

## Çankırı - Çorum Havzası'nın Sungurlu Bölgesindeki Karasal Formasyonların Sedimentolojik incelenmesi

*Sedimentological Studies of the Continental Formations Around the Region of Çankırı-Çorum Basin*

MUHİTTİN ŞENALP Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Yaşları Alt Eosen'dan Pliyosen'e kadar devam eden altta denizel, üstte karasal fasiyesdeki formasyonların oluşturduğu istif Sungurlu (Çorum) bölgesinde iyi bir şekilde korunmuştur. Sungurlu Gurubu (Alt ve Orta Eosen) denizel bir ortam içinde çökelmiş olan Cevherli ve Kepir Tepe Formasyonları içerir. Cevherli Formasyonu bir türbidit istifi olup güneye doğru ilerleyen denizaltı yelpazeleri tarafından çökeltilmiştir. İçlerinde büyük ölçekte olistolit ve olistostrom düzeyleri içerir. Kepir Tepe Formasyonu kireçtaşı, marn ve çakıltası-kumtaşı merceklerinden yapılmış olup sığ su ortamında çökelmiştir.

Sungurlu bölgesindeki denizel havzanın Orta Eosen sonunda tümüyle doldurulmuş olması nedeniyle bu zamandan itibaren karasal çökeller birikmeye başlamıştır. Büyükpolatlı Formasyonu (Üst Eosen-Miyosen) kırmızı renkli çakıl taşı, kumtaşı ve çamurtaşı ile temsil edilmiş olup kuzeydoğudan güneybatıya doğru akan menderesli nehirlerin etkili olduğu bir alüvyon ortamında çökelmiştir. Terzili Formasyonu jips, çamurtaşı ve az miktarda ince taneli kumtaşından yapılmıştır. Jips ikincil kökenli olup anhidritin su alması sonucu oluşmuştur. Bu formasyon playa (karasal sabkha) ortamında çökelmiştir. Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu (Ponsiyen) kötü tabakalanmalı ve kötü boylanmalı çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşından yapılmış olup kendisinden yaşlı formasyonlar üzerinde açısız bir uyumsuzlukla oturur. Bu çökellerin, dağ sıralanımının eteklerinde alüvyon yelpazeleri olarak çökeldikleri düşünülür.

**ABSTRACT :** A succession of marine and continental rocks which ranges in age from Lower Eocene to Pliocene has been well preserved in the Sungurlu (Çorum) region of central Turkey. The Sungurlu Group consists of two marine formations. The Cevherli Formation is a turbidite sequence which has been deposited by southward prograding submarine fan. There are also olistoliths and olistostromes which are closely associated with turbidites. The Kepir Tepe Formation is composed of limestone, marl and lenses of conglomerate and sandstone. This formation has been deposited in a shallow water environment.

Since Late Middle Eocene time, continental sediments have been deposited in the area. The Büyükpolatlı Formation (Upper Eocene-Miocene) consists of red coloured conglomerate, sandstone and mudstone. These sediments have been deposited in a fluvial environment dominated by meandering rivers. The direction of sediment transportation was from northeast to southwest. The Terzili Formation is composed of alternations of gypsum, mudstone and fine-grained sandstone which have been deposited in an interior playa (continental sabkha) environment. The Büyükşeyhendi Tepe Formation (Pontian) is composed of poorly bedded, poorly sorted conglomerate, sandstone and mudstone which appear to have been originated in an alluvial fan environment on the foot of the high mountain range.

## GİRİŞ

Çalışma alanı Çankırı-Çorum Havzası'nın içinde ve Sungurlu kazasının çevresindedir (şekil 1). Ankara-Samsun kara yolu çalışma alanının içinden geçer. Havzanın genel jeolojisi son on yıl içinde gerek MTA Enstitüsü gerekse bazı petrol şirketleri tarafından araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmaların hemen tümü gizliliği olan petrol araştırmalarına yönelik olduğu için sonuçları yayınlanamamıştır. Akarsu (1959) Sungurlu bölgesinin jeolojisini, pek ayrıntıya girmeden çalışmıştır. Havzanın içindeki kalın stratigrafik istifin sedimantolojik incelenmesi ilk defa yazar tarafından Sungurlu bölgesinde yürütülmüştür (Şenalp, 1974). Havzada geniş alanlar kaplayan jipsli formasyonların daha ayrıntılı sedimantolojik özellikleri ise Ergun (1975) tarafından çalışılmıştır, fakat bu çalışma henüz yayınlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, bölgede Orta Eosen sonundan itibaren çökelmeye başlayan karasal fasiyesdeki formasyonların sedimantolojik incelenmesini yaparak çökeltme ortamlarını ortaya çıkarmaktır. Sungurlu bölgesindeki stratigrafik istifin Alt ve Orta Eosen yaşlı denizel birimlerin incelenmesi başka bir yayında ele alındığı için (Şenalp, yayında) bu yazıda yalnızca bölgede Orta Eosen sonundan itibaren çökelmeye başlayan karasal fasiyesdeki formasyonların (şekil 2) sedimentolojik özellikleri belirtilerek çökeltme ortamları yorumlanmaya çalışılacaktır. Bölgenin tüm stratigrafisinin anlaşılabilmesi için bu iki yayının beraberce değerlendirilmesi zorunluğudur. Bu çalışmada sözü edilen formasyon isimleri yenidir. Kumtaşının tane boyu sınıflandırılması Wentworth (1922)'e göre, petrolojik sınıflandırılması Williams ve diğerleri (1954)'ne göre, jipsler içindeki ilksel çökeltme yapıları da Maiklem ve diğerleri (1969)'ne göre yapılmıştır.

## SUNGURLU BÖLGESİ'NİN GENEL STRATİGRAFİSİ

Sungurlu Bölgesi'nin stratigrafik istifi İpreziyen (Alt Eosen)'den başlayıp hiçbir kesiklik göstermeden Ponsiyen (Alt Pliyosen)'e kadar devam eder.

Sungurlu Grubu (Alt ve Orta Eosen) denizel bir ortam içinde çökelmiş olan Cevherli Formasyonu'nu ve Kepir Tepe Formasyonu'nu içerir. Cevherli Formasyonu içinde beş üye ayırtlanmıştır. Küçükpolatlı Üyesi başlıca çamurtası ve miltaşı ile az miktarda kumtaşından yapılmış olup kalın bir turbidit istifinin alt bölümünü oluşturur. Kırankışla Üyesi yak-

laşık eşit orandaki çamurtası ile kumtaşının düzenli bir tarzda araldanmasından yapılmış olup turbidit istifinin orta bölümlerini oluşturur. Karababa Tepe Üyesi başlıca kalın tabakalı kumtaşı ve çakıtaşı araldanmasından oluşur. Çamurtası seyrek olarak ince ve devamsız seviyeler halinde görülür. Bu üye turbidit istifinin en üst bölümünü oluşturur. Bu üç üye güneye doğru ilerleyen denizaltı yelpazesi tarafından çökeltmiştir. Kambeli Tepe Olistoliti bazik ve ultrabazik kayalar ile radyolarit ve kireçtaşından oluşan ofiyolitik melanjın bir parçasıdır. Bu yörede birlikte bulunduğu turbidit istifi içine çekim kaymaları ile taşınmıştır. Büyükincesu Olistostromu ise ofiyolitik melanjdan türemiş, turbiditlerle aratabakalı, kaotik yapıdaki büyük ölçekli merceksel birimlerdir. Kepir Tepe Formasyonu çoğunlukla kireçtaşı ve marl ile az miktarda çakıtaşı-kumtaşı merceklerinden yapılmış olup kıta sahanlığı üzerindeki sığ su ortamında ye bu kıta sahanlığımı kesen denizaltı vadilerinin içinde çökelmiştir. Büyükpolatlı Formasyonu (Üst Eosen-Miyosen) kırmızı renkli çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtası ile temsil edilmiş olup menderesli nehirlerin etkili olduğu bir alüvyon ortamının ürünüdür. Terzili Formasyonu jips, çamurtası, miltaşı ve az miktarda kumtaşından yapılmış olup playa (karasal sabkha) ortamında çökelmiştir. Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu kırmızı renkli, kötü boylanmış çakıtaşı, kumtaşı, çamurtası ve çakıllı çamurtasından yapılmış olup kendisinden yaşlı formasyonlar üzerinde açılal uyumsuzlukla oturur. Bu çökellerin, kıvrımlanma sonucu ortaya çıkan dağ sıralanmalarının eteklerinde alüvyon yelpazeleri olarak çökeldikleri düşünülür.

