-kalm tabakalanmalı, derecelenmeli, paralel ve konvolut laminalanmalı olup, tabanlarında büyük ve küçük ölçekli taban yapıları içerirler ve yaygın nummulit, ekinid, mercan, ostrea ve lamellibrans fosilleri, bitki kırıntısı, bitki izleri kapsarlar, içerdiği bitki kırıntıları yönelmelidir. Tabanları keskin, üst düzeyleri çoğunlukla geçişli olup, tabanlarında büyük ölçekli oygu-dolgu yapıları gelişmiştir. İnce tane boyundan-çok kaba tane boyuna kadar değişen tane içeren bu kumtaşları düzgün tabakalı, yanal devamlı, sıkı karbonat çimentolu, orta-kötü boyolanmalıdır. Bunların zaman zaman karbonat oranları artarak kumlu kireçtaşlarına geçerler ve bazen de marn, kiltası ve silttaşı arakatıkları içerirler. Formasyonun içerdiği bentik ve planktonik foraminiferlerden *Acarinia bullbrooki* BELLİ; *Morozovella spinulosa* CUSHMAN; *Asilina aspera* DONCIEUX; *Nummulites beaumonti* D'ARCHIAC ve HAİME; *Nummulites millicapat* BOBEE; *Globorotalia cf. bullbrooki* BULLI; *Velates schmioldeli* CHEMMETZ; *Pottalia trochodofoms* LAMARCK; ostrokodlardan *Neocyprideis apostolescui* KERJ; makro fosillerden *Ostrea cf. roncana* PARTSCH; *Ostrea (Gigantostrea) gigantea* SOLANDER fosilleri tanımlanmış (Genç ve diğ.1993), birime Orta Eosen yaşı verilmiştir. Çalışma bölgesinde, Doç.Dr. Funda Akgün Armutlu Formasyonu'nun yüzleklerinden palinoloji örnekleri derlemiş ve bunlarda aşağıdaki şu spor ve polenleri saptamıştır. *Echinatisporis hungaricus* KEDVES; *Triatriopollenites exelcus* (R.POTONİE) THOMSON ve PFLUG; *Subtripollenites contam* PFLUG in THOMSON ve PFLUG; *Caryapollenites circulus* (PFLUG) KRUTZSCH. Buna göre birime Orta Eosen yaşı verilmiştir (F. Akgün, 1999 Sözlü görüşme).

Armutlu Formasyonu'nun üstüne ise uyumlu olarak volkanitler gelir. Bu volkanitler Taşçı ve diğerleri tarafından (1983), Narlı Volkanitleri olarak adlanmışlardır. Narlı Volkanitleri, çoğunlukla andezit, bazalt, aglomera, tüf ve tüfitlerden oluş-

muş, zaman zaman da ara düzeylerinde kırıntılar içerir ve yer yer de bu kırıntılarla ardalanırlar. Bu volkano-sedimanter düzeyler kısmen karasal ortamlarda, kısmen de denizel ortamlarda çökelmiş olup, ekonomik kömür düzeyleri bulundurulur. Çalışma alanında ve dolayında çok geniş ve kaim yüzlekler veren Narlı Volkanitleri, Eosen denizinin dolmasına ve gerilemesine neden olmuştur. Narlı volkanitleri içinde gelişmiş kömürlü birimlerden derlenen palinoloji örneklerini inceleyen Doç.Dr. Funda Akgün aşağıdaki spor ve polenleri tanımlamış (F. Akgün, 1999, Sözlü görüşme); *Echinatisporis hungaricus* KEDVES; *Triatriopollenites excelsus* (R.POTONİE) THOMSON ve PFLUG; *Subtripollenites contans* PFLUG in THOMSON ve PFLUG; *Caryapollenites circulus* (PFLUG) KRUTZSCH, birime Orta Eosen yaşı vermiştir.

Bu Eosen birimlerini açısız uyumsuzlukla, Gümüşü (1980) tarafından tanımlanan ve tarafımızdan da aynen kullanılan Yedikır Formasyonu örter. Çalışma alanında çok geniş yüzlekler veren birim sarımsı, boz, krem ve kirli beyaz renklindedir. Birim ince-orta ve kaim tabakalı kumtaşı, marn, kiltası ve çakıltaşlardan oluşmuş, gevşek veya sıkı tutturulmuştur. Kiltası ve marnlar ince tabakalı ya da paralel laminalıdır. Önceki yıllarda bulunmuş ve tanımlanmış *Dreissensia cf. polymorpha* Pallas; *Theodoxus cf. semiplicatus* Neumayr; *Pyrugula cf. Prisca* Neumary ; *Pyrugula Cf Prisca* Neumary; *Padix cf obtusissima* Deshayes fosillerine göre birimin yaşı Üst Miyosen olarak önerilmiştir (Genç ve diğ., 1991).

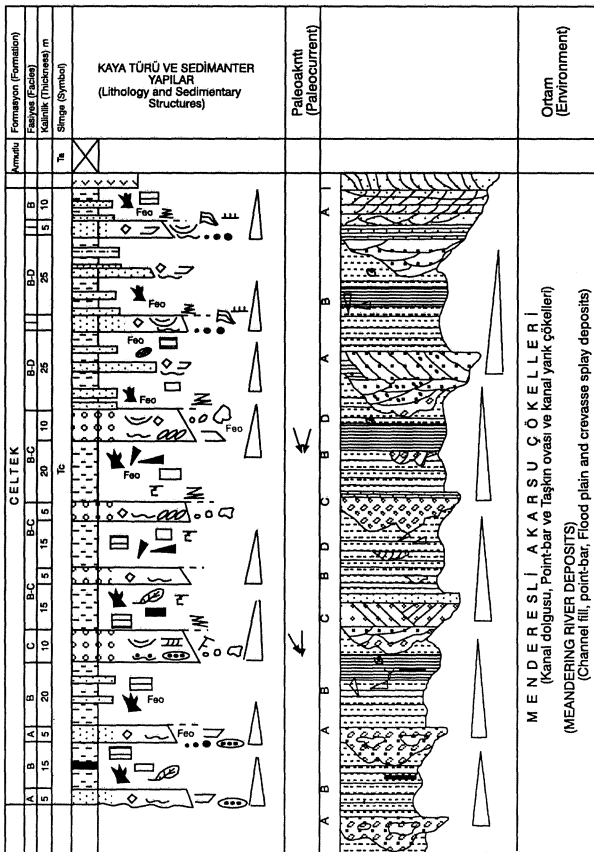
ÇELTEK FORMASYONU'NUN TORTUL FASİYESLERİ VE LİTOFASİYES TOPLULUKLARI

Amasya dolaylarında küçük yüzlekler veren Çeltek Formasyonu'nun fasiyes ve çökelme ortamının özelliklerini belirlemek amacıyla istifin en iyi görüldüğü yerlerden sekiz adet ölçülü sedimentoloji kesiti alınmıştır. Ortam analizinde kullanılan parametrelerden litoloji, geometri, fosil içeriği, sedimanter yapı ve paleoakmtı özelliklerine bakılarak on fasiyes ayırtlanmış ve tanımlanmıştır. Ayrıca bunlar sedimentoloji kesitleri üzerine, içerdikleri özellikler ile birlikte işlenmiştir.

Fasiyes A (Kanallı, çapraz tabakalı kumtaşı, çakıllı kumtaşı fasiyesi) : Yeşil, gri, kül, yer yer kırmızı, kirli sarı ve kirli kahve renkli ve tabanları keskin bazen de aşmmalıdır. Kaim, çok kaim tabakalı, merceksel geometrili ve normal derecelenmelidirler (Şekil 5). Fasiyes A'yi oluşturan çakıllı kumtaşları, ince tane boyundan çok kaba tane boyuna kadar değişen taneler içerirler. Çoğunlukla 3-20 cm boyutunda olan bileşenler metamorf, volkanit ve kireçtaşmdan derlenmiştir, genel olarak orta-iyi yuvarlaklaşmış, seyrek olarak yassıdır. Çakıltaşı kum matriksli, tane destekli, sıkı karbonat çimentolu olup, dereceli olarak kumtaşlarma geçer. Tabanlarına yakın büyük ölçekli teknemsi ve düzlemsel çapraz tabakalar bulundurulur. Çapraz tabakaların set kalınlıkları 70 cm.; uzunlukları 5 m. kadardır. Fasiyes içinde bulunduduğu çakıltaşıları merceksel geometrili olup, tabaka kalınlıkları 10 cm.dir (Hamamözü Alan ve Saraç köyleri). Fasiyesin yanal devamlılığı 5-10 m., kalınlıkları 150 cm ile 2 m. arasında değişir

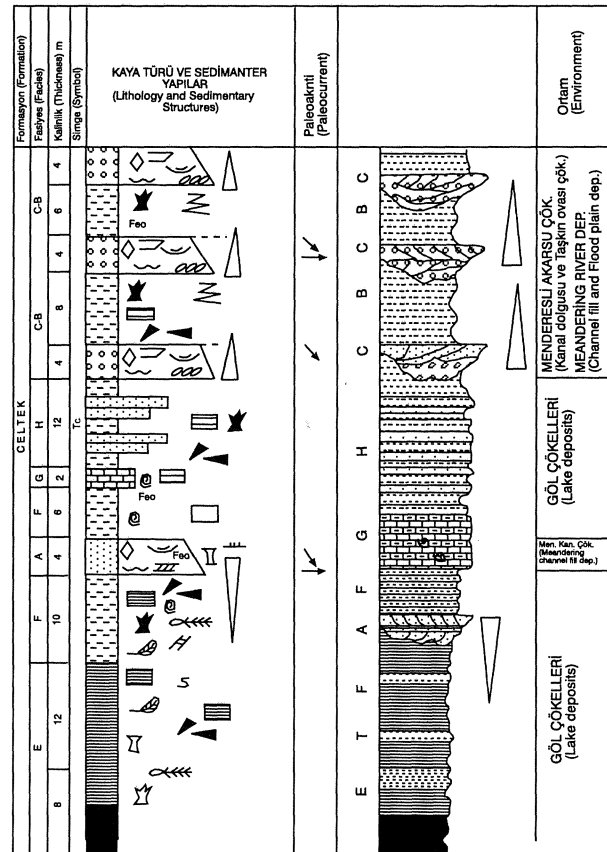
(Yeniçelttek-Eskiçelttek dolayları). Fasiyes killi, siltli, yaygın mika pullu, orta-kötü boylanmalı taneler orta, az yuvarlaklaşmış olup. seyrek de olsa tabanında kömür ve kırmızı kilaşı parçalarından oluşmuş seviyeler bulundurur. Bitki kırıntısı, tatlısu gastropod fosilleri, omurgalı hayvanlara ait fosil parçaları ile demiroksit yumruları içerir. Yer yer de tabanında küçük çakıllar gözlenir (Göynücek-Çayan köyü). Fasiyes yanal ve düşey yönde çoğunlukla Fasiyes B ile (Şekil 5 ve 6) yer yer de Fasiyes F ile geçişlidir.

