

29791

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEMEREK (SİVAS) DOLAYLARININ NEOJEN ÇÖKELLERİ ÜZERİNDE
SEDİMANTOLOJİK İNCELEMELER

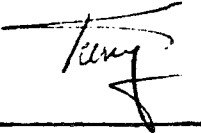
İbrahim TÜRKMEN

DOKTORA TEZİ

JEOLOJİ MÜH. ANABİLİM DALI

Bu tez 27.09.1993 Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği
İle Başarılı Olarak Değerlendirilmiştir.

(İmza)



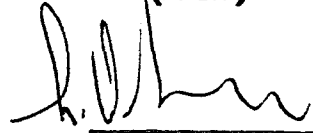
Doç. Dr. İ. Erdal KEREY
(Danışman)

(İmza)



Prof. Dr. Yusuf TATAR

(İmza)



Doç. Dr. Hükmü ORHAN

ÖZET

Doktora Tezi

GEMEREK (SİVAS) DOLAYLARININ NEOJEN ÇÖKELLERİ ÜZERİNDE SEDİMANTOLOJİK İNCELEMELER

İbrahim Türkmen

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

1993, Sayfa:158

Bu çalışma, Gemerek dolaylarında Alt Orta Miyosen yaşlı Yeniçubuk Formasyonu ile Üst Miyosen - Alt Pliyosen yaşlı Eğerci Formasyonu'nun sedimantolojik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Çalışma sahasının en yaşlı birimini Paleozoyik yaşlı Akdağ Metamorfileri oluşturur. Tabanı gözlenemeyen Orta Eosen yaşlı Sarıkaya Olistostromu, Oligosen yaşlı Cevizcik Formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenir. Cevizcik Formasyonu, Küçüktuzhisar ve Dökmetaş üyelerinden oluşur. Alt - Orta Miyosen yaşlı Yeniçubuk Formasyonu; Cevizcik Formasyonu Küçüktuzhisar üyesi üzerine uyumsuz, Sarıkaya Olistostromu üzerine ise örtme fayı ile gelmektedir. Bu birim alttan üstte doğru; Lalelik dağı, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere, Tatılı ve Kızıldağ üyelerinden meydana gelir. Üst Miyosen - Alt Pliyosen yaşlı Eğerci Formasyonu ise, Yeniçubuk Formasyonu ile Akdağ Metamorfitlerini açılı uyumsuzlukla örter. Bu formasyon Burhan, Sultanseki, Sızır ve Dendil üyelerinden oluşur. Bazı araştırmacılara göre; Sarıkaya Olistostromu denizel (yamaç önü), Cevizcik Formasyonu Küçüktuzhisar üyesi lagün ve Dökmetaş üyesi ise menderesli nehir tortullarını karakterize eder.

Bölgede, Sitiriyen fazının etkisi ile KD-GB doğrultulu kıvrımlı ve kırıklı yapılar oluşmuştur.

Bu çalışmada sedimantolojik özellikleri incelenen Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarında 27 litofasiyes tanımlanmıştır. Yeniçubuk Formasyonunun en alt seviyesini oluşturan ve konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ile temsil edilen Lalelik dağı üyesi, alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Bu üye ile yanal ve düşey geçişli Kavga belü üyesi, kireçtaşı - jips ardalanmasından oluşmuştur ve playa - göl ortamını karakterize eder. Daha üst seviyelerde gözlenen çamurtaşı, kireçtaşı, kumtaşı ve kömürün oluşturduğu Küçükkaşılı dere üyesi ise, zaman zaman bataklığa dönüşen sığ göllerde çökelmiştir. Küçükkaşılı dere üyesi ile tamamen yanal geçişli Tatılı üyesi alüvyal yelpaze tortullarını karakterize eder. Bu yelpazeler Küçükkaşılı dere üyesini oluşturan bataklık ve gölleri güneyden beslemektedir. Kızıldağ üyesi ise, zaman zaman volkanizmanın etkilediği bir gölde çökelmiştir. Bu gölün kıydan uzak kesimlerinde kireçtaşları çökelirken, kıyıya yakın alanlarda ise jipsler çökelmiştir.

Eğerci Formasyonu Burhan üyesi alt seviyelerde menderesli nehir, üst seviyelere doğru ise düşük sinüslü nehir tortullarını karakterize eder. Burhan üyesi kırmızı çamurtaşları içerisinde yer alan ve killi kireçtaşlarından oluşan Sultanseki üyesi, taşkın ovalarında gelişmiş göl tortullarıdır. Burhan üyesini KB ve GD'dan sınırlayan ve yanal geçişli Sızır üyesi, alüvyal yelpaze çökellerini temsil eder. Dendil üyesini oluşturan travertenler ise, Akdağ Metamorfitteri'nden çıkan kaynaklara ait çökellerdir.

Yeniçubuk Formasyonundaki kumtaşları genellikle litarenit ve feldispatlı litarenit olup, bileşenleri inceleme alanının G ve GD'sundaki Hınzır dağı kireçtaşları, Malakköy Formasyonu ve Elmalıdağ Formasyonu'ndan türemiştir. Jipslerin oluşumu için gerekli iyon kaynağını, tabandaki Cevizcik Formasyonu Küçüktuzhisar üyesine ait jipsler oluşturur. Eğerci Formasyonu kumtaşları ise feldispatlı litarenit bileşimlidir. Bu kumtaşı bileşenlerinin büyük çoğunluğu Çamlıbel Dağları'ndaki ofiyolitlerden kaynaklanmıştır.

Burhan üyesini oluşturan menderesli ve düşük sinüslü nehirlerin ortalama akıntı yönü bugünkü Kızılırmak nehrine yaklaşık paralel olup, akıntılar KD'dan GB'ya doğru gelişmiştir. Sızır üyesini oluşturan alüvyal yelpazeler ise, bu nehirlerle yanlardan açılmaktadır.

Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonları; zaman zaman tektonizma ile kontrol edilmiş ve KD - GB doğrultusunda uzanan dağlar arası havzalarda gelişmiştir. Kızılırmak vadisinin tektonik kökenli olduğu ve Kızılırmak nehrinin bölgeye Orta - Üst Miyosen aralığında (Langiyen - Tortoniyen) yerleştiği düşünülmektedir.

Yeniçubuk Formasyonu Küçükkamışlı dere üyesinde galerilerle işletilen kömür damarlarının maksimum kalınlığı 120 cm.'dir. Terkedilmiş galerilerin durumu, kesitlerde ölçülen kömür damarı kalınlıkları, yukarıda belirtilenden daha fazla kömür potasyelinin bulunmadığını gösterir. Formasyon içerisindeki jipsler kurak iklim dönemlerini işaret etmekte olup, bu durum bitki gelişimini etkilemiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Litofasiyes, alüvyal yelpaze, alüvyal düzlük, düşük sinüslü nehir, menderesli nehir, playa, göl, bataklık, Gemerek, Sarıoğlan, Yeniçubuk, Sızır.



SUMMARY

(Ph. D. Thesis)

**SEDİMENTOLOGICAL STUDIES OF NEOGENE DEPOSITS OF
GEMEREK (SIVAS) AREA**

İbrahim TÜRKMEN

**Fırat University
Graduate School of Science and Technology
Department of Geological Engineering
1993, Page:158**

The aim of this study is to investigate sedimentologic features of Lower - Middle Miocene Yeniçubuk Formation and Upper Miocene - Lower Pliocene Eğerci Formation of the Gemerek area.

The oldest unit of the studied area is Paleozoic Akdağ Metamorphics. The basement of Middle Eocene Sarıkaya Olistostrom does not expose and the olistostrom is overlain by Oligocene Cevizcik Formation with an unconformity. Cevizcik Formation is made of Küçüktuzhisar and Dökmetaş members. Lower - Middle Eocene Yeniçubuk Formation overlies Küçüktuzhisar member of Cevizcik Formation with unconformity and overthrusts on Sarıkaya Olistostrom. The members of this unit are (from bottom to top); Lalelik dağı, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere, Tatılı and Kızıldağ. The Upper Miocene - Lower Pliocene Eğerci Formation covers both Yeniçubuk Formation and Akdağ Metamorphics with unconformity. This formation is composed of Burhan, Sultanseki, Sızır and Dendil members. According to previous studies Sarıkaya Olistostrom represents marine (fore slope) sediments. Küçüktuzhisar member of Cevizcik Formation represents lagoon sediments and Dökmetaş member meandering river.

Folding and faulting structures of Stirien phase are present in the area. Twenty seven lithofacies of Yeniçubuk and Eğerci Formations whose sedimentological features are studied, are described in this study. Lalelik dağı member, which is the lowest level of Yeniçubuk Formation and represented

by conglomerate, sandstone and mudstone, shows characteristics of alluvial fan deposits. Kavga Beli member which grades into Lalelik dağı member horizontally and vertically and is composed of alternating limestone and gypsum, has the characteristics of playa - lake sediments. In upper levels, Küçükkamışlı dere member is made of mudstone, limestone, sandstone and lignite and represent sediments of shallow lakes which change into swamps temporarily. Tatılı member has lateral graduation with Küçükkamışlı dere member and represents alluvial fan deposits. This fans fed the lakes and swamps what were the sedimentation environments of Küçükkamışlı dere member. Kızıldağ member represents sediments of lakes which were affected by volcanic activity from time to time. Limestones were formed in the centre parts of this lakes and gypsum beds along margins.

Burhan member of Eğerci Formation has the characteristic features of meandering river deposits in the lower levels and of low sinuosity river towards upper levels. Sultanseki member is situated in the red mudstones of Burhan member and is composed of clayey limestones which are the deposits of flood plain lakes. Sızır member which surrounds Burhan member in NW and SE and has lateral graduation, represents alluvial fan deposits. Travertains form Dendil member, and are production of springs originating from Akdağ Metamorphics.

The sandstones of Yeniçubuk Formation are generally litharenite and feldspar litharenite and their components were originated from Hınzır dağı limestone that is in the S and SE of the studied area, Malakköy Formation and Elmadağı Formation. The ion source for gypsum formation might be the Küçüktuzhisar member of Cevizcik Formation. The sandstones of Eğerci Formation have the composition of feldspar litharenite. The source for the components of this sandstones were ophiolites of Çamlıbel Dağı.

The movement directions of the meandering and low sinuosity rivers which of Burhan member, were parallel to the movement direction of the modern Kızılırmak river and from NE towards SW. The alluvial fans which formed sediments of Sızır member, emerged this rivers from NW and SE.

Yeniçubuk and Eğerci Formations were formed in NE - SW trending intermountain basins which were affected by tectonic movements. The modern Kızılırmak river valley was formed by tectonic movements during Middle - Upper Miocene (Langhian - Tortonian).

The lignite horizons of Küçükkamışlı dere member of Yeniçubuk Formation have a maximum thickness of 120 cm. The data collected from

old mining galleries, and measured sections indicate that the lignite potential is not larger than indicated above. The gypsum levels in the formation indicate dry periods which prevented plant feed for the basin.

KEY WORDS: Lithofacies, alluvial fan, alluvial plain, low sinuosity river, meandering river, playa, lake, swamp, Gemerek, Sarıoğlu, Yeniçubuk, Sızır.



ÖNSÖZ

"Gemerek (Sivas) Dolaylarının Neojen Çökelleri Üzerinde Sedimantolojik İncelemeler" konulu bu çalışma F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde, 1988 - 1993 yılları arasında yürütülen doktora öğrenimi kapsamında hazırlanmıştır.

Araştırma 1989, 1990, 1991 ve 1992 yılları yaz aylarında arazi çalışmaları, diğer zaman aralıklarında ise laboratuvar ve büro çalışmaları şeklinde devam etmiştir.

Araştırmanın her aşamasında gerek arazi, gerekse laboratuvar ve büro çalışmaları sırasında yönlendirici öneri ve katkılarından dolayı hocam Sayın Doç. Dr. İ.Erdal KEREY'e şükran borçluyum.

Bazı kayaç örneklerini inceleyen Keele Üniv. öğretim üyelerinden Prof. Dr. G. KELLING'e, oolitlik kireçtaşlarının elektron mikroskopisinde incelemesini yapan Ank. Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Baki VAROL'a, petrografik incelemeler sırasında yardımlarını gördüğüm S. Ü. Jeoloji Müh. Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Hükmü ORHAN'a teşekkür ederim. Kömür örneklerinin palinolojik analizini yapan T.P.A.O. Araştırma Merkezi elemanlarından Doç.Dr. Volkan Ş. EDİGER'e ve Jeol. Müh. Zühtü BATI'ya, Evaporit örneklerinin incelenmesi sırasında katkı ve önerilerinden dolayı 19 Mayıs Üniv. Çevre Müh. Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr. Osman N. ERGUN'a, çeşitli önerilerinden dolayı Bölüm Başkanımız hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf TATAR'a ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet TURAN'a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarının yapıldığı sırada lojistik destek sağlayan M.T.A. Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddeler Dairesi Başkanı Doç. Dr. Güner ÜNALAN'a ve kamp şefi Jeol. Yük. Müh. İsmail ÖZDEMİR'e teşekkür ederim.

Tezin yazım ve çizim işlerinde yardımlarını gördüğüm Bölümümüz teknik ressamı Dursun YILMAZ'a; DSİ IX. Bölge Müdürlüğü elemanlarından Jeol. Yük. Müh. Kemal OLGUN'a ve Jeol. Müh. Kadir ÇELİK'e; ince kesitlerin yapımında yardımlarını esirgemeyen teknisyen Fuat İSTEK'e ve diğer bölüm elemanlarına teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında sabır ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşim Zuhal'e ve kızım Nihal'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	1
1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması.....	2
1.3. Önceki Çalışmalar.....	3
1.4. Materyal ve Metod.....	5
2. GENEL JEOLOJİ.....	7
2.1. Stratigrafi.....	7
2.1.1. Akdağ Metamorfitleri.....	7
2.1.2. Sarıkaya Olistostromu.....	10
2.1.3. Cevizcik Formasyonu.....	12
2.1.3.1. Küçüktuzhisar üyesi.....	12
2.1.3.2. Dökmetaş üyesi.....	14
2.1.4. Yeniçubuk Formasyonu.....	15
2.1.4.1. Lalelik dağı üyesi.....	15
2.1.4.2. Kavga Beli üyesi.....	16
2.1.4.3. Küçükkamışlı dere üyesi.....	17
2.1.4.4. Tatılı üyesi.....	20
2.1.4.5. Kızıldağ üyesi.....	21
2.1.5. Eğerci Formasyonu.....	23
2.1.5.1. Burhan üyesi.....	23
2.1.5.2. Sultanseki üyesi.....	24
2.1.5.3. Sızır üyesi.....	25
2.1.5.4. Dendil üyesi.....	27
2.1.6. Alüvyonlar.....	27
2.2. Yapısal Jeoloji.....	28
2.2.1. Kıvrımlı yapılar.....	29
2.2.2. Kırıklı yapılar.....	29
2.2.2.1. Kırıklı yapılarla ilgili kısa yorumlama	30
2.2.3. Heyelanlar.....	31
3. SEDİMANTOLOJİ.....	33
3.1. Litofasiyesler.....	33
3.1.1. Litofasiyes -1: Matriks destekli konglomeralar.....	33
3.1.2. Litofasiyes -2: Masif konglomeralar.....	35

3.1.3. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomeralar.....	37
3.1.4. Litofasiyes -4: Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar.....	39
3.1.5. Litofasiyes -5: Masif kumtaşları.....	41
3.1.5. Litofasiyes -6: Epsilon çapraz tabakalı kumtaşları.....	42
3.1.7. Litofasiyes -7: Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları.....	44
3.1.8. Litofasiyes -8: Teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları.....	45
3.1.9. Litofasiyes -9: Çapraz laminalı kumtaşları.....	48
3.1.10. Litofasiyes -10: Tabakalı kumtaşları.....	49
3.1.11. Litofasiyes -11: Silttaşı - ince taneli kumtaşı ardalanması.....	50
3.1.12. Litofasiyes -12: Silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşı ardalanması.....	51
3.1.13. Litofasiyes -13: Silttaşı - çamurtaşı ardalanması.....	53
3.1.14. Litofasiyes -14: Kırmızı çamurtaşları.....	54
3.1.15. Litofasiyes -15: Jipsli çamurtaşları.....	56
3.1.16. Litofasiyes -16: Organik malzemeli masif çamurtaşları.....	58
3.1.17. Litofasiyes -17: Laminalı çamurtaşları.....	60
3.1.18. Litofasiyes -18: Kömür ve eski toprak.....	62
3.1.19. Litofasiyes -19: Masif kireçtaşları.....	64
3.1.20. Litofasiyes -20: Fosilli kireçtaşları.....	66
3.1.21. Litofasiyes -21: Tabakalı kireçtaşları.....	68
3.1.22. Litofasiyes -22: Oolitlik kireçtaşları.....	70
3.1.23. Litofasiyes -23: Tabakalı jipsler.....	75
3.1.24. Litofasiyes -24: Yumrulu jipsler.....	77
3.1.25. Litofasiyes -25: Travertenler.....	80
3.2. Yeniçubuk Formasyonunda Tanımlanmış Litofasiyes Toplulukları.....	81
3.2.1. Alüvyal yelpaze litofasiyes toplulukları.....	81
3.2.1.1. Orta yelpaze fasiyesi.....	81
3.2.1.2. Dış yelpaze fasiyesi.....	84
3.2.1.3. Alüvyal düzlük fasiyesi.....	86
3.2.2. Menderesli nehir litofasiyes topluluğu.....	89
3.2.3. Kırıntılı - karbonatlı göl kompleksi.....	91
3.2.3.1. Çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi.....	91
3.2.3.2. Sığ göl fasiyesi.....	93
3.2.4. Evaporit gölü kompleksi.....	95
3.2.4.1. Playa - çamur düzlüğü fasiyesi.....	95
3.2.4.2. Playa - göl fasiyesi.....	98

3.2.4.3. Sürekli göl (perennial lake) fasiyesi.....	99
3.3. Eğerci Formasyonu'nda Tanımlanmış Litofasiyes	
Toplulukları.....	102
3.3.1. Alüvyal yelpaze litofasiyes topluluğu.....	102
3.3.2. Menderesli nehir litofasiyes topluluğu.....	105
3.3.2.1. Dirsek barı altfasiyesi.....	106
3.3.2.2. Set altfasiyesi.....	108
3.3.2.3. Taşkın düzlüğü altfasiyesi.....	109
3.3.2.4. Taşkın ovası gölü altfasiyesi.....	110
3.3.3. Düşük sinüslü nehir litofasiyes topluluğu.....	111
3.3.4. Kaynak çökelleri.....	114
3.4. Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarındaki Kumtaşlarının	
Petrografik Özellikleri.....	115
3.4.1. Giriş.....	115
3.4.2. Çatı bileşenler.....	115
3.4.2.1. Kuvarslar.....	115
3.4.2.2. Feldspatlar.....	118
3.4.2.3. Kayaç parçaları.....	119
3.4.2.4. Mikalar.....	122
3.4.2.5. Opak mineraller.....	122
3.4.3. Matriks ve çimento.....	122
3.4.4. Kumtaşlarının bileşimi ve kaynak alanı.....	124
3.5. Yeniçubuk Formasyonu İkincil Jipslerin Petrolojisi.....	128
3.5.1. Porfiroblastik jipsler.....	128
3.5.2. Alabastrin jipsler.....	128
3.5.3. Stain - Spar jipsler.....	131
3.6. Eski Akıntılar.....	132
3.6.1. Giriş.....	132
3.6.2. Yeniçubuk Formasyonu'nda ölçülen eski akıntı yönleri.....	133
3.6.2.1. Alüvyal yelpaze eski akıntıları.....	133
3.6.3. Eğerci Formasyonu'nda ölçülen eski akıntı yönleri.....	134
3.6.3.1. Menderesli nehir eski akıntıları.....	134
3.6.3.2. Düşük sinüslü nehir eski akıntıları.....	134
3.6.3.3. Alüvyal yelpaze eski akıntıları.....	137
3.6.4. Yorum.....	138

4. PALEOCOĞRAFİK EVRİM.....	139
5. EKONOMİK JEOLojİ.....	147
6. SONUÇLAR.....	148
7. KAYNAKLAR.....	150



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası ve 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritasındaki konumu	2
Şekil 2.1. İnceleme alanının jeoloji haritası.....	8
Şekil 2.2. İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	9
Şekil 2.3. Akdağ metamorfileri ile Eğerci Formasyonu Sızır üyesi arasındaki ilişki.....	10
Şekil 2.4. Sarıkaya Olistrostomu'ndan genel bir görünüş.....	11
Şekil 2.5. Kılıç dağı - Çubuksu arasında, Cevizcik Formasyonu Küçükützhisar üyesi ile Yeniçubuk Formasyonu arasındaki ilişki.....	13
Şekil 2.6. Yeniçubuk Formasyonu Lalelik dağı üyesi ve Küçükkamışlı dere üyesinden görünüş.....	18
Şekil 2.7. Yeniçubuk Formasyonu, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere ve Kızıldağ üyeleri.....	18
Şekil 2.8. Küçükkamışlı dere üyesi ile Kızıldağ üyesi arasındaki ilişki...	22
Şekil 2.9. Eğerci Formasyonu, Burhan ve Dendil üyeleri arasındaki stratigrafik ilişki.....	26
Şekil 2.10. Eğerci Formasyonu, Sızır üyesinden genel bir görünüş.....	26
Şekil 2.11. Büyükpur Tepe antiklinalinden görünüş.....	28
Şekil 2.12. Tabakalı jipsler içerisinde gelişmiş mikrokıvrımlar.....	30
Şekil 2.13. Bağırsak Tepe heyelanından görünüş.....	32
Şekil 3.1. Litofasiyes -1: Matriks destekli konglomeralar.....	34
Şekil 3.2. Litofasiyes -2: Masif kumlu konglomeralar.....	36
Şekil 3.3. Litofasiyes -3: Masif - dereceli konglomeralar.....	36
Şekil 3.4. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomeralar.....	38
Şekil 3.5. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomera düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar arasındaki ilişki.....	38
Şekil 3.6. Litofasiyes -4: Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar.....	40
Şekil 3.7. Litofasiyes -5: Masif kumtaşları	42
Şekil 3.8. Litofasiyes -6: Epsilon çapraz tabakalı kumtaşları.....	43
Şekil 3.9. Litofasiyes -7: Büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları.....	45

Şekil 3.10. Litofasiyes -8: Teknemsî çapraz tabakalı kumtaşları ile tabandaki kırmızı çamurtaşları arasındaki ilişki.....	47
Şekil 3.11. Litofasiyes -8: Teknemsî çapraz tabakalı kumtaşları.....	47
Şekil 3.12. Litofasiyes -9: Çapraz laminalı kumtaşları.....	48
Şekil 3.13. Litofasiyes -10: Tabakalı kumtaşları.....	50
Şekil 3.14. Litofasiyes -11: İnce taneli kumtaşı - silttaşı ardalanması.....	51
Şekil 3.15. Litofasiyes -12: Silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşı ardalanması.....	52
Şekil 3.16. Litofasiyes -13: Silttaşı - çamurtaşı ardalanması.....	53
Şekil 3.17. Litofasiyes -14: Kırmızı çamurtaşları.....	55
Şekil 3.18. Litofasiyes -15: Jipsli çamurtaşları.....	57
Şekil 3.19. Litofasiyes -15: Jipsli çamurtaşları içerisinde görülen diskoidal jips kristalleri.....	57
Şekil 3.20. Litofasiyes -16: Organik malzemeli masif çamurtaşları.....	59
Şekil 3.21. Litofasiyes -17: Laminalı çamurtaşları.....	61
Şekil 3.22. Litofasiyes -17: Laminalı çamurtaşları içerisinde görülen canlı eşeleme izleri.....	61
Şekil 3.23. Litofasiyes -18: Tabanında kökcükler içeren kömür damarı ve gri çamurtaşları.....	63
Şekil 3.24. Litofasiyes -19: Masif kireçtaşları.....	65
Şekil 3.25. Litofasiyes -19: Masif kireçtaşları içerisinde kalsitle doldurulmuş boşluklar.....	65
Şekil 3.26. Litofasiyes -20: Fosilli kireçtaşları.....	67
Şekil 3.27. Litofasiyes -20: Kireçtaşları içerisinde yeşil alg ve kavkı parçaları.....	67
Şekil 3.28. Litofasiyes -21: Tabakalı kireçtaşları.....	69
Şekil 3.29. Litofasiyes -21: Tabakalı kireçtaşları içerisinde gelişmiş kuş gözü yapıları.....	69
Şekil 3.30. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşı - jips ardalanması.....	71
Şekil 3.31. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşları içerisindeki pollen.....	71
Şekil 3.32. Litofasiyes -22: Jips çimentolu oolitik kireçtaşları.....	72
Şekil 3.33. Litofasiyes -22: Alizarin kırmızısı ile boyanmış jips çimentolu oolitik kireçtaşları.....	72
Şekil 3.34. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşlarında vadoz diyajenezinin subhedral kristal kümelerinin elektron mikroskopunda görünümü.....	73

Şekil 3.35. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşlarında erime boşluğu ve menisküs tarzı kalsit kristalleri.....	73
Şekil 3.36. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşlarında menisküs tarzı kalsit büyümeleri.....	74
Şekil 3.37. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşlarında menisküs tarzı kalsit büyümeleri.....	74
Şekil 3.38. Diyajenetik oolitlerin oluşumu.....	75
Şekil 3.39. Litofasiyes -23: Tabakalı jipsler.....	76
Şekil 3.40. Litofasiyes -24: Birleşik yumrulu jipsler.....	78
Şekil 3.41. Litofasiyes -24: Ayrılmış yumrulu jipsler.....	78
Şekil 3.42. Litofasiyes -24: Kümes teli yapısı gösteren yumrulu jipsler..	79
Şekil 3.43. Litofasiyes -25: Travertenler içerisinde görülen pizoyid.....	80
Şekil 3.44. Orta yelpaze kanal çökellerinden görünüş.....	82
Şekil 3.45. Orta yelpaze çökelleri.....	82
Şekil 3.46. Orta yelpaze kanallar arası fasiyesi.....	83
Şekil 3.47. Dış yelpaze fasiyesinden görünüş.....	85
Şekil 3.48. Alüvyal düzlük fasiyesinden görünüş.....	86
Şekil 3.49. Göl'cük (ponded water) ve üzerinde tali kanal (crevasse channel) fasiyesi.....	88
Şekil 3.50. Menderesli nehir çökellerinden görünüş.....	90
Şekil 3.51. Çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi.....	92
Şekil 3.52. Çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi.....	92
Şekil 3.53. Fosilli kireçtaşı ve organik malzemeli çamurtaşlarının oluşturduğu sığ göl fasiyesi.....	94
Şekil 3.54. Silttaşı - çamurtaşı ve kömürün oluşturduğu sığ göl fasiyesi...	94
Şekil 3.55. Playa - çamur düzlüğü çökelleri.....	97
Şekil 3.56. İnceleme alanından playa gölüne güncel bir örnek.....	97
Şekil 3.57. Tabakalı kireçtaşı ve jips ardalanmasından oluşmuş playa - göl fasiyesi.....	99
Şekil 3.58. Jips - kireçtaşı ardalanmasının oluşturduğu sığ göl fasiyesi...	101
Şekil 3.59. Açık göl fasiyesine ait tabakalı kireçtaşı ve bazalt ardalanması.....	101
Şekil 3.60. Eğerci Formasyonu'nda tabakalı konglomeraların oluşturduğu alüvyal yelpaze kanal fasiyesi.....	103
Şekil 3.61. Alüvyal yelpaze çökellerinden görünüş.....	104
Şekil 3.62. Alüvyal yelpaze (taşkın ovası) çökelleri.....	104
Şekil 3.63. Menderesli nehir litofasiyes topluluğu.....	107

Şekil 3.64. Dirsek barı fasiyesi.....	107
Şekil 3.65. Taşkın ovası gölü çökellerinden görünüş.....	110
Şekil 3.66. Düşük sinüslü nehir çökelleri.....	113
Şekil 3.67. Menderesli nehir çökelleri ile düşük sinüslü nehir çökelleri arasındaki düşey ilişki.....	113
Şekil 3.68. Dendil travertenlerinin oluşumu ile ilgili şematik kesit.....	114
Şekil 3.69. Monokristalin kuvarslar.....	117
Şekil 3.70. Polikristalin kuvars ve çört.....	117
Şekil 3.71. Karlspat ikizi gösteren feldispat ve volkanik kayaç parçası....	118
Şekil 3.72. Serpantin parçası ve albit ikizi gösteren plajiyoklas.....	120
Şekil 3.73. Volkanik kayaç parçaları ve çevresinde eş boyutlu kalsit büyümesi görülen kireçtaşı.....	120
Şekil 3.74. Kireçtaşı parçası, monokristalin ve polikristalin kuvarslar.....	121
Şekil 3.75. Volkanik ve sedimanter kayaç parçaları.....	121
Şekil 3.76. Opak mineraller	123
Şekil 3.77. Jips çimentolu kumtaşı.....	123
Şekil 3.78. Yeniçubuk Formasyonu'na ait kumtaşlarının Folk (1968) sınıflamasındaki konumları.....	125
Şekil3.79. Yeniçubuk Formasyonu'na ait kumtaşlarının Folk (1968) sınıflamasındaki konumları.....	125
Şekil 3.80. Yeniçubuk Formasyonu'na ait kumtaşlarının QFL ve QmFLt diyagramlarındaki konumları.....	126
Şekil 3.81. Eğerci Formasyonu'na ait kumtaşlarının QFL ve QmFLt diyagramlarındaki konumları.....	127
Şekil 3.82. Porfiroblastik dokulu jipsler.....	129
Şekil 3.83. Porfiroblastik jipsler ile alabastrin jipsler arasındaki yanal ilişki.....	129
Şekil 3.84. Porfiroblastik jipsler ile alabastrin jipsler arasında dereceli geçiş	130
Şekil 3.85. Alabastrin dokulu jips.....	130
Şekil 3.86. Alabastrin dokulu jipsler içerisinde stain - spar jipsler.....	131
Şekil 3.87. Yeniçubuk Formasyonu alüvyal yelpaze fasiyesine ait eski akıntı yönü gül diyagramı.....	133
Şekil 3.88. Eğerci Formasyonu menderesli nehir fasiyesine ait eski akıntı yönü gül diyagramları.....	135
Şekil 3.89. Eğerci Formasyonu Düşük sinüslü nehir fasiyesine ait eski akıntı yönü gül diyagramları.....	137

Şekil 3.90. Eğerci Formasyonu alüvyal yelpaze fasiyesine ait eski	
akıntı yönü gül diyagramı.....	137
Şekil 4.1. Yeniçubuk Formasyonu'nun paleocoğrafik gelişimi.....	143
Şekil 4.2. Eğerci Formasyonu'nun paleocoğrafik gelişimi.....	145
Şekil 4.3. Gemerek - Zara arasındaki Neojen birimlerinin	
karşılaştırılması.....	146



TABLolar LİSTESİ**Sayfa No**

Tablo 3.1. Yeniçubuk Formasyonu'na ait bazı ince kesitlerin modal analiz değerleri.....	116
Tablo 3.2. Eğerci Formasyonu'na ait bazı ince kesitlerin modal analiz değerleri.....	116



EKLER LİSTESİ

- Ek -1. İnceleme alanının jeolojik haritası**
- Ek - 2. Ölçülmüş kesitlerle ilgili açıklamalar**
- Ek -3. Aktepe kesiti**
- Ek -4. Deveboynu kesiti**
- Ek -5. Vasil tepe kesiti -I**
- Ek -6. Vasil tepe kesiti -II**
- Ek -7. Abdullah dere kesiti**
- Ek- 8. Ağaparmak tepe kesiti -II**
- Ek -9. Ağaparmak tepe kesiti -I**
- Ek -10. Karataş dere kesiti**
- Ek -11. Tatılı kesiti**
- Ek -12. Samanlık dere kesiti**
- Ek -13. Lalelik dağı kesiti -I**
- Ek -14. Acice tepe kesiti**
- Ek -15. Büyükpur tepe kesiti**
- Ek -16 Akdere tepe kesiti**
- Ek -17. Yeniçubuk kesiti**
- Ek -18. Ağılın dere kesiti.**
- Ek- 19. Lalelik dağı kesiti -II**
- Ek -20. Musaçayırı mevki kesiti**
- Ek -21. Karaözü kesiti**
- Ek -22. Akçaşar kesiti**
- Ek -23. Bağırsak tepe kesiti**
- Ek -24. Ballık tepe kesiti**
- Ek -25. Dendil kesiti**
- Ek -26. Kayabaşı tepe kesiti.**
- Ek -27. Kaçak tepe kesiti**
- Ek -28. Yeniçubuk Formasyonunda ölçülmüş kesitlerin karşılaştırılması**
- Ek -29. Eğerci Formasyonunda ölçülmüş kesitlerin karşılaştırılması**
- Ek -30. Paleo - akıntı haritası**

SİMGELER

ÇN:	Çapraz nikol
Çt:	Çört
F:	Feldispat
Fm:	Formasyon
Kç:	Kireçtaşı parçası
KF:	Potasyumlu feldispat
mç:	Monokristalin kuvars
Pl :	Plajiyoklas
Pma:	Akdağ Metamorfitleri
pç:	Polikristalin kuvars
Q:	Alüvyon
Sn:	Serpantin
Tc:	Cevizcik Formasyonu
Tcd:	Dökmetaş üyesi
Tck:	Küçüktuzhisar üyesi
Te:	Eğerci Formasyonu
Teb:	Burhan üyesi
Ted:	Dendil üyesi
Tes:	Sızır Üyesi
Tess:	Sultanseki üyesi
TN:	Tek nikol
Ts:	Sarıkaya Olistostromu
Ty:	Yeniçubuk Formasyonu
Tyk:	Kızıldağ üyesi
Tykb:	Kavga Beli üyesi
Tykk:	Küçükkamışlı dere üyesi
Tyl:	Lalelik dağı üyesi
Tyt:	Tatılı üyesi
Vk:	Volkanik kayaç parçası

1. GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma Gemerek dolaylarında yüzeyleyen Neojen tortullarının (Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarının) sedimanter tarihçesini ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

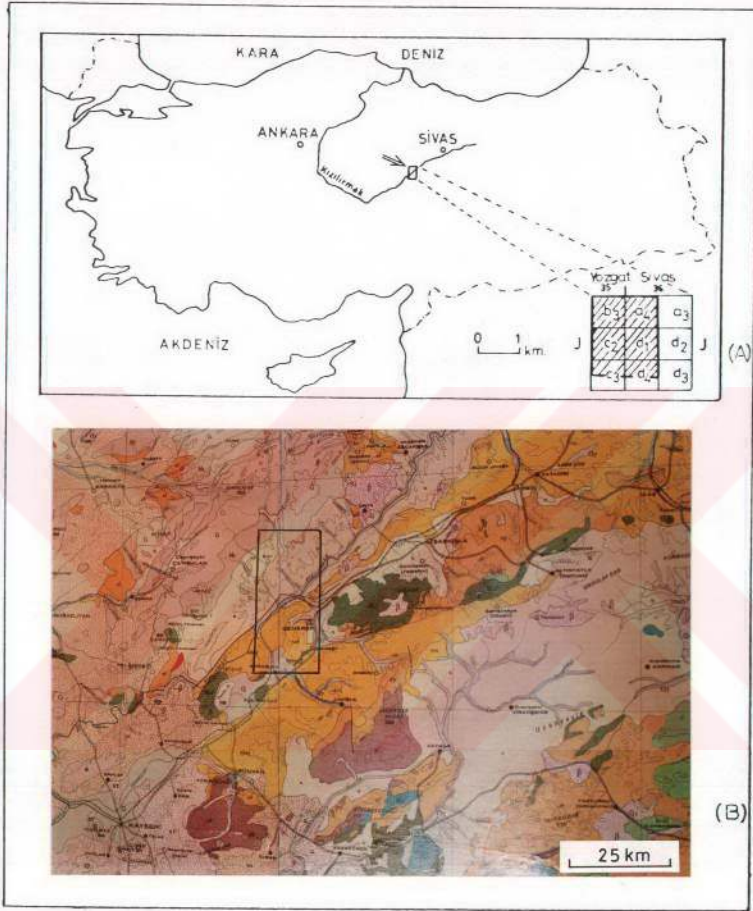
İnceleme alanı ve yakın çevresinde genellikle stratigrafik ve tektonik amaçlı çalışmalar yapılmış, birimlerin sedimantolojik özelliklerine kısaca değinilmiştir. Burada Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarının havza analizine yönelik ayrıntılı sedimantolojik özellikleri incelenmiştir. Çok sık yanal ve düşey fasiyes değişiklikleri gösteren bu birimler üyelere ayrılmış ve stratigrafik konumları ortaya çıkartılmıştır. Daha sonra uygun yerlerden sedimantolojik amaçlı kesitler ölçülmüştür. Bu kesitlerden yararlanılarak Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarında fasiyes dağılımı ve ilişkileri, eski akıntı yönleri, kayaçların petrografik ve petrolojik özellikleri incelenerek bölgenin paleocoğrafik evrimi ortaya çıkarılmıştır. Yeniçubuk Formasyonunda ekonomik önem taşıyan kömürlerin stratigrafik konumu ve yayılımı araştırılmıştır.

Bugünkü Kızılırmak nehrine paralel olarak uzanan Eğerci Formasyonunun sedimantolojik özelliklerinden yararlanılarak Kızılırmak vadisinin oluşumu ve bu nehrin bölgeye yerleşimi üzerinde durulmuştur.

1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması

İnceleme alanı Sivas'ın güneydoğusunda Yukarı Kızılırmak bölgesinde yer alır. Güneyde Sarioğlan (Kayseri) ilçesinden başlar, kuzeyde Sızır ve İnkışla kasabaları arasında Kızılırmak nehrine paralel olarak KD-GB doğrultusunda uzanır (Şekil 1.1.). 1/25000 ölçekli Yozgat J35b_{3,c,2}; Sivas J36a₄, d₁ paftalarının tamamını ve Yozgat J35c₃, Sivas J36d₄ paftalarının bir kısmını içine alır. Yaklaşık 600 km²lik bir alan kaplar.

Çalışma sahası içerisinde önemli yerleşim merkezlerini Sarioğlan ve Gemerek ilçeleri, Yeniçubuk ve Sızır kasabaları, Karaözü, Çepni ve Eğerci köyleri oluşturur. Sarioğlan, Gemerek, Yeniçubuk ve Sızır gibi büyük yerleşim merkezlerine bağlı küçük yerleşim alanları arasındaki stabilize yollar hemen her mevsim ulaşılabilir.



Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası (A) ve 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasındaki konumu (B).

ep: Alt Eosen, Paleosen
 Mof: Mesozoyik (ofiyolitli seri)
 Mr: Mermer
 G: Gnays, mikaşit
 P: Paleozoyik, ayrılmamış

β: Bazalt, dolerit
 n: Neojen, Karasal
 Md: Miyosen, denizel
 Olmj: Oligo-Miyosen jipsli fasiyes

Yöredeki önemli yükseltileri Mercan tepe (1964 m.), Çıtıklı tepe (1942 m.), Kayacık tepe (1824 m.), Sivri tepe (1635 m.), Kılıç dağı (1592 m.), Yücedağ (1525 m.), Kızıldağ (1452 m.), Köroğlu dağı (1312 m.) oluşturur. Bu yükseltiler arasında kalan çukur kısımları ise, Gemerek ve Sarioğlan ovaları oluşturur. Bu ovalar sularını bir boğaz ile Kızılırmak nehrine boşaltmaktadır. Yörede karasal iklim sürmekte olup yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk geçer. Yıllık ortalama yağış 420 mm., ortalama sıcaklık ise 9 °C dolayındadır.

Kızılırmak nehri çalışma alanının ortasından geçmektedir. Menderesli özellikteki ırmağın taşkın ovaları ve sekileri üzerinde ekili alanlar yoğunlaşmaktadır. Buralar özellikle pancar ekim alanları olarak kullanılır. Yörenin iklimi oldukça sert ve yağış az olduğundan daha çok buğday yetiştirilmektedir. Yüksek kesimlerde, özellikle jipsli bölgeler bitki örtüsü bakımından fakir olup, arazi çıplaktır. Yöre halkının geçim kaynağını tarımın yanında küçük baş hayvan besiciliği oluşturur.

1.3. Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı ve yakın çevresinde kömürlü birimlerin yer alması ve kalın evaporit çökellerin bulunması nedeniyle, birçok kurum ve kuruluşların ilgisini çekmiştir. Özellikle M.T.A. ve T.P.A.O. gibi kuruluşlar bu havzada uzun süre çalışmalarını devam ettirmişlerdir.

Sivas havzasının jeolojik yapısı ve ekonomik potansiyeline yönelik ilk çalışma 1838 - 1842 yılları arasında W. F. Ainsworth tarafından yapılmıştır. Cumhuriyet döneminde ise M.T.A Enstitüsü elemanlarından Stchepinsky (1939) ile başlar. Araştırmacı Sivas havzasında Üst Kretase'de başlayan denizel şartların Eosen'de de sürdüğünü ve denizin Oligosen'de bölgeden çekildiğini belirtir (Sümengen vd., 1987).

Yücel (1955), Kangal - Gemerek arasında genel jeolojik amaçlı çalışmalar yapmıştır. Yazar, Yeniçubuk kuzeyinde kumtaşı, marn ve jipslerle ardalanmalı bazalt akıntılarının göl rejiminin hüküm sürdüğü devrede oluştuğu, yani volkanizmanın göl içerisinde geliştiği, görüşündedir. Araştırmacı, Gemerek - Sızır arasındaki yol yarmalarında ve Karaözü dolaylarında yüzeyleyen kumtaşı ve çamurtaşlarının (Eğerci Formasyonu Burhan Üyesi) Alt Pliyosen yaşlı tatlı su fosilleri içerdiğini vurgulamaktadır.

Lebküchner (1956), Gemerek dolaylarındaki birimlerin genel jeolojik özelliklerini ve kömür potansiyelini araştırmıştır. Araştırmacı Yeniçubuk

Formasyonu'nu tabandan tavana doğru linyitli seri ve bazalt serisi olmak üzere iki birime ayırmıştır. Bu birimin, alttaki Oligosen jipslerini uyumlu olarak üzerlediğini belirtir.

Baykal ve Erentöz (1966) tarafından derlemesi yapılan 1/500.000 ölçekli Sivas paftasında; Gemerek dolaylarında (inceleme alanında) Oligo - Miyosen jipsli fasiyes (Olmj), Miyosen denizel fasiyes (md) ve Neojen karasal fasiyes (n) olmak üzere üç birim haritalanmıştır. Araştırmacılar, Oligo - Miyosen'in Paleosen - Eosen filişleri üzerinde açılı uyumsuz olarak bulunduğu görüşündedirler.

Soytürk ve Birgül (1971, 1972), Akdağmadeni masifi ve Hınzır dağı arasında formasyon adlaması yapmaksızın, haritalama çalışmaları ve Tersiyer havzasının konumunu ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar yapmışlardır. Bu yazarlara göre Tersiyer; Paleosen - Eosen yaşlı birimlerle başlamaktadır. Paleosen - Eosen'in tabanı görülmemekte olup, spilitik aglomera, tuf, kumtaşı - kireçtaşı - marn ardalanmalı filiş tipi çökellerden oluşur. Oligosen'de başlayan deniz çekilmesi ile jipslerin ve kırmızı yeşil kumtaşlarının çökeldiğini belirtmektedirler. Araştırmacılara göre Mudarasın - Deliliyas fayı yüksek açılı ters fay olup, Oligosen sonrasında oluştuğu kabul edilir.

Erkan vd. (1978), Şarkışla - Gemerek - Tomarza arasında yapmış oldukları çalışmalarda; yöredeki Tersiyer istiflerini ilk defa formasyon düzeyinde haritalamışlar ve incelemişlerdir. Yazarlar bölgedeki denizin Lütesiyen sonunda çekildiğini vurgularlar.

Gökten (1983, 1984), Şarkışla güney - güneydoğusunun stratigrafisini, tektonizmasını ve volkanizmasını inceleyerek yörenin jeolojik evrimini levha tektoniği kuramına göre açıklamaya çalışmıştır. Gökten (1983), yörenin Üst Kretase - Paleosen'de KB - GD doğrultulu yay gerisi ve kıta içi karakterli bir havza olduğu, Paleosen sonunda ise gerçek anlamda bir okyanus kabuğu oluşmadan sıkışarak kapandığı görüşündedir. Gökten (1984), yörede eski ve yeni tektonik dönem olmak üzere iki tektonik dönemden sözeder. Eski tektonik dönemin Geç Miyosen sonuna kadar sürdüğü ve buna bağlı olarak KD - GB doğrultulu kıvrım ve bindirmelerin geliştiğini vurgular. Araştırmacı, yeni tektonik dönemdeki hareketlerin sonucunda Pliyosen yaşlı karasal tortulların oluştuğunu kabul etmektedir.

Sümengen vd.(1987), Şarkışla - Gemerek dolaylarında Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimantolojisi ve jeomorfolojisine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Araştırmacılar, Üst Oligosen yaşlı Büyükpur tepe Formasyonu,

Alt - Orta Miyosen yaşı Yeniçubuk Formasyonu, Üst Miyosen - Alt Pliyosen yaşı Eğerci Formasyonu ve Sızır Formasyonu'nu tanımlamışlardır. Yeniçubuk Formasyonunun, Üst Oligosen yaşı Büyükpur tepe Formasyonunu uyumsuz olarak üzerlediğini belirtmektedirler. Ayrıca Yeniçubuk Formasyonunun göl ortamında, Eğerci Formasyonu Burhan üyesinin menderesli nehir, Sultansekisi üyesinin küçük geçici göl ve Sızır Formasyonu'nun ise alüvyal yelpaze ortamında çökeldiğini belirtirler.

Gökçe ve Ceyhan (1988), Sivas güneydoğusunda Miyosen yaşı jipsli çökellerin stratigrafisini, yapısal özelliklerini ve oluşumunu incelemişlerdir. Araştırmacılar, Alt - Orta Miyosen yaşı Hacıali Formasyonu'na ait Göbeklitarla üyesini oluşturan jips ve marnların; karasal ortamdan denizel ortama geçiş sırasında gelişen sabkha'larda çökeldiği görüşündedirler. Orta - Üst Miyosen yaşı Karayün Formasyonu Fadlım üyesini oluşturan masif jipslerin de, Göbeklitarla üyesinde olduğu gibi, denizel ortama geçiş sırasında gelişen sabkha'larda çökeldiğini ileri sürerler. Yazarlar, her iki üyenin de denizel fosiller içeren tortullar tarafından üzerlendiğini belirtirler.

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammaddeler Dairesi elamanlarınca Gemerek dolaylarında 1989 - 1990 ve 1991 yıllarında kömür etüdüne yönelik arazi ve sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Cater vd. (1991), Sivas Havzası'nın Tersiyer'deki evrimini araştırmışlardır. Araştırmacılara göre; Üst Kretase -Eosen aralığında bölgede yayılım gösteren denizin sığ kısımlarında karbonatlar, derin kısımlarında ise ince tabakalı türbiditler çökelmiştir. Oligosen akarsu-göl fasiyesleri ile temsil edilir. Miyosen yaşı menderesli akarsu çökelleri ile denizel çökellerin yanal geçişli olduğunu ileri sürmektedirler.

Inan (1993), Gemerek - Felahiye arasında KD - GB doğrultulu fayların varlığından söz etmektedir. Araştırmacı, buradaki faylanma sonucu Pliyosen yaşı birimlerin, daha yaşı birimlerle karşı karşıya geldiğini belirtmektedir.

1.4. Materyal ve Metod

Bu çalışmanın materyalini Gemerek dolaylarında yüzeylemiş Neojen tortulları (Yeniçubuk Formasyonu ve Eğerci Formasyonu) oluşturur. Çalışma sırasında; 1/100.000 ölçekli eski jeoloji haritalarından (Sümergen vd., 1987); ayrıca bu çalışmanın yapıldığı dönemlerde, yörede kömür etüdüne yönelik

araştırmalar yapan M.T.A. Enerji Hammaddeler Dairesi personelinin hazırlamakta oldukları 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalardan da yararlanılmıştır. Ancak araştırmanın amacı doğrultusunda bazı birimler ilk defa bu çalışmada üyelere (Lalelik dağı, Kavga Beli ve Tatılı üyesi gibi) ayrılarak incelenmiştir. Yörenin yaklaşık 1/40.000 ölçekli jeolojik haritası hazırlanmıştır. Ayrıca bazı litostratigrafik birimlerinin dokunaklarında düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırma saha ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Saha çalışması sırasında ilgili birimlerden 25 adet ölçülü kesit ve 200 adet kayaç örneği alınmıştır. Ayrıca 35 adet de nokta örnek derlenmiştir. Burada Miall'in (1977,1978,1985)) tanımları ve fasiyes analiz yöntemleri uygulanmıştır. Sedimentolojik amaçlı bu kesitlerin ölçülmesi sırasında birimlerin litoloji, geometri, yanal ve düşey tane ilişkileri, birincil tortul yapı, tortul doku, fosil içeriği, renk vb. gibi gözlenebilen özellikleri incelenmiştir. Sahadan derlenen örneklerle, özellikleri ve alınış amaçlarına göre farklı inceleme yöntemleri uygulanmıştır. Sert kayaçların ince kesitleri yapılmıştır. Jips örnekleri ısıtıldığı zaman anhidrite dönüştüğünden, bu minerallerin ince kesitlerinde kanada balzamu yerine araldit (soğuk yapıştırıcı) kullanılmıştır.

Bir kısım örnekler (oolitik kireçtaşları) Ankara Üniversitesi'ndeki elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiştir. Bazı karbonat kayaç örneklerine Potasyum ferrosiyandır ve Alizarin kırmızısı ile boyama yöntemi uygulanmıştır. Kömür örneklerinin palinolojik incelemeleri M.T.A. ve T.P.A.O laboratuvarlarında yapılmıştır.

Kesitlerin ölçülmesi sırasında teknemsi çapraz tabakalar, düzlemsi çapraz tabaka, kanal eksen doğrultuları ve kiremitlenmelerden yararlanılarak eski akıntı ölçümleri yapılmış ve paleo-akıntı haritası hazırlanmıştır.

Burada elde edilen veriler sonucu 27 litofasiyes ayrırtlanmıştır. Bu litofasiyes ilişkileri ve bunların litofasiyes toplulukları arasındaki ilişkilerden yararlanılarak bölgenin paleocoğrafik evrimi açıklanmaya çalışılmıştır.

2. GENEL JEOLJİ

2.1. Stratigrafi

2.1.1. Akdağ Metamorfikleri (Pma)

Başlıca mermer, kalkışist ve mikaşistlerden oluşan bu birim, inceleme alanının en yaşlı kayaçlarını oluşturur (Şekil 2.1, 2.2). Birim Orta Anadolu masifi, Kırşehir - Akdağmadeni masifi olarak değişik adlar altında incelenmiştir. Ketin (1959), Akdağmadeni dolaylarında yapmış olduğu araştırmalarda metamorfik kayaçları gnays ve mikaşistler, mermer ve kalkışistler olmak üzere iki seriye ayırarak incelemiştir (Ketin, 1983). Erkan vd., (1978), Sümengen vd., (1987) ise Akdağ Metamorfikleri olarak adlandırmışlardır.

İnceleme alanının kuzey kenarını oluşturan bu kayaçlar, Eğerci Formasyonu Sızır ve Burhan üyeleri tarafından uyumsuz olarak üzerlenir (Şekil 2.1, 2.3).

Erkan (1976), Akdağmadeni çevresinde yayılım gösteren kayaçların gnays, kalksilikatik gnayslar, amfibolit, mikaşist, mikalı kuvarsit ve grafitli mermerlerden oluştuğunu belirtir. Araştırmacı, bu kayaçlardaki mineral toplulukları arasında yer alan disten + staurolit + sillimanit + ortoklas'lara göre yörede yüksek basınç metamorfizmasının geliştiğini vurgular. Akdağmadeni yöresinde petrografik ve metalojenik incelemeler yapan Tülümen (1980), bölgede rejyonal metamorfizmanın 500°C ile 600°C sıcaklık ve en fazla 5 kb. basınç şartları altında oluştuğunu ve genel anlamıyla amfibolit fasiyesini simgelediğini belirtir (Ketin, 1983).

Ancak birim inceleme alanında mermer, kalkışist ve mikaşistler ile temsil edilir. Bunlardan mermerler oldukça geniş yayılım gösterirler. Mermerler kuzeybatıya doğru mikaşistlere geçer. Eğerci Formasyonu Sızır üyesini oluşturan konglomeraların büyük çoğunluğu bu mermerlerden kaynaklanmış olmakla birlikte seyrek olarak da şist çakılları içerir.

Birçok araştırmacı tarafından Akdağ Metamorfikleri, Orta Anadolu masifi veya Kırşehir - Akdağmadeni masifi olarak değişik adlar altında incelenen birimin yaşı tartışmalıdır. Tatar (1978), Yıldızeli yöresinde birimin yaşını Paleozoyik olarak kabul etmiştir. Erkan ve Ataman (1981), Kırşehir yöresinde yüzeyleyen mikaşist, mikagnays ve amfibolitlerdeki biyotit ve hornblend mineralleri üzerinde K - Ar yöntemi ile yaş tayini yapmışlardır. Biyotitler



Şekil 2.3. Akdağ Metamorfittleri (Pma) ve üzerinde bitki örtüsü bulunan Eğerci Fm., Sızır üyesi (Tes). İnceleme alanının DKD' sında (dışında) Bulhasan Köyü 2 km. batısı. Bakış KB' ya.

ortalama 69 my. ve hornblend'ler ise 74 m.y. yaşını vermiştir. Araştırmacılar bu yaştan bölgesel metamorfizma yaşını vermediğini, yöredeki granodiyoritik veya siyenitik bileşimdeki mağmatik kayaçların yerleşim yaşına karşılık geldiğini ileri sürmüşlerdir. Seymen (1982), Kırşehir Masifi içerisinde Kaman Grubunu oluşturan metamorfittlerin yaşını Mesozoyik öncesi olarak kabul etmiştir. Bu çalışmada da birimin yaşı Paleozoyik olarak kabul edilmiştir.

2.1.2. Sarıkaya Olistostromu

İnceleme bölgesinde sınırlı bir alanda gözlenen bu birim sarı gri renkli kireçtaşları, serpantinleşmiş peridotid ve kırmızı renkli mikritik kireçtaşları ile temsil olunur. Tatlı köyü çevresinde KD - GB doğrultusunda dar bir şerit halinde uzanır. Birimi, inceleme alanı ve yakın doğusunda Erkan vd., (1978), "Sarıkaya Serpantin Olistolit Üyesi"; Gökten (1983), "Sarıkaya Ofiyolitli Melanj Olistostromu" , Sümengen vd., (1987), "Sarıkaya Olistostromu" olarak adlandırmışlardır. Bu çalışmada da "Sarıkaya Olistostromu" adı benimsenmiş ve kullanılmıştır.

Birimin tabanı inceleme alanında gözlenememektedir. Tavanı, bir taraftan Cevizcik Formasyonu Dökmetaş üyesi ile uyumsuz olarak örtülürken, diğer taraftan Yeniçubuk Formasyonu tarafından ters bir fayla üzerlenir (Ek 1).

Birim sarı gri renkli kireçtaşı ile ofiyolitik blokların ardalanmasından oluşur. Ancak bu blokların yanal yayılımı ve diğer litolojilerle olan ilişkisi gözlenememektedir. Ofiyolitik blokları serpantinleşmiş peridotitler ve kırmızı kireçtaşları oluşturur (Şekil 2.4.). Bu blokların, tabanında, kireçtaşları ile olan dokunaşında breşli bir zon görülür. Bu zonda ofiyolitik kökenli köşeli çakıllar ve çakılların arasını karbonatlı bir matriks doldurmuştur.

Sümengen vd., (1987), inceleme alanının doğusunda Kale tepe dolaylarında birimin, kireçtaşı ve ofiyolit blokları içeren aglomera ve tüflerle temsil edildiğini belirtirler. Araştırmacılar buradaki kireçtaşlarından derlemiş oldukları örneklerdeki; *Halkyardia* sp., *Europertia* sp., *Nummulites* cf., *helveticus* (Kaufmann), *Atterigerina* cf. *rotula* (Kaufmann) fosillerine göre birimin yaşını Lütésiyan olarak vermişlerdir. Çalışmacılar birimin stratigrafik özellikleri ve içerdiği fosillere göre; yamaç önü - havza kenarı arasında çökelmiş olabileceğini belirtmektedirler.



Şekil 2.4. Sarıkaya Olistrostromu'ndan (Ts) genel bir görünüş. Tatlı köyü 500 m. KD'su. Bakış B'ya

2.1.3. Cevizcik Formasyonu (Tc)

Formasyon inceleme alanında lokal olarak küçük alanlarda yüzeylemeler sunar. Bazı mostralarda silttaşı - çamurtaşı, silttaşı - ince taneli kumtaşı, masif ve tabakalı jipslerle temsil edilirken, yer yer de konglomera kumtaşı ve çamurtaşı ardalanmasından oluştuğu gözlenir. Ancak inceleme alanı yakın doğusunda birim alt düzeyinde, silttaşı - çamurtaşı, silttaşı - ince taneli kumtaşı, tabakalı ve masif jipslerle temsil edilmekte; üst seviyelere doğru ise konglomera, kumtaşı ve silttaşlarına geçmektedir (Sümengen vd., 1987).

Birimi inceleme alanı ve yakın çevresinde; Erkan vd.(1978), "Ortaköy Formasyonu", Gökten (1983) ve Sümengen vd. (1987) ise , Cevizcik Formasyonu olarak adlandırmışlardır. Araştırmacılar bu formasyonu Küçüktuzhisar jips üyesi ve Dökmetaş klastik üyesi olmak üzere, iki üyeye ayırarak incelemişlerdir. Bu çalışma sırasında da aynı formasyon ve üye adları kullanılmıştır.

2.1.3.1. Küçüktuzhisar üyesi (Tck)

Üye tabanında kırmızı silttaşı - çamurtaşı ardalanması ile başlar, tavanına doğru dalga ripilli kumtaşı - kırmızı çamurtaşı ardalanması ve merceksi geometrilili masif jipslere geçer. Birim ilk defa inceleme alanının doğusunda Gökten (1983) tarafından tanımlanmıştır. Sümengen vd. (1987), çalışma sahasında Büyükpur tepe, Karapınar ve Horlak dere dolaylarında yüzeylenen masif jipsleri Büyükpur tepe Formasyonu olarak adlandırmış ve haritalamışlardır. Ancak bu çalışma sırasında yapılan stratigrafik, litolojik ve sedimantolojik gözlemler sonucu; Büyükpur tepe Formasyonu olarak adlandırılmış olan birimin, benzer özellik taşıması nedeniyle, Küçüktuzhisar üyesine dahil edilmesi uygun görülmüştür.

Birimin inceleme alanında en iyi yüzeylediği Büyükpur tepe çevresinde ölçülen görünür kalınlığı 290 m.'dir. Tabanı gözlenemeyen birim, Yeniçubuk Formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenmektedir (Şekil 2.2, 2.3).

Üyenin en iyi yüzlek verdiği Büyükpur tepe çevresinde, istifin tabanından tavanına doğru ilk 50 m.'lik kısmının kırmızı silttaşı - çamurtaşı ardalanmasından oluştuğu görülür. Bu düzeyler genellikle, 1 m. kırmızı çamurtaşı, 15 cm. silttaşı şeklinde düzenli bir ardalanma gösterir. Silttaşları genellikle laminalı, yer yer de tabakalı olup, tabaka kalınlıkları 2 - 3 cm. arasında değişir. Bunlarda yoğun canlı eşeleme izlenir. Bu fasiyes üst seviyelere



Şekil 2.5. Kılıç dağı - Çubuksu arasındaki birimlerin araziye görünümü. Alta Küçüktuzhisar üyesi (Tck) ile üzerine uyumsuz olarak gelen Yeniçubuk Formasyonu (Ty) En üstte Eğerci Formasyonu Sızır üyesi (Tes) görülmektedir. Bakış G'e.

doğru yerini, çamurtaşı - silttaşı ve ince taneli yeşil kumtaşlarına bırakır. Buradaki ince taneli kumtaşlarında oldukça yaygın dalga ripilları gözlenir. Silttaşı ve çamurtaşları ise laminalıdır. Bazen, ara seviyeler halinde kalınlığı 2 - 5 m.'ye çıkan kalın kumtaşı düzeyleri bulunur. Üstteki jipslere yakın seviyelerdeki kumtaşlarında çatlaklar yoğunlaşmakta ve bu çatlakların jipsler tarafından doldurulduğu görülmektedir. Yer yer tabakalanma düzlemine paralel olarak gelişmiş 2 - 3 cm. kalınlığında jips tabakaları görülür. Üyenin üst seviyeleri, tabaka kalınlıkları 10 - 15 cm. arasında değişen gri - yeşilimsi çamurtaşı - jips ardalanmasından oluşur. Bu ardalanmalı düzeylerin üzerinde yer alan jipslerin kalınlığı ise 5 - 10 m., yer yer de 50 m.'ye kadar çıkmaktadır. Bunlar mercekssel geometrili olup, mercek genişliği 100 m.'yi bulur. Burada kırmızı çamurtaşları arasında çok sayıda jips mercekleri gelişmiştir. Çamurtaşları yoğun kuruma çatlakları içerir.

Birimin içerisinde fosil bulunmadığından yaşı stratigrafik konumuna göre verilmiştir. Gökten (1984) ve Sümengen vd. (1987), inceleme alanının güneydoğusunda, Orta - Üst Eosen yaşlı Malakköy Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen ve Geç Oligosen yaşlı Dökmetaş üyesi tarafından üzerlenen bu üyenin yaşını Oligosen olarak vermişlerdir.

Üye çalışma sahasında sınırlı alanlarda yüzlek verdiği için, çökme ortamlarının belirlenmesi için yeterli veri elde edilememiştir. Ancak Büyükpur tepe çevresinde yapılan incelemelerde alttan üstte doğru gittikçe sığlaşan bir fasiyes gözlenir. Burada alt kısımlarda görülen lamine silttaşı - çamurtaşı ardalanması, bunların sakin sularda çökeldiğini gösterir. Orta düzeylerde ise dalga ripillerinin yaygın olduğu sığ ve enerjili bir fasiyes yer alır. Bunlar muhtemelen lagün ortamında çökmüştür. İstifin en üst düzeylerinde gözlenen kırmızı çamurtaşları içerisindeki mercekli geometrik jipsler ise playa tortuları olmalıdır.

2.1.3.2. Dökmetaş üyesi (Tcd)

İnceleme alanı güneydoğusunda Tatılı köyü yöresinde konglomera kumtaşı ve çamurtaşları ile temsil edilen bu birim, ilk defa Gökten (1983) tarafından Şarkışla güneyinde tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Daha sonra Sümengen vd. (1987) de çalışmalarında aynı adı kullanmışlardır. Bu çalışmada da aynı ad benimsenmiştir.

Tabanında Sarıkaya Olistostromunu uyumsuz olarak üzerleyen birimin inceleme alanında Küçük tuzhisar üyesi ile olan ilişkisi gözlenememiştir.

Üye, tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerden oluşur. Bu ardalanmalı istiflerin tabanını konglomera ve kumtaşları oluşturur. Üst düzeyleri ise silttaşı - çamurtaşı ve yer yer ince taneli kumtaşları ile temsil edilir. Konglomeralar mercekli geometrik, çakılları köşeli ve yarı yuvarlaklaşmıştır. Çakıl boyları 1 - 10 cm. arasında değişir. Tabandaki konglomeralar içinde yer yer çapraz tabakalı seviyeler gözlenir. Bunlar üst kısımlara doğru büyük ölçekli tekneimsi ve düzlemsel çapraz tabakalı zayıf çimentolu çakıllı kumtaşlarına geçer. Çapraz tabakalar da kendi içerisinde derecelenme gösterir. Bu kumtaşları da dereceli olarak ince taneli kumtaşı ve silttaşı - çamurtaşına geçer. Silttaşları - çamurtaşları lamine, kahverengi, kırmızımsı ve bazen de yeşil renkli olup, kalış nodülleri içerir. Silttaşı - çamurtaşı ardalanması zaman zaman ince taneli mercekli geometrik kumtaşları ile kesilir. Gökten (1983), inceleme alanının güneydoğusunda yapmış olduğu çalışmalarda bu siltli - çamurlu düzeylerin yanal olarak kömür, bol gastropodlu kireçtaşı ve marnlı seviyelere geçtiğini belirtmektedir.

Sümengen vd. (1987), çamurtaşlarında yapmış oldukları mikromemeli fosil tayinlerine göre birimin yaşını Geç Oligosen olarak belirlemişlerdir.

Araştırmacıların fosil bulguları aşağıda özetlenmiştir.

Erinaceomorpha (Dormallidae ?)

Praearmantomys sp.

Eucricetodon cf. *praecursor*

Eucricetodon sp.

Cricetoideo fam. gen. et. sp. *indet*

Parasminthus aff. *parvullos*

Dipodoldea fam. gen. et. sp. *indet*

Ctenodactylidae fam. gen. et. *indet*

2.1.4. Yeniçubuk Formasyonu (Ty)

İnceleme alanında geniş yayılım gösteren bu formasyon, KD - GB doğrultusunda bir uzanım sunar. Birim genellikle konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kömür, kireçtaşı ve jipslerden oluşur. Üst seviyeleri teşkil eden kireçtaşı ve jipsler bazaltlarla aralanmalıdır. Lebküchner (1956), birimin alt seviyelerindeki konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ve kömürlerden oluşan birliğe linyitli seri, üst seviyelerini oluşturan bazalt - kireçtaşı ve jips aralanmasına ise bazaltik seri adını vermiştir. Sümengen vd. (1987), yörede yapmış oldukları çalışmalarında bu birimi Yeniçubuk Formasyonu olarak adlandırmış ve haritalamışlardır. Araştırmacılar birimin alt seviyelerindeki konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, kömür ve kireçtaşlarından oluşan topluluğu Küçükkamışlı dere üyesi; Üst düzeylerini oluşturan bazalt, kireçtaşı ve jipsli seviyelere ise Kızıldağ üyesi adını vermişlerdir. Ancak bu çalışma sırasında yapılan ayrıntılı sedimantolojik incelemeler sonucu formasyon beş üyeye ayrılarak incelenmiştir. Birim Cevizcik Formasyonunun Küçüktuzhisar üyesini uyumsuz olarak üzerlerken, Eğerci Formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla örtülür. Formasyonu oluşturan üyeler tabandan tavana doğru sıralanarak aşağıda açıklanmıştır (Şekil 2.2).

2.1.4. Lalelik dağı Üyesi (TyI)

Kırmızı konglomera çakıllı kumtaşı ve kırmızı konglomeralardan oluşan bu birim, ilk defa bu çalışmada Lalelik dağı üyesi olarak adlandırılmış ve haritalanmıştır. Harita alanında en iyi yüzleklerini Büyükpur tepe ve Lalelik dağı dolaylarında sunar. Üyenin Lalelik dağında ölçülen görünür kalınlığı 240m.'dir.

Büyükpur tepe dolaylarında, altta Küçüktuzhisar jips üyesi üzerine uyumsuzlukla gelen birim, üstte kireçtaşı, organik malzemeli çamurtaşı ve kömürlerden oluşan Küçükkamışlı dere üyesine geçer (Şekil 2.6.). Diğer üyelerle olan ilişkileri tam gözlenememekte olup, bazı seviyeler karşılaştırıldığında bunların jips - kireçtaşı ardalanmasından oluşan Kavga Beli üyesi ile yanal geçişli olduğu söylenebilir.

Birimi oluşturan konglomeralar kırmızı renkli, çamur matriksli ve masif yapılıdır. Çakılları algli kireçtaşı ve nummulitli kireçtaşından türemiştir. Orta derecede yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Çakıl boyları 15 cm.'ye kadar çıkar. Ayrıca bol miktarda jips çakılları içerir. Bazı düzeylerde boyutu 40 cm.'ye kadar çıkan bloklar gözlenir. Büyükpur tepe çevresinde Küçüktuzhisar üyesi üzerinde yer alan kumtaşları çok iyi yuvarlaklaşmış, boylanmış, düşük açılı düzlemsi çapraz tabaka ve tekneimsi çapraz tabakalanmalar sunar. Yaklaşık % 80 jips tanelerinden oluşan bu kumtaşları jipsarenit olarak tanımlanmıştır. Bu iri taneli tortulların üzerinde görülen kırmızı çamurtaşları genellikle çakıllı ve kalış nodülleri içerir. Bu çamurtaşlarında gelişmiş çatlaklarda 4 - 5 cm. kalınlığında jips damarları gözlenir. Çamurtaşları, konglomera ve kumtaşları ile ardalanmalıdır. Birim alüvyal yelpaze fasiyesini temsil eder. Üyeye yaş verebilecek fosil bulunamamıştır. Altta Oligosen yaşlı Küçüktuzhisar üyesini uyumsuz olarak üzerleyen ve üstte Alt - Orta Miyosen yaşlı Küçükkamışlı dere üyesine geçen bu birimin yaşı Alt Miyosen olmalıdır.

2.1.4.2. Kavga Beli üyesi (Tykb)

Bu üye araştırma sahasında sınırlı bir alanda yaklaşık KD -GB doğrultusunda uzanır. Genellikle tabakalı kireçtaşı, oolitik kireçtaşı ve jips ardalanmasından oluşur. Bunlar yanal olarak jipsli çamurtaşlarına geçer. Deveboynu, Kavga Beli, Vasıl tepe ve Acice tepe dolaylarında yayılım gösteren bu birim ilk defa, bu çalışmada adlandırılmış ve haritalanmıştır.

Üyenin Deveboynu çevresinde ölçülebilen kalınlığı 170 m.'dir. Diğer üyelerle olan ilişkisi net olarak gözlenememektedir. Ancak örtülü olmasına karşın Acice tepe çevresinde yanal olarak kuzeye doğru Lalelik dağı üyesi kırmızı çamurtaşları ile geçişli olduğu gözlenir. Üst seviyelerinde ise Küçükkamışlı dere üyesi ile geçişlidir. Birim Deveboynu dolaylarında altta siltaşı - çamurtaşı ile başlar, üst seviyelere doğru oolitik kireçtaşı, jips ve kırmızı-yeşil renkli jipsli çamurtaşlarına geçer. Acice tepe çevresinde ise jips,

oolitik kireçtaşı ve kireçtaşı ile temsil edilir. Jipsler genellikle tabakalı olup, tabaka kalınlığı 3 - 5 cm. kadardır. Tabakalar arasında karbonat laminaları yer alır. Kireçtaşları oldukça düzgün tabakalıdır ve tabaka kalınlıkları 2-3 cm. civarındadır. Oolitlik kireçtaşlarında oolitlerin arasını yer yer jips, bazen de mikritten oluşan matriks doldurur.

Bu birim inceleme alanında playa - göl ve playa-çamur düzlüğü topluluğunu temsil eder.

Üyeye yaş verebilecek herhangi bir fosil bulunamamıştır. Altta Üst Oligosen yaşlı Küçüktuzhisar üyesini uyumsuz olarak üzerleyen ve Alt - Orta Miyosen yaşlı Küçükkamışlı dere üyesi ile yanal ve düşey geçişli bu birimin yaşı, stratigrafik düzeyine göre Alt - Orta Miyosen olmalıdır.

2.1.4.3. Küçükkamışlı dere üyesi (Tykk)

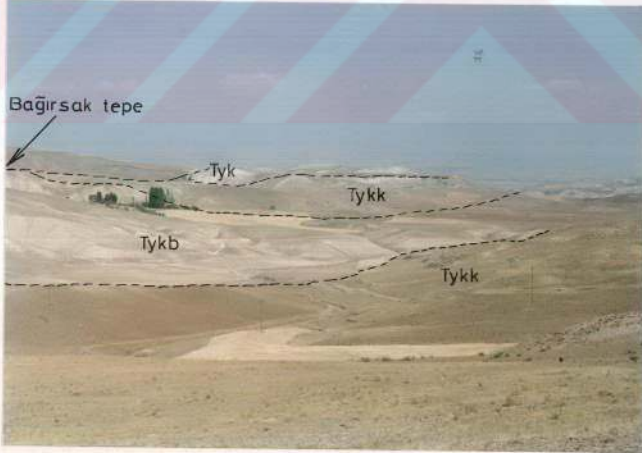
Genellikle fosilli kireçtaşı, silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşı, organik malzemeli gri boz renkli çamurtaşı ve kömürden oluşan bu birim, ilk defa Lebküchner (1956) tarafından linyitli seri olarak adlandırılmıştır. Sümengen vd. (1987), aynı birimi Küçükkamışlı dere üyesi olarak adlandırmış ve haritalamışlardır. Bu çalışmada da birim aynı adla benimsenmiştir.

Üye inceleme alanında en geniş yanal yayılıma sahip birim olup Abdullah dere kesitinde ölçülen maksimum kalınlığı 350 m.'dir (Ek - 7). Birim başlıca yüzleklerini Yeniçubuk kuzeyinde, Gemerek tepe batı yamacında, Horlak dere., Kerpice dere ve Karataş dere dolaylarında sunar. Yeniçubuk, Büyükpur tepe ve Lalelik dağı yörelerinde Lalelik dağı üyesi üzerinde, Acice tepe dolaylarında ise Kavga Beli üyesi üzerinde yer alır (Şekil 2.7). Pekmezin dere ve Karataş dere dolaylarında ise Tatılı üyesi ile yanal geçişlidir (Ek - 1). Havzanın hemen her yerinde Kızıldağ üyesi tarafından üzerlenir.

Birim fosilli kireçtaşı, organik malzemeli gri - boz çamurtaşı, laminalı çamurtaşı, silttaşı - çamurtaşı - kumtaşı ardalanması ve kömürden oluşur. Fosilli kireçtaşları mikritik bileşimli, bol gastropod, ostracod ve yeşil alg fosilleri içerir. Tabaka kalınlıkları birkaç mm. ile 3 - 4 cm. arasında değişir. Gri boz renkli çamurtaşları yoğun organik malzemeli, masif ve yer yer laminalı özellik gösterir. Silttaşı ve çamurtaşları ince tabakalı olup, dalga ripilli kumtaşı araseviyeleri içerir. Lalelik dağı - II ve Abdullah dere kesitinin üst düzeylerinde kırmızı çamurtaşları yoğunlaşır (Ek - 7, 19). Üyenin üst düzeylerinde merceksi geometrili, çapraz tabakalı ve akıntı ripilli kumtaşları yer alır. Bunlar kalsit ve demiroksit çimentolu, taneleri iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır.



Şekil 2.6. Lalelik dağı üyesi (Tyl) ve Küçükkamışlı dere üyesinin (Tykk) araziye genel görünümü. Lalelik dağı kesiti-I (Ek -13) genel görünüş. Kalınlık 320 m. Bakış KB'ya.



Şekil 2.7. Yeniçubuk Formasyonuna ait Kavga Beli üyesi (Tykb), Küçükkamışlı dere üyesi (Tykk) ve en üstte Kızıldağ üyesi (Tyk) arasındaki stratigrafik ilişkiler. Bakış B'ya.

Kömür damarları ise organik malzemeli boz renkli çamurtaşları arasında yer alır ve kalınlığı 20 - 120 cm. arasında değişir. Bu damarlar halen işletilmektedir.

Üye göl kenarı çamur düzlüğü-bataklık ve sığ göl tortullarını temsil eder.

Küçükkaşlı dere üyesinden derlenen kömür örneklerinden T.P.A.O. laboratuvarlarında yapılan palinolojik analizler sonucu aşağıdaki palinomorflar elde edilmiştir.

Lelotriletes sp.

Inaperturopollenites spp.

Subtriporopollenites sp.

Ovoidites parvus

Pityosporites spp.

Spiniferites sp.

Cleistosphaeridium sp.

cf. Monoporopollenites sp.

Periporopollenites sp.

Inapertisporites sp.

Pluricellaesporites vermiculus

Polyadosporonites sp.

Brachysporisporites sp.

Hyphae

(Det: Dr. V. Ş. Ediger ve Z. Batı)

Bu palinomorflara göre birime Üst Oligosen - ? Alt Miyosen yaşı verilmiştir (V.Ş. Ediger, 1990; Yazılı görüşme).

MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında yapılan tayinlerde ise aşağıdaki palinomorflar tesbit edilmiştir.

Fungal spor

Laevigatosporites sp.

Inaperturopollenites dubius (Pot.)

Inaperturopollenites hiatus (Pot.)