## BÜYÜKPOLATLI FORMASYONU

Büyükpolatlı Formasyonu Sungurlu bölgesinin stratigrafik istifini oluşturan karasal formasyonların en kalını ve en geniş yayımlı olanıdır. Başlıca değişik oranlardaki çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtası ile az miktardaki evaporitlerden yapılmıştır. Formasyon, kendi içerisinde ve eski akıntı yönünde fasiyes değişimleri gösterir. Alt kısımları dereceli olarak Kepir Tepe Formasyonu'na (şekil 3), üst kısımları ise uyumlu olarak Terzili Formasyonu'nun jipslerine geçer.

### Tip Yeri ve Coğrafi Dağılımı

Bu formasyonun en tipik olarak görüldüğü yer Büyükpolatlı köyü dolayındır (şekil 1). Burada formasyon çok iyi korunmuş olduğu gibi tabakaların doğrultusu boyunca olan yanıl fasiyes değişimleri de kolayca görülebilir. Tip kesit Sarıkaya

köyü ile Büyükpolatlı köyü arasında ölçülmüştür. Kesitin başlangıç yeri Sarıkaya köyünün yanındaki Kepir Tepe Formasyonu'na ait kireçtaşıdan başlar ve Büyükpolatlı köyünün yakınından geçen senkinal ekseninde son bulur. Birimin kalınlığı bu kesitte 1870 m olarak ölçülmüştür. Büyükpolatlı Formasyonu tüm Çankırı-Çorum havzasına yayılmış olup Ankara-Samsun karayolu Delice ve Sungurlu kazalarının arasında bu formasyon içinden geçer.

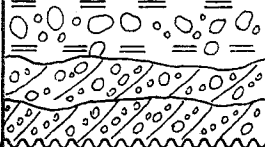
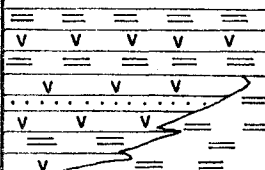
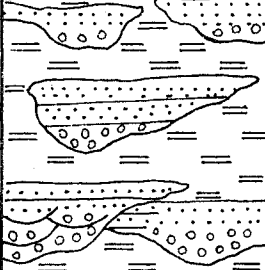
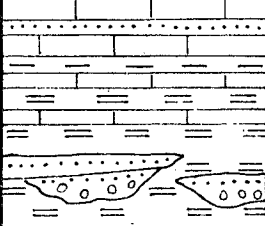
#### Kayatürü Özellikleri

Büyükpolatlı Formasyonu başlıca çakıltası, kumtaşı, miltaşı ve çamurtaşı ile az miktardaki evaporitlerden oluşmuştur. Evaporitler ince taneli kırıntılı çökeller içerisinde ve özellikle bu formasyonun Terzili Formasyonu'na yanal olarak geçtiği yerlerde bol olarak görülebilir. Formasyonun en belirgin özelliği yukarıda sayılan kayatürlerinin belirli bir sıralanım içerisinde görülmeleridir. Kayatürlerinin tabaka kalınlıklarının ve tane boylarının üste doğru incelenmesi ile tortul çökeltme yapılarının düşey sıralanımı "Üste Doğru İncelen İstif" (Fining Upward Sequence)'lerin oluşumuna yol açar (şekil 4). İstifin her biri alttan ve üstten aşınma yüzeyleri ile sınırlanmıştır. Aşınma yüzeyinin üzerine alttan üste doğru sırasıyla çakıltası veya çakıllı kumtaşı; iri ve çok iri taneli, bü-

yük ölçekli çapraz tabakalı kumtaşı; orta taneli, paralel tabakalı kumtaşı; ince ve çok ince taneli, paralel laminalı kumtaşı ve en üstte de tabakalanmasız çamurtaşı ve biraz da miltaşı bulunur. Büyükpolatlı Formasyonu büyük bir bölümüyle kalınlığı 1.20-5.30 m arasında değişen bu tür istiflerin çok sayıdaki yinelenmelerinden oluşmuştur.

**Çakıltası.** Çakıltası kanalların tabanını doldurmuş olarak görülür. Üstte doğru dereceli olarak kumtaşına geçer. Çalışılan bölgenin doğusunda kalınlıkları daha fazla, tane boyları daha iri olduğu halde batıya doğru yani eski akıntı yönünde gidildikçe bu unsurlar belirgin bir inceleme gösterirler. Çakıltalarının hamur kapsamı çok değişiktir. Çakıllar birbirleri ile kısmen dokanaklı olup aralarındaki boşluklar kumla doldurulmuştur. Çakılların petrografik incelemeleri sonunda bunların %53.4'ünün kireçtaşı; %20.5'inin bazik magmatik; %12.6'sının kuvars, metamorfik kuvarsit ve çört; % 1.5'unun ise radyolarit kökenli olduğu anlaşılmıştır. Çakıltası içerisindeki en yaygın çökeltme yapılan çakıl biçimli yapısı ve kötü gelişmiş tekne şekilli çapraz tabakalanmadır.

**Kumtaşı.** Kırmızı veya kırmızimsı kahverenkli kumtaşı formasyonun yansından fazlasını oluşturur. Mercak veya kama şekilli kanal dolguları olarak görülen bu birim üste doğru

| Yaş<br>Age              | Gurup<br>Group | Formasyon<br>Formation    | Kalınlık<br>Thickness<br>(in m) | Kayatürü<br>Lithology   | Açıklamalar<br>Explanations  | Fosiller<br>Fossils  |
|-------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|---|--|--|
| Ponsiyen                |                | Büyükşeyh-<br>efendi Tepe | 110                             |  | Kötü boylanmış çakıltası, kumtaşı ve çakıllı çamurtaşı. Alüvyon yelpazesi ortamında çökelmiştir. Poorly sorted conglomerate, sandstone and pebbly mudstone deposited in an alluvial fan environment.   | Hipparion sp.  |
| Üst Eosen - Üst Miyosen |                | Terzili                   | 320                             |  | Gips, çamurtaşı ve az miktarda kumtaşı ardalanması. Playa (karalçı sabkha) ortamında çökelmişlerdir. Gypsum, mudstone and minor amount of sandstone alternation. These are deposited in a playa (continental sabkha) environment.  |  |
|                         |                | Büyükpolatlı              | 1870                            |  | Çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşı tane boyu ve tabaka kalınlığı üste doğru incelen istifler. Mendresli nehirler tarafından çökelmiştir. Conglomerate, sandstone and mudstone. Fining-upward successions These have been deposited in a meandering river.                     | Planorbis sp.<br>Unio sp.<br>Melanopsis sp.                                  |
| Lütesiyen               | Sungurlu       | Kepir Tepe                | 725                             |  | Kireçtaşı, marn ve çakıltası, kumtaşı mercaklerinden yapılmıştır. Sığ su ortamında ve bu oramı kesen denizaltı vadileri içinde çökelmişlerdir. Limestone, marl and lenses of conglomerate-sandstone deposited in a shallow water environment and in the submarine valleys. | Nummulites<br>millecaput<br>Nummulites<br>perforatus<br>Assilina<br>exponens |

Şekil 2: Sungurlu yöresinin karasal formasyonlarının dikme kesiti

Figure 2: Columnar section of the continental formations of the Sungurlu area

dereceli olarak miltaşı ve çamurtaşına geçer. Bileşimleri litik arenitten litik vakeye kadar değişir. Başlıca kaya parçacıkları andezit, bazalt, kuvarsit, fillit, oolitik ve algli kireçtaşı, radyolaryalı çört ve mika-şist kökenlidir. Birkaç kumtaşı örneğinde glokofan-şist taneleri bulunmuştur. Volkanik kökenli kuvaris kayacın hacimce %10-20'sini oluşturur. Plajoklas % 5-20 arasında değişir ve çoğu zonlu yapıda olan bu taneler volkanik kayalardan türemiştir. Kumtaşlarının çimento maddesi çoğunlukla iri kristalli kalsittir. Ancak, bölgenin doğusunda jipslerle birlikte bulunan kumtaşlarının çimento maddesi jipsdir.