Oluşumu : Fasiyes A'nın merceksel şekilli ve tabanının aşmmalı olması, fasiyesin kanallar içerisinde çökeldiğini gösterir. Orta-kötü boylanmış iri taneli çökeller, kuvvetli akıntılar tarafından çökeltmiş yatak yüküne karşılık gelirler. Fasiyesin içerdiği büyük ölçekli çapraz tabakaların olası büyük ölçekli akıntı ripillannın göçü sonucu oluşmuşlardır (Power, 1961; Collinson, 1966; Reineck and Singh, 1980).



Şekil 5 : Hamamözü-Alan-Saraç ölçülü sedimantoloji kesiti

Figure 5 : The measured sedimentological section of Hamamözü-Alan-Saraç



Şekil 6 : Suluova-Eskiçelttek ölçülü sedimantoloji kesiti

Figure 6 : The measured sedimentological section of Suluova-Eskiçelttek

akıntı ripıllarının göçü sonucunda oluştuğu düşünölmüştür (Power, 1961; Collinson, 1966; Reineck ve Singh, 1980). Fasiyes içerisinde yer alan, kalınlıkları ve yanal devamlılıkları fazla olmayan aşınmalı tabanlı kumtaşı merceklerinin üst akış rejiminden alt akış rejimine doğru hızı azalarak yükünü bırakan akıntılar tarafından çökeltildikleri söylenebilir (Ailen, 1963). Bunlarda ender de olsa rastlanan tekil çapraz tabakalanmalar, oyu ve dolgu yapıları ile ilişkili olduklarını düşöndürür (Ailen, 1963).

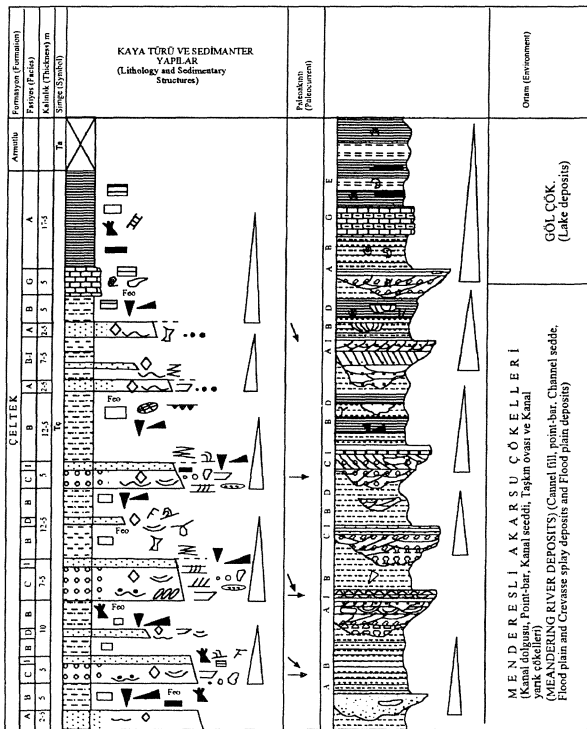
Fasiyes D (İnce-orta tabakalı, derecelenmeli mercekssel kumtaşı, kumlu çakıltaşı fasiyesi) : Fasiyes kirli sarı, kirli gri ve kül renkli olup, ince taneli kumtaşı ile boyutları 1-2 cm. çaplı bileşenler içeren çakıltaşıardan oluşmuştur. Kalınlıkları ve yanal devamlılıkları fazla olmayan mercekssel geometrili çakıltaşı ve kumtaşlarının kalınlıkları 20-50 cm., boyutları 30-80 cm. arasında değışir. Bunlar iyi yuvarlaklaşmış, orta-iyi boylanmalı ve sıkı tutturulmuş karbonat çimentoludurlar. Tabanları aşınmalı ve keskin olup, bazen de oyu-dolgu yapıdırlar. Ayrıca normal derecelenmeli küçük ölçekli çapraz tabakalanma, özellikle kumtaşı tabakalarının üst yüzeylerinde simetrik ve

asimetrik ripıllar ile paralel laminalanmalar gelişmiştir. Fasiyes D, Fasiyes B ile yanal ve düşey geçişlidir (Şekil 8).

Oluşumu : Fasiyesin çok küçük boyutlu mercekssel geometrili kumtaşı ve kumlu çakıltaşıardan oluşması, tabanının aşınmalı olması, ayrıca tabanında küçük ölçekli oyu-dolgu yapıları ile düzlemsel ve teknesi çapraz tabakaların varlığı, akıntı ve dalga ripılları içermesi, derecelenme göstermesi; fasiyesin başlangıçta aşındırıcı akıntılar tarafından, sonraları ise üst rejimden alt rejime doğru gücü azalarak yükünü bırakan akıntılar tarafından çökeltilmiş olduğunu gösterir (Collinson, 1969). Küçük ölçekli çapraz tabakalanmalar, küçük ölçekli ripılların yanal göçü sonucu oluşmuş olabilir (Jackson, 1976a; Reineck ve Singh, 1980).

Fasiyes E (Organik maddece zengin, ekonomik linyit düzeyleri içeren ince paralel laminalı marn fasiyesi) : Koyu gri, yer yer koyu kurşuni ya da koyu esmer renklidir. Oksitlenmiş yüzeyleri kirli beyazdır. İnce tabakalı ya da ince paralel laminalıdır. Çoğunlukla canlı eşelemeli olup, laminalanmalar bozulmuştur. Yaygın olarak saçılmış biçimde kükört, jips ve pirit kristali ve yığılımları bulundurulur. Bolca bitki kırıntısı, bitki kök izi, yaprak, balık, tatlı su gastropod fosilleri içerir. Bu fasiyesin tabanına yakın yerlerde yaklaşık kalınlığı 8 ve 10 m. arasında değışen linyit damarı oluşmuştur. Fasiyes içerisindeki linyitler çoğunlukla siyah renkli, parlak veya mattır. Ender de olsa arasında 1-3 cm. kalınlıkta kıltaşı ve silttaşı arakatıkları içerir. Bu linyit damarları içinde büyük omurgalı hayvanlara ait fosil kalıntılarında rastlanmıştır. Yer yer fasiyes içinde kalınlıkları çok fazla olmayan tabanları aşınmalı, mercekssel geometrili, çakıltaşı, çakıllı kumtaşı ya da kumtaşları gelişmiştir. Çakılların boyutları çok küçük olup, orta-iyi yuvarlaklaşmalardır. Kumtaşları ise çok ince taneli, killi, siltli, laminalı, bitki kırıntılı ve biyoturbasyonludurlar (Şekil 6, 9 ve 10). Fasiyesin yer yer karbonat içeriğı artmaktadır.

Oluşumu : Fasiyesin büyük bir bölümünü oluşturan marnların akıntı ile ilgili özellikler içermemesi, bunların çok iyi gelişmiş ince paralel laminalı olmaları, çok iyi korunmuş yaprak fosilleri bulundurmaları, marnların olasılıkla çok sığ bir sualtı ortamında ya da sığ gölün bataklık ortamında süspansiyondan çökeldiğini kanıtlamaktadır.



Şekil 8 : Merzifon-Yeniçelttek ölçöülü sedimantoloji kesiti

Figure 8 : The measured sedimentological section of Merzifon- Yeniçelttek

li özelliği, linyit damarları ile pirit, kükürt ve jips kristalleri içermemesidir. İnce paralel laminalı ve ince tabakalanmalı olan fasiyesde, yoğun canlı eşelemeleri sonucu lamina ve tabakalanmalar bozulmuştur. Organik maddece zengin ve fasiyes içerisinde iyi korunmuş yaprak fosilleri, bitki kırıntıları, balık ve tathsu gastropod fosilleri bulunur. Kilttaşlarının ince tabakalı olduğu yerlerde silt ve kum içeriği artar ve organik madde içeriği azalır, fasiyes kötü derecelenmelidir. Fasiyes yönlenmiş bitki kırıntıları içermekte olup, Fasiyes A, C, E ve G ile düşey geçişlidir (Şekil 6, 7 ve 10).

Oluşumu : Fasiyes F'ninde akıntılarla ilgili özellikler içermemesi, çok ince paralel laminalanmalı olması, ince paralel laminalı kilttaşları içerisinde iyi korunmuş yaprak fosillerinin bulunması, fasiyesi oluşturan kilttaşlarının, Fasiyes E gibi sığ gölde ya da bataklıkta çökeldiği söylenebilir. Fasiyesin kum ve silt içeriğinin arttığı yerlerde zayıf derecelenme ve bitki kırıntılarında yönlenmenin görülmesi ise, ortama ince kum, silt ve bitki kırıntısı getiren ve bunları işleyen zayıf akıntıların olduğunu gösterir. Fasiyesde izlenen derecelenme, göle boşalan olası akarsulara bağlı olarak gelişmiştir (Van. Dijk ve diğ., 1978; Surdam and Stanley, 1979).