Pityosporites sp.

Graminidites sp.

Sparganiaceapollenites polygonalis

Triatriopollenites coryphus (Pot.)

Ephedripites sp.

Tricolpopollenites densus Pf.

Tricolpopollenites microroticulatus Pf. ve Th.

Ovoidites parvus (Cooc. ve Dott.)

(Det: Jeol. Müh. N. Talu).

Burada elde edilen spor ve pollenlere göre birimin yaşı Miyosen olarak verilmiştir.

Sümengen vd. (1987), üyenin içerisindeki gri çamurtaşlarından derlemiş oldukları örneklerde aşağıdaki mikromemeli fosillerini belirlemişlerdir.

Megacricetodon cf. minor

Democricetodon aff. gaillardii

Cricetodon aliveriensis n. sp.

Sayims cf. minor

Megacricetodon cf. bavaricus

Eumyarion cf. bifidus

Microdyromys cf. complicatus

Araştırmacılar, bu fosillerin 16.5 - 17.5 my. arasında bir mutlak yaş sunduklarını ve bunun da Burdigaliyen - Langiyen'e karşılık geldiğini belirtmişlerdir.

Yukarıda görüldüğü gibi palinolojik incelemelerden elde edilen veriler Üst Oligosen - Miyosen gibi oldukça geniş yaş aralığını göstermektedir. Ancak Sümengen vd.'nin (1987) mikromemeli fosillerine göre belirlemiş oldukları Burdigaliyen - Langiyen yaşı ise daha dar bir aralığı temsil etmektedir. Ayrıca birimin üzerinde yer alan Kızıldağ üyesinde yapılan radyoaktif yaş tayini de Langiyen yaşını vermiştir (Sümengen vd.,1990). Yeniçubuk Formasyonu'nun Oligosen yaşlı Cevizcik Formasyonu'nu uyumsuz olarak üzerlediği de dikkate alındığında; Küçükkamışlı dere üyesinin yaşı Burdigaliyen - Langiyen olmalıdır.

2.1.4.4. Tatılı üyesi (Tyt)

İlk defa bu çalışmada üye mertebesinde incelenen bu birim, Sümengen vd. (1987), tarafından Küçükkamışlı dere üyesine dahil edilmiştir. Harita sahasının GD kesiminde Tatılı köyü kuzeyinde dar bir alanda mostra vermektedir. Tatılı kesitinde ölçülebilen kalınlığı 200 m. 'dir.

Birim, Küçükkamışlı dere üyesi ile yanal ve düşey geçiş gösterirken, üst seviyelerinde ise Kızıldağ üyesi tarafından üzerlenir(Ek - 1).

Üye genellikle konglomera, kumtaşı, silttaşı - çamurtaşı ve silttaşı - ince taneli kumtaşı aralanmasından oluşur. Konglomeralar çoğunlukla kırmızı renkli, masif, yer yer tabakalı özellik sunar. Çakılları iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Bunlar kristalize kireçtaşları, Nummulitli kireçtaşları ve

ofiyolitlerden kaynaklanmıştır. Konglomeralarla ardalanmalı kumtaşları ise yatay tabakalı, bazen tekneksi ve düzlemsi çapraz tabakalanmalar sunar. Bu konglomera ve kumtaşları merceksi geometrili olup, yanal ve düşey olarak kırmızı çamurtaşı, silttaşı - çamurtaşına geçer. Çamurtaşları genellikle organik malzemeli, hatta bazı düzeylerde kömür damarları içerir. Bazen merceksi geometrili ince orta taneli kumtaşları gözlenir. Bu konglomera, kumtaşı ve çamurtaşlarının oluşturduğu topluluk, akıntı yönünde epsilon çapraz tabakalı kumtaşları ve gri - pembemsi çamurtaşı ardalanmasından oluşan daha ince taneli fasiyeslere geçer. Burada akıntı yönündeki bu tane boyu incelmeye paralel olarak üyenin kalınlığında bir azalma görülür.

Bu üye, orta ve dış yelpaze (alüvyal yelpaze) tortullarını oluşturur.

Birime yaş verecek fosil bulunamaması nedeniyle, yaşı stratigrafik konumuna göre verilmiştir. Burdigaliyen - Langiyen yaşlı Küçükcamışlı dere üyesi ile yanal geçişli ve Langiyen yaşlı Kızıldağ üyesi tarafından üzerlenen birimin yaşı Burdigaliyen - Langiyen olmalıdır.

2.1.4.5. Kızıldağ üyesi (Tyk)

Kireçtaşı, bazalt, piroklastit ve jips ardalanması ile temsil edilen bu birim oldukça geniş yayılım gösterir. İlk defa Lebküchner (1956) tarafından bazaltik seri olarak adlandırılmış ve haritalanmıştır. Daha sonra Sümengen vd. (1987) tarafından inceleme alanında en iyi yüzeylendiği ve fasiyes ilişkilerinin gözlemlendiği Akdere tepe ve Kızıldağ dolaylarında, Kızıldağ üyesi olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da aynı ad kullanılmıştır.

Yeniçubuk Formasyonu'nun üst seviyelerini oluşturan birim Kızıldağ, Akdere tepe ve Yücedağ dolaylarında Küçükcamışlı dere üyesi üzerinde yer alır(Şekil 2.8). Apıçat tepe dolaylarında ise Tatılı üyesini üzerlemektedir(Ek-1). Maksimum kalınlığı Büyükpur tepe batısında 650 m. olarak ölçülmüştür.

Üye Kızıldağ'ın doğu ve güneydoğu yamaçlarında bazalt - kireçtaşı ardalanması şeklinde görülür. Batıya doğru Akdere tepe çevresinde ise bazalt, piroklastit ve tabakalı jips ardalanmasından oluşur. Tatılı ve Yücedağ dolaylarında ise bazalt - kireçtaşı ardalanmalıdır. Havzada yapılan ayrıntılı sedimantolojik incelemeler, buradaki bazalt - kireçtaşı ardalanmasının yanal olarak, bazalt - tabakalı jips ardalanmasına geçtiğini göstermiştir. Kireçtaşları genellikle düzgün tabakalı ve tabaka kalınlıkları 5 - 20 cm. arasında değişir. Bunlar çoğun mikritik bileşimli ve bazen çok ince jips damarları ve gözleri



Şekil 2.8. Yeniçubuk Formasyonu Küçükcamışlı dere üyesi (Tykk) ve üstte bazalt, kireçtaşı ve jips ardalanmasından oluşan Kızılgardağ üyesi (Tyk). Bakış KD'ya.

içerir. Seyrek olarak Ostracod ve Gastropod fosilleri bulunur. Kireçtaşlarının bazaltlarla olan dokunağında 20 - 25 cm. kalınlığında kirli sarı pişme zonları yer alır. jipsler ise tabakalı ve tabaka kalınlıkları 1 - 5 cm. arasında değişir. Bu tabakalar arasında birkaç mm. kalınlığında karbonat ve çamurtaşı laminaları vardır. Jipsler bol miktarda mikrokıvrım içerirler. Akdere tepe çevresinde jipsler bazaltlarla, yer yer de bazaltik piroklastitlerle ardalanmalıdır. Bu piroklastitler kahverengi özelliği ile bazaltlardan kolaylıkla ayrılır. Kerpice dere çevresinde piroklastitlerdeki çatlakların tamamen karbonatlar tarafından doldurulduğu görülür. Burada gözlenen bazaltlar çoğunlukla olivinli ve mikrolitik doku gösterir. Elmadağı çevresinde bazaltların arasında kalınlığı 10-15 m. arasında değişen merceksi geometrili kireçtaşları bulunur.

Bu üneyi oluşturan tabakalı kireçtaşları açık göl ortamını ; bunlarla yanıl geçişli jipsler ise bu göllerin sığ kenarlarını temsil eder.

Sümengen vd. (1990), bazaltlardaki biyotitlerden yapmış oldukları izotop yaş tayininde bunların yaşını 14.9 ± 0.7 ve 16.0 ± 0.5 my. olarak belirlemişlerdir. Buna göre birimin yaşı Orta Miyosen (Langiyen) olarak verilmiştir.

2.1.5. Eğerci Formasyonu (Te)

İnceleme alanında en geniş yayılıma sahip olan bu birim, Kızılırmak nehrine paralel olarak KD - GB doğrultusunda kilometrelerce uzanır. Formasyon genellikle konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşıdan oluşur. Birim 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasında Neojen karasal fasiyesi olarak haritalanmıştır (Şekil 1.1). Sümengen vd. (1987), birimi Eğerci Formasyonu olarak adlandırmış ve haritalanmışlardır.

Formasyon üzerinde yapılan ayrıntılı sedimantolojik incelemeler sonucu; Burhan, Sızır, Sultanseki ve Dendil Travertenleri olmak üzere dört üyeye ayrılmıştır.

2.1.5.1. Burhan üyesi (Teb)

Genellikle konglomera, kumtaşı ve kırmızı çamurtaşlarından oluşan bu birim ilk defa Sümengen vd. (1987) tarafından inceleme alanında Burhan üyesi olarak adlandırılmış ve haritalanmıştır. Araştırmacılar birimin kalınlığını 500 m. olarak ölçmüşlerdir.

Çalışma sahasında tabanı gözlenemeyen bu birim, güneyde Kızılırmak nehri ile sınırlanırken, kuzeyde Sızır üyesi ile yanal ve dikey geçişlidir. İnceleme alanının yakın kuzeydoğusunda üyenin yer yer Akdağ Metamofitlerini üzerlediği gözlenir. Çepni ve İnkişla dolaylarında Dendil travertenleri ile örtülürken (Şekil 2.9), GB'da İğdeli ve Karaözü dolaylarında ise Sultanseki kireçtaşları ile yanal geçişlidir (Ek - 1). Birim havzada oldukça geniş yayılım gösterir.

Üye konglomera, masif çakıllı kumtaşı, çapraz tabakalı kumtaşı, tabakalı kumtaşı ve kırmızı çamurtaşlarından oluşur. Konglomeralar tabakalı, bazen masif ve çakıllar iyi yuvarlaklaşmış, orta derecede boylanmıştır. Çoğun merceksi geometrilidir. Çakılların büyük çoğunluğu ofiyolitik kayalardan türemiştir. Tabakalı konglomeralarda kiremitlenmeler görülür. Konglomeralar üzerine gelen kumtaşları çoğunlukla çapraz tabakalı ve yer yer masif özellik gösterir. Kumtaşları tekneksi, düzlemsi ve epsilon çapraz tabakalanmalar sunar. Bu çapraz tabakalar birbirleri ile yanal ve dikey geçişlidir. Kumtaşları da konglomeralarda olduğu gibi çoğun ofiyolit kaynaklı olup, kırmızı çamurtaşları ile dereceli geçişlidir. Çamurtaşlarının kalınlığı sıkça değişir. Bunlar kalış nodülleri ve kireçtaşı bantları içerir. Yer yer siltaşı ve ince

taneli kumtaşı mercekleri bulunur. Üyenin alt seviyelerinde yaygın izlenen çamurtaşları, üst seviyelere doğru azalır ve yerini iri taneli tortullara (konglomera ve kumtaşlarına) bırakır.

Birimin alt seviyelerinde gözlenen konglomera, kumtaşı ve çamurtaşları menderesli nehir, üst seviyelerindeki iri taneli tortulların yaygın olduğu fasiyes grubu ise düşük sinüslü nehir çökellerini temsil eder.

Sümengen vd. (1987), aşağıdaki mikromemeli fosillerine dayanarak birimin yaşını Tortoniyen - Tabyaniyen olarak belirlemişlerdir. Araştırmacıların gri, kırmızı çamurtaşları ve silttaşlarından derledikleri örneklerde saptamış oldukları mikromemeli fosillerinden bazıları şunlardır;

Progonomys sp. I

Byzantinia sp.

Kowalskia sp.

Pseudomerioness sp.

Occitanomys sondaari

Myomimus sp.

Castillomys sp.

Apodemus sp. I

Cricetus lophidens

2.1.5.2. Sultanseki üyesi (Tess)

Çalışma alanında masif ve yer yer yumrulu killi kireçtaşı ile temsil edilir. birim en iyi yüzleklerini lğdeli, Karaözü ve Akçaşar köyleri dolaylarında sunmaktadır. Üye bu adla ilk defa Sümengen vd. (1987), tarafından inceleme alanı yakın KB'sında Sultanseki dolaylarında tanımlanmıştır. Bu çalışmada birim için aynı ad benimsenmiştir.

Üye Karaözü, lğdeli ve Akçaşar dolaylarında Burhan üyesinin kırmızı çamurtaşları ile yanal - dikey geçişlidir ve bu üye içerisinde birkaç seviye halinde ardalandığı gözlenir. Musaçayıri kesitinde ölçülen kalınlığı 50 m.'dir (Ek - 20). Kireçtaşları merceksi geometrili ve masif olup, kenar kısımlarında incelendiği yerlerde yumrulu bir özellik gösterir. Çoğunlukla tayin edilemeyen Gasropod ve Lamellibrans fosilleri, bitki kırıntıları içeren bu kireçtaşları mikritik bir bileşime sahiptir. Bol çatlaklı, çatlaklar ikincil kalsitle doldurulmuştur.

Burhan üyesi menderesli nehir taşkın ovası çamurtaşları içerisinde yer alan merceksi geometrili bu kireçtaşları, taşkın ovasında gelişmiş küçük göl tortullarıdır.

Burhan üyesinin kırmızı çamurtaşları içerisinde sınırlı yayılıma sahip ve yanal ve düşey geçişli olan bu kireçtaşlarının yaşı Tortoniyen - Tabyaniyen (Üst Miyosen - Alt Pliyosen) olmalıdır.

2.1.5.3. Sızır üyesi (Tes)

Konglomera, çamurtaşı ve az oranda kumtaşlarının oluşturduğu bu üye çalışma sahasında oldukça geniş yayılım gösterir (Şekil 2.10). Burhan üyesinin sahasal dağılımını iki taraftan sınırlamakta ve birbirine paralel olarak KD - GB doğrultusunda kilometrelerce uzanmaktadır (Ek - 1). Her iki birim çoğu yerde birbirleri ile yanal geçişlidir.

Birim Sümengen vd. (1987) tarafından, Eğerci Formasyonu üzerinde yer alan Sızır Formasyonu olarak adlandırılmış ve haritalanmıştır. Ancak, bu çalışmada birimin Burhan üyesi ile tamamen yanal geçişli olduğu belirlenmiş, bu nedenle Eğerci Formasyonu içerisinde Sızır üyesi olarak değerlendirmiştir.

Üye inceleme alanının kuzeyinde Akdağ Metamorfitlelerini ve Kızılırmak nehrinin G'inde ise Yeniçubuk Formasyonunu açılı uyumsuz olarak üstler. Sızır, Ballık T. ve Çepni dolaylarında üst seviyelerinde Dendil traverten üyesine geçer. Üyenin Bağırsak tepe civarında ölçülen maksimum görünür kalınlığı 225 m.'dir.

Birim litolojik olarak konglomera, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşından oluşur. K'de Akdağ Metamorfitleleri üzerinde yer alan konglomeralar, genellikle iyi yuvarlaklaşmış ve orta derecede boylanmıştır. Bunlar çoğun mercekli geometrili tabakalı ve yer yer masif özelliktedir. Çakıllarının büyük çoğunluğu Akdağ Metamorfitlelerinden kaynaklanmıştır. Konglomeraları üzerleyen kumtaşları ise zayıf çimentolu, kötü boylanmalıdır. Bu kırıntılılar da konglomeralar gibi Akdağ Metamorfitlelerinden türemiştir. Çamurtaşları kırmızı, pembemsi renkli olup, yer yer çakıllı düzeyler içerir. Bunların içerisinde 15 -20 cm. kalınlığında karbonat bantları görülür. Bağırsak tepe dolaylarında görülen konglomeralar çoğun matriks destekli, kötü boylanmalı ve çakılları iyi yuvarlaklaşmıştır. Bunlarda normal ve ters derecelenmeler gözlenir. Burada istifin alt seviyelerini oldukça kalın, pembemsi çamurtaşları oluşturur. Çamurtaşları sık sık küçük konglomera mercekleri içerir. Ayrıca bol miktarda kalış nodülleri yer alır. Konglomera çakıllarını andezit, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşı parçaları oluşturur. İstifteki paleo-akıntı verileri de dikkate alındığında bunların tamamı, inceleme alanının GD'sunda yer alan Elmalıdağ Formasyonu'ndan kaynaklanmıştır.



Şekil 2.9. Burhan üyesine ait konglomera ve kumtaşları (Teb) ve üstte Dendil travertenleri (Ted) Kayabaşı tepe kesiti üst seviyeleri. Kayabaşı tepe zirvesinin 400 m. GB'sı.



Şekil 2.10. Sızır üyesinden (Tes) genel bir görünüş. Ballık tepenin GD yamacı. Ballık tepe kesiti genel görünüş. Kalınlık yaklaşık 150 m. Bakış yönü KBYa.

Üye alüvyal yelpaze litofasiyes topluluğunu temsil eder.

Sümengen vd. (1987), bu üyenin alt seviyelerinde saptamış oldukları ;

Hipparion matthewi

Hipparion mediterraneume

Hipparion sp. I.,

Hipparion sp. II.,

makromemeli fosillerine dayanarak yaşını Üst Miyosen olarak vermişlerdir. Birim üst seviyelerinde Burhan üyesi ile yanal geçişli olduğundan, yaşı Üst Miyosen - Alt Pliyosen olmalıdır.

2.1.5.4 Dendil üyesi (Ted)

Eğerci Formasyonu üzerinde yamalar şeklinde sınırlı alanlarda görülen bu birim, ilk defa bu çalışmada ayırtlanmış ve adlandırılmıştır. Başlıca yüzleklerine Dendil, Ballık tepe Sızır ve Çepni Köyü dolaylarında rastlanmaktadır.

Birimin Çepni Köyü K'inde Kayabaşı tepe dolaylarında ölçülen kalınlığı 20 m.'dir. Burhan ve Sızır üyeleri üzerinde yer alır. Çoğunlukla altta Burhan üyesinin konglomeraları ile dereceli geçişlidir (Şekil 2.9). Konglomeraları üzerlediği yerlerde çakıllı travertenler şeklinde olup, üst düzeylere doğru bu çakıllar yerini travertenlere bırakır. Üyenin en üst düzeylerinde ise yer yer kireçtaşlarına geçtiği görülür. Kayabaşı tepe çevresinde bu travertenler yanal olarak kumtaşlarına dereceli geçiş gösterir. Travertenler pizoyid, kalsit damarları ve bitki kırıntıları içerir. Birimin daha ayrıntılı litolojik özellikleri litofasiyes bölümünde anlatılacaktır.

Üst Miyosen - Alt Pliyosen yaşlı Sızır ve Burhan üyelerinin en üst seviyeleri ile yanal geçişli travertenlerin yaşı bulundukları stratigrafik seviye itibariyle Alt Pliyosen ? olabilir.

2.1.6. Alüvyonlar (Q)

İnceleme alanında Kızılırmak, Çubuksu ve Sarioğlan Suyu'nun kenarlarında geniş düzlükler oluşturur (Ek- 1). Bir başka ifade ile, bu akarsuların kenarındaki taşkın ovalarını meydana getirir. Yöredeki ekili alanlar bu düzlükler üzerinde yoğunlaşmıştır. Litolojisi çakıl, kum, silt, kil boyu malzeme ve bitkisel topraklardan teşekkül eder.

2.2 . Yapısal Jeoloji

İnceleme alanı Türkiye'nin önemli tektonik kuşaklarından biri olan Anadolu'da tektonik birliğinin orta kısımlarında yer alır.

Çalışma sahası ve yakın çevresinde jipsli formasyonlar oldukça yaygındır. Bu yumuşak ve plastik özellikteki birimler, yöredeki tektonizmanın etkisini daha da arttırmışlardır.

2.2.1. Kıvrımlı yapılar

İnceleme alanında eksenleri yaklaşık KD - GB doğrultusunda uzanan antiklinal ve senklinaler oluşmuştur. Arazi genellikle tarlalarla örtülü olduğundan buradaki kıvrımlı yapılar, tabaka duruşları ve bazı klavuz seviyelerin karşılaştırılması sonucu belirlenmiştir.

Büyükpur Tepe antiklinali: Eksenli Gemerek ilçesinin yaklaşık 3 km. kuzeyindeki Büyükpur tepeden geçen ve KD - GB doğrultusunda uzanan bir antiklinaldir (Şekil 2.11). Kıvrım Cevizcik Formasyonu Küçükütüzhisar üyesi ve Yeniçubuk Formasyonu içinde gelişmiştir. KB kanadının eğim açıları 40 - 83, GD kanadının eğimi ise 20 - 48° arasında değişen asimetrik bir antiklinaldir. Kıvrımın harita üzerinde izlenebilen uzunluğu yaklaşık 6 km. 'dir. Akdere tepe ve Kızıldağ senklinalinin tamamlayıcısı durumundadır.



Şekil 2.11. Büyükpur tepe antiklinalinden görünüş. Karabayır tepeden Büyükpur tepeye doğru bakış. Bakış yönü K'ye.

Sivri Tepe antiklinali: Ekseni Sivri tepenin yaklaşık 1.5 km. G'inden geçen ve KD- GB doğrultusunda uzanan KD'ya doğru kapalı bir antiklinaldir (Ek - 1). KB kanadının eğimi 20 -25°, GD kanadının eğimi ise 20 - 60° arasında değişir.

Tatılı antiklinali: Tatılı köyünün yaklaşık 1.5 km. kuzeyinde KD - GB doğrultusunda uzanır. Kanatlarının eğim açıları 56 - 85° arasında değişmektedir. GD kanadının yer yer devrik konumda olduğu görülür.

Akdere Tepe senklinali: Kıvrım Yeniçubuk kasabasının yaklaşık 3 km. KB'sında yer alır. Ekseni Akdere tepeden geçer ve Büyükpur tepe antiklinaline paralel olarak KD - GB doğrultusunda uzanır. Yeniçubuk Formasyonu'nda gelişmiş olan senklinalin izlenebilen uzunluğu yaklaşık 4 km.'dir. Kanatlarının eğim açıları 38 - 65° arasında değişir.

Kızıldağ senklinali: Ekseni Yeniçubuk kasabasının kuzeyinde Kızıldağ'dan geçer ve KD - GB doğrultusunda uzanır. Kanatlarının eğim açıları 26° ile 43° arasında değişen kıvrım, Büyükpur tepe antiklinaline paralel olarak uzanır.

Apıçat Tepe senklinali: İnceleme alanının güneyinde Tatılı ve Sivri tepe antiklinaline paralel olarak uzanır ve onların tamamlayıcısı durumundadır. Ekseni Apıçat tepenin yakın güneyinden geçmekte ve KD - GB doğrultusunda uzanmaktadır.

Bu kıvrımlardan başka harita alanında yersel olarak gelişmiş küçük çaplı daha birçok kıvrımlı yapı gözlenmektedir.

Ayrıca makro boyuttaki kıvrımların yanında mikrokıvrımlar da gözlenmektedir. Bu yapılar özellikle jipsli birimlerde yaygındır (Şekil 2.12).

2. 2.2. Kırıklı yapılar

Tatılı fayı: İnceleme alanının güneyinde Tatılı köyünden geçen, KD - GB doğrultusunda uzanan ters faydır (Ek - 1). Fay inceleme alanının en önemli kırıklı yapısından biridir. Çalışma sahasında izlenebilen uzunluğu 7 km. kadardır. Fayın KB bloğu yükselmiş, GD bloğu ise düşmüştür. Fay yersel bir kırık olmayıp; Gökten'in (1984) Şarkışla güneyinde Mudarasın fayı olarak adlandırdığı KD - GB doğrultusunda 45 km. uzanan ters fayın yanıl devamıdır. Araştırmacı bu fayın Paleosen ve Oligosen yaşlı oluşukların sınırını oluşturduğunu belirtir. İnceleme alanında ise Yeniçubuk Formasyonu ile Sarıkaya Olistostromu'nun sınırını oluşturur. Burada Yeniçubuk Formasyonu Sarıkaya Olistostromu üzerine itilmiştir. Buna göre fayın Orta Miyosen'den sonra oluştuğu söylenebilir.



Şekil 2.12. Tabakalı jipsler içerisinde gelişmiş mikrokıvrımlar. Akdere tepe kesiti 250. m.'si (Ek- 16) Akdere Tepe'nin yaklaşık 750 m. B'si.

Karapınar fayı: Çalışma sahasında Tatılı fayından sonra ikinci önemli kırıklı yapılarıdır. Güneyde Horlak dereden başlar, KD - GB doğrultusunda yaklaşık 8 km. izlenir. Fayın GD bloğu düşmüş, KB bloku ise yükselmiştir. Bu yükselme sırasında tabandaki Cevizcik Formasyonu Küçüktuzhisar üyesi ile Yeniçubuk Formasyonu'nun en üst seviyesini oluşturan Küçükkamışlı dere üyesi karşı karşıya gelmiştir (Ek - 1). Ancak örtülü olması nedeniyle fayın türü belirlenememiştir.

Burada belirtilen büyük boyutlu faylardan başka yersel olarak gelişmiş daha küçük kırıklar da izlenmektedir (Ek - 1).

2.2.2.1. Kırıklı yapılarla ilgili kısa yorumlama

İnceleme alanındaki gerek kıvrımlı, gerekse kırıklı yapıların KD - GB doğrultusunda uzandığı gözlenir. Bu kırıklı yapılardan Tatılı fayı ters fay olup, kıvrımlanma sırasında gelişmiş olabilir. Ancak bu kıvrımlı yapılarla, Karapınar fayı ve diğer düşey faylar arasında genetik ilişki kurmak zordur. Bu faylar, farklı tektonik evrede veya ikincil jipslerin oluşumu sırasındaki hacim genleşmesine bağlı olarak gelişmiş olabilir. Bunların masif jipslerin önünde gelişmiş olması da bu durumu desteklemektedir.

Böylece küçük bir alanda yapılan incelemelerle bölgesel çaplı yorumlamalara gitmek zordur. Ancak buradaki kıvrım eksen ve kırık izi doğrultuları; araştırma sahasının yakın doğusunda geniş bir alanda tektonik amaçlı çalışmalar yapan Gökten'in (1984) elde ettiği verilerle çok yakın uyum içindedir. Hatta buradaki bazı kırıklı yapılar çalışma sahasında da devam etmektedir. Araştırmacı bölgede eski ve yeni tektonik dönem olmak üzere iki dönemden sözeder. Eski tektonik dönemin Geç Miyosen sonuna kadar sürmüş jeolojik olay ve yapılarla, yeni tektonik dönemin ise Pliyosen yaşlı karasal tortullar ve onların oluşumu ile yaşıt düşey hareketlerle temsil edildiğini belirtir. Çalışmacı eski tektonik dönemde bölgeyi etkileyen KB - GD (K24- 33B) doğrultulu basınç gerilmeleri sonucu KD - GB gidişli kıvrımlar ve kırıkların oluştuğunu vurgular.

Çalışma sahasında Alt - Orta Miyosen yaşlı Yeniçubuk Formasyonu'nu etkileyen kıvrımlı ve kırıklı yapılar, Gökten'in (1984) bahsettiği eski tektonik dönemde oluşmuştur. Buradaki kırık izleri ve kıvrım eksen doğrultuları; bölgenin KB - GD doğrultulu sıkışmanın etkisinde kaldığını gösterir. Bu sıkışmalar ise, Arap levhasının kuzeye hareketi ve Anadolu levhası altına dalması sonucu meydana gelen K - G doğrultulu bölgesel hareketin sonucu olmalıdır.

2.2.3. Heyelanlar

Çalışma alanında oldukça yaygın heyelan oluşumu gözlenmektedir. Bunlar özellikle genç birimler içerisinde (Yeniçubuk ve Eğerci formasyonu) gözlenir ve bunlardan haritalanabilir ölçekte olan bazıları jeolojik haritaya işlenmiştir (Ek - 1). Eğerci Formasyonu gevşek çimentolu konglomera ve kumtaşı ile çamurtaşlarının düzenli ardalanmasından oluşmuştur. Bu durum yörede heyelan riskini arttırıcı önemli faktörlerden birisidir. Bu nedenle Eğerci Formasyonu Burhan ve Sızır üyesinde sık sık heyelan gözlenir (Şekil 2.13). Yeniçubuk Formasyonun'da ise killi ve jipsli düzeyler küçük ölçekli heyelanların oluşumuna neden olmuştur. Ancak bu birimdeki heyelan sayısı Eğerci Formasyonu'ndaki kadar fazla değildir.



Şekil 2.13. Bağırsak tepe heyelanından bir görünüş. Bu heyelan Eğerci Fm. Sızır üyesi içerisinde gelişmiştir. Bağırsak tepenin yaklaşık 500 m.GB'sı. Bakış yönü B'ya.

3. SEDİMANTOLOJİ

3.1. Litofasiyesler

Litofasiyes kavramı tek bir tabakadan çok, bir grup tabakayı ifade etmek için kullanılmıştır. Yeniçubuk ve Eğerci formasyonlarını oluşturan kayaların geometri, yanal tane boyu özellikleri, bileşimi, birincil tortul yapılar, doku, fosil içeriği, renk vb. gibi özelliklere bağlı olarak litofasiyesler ayrılmıştır. Buradaki istif tanımlarında Miall'in (1977) terimleri kullanılmıştır. Kesitler üzerindeki litofasiyes kodları da aynı araştırmacıdan alınmıştır. Litofasiyesleri ayırtlamadaki amaç; çökeltme sırasındaki hidrodinamik koşulları ortaya çıkarmaktır. Fasiyes benzerliklerinden yararlanılarak litofasiyes toplulukları oluşturulmuştur.

Litofasiyesleri iri taneliden ince taneliye doğru sıralanarak incelenecektir.

3.1.1. Litofasiyes -1: Matriks destekli konglomeralar

İnceleme alanında organize olmamış, çoğun çamur matriksli, matriks destekli ve masif konglomeralarla temsil edilen bu litofasiyes; Yeniçubuk Formasyonu Lalelik dağı üyesinin alt, Eğerci Formasyonu Sızır üyesinin üst düzeylerinde gözlenir (Ek - 13, 23).

Lalelik dağı üyesinde kırmızı çamurtaşları arasında yer almakta olup, geniş yanal yayılıma sahiptir. Kalınlıkları 10 - 20 m. arasında değişir. Çoğu düzeylerde matriks destekli olup, matriksi kırmızı çamurtaşları ve kumtaşları oluşturur. Burada çakılların büyük çoğunluğunu ofiyolitik kayaç parçaları, bir kısmını da bazalt ve kireçtaşı çakılları oluşturur. Kireçtaşı çakıllarında bol Nummulit ve kırmızı alg fosilleri izlenir. Maksimum çakıl boyutu 15 cm., ortalama 5 - 6 cm.'dir. Buradaki büyük boyutlu taneleri kireçtaşı ve bazalt çakılları, küçük boyutluları ise ofiyolitik kaynaklı çakıllar oluşturur.

Bağırsak tepe kesitinde Sızır üyesi içerisinde görülen konglomeralar çoğun matriks destekli ve lokal olarak tane desteklidir. Bu konglomeraların matriksinin büyük çoğunluğunu kırmızı kumtaşları, bir kısmını da kırmızı çamurtaşları oluşturur. Bileşenlerini andezit, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşı çakılları oluşturur. Kireçtaşları blok boyutunda olup, boyutu 40 cm.'ye kadar ulaşır (Şekil 3.1.). Ancak bu bloklar yaygın olmayıp ortalama tane boyu 10 - 12 cm. civarındadır. Bunların bileşim oranları; % 70 andezit, bazalt ve ofiyolitik

kayaç parçaları, % 30 ise kumtaşı ve kireçtaşıdır. Taneler orta derecede yuvarlaklaşmış ve kötü boylanmış. Bu konglomeralarda herhangi bir seçilme yönlenme gözlenmeyip lokal olarak bazı düzeylerde normal ve ters derecelenmeler yer alır.

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in (1977) tanımladığı litofasiyeslerden "litofasiyes - Gms" ile deneştirilebilir. Bunlarda tabakalanmanın yokluğu, kötü boylanma, tane ve matriks desteği, normal ve ters derecelenmeler gibi özellikler, bu tortulların moloz akması (debris flow) mekanizması tarafından taşındığını ve çökeldiğini gösterir (Hooke, 1967; Bull, 1972).

Schultz (1984), benzer fasiyeslerin viskoz (pseudoplastic) moloz akması ürünü olduğunu vurgulamaktadır. Johnson (1970) ve Pierson (1980), güncel alüvyal yelpazelerde matriks destekli ve kötü boylanmış çakılların; viskoz moloz akmalarının karakteristik özellikleri olduğunu belirtirler (DeCelles vd., 1991).



Şekil 3.1. Litofasiyes -1: Matriks destekli konglomeralar. Eğerci Fm. Sızır üyesi. Bağırsak tepe kesiti, 159-162. metreler arası. Bağırsak tepenin yaklaşık 300 m. GD'su.

3.1.2. Litofasiyes -2: Masif konglomeralar

Tane ve matriks destekli, yer yer dereceli, kum matriksli, kırmızı ve kahverengi masif konglomeralarla temsil edilen bu litofasiyes incelenen her iki formasyonda da gözlenmektedir.

Yeniçubuk Formasyonu Tatılı Üyesinin üst seviyelerinde yaygındır (Ek-11). Burada, genellikle teknesmi çapraz tabakalı kumtaşları ile aralanmalı olarak bulunur (Şekil 3.2). Bazı düzeylerde tabakalı konglomera (litof. 3) ve düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7) ile yanal geçişlidir. Tabaka kalınlıkları 1 - 6 m. arasında değişen, çoğun merceksi geometri, tabanı aşınmalı ve yukarıya doğru iç büyüktür. Maksimum tane boyu 15 cm. ortalama 8-10 cm.'dir. Taneler iyi yuvarlaklaşmış ve orta derecede boylanmış. Genellikle matriks destekli ve yer yer de tane destekli olup, sıkı çimentolanmıştır. Matriksi kum ve ince çakıllar oluşturmaktadır. Çakılların yaklaşık % 80'ini kristalize kireçtaşları ve % 20 kadarını ofiyolitik kayaç parçaları oluşturur. Bunlarda yaygın olarak kaba bir derecelenme gözlenir. Dereceli düzeylerin tabanında b ekseni kiremitlenmesi izlenir.

Eğerci Formasyonu Burhan ve Sızır Üyelerinde, istifin çoğu düzeylerinde görülmektedir (Ek -21, 22, 23, 24, 25, 26). Kayabaşı tepe, Ballık tepe ve Akçaşar kesitlerinin üst düzeylerinde yoğunlaştığı gözlenir (Ek-22,24,26). Burhan üyesinde maksimum çakıl boyu 10 cm., ortalama 2 - 3 cm.'dir. Taneler oldukça iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmış. Kumlu bir matriksle tutturulmuş olan bu konglomeralar, genellikle zayıf çimentoludur. Burhan üyesinin alt ve orta seviyelerinde, tane boyu yukarıya doğru incelen devreli aralanmalı istiflerin tabanını oluşturur. Burada kırmızı çamurtaşları üzerinde aşınmalı bir taban ile başlar dereceli olarak masif kumtaşlarına (litof. 5), bazen de düzlemsel ve teknesmi çapraz tabakalı kumtaşlarına (litof. 7, 8) geçer. Burhan üyesinin üst düzeylerinde iri taneli tortulların yaygınlaştığı alanlarda teknesmi ve düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ile aralanmalıdır. Kumtaşlarını düzgün bir taban (erozyonsuz) ile üzerlemektedir. Bu konglomeralarda yuvarlaklaşmış kırmızı çamurtaşı parçalarının (intraklast) yoğunluğu dikkat çeker. Çakılların yaklaşık % 80'ini ofiyolitik, % 20'sini ise kumtaşı ve kireçtaşı parçaları oluşturur. Sızır üyesinde ise Ballık tepe ve Dendil ölçülü kesitlerinde gözlenir (Ek - 24, 25). Burada kırmızı çamurtaşları arasında merceksi konumda bulunan konglomeraların mercek genişliği 5 - 10 m., kalınlıkları ise 1 - 3 m. arasında değişir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Litofasiyes -2: Masif kumlu konglomeralar. Yeniçubuk Fm. Tablı üyesi. Tablı kesiti 102-106. metreler arası. Açıkat tepenin yaklaşık 500 m. GB'sı.



Şekil 3.3. Litofasiyes -3: Bileşenlerinin yaklaşık tamamı Akdağ Metamorfittlerinden kaynaklanmış masif konglomeralar. Sızır üyesi, Ballık tepe kesiti. 57-70. metreler arası. Ballık tepenin yaklaşık 750 m. GD'su.

Taneler iyi yuvarlaklaş ve orta derecede boylanmış. Maksimum çakıl boyutu 14 cm. ortalama 6 - 8 cm.'dir. Derecelenme ve kiremitlenmenin çok yaygın olarak gözlemlendiği bu konglomeralar kum matrisli ve zayıf çimentoludur.

Yorum: Bu konglomeralar Miall'in (1977) litofasiyeslerinden "litofasiyes Gm" ile denetirebilir. Yuvarlaklaşmış çakıllar, b eksenli kiremitlenmesi, merceksi geometri ve aşınmalı taban bunların flüvyal kökenli olduğunu gösterir (Rust, 1979; Nilsen, 1982). Masif veya kaba tabakalı çakıllar; ya aşırı konsantrasyonlu taşkın akıntıları ya da yüksek sediment konsantrasyonu ve akıntı yoğunluğuna sahip derelerde çökebilirler (Morison ve Frances, 1987).

Tatılı ve Burhan üyesinde teknesi ve düzlemsel çapraz tabakalı konglomera ve kumtaşları ile yanal ve düşey ilişkili olan bu litofasiyesin; kanal ve boyuna bar çökelleri olduğu veya alüvyal yelpazelerin orta kesimlerindeki örgülü derelerde çökeldiği söylenebilir (Rust, 1979, 1984; DeCelles, 1991). Sızır üyesindeki çamurtaşları arasında yer alan merceksi geometrili konglomeraların ise kanal dolgusu çökelleri olduğu düşünülmektedir.

3.1.3. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomeralar

Yatay tabakalı konglomeralardan oluşan bu litofasiyes, Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarında stratigrafik istifin üst seviyelerinde görülür.