**Çökeltme Yapıları.** Kumtaşı içerisindeki en yaygın çökeltme yapısı tekne şekilli çapraz tabakalanma olup teknelerin çukurlukları çakılcıklar veya formasyon içi çamurtaşı topacıkları (pellets) ile doldurulmuştur (şekil 4). Bu özellik akarsular tarafından meydana getirilen çapraz tabakaların yaygın bir özelliğidir (Kukal, 1971). Kumtaşının doğrudan doğruya çamurtaşı üzerine geldiği yerlerde kumtaşının tabanında kaval yapısı (flute cast) yiv markası (groove cast) ve yük kalıbı (load cast) yaygın olarak görülür. Paralel ve çapraz laminalanma özellikle orta ve ince taneli kumtaşları ile miltaşı içerisinde yaygındır. Çökellerin taşınması sırasında uzunca minerallerin akıntı doğrultusuna paralel olarak yönelmeleri sonucu gelişen akıntı çizgiselliği (current lineation) orta ve ince taneli kumtaşlarında iyi gelişmiş olarak görülür.

**Miltaşı ve Çamurtaşı.** Kırmızımsı kahverenkli miltaşı ve çamurtaşı kumtaşı mercakleriyle ara tabakalıdır. Özellikle bölgenin batısında kalın istifler oluşturur ve yanal olarak jipslere geçer. Kalınlıkları 15-20 santimetreden birkaç metreye kadar değişir. Yer yer jips damarları ile kesilmiştir. Kaliçi denen kireç yumruları çok yaygındır. Çamurtaşının X-Ray difraksiyon yöntemi ile incelenmesi sonucu bunların kuvars,

plajoklas, kalsit ve kil minerallerinden yapılmış olduğu anlaşılmıştır. Çamurtaşı ve miltaşı içindeki en önemli çökeltme yapılan kuruma çatlakları ve paralel laminalanmadır.

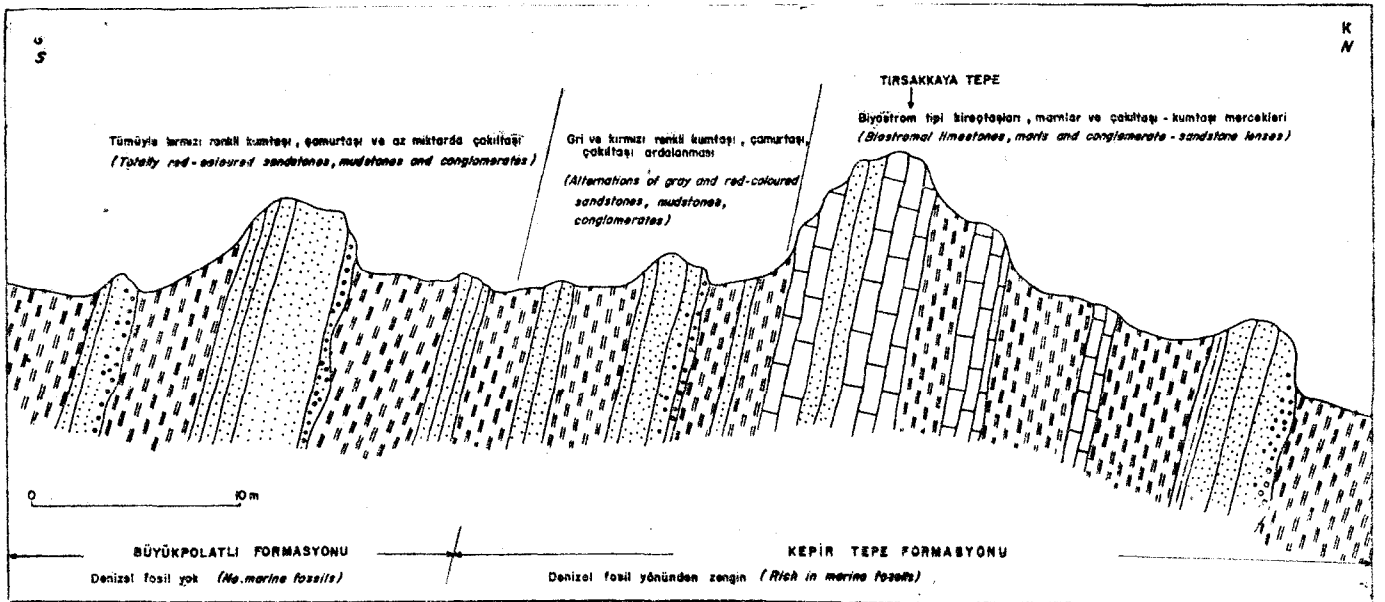
Evaporitler. ince taneli çökellerin egemen olduğu çalışma alanının doğu kesimlerinde, evaporitler mercak şeklinde ve çamurtaşı ile ara tabakalı olarak görülürler. Bunlar çamurtaşı ile aynı zamanda çökelmişlerdir. Çamurtaşını kesen jipsler ise ikincil kökenlidirler. Tuz yüzeyde görülmez fakat çamurtaşı içinde vardır. Sarıkaya ve Akçakoyun tuzları bu formasyondan çıkan tuzlu yeraltı sularını havuzlarda toplayıp buharlaştırma yöntemiyle tuz üretimi yapmaktadır.

#### Eski Akıntı Yönleri

Büyükpolatlı Formasyonu'nun çökeltmesini sağlayan akıntıların yönlerini bulmada başlıca çapraz tabakalaşmadan, çakıl binimli yapısından ve akıntı çizgiselliğinden yararlanılmıştır. Ortaya çıkan örnek şekil 1'de görülebilir. Çökellerin genel taşınma yönü doğu ve kuzeydoğudan batı ve güneybatıdır. Bu genel gidişe dik hatta terslenen yönler bulunmuştur. Bu tür bir akıntı yönü örneği menderesli bir nehir ortamının bağ-lıca özelliğidir. Çökeltme yapılarından ortaya çıkarılan genel akıntı yönü formasyonun kendi içindeki yanal fasiyes değişimleri ile uygunluk içindedir. Çünkü çökeller çalışılan bölgenin doğusunda daha iri taneli olduğu halde akıntı yönünde incelenerek sırasıyla kumtaşı, çamurtaşı ve sonunda da jipslere geçer (şekil 1).

#### Fosil Topluluğu ve Yaş

Büyükpolatlı Formasyonu'nun çamurtaşı düzeyleri içinde Unio sp, Melanopsis cf. sandhergeri (Tour), Planorbis sp., Cyprideis cf. littoralis (Brady), Eyocypris gibba (Ramdohr) fosilleri ve omurgalıları ait dişler bulunur. Bu fosillerden yalnız Cyprideis cf. littoralis'in Miyosen'den beri yaşamakta olduğu ve acı su fasiyesini simgelediği bilinmektedir.



Seldi 3: Denizel fasiyesteki Kepir Tepe Formasyonu'ndan üste doğru tedral olarak karasal fasiyesteki Büyükpolatlı Formasyonu'na geçişi gösterir şematik çizim.