Fasiyes G (Killi, kumlu, gastropodlu kireçtaşı fasiyesi): Kirli gri, kirli beyaz ve kirli sarı renkler içeren fasiyes, ince paralel laminalı ve ince-orta-kalm tabakalıdır. Yaygın tathsu gastropod fosilleri, demir konkresyonları, bitki kırıntısı çok seyrek çört ve kök izleri içerir. Fasiyesde çok yaygın çatlak ve eklem sistemleri gelişmiş olup, bu çatlak ve eklem demir sıvmalıdır. Bu fasiyes, Fasiyes A ve H ile düşey geçişlidir (Şekil 6 ve 8).

Oluşumu : Fasiyes G'yi oluşturan kireçtaşları, göle kırıntılı malzemenin çok fazla gelmediği zamanlarda göl suyundaki çözültiden kimyasal olarak çökelmiştir. Bilindiği gibi karbonat çökeli üzerinde en önemli kontrol etkeni CO₂'dir (Kelts ve Hsü, 1978). Fotosentez yoluyla ortamdaki CO₂'nin alınması ortamdaki pH değerini yükseltir ve karbonat çökeliğini artırır. Birincil karbonat çökeliğine göl suyunun ısınması az da olsa katkıda bulunur. Başlangıçta karbonat bakımından az doygun olan su bu yolla daha doygun hale gelerek karbonat çökeliğini gerçekleştirmeye başladığı gibi, canlıların iskelet ve kavkı yapımları ile de karbonat çökeliğini gerçekleştirir (Picard and High,

1972; Kelts and Hsü, 1978; Dean, 1981; Weber, 1981). G Fasiyesinin bol miktarda gastropod fosil ve kavkıları bulundurması, fasiyesin oluşumuna gastropodların da katkıda bulunduğunu gösterir. Bu kireçtaşlarının demir konkresyonları içermesi ise fasiyesin, kısmen göl kıyısına yakın, dalga etkinliğinin de olduğu göreceli derinleşen bölümlerinde çökeldiğini gösterir. Bunun yanısıra bitki kırıntısı ve bitki kök izi içermesi de fasiyesin kıyıya yakın çökeldiğinin diğer bir belirteçidir.

Fasiyes H (İnce taneli kumtaşı, silttaşı ardalanmah fasiyes) : Silttaşı ve kumtaşından oluşan fasiyesde egemen renk gri, kirli yeşil ve kirli kahverengidir. Silttaşı ve kumtaşı orta kalınlıkta düzgün tabakalanmalı olup, tabakalar yanal devamlılık gösterir. Kumtaşları çok ince taneli, sıkı tutturulmuş, bitki izli ve kırıntılıdır. Tabanları keskin olan kumtaşlarının üst düzeyleri silttaşlarına geçişlidir. Kumtaşı ve silttaşlarının tabaka kalınlıkları 10-20 cm. arasında değişmekte olup, fasiyesin toplam kalınlığı 12 m.'ye ulaşabilmektedir. Söz konusu birimler biyotürbasyonlu olup, silttaşları kaim laminalanmalıdır ve ince kumtaşı ara düzeyleri içerir. Kumtaşı ve silttaşlarının üst doğru karbonat içerikleri artar. Fasiyes B, E ve G ile geçişlidir (Şekil 6 ve 10).

Oluşumu : Fasiyesi oluşturan kumtaşları, peryodik olarak göle giren hızı düşük akıntılar tarafından çökeltilmişlerdir (Surdam ve Stanley, 1979). Fasiyesi oluşturan silttaşlarının zaman zaman ince laminalanmalar ile kumtaşı arakatıkları içermesi, fasiyesin kısmen de süspansiyondan çökeldiğini göstermektedir.

Fasiyes I (Killi, siltli, kötü boylanmalı, ince taneli kumtaşı fasiyesi) : Fasiyes gri, kirli sarı ve kırmızı renklindedir. Yoğun canlı eşelemeli, ince paralel laminalı, ince tabakalı tırmanan ripilli, bitki kırıntılı ve kömür izlidir. Ayrıca karbonat, demiroksit nodul ve konkresyonları içerir. Köşeli-yarı yuvarlak olan taneler orta-kötü boylanmalıdır. Fasiyes B, C ve E ile düşey geçişlidir (Şekil 8).

Oluşumu : Fasiyes, asılı yükçe zengin suların yükselerek akarsu kanal kenarları üzerinden aktığı sırada ince kum, silt ve kilden oluşan yükünü kanal kenarı boyunca çökeltilmesiyle oluşmuştur. Fasiyesin tırmanan ripil laminalar içermesi, hızlı süspansiyondan ve yavaş yatak yükü hareketiyle oluştuğu söylenebilir (Ailen, 1970; Reineck and

1. Menderesli akarsu litofasiyes topluluğu :

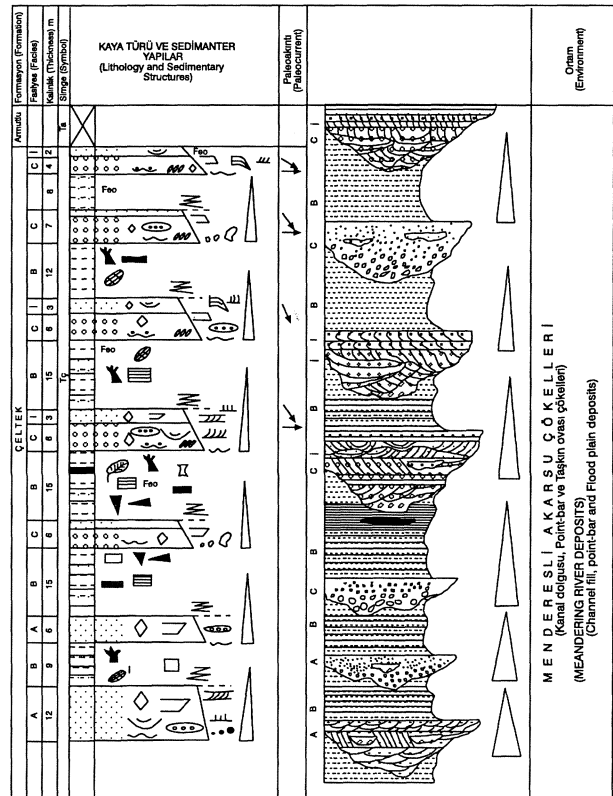
Bu fasiyes topluluğu A, B, C, D, I ve İ lito-fasiyeslerini içerir. Bu fasiyesler ve bunların oluş-turduğu fasiyes toplulukları güncel ve paleomod-ellerle (Ailen, 1965 ve b; Black, 1971; Me Gowen ve Gamer, 1970; Selley, 1985; Singh, 1972; Reineck ve Singh, 1975, 1980; Jackson, 1981; Gustawson, 1978; Lewey, 1978, Miall, 1978) karşılaştırılmış olup, bunların menderesli akarsu litofasiyes topluluğuna karşılık geldiği belirlenmiştir. Menderesli akarsu litofasiyes topluluğunun en önemli özelliği, tane boyu yukarıya doğru ince-len devresel istiflerden oluşmasıdır. Bu devresel istifler kanal dolgusu, nokta-barı, kanal şeddi, taşkın ovası, kanal yarık altfasiyes topluluklarını kapsar. Herbir devresel istif yer yer kanallı kum-taşı, çakıllı kumtaşı yer yer de çakıltaşı, kumlu çakıltaşları ile başlar; çoğunlukla kırmızı, alacalı renkler içeren taşkın ovasının kıltaşı ve silttaşları ile son bulur (Şekil 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

a. Kanal alt litofasiyes topluluğu : Kumtaşı, çakıllı kumtaşı, çakıltaşı ve çakıllı kumtaşlardan (Litofasiyes A ve C) oluşmuştur (Şekil 5, 6, 7, 8, 9, 10 ve 11). Devresel istiflerin tabanında yeralan bu kanallı çökeller, çoğunlukla aşınmak tabanlı yer yer de keskin tabanlı, merkezel geometridirler. Tabanlarına yakın büyük ölçekli ve düzlemsel çapraz tabakalar içerirler. Bazen de tabanlarında kömürleşmiş bitki parçalarından, kıltaşı parçası ve çakıllardan oluşmuş, çok kötü boylanmak gecikme çökelleri bulunur. Çapraz tabakaların boyutları üste doğru küçülür. Yukarıdaki sedimanter özellikleri içeren Litofasiyes A ve C, akarsu kanal dolguları olarak yorumlanabilir (Ailen, 1965; Simons ve diğ., 1965; Yetiş ve diğ., 1986; Yetiş, 1987; Jackson, 1981). Çalışma bölgesinde kumtaşları, yer yer de çakıltaşları ile başlayan, üste doğru dere-celenen kanal dolguları, daha ince taneli kum-taşlarma ya da kıltaşı, silttaşı ardananmasma geçerler. Bu durum, akarsu yatağının gittikçe dolduğunu ve akım hızlarının azaldığını gösterir (William and Rust, 1969).

b. Nokta-barı alt litofasiyes topluluğu: Çalışma bölgesinde, çoğunlukla kanal doğusu alt fasiyesi üzerinde izlenen, gri, kirlili gri, kırmızı renkler içeren, orta-iri taneli kumtaşlardan oluşmuş fasiyesin (Fasiyes İ) seyrek de olsa Şekil 8, 9 ve 12 de olduğu gibi sigmoidal çapraz tabakalar ile düzlemsel ve teknesimsi çapraz tabakalar içermesi,

üste doğru tane boyu azalarak taşkın ovası alt fasiyesine geçmesi, fasiyesin olası nokta-barı çökellerine karşılık geldiği söylenebilir (Ailen, 1963,1970b; Singh, 1972; Reineck and Singh, 1975; Cant and Walker, 1976; Jackson, 1976b; Lewey, 1978; Reading, 1978; Stewart, 1981; Şenalp, 1981; Collinson and Thompson, 1982). Nokta-barı çökelleri menderesli nehirlerin en önemli özelliklerinden birisidir. Nokta-barlardaki çökeller, sellenme sırasında menderesli bir akarsu-nun konkav yönde yanal göçü sonucu oluşurlar, bu sırada oluşan nokta-barları sigmoidal çapraz tabakalar içerirler (Ailen, 1963; Collinson and Thompson, 1982; Türkmen, 1991).

c. Kanal şeddi alt litofasiyes topluluğu : Killi, siltli, kötü boylanmak, ince taneli kumtaşlardan oluşan fasiyesin (Litofasiyes I) yer yer ince paralel laminalar, tırmanan ripillar, bitki kırıntıları içermesi, yaygın biyoturbasyonlu olması, fasiyesi oluşturan siltli, killi kumların yanal ve düşey yönde tane boyu küçülmesi göstererek taşkın ovası çökellerine geçmesi (Şekil 12), olası fasiyesin menderesli nehirlerin kıyı sedlerinde çökeldiği söylenebilir. Kanal sedleri akarsuları çevreleyen çökel sırtlardır.