Yeniçubuk Formasyonu'nda; Tatılı çevresinde kalınlıkları ortalama 2.5 m. ve tabaka kalınlığı 5 - 10 cm. arasında değişir (Ek -11). Teknesi çapraz tabakalı ince orta taneli kumtaşları (litof. 8) arasında merceksel konumlu olarak yer alan bu konglomeraların genişliği 20 - 30 m. kadardır (Şekil 3.4). Genellikle kırmızı kahverengimsi, tane - matris destekli ve bileşenlerinin çoğunluğunu kireçtaşları oluşturur. Çakılların yaklaşık % 75'ini kristalize kireçtaşı, % 25'ini ofiyolitten türemiştir. Kireçtaşı çakıllarının boyu maksimum 15 cm. ve ortalama 7 - 8 cm., ofiyolit çakılları ise 1 - 2 cm.'dir. Bunlar orta derecede boylanmış, yuvarlaklaşmış ve iyi çimentolanmıştır. Tanelerin uzun eksenleri tabana paralel olarak dizilmiş olup, çoğu düzeylerde b eksenli kiremitlenmesi gözlenir. Her tabakanın kendi içerisinde tane boyu yukarıya doğru küçülür.

Eğerci Formasyonunda Karaözü, Akçaşar, Ballık tepe, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde oldukça yaygındır (Ek - 21, 22, 24, 26, 27). Kalınlıkları 2 m.'yi geçmez ve tabaka kalınlıkları 5 - 10 cm.dir. Burhan üyesinde genellikle düzlemsel çapraz tabakalı ve teknesi çapraz tabakalı kumtaşlarını üzerler (Şekil 3.5). Üst seviyeleri ise, dereceli olarak çakıllı kumtaşlarına (litof. 5) geçer.



Şekil 3.4. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomeralar, altta teknemsli çapraz tabakalı kumtaşlarını üzerlemektedir. Yeniçubuk Fm. Tatılı üyesi. Tatılı kesiti 90-93. metreler arası. Apıçat tepenin yaklaşık 500 m. GB'si.



Şekil 3.5. Litofasiyes -3: Tabakalı konglomeralar. Altta düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşlarını üzerlemektedir. Eğerci Fm. Burhan üyesi. Akçaşar kesiti 125 -128. metreler arası (Burhan üyesi). Akçaşar köyü yaklaşık 1.5 km. KD'su.

Bazı düzeylerde tekneksi ve düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7,8) ile ardalanmalıdır. Özellikle kırmızı çamurtaşlarını üzerlediği yerlerde tabana yakın seviyelerde boyu 3 cm.'ye kadar çıkan yuvarlaklaşmış kırmızı çamurtaşı parçaları bulunur. Gri renkli, tane destekli ve tanelerin büyük çoğunluğunu ultrabazik kökenli çakıllar oluşturur. Çakıl boyu 3 - 4 cm. olup, bunlar oldukça iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Kum matriksli zayıf karbonat çimentoludur. Sızır üyesinde ise kırmızı çamurtaşları içerisinde merceksi geometri olarak bulunur ve bileşenlerinin tamamını Akdağ Metamorfitlelerine ait mermer çakılları oluşturur. Buradaki çakıl boyutları ise ortalama 7 - 8 cm.'dir.

Yorum: Burada gözlenen normal derecelenme ve b eksenli kiremitlenmeleri akarsu taşımalarına işaret eder (Miall, 1978). Heward (1978) tekneksi çapraz tabakalı kumtaşları üzerine gelen benzer litofasiyelerin, türbülanslı akıntılar tarafından çöktildiğini belirtmektedir. Nemec ve Postma'ya (1991) göre, kiremitlenmeli ve yatay tabakalı konglomeralar boyuna (longitudinal) çakıl barlarını işaret eder (DeCelles vd., 1991).

Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarında gözlenen benzer konglomeraların tane boylarının küçük olması, sınırlı yanal yayılım göstermesi; sellenme dönemlerinde oluşan çakıl yaygılarını ve kanal barlarını temsil eder.

3.1.4. Litofasiyes - 4. Düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar

İnceleme alanında Eğerci Formasyonu Burhan üyesinde, ender olarak da Yeniçubuk Formasyonu Tatılı üyesinde gözlenir.

Genellikle tabakalı konglomeralarla ardalanmalı, yer yer de yanal geçişlidir. Bazı seviyelerde ise masif kumtaşları (litof. 7) arasında lokal olarak bulunur. Bazen de masif konglomeraların (litof. 2) üst düzeylerinde yer almaktadır. Tabaka kalınlıkları 6 - 7 cm. olup, her tabaka kendi içerisinde derecelenerek kumtaşlarına geçer. Bu tabakalar içerisinde yer alan çakılların uzun eksenleri tabaka düzlemlerine (fore - set'lere) paralel olarak dizilmiştir. Fore - set'lerin eğim açıları 40° 'ye kadar yükselir. Set kalınlıkları ise, bazı seviyelerde 1.5 m.'yi bulur. Çapraz tabakalı konglomeralar devamlı olarak tekrarlanmayıp, bazen kumtaşı tabakaları ile ardalanmalıdır, bazen de kumtaşı ara tabakaları içerir. Birçok yüzeylemelerde, düzlemsel çapraz tabakalı konglomeraların yanal ve düşey yönde yerini tamamen düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşlarına bıraktığı görülür (Şekil 3.6). Burhan üyesini oluşturan diğer litofasiyelerde olduğu gibi, çakıllarının büyük çoğunluğu ofiyolitten



Şekil 3.6. Litofasiyes -4. Düzlemsel çapraz tabakalı konglomera. Eğerci Fm. Burhan üyesi. Kayabaşı tepe kesiti 16 - 18. metrelerarası. Çepni koyunun yaklaşık 1.5 km. KB'sı yol yarması.

türemiştir. Çakıl boyutları ortalama 1 - 2 cm. yuvarlaklaşmış veya yarı yuvarlaklaşmıştır. Genellikle gri renkli ve sıkı çimentolanmıştır.

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in(1978) tanımlamış olduğu "Litofasiyes Gp" ile deneştirilebilir. Araştırmacı bu litofasiyesin, linguoid barlar veya eski barlardan itibaren deltayık büyüme sonucu oluştuğunu savunur. Rust (1984), düzlemsel çapraz tabakalı konglomeraların, bar önlerinde geliştiğini belirtmektedir. Araştırmacıya göre su ile beraber taşınan kum ve çakılın bir kısmı (özellikle çakıllar) bar doruğunda toplanırken, diğer kısmı da fore-set'ler üzerinde birikir. Bar doruğunda biriken çakıllı malzemenin yıkılması sonucu tane akıntıları meydana gelir. Tane akıntıları ile taşınan granüller de fore-set'ler üzerinde çöker. Böylece akıntı yönündeki büyümelere bağlı olarak düzlemsel çapraz tabakalı konglomeralar oluşur.

3.1.5. Litofasiyes -5: Masif kumtaşları

İnceleme alanında orta - iri taneli çakıllı kumtaşları ile temsil edilen bu litofasiyes, özellikle Yeniçubuk Formasyonu'nda oldukça yaygındır.

Yeniçubuk Formasyonu'nda Karataş dere, Tatılı ve Lalelik dağı çevresinde istifin alt seviyelerinde görülür (Ek - 10, 11, 13). Merceksel geometrili mercek genişlikleri 30 - 40 m., kalınlıkları 1-1.5 m. arasında değişir. Altta erozyonlu bir yüzey ile bazen düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. -7), bazen de silttaşı - çamurtaşı ardalanması (litof. -13) üzerine gelir. Üst seviyelerde ise dereceli olarak tabakalı kumtaşlarına (litof. -10) geçer. Fasiyesin belirgin bir rengi olmayıp, kırmızıdan griye kadar değişmektedir. Zayıf çimentolu, orta derecede boylanmış ve yuvarlaklaşmıştır. Yer yer laminasyon içerir. Lalelik dağı çevresinde yüzeyleyen kumtaşı bileşenlerinin % 80 kadarını jips taneleri, kalan kısmını ise ofiyolitik kökenli kırıntılılar oluşturur. Karataş dere çevresinde ise daha çok gri renkli orta - iri taneli kumtaşları ile temsil edilir. Bunlar 1 - 2 cm. boyutunda saçılı halde ultrabazik kökenli çakıllar ve küçük konglomera mercekleri içerir (Şekil 3.7).

Eğerci Formasyonu Burhan üyesinde fasiyes, 1 - 5 m. arasında değişen kalınlıklarda gözlenir. Tabanı bazen kırmızı çamurtaşları (litof. -14), bazen de rippli kumtaşları (litof. -9) üzerine aşınmalı olarak gelir. Üst seviyeleri ise dereceli olarak düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. -7), çapraz laminalı kumtaşları (litof. -9) ve bazı düzeylerde kırmızı çamurtaşlarına (litof. 14) geçer. Fasiyesin tabanına yakın seviyelerde kırmızı çamurtaşı parçaları (lag deposits) gözlenir. Taneler iyi yuvarlaklaşmış, boylanmış ve yaygın olarak derecelenme gösterir. Genellikle zayıf çimentolu, çimento karbonat ve demiroksittir. Bileşenlerinin yaklaşık % 70 oranı ofiyolitik kökenli, % 30'u ise karbonat kayalardan türemiştir.

Yorum: Aşınmalı taban, merceksel geometri ve iri tane boyuna sahip tortullar kanalların içerisindeki kuvvetli akıntılara ve yatak yükü taşımasını işaret eder. Middleton ve Hampton (1976), masif kumtaşlarını; akıntı içerisinde tane tane etkileşiminin ortaya çıkardığı dispers basınçların meydana getirdiği tane akıntıları sonucu oluşabileceğini belirtirler (Özkul, 1988). Bu litofasiyes Miall'in (1977) tanımlamış olduğu "litofasiyes Ss" ile deneştirilebilir. Masif kumtaşları geniş bir kanal içerisinde oygu - dolgu (kazıma dolguları) biçiminde çökelebileceği gibi, örgülü kanallarda da oluşabilir (Miall, 1977; Rust, 1978).



Şekil 3.7. Litofasiyes -5: Masif kumtaşları. Altta tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşları (litof.-8) üzerine aşınmalı bir taban ile gelmektedir. Yeniçubuk Fm. Küçükkaşlı dere üyesi. Karataş dere kesiti 73. metre. Ölçek 17 cm.

3.1.6. Litofasiyes -6: Epsilon çapraz tabakalı kumtaşları

Orta - iri taneli, düşük açılı çapraz tabakalı kumtaşları ile temsil edilen bu litofasiyes, Eğerci Formasyonu Burhan üyesi içerisinde yer almaktadır. Çok seyrek olarak da Yeniçubuk Formasyonu Tatılı üyesinde görülür.

Burhan üyesinde yaygın olarak gözlenen bu litofasiyesin kalınlığı 2 m.'ye kadar çıkmakta, ortalama 1.5 m. kadardır. Her bir tabakanın kalınlığı ise, 10 - 25 cm. arasında değişir. Tabakaların eğim açıları 5 - 10°'dir. Genellikle gri renkli, küçük ölçekli ripil çapraz laminasyonlu ve formasyon içi çamurtaşı parçaları içerir. Bu çamurtaşı parçaları özellikle tabakaların tabanına yakın seviyelerde yoğunluk kazanır. Litofasiyesi oluşturan kumtaşları çoğunlukla çakıllı ve bu çakılların büyük çoğunluğu ofiyolitik kayalardan kaynaklanmış olup, iyi yuvarlaklaşmış ve iyi boylanmışlardır. Bileşenlerin büyük çoğunluğunu feldispatlar (plajiyoklaz) ve kayaç parçaları oluşturur. Az oranda da kuvars ve piroksen gözlenmektedir. Bu bileşenler spari kalsit çimento ile tutturulmuştur. Tanelerin birbirleri ile olan dokunak sayısı çok düşük 1 - 3 cm. arasında değişir.

3.1.7. Litofasiyes -7: Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları

Orta - iri taneli düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ile temsil edilen bu litofasiyes, Eğerci Formasyonu'nda oldukça yaygındır.

Yeniçubuk Formasyonu'nda Aktepe ve Büyükpur tepe çevresinde görülür. Kalınlıkları 2 m.'yi geçmez, ortalama 1 m.'dir. Tabaka kalınlığı ise 2 -3 cm. kadardır. Bunlar merceksel geometrili, ortalama genişlik 15 m. civarındadır. Bazen kırmızı çamurtaşları (litof. -14) üzerine aşınmalı olarak, bazen de yatay tabakalı ince kumtaşları (litof. -10) üzerine düzgün bir taban ile gelmektedir. Kırmızı çamurtaşlarını üzerlediği yerlerde çamurtaşı parçaları (rip - up clast) içerir. Üst seviyelere doğru yer yer çapraz laminalı kumtaşlarına (litof. -9), yer yer de yatay tabakalı kumtaşı (litof. 10) düzeylerine geçer. Zayıf çimentolu ve kırmızı renkli olan bu kumtaşı bileşenlerinin büyük çoğunluğu ofiyolit kökenlidir. Bazı seviyelerde 0.5 - 1 cm. boyutundaki çakıllar, çapraz tabaka düzlemlerine (fore - set'lere) paralel olarak dizilmiştir. Bu fore - set'ler yakından incelendiğinde her bir tabakanın kendi içerisinde derecelendiği görülür. Taneleri iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Sıkı çimentolanmış, çimento demiroksit ve karbonat bileşimlidir.

Eğerci Formasyonu Burhan üyesinde görülen çapraz tabakalar benzer özellikler sunmaktadır. Ancak bu formasyon içerisinde gelişen düzlemsel çapraz tabakalar birbirini değişik açılarda kesmişlerdir. Buradaki setlerin kalınlığı 2 m.'ye çıkar (Şekil 3.9). Tabakaların eğim açıları yaklaşık 30°'dir. Hemen hemen her yerde alt ve üst seviyelerinde kırmızı çamurtaşlarına geçer. Bazı düzeylerde teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları ile yanallı geçişlidir. Taneleri oldukça iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmış, genellikle zayıf çimentoludur. Litofasiyes tipik olarak Çepni - İnkişla köyleri arasındaki yol yarmalarında görülür (Şekil 3.6).

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in (1977,1978) "litofasiyes Sp" fasiyesine karşılık gelir.

Simons ve diğerleri (1965), deneysel çalışmalarında; belirli derinliklerde oluşan bu tabakaların tamamen suyun yoğunluğuna bağlı olarak geliştiğini göstermiştir. Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, büyük ölçekli düz doruklu asimetrik dune'lerin veya kum dalgalarının akıntı yönünde göçü sonucu oluşur (Harms ve Fahnestock, 1965; Smith, 1972). Levey (1978), Upper Congaree nehrinde dirsek barları üzerinde set kalınlıkları 1 metreye kadar çıkan büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakaları; nehrin yükselmesi sırasında enine barların göçü sonucu oluştuğunu belirtir.



Şekil 3.9: Litofasiyes - 7: Büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları. Altta ve üstte kırmızı çamurtaşlarına geçmektedir. Burhan üyesi, Ağıl tepenin yaklaşık 200 m. D. yamacı.

İnceleme alanında görülen bu büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakaların diğer litofasiyeslerle olan ilişkileri de göz önüne alındığında; bu yapıların enine barların akıntı yönünde ilerlemesi sonucu oluştuğu söylenebilir.

Plint (1983), Dorset (İngiltere) dolaylarında Orta Eosen çökelleri üzerinde yaptığı incelemelerde, benzer büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakaları dirsek barlarında gelişmiş enine bar çökelleri olarak yorumlamıştır.

3.1.8. Litofasiyes - 8: Teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları

Araştırma sahasında geniş yayılıma sahip olan bu litofasiyes, teknemsi çapraz tabakalı orta iri taneli çakıllı kumtaşlarından meydana gelmiştir.

Yeniçubuk Formasyonunda tipik olarak Tatılı kesitinde görülür (Ek- 11). Kalınlığı 3-4 m., tabaka kalınlıkları ise 5-10 cm. arasında değişir. Altta masif konglomeralar (litof. -2), bazen de kırmızı çamurtaşı (litof. -14) üzerine aşınmalı bir taban ile gelmektedir (Şekil -3.10). Üst seviyelerde yatay tabakalı kumtaşları (litof. -10), kırmızı çamurtaşları (litof. -14) ve masif konglomeralara geçer. Genellikle düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. -7) ile yanal geçişlidir. Tatılı dolaylarında silttaşlarını üzerlediği yerlerde

kumtaşlarının tabanında, çok iyi gelişmiş kaval yapıları ve oluk izleri görülür. Lokal olarak küçük konglomera mercikleri içerir. Bu mercıklar de tekneimsi çapraz tabakalı, çakılları orta derecede boylanmış ve yuvarlaklaşmıştır. Bunlar %70 ofiyolit kökenli, %30 kireçtaşı çakılları içerir. Kumtaşları genellikle gri renkli ve iyi çimentolanmıştır.

Burhan üyesinde özellikle stratigrafik istifin üst seviyelerinde çok yaygındır. İri taneli, çakıllı ve set kalınlığı 1 metreyi geçmez, tabaka kalınlığı ise 1-2 cm arasında değişir. Çoğun düzlemsel çapraz tabakalı düzeylerin üzerinde yer alır. Ara sıra kırmızı çamurtaşlarını (litof. -14) da üzerlediği gözlenir. Çamurtaşları üzerine geldiği yerlerde, içerisinde 3-4 cm çapında çamur topacıkları (rip-up clast) görülür (Şekil 3.11). Üst seviyelerde çapraz laminalı zonlara (litof. 9), bazen de yatay tabakalı kumtaşlarına (litof. -10) geçer. Çakıllar tabaka yüzeyine paralel olarak dizilmişlerdir. Bileşenlerinin çoğunluğu ofiyolitik kayalardan türemiştir. Orta derecede yuvarlaklaşmış ve boylanmış. Sarı gri renkli, oldukça zayıf çimentolu ve yoğun canlı eşelemesi içerir.

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in (1977,1978) tanımlamış olduğu "litofasiyes St" ile denestirilebilir. Allen(1965), Harms ve Fahnestock (1965), büyük ölçekli tekneimsi çapraz tabakaların günümüzde birçok sinüslü derelere ait dirsek veya yan barlar üzerindeki dune'lerin yaygın iç yapısı olduğunu vurgulamaktadır. Çapraz tabakalar alt akıntı rejiminin üst kısımlarındaki akıntıları belirtir (Simons vd, 1965). Williams (1971), günümüzde bazı geçici derelere ait kanal dolgularında da tekneimsi çapraz tabakaların görüldüğünü belirtir. Levey (1978), Upper Congaree nehrinde benzer şekilde büyük ölçekli düzlemsel çapraz tabakaları üzerleyen küçük ölçekli tekneimsi çapraz tabakaları; mega ripılların hareketi sonucu oluştuğunu belirtmektedir. Billi vd. (1987), tekneimsi çapraz tabakaların; kanallarda megaripılların göçü sonucu veya tekne şeklindeki çukurlukların kazınıp sonradan doldurulması sonucu oluştuğunu vurgulamaktadır. İnceleme alanında Yeniçubuk Formasyonu Tatılı üyesinde görülen büyük ölçekli tekneimsi çapraz tabakaların (Şekil 3.10), diğer fasiyeslerle olan ilişkisi göz önüne alındığında bunların kanal dolgularında (oygu-dolgu) geliştiği söylenebilir. Eğerci Formasyonu Burhan üyesinde düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları üzerine gelen tekneimsi çapraz tabakalar ise, sinüs doruklu dune'lerin göçü ile oluşmuş olmalıdır.



Şekil 3.10. Litofasiyes -8: Teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları Kırmızı çamurtaşlarını aşınmalı bir taban ile üzerlemektedir. Yeniçubuk Fm. Tatılı üyesi. Apıçat tepe 500 m. GB'si. Tatılı kesiti 116-118. m.



Şekil 3.11. Litofasiyes -8: Teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları. Eğerci Fm. Burhan üyesi. Dendil köyü 1.5 km güneydoğusu, Yeniçubuk-Sızır yol yarması.

3.1.9. Litofasiyes -9: Çapraz laminalı kumtaşları

Bu litofasiyes iri-ince taneli, yer yer çakıllı çapraz laminalı kumtaşları ile temsil edilir. Eğerci Formasyonu Burhan üyesi içerisinde, tane boyu yukarıya doğru incelen istiflerin alt bölümlerini oluşturan iri taneli tortulların üst seviyelerinde yer alır. Karaözü, Akçaşar, Dendil, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde gözlenir (Ek-21,22,26,27). Yeniçubuk Formasyonu'nda Küçükka-mışlı dere üyesi içerisinde bulunur. (Ek 9,10).

Litofasiyes, genellikle düzlemsi ve tekne-si çapraz tabakalı kumtaşları üzerinde (litof 7,8) yer alır. Bu kumtaşları ile dereceli geçişlidir. Yer yer masif kumtaşlarını da üzerler. Çoğunlukla düzlemsi çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7) üzerinde görülür. Üstte, ince taneli tabakalı kumtaşlarına (litof. 10) geçer. Fakat çoğu yerlerde kırmızı çamurtaşları (litof. 14) tarafından üzerlenir. Burhan üyesinin üst kısımlarında ise, konglomeralarla dikey geçişlidir(Şekil 3.12). Litofasiyesin kalınlığı 0.5-2 m. arasında değişir.

Bu litofasiyesi oluşturan kumtaşları gri renkli, taneleri iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmış olup, zayıf çimentoludur. Çapraz laminasyonlar genellikle tek yönlü olarak gelişmiştir. Fasiyesin bazı düzeylerinde, özellikle alt kısımlarda kırmızı çamurtaşı parçaları (overbank deposits) gözlenir. Değişik kökenli kayaç parçaları içeren bu kumtaşları genellikle FeO ve kalsit çimento ile tutturulmuştur. Kömür ve opak mineral içerir.



Şekil 3.12. Litofasiyes 9: Çapraz laminalı kumtaşı. Eğerci Fm. Burhan üyesi. Ballık tepe kesiti 113-115. metreler arası. Ballık tepenin yaklaşık 600m GGD'su.

Yorum: Bu litofasiyes Miall'in (1977,1978) tanımlamış olduğu "litofasiyes Sr" ile deneştirilebilir. Benzer litofasiyesler genellikle alt akıntı rejiminin alt kısımlarında akan tek yönlü akıntıları işaret eder (Simons vd. 1965). Bunlar küçük ölçekli akıntı ripıllarının göçü sonucu oluşur. Tekne şekilli bu laminasyonlar sürüklenmiş ripıllar olmalıdır (Collinson, 1978). Benzer yapılar güncel nehirlerde dirsek barlarının üst kısımlarında, orta ince taneli kumlarda yaygın olarak gözlenmekte olup, bunlar zayıf akıntılarla (low flows) ilişkilidir (Plint, 1983).

3.1.10: Litofasiyes -10: Tabakalı kumtaşları

İnceleme alanında çok az görülen bu litofasiyes, ince-iri taneli yatay tabakalı kumtaşlarından oluşur. Karataş dere ve Tatılı kesitlerinde Yeniçubuk Formasyonu Tatılı üyesinde; Karaözü, Akçaşar, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde ise, Eğerci Formasyonu Burhan üyesi içerisinde gözlenir (Ek 10,11,21,22,26,27).

Tatılı üyesinde bazı seviyelerde tabakalı konglomera (litof. -3) üzerinde yer alır ve üst seviyelerinde ise silttaşı-çamurtaşı aralanmasına (litof. -13) geçer (Şekil -3.13). Bazen de gri çamurtaşları arasında yer almaktadır. Tabaka kalınlıkları 5-30 cm. ortalama 10 cm. dir. litofasiyes kalınlıkları ise, 5-10 m. arasında değişmektedir. Taneler iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmış. Bazı düzeylerde saçılı halde çakıllar bulunmaktadır.

Burhan üyesinde gözlemlendiği yerlerde ise, altta düzlemsel ve tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşlarını (litof. 7-8) üzerlemekte, üst seviyelere doğru kırmızı çamurtaşlarına (litof. 14) geçmektedir. Bir başka ifade ile tane boyu yukarıya doğru incelen aralanmalı istiflerin üst seviyelerini oluşturan çamurtaşlarının tabanında yer alır. Bazen de kırmızı çamurtaşları arasında bulunur. Ancak buradaki tabaka kalınlıkları 10 cm.'yi , litofasiyesin kalınlığı ise 1 m.'yi geçmez. Bu kumtaşlarında akıntı ripılları ve derecelenme gözlenir. Sınırlı yanal yayılıma sahip olan bu kumtaşları gri renkli, iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmış.

Yorum: Tabakalı konglomeralar üzerinde yer alan bu kumtaşı litofasiyesi kanal veya çakıl barlarının üst kısımlarında, sellenme dönemlerinde gelişmiş yatak yükü yaygı çökelleri olduğu söylenebilir (Rust, 1978). Burhan üyesinde iri taneli fasiyeslerin üst seviyelerinde yer alan ve laminalı özellik gösteren kumtaşları üst akıntı rejimi tabakaları olup; sığ derinliklerde yüksek hızlı akıntılar altında gelişmiş set tortulları olabilir (Collinson, 1978).



Şekil 3.13.Tabakalı konglomeralar (litof.-3) ve üzerinde tabakalı kumtaşılar (litof. - 10), üst seviyelerde silttaşı-çamurtaşına (litof. -13) geçiyor. Yeniçubuk Fm. Tatılı üyesi. Tatılı kesiti 40-50. metreler arası.

3.1.11. Litofasiyes -11: Silttaşı-ince taneli kumtaşı ardalanması

Bu litofasiyes, kırmızı silttaşı ve ince taneli gri kumtaşı ardalanması ile karakterize edilir. Aktepe ve Tatılı çevresinde Yeniçubuk Formasyonu'nda görülür (Ek -3,11). Litofasiyes altta kırmızı çamurtaşı, kumtaşı ve çoğunlukla da konglomeraları düzgün bir taban ile üzerler (Şekil 3.14). Üst seviyelerine ise, yer yer keskin, yer yer de aşınmalı bir taban ile konglomeralar gelir. Bazen de kırmızı çamurtaşları (litof 14) ve silttaşı-çamurtaşı fasiyesleri (litof. 13) içerisinde araseviyeler halinde görülür. Geniş yanal yayımlı olup, kalınlıkları 2-10 m. arasında değişir. Yanal olarak da silttaşı-çamurtaşı ve kırmızı çamurtaşlarına geçmektedir. Genellikle düzgün tabakalı, tabaka kalınlıkları 5-10 cm. arasında değişir. Bu tabakalar içerisinde yatay laminasyon, düşük açılı çapraz laminasyon ve derecelenme görülür. Yer yer canlı eşeleme, kömürleşmiş bitki kırıntıları kapsar. Kumtaşları oldukça zayıf çimentolu, taneler iyi yuvarlaklaşmış ve boylanmıştır. Litofasiyes içerisinde bazı düzeylerde 15 - 20 cm kalınlığında iri-orta taneli kumtaşı mercekleri bulunur. Bu mercekler ripil çapraz laminasyon içerir.



Şekil. 3.14. Litofasiyes 11: Konglomeralar arasında yer alan ince taneli kumtaşı-silttaşı ve kırmızı çamurtaşı. Yeniçubuk Fm. Tatlı üyesi. Tatlı köyü 500 m. kuzeyi

Yorum: İstifde sürekli izlenen yatay - çapraz laminasyon ve dereceli tabakalanma; taşkınlar sırasında yatak yüklerinden çökelen sedimentlerin tipik özelliğidir (Taylor ve Woodyer, 1987). Çapraz laminasyon, üst akış sırasında oluşan ripillarin ön takımlarıdır. Burada görülen renk farklılıkları, depolanma bölgesindeki su tablasının değişimine bağlı olarak oksitlenme ve periyodik ıslanmayı gösterir. Bu litofasiyesin diğer litofasiyeslerle olan ilişkileri ve özellikleri dikkate alındığında set ve set üstü tortullarını işaret etmektedir (Collinson, 1978). Ara seviyeler halinde görülen düzgün tabanlı merceksi kumtaşları ise, küçük tali kanal (Crevasse channel) çökellerini temsil eder (Fielding, 1984).

3.1.12. Litofasiyes -12: Silttaşı - çamurtaşı ve ince taneli kumtaşı

Gri, kahverengimsi silttaşı - çamurtaşı ve kumtaşlarından oluşan bu litofasiyes Yeniçubuk, Ağılındere ve Vasıl tepe - II kesitlerinde Küçükkaşıllı dere üyesinin üst seviyelerini oluşturur (Ek - 6,17,18). Kumtaşı tabakalarının kalınlığı 20 - 50 cm arasında değişmektedir (Şekil 3.15). Akıntı ripil çapraz

laminasyon, paralel laminasyon, dalga ripılları ve flaser tabakalanma içerirler. Silttaşlarında düşük açılı çapraz laminasyon , yer yer konvolut laminasyon görülür. Aşınmalı tabanlı kumtaşlarında küçük ölçekte formasyon içi çamurtaşı parçacıkları (rip - up clast) görülür. Kumtaşları sıkı çimentolu, iyi yuvarlaklaşmış ve iyi boylanmış. Silttaşı ve çamurtaşlarında tabaka düzlemine paralel olarak sıralanmış bitki kırıntıları yer alır. Litofasiyes genellikle bazaltlar tarafından üzerlenir, tabanında kömür ve fosilli çamurtaşlarını üzerler.

Yorum: Çapraz laminalı setlerin bolluğu, dalgalı laminasyon ve küçük ölçekli dalga ripılları, sürekli olarak yeniden işlenmeyi ve sığ su derinliklerindeki sedimantasyonu işaret eder (Allen, 1981). Çapraz laminasyonun yanında yer yer erozyon yüzeylerinin görülmesi su seviyesindeki düzensiz değişmeyi gösterir. Çapraz laminalı, flaser tabakalı silttaşı ve çamurtaşları göl havzalarının sığ kenarlarında sakin sulardan süspansiyon halinde çökelmiş olabilir (Yemane vd., 1989).



Şekil. 3.15. Litofasiyes -16. Silttaşı - çamurtaşı ve ince taneli kumtaşı ardalanması . Yeniçubuk Fm. Küçükkaşılı dere üyesi. Yeniçubuk kesiti 61 - 66. metrelerarası. Yeniçubuk kasabası yaklaşık 1 km. KB'sı.

3.1.13. Litofasiyes -13: Silttaşı - çamurtaşı ardalanması

Kırmızı gri renkli silttaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan bu litofasiyes Tatılı, Karataş dere, Aktepe ve Lalelik dağı çevresinde Yeniçubuk Formasyonu içerisinde gözlenir (Ek -10,11,16,19). Genellikle çapraz tabakalı kumtaşlarını, yer yer de masif kumtaşlarını üzerlediği görülür (Şekil 3.16). Tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerin üst düzeylerini oluşturur. Yanal yayılımları oldukça fazla, kalınlıkları 2-40 m arasında değişmekte ve ortalama 10 m'dir. Tabaka kalınlıkları 8-10 cm olup, ara seviyeler halinde, 20-25 cm kalınlığında kumtaşı mercekleri içerir. Bu kumtaşları genellikle düzgün tabanlı, merceksi geometrili ve yanal yayılımı 7-8 metreye çıkar. Silttaşı-çamurtaşlarında yatay laminasyon, düşük açılı çapraz laminasyon, ripil çapraz laminasyon ve derecelenme sık gözlenir. Bazı seviyeler yoğun canlı eşelemesi içerir. Bu biyoturbasyon yapıları laminasyon ve tabakaları yerel olarak bozmuştur. Bu durum özellikle Lalelik dağı - II kesitinde gözlenir (Ek - 19). Litofasiyesin üst düzeylerinde eski toprak (paleosol) zonları görülür, bu zonlar kömürleşmiş bitki kırıntıları kapsar. Lalelik dağı çevresinde litofasiyesi verevine kesen 3 - 5 cm kalınlığında jips damarları görülür. Tabakalar arası kontaklar genellikle düzgündür.



Şekil 3.16. Litofasiyes -13. Silttaşı - çamurtaşı ardalanması, arada merceksel geometrili masif kumtaşı (litof. 5) görülmektedir. Yeniçubuk Fm. Lalelik dağı üyesi. Lalelik dağı kesiti-II 13-20. metreler arası. Lalelik dağı GB yamacı.

Eğerci Formasyonu Burhan üyesi içerisinde Akçaşar, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde gözlenir (Ek -3,7,8). Burada tabakalı kumtaşlarını (litof.10) üzerler.

Bu litofasiyes silttaşı - ince taneli kumtaşlarına (litof. 11) içerdiği sedimanter yapılar bakımından benzerlik gösterir. Fakat litolojik farklılıklar nedeniyle ayrı litofasiyes adı altında incelenmiştir.

Yorum: Genellikle mercekssel geometrilili, çapraz tabakalı kumtaşları ile ardalanmalı olarak gözlenen litofasiyesin; kanallar arası bölgelerde veya taşkın düzlüklerinde süspansiyon halindeki sedimentlerden türediği söylenebilir (Collinson, 1978). Bu litofasiyes Miall'in (1978) tanımlamış olduğu "litofasiyes F" ile denestirilebilir. Araştırmacı bu litofasiyesi set üstü veya taşkın çökelleri olarak yorumlamıştır. İstif içerisinde görülen mercekssel geometrilili kumtaşları ise tali yaygılar (crevasse splay) çökelleri olmalıdır.

3.1.14. Litofasiyes -14: Kırmızı çamurtaşları

İnceleme alanında yaygın olarak görülen bu litofasiyes kırmızı - bordo renkli çamurtaşları ile karakterize edilir. Yeniçubuk Formasyonu Lalelik üyesi ile, Eğerci Formasyonu Burhan ve Sızır üyelerinde gözlenir. Özellikle Eğerci Formasyonun'da çok yaygındır.

Lalelik dağı üyesi içerisinde matriks destekli konglomeralar ile ardalanmalı olarak görülür. Konglomeralarla arasındaki dokunak keskindir. Kumtaşları ile ilişkili olduğu yerlerde, kumtaşları tarafından aşınmalı bir taban ile üzerlenir. Bazı düzeylerde tabakalanmaya vevv olarak gelişmiş 10 - 15 cm. kalınlığında primer jips bantları yer alır.

Burhan üyesinde tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerin üst düzeylerini oluşturur. Burada çapraz tabakalı kumtaşları (litof. -7,8), çapraz laminalı kumtaşları (litof. 9) ve tabakalı kumtaşları (litof.10) üzerinde yer alır. Sızır üyesinde ise tane destekli masif konglomera mercekleri (litof. -2) ile ardalanmalı olarak görülür. Çamurtaşlarının kalınlıkları 2 - 30 m. arasında değişmekte ve ortalama kalınlık 7 m. kadardır. Yanal yayılımı oldukça geniştir. Bol miktarda karbonat nodülleri (kalış) içermektedir (Şekil 3.17). Bu çamurtaşları tabakalı ve laminalı, bazen de masif özellik gösterir. Ayrıca ara seviyeler halinde 10 - 20 cm. kalınlığında mercekssel geometrilili laminalı silttaşları, 1 - 1.5 m. kalınlığında kireçtaşı düzeyleri (litof. 19) bulunur. Saçılı halde ofiyolit ve mermer çakılları, yer yer de bitki kırıntıları yer alır.

akarsuyun eğim gradyanının değiştiğini gösterir. Buradaki kalış tipi karbonatların varlığı depolanmanın kesildiği, kurak dönemlerde yeraltısuyunun buharlaştığı yani, toprak oluşum süreçlerini işaret etmektedir (Leeder, 1975).

Tane boyu yukarıya doğru incelen araldanmalı istiflerin üst kısımlarını oluşturan bu kırmızı çamurtaşları, taşkın ovası çökeltileri olmalıdır.

3.1.15. Litofasiyes -15: Jipsli çamurtaşları

Genellikle diskoidal jips kristalleri içeren bu litofasiyes, gri ve kırmızı renkli laminalı çamurtaşları ile temsil edilir (Şekil 3.18). Kavga Beli üyesi içerisinde stratigrafik istifin hemen her seviyesinde izlenir. Deveboynu ve Ağa-parmak tepe -II kesitinin üst, Vasil tepe -I kesitinin alt kısımlarında gözlenir. (Ek - 4, 5, 9). Daha çok yumrulu jips mercekleri (litof. - 24) ile araldanmalı olarak bulunur. Deveboynu kesitinin üst seviyelerinde mercekli geometri ve tabakalı jipslerle araldanmalıdır (Ek- 4). Çoğunlukla altta kırmızı renkli, üst seviyelere doğru jipsli düzeye yaklaştığı kısımlarda ise gri - yeşilimsi renk almaktadır. Bunlar kuruma çatlakları ve biyoturbasyon yapıları içerir. Fasiyesin kalınlığı 5 - 18 m. arasında değişir. Maksimum kalınlık Deveboynu kesitinde 18 m. olarak ölçülmüştür (Ek -4). Fasiyes kireçtaşı - jips araldanması ile yanal geçişlidir.

Diskoidal jips kristallerinin boyu, genellikle 1 - 5 mm. arasında değişmektedir. Ancak Gemerek tepe batı yamacında kalın jips seviyesi üzerine gelen yeşil çamurtaşları içerisinde boyu 7 cm.'ye kadar ulaşan diskoidal jips kristalleri gözlenir (Şekil 3.19). Bu kristaller bazen, iç içe girmiş kümelerin oluşturduğu jips gülleri meydana getirmiştir. Bu jipsler birincil olup, içerisinde yer aldığı çamurtaşlarının laminalanma ve tabakalanma düzlemlerine dik konumda gelişmiştir. Kristallerin bazıları disk şeklinde, bazıları ise uçları birbirine göre ters yönde kıvrık S şeklindedir. Bu kristaller çok mükemmel (010) dilinimine sahip ve dilinimler boyunca kolaylıkla levhalara ayrılır.

Diskoidal jips kristalleri içeren bu çamurtaşları çoğunlukla, üst seviyelere doğru yumrulu jipslere (litof. 24) geçer (Şekil - 3.18).



Şekil 3.18. Litofasiyes -15: jipsli çamurtaşları; ara seviyeler halinde mercekse geometrilili yumrulu jips (litof. - 24) içermektedir.Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Vasil tepe kesiti -I alt seviyeleri. Vasil tepe batı yamacı. Kalınlık, yaklaşık 50 m.



Şekil 3.19. Jipsli çamurtaşları (litof. 15) içerisinde görülen diskoidal jips kristalleri Karabayır tepe batı yamacında, jipsli seviyenin üzerindeki çamurtaşından alınmıştır.