Figure 3: Schematic figure showing the upward gradational passage from the Kepir Tepe Formation of marine facies to Büyükpolatlı Formation of continental facies.

## Çökeltme Ortamı

Formasyonun kayatürü ve paleontolojik özellikleri ile bazı çökeltme yapıları (örneğin kuruma çatlakları) bu formasyonun karasal bir ortamda çökeldiğini gösterir. Büyükpolatlı Formasyonu'nun büyük bir bölümünü oluşturan Üste Doğru İncelen İstifler Güney İngiltere'deki Eski Kırmızı Kumtaşları'nda (Ailen, 1964; 1965), Amerika'nın kuzeydoğusundaki Spitsbergen ve Catskill fasiyeslerinde gözlenmiştir (Friend, 1965). Bu tür istiflerin menderesli nehirler tarafından çökeltildiği yorumlanmıştır. Bu İstifin tabanını oluşturan ve çakıltası ile kaplı aşınma yüzeyleri kanalların tabanını oluşturur. Ortalama tabaka kalınlıkları ve tane boyları üste doğru incelen mercek veya kama şekilli kum taşları ise menderesli nehirlerde görülen nokta barlarının (şekil 5) sürekli olarak yanlara doğru büyümeleri ile oluşmuşlardır. İstifin üst bölümünü oluşturan som görünüşlü çamurtaşları ise nehrin taşkın zamanlarında kanallar arasındaki taşkın ovalarında çökeltmiş düşey büyüme çökeltileridir. İstif içerisinde kalıcı yumrulamanın ve jipsli düzeylerin bulunması bu formasyonun büyük bir olasılıkla kurak ve yarı kurak iklim koşulları altında çökeldiğini ve bu nedenle de bölgenin bitki örtüsünden yoksun bulunduğunu gösterir.

## TERZİLİ FORMASYONU

Terzili Formasyonu jips, çamurtaşı ve ince taneli kumtaşının belirgin ardalanmasından oluşmuştur. Jipsler çoğunlukla ikincil kökenli olup anhidritin su alması sonucu ortaya çık-

mıştır. Tuz yüzeyde görülmez fakat bu formasyondan çıkan tuzlu su kaynakları ve küçük tuz göllerinin bulunması tuzun istif içindeki varlığını kanıtlar. Terzili Formasyonu uyumlu olarak Büyükpolatlı Formasyonu üzerine oturur. Bazı yerlerde ise Büyükpolatlı Formasyonu'nun üst kısımları ile Terzili Formasyonu'nun alt kısımları yanal geçişlidir. Terzili Formasyonu ile üzerine gelen Büyükşeyhfeudi Tepe formasyonu arasında belirgin bir açılma uyumsuzluğu vardır.

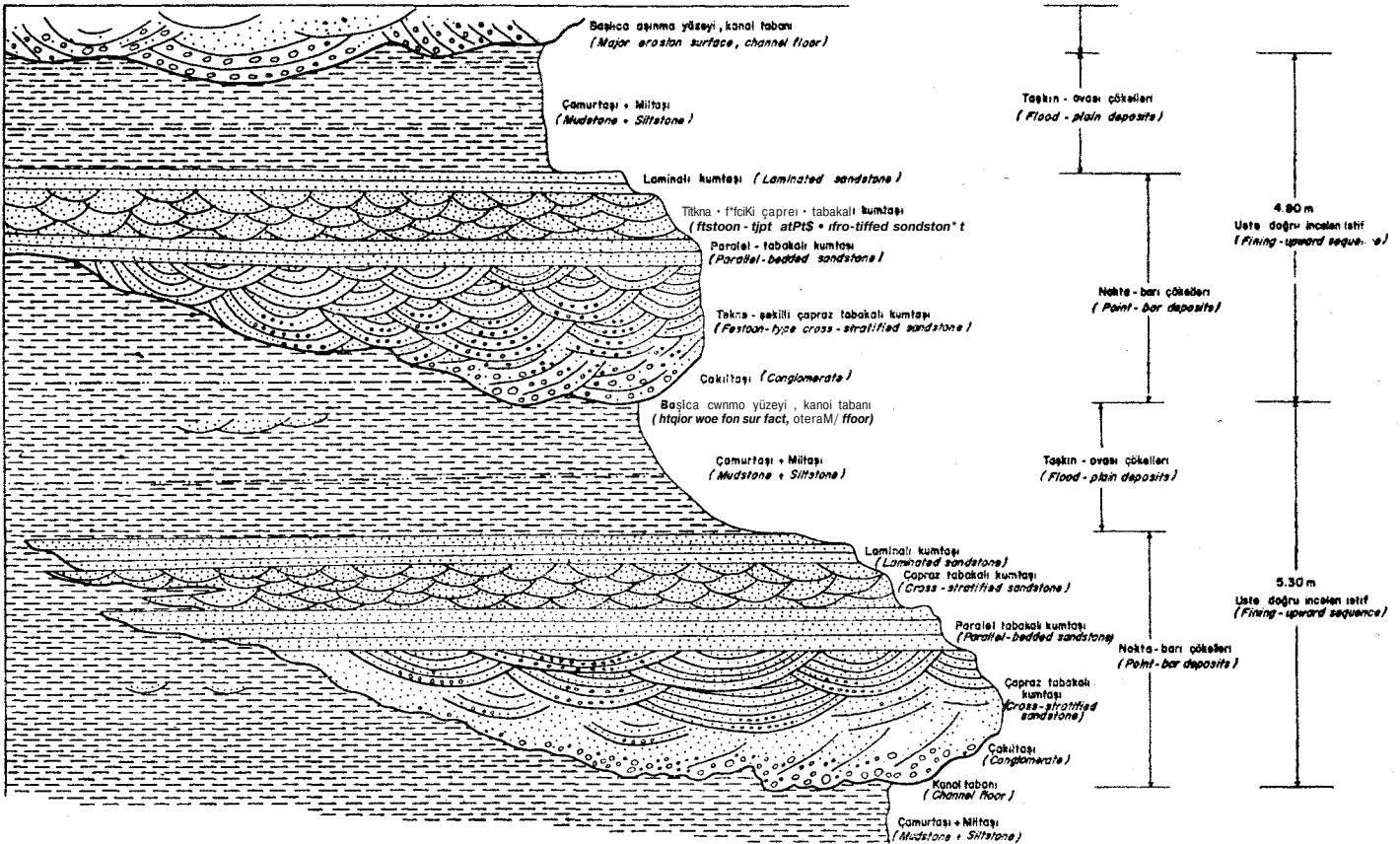
## Tip Yeri ve Coğrafi Dağılımı

Terzili Formasyonu çalışılan saha içerisinde geniş alanlar kaplarsa da en iyi istifler harita alanının dışındaki Terzili köyü yakınında bulunmuştur. Tip kesit köyün 1 km kuzeyinde ve Budaközü deresiyle Aktepe arasında ölçülmüştür. Formasyonun buradaki kalınlığı 326 m dir. Formasyonun coğrafi dağılımı düzensizdir. Kuzucak köyü ile Akçakoyunköyü arasında ve Sarıkaya tuzlası dolaylarında tüm ayırtman özellikleri ile korunabilmiştir (Şekil 1).