Şekil 12 : Suluva-Çukurören ölçülü sedimantoloji kesiti
Figure 12 : The measured sedimentological section of Suluva- Çukurören

AMASYA YÖRESİ'NDEKİ LİNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

Sedler daha çok akarsuların konkav yanlarında daha iyi gelişirler. Sed çökelleri, sel sularının akarsu kıyılarını aştığı zaman çöklerler. Fasiyesi oluşturan çökellerin geometrisinin çok karmaşık olması da, kıyı şeddinin menderesli akarsuya ait olduğunu gösterir (Ailen, 1965, 1970b; Reading, 1978; Reineck and Singh, 1978).

d. Taşkın ovası alt litofasiyes topluluğu : Kıltaşı, silttaşı aralanmasından oluşan birimin (Litofasiyes B) gri, yeşil, kahve, kırmızı ve alacalı renkler içermesi, devresel istiflerin en üstünde yer alması, özellikle kıltaşları içinde iyi korunmuş bitki kırıntıları, kök izleri, yaprak fosilleri, tatlı su gastropod fosilleri ile omurgalı hayvanlara ait fosil kalıntılarının bulunması; fasiyesin çoğunlukla yapışık, yer yer tabakalı ya da ince paralel lamineleşmeler şeklinde izlenmesi, yaygın biyoturbasyonlu ve canlı yaşam izli olması, yer yer kalsiyum karbonat yumruları, demir oksit yumruları ile kömür damarları kapsaması, fasiyesin akarsu taşkın ovasına karşılık geldiği söylenebilir. Menderes yapan akarsu yataklarında yanal yönde çökme olurken, akarsu yatakları arasında ve gerisinde bulunan düzlüklerde (ovalarda) akarsuların su seviyelerinin yükselmesi ile fasiyes taşkın ovasında çökelmiştir (Cant ve Walker, 1976; Jackson, 1976b; Türkmen, 1991; Atalay, 1993). Çalışma bölgesinde fasiyes çoğunlukla Fasiyes A ve C'nin üstünde kaim örtüler biçiminde izlenir, bu durum akarsuyun kararlı aktığını gösterir. Kararlı akan akarsuların taşkın ovalarında çökme daha uzun zaman alacağından, taşkın çökelleri kaim olur (Reineck and Singh, 1980). Taşkın çökellerinin genişliği ve gelişmesi kanal şekli ve modeli ile denetlenir. Yanal göçme hızı yüksek örgülü akarsularda kaim taşkın ovası çökelleri gelişemez, bu durum hızlı yer değiştiren menderesli akarsular için de geçerlidir. Böyle durumlarda taşkın çökelleri kanal çökelleri arasında ince olarak gözlenirler (Reineck and Singh, 1973; Atalay, 1993). Şekil 11, yukarıdaki tanıma en iyi örnektir. Fasiyesteki kalınlık değişmesi ise akarsuda zaman zaman eğim açısından değişiklik olduğunu belirtir (Leeder, 1975; Collinson, 1978; Selley, 1980). Fasiyesin yer yer içinde bolca kalsiyum karbonat ve demir yumruları ile az bitki kırıntısı içermesi, kurak ve yarı kurak iklim koşullarında oluştuğunu gösterir (Hubert, 1977), böyle taşkın ovası çökelleri bataklık çökelleri içermediklerinden organik madde kapsamı oldukça fakirdir (Leeder, 1975).

e. Kanal yarık alt litofasiyes topluluğu : Taşkın ovası alt fasiyesi içinde yer alan ve onunla yanal ve düşey geçişli olarak izlenen, uzunluk ve kalınlıkları fazla olmayan, yer yer çakıltaşı yer yer de kumtaşlardan oluşan mercekse geometri, tabanları aşmalı, normal derecelenmeli, küçük ölçekli çapraz tabakalanma, akıntı ripolları kapsayan Litofasiyes D, kanal yarık çökelleri olarak yorumlanabilir (Şekil 5 ve 8). Kanal yarık çökelleri taşkın sırasında çok oranda sel suyu ve çökelin komşu bir taşkın ovasına taşınması ile oluşurlar, sözkonusu bu taşınma kanalın konkav kenarında gerçekleşir. Bu taşkın ani şekilde olabilir ya da su doğal sed çökellerinde açılan belirgin kanalları izler ve yarık denilen kanalları açar. Fazla su ana kanalı bu yarıklar yoluyla terk eder. Kanal yarık çökelleri Fasiyes D'de olduğu gibi Fasiyes B ile geçişli olup, Fasiyes B'den tane boyları daha iri ve tanınması daha kolaydır (Coleman, 1969; Singh, 1972; Şenol, 1985; Atalay, 1993; Çelik ve Kerey, 1999).

2. Gösel litofasiyes topluluğu : A, E, F, G ve H litofasiyeslerinden oluşan topluluğun gösterdiği sedimenter özelliklere göre, bu fasiyes topluluğunun gölde çökeldiği söylenebilir (Eugster and Surdam, 1973; Ryder, ve diğ., 1976; Kelts and Hsü, 1978; Link and Osborne, 1978; Surdam and Stanley, 1979; Turner and Peterson, 1979; Picard and High, 1972, 1981; Eugster and Kelts, 1983; Yağmurlu, 1991, Çelik ve Kerey, 1999). Fasiyes topluluğunu oluşturan fasiyeslerin herbirisi, gölün değişik bölümlerinde çökelmişlerdir. Bu gösel fasiyes topluluğu çalışma alanının farklı yörelerinde, farklı litofasiyeslerle ilişkilidirler. Yeniçelttek, Eskiçelttek ve Cayan köyü dolaylarında çoğunlukla menderesli akarsu fasiyes topluluklarından taşkın ovası alt fasiyesi üzerinde yer alır ve onunla düşey geçişli olarak izlenirler. Bayırlı köyü dolayında bir alüvyon konisinin çökelleri üzerinde yer alırlar. Eskiçelttek ve Cayan köyü dolayında göl fasiyes topluluğu üstüne tekrar akarsu fasiyes topluluğu gelmesine karşın (Şekil 7 ve 8), Yeniçelttek ve Bayırlı köyü dolayında ise Armutlu Formasyonu'nu oluşturan sığ denizel kırıntılı fasiyes toplulukları gelir (Şekil 10). Çok kaim kömür damarları içeren, organik maddece zengin marnlardan oluşan Litofasiyes E ile Litofasiyes F'nin bitki kök izi, bitki kırıntısı, yaprak, tatlısu gastropodu, balık ve omurgalı hayvanlara ait fosiller içermeleri, ince paralel lamineleşmeli

olmaları, her iki fasiyesin tatlısu gölünün sığ ya da bataklık bölümlerinde çökeldikleri söylenebilir (Ailen, 1981; Çelik ve Kerey, 1999). Litofasiyes E ve F'nin üzerinde kanallı kumtaşı, kumlu çakıltaşlardan oluşan Litofasiyes A'nın izlenmesi, göle akarsu girişinin olduğunu (Müller, 1966; Förstner ve diğ., 1968; Jopling and Walker, 1968; Van Dijk ve diğ., 1978; Surdam ve Stanley, 1979) ve göl içinde küçük ölçekli delta oluşumuna neden olduğunu gösterir (Müller, 1966; Coleman ve Wright, 1969, 1975; Wright, 1985; Elliot, 1978; Coleman, 1981; Yetiş, 1987). Bu tür tane boyu yukarı doğru kabalaşan ve aşmalı tabanlı, çapraz tabakalı litofasiyesler delta ağız fasiyesi olarak da yorumlanmıştır (Yetiş, 1987). Bu fasiyesin üstüne tekrar fasiyes F gelir. Bununda üzerinde gastropod fosilli, kumlu, killi, ince taneli, paralel laminalanmalar içeren, çörtlü, bitki kök izli kireçtaşlardan oluşan Litofasiyes G'nin gelmesi ile göl göreceli derinleşmiş, bu fasiyesin üstüne silttaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşan Litofasiyes H'nin gelmesi ile göl tekrar sığlaşmıştır (Şekil 6). Başlangıçta göl çökelleri bataklık ortamında çökelmiş ve ekonomik kömür damarları kapsayan Litofasiyes E ve F ile temsil edilirken, sonradan göreceli derinleşen, yaygın gastropod fosilleri ile gastropod kavrıkları içeren, orta-kalm tabakalı kireçtaşlardan oluşmuş olan Litofasiyes G ile temsil edilmiştir (Şekil 7, 9 ve 10).