Yorum:Ergün (1988), diskoidal jips kristalleri içeren karbonatlı çamurtaşlarının Tuz Gölü güncel çökeltme ortamlarında çok yaygın olduğunu belirtir. Araştırmacı bu çamurtaşlarında diskoidal jips kristallerinin yanında anhidrit yumrularının da bulunduğunu vurgulamaktadır. Bu yumrulu seviyeler üzerinde halit tabakaları yer almaktadır. İnceleme alanında da benzer özellikte diskoidal jips kristalleri ve jips yumruları görülmekte ancak halit tabakaları bulunmaz.

Shearman (1963) ve Kinsman (1966), Abu Dhabi kıyı sabkhasındaki diskoidal jips kristallerinin erken diyajenez sırasında kapılar evaporasyona bağlı olarak karbonat çökelleri içerisinde iterek büyüme (displacive growth) sonucu oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Ergün (1988) Tuz Gölü'ndeki diskoidal jips kristallerinin Abu Dhabi kıyı sabkhası ve diğer güncel evaporit çökeltme ortamlarındaki jips kristalleri ile aynı özellikte olduğunu belirtir. Araştırmacı Tuz Gölü'ndeki diskoidal jips kristallerinin Ca^{++} ve $(SO_4)^{--}$ iyonları zengin yeraltısuyunun kapılar evaporasyonu sırasında iterek büyüme sonucu oluştuğu görüşündedir.

İnceleme alanında görülen diskoidal jips kristalleri de Tuz Gölü ve diğer güncel çökeltme ortamlarındaki jips kristallerine benzerlik gösterdiğinden; bu kristallerin yeraltısuyunun kapılar evaporasyonu sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

3.1.16. Litofasiyes -16: Organik malzemeli masif çamurtaşları

Litofasiyes organik malzemeli, gri renkli, fosilli masif çamurtaşları ile temsil edilir. İnceleme alanında Yeniçubuk Formasyonu'nda görülür. Özellikle Abdullah dere, Ağaparmak tepe -I, II, Lalelik dağı -I ve Karataş dere kesitlerinde Küçükcamışlı dere üyesinin alt - orta seviyelerinde yaygındır (Ek - 7, 8, 9, 10, 13). Çoğunlukla alta ve üstte kömürlü düzeylere, bazen de laminalı çamurtaşlarına (litof. 17) geçer (Şekil 3.20). Yer yer ince tabakalı fosilli kireçtaşları (litof. 20) ile aradalanmalı olduğu gözlenir. Özellikle üst kısımlarında kömürlü düzeylere geçtiği yerlerde bitki kırıntıları ve kökçükler içeren çamurtaşı seviyeleri yer alır. Bu kökçükler tabakalanma düzlemine dik konumda bulunur. Bitki kırıntıları ise genellikle kömürleşmiştir. Ayrıca litofasiyesin kömürlü zonlara yakın kısımlarında, bol Gastropod ve Lamellibrans fosilleri gözlenir. Çamurtaşları arasında 15 - 20 cm. kalınlığında karbonat bantları yer alır. Bu bantlar da Gastropod ve Lamellibrans fosilleri kapsar.

Çamurtaşları çoğunlukla konkoidal kırılımlı ve 3- 4 cm. çapında siderit nodülleri içerir. Ara seviyeler halinde renk bantları gelişmiştir (Şekil 3.20). Yoğun olarak biyoturbasyon yapıları izlenir. Çoğunlukla masif yapılı bu çamurtaşları, bazı düzeylerde laminasyon sunar. Bu laminasyonların da deformasyona uğradığı görülür.

Sümengen vd. (1987), kömürlü düzeylere yakın gri çamurtaşlarında bulmuş oldukları mikromemeli fosillerinin bazıları şunlardır;

Democricetodon aff. guillardi

Megacricetodon cf. minor

Turkomys sp.

Cricetodontinae gen. et. sp. indet.

Ebromys sp.

Soricidae gen. et. sp. indet.

Sayims cf. minor

Microdyromys cf. complicatus



Şekil 3.20. Litofasiyes -16. Organik malzemeli masif çamurtaşı. Altta kömür damarını üzerlemektedir. Karabayır tepenin batı yamacında galeri yarmasından çekilmiştir.

Yorum: Litofasiyesin ince tane boyuna sahip olması, akıntı kökenli yapıların yokluğu süspansiyonlardan çökeldiğini işaret eder. Gri renk; göl yada bataklık gerisi ortamlarda çökeltme yüzeyinin üst seviyelerine yakın düzeylerde veya yüksek su tablasına bağlı olarak redüklenme (indirgen) şartlarında meydana gelir (Collinson, 1978). Daams ve Van Der Meulen (1984), bu mikromemelilerin açık alanlarda, bazen de ormanlıklarda yaşadığını belirtmektedirler. Organik malzeme bakımından zengin bu tortullar, kırıntılı malzeme geliminin az olduğu taşkın düzlüğü veya kıyı ovalarında oluşmuş bataklık çökelleri olabilir (Besly ve Collinson, 1991).

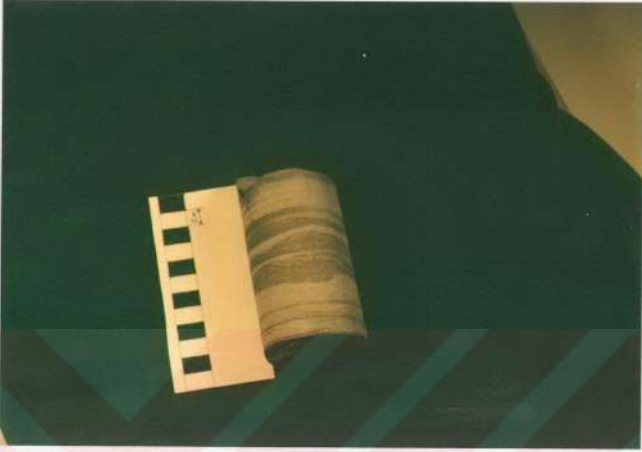
Bu litofasiyes Miall'in (1977, 1978) tanımlamış olduğu litofasiyeslerden "litofasiyes Fsc" ye karşılık gelmekte olup, araştırmacı benzer fasiyesleri bataklık çökelleri olarak yorumlamıştır.

3.1.17. Litofasiyes -17: Laminallı çamurtaşları

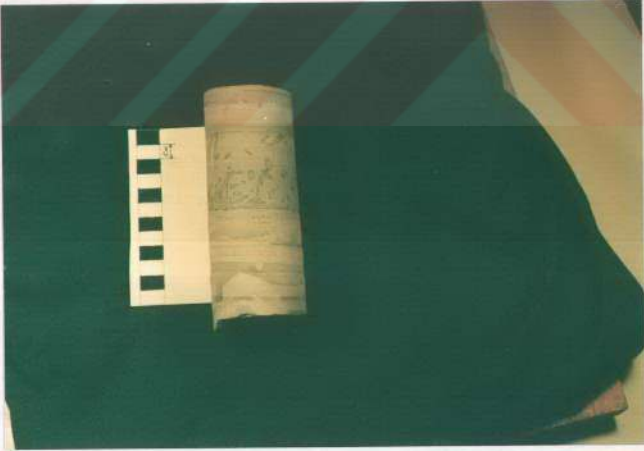
Bu litofasiyesi koyu gri'den siyaha kadar değişen laminallı çamurtaşları oluşturur. Özellikle Ağaparmak tepe. ve Abdullah dere kesitlerinde yaygın olup, bu kesitlerin yaklaşık % 30'unu oluşturur (Ek -7, 9). Yanal olarak diğer litofasiyeslerle olan ilişkisi gözlenememekte, altta ve üstte organik malzemeli masif çamurtaşları (litof. -16) ile geçişlidir. Çoğunlukla ince tabakalı fosilli kireçtaşları (litof. -20) ile ardalanmalı olarak gözlenir.

Bazı düzeylerde, bol miktarda taşınmış kömür ve bitki kırıntıları içerir. Bazı düzeyler ise çok homojen olup, sadece çamurtaşlarından oluşmuştur. Çoğunlukla yatay ve sürekli laminallı, bunların kalınlıkları 1 mm. ile bir kaç mm. arasında değişir. Bu laminasyonlar koyu gri çamurtaşı ve karbonatlı düzeylerin düzenli ardalanmasından oluşur (Şekil -3.21). Bazen, siltli ve çamurlu seviyelerin ardalanması şeklindedir. Siltli düzeylerde normal derecelenmeler gözlenir. Laminasyonlar her zaman yatay olmayıp yer yer çapraz laminallı, hatta küçük ölçekte sinsedimanter deformasyon yapıları görülür. Karotlarda yapılan incelemelerde çamurtaşları içerisinde biyoturbasyon yapılarının yoğunlaştığı görülür (Şekil -3.22).

Yorum: İnce taneli laminallı sedimentler durgun sularda süspansiyonlardan yavaşça çökelmektedir. Bu çamurtaşları yoğun alt akıntılardan çökelmiş olup, laminasyonların benzerleri bir çok güncel göllerde, dalga tabanı altında gelişmektedir (Saarnisto, 1986; Yemane vd.'den, 1989).



Şekil 3.21. Litofasiyes -17 Laminallı çamurtaşları ile karbonatlı düzeylerin ardalanması. Ağaparmak tepenin 750 m.G'i. Demiryolunun yanında yapılan sondajın 329. m'sinden alınmıştır. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesi.



Şekil 3.22. Litofasiyes -17 Laminallı çamurtaşları içerisinde görülen canlı eşeleme izleri. Ağaparmak tepenin 750 m. G'i. Demiryolunun yanında yapılan sondajın 186 m.'si, Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesi.

Laminasyonların organik malzeme içermesi ve karbonat kapsamı, fosil ve biyoturbasyonların yokluğu oksijensiz (anoxic) su tabanını işaret eder. Ancak biyoturbasyonun yoğunlaştığı düzeyler ise, oksijenli (oxic) zonları göstermektedir. (Yemane vd., 1989; Anadon vd., 1991).

3.1. 18. Litofasiyes -18: Kömür ve eski toprak

Genellikle kökçükler içeren gri yeşil çamurtaşı ve üzerindeki kömürden oluşan bu litofasiyes Ağılın dere, Yeniçubuk, Vasıl tepe -II, Büyükpur tepe ve Karataş dere kesitlerinde Küçükcamışlı dere üyesinin orta üst seviyelerinde (Ek -6, 10, 15, 17, 18) gözlenir. Çoğunlukla yanal yayılımı fazla, yer yer de mercekssel geometrilili özellik sunar.

Birçok mostrada kömür damarlarının hemen altında yer alan ve kökçükler içeren gri - yeşil çamurtaşları burada eski toprak litofasiyesi olarak adlandırılmıştır (Şekil 3.23). Bu kökçükler, üzerindeki kömür damarlarının düzlemine dik konumda bulunmaktadır. Ayrıca kökçüklerle beraber siderit nodülleri bulunur. Bunlar 3 - 4 cm. çapında yuvarlak veya uzamış yassı şekildedir. Bu litofasiyes çoğunlukla organik malzemeli masif çamurtaşları (litof.16) üzerinde yer alır. Eski toprak fasiyesinin kalınlığı 20 - 50 cm. arasında değişmektedir. Kömür tabakası ile toprak zonlarının arasında koyu kahverengi ve sarı renkli bir seviye yer almaktadır (Şekil 3.23). Kömür damarının kalınlığı 10 - 120 cm arasında değişir, ortalama 20 cm.'dir. Damarların kalınlığı havzanın kuzeyinde Yeniçubuk ve Ağılın dere dolaylarında işletilen galerilerde 100 - 120 cm. olarak ölçülmüştür. Bu damarlar uzun yıllardan beri işletilmektedir. İşletilen damarlar silttaşları üzerinde yer almakta ve tabanlarında kökçükler bulunmamaktadır. Diğer yüzeylemelerde; Vasıl tepe -II kesitinde 20 - 70 cm., Büyükpur tepe kesitinde 20 cm.'dir (Ek - 6, 15). Güneyde Kerpice dere ve Karataş dere yarmalarındaki damarlar ise 10 - 15 cm.'dir. Ağılın dere çevresindeki kömürler silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşları içerisinde yer alır. Diğer sahalardaki kömür damarları ise gri renkli masif çamurtaşları (litof. 16) arasında bulunur. Bu damarlar bazen, fosilli kireçtaşları (litof. 20) tarafından üzerlenir. Masif çamurtaşları arasında görülen kömür damarlarının tabaka düzlemleri bozulmuş ve yük kalıpları gelişmiştir. Kömürler ara seviyeler halinde 4 - 5 cm. kalınlığında kükürt bantları içerir.

3.1.19. Litofasiyes -19: Masif kireçtaşları

Genellikle beyaz renkli yumrulu, boşluklu killi ve masif özelliği ile ayırtman olup, Eğerci Formasyonu Sultanseki üyesini oluşturur(Şekil 3.24, 3.25) . Akçaşar, Karaözü ve Musaçayırı kesitinde Burhan üyesine ait kırmızı çamurtaşları (Litof. 14) içerisinde görülür(Ek 20, 21, 22). Akçaşar kesitinde kalınlığı 2 m' yi geçmeyen litofasiyes yanal olarak GB' ya doğru, Karaözü kesitinde ortalama 5m, Musaçayırı kesitinde ise 20 m' ye kadar çıkmaktadır. Bazı seviyelerde, bu kireçtaşlarını üzerleyen kırmızı çamurtaşları içerisinde bol kalış nodülleri görülür.

Bu kireçtaşları mikritik özellikte ve yer yer canlı eşelemesi içerir. Gastropod ve taşınmış bitki fosilleri görülür. Bu fosiller belli düzeylerde yoğunluk kazanırlar. Küçük boşluklar (pseudo - microkarst) ve kırıklar gözlenir. Bu boşluk ve kırıklar kalsitle doldurulmuştur (Şekil 3.25.). Çatlaklar özellikle tabakaların üst kısımlarında yoğunlaşır. Ayrıca dikkat çeken bir özelliği de yoğun intraklast ve az miktarda da taşınmış kırıntılı malzeme içermeleridir. Bu intraklastlar kalsit tarafından çimentolanmıştır.

Yorum : Akarsu fasiyesi içerisindeki kırmızı çamurtaşları arasında yer alan bu fosilli kireçtaşları geçici tatlı su göllerinde çökelmiş olmalıdır (Ghosh, 1987). Litofasiyes içerisinde yaygın olarak görülen çatlak ve boşluklar su seviyesinin kısa süreli periyotlarla düştüğünü işaret eder. Alonso Zarza vd., (1992) boşluklu ve çatlaklı benzer karbonatları "palustrine" kireçtaşları olarak yorumlamışlardır. Araştırmacılar bu kireçtaşlarının taşkın ovası veya küçük gölcüklerde (ponds) çökelebileceğini belirtmektedirler. İnceleme alanında akarsu çökelleri içerisinde yer alan bu kireçtaşları da taşkın ovalarında gelişmiş küçük göllere ait tortullar olmalıdır.

3.1.20. Litofasiyes -20: Fosilli kireçtaşları

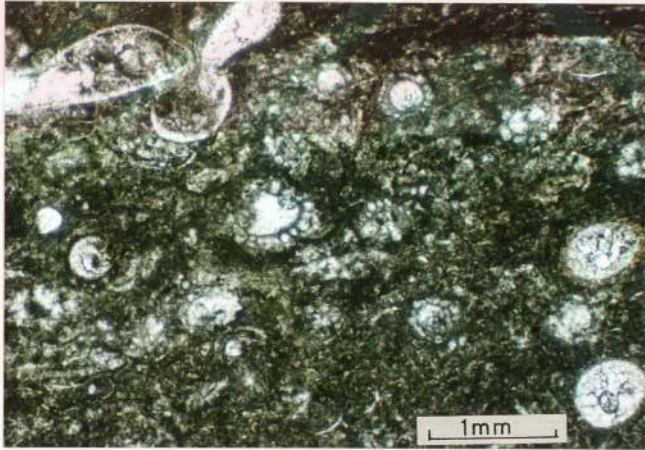
Bol fosil içeren ince tabakalı bu kireçtaşları, Yeniçubuk Formasyonu Küçükkaşlı dere üyesi içerisinde yer alır (Şekil 3.26). Yeniçubuk, Samanlık dere, Abdullah dere, Lalelik dağı ve Ağaparmak tepe çevresinde laminalı çamurtaşları arasında, bazen merceksi geometri (mercek genişliği 30-150m), bazen de geniş yayılım gösterir (Ek -7,9,12,13,17). Kalınlıkları 2-20 m. arasında değişir. En fazla kalınlığı Abdullah dere kesitinde gözlenir.

Bu kireçtaşları ince tabakalı, yer yer laminalıdır. Bol fosilli (Gastropod ve Ostracod) ve bu fosiller mikritik çamur içerisinde dağınık yüzer vaziyettedir. Fosil kavkılar sparikalsite dönüşmüş ve fosil locaları da sparikalsitle doldurulmuştur. Kayaç yoğun biyoturbasyona uğramıştır. Bu canlı izleri hem tabaka düzlemine dik, hem de tabaka yüzeyi üzerinde tabakalanmaya paralel olarak gelişmiştir. Ayrıca bazı tabaka yüzeylerinde Gastropod ve Ostracod fosilleri ve çeşitli kavkı parçalarının yoğunlaştığı gözlenir (Şekil 3.27). Bu kayaçlar seyrek biyomikrit, bazı düzeylerde ise istiflenmiş biyomikrit olarak adlandırılabilir. Ayrıca bol miktarda yeşil alg (Chara) fosilleri ve kök izleri görülür.

Yorum: İnce tabakalı ve yer yer laminalı özellikteki bu kireçtaşlarının mikritik bileşimli olması, yoğun eşeleme izleri içermesi, bunların sakin ortamda çökeldiğini gösterir. Chara fosilleri eski göl çökellerinde oldukça yaygındır ve 10-15 m. derinliğe kadar yaşar (Stross, 1979; Wright'den 1990). Bunlar tatlı su ortamları için karakteristik olup, bazen tuzluluk oranı % 0.7 'e kadar çıkan tuzlu ortamlarda da yaşar (Burne vd., 1980; Wright'den 1990).



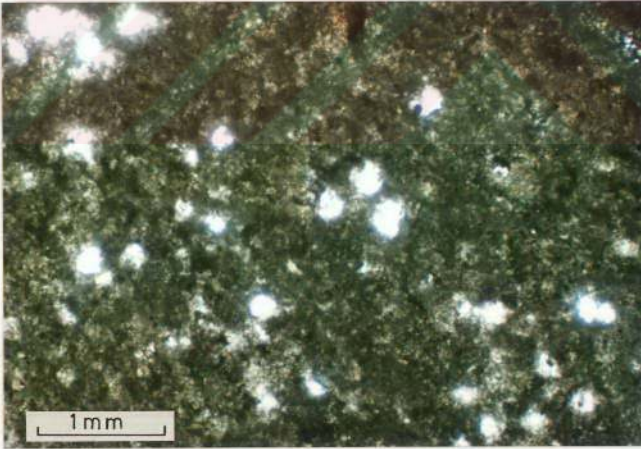
Şekil 3.26. Litofasiyes -20 Fosilli kireçtaşı Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesi. Yeniçubuk kesiti 44 metre. Yeniçubuk kasabası yaklaşık 1 km. KB'sı.



Şekil 3.27. Litofasiyes -20 Kireçtaşları içerisinde Yeşil alg (Chara) ve kavkı parçaları. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesi. Abdullah dere kesiti 78 metre.



Şekil 3.28. Litofasiyes -21: Tabakalı kireçtaşları. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Kavga Beli dolaylarından alınmıştır.



Şekil 3.29. Litofasiyes -21: Tabakalı kireçtaşları içerisinde görülen kuş gözü yapıları. Yeniçubuk Fm. Kızıldağ üyesi. Tatlı kesiti 229. m. Apıçat tepe 500 m. GB'sı.

3.1.22. Litofasiyes -22: Oolitik kireçtaşları

Kumlu oolitik kireçtaşlarından oluşan bu litofasiyes, inceleme alanında Yeniçubuk Formasyonu içerisinde gözlenir. Aktepe, Deveboynu ve Vasil tepe çevresinde Kavga Beli üyesi içerisinde gözlenmektedir. Büyükpur tepe ve Ağılın dere çevresinde Kızıldağ üyesinin alt kısımlarında yer alır. Bu kireçtaşları jips ve gri çamurtaşları ile ardalanmalı olarak bulunur (Şekil 3.30). Jipsli çamurtaşları (Litof. 15) ve yumrulu jipsler (Litof. 24) ile yanıl geçiştir. Tabakalı olup, tabaka kalınlığı 10-15 cm. arasında değişir.

Taneler genellikle yuvarlaklaşmış, yer yer oval ve oldukça sıkı paketlenmiştir. Taneler jips çimento ile tutturulmuştur. Bileşenlerinin büyük çoğunluğunu mikrit intraklastları, %10 -15 oranında kuvars, feldspat, kavkı parçaları ve pollen oluşturur (Şekil, 3.31). Oolitlerin çekirdeğinde çoğunlukla mikrit intraklastları bulunur (Şekil 3.32). Taneler tek veya az sayıda zarla çevrilmiş olup, bu zarlar düzensiz ve kırıklıdır. Hem taneler, hem de çevresindeki halkalar alizarin kırmızısı ile boyanmıştır. Taneler arasında dolduran jipsler camsı görünümü ile belirgindir (Şekil 3.33).

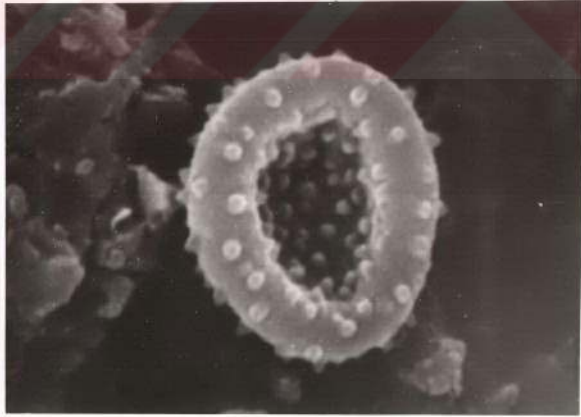
Elektron mikroskobu (SEM) incelemeleri; bu kireçtaşlarında çözülme sonucu boşlukların oluştuğunu göstermektedir. Bu boşluklar menisküs tarzı kalsit büyümeleri ile doldurulmuştur (Şekil 3.34,3.37). Burada konkav yüzeyli subhedral kristaller gelişmiştir (Şekil 3.34).

Yorum: Ooidlerin çekirdeklerinin büyük çoğunluğunu oluşturan intraklastlar, tabandaki çamurtaşlarının çözülmesi sonucu oluşmuş olmalıdır. Burada gözlenen erime boşluğu ve bu boşlukların subhedral kalsit kristalleri ile doldurulmuş olması, meteorik (vadoz) diyajenez etkisinde geliştiğini gösterir (B. Varol, 1992; yazılı görüşme). Siesser (1973), benzer oolit ve intraklastların diyajenetik olarak oluştuğunu belirtir. Araştırmacı bu oolitlerin oluşumunu şu şekilde açıklamaktadır.

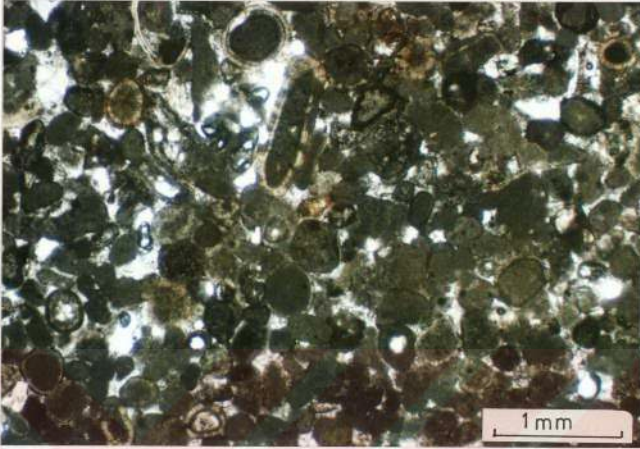
"Diyajenez geçirmemiş karbonat bileşimli kum kütleleri görülmektedir (Şekil 3.38a). Su tablası üzerindeki bu kum kütlesi içerisinde, yarı-kurak iklim şartlarında yağmurlu dönemlerde CO₂ bakımından zengin yağmur suları girer. Su aşağıya doğru hareketi sırasında geçtiği yerdeki karbonatı çözer ve taneler arası boşlukları doldurur. Daha sonra bu sular, kapılar yükselme nedeni ile yukarıya doğru hareket eder. Bunun sonucunda tanelerin etrafını mikrit halkaları sarar (Şekil 3.38b)."



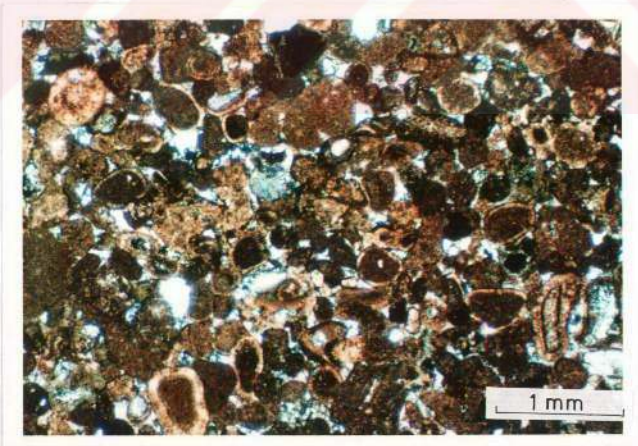
Şekil 3.30. Litofasiyes -22 Oolitik kireçtaşları ve jips ardalanması.
Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi Deveboynu kesiti 22-35 metreler arası.
Karaözü köyü 2 km. GB'si, yol yarması.



Şekil 3.31. Oolitik kireçtaşları içerisinde bir pollen'in elektron mikroskobunda görünümü Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi Acice tepe Kesiti 6 m.
Acice tepe yaklaşık 1 km. D'su.



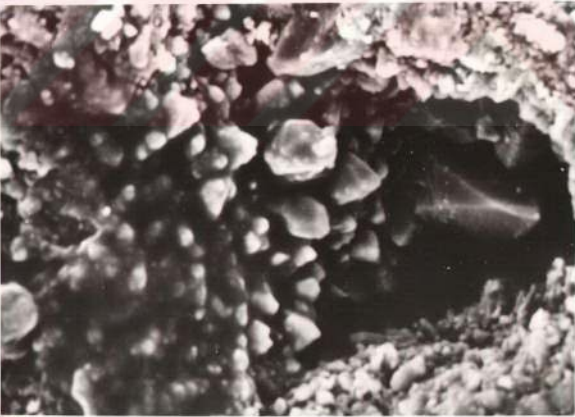
Şekil 3.32. Litofasiyes-22 Jips çimentolu oolitik kireçtaşlarının polarizan mikroskopunda görünümü. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Deveboynu kesiti 17. m. Karaözü köyü 2 km. GB'si, yol yarması. ÇN.



Şekil 3.33. Litofasiyes-22 Jips çimentolu oolitik kireçtaşlarının polarizan mikroskopunda görünümü. Alizarin kırmızısı ile boyanmıştır. Deveboynu kesiti 17. m. TN.



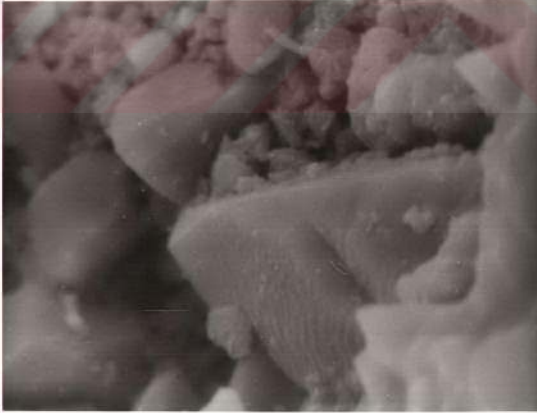
Şekil 3.34. Oolitik kireçtaşlarında vadoz diyajenezinin subhedral kristal kümelerinin elektron mikroskopunda görünümü .Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Acice tepe kesiti 6.m. Acice tepe yaklaşık 1 km. D'su.



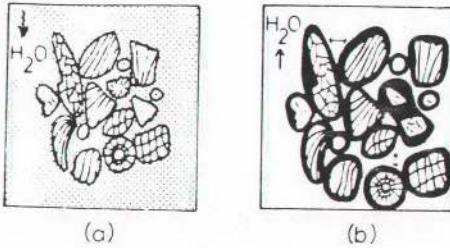
Şekil 3.35. Oolitik kireçtaşlarındaki erime boşluğu menisküs tarzı kalsit kristalleri ile doldurulmuştur. Elektron mikroskopunda görünümü. Acice tepe kesiti 6. m.



Şekil 3.36. Oolitik kireçtaşlarındaki menisküs tarzı kalsit büyümelerinin elektron mikroskobunda görünümü. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Acice tepe kesiti 6 m. Acice tepe yaklaşık 1 km. D'su.



Şekil 3.37. Oolitik kireçtaşlarında menisküs tarzı kalsit büyümelerinin elektron mikroskobunda görünümü. Acice tepe kesiti 6. m.



Şekil 3.38. Diyajenetik oolitlerin oluşumu (Siesser, 1973).

3.1.23. Litofasiyes 23: Tabakalı jipsler

Bu litofasiyes tabakalı jips ve laminalı çamurtaşlarının düzenli ardalanması ile karakterize edilir.

Litofasiyes Deveboynu, Akdağ, Kavga Beli, Kılıç dağı'nın güney etekleri ve Acice tepe dolaylarında oolitik kireçtaşları ile beraber Kavga Beli üyesini oluşturur. Akdere tepe dolaylarında Küçükkamışlı dere üyesi içerisinde yer alır.

Acice tepe çevresinde yanal olarak kırmızı çamurtaşlarına geçer. Vasil tepe - I ve Deveboynu kesitlerinde diskoidal jips kristalleri içeren çamurtaşları (Litof. 15) ile düşey geçişlidir (Ek - 4,5). Akdağ dolaylarında epsilon çapraz tabakalı kumtaşı ve kırmızı çamurtaşlarının oluşturduğu istifin üzerinde yer alır. Akdere tepe dolaylarında ise, tabakalı kireçtaşları (Litof. 21) ile yanal geçişlidir. Vasil tepe - I ve Acice tepe kesitlerindeki tabakalı jipsler, oolitik kireçtaşları ile ardalanmalıdır (Şekil 3.39).



Şekil 3.39. Litofasiyes 23: Tabakalı jips ve üst seviyelerde ince tabakalı kireçtaşları görülmektedir Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Acice tepe yaklaşık 1 km. D'su

Litofasiyes genellikle düzgün tabakalı, tabaka kalınlıkları 1 - 5 cm arasında değişir. Jips tabakaları arasında kiltası ve kireçtaşı laminaları gözlenir. Bu laminalı düzeylerde yer yer kuruma çatlakları görülür. Ayrıca küçük ölçekli kıvrımlar da gelişmiştir. Jipsler alabastrin ve porfiroblastik doku gösterir. Bunlardan özellikle alabastrin doku yaygındır. Bazı seviyelerde iki doku birbirleri ile geçişlidir. Jips tabakaları arasında bazen, 1 -2 cm kalınlığında jips damarları (stain - spar) bulunur. Bu damarlar 2 -3 m gibi sınırlı yanal yayılıma sahiptir.

Yorum : Bilindiği gibi su içerisinde Ca^{++} ve SO_4^{--} iyonlarının konsantrasyonlu belli yoğunluğa ulaştığı zaman jipsler çökler. Deniz suyunun yoğunluğu 1.025 gr/cm³ olup, burada ilk çökelen birim CaCO_3 ' tır. Daha sonra yoğunluk 1.1 gr/cm³'e çıktığında ortamın fizikokimyasal koşullarına bağlı olarak jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve anhidrit (CaSO_4) çökelmektedir. Yoğunluk 1.215 gr/cm³'e çıktığında NaCl, 1.26 gr/cm³'ten sonra ise K ve Mg 'lu tuzlar çökelmektedir. Bu arada jips çökerken suyun derişikliği 5, anhidrit çökerken 8 kat, halit çökerken 10 kat ve diğer tuzların çökeldiği sırada ise 1000 kat artmasının gerektiği düşünülmektedir (Schmaz,1969; Gökçe ve Ceyhan'dan 1988).

İnceleme alanındaki jipslerin çökmesi için gerekli iyonlar, tabandaki Oligosen jipslerinden (Cevizcik Fm. Küçüktuzhisar üyesi) kaynaklanmaktadır. Buradaki jipslerin karbonatlı düzeylerle ardalanmalı olması, yukarıda belirtilen çökmenin ilk iki evresini oluşturur. Jips ve karbonatların tabakalanma, yer yer laminasyon sunması, sakin sulu ortamda çökmeyi düşündürür. Ancak jipsli düzeyler arasında yer alan çamurtaşlarının kuruma çatlakları içermesi, ortamın oldukça sık olduğunu gösterir. Genellikle jipslerle ardalanmalı bulunan oolitik kireçtaşlarındaki vadoz diyajenezinin izleri de bu durumu desteklemektedir.

3.1.24. Litofasiyes -24: Yumrulu jipsler

Bu litofasiyes jips yumruları içeren kırmızı ve yeşil renkli çamurtaşları ile temsil edilir. Vasıl tepe ve Deveboynu çevresinde Kavga Beli üyesi, Akdağ çevresinde Kızıldağ üyesi içerisinde yer alır.. Kalınlığı 0.5 - 3 m arasında değişir. Akdağ ve Deveboynu çevresinde tabakalı jipsler (Litof. 23) arasında görülür. Vasıl tepe -I kesitinin alt seviyelerinde, kırmızı - yeşil renkli jipsli çamurtaşları ile ardalanmalı ve yer yer de yanall geçişlidir (Ek - 5). Burada fasiyesin maksimum kalınlığı 3 m' dir.

Yumruların her biri kırıntılı bir hamur malzemesi tarafından sarılmıştır. Bu hamur malzemesini bazen yeşil çamurtaşları (Şekil 3.40), bazen de kırmızı çamurtaşlarının (Şekil 3.41) oluşturduğu görülür. Yumrular tamamen ikincil jipslerden (çoğun alabastrin) oluşmuştur. Bunların bazıları tek yumru (isolated nodular) yer yer de birkaç yumrunun beraberce oluşturduğu birleşik yumrular (coalesced nodular) şeklinde gözlenir (Şekil 3.40.,41). Bazen yumruların çevresini saran hamur malzemesi çok ince olup bu seviyelerde, kümes teli yapısı (chicken - wire) görülmektedir (Şekil 3.42). Jipslerin çevresini saran hamur malzemesi ile aralarındaki kontaklar çoğunlukla düzensizdir. Yumruların boyutları homojen olmayıp oldukça değişkendir. Bunlar çoğun küresel, yer yer de ovaldir. Bazı parlak kesitlerde çok düzgün konsantrik halkalardan oluşan yumrular da gözlenir. Benzer yapılar Ergün (1977) tarafından Bayındır Formasyonu içerisinde tanımlanmıştır.



Şekil 3.40. Litofasiyes -24. Birleşik yumrulu jipsler. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Akdere tepenin 200 m güney yamacı.



Şekil 3.41. Litofasiyes -24. Ayrılmış yumrulu jipsler Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Vasil tepe - I Kesiti 46 m. Vasil tepe batı yamacı.



Şekil 3.42. Litofasiyes -24: Yumrulu jipslerde görülen kümes teli (chicken wire) yapısı. Vasil tepenin yaklaşık 500 m. batısı

Yorum: Bu kırıntılı hamur içerisindeki yumruların; çökelmenin erken aşamasında diyajenetik olarak gelişip büyüdüğü söylenebilir. İlk oluştuklarında anhidrit bileşiminde olan bu yumruların, su alarak jipse dönüştüğü düşünülmektedir. Anhidritten türemiş jipslerin; yeraltı su tablasının üzerindeki kırıntılı çökeller içerisinde ve henüz bu çökeller taşlaşmadan önce diyajenetik olarak kristallenip büyümesi ile oluştuğu kabul edilir (Şenalp, 1981). Bu jipslerde görülen yapısal ve dokusal özellikler Basra Körfezi çevresinde güncel gel - git üstü düzlüklerindeki evaporitlerde gözlenmektedir (Shearman, 1966; Kinsman, 1966).

İnceleme alanındaki yumrulu jipslerin diğer litofasiyeslerle olan ilişkisi de göz önüne alındığında; bunların playaların kıyısındaki çamur düzlüklerinde çökeldikleri söylenebilir.

3.1.25. Litofasiyes -25: Travertenler

Litofasiyes Burhan ve Sızır üyeleri üzerinde yerel olarak yamalar halinde bulunmaktadır (Ek -1). Çoğunlukla Burhan üyesine ait konglomera ve kumtaşları ile yanal ve düşey geçişlidir. Bu durum en iyi Ballık tepe ve Kaya-başı tepe çevresinde izlenir. Tabanda konglomera ve kumtaşlarını üzerlediği yerlerde, bu kayaçlara ait çakılları kapsamakta olup, çakıllı traverten özelliğindedir (Ek - 26). Üst seviyelere doğru gözeneklilik azalmakta karbonat oranı artmakta ve yer yer kireçtaşı düzeylerine geçmektedir.

Travertenler yoğun olarak kalsit yaygıları içerir. Leslie vd. (1992), benzer yaygıları akma taşları (Flowstone) olarak adlandırmıştır. Bu kalsit düzeyleri çoğunlukla ondüleli bir yapı gösterir. Bunlar yanal olarak devamlı değildir. Bazen de çatlak dolgusu şeklinde bulunur. Litofasiyes içerisinde görülen en yaygın sedimanter yapılar ise pizoyid'lerdir. Bunların çapı 2 mm. ile 1 cm. arasında değişir. Konsantrik halkalardan oluşmuştur. Bu halkaları kalsit ve koyu renkli mikritik düzeyler oluşturur (Şekil 3.43). Çekirdekleri ise intra-klastlardan teşekkül eder. Ayrıca küçük ölçekte sarkıt ve dikitlere benzer kimyasal kökenli tortullar gözlenir. Taneler arasında vadoz çimento gibi diyajenetik yapılar bulunur.