## Kayatürü Özellikleri

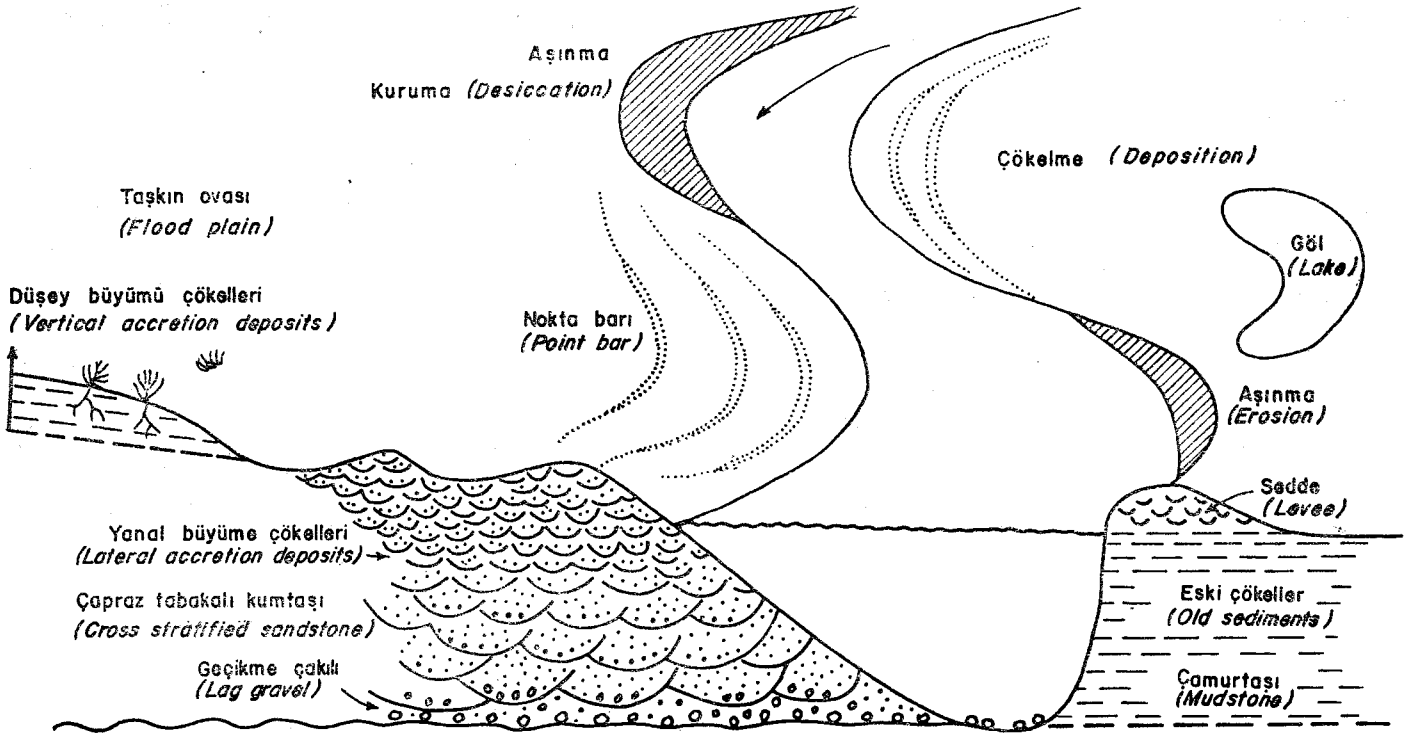
Terzili Formasyonu'nun önemli bir bölümünü jips oluşturur. Bu kaya türü, çamurtaşı ve daha az olarak ince taneli kumtaşı ile ara tabakalıdır.

Jips. Formasyonu oluşturan jips seviyelerinin kalınlığı 1-28 m arasında değişir. Ara tabakalı olarak bulunduğu ki-



Şekil 4: Büyükpolatlı Formasyonu'nu oluşturan "üstüdoğru incelenen bakışimsız tortul devre" modelleri.

FIGURE 4: "Fining-upward sequences" which form the Büyükpolatlı Formation



Şekil 5: Büyükpolatlı Formasyonu'nun çökme ortamı olarak düşünülen menderesli nehir sisteminin morfolojik unsurlarını gösterir blok diyagramı.

Figure 5: Block diagram showing morphological elements of a meandering river system in which the Büyükpolatlı Formation is thought to have been deposited.

rıntılı kayalar ile olan dokanıkları keskin ve düzensizdir. Jipsli seviyeli sığ olmayıp değişik miktarlarda Mİ, mil veya kum içerir. Jipsler çoğunlukla porfiroblastik ve alabaştır türündendir. Bu iki jips türü çoğu durumlarda, aynı bir örnek içinde görülebilir. Porfiroblastik jipsin en tipik özelliği çok iri kristalli olması ve kristallerin ortalarında değişmeden kalmış anhidrit kristallerini içermesidir. Bu doku, jipsin ikincil kökenli olduğunu ve anhidritten türediğini kanıtlar. Alabaştır denilen jips türü ise ince veya çok ince taneli olup kalıntı anhidrit kristali içermez.

**Çökme Yapıları.** Terzili Formasyonu'nun büyük bir bölümünü oluşturan jips düzeyleri içerisinde yumrulu (nodular), mozayik (mosaic veya chicken-wire), ve burulmuş mozayik (contorted mosaic veya entrolithic) yapılar yaygın olup bunlar arasında her türlü geçiş görülebilir. Jipsler hemen hemen her yerde yumrulu yapıdadır (Şekil 6). Çok kalın tabakalar bile tümüyle yumrulu jipslerden yapılmıştır. Büyüklükleri çok değişebilen yumrular genellikle küre şeklinde, seyrek olarak da ovaldir. Bu yumruların herbiri terijen kökenli bir hamur tarafından sarılmıştır. Yumrular bu kırıntılı hamur (kil-ve-mil) içinde ve çökmenin erken aşamasında diyajenetik olarak gelişip büyümüşlerdir. İlk oluşukları zaman anhidrit bileşiminde olan bu yumrular zamanla su alarak jipse dönüşmüşlerdir. Mozayik yapıda jips yumruları hemen hemen aynı boyda olup yumrular arasındaki hamur çok azdır hatta bazan yumrular etrafında yalnız ince bir flim şeklinde görülür. Burulmuş mozayik yapısı diğer yapılarla birlikte görülür. Bu yapı, jips tabakaları içinde kalın bağırsağa benzer izoklinal kıvrımlar şeklinde görülür. Kıvrımlar, tabakaların

altına ve üstüne doğru yumrulu yapıdaki jipslere geçer. Bu kıvrımlı yapı yakından incelendiği zaman onun yine çok sayıda ve birbirleriyle birleşmiş jips yumrularından yapılmış olduğu görülür (Şekil 7).

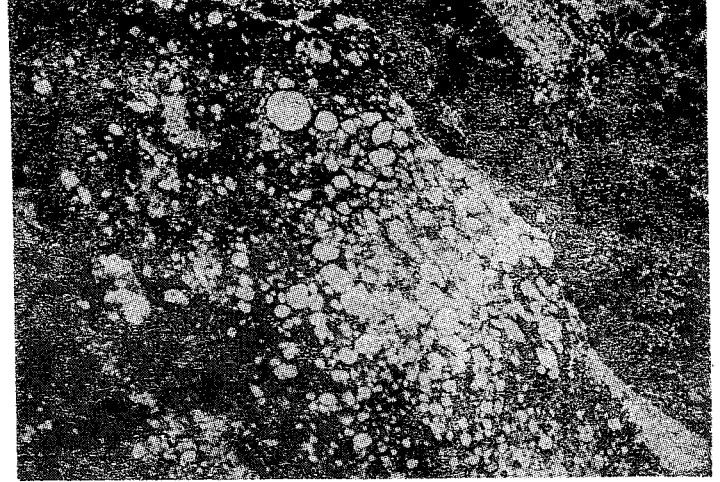
**Çamurtaşı.** Bu kaya türü jipslerle ara tabakalı olarak bulunur. İstif içindeki tüm kalınlığı çalışılan bölge içinde değişiklik gösterir. Jipsin daha egemen olduğu havzanın orta kısımlarında kalınlıkları azdır. Terzili köyü yakınında ölçülen tip kesitte herbir seviyenin kalınlığı 3.50 - 108 m arasında değişir. Çamurtaşı, düzenli olarak tekrarlanan kil ve mil laminalarından yapılmıştır. Yeşilimsi gri renkli kil laminalarının kalınlığı 1-10 mm arasında değişir. Mil laminaları ise kahve renkli olup kalınlıkları da 2-5 mm arasında değişir. Kalın laminalar iyi gelişmiş kırışık markaları (ripple-marks) ile kuruma çatlakları gösterirler. Çamurtaşlarının X-Ray difraksiyon yöntemi ile incelenmesi sonucu bunların kuvars, kalsit ve değişik kil minerallerinden yapılmış olduğu anlaşılmıştır.