Eskiakmtı yönleri

Çeltek Formasyonu'ndaki paleoakmtı yönlerini belirlemek için, formasyonda ayırtlanmış Litofasiyes A ile Litofasiyes C'de gelişmiş büyük ölçekli çapraz tabakalardan, kanal eksenlerinden, tabanlarında gelişmiş oygu ve dolgu yapıları ile çakıl imbrikasyon yapılarından çok sayıda ölçü alınmış ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçları ölçülü sedimantoloji kesitleri üzerine işlenmiş, ayrıca formasyon için bir akıntı yönü haritası hazırlanmıştır (Şekil 13). Hamamözü-Alan-Saraç köyleri dolayından alınan ölçülerde (Şekil 5) eski akıntı yönü K'den G'ye, KB'dan GD'ya; Suluova-Eskiçeltek'de (Şekil 6) KB'dan GD'ya, B'dan D'ya; Göynücek-Çayan'da (Şekil 7) K'den G'ye; Merzifon-Yeniçeltek dolayında (Şekil 8, 11, ve 12) KB'dan GD'ya; B'dan D'ya doğru olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak Çeltek Formasyonu'nu oluşturan egemen eski akıntılarının B-KB'dan D ve GD'ya

doğru olduğu saptanmıştır (Şekil 13). Ancak bu genel eğilime uymayan yönlerin de olduğu belirlenmiştir. Bu durum, zaman zaman Çeltek Formasyonu'nda akıntı yönünde değişikliklerin olduğunu yansıtmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çalışma bölgesinde Çeltek Formasyonu'nun alüvyon yelpazesi ortamında çökelmiş olan Yuvala Formasyonu üzerine uyumlu olarak, daha yaşlı temel kayalar üzerine ise uyumsuz olarak geldiği belirlenmiştir.

Çalışma bölgesinde, Eosen yaşlı kayaların temelinde çoğunlukla Paleozoyik yaşlı metamorfizmler ile bunların üzerinde Jura-Alt Kretase yaşlı karbonatlı formasyonlar yer alır (Tüysüz, 1996). Çalışma bölgesinde, Paleosen ve Alt Eosen gelişmemiş olup, bu dönemler olasılıkla yükselmeye karşılık gelirler. Orta Eosen'de hızlı bir aşınma başlamış ve yelpaze ortamında Yuvala Formasyonu çökelmiştir, Yelpazeyi oluşturan akarsuların süreklilik kazanmasıyla da Çeltek Formasyonu oluşmuştur.

Çeltek Formasyonu'nu oluşturan kömürlü çökel kayalar, önceki araştırmacıların açıkladıkları gibi sığ deniz ortamında çökelen Armutlu Formasyonu içinde oluşmuş delta ya da lagün ürünü olmayıp (Özdemir ve Pekmezci, 1983; Genç ve diğ., 1991), Armutlu Formasyonu'ndan önce gelişmiş akarsu ve göl ortamı ürünüdürler.

Çeltek Formasyonu'nun menderesli akarsu litofasiyes topluluğu (kanal dolgusu, nokta-barı, taşkın ovası, kanal şeddi, kanal yarık litofasiyesleri) ile göl litofasiyes topluluklarından oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 14).

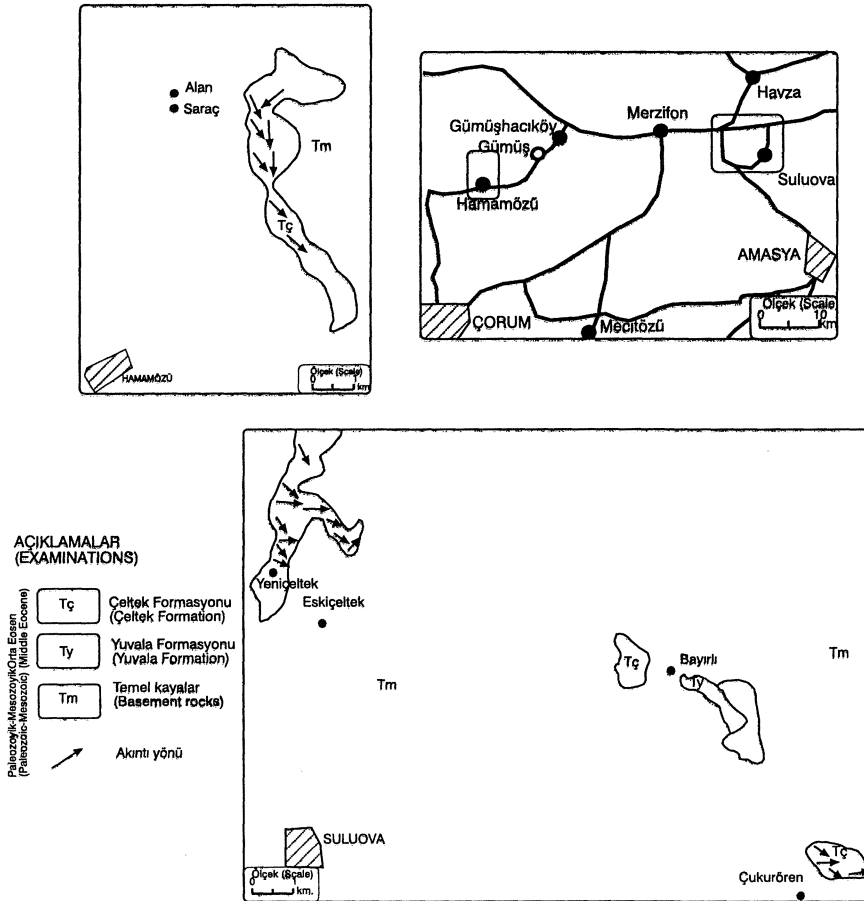
Çalışma alanının batı ve kuzeyinde (Hamamözü-Alan-Saraç) menderesli akarsunun kalın, uzun kanalları ile bu kanallar arasında gelişmiş çok kaim taşkın ovası çökellerinden oluştuğu, iklimin ılık ve yağışlı olduğu, çünkü taşkın ovası ve göl litofasiyes topluluğu içinden özellikle kömürlerden derlenen örneklerde saptanan spor ve polen türleri, kömürleşme dönemi boyunca bölgesel subtropikal ve nemli iklim koşullarının hüküm sürdüğünü göstermektedir (F. Akgün, 1999; Sözlü Görüşme). Spor ve polen topluluklarının yansıttığı palino-floral özellikler, çalışma bölgesi yakın

AMASYA YÖRESİNDEKİ LİNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

dolayında yüksek yapılı bitkilerin egemen olduğunu, otsu bitkilerin daha az oranda bulunduğunu ve yörede akarsu ve göl koşullarının egemen olduğunu yansıtır (F.Akgün, 1998 Sözlü görüşme). Ayrıca yukardaki görüşü, kömürlü fasiyes içerisinde bulunan omurgalı hayvanlara ait fosiller de desteklemektedir. Çünkü omurgalı fauna topluluğu da akarsu, göl ya da bataklık yakınında ve ormanda yaşayan fauna topluluğunu temsil etmektedir (G, Saraç, 1999 Sözlü görüşme). Çeltek ve Yeniçeltek dolaylarında aynı akarsuyun fasiyes toplulukları üzerinde bataklık fasiyesine (Litofasiyes E) karşılık gelen ve çok kalın kömür damarları kapsayan olası tatlısu gölünün varlığı saptanmıştır. Bu gölün oluşumu için Eskiçeltek ve Yeniçeltek dolaylarında uygun şartların olduğu, akarsuyun buralarda çok uzun dönemli taşkınlar yaparak, bataklık çökellerinin oluşmasına neden olduğu (Şekil 14), bu bataklık çökellerinde ise otsu değil, çok büyük bataklık ormanlarının geliştiği derlenen palinoloji örnekleri ve bu bataklık ormanlarında yaşamış omurgalı hayvanlara ait fosil kalın-

tılar değerlendirilerek kanıtlanmıştır.

Olasılı kömürlü tatlısu gölünün sınırları belirlenmeye çalışılmış, ancak bunda yeteri kadar başarılı olunamamıştır. Çünkü bu göl çökellerinin üstünün Çeltek Formasyonu'nun akarsu, Armutlu Formasyonu'nun sığ denizel kırıntılıları ile ve Narlı Volkanitlerini oluşturan volkanit ve volkanosedimanterler ve kalın alüvyonlar tarafından örtülmesi, ekonomik kömür düzeyleri içeren gölün sınırlarının belirlenmesine olanak vermemiştir. Bu kömürlü tatlısu gölünde 1997 ve 1998 yıllarında MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan, özellikle 97/1 ve 98/1 sondajlarında (t. Özdemir 1998 Sözlü görüşme), gölün kuzeybatıya yani Kayadüzü'nün (Şekil 14) kuzeybatısına doğru kapandığı belirlenmiştir. Yukarıda belirtilen her iki sondajda çok ince kömür düzeylerinin kesilmesi, bu görüşü doğrulamaktadır. Gölün güney sınırı kesin olarak bilinmemektedir. Çünkü güney sınır Suluova ve Merzifon ovalarını oluşturan çok kalın alüvyona! örtü, kuzey sınırı ise gölün üstüne gelen