Şekil 3.43. Litofasiyes -25: Travertenler içerisinde görülen pizoyid Eğerci Fm. Dendil üyesi. Ballık tepe kesiti 146. m. Ballık tepe yaklaşık 500 m. GD'su.

Yorum: Travertenlerin karbonat bakımından zengin sıcak ve soğuk sulardan tortullaştığı birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. Bunlar akarsu ortamlarında yaygın çökeller olup, kurak ve yarı kurak iklimi karakterize ederler (Casanova,1984; Leslie vd.' den 1992). Litofasiyes içerisindeki kalsit yaygıları (flowstone) ise, kaynak suları tarafından çöktirilmiş karbonatlardır (Leslie vd.'den, 1992).

3.2. Yeniçubuk Formasyonu'nda Tanımlanmış Litofasiyes Toplulukları

3.2.1. Alüvyal yelpaze litofasiyes topluluğu

3.2.1.1. Orta yelpaze fasiyesi

Topluluk esas olarak litofasiyes 2,3,5,8,10,11,13'den (masif konglomera, tabakalı konglomera, masif kumtaşları, tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşları, kırmızı silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşları) kuruludur. Tatılı kuzeyinde Tatılı üyesinin tamamını, Lalelik dağı çevresinde ise Lalelik dağı üyesini oluşturur. Bu topluluğun kalınlığı Tatılı çevresinde 200 m., Lalelik dağı çevresinde ise 150 m.'dir. Çoğunlukla kanallı konglomera, tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşları ve bunlarla ara katkılı silttaşı - çamurtaşlarından oluşur. Fasiyes tane boyu yukarıya doğru incelen aralanmalı mega istiflerden oluşur (Ek - 11,13). Bu istiflerin alt kısmını iri taneli (Litof. 2,3, 5, 8), üst kısmını ise ince taneli (litof. 11,13) çökeller oluşturur. Burada, iri taneli çökellerin ince tanelilere oranı 1/5 ile 3/1 arasında değişir. Topluluk akıntı yönünde dış yelpaze çökellerine geçiş gösterir (Ek - 28). Üst seviyelerinde ise bazaltlara geçer.

Orta yelpaze çökellerinin, yanal - düşey fasiyes ilişkilerine göre; iri - ince taneli alt fasiyeslerden meydana geldiği görülür. İri taneli çökeller masif konglomera, tabakalı konglomera, masif kumtaşları ve tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşlarının oluşturduğu loblarla (kanallarla) temsil edilir (Şekil 3.44, 3.45). Lobların kalınlığı 4 - 12 m., genişliği ise 20 - 30 m. arasında değişir. Bir veya birçok litofasiyesin oluşturduğu bu istifler, yanal ve düşey olarak diğer fasiyeslerle (kanallar arası çökellerle), bazen keskin, bazen de dereceli geçişlidir. Kanal çökelleri, ince taneli kumtaşı - silttaşı ve çamurtaşları içerisinde mercekse geometrili ve tane boylarındaki çarpıcı artışlarla



Şekil 3.44. Orta yelpaze kanal çokelleri. Yatay - çapraz tabakalı konglomera (litof 3,4) ve kumtaşlarından oluşmuştur. Tatılı üyesi. Tatılı kesiti 179 - 184. metreler arası. Apıçat tepe 750 m. GB'sı. Bakış yönü D'ya,



Şekil 3.45. Masif konglomeraların (litof. 2) oluşturduğu orta yelpaze tortulları. Tatılı üyesi. Tatılı kesiti 184 - 188. metreler arası. Bakış yönü D'ya.

ayırtmandır. Kanalların akıntı yönü güneyden kuzeye doğru gelişmiştir. İnce taneli birlikler litofasiyes 11, 13'den kuruludur. Bu fasiyesin % 50'sini kırmızı silttaşı - çamurtaşı, % 40'ını kırmızı çamurtaşı ve % 10'unu ise silttaşı - ince taneli kumtaşı oluşturur. Bu fasiyesler set ve taşkın düzlüğü tortullarını temsil eder. Özellikle kırmızı çamurtaşlarının üst kısımlarında bol kalış içeren eski toprak düzeyleri görülür. Bu durum en iyi Lalelik dağı çevresinde gözlenir (Ek - 13). Yine aynı yörede kırmızı çamurtaşları içerisinde bitki kırıntılı kireçtaşları görülür (Ek - 19). Buradaki kuruma çatlakları jipslerle doldurulmuştur. Tatılı Köyü'nün yaklaşık 200 m. batısında bazaltların altında kırmızı çamurtaşları içerisinde, 30 - 40 cm. kalınlığında kömür damarları yeralır. İnce taneli fasiyeslerin kalınlıkları 100 m.'ye kadar çıkar. Tatılı kesitinin üst seviyelerinde iri taneli tortulların (Şekil 3.44, 3.45) yanal olarak, ince taneli tortullara (Şekil 3.46) geçtiği gözlenir (Ek - 11).



Şekil 3.46. Orta yelpaze kanallar arası litofasiyes topluluğu. Tatılı üyesi. Tatılı kesiti 115 - 205. metreler arası. Bakış yönü D'ya. Apıçat tepe 500 m. GB'sı.

Yorum: Bu topluluk genellikle tane boyu yukarıya doğru incelen ardaalanmalı mega istiflerden kuruludur. Bu ardaalanmalı istiflerin tabanını moloz akması konglomeraları (litof. 1), kanal barı konglomeraları (litof. 2), yaygı konglomeraları (litof. 3), teknemsi çapraz tabakalı ve yatay tabakalı kumtaşlarının (litof. 8, 10) oluşturduğu gözlenir. Bu iri taneli tortullarla yanal ve dikey geçişli silttaşı - çamurtaşı (litof. 13), silttaşı - ince taneli kumtaşı (litof. 11) ve teknemsi çapraz tabakalı merceksi geometrilili kumtaşları içeren kalın istifler ise set ve set üstü (yaygı) tortulları olmalıdır.

Burada moloz akması konglomerası, kanal barı ve yaygı konglomeraları ile set ve set üstü tortullarının oluşturduğu mega istifler orta yelpaze fasiyesi olarak yorumlanabilir (Heward, 1978; Nilsen, 1982). İri taneli çökellerin kanal, ince tanelilerin ise kanallar arası topluluklar olmak üzere iki alt fasiyesten oluştuğu söylenebilir.

3.2.1.2. Dış yelpaze fasiyesi

Bu fasiyes masif kumtaşları (litof. 5), epsilon çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 6), teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 8), gri renkli masif çamurtaşları (litof. 16) ve silttaşı - çamurtaşı ardaalanmasından kuruludur. Fasiyesin kalınlığı 110 m. olup, %40'ını kumtaşları ve % 60'ını çamurtaşı ve silttaşı - çamurtaşı ardaalanması oluşturur. Genellikle tane boyu yukarıya doğru incelen ardaalanmalı istiflerden oluşmuştur. İstiflerin alt bölümünü epsilon çapraz tabakalı kumtaşları, masif kumtaşları, bazen de teknemsi çapraz tabakalı kumtaşları, üst düzeylerini ise silttaşı - çamurtaşı ve masif çamurtaşı oluşturur (Şekil 3.47). Burada iri taneli tortulların ince tanelilere oranı 1/2 - 1/3 arasında değişmektedir. Bazen, ince taneli tortullar arasında merceksel geometrilili kumtaşı düzeyleri yer alır.

Bu topluluk Karataş dere kesitinin orta kısımlarında Tatılı üyesi içerisinde yer alır (Ek - 10). Kesitin yaklaşık %30 oranını oluşturur. Fasiyes akıntı yönünde sığ göl çökellerine, akıntı yukarı yönde güneye doğru orta yelpaze fasiyesine geçer (Ek - 28). Altta alüvyal düzlük çökellerini üzerler.



Şekil 3.47. Epsilon çapraz tabakalı kumtaşları ve kırmızı - gri çamurtaşlarının oluşturduğu dış yelpaze litofasiyes topluluğu. Karataş dere kesiti 340 - 370. metreler arası. Bakış yönü D'ya.

Yorum: Tane boyları yukarıya doğru incelen ardalıncı istiflerin alt bölümünü oluşturan epsilon çapraz tabakalı kumtaşları sıkı menderesli ırmak çökelleridir (Heward, 1978). Bu kumtaşlarının üst seviyelerinde yer alan masif çamurtaşları ise taşkın ovası çökelleri olmalıdır. Çamurtaşları içerisinde yer alan düzgün tabanlı kumtaşları ise taşkınlar sırasında oluşmuş yaygı (sheet flood) çökelleri olabilir. Masif kumtaşları, epsilon çapraz tabakalı kumtaşları, teknesi çapraz tabakalı kumtaşları, masif çamurtaşları (taşkın düzlüğü) ve silttaşı - çamurtaşı ardalıncısından (set üstü) oluşan ve orta yelpaze çökelleri ile aynı lokasyonda yer alan bu topluluk alüvyal yelpazelerinin iraksak (distal) bölümlerini temsil etmektedir (Heward, 1978).

3.2.1.3. Alüvyal düzlük fasiyesi

Fasiyes, genellikle merceksi geometrili çapraz tabakalı kumtaşıları (litof. 8), silttaşı - çamurtaşı (litof. 13), masif çamurtaşı (litof. 16), laminalı çamurtaşı (litof. 17) ve kömürden kuruludur (Ek - 10). Kerpice dere ve Karataş dere yarmalarında Küçükcamışlı dere üyesi içerisinde yer alır. Kalınlığı 260 m.'ye kadar çıkmaktadır. Alüvyal yelpaze tortulları ile aynı lokasyonda bulunan fasiyesin, akıntı yönünde sığ göl tortullarına geçtiği söylenebilir (Ek - 28). Üst seviyelerinde ise dış yelpaze çökelleri tarafından üzerlenir (Ek - 10). Fasiyesi yaklaşık % 35 silttaşı - çamurtaşı, % 20 masif çamurtaşı, % 20 laminalı çamurtaşı, % 15 kumtaşı, % 10 silttaşı - ince taneli kumtaşı oluşturur (Şekil 3.48). Birliğin alt ve üst kısımları tekneksi çapraz tabakalı kumtaşı ve silttaşı çamurtaşı ardalanmasından kuruludur. Orta seviyeleri ise, merceksel geometrili tekneksi çapraz tabakalı kumtaşı ve fosilli çamurtaşlarından meydana gelmiştir. Çamurtaşları arasında dalga ripilli ince taneli kumtaşı düzeyleri yer alır. Buradaki fasiyes ilişkileri daha ayrıntılı olarak aşağıda açıklanacaktır.



Şekil 3.48. Alüvyal düzlük fasiyesinden bir görünüş. Üzerinde ölçek bulunan merceksi geometrili kumtaşıları talı kanal (crevasse channel) çökeldir. Karataş dere kesiti 80 - 160 metreler arası. Bakış yönü B'ya.

Altüvyal düzlük fasiyesi şu alt fasiyeslere ayrılarak incelenebilir;

Kanal altfasiyesi: Bu fasiyes tekneşli çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 8) ve yer yer çapraz lamine kumtaşlarından (litof. 9) kuruludur. Kumtaşları çoğunlukla aşınmalı tabanlı ve mercekse geometrilili olup, kalınlığı 2 - 4 m. arasında değişir. Bazen ara seviyeler halinde silttaşı düzeyleri içerir. Kumtaşlarının tabanına yakın kısımlarında saçılı halde çakıllar, bazı düzeylerde çamurtaşı ve taşınmış bitki parçaları yer almaktadır. Üst seviyelere doğru tane boyu incelenerek silttaşı - çamurtaşı aralanmasına (set üstü) geçer.

Fielding (1984), Durham kömür sahasında kömür, organik malzemeli çamurtaşları ve lamine çamurtaşları ile aralanmalı benzer kumtaşlarını kanal çökelleri olarak yorumlamıştır. Bu kumtaşları arasında yer alan silttaşı düzeyleri ise belli zaman periyotlarında akıntı aktivitesinin ani aralıklarla azaldığını gösterir.

Set ve set üstü altfasiyesi: Bu topluluk silttaşı - ince taneli kumtaşı (litof. 11) ve silttaşı çamurtaşı aralanmasından (litof. 13) kuruludur. Karataş dere kesitinde Küçükkamışlı dere üyesinin alt ve üst düzeylerinde gözlenir (Ek - 10). Fasiyesin yaklaşık % 90 kadarı silttaşı - çamurtaşı aralanmasından oluşur. Tane boyu yukarıya doğru incelen aralanmalı istiflerin üst bölümünü oluşturur. Kalınlığı 10 - 25 m. arasında değişir. Bazı düzeylerde bitki kırıntıları, kök izleri içermektedir. Oldukça geniş yayılım gösterir. Bazen yanal olarak gölçük (ponded water) fasiyesine geçer.

Tali kanal yaygısı (crevasse splay) altfasiyesi: Fasiyes, altta ince tabakalı silttaşı - çamurtaşı (litof. 13) ile başlar yukarıya doğru tekneşli çapraz tabakalı mercekse geometrilili kumtaşlarına (litof. 8) geçer. Tabanda göl (ponded water) çökellerini üzerler. Kalınlığı 7 - 8 m.'ye kadar çıkan ve tane boyu yukarıya doğru irileşen istiflerden oluşur. Bazı düzeylerde de sadece tekneşli çapraz tabakalı ve dereceli kumtaşlarından oluştuğu gözlenir. Bu kumtaşları düzgün tabanlı çapraz lamine, küçük ölçekli tekneşli çapraz tabakalanma ve su kaçma yapıları gibi birincil tortul yapılar içerir. Kumtaşlarının yanal yayılımı sınırlı olup, 50 - 60 m.'yi geçmez. Bazen lamine kireçtaşı ve silttaşı tarafından üzerlenir.

Genellikle göl (ponded water) tortullarını üzerleyen tane boyu yukarıya doğru irileşen silttaşı - çamurtaşı, çapraz lamine ve tekneşli çapraz tabakalı kumtaşlarından oluşan istifler tali kanal yaygısı (crevasse splay) çökelleri olabilir (Belt vd., 1984; Fielding, 1984). Sinsedimanter deformasyon yapıları, çökelme ortamının çoğunlukla sulu olduğunu gösterir. Buradaki fasiyes

ilişkileri, küçük göllerin bu kanallar tarafından zaman zaman doldurulduğunu gösterir.

Göl (ponded water) altfasiyesi: Bu fasiyes gri renkli masif çamurtaşı (litof. 16) ve lamine çamurtaşından (litof. 17) kuruludur (Ek - 10). Karataş dere kesitinin orta seviyelerinde gözlenir. Kalınlığı 10 - 30 m arasında değişir. Fasiyesin büyük çoğunluğunu oluşturan çamurtaşları Gastropod, Lamellibrans fosilleri ve bitki kırıntıları içerir. Bu fosiller daha çok çamurtaşı içerisinde yer alan killi karbonat bantlarında yoğunlaşır. Bazen ara seviyeler halinde dalga ripilları içeren karbonat çimentolu kumtaşları görülür. Fasiyes mercekli geometrilili kumtaşları tarafından üzerlenir (Şekil 3.49). Çoğunlukla yanal ve düşey yönde bataklık fasiyesine geçer.

Dalga ripillı kumtaşları ve fosilli çamurtaşlarından kurulu fasiyes taşkın düzlüklerinde gelişmiş küçük gölcüklerin tortulları olmalıdır (Andrews vd., 1991). Küçük kanal çökelleri tarafından üzerlenen bu fasiyesin, kanallar arasında çökelmiş olduğu söylenebilir (Belt vd., 1984).



Şekil 3.49. Lamine çamurtaşları ve karbonat bantlarından oluşan küçük göl (ponded water) ve bunları üzerleyen talı kanal (crevasse channel) kumtaşı. Karataş dere kesiti 165 - 180 metreler arası. Bakış B'ya

Bataklık altfasiyesi: Kömür ve organik malzemeli gri renkli masif çamurtaşlarından kuruludur. Bol yaprak ve bitki fosilleri içeren bu fasiyes altta ve üstte fosilli çamurtaşlarına (litof. 16) geçer. Kalınlığı 5 m.'ye kadar çıkmaktadır. Kömürler yer yer kökçükler içeren çamurtaşlarını üzerler. Kömür damarlarının kalınlığı ise 5 - 10 cm. arasında değişir. Damarların yanal yayılımı oldukça geniştir. Bu fasiyesin zaman zaman kanal kumtaşları ile kesildiği görülür. Çoğunlukla göl (ponded water) çökelleri arasında yer alır.

Kökçükler içeren çamurtaşlarını üzerleyen kömür damarı ve organik malzemeli boz renkli çamurtaşlarının oluşturduğu tortullar bataklık ortamını karakterize eder (McCabe, 1984). Kanal fasiyesi ile ilişkili olması, bunların kanallar arasında çökeldiğini düşündürür.

Yorum: İnceleme alanında kanal, set üstü, göl'cük (ponded water) ve bataklık olarak yorumlanan fasiyeslere benzer istifler, delta düzlüğü (Elliott, 1978; Kerey, 1982; Fielding, 1984) veya alüvyal düzlük (Flores 1979, 1983; Belt vd., 1984; Besly ve Collinson, 1991) çökelleri olarak yorumlanmıştır. MacCarthy (1990), Munster havzasında (İrlanda) benzer fasiyesleri dış yelpaze çökelleri olarak adlandırmıştır. Karadenizli (1991), Pozantı civarında (Ecemiş koridoru) Oligosen - Alt Miyosen çökellerinde alüvyal yelpazelerin devamındaki benzer fasiyesleri terminal yelpaze - kıyı ovası tortulları olarak yorumlamıştır. Çalışma sahasındaki benzer fasiyeslerin alüvyal düzlüklerde çökelmiş olabileceği düşünülmektedir.

3.2.2. Menderesli nehir litofasiyes topluluğu

Bu topluluk düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7), epsilon çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 6), çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 9), silttaşı - ince taneli kumtaşı ardalanması (litof. 11) ve kırmızı çamurtaşlarından (litof. 14) kuruludur.

İnceleme alanında Aktepe ve Büyükpur tepe çevresinde alınan kesitlerin alt bölümlerinde Lalelik dağı üyesi içerisinde yer alır (Ek - 3, 15). Kalın - lığı 50 - 250 m arasında değişmektedir. Tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerden oluşmuştur. Aktepe kesitinde bu ardalanmalı istiflerin alt kısımlarını, gecikme çökelleri içeren düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları, epsilon çapraz tabakalı kumtaşları ve çapraz laminalı kumtaşları, üst düzeylerini ise silttaşı - ince taneli kumtaşı ardalanması ve kırmızı çamurtaşları oluşturur (Şekil 3.50). Büyükpur tepe kesitinde ise düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ve kırmızı çamurtaşlarından teşekkül eder (Ek - 15). Buradaki

3.2.3. Kırıntılı - karbonatlı göl kompleksi

3.2.3.1. Çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi

Bu topluluk organik malzemeli çamurtaşları (litof. 16), kırmızı çamurtaşı (litof. 14), fosilli kireçtaşı (litof. 20), kömür (litof. 18) ve merkeksel geometrilili laminalı kumtaşlarından (litof. 9) kuruludur (Şekil 3.51, 3.52).

Fasiyes Vasıl tepe -II, Abdullah dere, Lalelik dağı -I ve Büyükpur tepe kesitlerinde Küçükkamışlı dere üyesinin üst seviyelerinde görülür (Ek-6, 7, 13, 15). Kalınlığı 50 - 150 m. arasında değişmektedir. Çoğunlukla sığ göl çökelleri ile yanal ve düşey geçişli olup, Lalelik dağı çevresinde alüvyal yelpaze çökellerini üzerlemektedir (Ek -28). Fasiyesin yaklaşık % 70'ini çamurtaşları oluşturur. Bu çamurtaşları ara seviyeler halinde Gastropodlu ve Lamellibranslı kireçtaşı (litof. 20) içerir. Bu kireçtaşı merkeksel geometrilili olup, kalınlığı 1-2 m. yanal yayılımı ise 8-30 m. arasında değişir.

Topluluk Lalelik dağı -I kesitinde merkeksel geometrilili kumtaşı - kireçtaşı ve gri çamurtaşları ile temsil edilir (Şekil 3.51). Akıntı yönünde Vasıl tepe çevresine doğru organik malzemeli gri çamurtaşı, kömür ve merkeksel geometrilili kireçtaşlarının yoğunlaştığı görülür (Ek -5). Buradaki kömür damarlarının tabanında kökcükler görülmekte ve damarların kalınlığı 70 cm.'ye kadar çıkmaktadır.

Bu topluluk alüvyal düzlük çökelleri olarak yorumlanan fasiyeslere benzerlik göstermektedir. Alüvyal düzlük tortulları bu fasiyeslere göre daha fazla kanal tortulları içermekte ve kaynağa daha yakındır. Çamur düzlüğü - bataklık çökellerinde ise kireçtaşı, organik malzemeli çamurtaşı ve kömür daha yaygın olup, seyrek olarak kanal çökelleri içerir.



Şekil 3.51. Çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi Kırmızı - yeşil çamurtaşı ve mercekse geometrili kireçtaşlarından oluşmuştur. Lalelik dağı üyesi. Lalelik dağı -I kesitinin 180 - 300. m.ler arası. Bakış yönü KD'ya.



Şekil 3.52. Kömür ve organik malzemeli çamurtaşı ile killi kireçtaşlarının oluşturduğu çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi Kuçukkamışlı dere üyesi. Ağaparmak tepesi kesiti 105 - 115 metreler arası. Ağaparmak tepenin 500 m. KD'su. Bakış yönü K'e.

Yorum: Kömür, organik malzemeli gri çamurtaşı, mercekli geometrili kireçtaşı ve kumtaşlarından oluşan bu topluluk, çamur düzlüğü ve bataklık çökelleri olmalıdır (Belt vd.,1984; McCabe, 1984). Kökcükler içeren çamurtaşlarını üzerleyen kömür tabakaları otokton olup, bataklık ortamında çökelmiştir. Çamurtaşları içerisinde yer alan bol görsel Gastropodlu kireçtaşlarının; bu düzlüklerdeki küçük gölcüklerde (ponded water) çökeldiği düşünülmektedir. mercekli geometrili kumtaşlarının ise, bunları besleyen akarsu kanalları olabilir. Sığ göl çökelleri ile yanal geçişli olması, bu göllerin kenarlarındaki bataklıkları oluşturduğunu gösterir.

Sagrı vd., (1989), Daban Havzası (Somali) Tersiyer çökellerinde kırmızı ve yeşil renkli silttaşı - çamurtaşı, kömür, kireçtaşı ve çakıllı kumtaşlarından oluşan benzer fasiyesleri göl kenarı çamur düzlüğü ve bataklık çökelleri olarak yorumlamışlardır.

İnci (1991), Beypazarı Havzası Miyosen çökellerinde yaptığı incelemelerde çamur düzlüğü olarak yorumladığı killi kireçtaşı, karbonatlı çamurtaşı, küçük ölçekli çapraz tabakalı kumtaşlarından oluşan fasiyes, bu topluluk ile deneştirilebilir.

3.2.3.2. Sığ göl fasiyesi

Bu litofasiyes topluluğu silttaşı - çamurtaşı - ince taneli kumtaşı (litof. 12), organik malzemeli masif çamurtaşı (litof. 16), laminalı çamurtaşı (litof. 17), kömür (litof. 18) ve fosilli kireçtaşlarından (litof. 20) kuruludur (Şekil 3.53, 3.54).

Topluluk Samanlık dere, Yeniçubuk ve Ağılın dere kesitlerinde Küçükcamışlı dere üyesinin üst, Abdullah dere ve Ağaparmak tepe kesitinde ise alt düzeylerini oluşturur (Ek 7, 9, 12, 17, 18). Bu kesitlerin yaklaşık % 40 - 50 kadarını meydana getirir. Genellikle çamur düzlüğü - bataklık fasiyesi ile yanal ve dikey geçişlidir. Ağaparmak tepe dolaylarında üst seviyelere doğru, playa ve playa çamur - düzlüğü çökellerine geçer. Abdullah dere ve Ağaparmak tepe kesitlerinde oldukça kalın istif oluşturan topluluğun, diğer fasiyeslerle olan yanal ilişkisi gözlenememektedir. Ancak bazı klavuz seviyeler karşılaştırıldığında, bunların alüvyal düzlük ve playa - çamur düzlüğü tortulları ile yanal ilişkili olduğu söylenebilir. Topluluğun kalınlığı 50 - 125 m. arasında



Şekil 3.53. Siğ göl fasiyesi. Fosilli kireçtaşı ve organik malzemeli çamurtaşı ardalanmasından oluşmuştur. Küçükkamışlı dere üyesi. Kızıldağ'ın yaklaşık 750 m. GB'sı. Bakış yönü KB'ya.



Şekil 3.54. Siğ göl fasiyesi. Silttaşı - çamurtaşı ardalanması ve kömür damarından oluşmuştur. Küçükkamışlı dere üyesi. Ağılın dere kesiti 0 - 8. metreler arası. Yeniçubuk kasabası 2.5 km. KB'sı, kömür ocaklarına giden yol yarması. Bakış KD'ya

değişmektedir. Maksimum kalınlık Abdullah dere kesitinde 125 m. olarak ölçülmüştür. Bu topluluğu oluşturan litofasiyeslerin dağılımı yerel olarak değişmektedir. Yeniçubuk, Ağılın dere ve Samanlık dere kesitlerinde, % 60 organik malzemeli çamurtaşı, % 30 silttaşı - çamurtaşı, % 10 fosilli kireçtaşı ve kömür yer alır. Ağaparmak tepe -I ve Abdullah dere kesitleri % 70 laminalı çamurtaşı, % 30 kireçtaşı kapsamakta olup, kömür içermez.

Buradaki kömür damarlarının kalınlıkları 20 - 120 cm. arasında değişir (Şekil 3.54). Bu damarların bazılarının tabanında kökcükler bulunur, bazıları ise silttaşlarının üzerinde yer almakta ve tabanında kökcükler görülmektedir.

Yorum: Abdullah dere ve Ağaparmak tepe kesitlerinde Gastropod, Ostracod ve yeşil alg (Chara) fosilleri içeren kireçtaşları ve bunlarla ardalanmalı laminalı çamurtaşlarının organik malzemeli olması bunların sığ göl (shallow lacustrine) ortamında çökeldiğini gösterir (Anadon vd., 1989, 1991). Ancak Yeniçubuk, Ağılın dere ve Samanlık dere kesitlerinde, Küçükkamışlı dere üyesinin üst düzeylerini oluşturan dalga ripillı kumtaşı, organik malzemeli çamurtaşı, bol fosilli kireçtaşı ve kömür damarı ardalanmasından oluşan fasiyesin ise, zaman zaman bataklıklara dönüşen sığ göl çökelleri olduğu söylenebilir (Şekil 3.53). Anadon vd. (1989, 1991), KD İspanya'da Campins, Mora ve Libros havzaları Tersiyer çökellerinde benzer şekilde bol Gastropod ve Ostracod fosilleri içeren kireçtaşı, çamurtaşı, kömür ve ince taneli kumtaşı ardalanmasında oluşan fasiyesleri "sığ göl veya paludal" çökelleri olarak yorumlamışlardır.

3.2.4. Evaporit gölü kompleksi

3.2.4.1. Playa - çamur düzlüğü fasiyesi

Bu fasiyes jipsli çamurtaşı (litof. 15), tabakalı jips (litof. 23), yumrulu jips (litof. 24) ve silttaşlarından kuruludur. İnceleme alanında Vasıl tepe kesiti -I, Deveboynu ve Ağaparmak tepe kesitinin üst kısımlarında Kavga Beli üyesi içerisinde yer alır (Ek -4, 5, 8). İstifin maksimum kalınlığı 130 m. olarak ölçülmüştür. Fasiyesin yaklaşık % 70'ini jipsli çamurtaşları, % 30'unu ise yumrulu

ve tabakalı jipsler oluşturur. Vasıl tepe - I kesitinin alt seviyelerinde çok seyrek izlenen yumrulu jipsler st seviyeye doğru yoğunlaşmaktadır. Yumrulu jips ve jipsli çamurtaşı ile karakterize edilen bu fasiyes üstte, tabakalı jips ve kireçtaşı arılanmasından oluşan playa - gl okellerine geçer. Fasiyes playa - gl ve sığ gl okelleri ile yer yer yanal geçişlidir.

Playa - amur düzlüğü olarak adlandırılan bu fasiyes; bol kuruma çatlakları ve canlı eşeleme izleri içeren kırmızı - yeşil renkli jipsli çamurtaşı ile yumrulu - tabakalı jips merceklerinin arılanmasından oluşmuştur (şekil 3.55). Jips merceklerinin kalınlığı 0.5 - 3 m., yanal yayılımı ise 20 - 50 m. arasında değişir. Bu fasiyesler yanal olarak incelendiğinde, çamurtaşlarının çok sayıda jips mercekleri içerdiği görülür. Bu merceklerin kenar kısımları yumrulu jipslerden, merkezi kısımları ise tabakalı jipslerden oluşmuştur. Bu durum Deveboynu kesitinin st düzeylerinde gözlenir (Ek -4), İnceleme alanında güncel playalar da gelişmiştir (şekil 3.56).

Yorum: Bol kuruma çatlakları içeren jipsli çamurtaşları ile mercekssel geometrili yumrulu ve tabakalı jipslerin oluşturduğu bu topluluk playa - çamur düzlüğü okelleri olarak yorumlanabilir (Wolfbauer, 1973; Hardie vd., 1978; Sığrı vd., 1989). Sığrı vd. (1989), Daban Havza'sı (Somali) Tersiyer okellerinde kırmızı ve yeşil renkli silttaşı - çamurtaşı, jips yumruları içeren ve playa okelleri ile düşey ilişkili benzer fasiyesleri playa çamur düzlüğü (playa mudflat) tortulları olarak yorumlamışlardır.

Topluluğun yanal ve düşey olarak playa - gl okellerine geçmesi, fasiyesin bu glleri çevreleyen düzlüklerde oluştuğunu gösterir. Yumrulu jips mercekleri (ikincil jipsler) yeraltı su tablasının üzerindeki kırıntılı okeller içerisinde ve henüz bu okeller taşlaşmadan önce, kapılar evaporasyonu bağlı olarak oluşabilir (şenalp, 1974 Ergun'dan 1977). Yer yer izlenen merceksi geometrili ve tabakalı jipsler ise çamur düzlüklerindeki küçük playalarda okelmiş olmalıdır.



Şekil 3.55. Yumrulu jips ve kırmızı çamurtaşı ardalanmasından oluşan playa - çamur düzlüğü çökelleri. Vasıl tepe kesiti -I, 30 - 50. metrelerarası. Bakış yönü KD'ya.



Şekil 3.56. Playa gölüne inceleme alanından güncel bir örnek. Karaöz köyü 2 km. GB'sı. Bakış yönü KD'ya.

3.2.4.2. Playa - göl fasiyesi

Bu topluluk tabakalı kireçtaşı (litof. 21), oolitlik kireçtaşı (litof. 22) ve tabakalı jipslerden (litof. 23) kuruludur (Şekil 3.57).

İnceleme alanında Aktepe, Vasil tepe -I ve Ağaparmak tepe dolaylarında playa - çamur düzlüğü fasiyesi ile beraber Kavge Beli üyesini oluşturur (Ek - 3, 5, 8). Acice tepe kesitinin tamamını ve diğer kesitlerin yaklaşık % 60 kadarını oluşturur. Topluluk genellikle yumru lu jips mercekleri içeren kırmızı çamurtaşlarının oluşturduğu playa - çamur düzlüğü çökelleri ile yanal ve düşey geçişlidir. Acice tepe çevresinde kireçtaşı - jips ar dalanmasından oluşan bu fasiyes, yanal olarak batıya doğru Büyükpur tepe çevresinde playa - çamur düzlüğü tortullarına geçer. Acice tepe batısında ise çamur düzlüğü - bataklık tortulları tarafından üzerlenir. Topluluğun ölçülebilen maksimum kalınlığı Acice tepe çevresinde 160 m. olup, burada kireçtaşının jipse oranı yaklaşık 2/1'dir. Vasil tepe çevresinde jipsler daha yaygın olup, bu oran 1/5'dir.

Fasiyes Kızıldağ üyesini meydana getiren kireçtaşı ve jipslerden oluşan açık göl fasiyes topluluğuna benzerlik göstermektedir. Ancak Kızıldağ üyesini oluşturan kireçtaşları düşey olarak devamlı olup, yanal olarak jipslere geçmektedir. Burada ise tabakalı kireçtaşları jipslerle ar dalanmalı olarak gözlenmektedir. Yani, playa - göl çökelleri geçici (ephemeral) göller, açık göl fasiyesi ise devamlı (perennial) göller olup, ayrı topluluk altında incelenmiştir.

Yorum: Burada tabakalı kireçtaşı ve tabakalı jips ar dalanmasından oluşan bu fasiyes playa - göl karmaşığı (kompleksi) olarak yorumlanmıştır (Wolfbauer, 1973; Surdan ve Wolfbauer, 1975). Bu kireçtaşlarının sık sık jipslerle ar dalanma göstermesi; zaman zaman kurak dönemlerin olduğu tuzluluğun arttığı ve jipslerin çökmesi için uygun şartların ortaya çıktığını gösterir. Jipsli seviyelere yakın düzeylerde kuruma çatlaklarının bulunması da bu durumu desteklemektedir.

Anadon vd. (1989), KD İspanya Libros Havzası'nda alüvyal çökellerle yanal geçişli laminali kireçtaşı ve jips ar dalanmasında oluşan benzer fasiyeslerin açık göl (open lake) ortamında çökeldiğini belirtirler. Bu topluluk Green River Formasyonu'nda tanımlanan playa - göl kompleksi ile deneştirilebilir.

Açık göl fasiyesi: Bu litofasiyes grubu tabakalı kireçtaşı (litof. 21) oolitik kireçtaşı (litof. 22) ve volkanit (bazalt + piroklastit) araldanmasından kuruludur (Şekil 3.59). Yeniçubuk, Ağılın dere, Samanlık dere, Kerpice dere, Tatlı, Vasil tepe -II ve Ağaparmak tepe -II kesitlerinin üst seviyelerini oluşturur (Ek - 6, 8, 11, 12, 17, 18). Topluluğun Yeniçubuk kesitinde ölçülebilen maksimum kalınlığı yaklaşık 100 m.'dir. Fasiyesi % 60 kireçtaşı, % 40 volkanitler oluşturur. Yeniçubuk Formasyonu'nun en üst düzeylerini meydana getiren bu birlik, Küçükcamışlı dere üyesi sığ göl çökelleri üzerine gelmekte ve tabanda kalın bir bazalt seviyesi ile başlamaktadır. Yukarıda da belirtildiği gibi havzanın kuzeyine doğru volkanit jips araldanmasından oluşan kıyı yakını fasiyesine geçer.

Kireçtaşları yoğun olarak jips damarları, kuş gözü (bird eye) yapıları ve intraklast içerir. Bazı düzeylerde ise oolitik kireçtaşları gözlenir. Bazalt-kireçtaşı dokunaşında, bazaltların çatlaklarında karbonat damarlarının yer aldığı gözlenir.

Yorum: Yeniçubuk Formasyonu'nun üst düzeylerinde volkanit - kireçtaşı araldanmasından meydana gelen bu topluluk sürekli göl (perennial lake) tortulları olarak yorumlanabilir. Bu istif içerisinde, ortamın su yüzeyine çıktığını gösteren veri bulunmamaktadır. Havzada karbonatların çökeldiği sırada, volkanik faaliyetlerin de zaman zaman devam ettiği görülmektedir. Bu gölün kıyıya yakın kısımlarında jipsler çökelerken kıyıdan uzak açık kısımlarında ise karbonatlar çökelmiştir. Jipslerin çökeldiği sığ bölgelere kıyı yakını (nearshore), karbonatların çökeldiği alanlar ise açık göl (open lake) ortamı olarak düşünülmektedir. Bu fasiyes geçişlerinin yakın benzeri Libros Havzası (İspanya) Teruel Grabeni'ndeki Üst Miyosen çökellerinde görülmekte olup, açık göl tortulları olarak yorumlanmıştır (Anadon vd., 1989). Araştırmacıların Libros jipsleri olarak adlandırdıkları ve kireçtaşları ile yanal geçişli jips fasiyesi, buradaki jipslerle deneştirilebilir.

İnceleme alanında geniş yayılım gösteren jips ve kuş gözü yapıları içeren karbonatların oluşturduğu bu topluluk "kıtasal sabkha" çökelleri olarak yorumlanabilir (Kinsman, 1969).



Şekil 3.58. Açık göl fasiyesinin siğ kenarlarını oluşturan tabakalı jips - kireçtaşı ardalanması. Arada volkano - sedimanter düzeyler görülmektedir. Bu fasiyes yanıl olarak aşığıdaki kireçtaşı - bazalt ardalanmasının oluşturduğu "açık göl" fasiyesine (Şekil 3.59) geçer. Kızıldağ üyesi. Akdere tepe batı yamacı. Bakış KB'ya.



Şekil 3.59. Açık göl fasiyesi. Tabakalı kireçtaşı ve bazalt ardalanmasından oluşmuştur. Kızıldağ üyesi. Yeniçubuk kasabası 200 m. K'yi. Bakış B'ya.

3.3. Eğerci Formasyonu'nda Tanımlanmış Litofasiyes Toplulukları

3.3.1. Alüvyal yelpaze litofasiyes topluluğu

Bu topluluk matriks destekli konglomera (litof. 1), masif konglomera (litof. 2), tabakalı konglomera (litof. 3), silttaşı - çamurtaşı (litof. 13) ve kırmızı çamurtaşlarından (litof. 19) kuruludur (Şekil 3.60, 3.61, 3.62).

Sızır üyesini oluşturan topluluk, Dendil ve Ballık tepe kesitlerinin alt bölümlerini, Bağirsak tepe kesitinin tamamını oluşturur. İstifin ölçülebilen kalınlığı Bağirsak tepe kesitinde 220 m., Dendil kesitinde ise 150 m. 'dir. Bunlar tane boyu yukarıya doğru incelen devreli ardalanmalı istiflerden oluşur (Ek - 23, 24, 25). Bu ardalanmalı istiflerin kalınlıkları 6 - 15 m. arasında değişir, ortalama 10 m.'dir. İstifin alt seviyelerinde masif ve tabakalı konglomeraların oluşturduğu kanal, üst kısımlarında ise kırmızı çamurtaşlarının oluşturduğu kanallar arası tortullar yer alır. Kanal çökelleri merkeksel geometrilili ve mercek genişliği 8 - 30 m. arasında değişir. Bunlar bazen keskin taban ile, bazen de aşınmalı olarak çamurtaşlarını üzerler (Şekil 3.60). Kanallar arası tortullar içerisinde kalış yumruları ve eski toprak düzeyleri çok yaygındır. Çamurtaşları arasında 20 - 25 cm. kalınlığında kireçtaşı bantları bulunur.