**Kumtaşı.** Kumtaşı genellikle kırmızı renkli olup istif içinde seyrek olarak görülür. Mercek veya kama şeklinde olan bu birimin kalınlığı 10-27 cm arasında değişir ve yanal devamlılıkları 30 metreden fazla değildir. Birimin tabanını belirgin bir aşınma yüzeyi ile sınırlandırıldığı halde üst kısımları dereceli olarak çamurtaşına geçer. Kumtaşı, tabakaların alt kısımlarında orta, iri taneli ve paralel laminalı olduğu halde üst kısımlarında çok ince taneli olup akıntı kırışıklığı iyi gelişmiştir.



Şekil 6 :Terzili Formasyonu'nun jipsleri içindeki yumruğu yapı.

Figure 6: Nodular structures within the gypsums of the Terzili Formation.



Şekil 7: Terzili Formasyonu'nun jipsleri içindeki mozayık ve burulmuş mozayık yapıları

Figure 7: Mosaic and contorted mosaic structures within the gypsums of the Terzili Formation.

#### Formasyonun Yaşı

Terzili Formasyonu içinde fosil bulunamadığı için yaş, stratigrafik ilişkilerden ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu formasyon her yerde uyumlu olarak Büyükpolatlı Formasyonu üzerinde oturur. Bazı yerlerde ise bu iki formasyon yanıl geçişlidir. Üstüne gelen Ponsiyen yaşlı Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu ile aralarında açısıl bir uyumsuzluk vardır. Bu nedenle Terzili Formasyonu'nun yaklaşık Oligosen'den Ponsiyen öncesine kadar süren bir zaman aralığında çökeldiği düşünülür.

#### Çökeltme Ortamı

Terzili Formasyonu'nun önemli bir bölümünü oluşturan jipslerin, kırıntılı kayalar ile ardalanma göstermesi ve içerdiği erken çökeltme yapıları bu birimin en belirgin özellikleridir. Erken çökeltme yapıları bu formasyonun çökeltme ortamını yorumlamada en güvenilir ipuçları verirler. Anhidritten türemiş jipslerin yeraltı su tablasının üzerindeki kırıntılı çökeller içinde ve henüz bu çökeller taşlaşmadan önce diyajenetik olarak kristallenip büyümesi ile oluştuklarına inanılır. Terzili Formasyonu'nu oluşturan jipslerin de aynı tarzda çökeldikleri düşünülür. Bu jipslerde görülen yapılar tümüyle, Basra Körfezini çevreleyen modern gelgit üstü düzlüklerinde (supratidal flats) bulunmuştur (Shearman, 1966; Kinsman, 1966 ve Butler, 1970). Jipslerle ara tabakalı olan kırıntılı kayalar içinde fosil bulunmayışı buna karşılık kumtaşının kanal dolgusu olarak görülmesi ve çamurtaşındaki kuruma çatlaklarının yaygınlığı bu çökellerin kurak ve yarı kurak iklim koşulları altında geçici akarsular tarafından çökeltildiğini gösterir. Bu karasal çökeltme alanı oldukça düz, geniş ve düşük eğimli olup üzerinde zaman zaman yaygın şeklindeki akarsular playa denilen geçici göller oluşturmuşlardır (şekil 8). Jips ve tuzla kaplanmış bu tür ortamlar günümüzde Kuzey Afrika'da ve Arabistan'da yaygın olup Sabkha adıyla bilinir. Sabkha düzlükleri hem deniz kenarlarında hem de denizden uzak ve kapalı bir akaçlama şebekesine sahip olan kara içlerinde gelişebildiği nedeniyle bu iki ortamın sırasıyla

layı sabkhası ve karasal sabkha olarak ayrılmaları gereği duyulmuştur (Glennie, 1970). Bu tanımlamaya göre Terzili Formasyonu'nu oluşturan çökellerin karasal sabkha ortamına benzer alanlarda çökeldiği düşünülür.

Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu kırmızı renkli, kötü boylanmış çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşmuştur. Bu birim açısıl bir uyumsuzlukla daha önceki formasyonlar üzerine oturur. Bu açısıl uyumsuzluk yüzüğü en açık bir şekilde Büyükşeyhendi Tepesinde ve Akçalı köyü ile Oflaközü köyü arasında görülebilir.