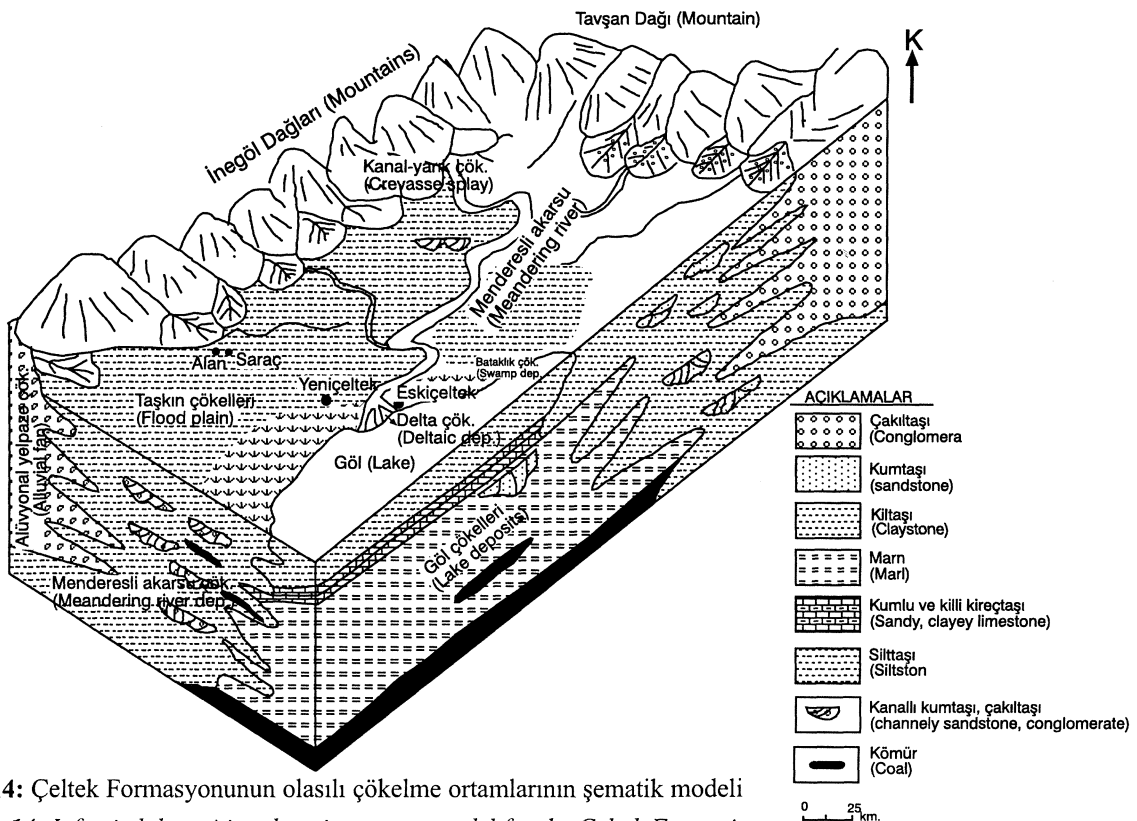
Şekil 13: Eskiakıntı yönü haritası

Figure 13: The map of paleocurrent direction

Çelttek Formasyonu'na ait akarsu çökelleri ile, Armutlu Formasyonu ve Narlı Volkanitleri'ni oluşturan kayalar tarafından örtülmüştür. Ayrıca Çelttek Formasyonu ile üstüne gelen daha genç formasyonlar içerisinde gelişmiş normal, doğrultu atımlı, ters faylar ile bindirme faylarının yaygın olması da bu sınırın belirlenmesini olumsuzlaştırmıştır. İleriki yıllarda çalışma alanının uygun bir yerinde yapılacak inkişaf amaçlı bir sondaj, kömürlü gölün evrimi ile ilgili bilinmeyenleri açıklayıcı verilerin elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışmada elde edilen yeni verilerle gölün sınırları ve içerdiği kömürlü kayalar Kayadüzü köyünün doğusunda sınırlanmakta, batısında ise Çelttek Formasyonu 1000 m.'ye yakın bir derinlikte (İ. Özdemir, 1998 Sözlü görüşme) yer almaktadır. Bu derinlik Kayadüzü köyünden-Merzifon'a doğru daha da artmaktadır. Bu nedenle kömürlü göl batıya devam etse dahi, ekonomik olarak olumsuzlaşmaktadır.

Çelttek Formasyonu içinde yer alan kömürlü tatlısu gölünde ekonomik linyit damarı içeren bataklık ortam fasiyeslerinin (Litofasiyes E ve F) üstünde tane boyu ve tabaka kalınlığı artan, aşmalı tabanlı, mercekse geometrili, çapraz tabakalı Litofasiyes A'nın yer alması, bu göle akarsu gir-

işinin olduğunu, gölde çok küçük ölçekli delta oluşturduğu belirlenmiştir (Şekil 14). Aynı göl daha sonraları, göle giren bu menderesli akarsu çökelleri tarafından doldurulmuştur. Gölü dolduran menderesli akarsuların oluşturduğu taşkın ovası çökelleri çok az bitki kırıntısı, bol demiroksit ve kalışı yumruları içerdiği, renklerinin de kırmızılaştığı gözlenmiştir. Kömürlü tatlısu gölünün kapandığı dönemde iklimin kuraklaştığı, bu durumun fazla sürmediği, iklimin tekrar ıhman ve yağışlı sürece girdiği, menderesli akarsu litofasiyes toplulukları üzerinde yeniden tatlısu göllerinin (Merzifon-Yeniçelttek; Suluova-Bayırlı ve Çukurören köyleri dolay) oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 8, 9 ve 10); Bayırlı köyü dolayında alüvyon yelpazesi (Yuvala Formasyonu) üzerinde izlenen göl fasiyes topluluğu, başlangıçta ekonomik kömür düzeyleri içeren bataklık çökelleri ile temsil edilirken, daha sonraları kaim kireçtaşların ortaya çıkması ile gölün göreceli derinleştiği saptanmıştır (Şekil 14). Bayırlı gölünün kuzey ve kuzeybatıya olan devamlılığında organik maddece zengin marnların tespit edilmesine karşın, bunların kömür içermedikleri gözlenmiştir. Bu gölün güney ve güneydoğuya olan devamlılıklarının üstleri ise



Şekil 14: Çelttek Formasyonunun olası çökeltme ortamlarının şematik modeli
Figure 14: Inferred depositional environments model for the Çelttek Formation

AMASYA YÖRESİ'NDEKİ LİNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

Armutlu Formasyonu ve Narlı volkanitleri tarafından kaim bir biçimde örtülmüştür. Bu yörelerde 1997 ve 1998 yıllarında MTA tarafından yapılan sondajlarda kömürlü gösel çökellere ulaşılamamış, yapılan sondajların yetersiz kaldığı açıklanmıştır (Özdemir ve Pekmezci, 1983). Bu durum, yüzeyde izlenemeyen fayların, paleogölün güney ve güneydoğuya olan uzantısını daha derinlere düşürdüğünü düşündürmektedir.

Çeltek Formasyonu'nda yapılan sedimantoloji kesitleri denetlenmiş ve paleoakmtı yönleri değerlendirilerek, aşağıdaki sonuç elde edilmiştir: Orta Eosen döneminin başında alüvyon yelpazesi fasiyes toplulukları (Yuvala Formasyonu) ve bu fasiyes toplulukları üzerinde gelişmiş menderesli akarsu litofasiyes topluluğu (Çeltek Formasyonu) önceleri olası olarak batıda ve kuzeybatıda oluşmuştur (Hamaözü-Alan köyü). Batı ve kuzeybatıda oluşan bu akarsu doğuya doğru gelişerek, buralarında (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova-Eskiçeltek) kaim kömür düzeyleri içeren tatlısu gölünün oluşmasına neden olmuştur (Şekil 14). Daha sonraları ise olası aynı akarsu sistemi güneydoğu ve güneybatıya (Suluova-Bayır, Çukurören; Göynücek-Çayan köyü) devam ettiği ve buralarda da ekonomik linyit düzeyleri içeren tatlısu gölleri oluşturduğu saptanmıştır.

EXTENDED SUMMARY

The studied area covers Amasya-Suluova-Eskiçeltek-Bayırli-Çukurören; Merzifon-Yeniçeltek-Kayadüzü; Hamamözü-Alan-Saraç and Göynücek-Çayan regions (Figure 1). In the previous years, the stratigraphy and the tectonics of the area were studied by Alp (1972); Özcan and others (1980); Genç and others (1991); Tüysüz (1996); the coal geology was done by Ensari (1967); Irlitz and Bearing (1968); Hazerfan (1974); Özdemir and Pekmezci (1983) and the geologic state, chemical and petrographic properties, depositional environment and the coal potential of Çeltek coals were studied by Eriş (1996), Karayığit (1996).

In this study, the stratigraphic state, its structure, geometry and sedimentation model were aimed to reveal. At the bottom of the Tertiary units in the studies area the metamorphic rocks of Tokat Massive, Lias aged elastics, volcanites, the carbonated Bayırköy Formation deposited in the interval

between Jura and Upper Cretaceous period, Mudurnu Carcurum, Bilecik and Soğukçam Formations. Yuvala Formation, which is very poorly sorted and contains of a succession of blocky conglomerate and mudstone, overlies the basement rocks with an angled disconformity (Figure 3). Vertically Yuvala Formation gradually transforms into Çeltek Formation. This formation bearing economic coal beds is composed of a succession of channelled, cross bedded, lentic sandstone, gravely sandstone, conglomerate, sandy conglomerate and of, in the intersections, thin sandstone layers carrying claystone, siltstone successions. The Formation outcropping rare in the studied area, presents best outcrops in the vicinities of Suluova, Eskiçeltek; Merzifon, Yeniçeltek, Hamamözü, Alan-Saraç villages (Figure 2). *Cicatricosisporites paradogogensis* KRUTZSCH; *Monocolpopenites crassiexinus* THIELE-PFEIFFER; *Caryapollenites circulus* (PFLUG) KRUTSZCH; *Echinatisporis hungaricus* KEDVES; pollen and spores were found from palynologic samples and *Entellodontoidea* (Archacotherium) sp *Paleomesia kansui* Ozansoy macro vertebrate fossils were determined from the Çeltek Formation overlying conformably Yuvala Formation and according to these data the age of the formation was determined as Middle Eocene, shallow marine clastic material Middle Eocene aged Armutlu Formation and volcanite as well as volcano-sedimentary materials containing Narlı volcanites overlie Çeltek Formation conformably. Upper Miocene aged, Yedikir Formation composed of river and lake elastics overlies these units, with an angled unconformity (Figure 3). In order to determine the properties of sedimentary content and the depositional environment of Çeltek Formation, 8 different scaled sedimentologic section were prepared to show the vertical facies changes. Being a base to perform the environmental analysis, lithologic properties organic remnants, sedimentary structures and the geometry of the units, forming these sections were taken into considerations and the following lithofacies were discerned. These are A, B, C, D, E, F, G and H lithofacies (Figure 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12). These lithofacies and their sedimentary structures are probably resulted from hydrodynamic conditions. Among these lithofacies, as A, C, I were deposited as channel bed loads with strong currents, D, H,

I lithofacies were deposited with strongly moving at the beginning but gradually decreasing currents, later B, E, F have deposited as resultant from suspensions, G lithofacies, from solutions chemically from the lake water.