Burada iri taneli çökellerin (kanal çökellerinin), ince tanelilere (kanallar arası çökellere) oranı; Bağirsak tepe kesitinin üst seviyelerinde 1/1 ile 2/1, Dendil ve Ballık tepe kesitlerinde ise 1/2 ile 1/15 arasında değişmekte olup, ortalama 1/4'dür. Bağirsak tepe kesitinin alt kısımlarında ise istifin yaklaşık % 80 oranını çamurtaşlarının oluşturduğu gözlenir (Şekil 3.62). Bu seviyeyi üzerleyen iri taneli tortulların kalınlıklarındaki bu artışlara paralel olarak tane boylarında da çarpıcı artış gözlenir (Ek - 23). Burada, maksimum tane boyu 50 cm.'ye varan bloklar görülür. Bu konglomeraları andezit, bazalt, kireçtaşı, ofiyolit ve kumtaşı çakılları oluşturmaktadır. Çakılların büyük çoğunluğu inceleme alanının doğusundaki (dışında) Elmalıdağ Formasyonu'ndan kaynaklanmıştır. Dendil yöresinde ise maksimum çakıl boyutu 20 cm.'ye çıkar. Bunların tamamı inceleme alanının K ve KB'sında yüzeyleyen Akdağ Metamorfitlelerine ait mermer ve şist çakıllarıdır.

Bu topluluk Burhan üyesini oluşturan akrsu çökelleri ile yanal ve dikey geçişlidir. Dendil yöresinde kanalların taşınma yönü 140 - 165° (GD), Bağirsak T. çevresinde ise 330 - 20° (KB - KD) arasında değişir.

Yorum: Çoğunlukla masif ve yer yer tabakalı konglomera ile başlayan ve kırmızı çamurtaşlarına geçen ardalı istiflerin oluşturduğu geçici dere ve taşkın düzlüğü tortulları alüvyal yelpaze olarak yorumlanabilir (Rust, 1979). Bu topluluğun paleoakıntısı ve Burhan üyesi ile olan ilişkisi de göz önüne alındığında; bunların KD - GB doğrultulu akarsu (menderesli ve düşük sinüslü) vadisine yarıdan açılan (KB ve GD yönlü) alüvyal yelpaze çökelleri olduğu görülür. Bu fasiyes ilişkisi Kerey ve Türkmen'in (1991) Elazığ doğusunda Palu Formasyonu'nda belirttikleri fasiyes geçişine de benzerlik gösterir.

Bağırsak tepe kesitinin alt seviyesindeki kalış ve eski toprak içeren kalın çamurtaşları, alüvyal yelpazelerin iraksak kesimlerini ve taşkın düzlüklerini temsil eder. Ara seviyeler halinde görülen kalış türü kireçtaşları ise; çökmezlik dönemlerinde taşkın düzlüklerindeki yeraltısuyunun buharlaşma ürünüdür (Nami ve Leeder, 1978). Bu fasiyesi üzerleyen ve iri bloklar içeren konglomera ve çamurtaşı ise kaynak alanının ilerlemesini gösterir.



Şekil 3.60. Çoğunluğunu tabakalı konglomeraların oluşturduğu alüvyal yelpaze kanal fasiyesi. Ağılın derenin 100 m. D'su, Sızır üyesi. Bakış yönü D'ya.



Şekil 3.61. Alüvyal yelpaze çökelleri. Konglomera ve kırmızı çamurtaşlarından oluşmuştur. Sızır üyesi. Bağırsak tepe kesiti üst seviyeleri. Bakış yönü KB'ya.



Şekil 3.62. Çoğunluğunu çamurtaşlarının oluşturduğu alüvyal yelpaze (taşkın ovası) çökelleri. Sızır üyesi. Bağırsak tepe kesiti. 40 - 140. metreler arası. Bakış KB'ya.

3.3.2. Menderesli nehir litofasiyes topluluğu

Eğerci Formasyonu Burhan üyesinin çoğunluğunu oluşturan bu topluluk litofasiyes 2 , 3 , 4 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 13 , 14 ve 18'den kuruludur. Topluluk tane boyu yukarıya doğru incelen devreli araldanmalı istiflerden oluşur. Bu araldanmalı istiflerin yaklaşık % 40 - 60 kadarını litofasiyes 13, 14 kalanını ise diğer litofasiyesler oluşturmaktadır. Devreli istiflerin kalınlıkları 6- 30 m. arasında değişmekte, ortalama 13 m.'dir. Bu istiflerin tabanı genellikle masif konglomera ve yer yer de tabakalı konglomera ile başlar, yukarıya doğru masif kumtaşları, epsilon çapraz tabakalı kumtaşları, teknesi - düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ve yatay tabakalı kumtaşlarına geçer. Bazı düzeylerde teknesi çapraz tabakalı kumtaşları düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı seviyeleri ile yanal geçişlidir. Devreli istiflerin alt kısımlarını oluşturan bu iri taneli tortullar, hemen hemen her yerde kırmızı çamurtaşı ve silttaşı - çamurtaşı ile üzerlenir. İri taneli çökellerin ince tanelilere oranı çok değişken olup, 1/5 - 4/1 arasında değişmekte ve ortalama 1/2'dir. Akıntı yönünde GB'ya doğru gidildikçe, kırmızı çamurtaşları içerisinde Sultanseki kireçtaşı üyesini oluşturan masif kireçtaşlarının yer aldığı görülür. Topluluk, yanal olarak KB ve GD'ya doğru Sızır üyesini oluşturan alüvyal yelpaze fasiyesi ile geçişlidir. Üst seviyelere doğru düşük sinüslü nehirlerle geçer.

Yorum:Önceki araştırmacılar iri taneli akarsu çökellerini genellikle, örgülü nehir tortulları olarak yorumluyorlardı. Ancak son zamanlarda birçok araştırmacı güncel ve eski akarsu ortamlarında yapmış oldukları incelemelerinde iri taneli sedimentlerin menderesli nehirlerde (Jackson, 1978; Levey, 1978; Arche, 1983; Miall, 1985) veya düşük sinüslü nehirlerde (Ori, 1982; Ferguson ve Werrity, 1983; Miall, 1985) çökelebileceğini göstermişlerdir. Bu araştırmacıların çalışmaları aşağıda ayrıntılı olarak verilecektir.

Bu topluluğu oluşturan litofasiyes ve litofasiyes grupları; Miall'in (1985) akarsu tortullarında ayırtlamış olduğu litofasiyes grupları ile denenebilir. İnceleme alanındaki masif konglomera ve tabakalı konglomera (Gm) ve düzlemsel çapraz tabakalı konglomeraların (Gp) oluşturduğu çakıl barları (GB); teknesi ve düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (St, Sp), ripil çapraz laminalı kumtaşları (Sr), yatay tabakalı kumtaşları (Sh) ve masif kumtaşlarının (Ss) oluşturduğu kumlu tabaka grubu (SB); epsilon çapraz tabakalar ve bunlarla ilişkili sedimanter yapıların oluşturduğu yanal yığılma yüzeyleri (LA); yatay tabakalı kumtaşlarının oluşturduğu set ve silttaşı - çamurtaşının (Fm, Fl) oluşturduğu set üstü (OF) fasiyesi ile denenebilir.

Araştırmacı **GB, SB, LA** ve **OF** fasiyes gruplarının bir arada bulunduğu akarsu modelini "iri taneli menderesli nehir" olarak adlandırmıştır.

Bu topluluk inceleme alanında şu alt fasiyeslerle temsil edilir;

Dirsek barı altfasiyesi

Set altfasiyesi

Taşkın düzlüğü (ovası) altfasiyesi

Taşkın ovası gölü altfasiyesi

3.3.2.1. Dirsek barı altfasiyesi

Burhan üyesi içerisinde oldukça yaygın olarak izlenen bu fasiye; masif konglomera (litof. 2), tabakalı konglomera (litof. 3), epsilon çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 6), düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7), tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 8) ve çapraz laminalı kumtaşlarından (litof. 9) kuruludur.

Kaçak tepe Kayabaşı tepe, Akçaşar ve Karaözü kesitlerinin hemen hemen her seviyesinde yaygın olarak görülür (Ek -21, 22, 26, 27). Kalınlığı 2 - 9 m. arasında değişir. Tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerin alt bölümlerini oluşturur. Altta kırmızı çamurtaşları üzerine aşınmalı bir taban ile oturur. Merceksel geometrilili olup, yanall olarak kırmızı çamurtaşlarına geçer (Şekil 3.63). Fasiyes, bazı düzeylerde sadece epsilon çapraz tabakalı çakıllı kumtaşlarından oluştuğu gibi, çoğunlukla masif konglomera ile başlar yukarıya doğru masif kumtaşları, tekneimsi ve düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ve en üstte çapraz laminalı kumtaşları yer alır. Yatay laminalı kumtaşları ve silttaşlarının oluşturduğu set tortuları tarafından üzerlenir. Bazen istif içerisinde birkaç aşınma yüzeyi görülmektedir. Bu aşınma yüzeyi üzerine gelen litofasiyesin tabanında bol miktarda formasyon içi çamurtaşı parçaları bulunur (Şekil 3.64). Bazı seviyelerde ise, birbirini değişik açılarda kesen düşük açılı düzlemsel çapraz tabakalanmalar görülür.

Yorum: Levey (1978), Upper Congaree nehrinde, dirsek barlarında set kalınlıkları 1 m.'ye kadar varan düzlemsel - levhamsı çapraz tabakalı fasiyeslerin görüldüğünü ve bunların üst seviyelere doğru tekneimsi çapraz tabakalara geçtiğini belirtmektedir.

Nijman ve Puigdefabregas (1978), Güney Prene Havzası Eosen çökellerinde benzer şekilde; altta tane destekli konglomera ile başlayan ve yukarıya doğru büyük ölçekli tekneimsi - düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı ve

ripil çapraz laminalı kumtaşlarından oluşan istifi "iri taneli dirsek barı" çökelleri olarak yorumlamışlardır.

Arche (1983), Jarama nehrinde (İspanya), aktif menderes loblarını oluşturan yanıl yığışım tortullarının; alta tane destekli konglomera ile başlayıp yukarıya doğru teknesi çapraz tabakalı kum, bazen de düzlemsel çapraz tabakalı ve ripilli kumlardan oluştuğunu belirtir.

Campbell ve Hendry (1987), Saskatchewan nehrinde (Kanada) dirsek barlarının masif çakıl ile teknesi ve düzlemsel çapraz tabakalı kumlardan oluşan istiflerden kurulu olduğunu belirtirler.

İnceleme alanında görülen, çoğunlukla alta konglomera ile başlayan teknesi - düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ve çapraz laminalı kumtaşlarının oluşturduğu istifler, güncel akarsu tortulları ile denestirildiğinde; bunların menderesli nehirlerle ait dirsek barı çökelleri olduğu söylenebilir.

3.3.2.2. Set altfasiyesi

Bu fasiyes yatay tabakalı kumtaşı (litof. 10), silttaşı ve silttaşı - çamurtaşı (litof. 13) ardalanmasından kuruludur. Genellikle yatay tabakalı laminalı kumtaşları ile temsil edilir. Karaözü, Akçaşar, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde gözlenir (Ek -21, 22, 26, 27). Tane boyu yukarıya doğru incelen ardalanmalı istiflerin orta seviyelerinde yer alır. Çoğunlukla, dirsek barı çökelleri ile taşkın düzlüğü çökelleri arasında geçişi sağlar. Alta dirsek barlarını oluşturan düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 7), teknesi çapraz tabakalı kumtaşları (litof. 8), bazen de çapraz laminalı kumtaşlarını (litof. 9) üzerlediği görülür. Üst seviyelerinde çoğunlukla taşkın düzlüğü çökellerini oluşturan kırmızı çamurtaşları (litof. 14) ile geçişlidir. Kalınlıkları ise 1 - 2 m. arasında değişir.

Yorum: Genellikle dirsek barları üzerinde yer alan, yatay tabakalı ve laminalı kumtaşları ile yer yer silttaşı - çamurtaşı ardalanmasının oluşturduğu bu istif set tortulları olarak yorumlanabilir (Collinson, 1978).

3.3.2.3. Taşkın düzlüğü (ovası) altfasiyesi

Burhan üyesi içerisinde geniş yayılım gösteren bu topluluk silttaşı - çamurtaşı (litof. 13) ve kırmızı çamurtaşından (litof. 14) kuruludur.

İnceleme alanında Karaözü, Akçaşar, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde yaygın olarak gözlenen bu fasiyes; tane boyu yukarıya doğru incelen ardaalanmalı istiflerin üst bölümünü oluşturur (Ek- 21, 22, 26, 27). Fasiyesi oluşturan litofasiyeslerin oranı; % 80 kırmızı çamurtaşı (litof. 14), % 20 silttaşı - çamurtaşıdır. Kalınlığı 2 - 25 m. arasında değişmekte, ortalama 7 - 8 m.'dir. Maksimum kalınlığın ölçüldüğü Kayabaşı tepe kesitinin orta kısımlarında belli seviyeler boyunca kalış yumruları görülür (Şekil 3.17). Bazı düzeylerde kalınlığı 20 - 60 cm. arasında değişen kili karbonat bantları yer alır. Çamurtaşları yer yer ince - orta taneli kumtaşı mercikleri içerir. Bu fasiyes, altta dirsek barı çökellerini oluşturan tekneimsi - düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ve yatay tabakalı ince taneli kumtaşlarını üzerlemektedir. Seyrek olarak da, konglomera ve masif kumtaşları üzerinde yer alır. Bazı düzeylerde ise, sadece epsilon çapraz tabakalı kumtaşları üzerine geldiği görülür (Şekil 3. 63). Gözlendiği kadarı ile çoğu yerlerde, dirsek barını oluşturan iri taneli çökellerle taşkın ovasını temsil eden ince taneli tortullar arasında kabaca bir dereceli geçişin olduğu söylenebilir.

Yorum: Kalış yumruları içeren kırmızı çamurtaşı, silttaşı - çamurtaşından oluşan ve iri taneli dirsek barı çökellerini üzerleyen bu fasiyes, taşkın düzlüğü tortulları olarak yorumlanabilir (Allen, 1964, 1965b; Collinson, 1978). Çamurtaşları arasında yer alan merceksi geometrilik kumtaşları ise tali kanal (crevasse channel) tortulları olabilir.

Şenalp (1981), Çorum - Çankırı Havzası Büyükpolatlı Formasyonu ve Yetiş vd. (1986), Adana Havzası Kuzgun Formasyonu'nda benzer fasiyes ilişkileri gösteren çamurtaşlarını taşkın ovalarında gelişmiş düşey büyüme istifleri olarak yorumlamışlardır.

3.3.2.4. Taşkın ovası gölü altfasiyesi

Sultanseki üyesini oluşturan bu topluluk masif kireçtaşlarından kuruludur. Burhan üyesinin kırmızı çamurtaşları arasında merceksel geometrili konumda bulunur. Karaözü ve Akçaşar dolaylarında Burhan üyesine ait kırmızı çamurtaşlarının oluşturduğu taşkın ovası çökelleri içerisinde yer alır (Şekil 3.65). Fasiyesin kalınlığı Akçaşar ve Karaözü kesitlerinde birkaç metreyi geçmez. Ancak akıntı yönünde gidildiğinde Musaçayırı kesitinde ise kalınlığı 20 metreyi bulmaktadır (Ek -20, 21, 22). Kalınlığın az olduğu kısımlarda daha çok yumrulu özellik gösterir.

Yorum: Menderesli nehirlerin taşkın ovası fasiyesini oluşturan kırmızı çamurtaşları arasında yer alan bu kireçtaşları taşkın ovası göl çökelleri olarak yorumlanabilir (Ghosh, 1987; Alonso Zarza vd., 1992). Kireçtaşları içerisinde görülen kırıntılı malzeme (ekstraklast) ise sellenme sırasında taşkın sularında asılı bulunan kayaç ve mineral parçalarıdır. Burada, akarsu çökelleri ile yanal ve düşey ilişkili bu göllerin, tatlı su gölleri olduğu söylenebilir. Alonso Zarza vd. (1992), Madrid Havzası'nda bol çatlaklı, boşluklu ve yumrulu özellik gösteren benzer kireçtaşlarını taşkın ovası göl çökelleri olarak yorumlamışlardır.



Şekil 3.65. Kırmızı çamurtaşları arasında, merceksel geometrili yumrulu kireçtaşlarının oluşturduğu taşkın ovası göl çökelleri. Burhan üyesi, Karaözü köyünün yaklaşık 150 m. D'su. Bakış yönü B'ya doğru.

3.3.3. Düşük sinüslü nehir litofasiyes topluluğu

Eğerci Formasyonu Burhan üyesinin üst düzeylerini oluşturan bu topluluk, iri taneli kırıntılı kayaçların yoğunlaşması ile ayırtmandır. Topluluk masif konglomera (litof. 2), tabakalı konglomera (litof. 3), çapraz tabakalı konglomera (litof. 4), masif kumtaşı (litof. 5), epsilon çapraz tabakalı kumtaşı (litof. 6), düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı (litof. 7), tekneksi çapraz tabakalı kumtaşı (litof. 8), çapraz laminalı kumtaşı (litof. 9), tabakalı kumtaşı (litof. 10) ve kırmızı çamurtaşlarından (litof. 14) kuruludur (Ek - 22, 24, 25, 26, 27). Bu litofasiyeslerin istif içerisindeki dağılım oranları ise; litof. 2 %17, litof. 3 %16, litof. 4 %5, litof. 5 % 16, litof. 6 %2, litof. 7 %18, litof. 8 %4, litof. 9 %4, litof. 10 %4, litof. 14 %14. Görüldüğü gibi iri taneli tortulların (konglomera ve kumtaşı) oranı % 86 iken, ince taneli tortulların oranı ise % 14 kadardır.

Buradaki litofasiyes topluluğu içerisinde üç farklı litoloji grubu gözlenir.

Birinci grubu konglomeralar oluşturur. Bunlar genellikle masif ve yatay tabakalı, yer yer de çapraz tabakalanma sunarlar. Yatay tabakalı konglomeralar bazen düzlemsel çapraz tabakalı, bazen de masif konglomeralarla ardalanmalı olarak bulunur. Tabakalı konglomeralar bazı düzeylerde tabakalı kumtaşları ile ardalanmalı olarak görülür. Aralarındaki dokunak ise her yerde keskindir. Konglomeralar istifin % 38'ini oluştururlar.

İkinci grubu oluşturan kumtaşları masif, düzlemsel ve tekneksi çapraz tabakalı, epsilon çapraz tabakalı, yatay tabakalı ve çapraz laminalı düzeylerden oluşur. Düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları üst seviyelere doğru tekneksi çapraz tabakalı, çapraz laminalı ve yer yer de yatay tabakalı kumtaşlarına geçer. Epsilon çapraz tabakalı kumtaşları ise, düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşları ile yanall ve dikey geçişlidir. Masif kumtaşları çoğunlukla tabakalı kumtaşları tarafından üzerlenir. Bu grup topluluğun % 48 meydana getirir.

Üçüncü grubu ise, kırmızı çamurtaşları oluşturur. Bu fasiyes yer yer silttaşı ve ince taneli kumtaşı düzeyleri içerir. Fasiyesin topluluk içerisindeki oranı düşük olduğu gibi (%14), kesitlerdeki dağılımı da oldukça farklıdır. Ballık tepe, Dendil ve Kayabaşı tepe kesitlerinde istifin % 20 - 25 kadarını, Akçaşar ve Kaçak tepe kesitlerinde ise istifin % 5'ini oluşturur (Ek - 22, 24, 25, 26, 27).

Bu topluluğun kalınlığı 20 - 50 m. arasında değişmektedir. Maksimum kalınlığın ölçüldüğü Dendil kesitinde, altta ve üstte Sızır üyesi alüvyal yelpaze tortulları ile geçişlidir (Ek - 25). Ballık tepe kesitinde ise, altta aynı yelpaze tortullarını üzerlerken, üstte Dendil travertenleri tarafından örtülür (Şekil 3.66).

Akçaşar, Kayabaşı tepe ve Kaçak tepe kesitlerinde ise menderesli nehir tortulları üzerinde yer alır (Şekil 3.67). Fasiyes havzanın KB'sında Sızır üyesi alüvyal yelpaze tortulları ile yanıl geçişlidir.

Yorum: Topluluğun birinci grubunu oluşturan masif ve tabakalı konglomera (Gm) ile çapraz tabakalı konglomeraların (Gp) oluşturduğu fasiyes grubu Miall'in (1985), "çakıl barları (GB)" olarak tanımladığı fasiyes grubu ile deneştirilebilir. İkinci grubu meydana getiren masif kumtaşı (Sm), düzlemsel çapraz tabakalı kumtaşı (Sp), tekneimsi çapraz tabakalı kumtaşı (St), çapraz laminalı kumtaşı (Sr) ve tabakalı kumtaşı (Sh) ile temsil edilen fasiyes birliğı ise araştırmacının "kumlu yatak şekilleri (SB)" olarak adlandırdığı grup ile karşılaştırılabilir. Diğer iki gruba göre daha düşük oranda bulunan kırmızı çamurtaşları ise Miall'in (1985), "set üstü (OF)" fasiyesi ile deneştirilebilir. Araştırmacı benzer fasiyes gruplarının (GB, SB, OF) oluşturduğu nehir modelini "düşük sinüslü nehir" olarak adlandırmıştır. İnceleme alanındaki bu tortulların da düşük sinüslü nehirlerde çökeldiğı düşünölebilir.

Bu topluluk; Billi vd.'nin (1987), Valdarno Havzası'nda (İtalya) Plio - Pleistosen çökellerinde "iri taneli düşük sinüslü nehir" tortulları olarak yorumladıkları fasiyes ile deneştirilebilir. Ancak Valdarno Havzası akarsu çökellerindeki çakıl boyutları bu topluluktaki çakıllara göre daha iri tanelidir.

Gerek bu istifi oluşturan düşük sinüslü nehirlerin, gerekse tabandaki menderesli nehirlerin akıntı yönü kabaca KD' dan GB'ya doğru gelişmiştir. Sızır üyesini oluşturan alüvyal yelpaze çökellerinin yönü KB ve GD'ya doğru olup, bu akarsu vadisine yanlardan açılmaktadır. Burada menderesli nehirlerin üzerine düşük sinüslü nehirlerin gelmesi iklim veya bölgesel yükselmeye bağılı olabilir.



Şekil 3.66. Teknemsî çapraz tabakalı konglomera ve tabakalı konglomeraların oluşturduğu düşük sinüslü nehir çökelleri. Üst seviyelerinde travertenlere geçmektedir. Kayabaşı tepe kesiti 110 - 150. metreler arası. Bakış yönü KD'ya.

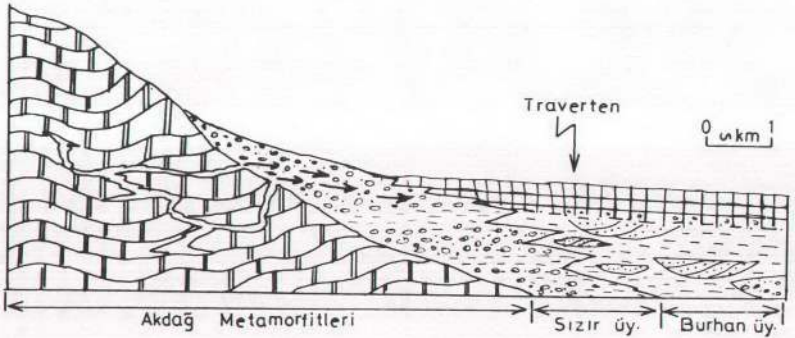


Şekil 3.67. Altta menderesli nehir çökelleri üst seviyelere doğru düşük sinüslü nehir tortullarına geçmektedir. Kaçak tepe kesiti 50 - 120. metreler arası. Bakış yönü K'ye.

3.3.4. Kaynak çökelleri

İnceleme alanında Kızılırmak nehri ile Akdağ Metamorfit'leri arasında yamalar halinde bulunan bu fasiyes travertenlerden kuruludur (Ek -1, 24, 26). Ballık tepe, Kayabaşı tepe ve Dendil köyü çevresinde yüzeyler. Kalınlığı 20 - 30 m. arasında değişir. Burhan üyesi düşük sinüslü nehir ve Sızır üyesini oluşturan alüvyal yelpaze tortulları ile yanal ve dikey geçişlidir (Şekil 3.68). Genellikle Sızır üyesi üzerinde gözlenir. Fasiyes, tabanda kumtaşları ile dereceli geçişli olup, çakıllı travertenlerle başlar üste doğru travertenlere, yer yer kalın tabakalı bol gözenekli kireçtaşlarına geçer.

Yorum: İnceleme alanında Sızır şelalesi ve yakın çevresinde çıkan soğuk su kaynaklarında güncel traverten oluşumları devam etmektedir. Bu kaynaklar Akdağ Metamorfit'lerinin GD eteklerinde yer almakta ve buradaki mermerlerden çıkmaktadır. Sıcak Çermik (Sivas) dolaylarında da güncel traverten oluşumları gözlenmektedir. Benzer fasiyesler Güney Wales (İngiltere) Sully Island ve Dinas Powys bölgelerinde Üst Trias çökelleri içerisinde gözlenir (Leslie vd.,1992). Buradaki travertenler Sızır ve Dendil dolaylarında olduğu gibi Karbonifer kireçtaşlarının önünde geçici dere ve alüvyal yelpazesinin üzerinde yer alır. Çalışma sahasındaki travertenlerin konumu ve yanal yayılımı göz önüne alındığında bunların, Akdağ Metamorfit'lerinden çıkan kaynakların alüvyal yelpaze ve akarsu çökelleri üzerinde bıraktığı tortullar olduğu söylenebilir.



Şekil 3.68. Dendil travertenlerinin oluşum ortamı ile ilgili sematik kesit

3.4. Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarındaki Kumtaşlarının Petrografik Özellikleri

3.4.1. Giriş

Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarındaki kumtaşlarından derlenen örneklerin petrografik özellikleri üzerinde durulacaktır. Burada Yeniçubuk Formasyonu'ndan 15, Eğerci Formasyonu'ndan 10 olmak üzere toplam 25 örnek üzerinde modal analiz yapılmıştır (Tablo -3.1, 3.2). Analiz sırasında her bir ince kesitten 400 - 600 arasında değişen miktarlarda nokta sayımı yapılmıştır.

Kumtaşları çatı bileşenler, matriks ve çimento olmak üzere iki grup altında incelenecektir.

3.4.2. Çatı bileşenler

3.4.2.1. Kuvarslar

Monokristalin kuvarslar: Bu kuvarslar Yeniçubuk Formasyonu'na ait örneklerde % 15 - 46, Eğerci Formasyonu'ndan alınan örneklerde ise % 6.2 - 11 arasında değişir. Çoğunlukla düz sönmeli, yer yer de hafif dalgalı sönme göstermektedir (Şekil 3.69). Bazı örneklerde gözlenen kuvarsların bir kısmı köşeli ve yarı köşeli, bir kısmı da oldukça iyi yuvarlaklaşmıştır. Bazen mikrolitler içerir ve kırıklı, çatlaklı bir yapı gösterirler. Bu kuvarslar magmatik kökeni temsil etmektedir. Burada görülen hafif dalgalı sönme ise, basınç ve kaynak alanındaki bölgesel yükselmelere bağlı olabilir. Köşeli ve yuvarlaklaşmış kuvars kristallerinin bir arada bulunması da farklı kaynak alanını işaret eder

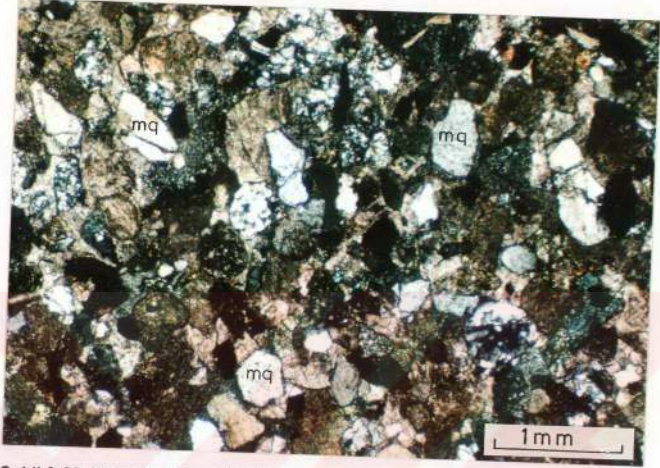
Polikristalin kuvarslar: Bu kuvarslar Yeniçubuk Formasyonu'na ait örneklerde % 3.5 - 25, Eğerci Formasyonu'nda ise % 2.3. - 6.7 arasında değişir. Bunlar farklı optik yönlenmelere sahip iki veya daha fazla kuvars kristalinin bir araya gelmesi ile oluşmuştur (Şekil 3.70). Kristaller arasındaki sınır düz veya süturludur. Kuvvetli dalgalı sönme gösterirler. Bu kuvarsların büyük çoğunluğu uzamış ve yönlenme gösterir. Bir kısmı da iyi yuvarlaklaşmıştır. Kuvars kristalleri arasında yer yer mika (biyotit) mineralleri gözlenir.

Tablo 3.1. Yeniçubuk Formasyonu'na ait bazı ince kesitlerin modal analiz değerleri

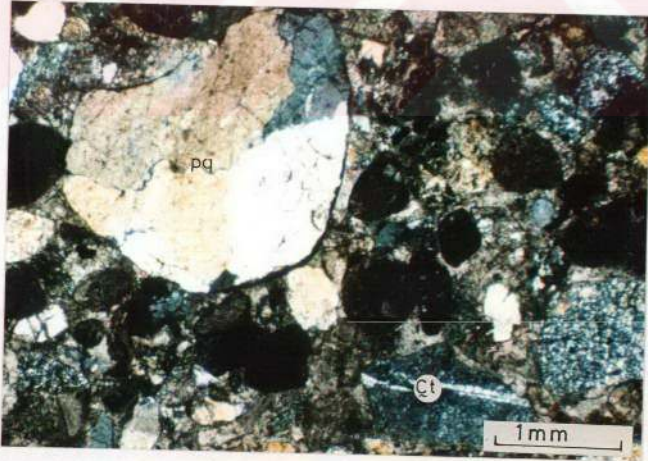
Sim.	Örn. no	Mon. Q	Poli. Q	Felds	Vol. K.P	Ult. K.P	Sed. K.P	Çört	Opak M	Mika	Jips	Topl.
●	5	22.5	5.0	51.0	5.2	-	12.6	2.5	1.2	-	-	100
●	Kp - 1	25.6	15.5	11.2	4.4	5.1	34.5	3.3	0.4	-	-	100
●	Kp - 8	25.7	15.6	8.0	3.7	-	42.8	4.2	-	-	-	100
▲	Ka - 3	25.3	7.0	34.4	4.4	2.5	19.5	3.1	3.8	-	-	100
▲	Ka - 7	20.4	12.1	22.2	9.5	-	31.2	4.6	-	-	-	100
▲	Ka - 8	15.8	25.0	9.3	5.2	-	42.7	2.0	-	-	-	100
○	Ap - 1	32.3	7.2	16.8	3.3	-	38.3	-	2.1	-	-	100
○	Ap - 13	15.0	4.7	8.4	1.0	-	69.2	-	1.7	-	-	100
○	Ap - 15	22.8	5.3	10.7	3.2	3.4	51.4	-	3.2	-	-	100
+	Ad - 1	36.3	15.3	17.5	7.4	-	21.4	-	1.2	0.9	-	100
+	Ad - 2	46.6	12.9	4.4	5.8	2.1	27.3	-	0.9	-	-	100
■	Db - 15	17.8	3.7	12.0	1.8	0.6	61.2	-	-	-	2.9	100
■	Db - 16	17.5	3.5	12.4	3.5	1.0	61.5	-	0.2	-	0.4	100
△	Vs - 5	30.5	12.0	23.7	4.0	2.7	26.5	-	0.3	-	0.3	100
△	Vs - 17	36.5	10.7	15.6	3.9	-	30.5	-	-	-	2.8	100

Tablo 3.2. Eğerci Formasyonu'na ait bazı ince kesitlerin modal analiz değerleri

Sim.	Örn. no	Mon. Q	Poli. Q	Felds	Vol. K.P	Ult. K.P	Serpan	Sed. K.P	Met. K.P	Çört	Epidot	Opak M	Topl.
○	Kç - 1	9.8	3.3	30.0	9.0	23.7	5.1	18.6	-	-	-	0.5	100
○	Kç - 2	8.0	6.5	22.0	13.3	18.3	4.1	24.9	-	1.7	-	1.2	100
□	Ky - 1	11.0	6.7	33.8	6.6	9.7	12.7	16.9	-	-	-	2.6	100
□	Ky - 6	6.2	6.2	19.7	12.0	25.9	7.2	21.3	-	-	0.7	0.8	100
□	Ky - 8	8.9	5.3	48.5	7.1	6.4	4.1	19.2	-	-	-	0.5	100
△	Aş - 1	7.0	2.8	33.7	12.3	26.2	4.3	13.7	-	-	-	-	100
△	Aş - 2	6.8	3.8	35.9	10.0	24.0	5.0	14.5	-	-	-	-	100
x	Kö - 2	7.4	2.3	40.0	6.3	18.2	9.7	15.3	-	-	-	0.8	100
x	Kö - 6	7.8	5.9	25.7	9.6	22.4	10.2	17.4	-	-	0.3	0.7	100
#	De - 5	5.7	5.4	25.0	11.2	28.0	5.1	14.4	4.4	-	-	0.8	100



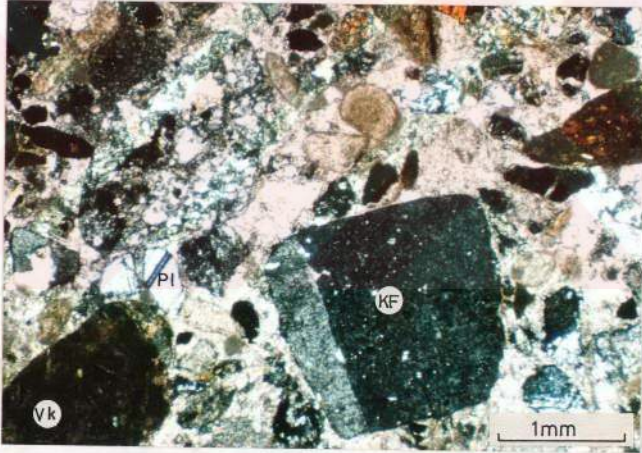
Şekil 3.69. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesine ait kumtaşı içerisinde monokristalin kuvarslar (mq). Ağaparmak tepesi kesiti 30. m ÇN



Şekil 3.70. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesine ait kumtaşı içerisinde Polikristalin kuvars (pq) ve çört (Çt) Karataş dere kesiti 174 m ÇN

3.4.2.2. Feldspatlar

Feldspatların bileşimi, Yeniçubuk Formasyonunda % 4.4 - 34, Eğerci Formasyon'unda ise daha yaygın olup % 19.7 - 48.5 arasında değişir. Feldspatlar örneklerin çoğunda bozuşmuş olmaları nedeniyle, türleri tam olarak ayırtlanamamıştır. Ancak gözlenebildiği kadarı ile çoğunluğunu plajiyoklaslar oluşturur. Alkali feldspatlarda karlsbat ikizi, plajiyoklaslarda ise albit ikizi görülür. K-Feldspatlarda kaolinleşme, plajiyoklaslarda ise serizitleşme, özellikle karbonatlaşma çok yaygındır. Bazı feldspatlar ileri derecede bozuşmuş (karbonatlaşmış) ve matriks konumunu almıştır. Çoğunlukla özşekilli ve yarı özşekillidirler (Şekil 3.71).



Şekil 3.71. Eğerci Fm. Burhan üyesine ait kumtaşı içerisinde karlsbat ikizi gösteren K-Feldspat (KF) ve volkanik kayaç parçası (Vk). Kayabaşı tepe kesiti 64 m.

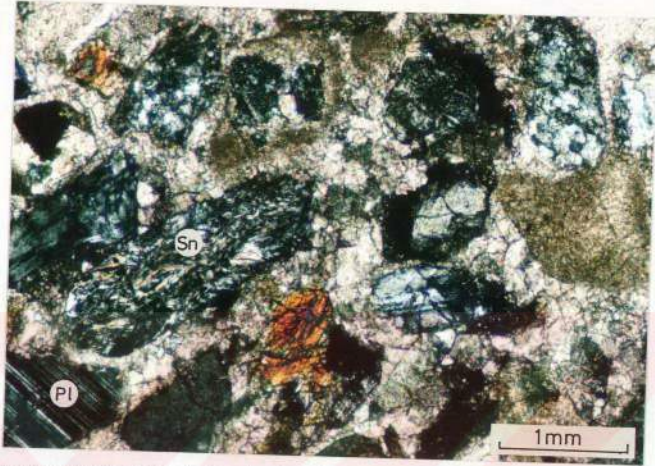
3.4.2.3. Kayaç parçaları

Modal analizi yapılan örneklerde gözlenen kayaç parçaları; magmatik (derinlik, yüzey) ve sedimanter kayaç parçaları olmak üzere iki grupta toplanabilir.

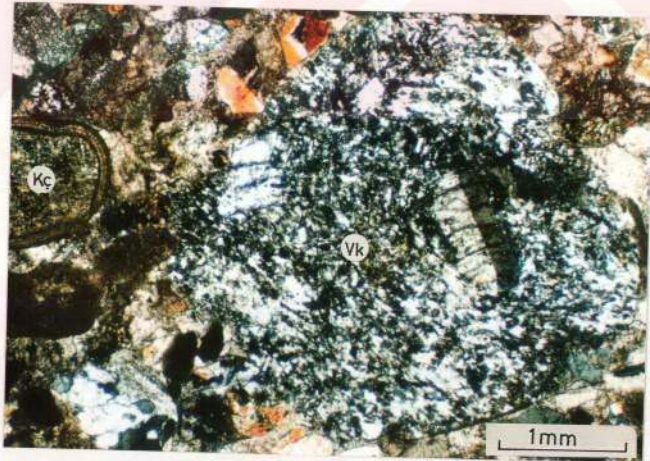
Derinlik kayaç parçaları: Bunların oranı Yeniçubuk Formasyonunda % 1 - 5, Eğerci Formasyonunda ise % 6 - 28 arasında değişir. Eğerci Formasyonunda gözlenen kayaç parçalarının büyük çoğunluğunu ultrabazik kökenli kayaçlar oluşturur. Bunların bir kısmı ileri derecede serpantinleşmiştir (Şekil 3.72). Çoğunlukla yuvarlaklaşmış ve yer yer ezilmiş bir durumdadır. ultrabazik kökenli kayaç parçaları demiroksite dönüşmüştür.