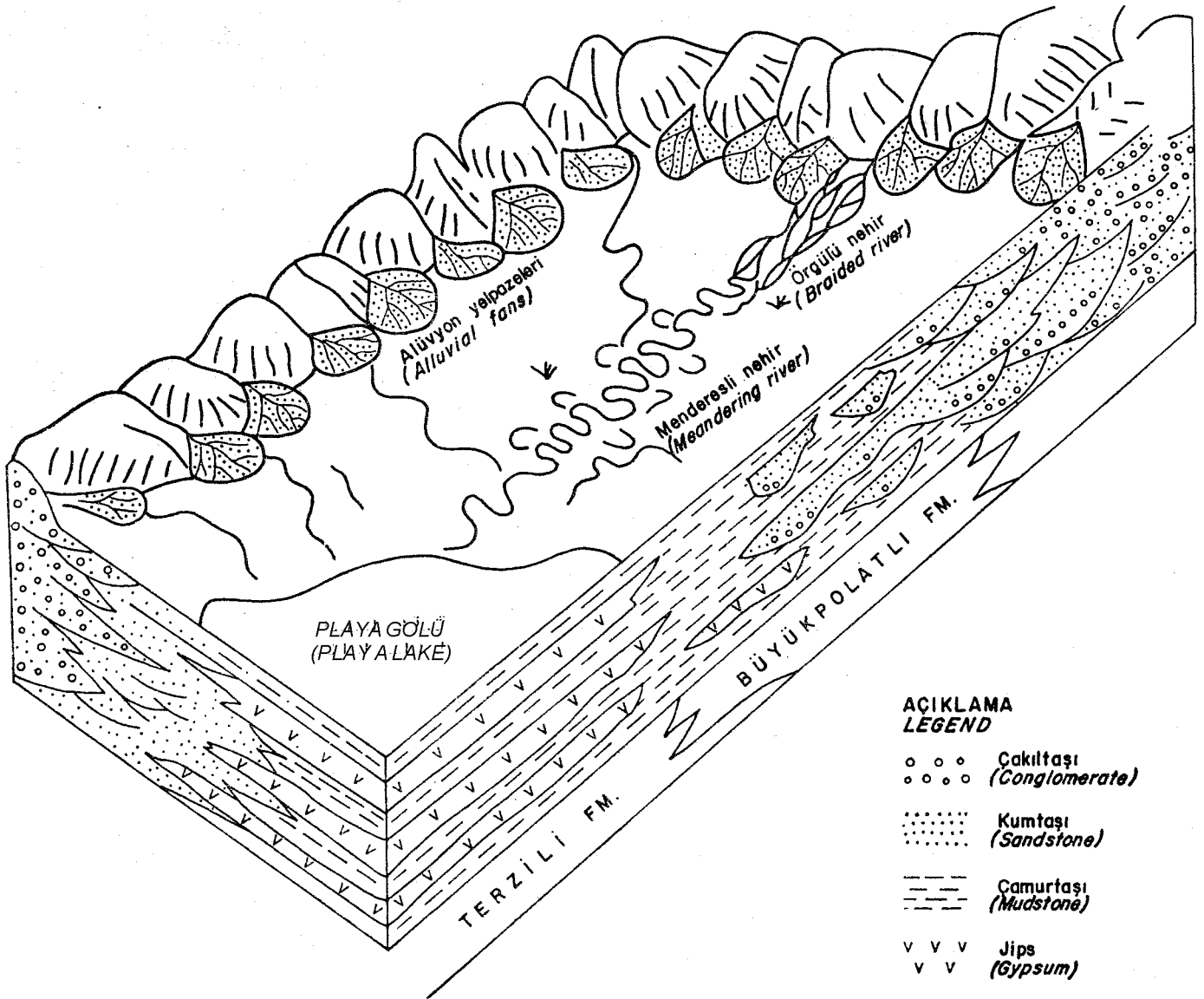
#### Tip Yeri ve Coğrafi Dağılımı

Formasyonun en tipik ve en kalın olarak görüldüğü yer Alembeyli köyünün 3 km kuzeyindeki Büyükşeyhendi Tepesidir (Şekil 1). Burada ölçülen tip kesitin kalınlığı 110 metredir. Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu Sungurlu bölgesinde dar alanlar kaplamasına karşın havzanın kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde daha geniş yayılmıştır.

#### Kayatürü Özellikleri

Sungurlu bölgesinde Büyükşeyhendi Tepe Formasyonu çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşından yapılmış kötü tabakalanmalı ve kötü boylanmak bir istiftir. Bu çökeller pek çok kereler fakat düzensiz bir tarzda yinelenmişlerdir. Taneler blok boyundan kil boyuna kadar değişir. Formasyonun en göze çarpan özelliği istif içerisinde çok kısa mesafelerde yanıl ve düşey fasiyes değişimlerinin bulunmasıdır. Birkaç metre kalınlığındaki bir çakıtaşı birimi 5-10 m içerisinde kamalanarak tümüyle çamurtaşına geçebilir.

Çakıtaşı. Formasyon içerisinde iki ayrı türde çakıtaşı ayrırtlanmıştır. Birinci türdeki çakıtaşı kanal dolguları olarak görülür. Kanallar çamurtaşı içine açılmış eski nehir yataklarıdır. Kanalların genişlikleri 17-20 m arasında, derinlikleri ise 0.10-1.90 arasında değişir. Çoğu kanalların yamaçla-



Şekil 8: Terzili Formasyonu ve Büyükpolatlı Formasyonu'nun çökeltme ortamları arasındaki ilişkiyi gösterir blok diyagram.

Figure 8: Block diagram showing the relationship between depositional environments of the Terzili Formation and the Büyükpolatlı Formation.

rı dik, tabanları ise geniş ve yayvandır. Çakıltalarında tabakalanma kötü olduğu halde boylanma oldukça iyidir. Çoğu durumlarda çakıllar birbirleriyle dokanakta olup aralarında değişik miktarda kum hamuru bulunur. Mil ve kil boyu gereç ise tümüyle yıkanıp götürülmüştür. Çakıltası üste doğru dereceli olarak kumtaşına geçer. Çakılların %38.8 i kireçtaşı; %27.5 i magmatik; %18.9 u kuvars, kuvarsit, radyolaryalı çört; %9 u kumtaşı; %6.8 i sleyt, fillit, mikaşist kökenlidir.

İkinci türdeki çakıltası, çamurtaşı içinde ve kalınlığı 10-45 cm arasında değişen devamlı seviyeler olarak görülür. Çamurtaşı ile çakıltası arasında kesin bir sınır yoktur. Tane boyu büyük blok boyundan kum boyuna kadar değişir. Çakıllar çamurtaşı içine gömülmüşlerdir, hatta yer yer çakıllı çamurtaşına geçerler. Tabakalanma hiç gelişmemiştir. Bu birim alttan ve üstten dereceli olarak çamurtaşına geçer. Bu ça-

kıltası türünün yüksek kıvamdaki (viscosity) çamur akıntıları ile çökeltildiği düşünülür.

Çökeltme Yapıları. Kanal dolguları olarak görülen birinci türdeki çakıltasında en yaygın çökeltme yapıları çapraz tabakalanma, çakıl binimli yapısı ve oyuğ-dolgu yapısıdır. İkinci türdeki çakıltası hiçbir çökeltme yapısı içermez. Çapraz tabakalanma tekne şekilli olup, kanalların doldurulması ve yanlara göçmesi sonucu gelişmiştir. Çakıl binimli yapısı çakıltası içinde yassı çakılların bol bulunması durumlarında iyi gelişmiştir. Çakılların eğimi 5° - 51° arasında değişir, fakat yaklaşık % 86 sinin eğimi 20° - 50° arasındadır. 250 çakılda yapılan ölçümler akıntılarının yönünün kuzeydoğudan güneybatıya doğru olduğunu göstermiştir.

Kumtaşı. Soluk kırmızı renkteki kumtaşı, kalınlığı 10-60 cm arasında değişen kama veya mercek şekilli kanal dolguları



olarak görülür ve üste doğru dereceli olarak çamurtaşına geçer. Kumtaşı, kanal dolgularının alt kısımlarında iri taneli olduğu halde üst kısımlarında ince ve çok ince tanelidir.

Kumtaşı litik arenit bileşiminde olup başlıca volkanik ve metamorfik kaya parçacıkları, kuvars ve plajiyoklasdan yapılmıştır. Volkanik kökenli olanlar trakit, andezit ve bazalt türündendir. Metamorfik kaya parçacıkları sleyt, fillit, mika-şist ve kuvarşit kökenlidir. Tortul kayaç parçacıkları başlıca kireçtaşı, çört, kumtaşı ve çamurtaşından türemişlerdir. Tüm kayaç parçacıkları kumtaşının hacimce %70-75 ini oluşturur. Kuvars yaklaşık %20 oranında olup çoğu volkanik kökenlidir. Plajiyoklas, kum taşının hacimce %5 den az bir bölümünü oluşturur. Çoğunluğu zonlu yapıda olan bu taneler de büyük bir olasılıkla andezit ve bazalt gibi volkanik kayalardan türemiştir.

**Çökme Yapıları.** Kumtaşı içindeki en yaygın çökme yapılan çapraz tabakalanma, oygu-dolgu yapısı, yük kalıplan ve akıntı kırışıklarıdır. Çapraz tabakalanma tekne şekilli olup kanalların doldurulması ve sürekli olarak yön değiştirmesi sonucu oluşmuştur. Yük kalıpları, çamurtaşı üzerine gelen kumtaşı tabakalarının tabanında şişkinlikler şeklinde görülür. Çapları 2-42 cm arasında değişir. Şişkinlikleri dolduran kumtaşının tane boyu, kumtaşı tabakasının ortalama tane boyundan daha iridir. Akıntı kırışıkları oldukça yaygın olup kumtaşı tabakalarının daima üst kısımlarında gelişmiştir.

**Çamurtaşı.** Kırmızı veya kırmızımsı kahve renkli çamurtaşı, çakıltası ve kumtaşı ile ara tabakalıdır. Kalınlığı 1.30 - 9 m arasında değişir. Som görünüşlü olup belirgin şekilde ilksel çökme yapısı göstermezler. İçlerinde kalıcı denilen kireç yumruları boldur. Çamurtaşı seviyelerinin üstü çakıltası ve kumtaşının doldurduğu kanallar tarafından aşındırılmıştır. Çamurtaşı içinde yer yer kum yamaları ve çapları 1 metreden fazla olabilen kireçtaşı ve volkanik kaya blokları bulunur. Çamurtaşından alınan örneklerin analizinden, onların başlıca kuvars, kalsit, plajiyoklas ile değişik kil minerallerinden yapılmış olduğu anlaşılmıştır.