Taken the above similarities of the lithofacies, as basis, lithofacies groups were determined. These are A, B, C, D, I and İ, indicating of the meandering river lithofacies group; E, F, G and H lithofacies, the lake lithofacies groups; The first property of the meandering river lithofacies group is to form cycles containing of the grains getting gradually smaller upwardly. Each cycle begins with containing channelled sandstone, gravely sandstone, conglomerate or sandy conglomerates and ending up with flood plains claystone and siltstone. These groups are point bar, channel bar, flood plain and channel crevasse lithofacies groups. Thin parallel laminated fossil units containing of rich organic substances, fish, gastropods, vertebrates of lake lithofacies group, leave fossils and plant roots containing E and F lithofacies were deposited in swamp and shallow parts of a fresh lake; cherty fine grained thin-medium thick layers fresh water gastropod fossil containing limestones indicate the gradually deepening parts of a lake; claystone and siltstone succession containing H lithofacies were deposited in a shallow lake environment. The lithofacies group forming the lake are traced as flood plain sublithofacies group of the meandering river lithofacies group and they are covered again with channel fill sublithofacies group. Besides, the rivers entered to the lake having lignites within Çeltek Formation, have caused to form small scaled deltas in the lake (Figure 14). Related to forming the lake, with lateral changes of the meandering river courses the lake was filled with the river deposits, and closed up. In this period, the climate was considerably dry, but with abundance moisture and rain, later took place, bituminous claystone, marl, peat and lignite including lakes have formed (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova-Bayır-Çukurören). As these lakes were shallow and in swamp forms, at the beginning, they got deeper in time.. According to the gathered samples of coaly rocks and the types of spores as well as pollens, during the whole coalification period, regionally a subtropical and humid climate condition seemed to have taken place, and according to the palyno-floral properties. It seemed that grately

structured trees were abundant around the studied area. The vertebrate fauna remnants found in coaly rocks, support this idea too. Because these vertebrate fauna remnants represent the fauna group lived in river, lake, swamp and forest. The meandering river lithofacies group (Çeltek Formation), thought to form over Middle Eocene aged alluvial fan lithofacies group (Yuvala Formation), at the beginning, have probably formed in the west and the northwest (Hamamözü-Alan-Saraç) part of the studied area, then have probably developed in the east and southeast part, probably formed freshwater lakes containing economic lignite levels (Merzifon-Yeniçeltek; Suluova-Bayır-Çukurören; Göynücek-Çayan) (Figure 14). The borders of the Çeltek lake containing economic lignite seams were deliniated. Because the lake was limited with the river of Çeltek Formation, the shallow marinal elastics of Armutlu Formation, Narh Volcavites and covered with thick alluviums. In addition to this, the tectonic structures (normal, strike and slip, reverse faults) have caused the lake borders not to be traced easily.

KATKI BELİRTME

Yazar, öncelikle projeyi hazırlayan ve uygulaması için çaba harcayan proje çalışanlarına, projeyi uygulamaya koyan MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi yöneticilerine teşekkür eder. Paleontolojik ve petrografik tayinleri yapan MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi'nin ilgili çalışanlarına; ayrıca pşlinolojik örnekleri tayin eden D.Ü.Müh.Fak.Jeo.Müh. Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Funda Akgün'e, makalenin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı C.Ü.Müh.Fak.Jeo,Müh. Bölümü Araştırma Görevlilerinden Nazan Yalçın'a ve ayrıca makalenin yazımını ve şekillerin çizimlerini gerçekleştiren Sivas MTA Bölge Müdürlüğü çalışanlarından Jeo. Yük. Müh. Gülşen Su'ya, ayrıca makaleyi inceleyen ve önemli eleştiri ve önerilerde bulunan eleştirmenlere de teşekkür etmeyi borç bilir.

AMASYA YÖRESİ'NDEKİ LİNYİTLİ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

DEĞİNİLEN BELGELER

Allen, J.R.L., 1963. The classification of cross stratified units with notes on their origin: *Sedimentology*, 2, 93-144.

Allen, J.R.L., 1964. Studies in fluvial sedimentation: six cyclothems from the lower Old Red Sandstone, Anglo-Welsh Basin: *Sedimentology*, 3, 163-198.

Allen, J.R.L., 1965. Finning upward cycles in alluvial successions. *Geol.J.*, 4, 229-246.

Allen, J.R.L., 1970a. Physical processes of the sedimentation. George Allen and Unwin, London, 248s.

Allen, J.R.L., 1970b. Studies of fluvial sedimentation: A comparison of fining upwards cyclothems, with special reference to coarse-member composition and interpretation. *J. Sed.Pet.*, 40, 298-323.

Allen, P.A., 1981. Devonian Lake margin environments and processes S.E. Shetland, Scotland, *J.Geol.Soc.London*, 138 (1), 1-14.

Alp, D., 1972. Amasya yöresinin jeolojisi. İ.Ü. Fen Fak. Monografileri (Tabii İlimler kısmı), 22, 1015s (Doktora Tezi).

Atalay, Z., 1993. Sivas'ın batısı ve güneybatısındaki karasal Neojen çökellerinin stratigrafisi ve çökeltme ortamları. C.Ü. Fen Bil. Enst., 203s. (Doktora Tezi).

Black, B.I., 1971. Sedimentation in the meandering River Endrick. *Scott. J. Geol.*, 7, 93-138.

Blumenthal, M.M., 1937. Merzifon ve Suluova (Amasya) kömür havzasının jeolojisi: MTA Raporu Derleme, No: 7063, Ankara.

Cant, D.J., Walker, R.G., 1976. Development of a braided-fluvial facies model for the Devonian Battery Point Sandstone Quebec: *Can-Journal Earth Sci.*, 13, 102-119.

Colleman, J.M., 1969. Brahmaputra River: Channel processes and Sedimentation. *Sediment. Geol.*, 3, 129-239.

Colleman, J.M., 1981. Deltas processes and models of deposition for exploration, pp.124, Burgess publ. Co., CEPO Division, Minneapolis.

Colleman, J.M. and Wright, L.D., 1975. Modern river deltas: Variability of processes and sand bodies. In: *Deltas for Exploration* (Ed. By MX., Broussard), pp.99-149. Houston Geol.Soc.Houston.

Collinson, J.D., 1966. Antidune bedding in the Namurian of Derbyshire England: *Geologie Mijnb.*, 45, 262-264.

Collinson, J.D., 1969. The sedimentology of the grindslow shales and the Kinderscout Grit: a deltaic complex in the Namurian of the Northern England: *Jour.Sed.Pet.*, 39, 194-221.

Collinson, J.D., 1978. Alluvial sediments. In: *Redding*, 4. 6. (Ed.). *Sedimentary Environments and Facies*, 15-60, Blackwell.

Collinson, J.D. and Thompson, D.B., 1982. *Sedimentary structures: Allen and Unwin Hd.*, London, 194p.

Çelik, Y., ve Kerey, E.İ., 1999. Domaniç Neojen Havzası kömür içerikli çökellerin litofasiyeleri ve depolanma ortamları. TJK Bildirileri Kitabı. Ankara.

Dean, W.E., 1981. Carbonate minerals and organic matter in sediments in modern north temperate hard-water lakesin: Recent and ancient marine redepositional environments models for exploration (Ed. By Ethridge F.M. and Flores, R.M.), p.213-231., *SEPM Spec.Publ*, 31, Tulsa.

Elliot, T., 1978. *Deltas* (Ed. Readind, H.G.): *Sedimentary Environments and Facies*, Elsevier, 97-142, NewYork.

Eugster, H.P. and Kelts, K., 1983. Lacustrine chemical sediments and Geomorphology (Ed. By A.S. Geoudie and P'ye), pp.321-368, Academic Press, London.

Eugster, H.P. and Surdam, R.C., 1973. Depositional environment of the Green River Formation Of Wyoming: A preliminary report. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 84, 1115-1120.

Eriş, E., 1966. Eosen yaşlı Çelttek (Amasya) kömürlerinin kimyasal-petrografik özellikleri, oluşum ortamı ve ekonomik potansiyelinin incelenmesi: *Yük. Lis. Tezi*, H.Ü., Fen. Bil. Enst., 635s., Ankara.

Ensari, H.C., 1967. Samsun ili (Havza İlçesi) Beyviran Köyü çevresindeki A.R. 700 Nolu sahaya ait ön rapor. MTA Derleme, No. 6171, Ankara.

Förtsner, U., Müller, G. and Reineck, H.E., 1968. Sedimente und Sedimentgefüge des Rheindeltas im Bodensee News Jb. Miner. Abh., 109, 33-62.

Friend, P.F., 1965. Fluvial sedimentary structures in the Wood by series (Devonian) of Spitsbergen: *Sedimentology*, 5, 39-68.

Genç, Ş., Kurt, Z., Küçükmen, Ö., Cevher, F., Saraç, G., Acar, Ş., Bilgi, C., Şenay, M., ve Poyraz, N., 1991. Merzifon (Amasya) dolayının jeolojisi. MTA Derleme Raporu, No, 9527.

Gustavson, T.C., 1978. Bed forms stratification types of modern gravel meander lobes, Nueces River, Texas. *Sedimentology*, 25, 401-426.

Gümüşü, M., 1980. Amasya ili, Merzifon ve Suluova İlçeleri kömür jeolojisi. MTA Derleme Rapor No. 7063. Ankara.