#### Fosil Topluluğu ve Yaş

Bu çalışma sırasında Büyükşeyhefendi Tepe Formasyonu içinde bol miktarda atlara ait çene, diş ve kemik fosilleri bulunmuştur. Bu çene ve dişlerin Hipparion'a ait olduğu ve yaşının da Ponsiyen (Alt Pliyosen) olabileceği söylenmiştir (R.J.G. Savage, 1973, sözlü görüşme).

#### Çökme Ortamı

Bu formasyonun karasal kökenli olduğu önceki araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür (Ketin, 1962). Formasyon içinde denizel fosillerin bulunmaması buna karşılık omurgalı fosillerinin varlığı, kırmızı renk, kötü gelişmiş tabakalanma, çökellerin kötü boylanmış olması, sık ve kısa mesafelerde görülen fasiyes değişimleri bu görüşü kuvvetlendirmektedir. İstifte görülen çakıllı ve bloklu çamurtaşları bunları çökeltme akıntılarının kıvamlılıklarının ve plastisitelerinin yükseleceğini, bu nedenle de çakıl ve blokların mil ve mil boyu gereğinden seçilemediğini ortaya koyar. Yukarıdaki verilerinişiği

altında, Büyükşeyhefendi Tepe Formasyonu'nun kurak ve yarı kurak iklim kuşağı altında gelişmiş alüvyon yelpazeleri olarak çökeldiği düşünülür. Kanal dolguları olarak görülen çakıltası, çakıllı kumtaşı ve kumtaşı alüvyon yelpazeleri üzerindeki örgülü kanallar içinde, çamurtaşları ise kanallardan olan taşkınlarla veya zaman zaman görülen çamur akıntıları ile çökeltmişlerdir. Bu formasyon Çankırı-Çorum havzasında gelişen güncel alüvyon yelpazeleri ile büyük benzerlik gösterir.

#### SONUÇ

Sungurlu bölgesi Çankırı-Çorum Havzası'nın bir bölümünü oluşturur. Her ne kadar bu bölgede görülen en yaşlı formasyon Alt Eosen yaşında ise de havzadaki çökmenin en azından Üst Kretase'den beri sürekli olduğu önceki çalışmalarla saptanmıştır (Norman ve diğerleri, 1980). Bölge Alt Eosen sırasında D - B gidişli derin ve dar bir havza niteliğinde olup içinde türbiditler ve bunlarla yakın ilişkili olarak da olistolit ve olistostrom fasiyesleri çöklemiştir. Orta Eosen sırasında bölgedeki hareketli kuşak koşulları (mobile belt conditions) hemen hemen tümüyle durmuş ve sığ su fasiyesinde tortullar çöklemiştir. Orta Eosen sonunda deniz tamamen kurumuş ve bölgede karasal fasiyesde çökeller birikmeye başlamıştır. Denizel birimler ile üstüne gelen karasal birimler uyumlu olup çökme Üst Miyosen sonuna kadar hiçbir kesiklik gösterme-  
-den sürmüştür. Düşey tektonik hareketler bölgede kapalı havzaların gelişimine yol açmıştır. Büyükpolatlı Formasyonu'nun çökeltme menderesli nehirler taşıdıkları çökelleri denize kadar ulaştırma olanağı bulamadıkları için bölgede kalın istifler oluşmuştur. Miyosen zamanında bölgedeki kuraklık iyice artmış buna karşılık yağış azalmıştır. Bu koşullar altında kapalı havzaların orta kısımlarındaki playa göllerinde ince taneli kırıntılı kayaçlar ile ara tabakalı anhidritler çöklemiştir. Anhidritler zamanla su alarak jipse dönüşmüşlerdir. Gerçek bir dağ oluşumu ile sonuçlanan kuvvetli tektonik olaylar Miyosen sonunda etkin olmuşlardır. Ponsiyen (Alt Pliyosen) yaşlı karasal çökeller, alüvyon yelpazeleri olarak kendisinden önceki birimler üzerinde gelişen uyumsuzluk yüzeyi üzerinde yatay veya düşük eğimli olarak çöklemiştir. Yaklaşık Üst Eosen'den beri egemen olan çökme koşulları bu havzadaki etkisini günümüzde de sürdürmektedir.

#### KATKI BELİRTME

Bu çalışma, Londra'da "Imperial College of Science and Technology'de 1970-1974 yılları arasında yapılmış olan doktora çalışmasının bir özeti niteliğindedir.

Çalışmaları yönlendiren ve her konuda yardımcı olan Dr. Graham Evans'a, MTA'nın olanaklarından kısmen de olsa yararlanabilmemi sağlayan o zamanın Genel Direktörü Doç. Dr. Sadrettin Alpan'a şükranlarımı arz ederim.

Necdet Özgül bu metni yayım öncesi okumuş ve metnin geliştirilmesinde olumlu katkılarda bulunmuştur. Esen Akay harita ve şekillerin çizilmesini büyük bir ustalıkla yapmıştır. Meral Kuseyri ve Nurdan Yeğin metnin titizlikle daktilo edilmesini sağlamıştır, kendilerine teşekkür ederim.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akarsu, I., 1959, Çorum Bölgesinin Jeolojisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült, 7, 19-30.
- Alien, J.R.L., 1964 Studies in fluvial sedimentation; six cyclothem from the Lower Old Red Sandstone, Anglo -Welsh Basin: *Sedimentology*, 3, 163-198.
- Allen, J.R.L., 1965, Fining-upward cycles in alluvial successions: *Geol. J.*, 4, 229-246.
- Butler, G.F., 1970, Modern evaporite deposition and geochemistry of coexisting brines, the Sabkha, Trucial Coast, Arabian Gulf: *Jour. Sed. Petrology*, 39, 70-89.
- Ergun, O.N., 1977, Sedimentology of Tertiary evaporites Uğurludağ area Çankırı-Çorum Basin Turkey, Yayınlanmamış doktora tezi. Imperial College of Science and Technology, London.
- Friend, P.F., 1965, Fluvial sedimentary structures in the wood by series (Devonian) of Spitsbergen.: *Sedimentology*, 5, 39-68.
- Glennie, K.W., 1970, Desert sedimentary environments. *Developments in sedimentology*: Elsevier, Amsterdam, 14, 22 s.
- Ketin, I., 1962, 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası açıklama kitabı, Sinop paftası: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayını, Ankara, 135 s.
- Kinsman, D.J., 1966, Gypsum and anhydrite of Recent age, Trucial Coast, Persian Gulf. Second Symposium on salt, de Cleveland, Ohio, Northern Geol. Soc, 302-326.
- Kukal, Z., 1971, *Geology of recent sediments*. Academic Press, London, 491 s.
- Maiklem, W.R.; Debout. D.G., va Glaister, It P., 1969, Classification of anhydrite a practical approach: *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 17, 211-235.
- Norman, T.N.; Gökçen, S.L., ve Şenalp, M., 1980, Sedimentation pattern in Central Anatolia at the Cretaceous-Tertiary boundary: *Cretaceous Research*, 1, 61-84.
- Şenalp, M., 1974, Tertiary sedimentation in part of the Çankırı-Çorum Basin, Central Anatolia: yayınlanmamış doktora tezi. Imperial College of Science and Technology, Landon, 386 s.
- Şenalp, M., 1981, (baskıda) Çankırı-Çorum Havzası'nın Sungurlu bölgesindeki türbidit, olistostrom ve olistolit fasivesleri: Maden Tetkik ve Arama Enat. Bülteni.
- Shearman, D.J., 1966, Origin of marine evaporites by diagenesis: *Institute of Mining and Metallurgy (Newcastle-upon-tyne) Trans.*, sec. B, 75, 208-215.
- Wentworth, C.K., 1922, A scale of grade and calss terms for clastic sediments: *J. Geology.*, 30, 377-392,
- Williams, H.; Turner, F.J., ve Gilbert, CM., 1954, *Petrography*. W.J. Freeman CO., San Fransisco, 406 s.

Yazının Yayına verildiği tarih : 4.6.1981