Güven, A., 1980. Karabük Formasyonunun fasiyes analizi: 50 milyon yıl önceki bir akarsu-delta kompleksinin izleri. Türkiye 5. Petrol Kongresi, 95-109. Ankara.

Hazerfan, C., 1974. (Amasya-Suluova) Çeltik kömür işletmesi civarının jeolojik raporu. MTA Derleme Rapor No. 6137. Ankara.

Hubert, J.F., 1977. Paleosol caliche in the Haven arkose. Connecticut: A record of semiaridity in Late Triassic/Early Jurassic time. *Geology*, 5: 302-304.

Irlitz, W., Bering, D., 1968. Havza-Ladik (Samsun) havzasının linyit etüdü. MTA Derleme Rapor No. 6049, Ankara.

Jackson, R.G., 1976a. Large scale ripples of the Lower Wabash River: *Sedimentology*, v.23, p.543-624.

Jackson, R.G., 1976b. Depositional models of point-bar in the Lower Wabash River, *J.Sed.Pet.*, v.46, p.573-594.

Jackson, R.G., 1981. Sedimentology of Muddy fine grained channel deposits in meandering streams of the American Middle West, *J.Sed.Pet.*,

51, 1169-1192.

Jopling, A.V. and Walker, R.G., 1968. Morphology and origin of ripple-drift cross lamination with examples from the Pleistocene of Massachusetts. *J.Sed.Pet.*, 38, 971-984.

Kelling, G. and George, G.T., 1971. Upper Carboniferous sedimentation in the Pembroke coalfield. Basset, D.A., Ed., *Geological excursions in South Wales and forest of Dean*:240-259.

Kelts, K. and Hsü, K.J., 1978. Freshwater carbonate sedimentation in lakes. *Chemistry, Geology, physics* (Ed., by A.Lerman), pp.295-323, Springer-Verlag-Berlin.

Karayiğit, A.İ., Eriş, E. and Cicioğlu, E., 1996. Coal geology, chemical and petrographical characteristics and implications for coal bed methane development of subbituminous coals from the Sorgun and Suluova basins, Turkey. In: *Methane and Coal Geology*, *Geol. Soc. Spec. Publ.*, No. 97, 327-340.

Koçyiğit, A., 1993. An example of an accretionary fore-arc basin from Northern Central Anatolia and its implications for the history of subduction of Neo-Tethys in Turkey: *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 103, 22-36.

Leeder, M. R., 1975. Pedogenic carbonate and flood sediment accretion rates: A quantitative model for alluvial arid zone lithofacies *Geol. Mag.*, 112,257-270.

Levey, R.A., 1978. Bed-form distribution and internal stratification of coarse grained point-bars, Upper Congree River, S.C. In: *Fluvial Sedimentology* (Ed., by A.D.Miall), pp. 105-127, *Mem.Can.Soc.Petrol.Geol.*, 5, Calgary.

Link, M.H. and Osborne, R.H., 1978. Lacustrine facies in the Pliocene Ridge Basins California. In: *Modern and Ancient Lake Sediments* (Ed., by Matter, A. and Tucker, M.E.), p. 167-187, *Spec.Publ.IAS*, 2 Blackwell, Oxford.

Me Gowen, J., and Graner, L., 1970. Physiographic features and stratification types of coarse grained point-bars modern ancient examples: *Sedimentology*, 14, 77-111.

Miall, A.D., 1978. *Fluvial Sedimentology*: Calgary, Canadian Soc.Petrol.Geol.Memoirs, 859p.

AMASYA YÖRESİNDEKİ LİNYİTÜ ÇELTEK FORMASYONU'NUN STRATİGRAFİSİ

Moody-Stuart, M., 1966. High and low sinoosity stream deposits with example from the Devonian of Spitzberg: Jour. Sed. Petrology, 36, 1102-1117.

Müller, G., 1966. The new Rhine delta in Lake Constance. In: Deltas in their Geologic Framework (Ed. By L. Shirley), pp.108-124, Geol. Soc. Houston.

Özcan, A., Erkan, A., Keskin, E., Oral, A., Özer, S., Sümengen, S., ve Tekeli, O., 1980. Kuzey Anadolu Fayı ile Kırşehir Masifi arasında kalan bölgenin temel jeolojisi. MTA Derleme Rapor No. 6722.

Özdemir, İ. ve Pekmezci, F., 1983. Suluova (Amasya ili) Çeltek linyit sahalarının sondajlı kömür arama raporu. MTA Derleme Rapor No. 7396.

Picard, M.D. and High, L. R., SR, 1972. Criteria for recognizing lacustrine rocks. In: Recognition of Ancient Sedimentary Environments (Ed. By I.K. Pigby and W. K. Hamblin). pp.108-145. Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner., 16, Tulsa.

Picard, M. D. and High, L.G., 1981. Physical Stratigraphy of Ancient Lacustrine Deposits. In: Recent and Ancient Nonmarine Depositional Environments: Models for Exploration. (Eds. F. G. Ethridge and R. M. Flores). Soc. Econ. Pal. And Min. Sp. Pub. 31, 233-259.

Power, W., 1961. Back set beds in the Co co Formation, Inyo Country, California: Jour., Sed., Pet., 31:603-607.

Reading, H. G., 1978. Facies: Sedimentary Environments and Facies. (Reading, H. G. Ed.)'da, 4-14, Oxford, London, Edinburg, Blackwell.

Reineck, H. E., and Singh, I. B., 1973. Depositional sedimentary environments. Berlin: Springer Verlag, Berlin, 549p.

Reineck, H. E. and Singh, İ.B. 1975. Depositional Sedimentary Environments (2nd) Springer-Verlag, Berlin, 549.

Reineck, H.E. and Singh, I.B., 1980. Depositional sedimentary environments-2th Edition, 549p. Berlin Heidelberg, NewYork-Springer-Verlag.

Ryder, T.R., Fauch, O.T., and Elisson, H., 1976. Early Tertiary sedimentation in the Western Uinta Basin, Utah. Geol. Soc. Amer. Bull, 87, 496-512.

Selley, R.C., 1985. Ancient Sedimentary Environments and Their Sub-Surface Diagnosis (Third Edition). English Language Book Society, Chapman and Hall, 317p.

Simons, D. B., Richardson, E.V. and Nordin, C. F., 1965. Sedimentary Structures Generated by Flow In Alluvial Channels. Middleton, G.V., ed; Primary Sedimentary Structures And Their Hydrodynamic Interpretation da: S.E.P.M. Spec. Publ, 12:34-92

Singh, I.B., 1972. On The Bedding In The Natural-Levec And The Point-bar Deposits Of the Gomt. River, uttar pradesh, India. Sedim. Geol. 7, 309-317.

Steward, D.J., 1981. A meander-belt sandstone of the Lower Cretaceous of Southern England: Sedimentology, 28, 1-20.

Surdam, R.C. and Stanley, K.O., 1979. Lacustrine sedimentation during the culminating phase of Eocene Lake Gosiute, Wyoming (Green River Formation). Geol. Soc. Amer. Bull., Parti, v.90, p.93-110.

Şenalp, M., 1981. Çankırı-Çorum havzasının Sungurlu bölgesindeki karasal formasyonların sedimentolojik incelenmesi. TJK. Bülteni, 24, 65-74.

Şenol, M., 1985. Yeşilyurt (Manisa-Alaşehir) bölgesindeki Orta Miyosen çökellerinin Fasiyes özellikleri: ortam analizleri ve uranyum içerikleri. MTA Doğu Akdeniz Böl. Müd., Adana (Yayımlanmamış).

Turner, P. and Peterson, C.E., 1979. Lacustrine-humate model sedimentologic and geochemical model for tabular uranium deposits. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol, 63, 843.

Türkmen, İ., 1991. Elazığ doğusunda Çaybaşı Formasyonu (Üst Miyosen-Pliyosen) stratigrafisi ve sedimentolojisi. TJK Bülteni, 34-1, 45-53.

Tüysüz, O., 1996. Amasya ve çevresinin jeolojisi. Türkiye II. Petrol Kongresi, Ankara.

Van Disk, D.E., Hobday, D.K. and Tankard, A.J., 1978. Permo-Triassic lacustrine deposits in the Eastern Karoo Basin Natal. South Africa In:

Modern and Ancient Lake Sediments (Ed. By A. Matter and M.E. Tucker), pp,225-239, Spec.Publ.IntAss. Sediment,

Weber, H.P., 198L Sedimentologische und Geochemische Untersuchungen in Greifensee (Kanton Ztt Schwetz Unpublished PHD dissertation) ETH. Zürich.Nr., 6811.

Williams, P.F., Rust, B.R., 1969. The sedimentology of a braided river. J. Sed. Pet., 39, 649-679,

Wright, L.D., 1985. River Deltas (Ed. By Dewies, R.A.): Coastal Sedimentary Environments 2nd. Ed., Springer-Verlag, New-York, 1-76.

Yağmurlu, E, 1991. Yalvaç-Yarıkkaya Neojen havzasının stratigrafisi ve depolanma ortamları. TJK Bülteni, c.34, 9-19.

Yalçm, H., Karayığit, İ.A., Cicioğlu, E., ve Gümüşer, G., 1997. Eosen yaşlı Sorgun (Yozgat) kömür havzasının kil mineralojisi ve tümkayaç jeokimyası arasındaki ilişkiler. DPÜ VIII. Ulusal Kil Semp., Kütahya.

Yetiş, C, Demirkol, C. ve Koray, E., 1986. Adana havzası Kuzgun Formasyonunun (Üst Miyosen) fasiyes ve ortamsal nitelikleri: TJK Bülteni, 29, 81-86.

Yetiş, C, 1987. Çamardı (Niğde) alanındaki Öligo-Miyosen yaşlı akasu göl çökellerinin fasiyes ve ortamsal nitelikleri: TJK Bülteni, 30, 1-8.

Makalenin geliş tarihi: 05/02/2000

Yayma kabul edildiği tarih:07/04/2001

Received February 05, 2000

Accepted April 07, 2001