Volkanik kayaç parçaları: İncelenen örneklerin hemen hepsinde yaygın olarak bulunur. Yeniçubuk Formasyonunda % 1 - 9.5, Eğerci Formasyonunda ise % 6 - 13 arasında değişir. Bunlar afanitik ve mikrolitik doku gösteren andezit ve bazalt parçaları olup, çoğun demiroksite dönüşmüştür. Genellikle yuvarlaklaşmış ve yer yer de köşeli özellik sunar (Şekil 3.73). Çok ince taneli bir matris içerisinde mikrokristalli, bazen çubuk şeklindeki plajiyoklas taneleri ve volkanik cam parçaları ile karakterize edilir. Çoğunlukla camsı bir hamur içerisinde plajiyoklas mikrolitleri ile temsil edilir. Bazı kayaç parçalarının kenarları FeO ve killi bir materyal ile sıvanmıştır.

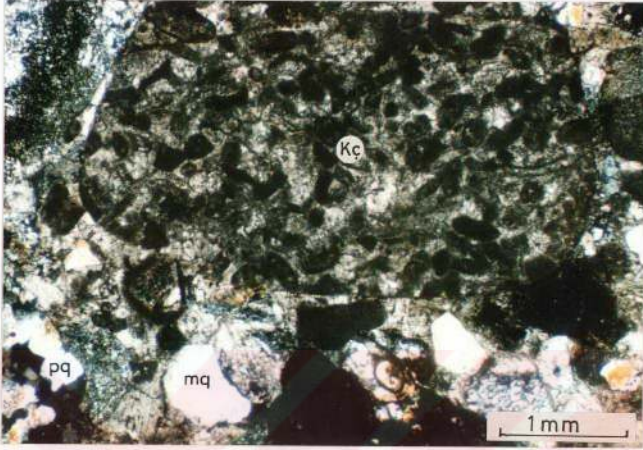
Sedimanter kayaç parçaları: Burada gözlenen tortul kayaç parçalarını bolluk derecelerine göre; kireçtaşı, çamurtaşı ve kumtaşları oluşturur. Kireçtaşı parçalarının oranı; Yeniçubuk Formasyonunda modal analizi yapılan örneklerde % 12 - 69 arasında değişmektedir. Eğerci Formasyonunda ise, % 13 - 25 arasında değişir. Kireçtaşı parçalarının bir kısmı FeO'li madde ile sıvanmıştır. Bazılarının çevresinde kenarlara dik gelişmiş eş boyutlu kalsit büyümesi, bazen de kalsit halkası şeklinde büyümeler gelişmiştir (Şekil 3.73). Karbonatlı kayaçların bir kısmını kristalize kireçtaşı parçaları, ancak büyük çoğunluğunu mikritik kireçtaşı parçaları oluşturur. Kireçtaşı parçalarının çevresindeki eş boyutlu kalsit büyümeleri meteorik bir ortamda çökelmeyi gösterir. Kalsit halkası şeklinde büyüme ise, birimin fazla derinlere gömülmeden çimentolandığını işaret eder (H. Orhan, 1992; sözlü görüşme). Sedimanter kayaç parçaları çoğunlukla iyi yuvarlaklaşmıştır (Şekil 3.74, 3. 75).



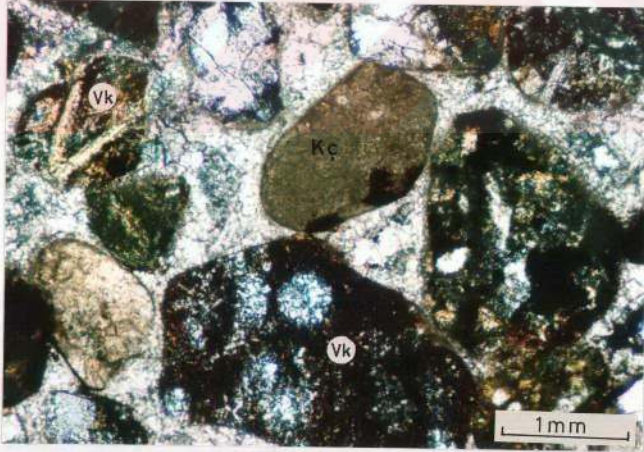
Şekil 3.72. Eğerci Fm. Burhan üyesine ait kumtaşı içerisinde serpantin (Sn) ve albit ikizi gösteren plajiyoklas (Pl) Kayabaşı tepe kesiti 8 m. ÇN.



Şekil 3.73. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlı dere üyesine ait kumtaşının mikroskopta görünümü. Volkanik kayaç parçası (Vk), çevresinde eş boyutlu kalsit büyümesi görülen kireçtaşı (Kç). Karataş dere kesiti 174. m., ÇN.



Şekil 3.74. Yeniçubuk Fm. Küçükkamışlıdere üyesine ait kumtaşı içerisinde kireçtaşı parçası (Kç), monokristalin kuvars (mq) ve polikristalin kuvars (pq). Karataş dere kesiti 174. m., ÇN.



Şekil 3.75. Eğerci Fm. Burhan üyesine ait kumtaşı içerisinde volkanik kayaç parçaları (Vk) ve kireçtaşı (Kç) parçaları Bileşenler Bileşenler sparı kalsit çinemo ile tutturulmuştur. Dendil kesiti 221. m., ÇN.

3.4.2.4. Mikalar

Kumtaşları içerisinde mika mineralleri çok ender olarak izlenir. Bunlardan biyotit ve muskovit gözlenmektedir.

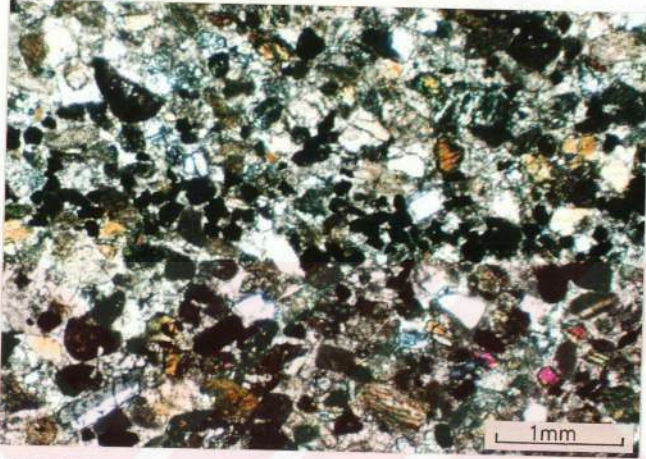
3.4.2.5. Opak mineraller

Opak mineraller Yeniçubuk Formasyonunda % 0.2 - 3.8, Eğerci Formasyonunda ise % 0.5 - 2.6 arasında değişmektedir. Yeniçubuk Formasyonundaki opak mineral bileşenlerinin yaklaşık % 2.5 oranını kömürler oluşturur. Kalan kısmını ise kırmızımsı, kahverengi ve siyah renkli mineraller oluşturmaktadır. Bunların muhtemelen hematit, limonit olduğu söylenebilir. Kayabaşı T. kesitindeki opak mineraller laminalı düzeyler oluşturmuştur (Şekil 3.76).

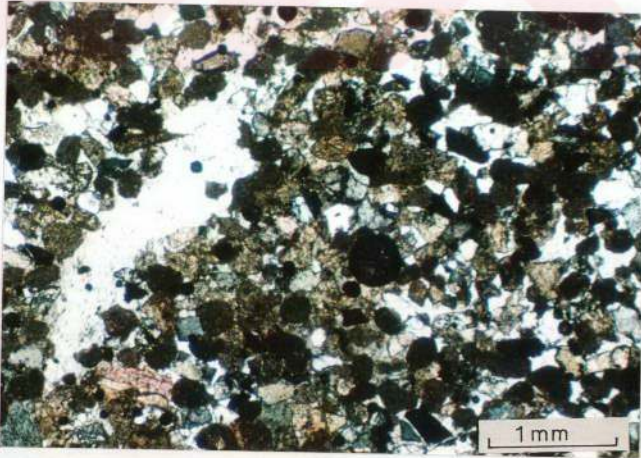
3.4.3. Matriks ve çimento

Kumtaşlarının matriksini karbonat ve karbonat olmayan çok ince taneli kil, silt boyutundaki malzemeler oluşturur. Gözlenebildiği kadarı ile matriksi oluşturan bu taneler çatı bileşenlere benzerlik gösterir.

Yeniçubuk Formasyonu'ndaki kumtaşlarının çimentosu oldukça değişkendir. Ancak büyük çoğunluğunun çimentosunu spari kalsit oluşturur. Bazılarında hem spari kalsit, hem de FeO çimento bir arada gözlenir. Bazen de spari kalsit ve kil çimento beraberce bulunur. Jipsli düzeylere yakın ve jipslerle ardalanmalı kumtaşlarında ise jips çimento çok yaygındır (Şekil 3.77). Burada tanelerin çevresi de jipsler tarafından ornatılmıştır. Eğerci Formasyonundaki kumtaşı çimentosunun büyük çoğunluğunu spari kalsit oluşturur (Şekil 3.75). Bunun yanında seyrek olarak kil ve FeO çimento ile çimentolanmışlardır.



Şekil 3.76. İnce taneli kumtaşları içerisindeki opak minerallerin laminasyon boyunca dizilimi. Eğerci Fm Burhan üyesi. Kayabaşı tepe kesiti 8. m. ÇN.



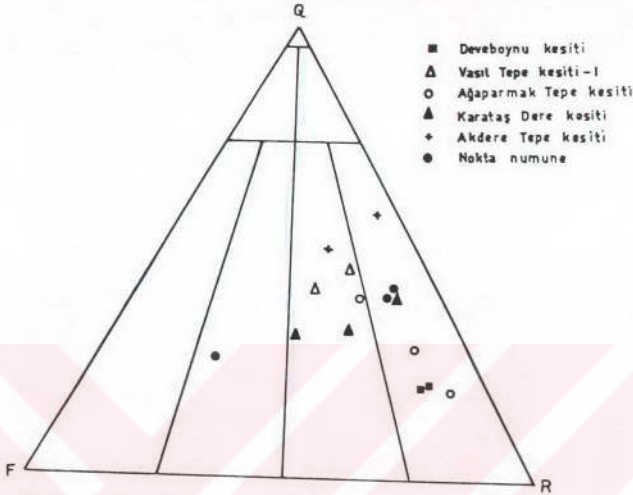
Şekil 3.77. Jips çimentolu kumtaşı. Yeniçubuk Fm Kavga Belü üyesi. Vasil tepe Kesiti -I. 56. m. ÇN.

3.4.4. Kumtaşlarının bileşimi ve kaynak alanı

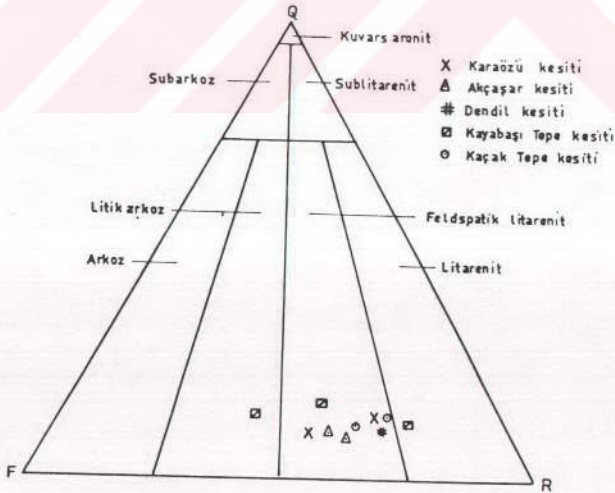
Modal analizi yapılan kumtaşlarının bileşimi oldukça değişkendir. Yeniçubuk Formasyonu kumtaşlarındaki monokristalin kuvars % 15 - 46, polikristalin kuvars % 5 - 25 arasında değişmektedir (Tablo 3.1). Feldispat oranı % 4 - 34, magmatik kökenli kayaç parçaları % 1 - 9, sedimanter kayaç parçaları ise % 12 - 69 arasında değişir. Ancak Eğerci Formasyonuna ait kumtaşlarında ise kuvars oranı kayaç parçalarına göre oldukça düşüktür. Monokristalin kuvars % 6 - 11, polikristalin kuvars % 2.3 - 6.7, feldispat % 19.7 - 48.5 , magmatik kökenli kayaç parçaları % 18 - 45, sedimanter kayaç parçaları ise % 13 - 25 arasında değişen oranlarda bulunur. Buradaki magmatik kökenli kayaç parçalarının büyük çoğunluğunu bazik ve ultrabazik kökenli kayaçlar oluşturur. Makroskopik gözlemler de dikkate alındığında; Yeniçubuk Formasyonu'ndaki kumtaşlarının farklı kaynaklardan (magmatik, metamorfik, sedimanter) beslendiği söylenebilir. Buradaki kırıntılı kayaçlar inceleme alanının güneyinde (dışında) kalan Hınzır Dağı kristalize kireçtaşı, Malakköy Formasyonu'na ait kumtaşı ve kireçtaşlarından türemiştir. Ancak Eğerci Formasyonunda görülen kumtaşları ise oldukça sınırlı kaynaktan beslenmiştir. Ofiyolitik kayaç parçalarının yoğun olarak bulunduğu bu kumtaşlarının bileşenleri ise inceleme alanının KD'sundaki Çamlıbel Dağı Ofiyolitlerinden kaynaklanmıştır. QFR diyagramında Yeniçubuk Formasyonu kumtaşları feldspatik litarenit ve litarenit, Eğerci Formasyonuna ait kumtaşları ise feldspatik litarenit bileşimindedir (Şekil 3.78, 3.79).

Bilindiği üzere kumtaşlarının bileşenlerine göre hazırlanan QFL ve QmFLt üçgen diyagramlar yardımı ile kaynak alanının levha tektoniğindeki konumu belirlenmektedir(Dickinson ve Suczek, 1979; Dickinson vd., 1983).

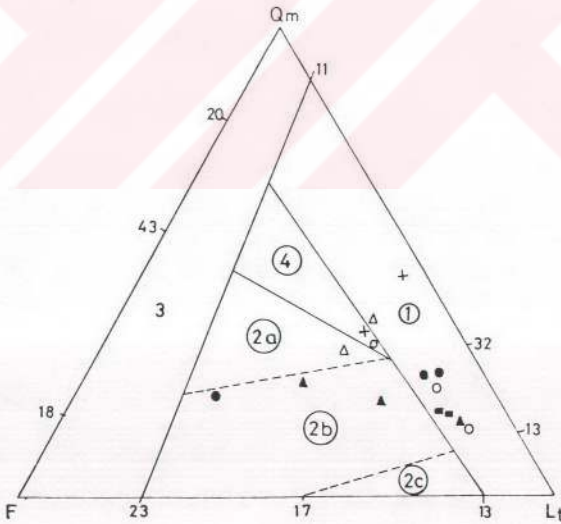
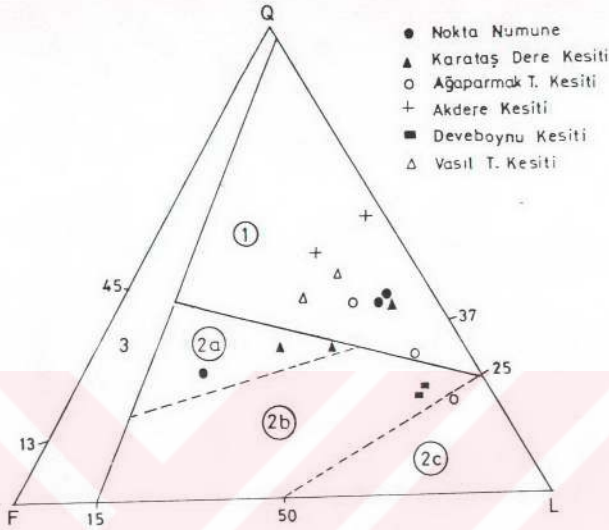
Yeniçubuk Formasyonu'nda modal analizi yapılan örnekler QFL ve QmFLt diyagramlarına yerleştirildiğinde magmatik yay ve yeniden işlenmiş orojen bölgelerine düşmektedir(Şekil 3.80).Yeniçubuk Formasyonu kaynak kayasını oluşturan birimlerin özellikleri ile QFL ve QmFLt diyagramındaki yoğunlaşma bölgeleri uyum içindedir. İnceleme alanının GD'sında bulunan Elmalıdağ Formasyonu magmatik yay, güneyde Hınzır Dağı Grubunu oluşturan metamorfittler ise yeniden işlenmiş orojene karşılık gelir. Eğerci Formasyonu'nu oluşturan kumtaşları ise magmatik yay (geçişli yay) bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Gerek paleo-akıntı verileri, gerekse makroskopik gözlemlere göre bu birimin kaynak kayacını Çamlıbel Ofiyolitleri oluşturmaktadır.



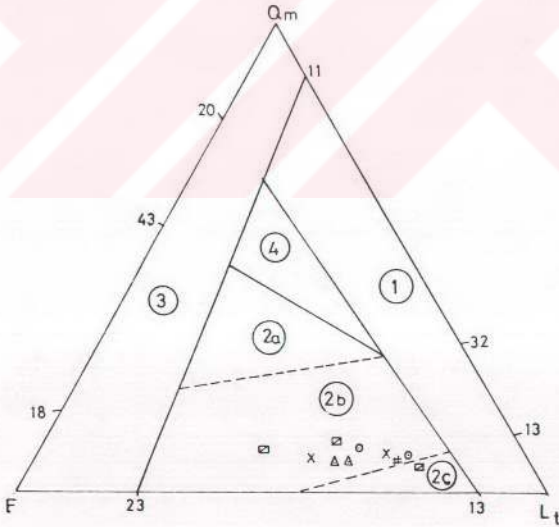
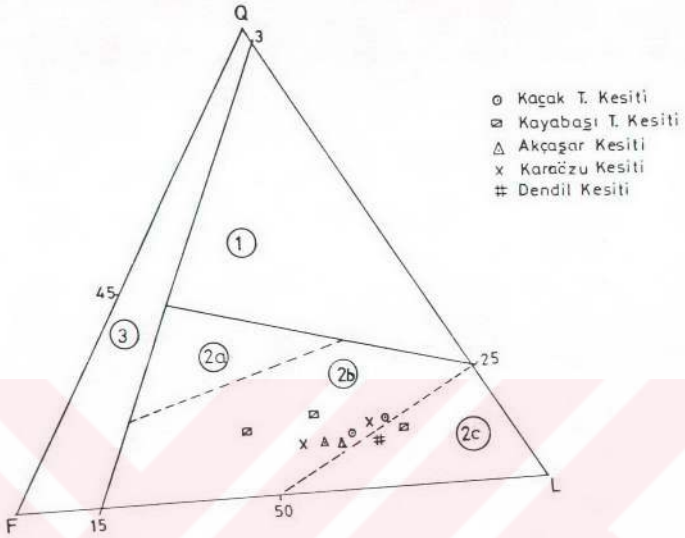
Şekil 3.78. Yeniçubuk Formasyonuna ait kumtaşlarının Folk (1968) sınıflamasındaki konumları. Q: Toplam kuvars, F: Feldspat, R: Toplam kayaç parçaları.



Şekil 3.79. Eğerci Formasyonuna ait kumtaşlarının Folk (1968) sınıflamasındaki konumları. Q: Toplam kuvars, F: Feldspat, R: Toplam kayaç parçaları.



Şekil 3.80. Yeniçubuk Formasyonuna ait kumtaşlarının QFL ve QmFLt diyagramlarındaki konumları. Q: Toplam kuvars, F: Toplam feldspat, L: Toplam kayaç parçası, Qm: Monokristalin kuvars toplamı, Lt: Qp+L, 1- Yeniden işlenmiş orojen, 2- Magmatik yay, 2a- Ayrılmış yay, 2b- Geçişli yay 2c- Ayrılmamış yay. 3- Kitasal blok, 4-Karışık. (Dickinson vd., 1983)



Şekil 3.81. Eğerci Formasyonuna ait kumtaşlarının QFLve QmFLt diyagramlarının-
daki konumları. Q: Toplam kuvars, F: Toplam feldspat, L: Toplam kayaç parçası,
Qm: Monokristalin kuvars toplamı, Lt: Qp+L, 1- Yeniden işlenmiş orojen, 2- Mağ-
matik yay, 2a- Ayrılmış yay, 2b- Geçişli yay, 2c- Ayrılmamış yay. 3- Kitasal blok
4-Karışık. (Dickinson vd., 1983)

3.5. Yeniçubuk Formasyonu İkincil Jipslerin Petrolojisi

Jipslerin bir kısmının makroskopik özellikleri ve petrolojisi litofasiyesler bölümünde açıklanmıştır. Bu bölümde ise mikroskopik özellikleri üzerinde durulacaktır.

Araştırma sahasında derlenen jips örneklerinden yapılan ince kesitlerde değişik dokular gözlenmektedir. İkincil jips; anhidritlerin bünyelerine su alması (hidratasyon) sonucu oluşan jipslerdir. Bu jipsler mikroskop altında incelendiklerinde üç farklı dokusal özellik sunar. Bunlar porfiroblastik, alabastrin ve stain spar dokulu jipslerdir (Mossop ve Shearman, 1973). Holiday (1970), alabastrin jipsleri; sönme karakteristikleri, tane sınırı, tane boyu ve şekline bağlı olarak "granoblastik jipsler" ve "düzensiz sönme gösteren jipsler" olmak üzere iki alt gruba ayırmışlardır.

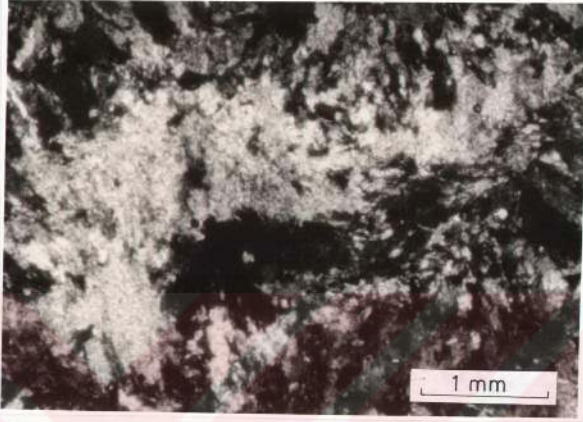
3.5.1. Porfiroblastik jipsler

Porfiroblastik doku; iri kristalli, sınırları belirgin ve optik özellikleri incelenebilen jipslerdir (Şekil 3.82, 3.83). İnce kesitlerde oldukça iri kristalli olup, boyu birkaç mm.'ye kadar çıkmaktadır. Yer yer yönlenme gösterirler. Genellikle alabastrin jipslerle bir arada bulunur ve aralarındaki sınır dereceli geçişlidir (Şekil 3.84). Bu sınırın bazen, ani geçişli olduğu görülür. Alabastrin jipsler içerisinde iri kristaller (porfiroblastlar) yer yer yüzer durumdadır. jips kristallerinin kenarları çoğunlukla düzensizdir. Bazen iri kristallerin deformasyona uğradığı görülür (Şekil 3.82). Jipsler içerisinde anhidrit kalıntılarına rastlanmaktadır (Şekil 3.83).

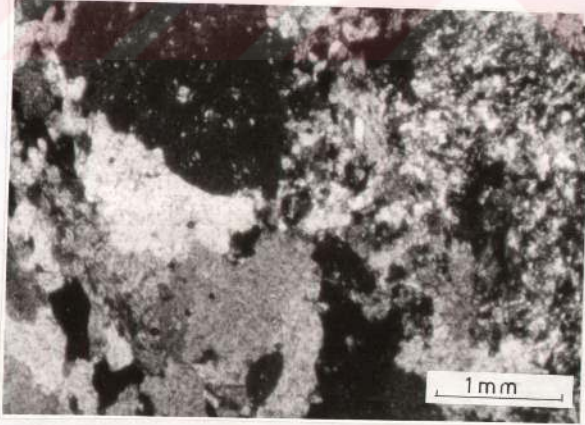
Porfiroblastik jipsler, yerin derinliklerinde anhidritlerin yavaşça su alması sonucu oluşabileceği gibi, alabastrin jipslerin yeniden kristallenmesi sonucunda da meydana gelir (Holiday, 1970). İri tane boyuna sahip benzer özellik gösteren bu kristaller, olasılıkla anhidritlerin aynı şartlar altında su alması sonucu oluşmuş olabilir (Mossop ve Shearman, 1973). İri kristaller içerisinde gözlenen anhidrit kalıntıları ise bu jipslerin anhidritten türediğini gösterir.

3.5.2. Alabastrin jipsler

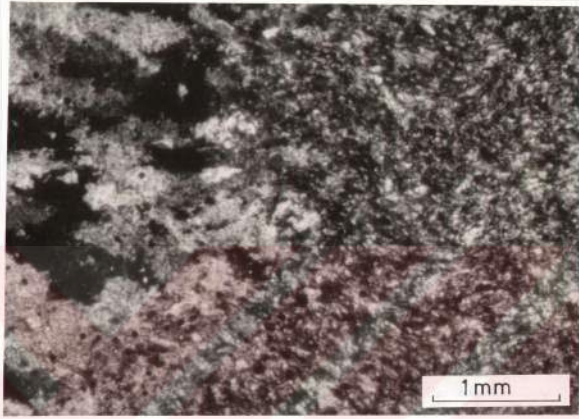
Alabastrin jips; sınırları belirsiz ve düzensiz, oldukça küçük kristalli, optik özellikleri incelenemeyen jipslerdir (Şekil 3.85). İnceleme alanında çok



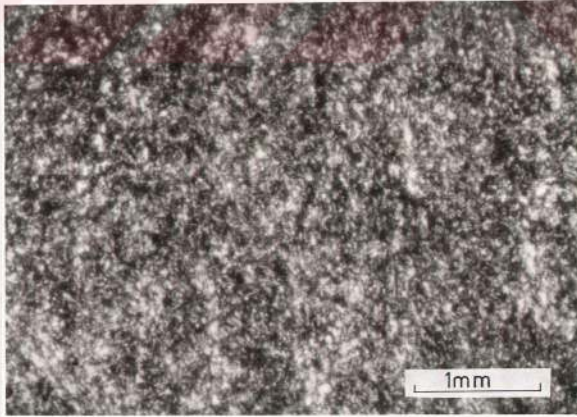
Şekil 3.82. Porfiroblastik doku gösteren jipsler. Mineraller deformasyona uğramıştır. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Büyükpur tepenin 500 m. B'sındaki ilk bazalt seviyesinin altından alınmıştır. ÇN.



Şekil 3.83. Porfiroblastik jipsler ve alabastrın jipsler arasındaki yanıl geçiş. Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi. Üstteki siyah (sönme durumunda) ın jips minerali içerisindeki beyaz taneler anhidrit kalıntılarıdır. Deveboyu kesiti 31 m'si., ÇN



Şekil 3.84. Porfiroblastik dokulu jipsler ile alabastrin dokulu jipsler arasında dereceli geçiş. Yeniçubuk Fm. Kavga Belı uyesi Vasil tepe zirvesinden alınmıştır. ÇN



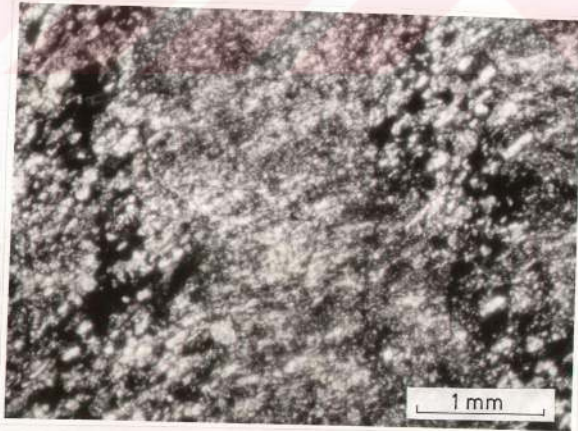
Şekil 3.85. Yeniçubuk Fm. Kavga Belı uyesi içerisinde alabastrin dokulu jips. Deveboynu kesiti 66 m. ÇN

yaygın ikincil jips türüdür. Bazen oldukça homojen bir dokuya sahip, bazen de porfiroblastik jipslerle geçişlidir (Şekil 3.84). Deveboynu kesitinde Kavga Beli üyesinin alt kısımlarında kireçtaşları ile ardalanmalı olduğu yerlerde, alabastrin ve porfiroblastik jipslerin geçişli olduğu gözlenir. Ancak istifin üst seviyelerinde kırmızı silttaşı - çamurtaşları arasında yer alan tabakalı jipslerin, tamamen alabastrin dokulu olduğu görülür. Kırmızı çamurtaşları içerisinde bulunan yumrulu jipslerde de alabastrin doku yaygındır.

Alabastrin doku, anhidritlerin hızlı su alması sonucu oluşabileceği gibi, porfiroblastik jipslerden de oluştuğu söylenebilir (Holiday, 1970). Mossop ve Shearman 'a (1973) göre; alabastrin doku ile porfiroblastik doku arasındaki dereceli geçiş, porfiroblastik jipslerin dönüşümü sonucu alabastrin jipslerin oluştuğunu göstermektedir.

3.5.3. Stain spar jipsler

Bu jipsler kırık ve çatlaklara bağlı olarak gelişmiştir (Şekil 3.86). Bunlar makroskopik ve mikroskopik olarak gözlenir. Makroskopik olarak çoğunlukla çamurtaşları içerisinde tabakalanma düzlemlerine paralel ve yer yer de



Şekil 3.86. Alabastrin dokulu jipsler içerisinde stain spar jipsler Yeniçubuk Fm. Kavga Beli üyesi Vasil tepe -I kesiti 135. m. ÇN

verevine kesen çatlak dolguları şeklinde gelişmiş ikincil jipslerdir. Bazen jipsler içerisinde gelişmiş çatlakların sonradan jipslerle doldurulması sonucu oluşur. Bu boşlukları dolduran jips kristallerinin uzun eksenleri, çatlak duvarlarına dik veya dike yakın konumdadır.

3.6. Eski Akıntılar

3.6.1. Giriş

Araştırma sahasında yer alan kırıntılı malzemenin havzaya geliş yönlerini belirlemek amacı ile toplam 230 adet eski akıntı yönü ölçülmüştür. Bu ölçümlerin bazıları kesit alımı sırasında bir kısmı ise arazide değişik noktalarda yapılmıştır. Ölçümler Yeniçubuk Formasyonu, Lalelik dağı Tatılı ve Küçükkamışlı dere üyesini oluşturan alüvyal yelpaze çökellerinde alınmıştır. Eğerci Formasyonundaki ölçümler ise; Burhan, Sızır üyelerini oluşturan alüvyal yelpaze ve akarsu (menderesli, düşük sinüslü) tortullarında yapılmıştır.

Paleo - akıntı ölçümleri sırasında düzlemsel çapraz tabakalar, tekneimsi çapraz tabaka tekne eksenlerinin eğim yönleri, kanal eksen doğrultuları ve kiremitlenmelerden (binik dizilimlerden) yararlanılmıştır. Çalışma sahasında düzlemsel ve tekneimsi çapraz tabakalar oldukça yaygın sedimanter yapılardır. Ancak sağlıklı paleo - akıntı verisi elde etmek için bu yapıları üç boyutlu olarak izlemek gerekir. Arazide bunları her zaman görebilmek mümkün değildir. Çalışma sırasında, bu yapıların olabildiğince üç boyutlu olarak gözlemlendiği mostralarda ölçüm yapılmasına itina gösterilmiştir.

Konglomera ve kumtaşlarında gelişmiş düzlemsel çapraz tabakaların eğim yönleri akıntı verisi olarak değerlendirilmiştir. Tekneimsi çapraz tabakaların tekne eksenlerinin eğim yönlerinden yararlanılmıştır. Uzun eksenli çakıllarda yönlenmelerin konumunu belirlemek için yassı ve uzun çakılların a.b düzleminin duruşları ölçülmüştür. Bu çalışma sırasında çakıl yönlenmeleri ile ilgili ölçüm sadece, Eğerci Formasyonu, Sızır üyesinde yapılmıştır.

Bu yapılardan elde edilen akıntı verileri; tabaka eğimleri 15°'den az olan yerlerde doğrudan, fazla olduğu durumlarda ise tektonik eğim düzeltmesi yapılarak değerlendirilmiştir.

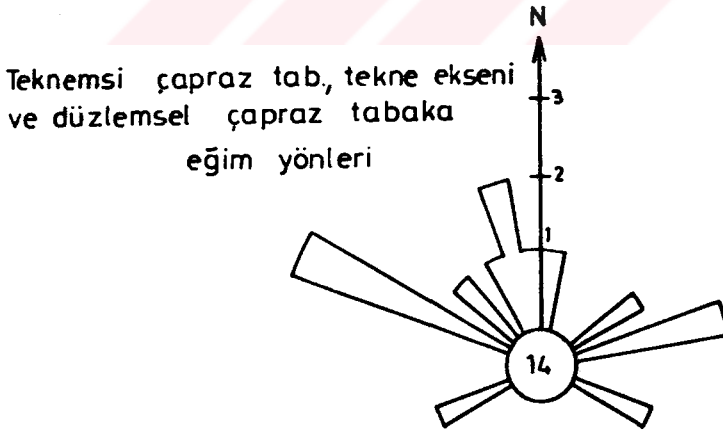
Eğerci Formasyonu yataya yakın olduğundan, burada elde edilen akıntı yönü değerlerinde düzeltmeye gerek görülmemiştir. Düzeltilmiş veya doğrudan ölçülmüş eski akıntı verileri, ölçülü kesitlere ve haritaya geçirilerek akıntı haritası hazırlanmıştır.

3.6.2. Yeniçubuk Formasyonunda ölçülen eski akıntı yönleri

3.6.2.1. Alüvyal yelpaze eski akıntıları

Tatılı üyesi orta yelpaze çökellerinde, akıntı ölçümleri sırasında kanal eksenleri ve çapraz tabakalardan yararlanılmıştır. Apıçat tepe ve dolaylarında orta yelpaze tortullarında yapılan ölçümler, buradaki akıntı yönlerinin 290° - 80° arasında, yani KB ve KD yönünde geliştiğini gösterir (Şekil 3.87). Yelpaze tortulları ile yanal ve düşey ilişkili alüvyal düzlük ve çamur düzlüğü bataklık fasiyeslerinde gözlenen kumtaşlarındaki çapraz tabakalar da aynı akıntı yönünü gösterir.

Formasyonun tabanında yer alan Lalelik dağı üyesinde ise çok az sayıda paleo - akıntı verisi elde edilmiştir. Buradaki sınırlı akıntı verileri, eski akıntının yaklaşık B'ya doğru olduğunu gösterir. Bu çökeller içerisindeki çakılların kaynak bölgeleri de aynı akıntı verilerini destekler durumdadır.



Şekil 3.87 Yeniçubuk Formasyonu alüvyal yelpaze çökellerine ait eski akıntı yönü gül diyagramı.

3.6.3. Eğerci Formasyonunda ölçülen eski akıntı yönleri

3.6.3.1. Menderesli nehir eski akıntıları

Burhan üyesinde yer alan menderesli nehir tortullarında düzlemsel ve tekneysi çapraz tabakalar ve kanal eksenlerinden eski akıntı yönü verileri elde edilmiştir.

Düzlemsel çapraz tabakalardan sağlanan akıntı verilerinin $160^\circ - 240^\circ$ ile $270^\circ - 10^\circ$ arasında yoğunlaştığı gözlenir (Şekil 3.88a). Bu iki modlu duruma göre akıntıların GGB ve KKB yönlerinde olduğu söylenebilir.

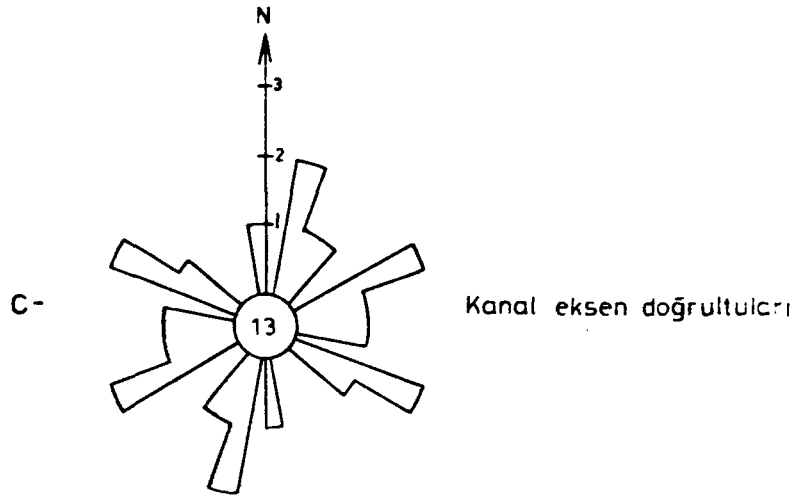
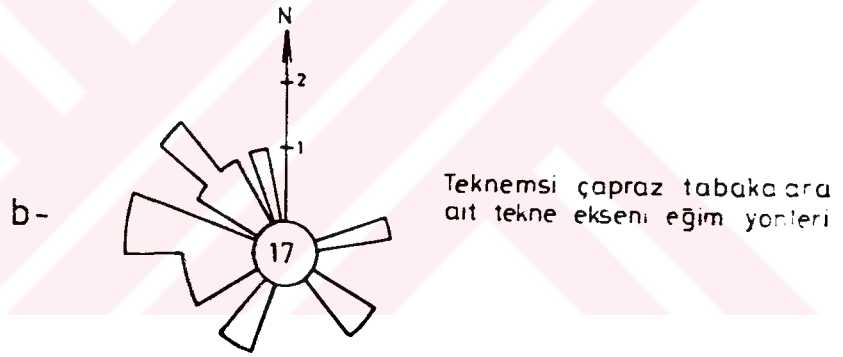
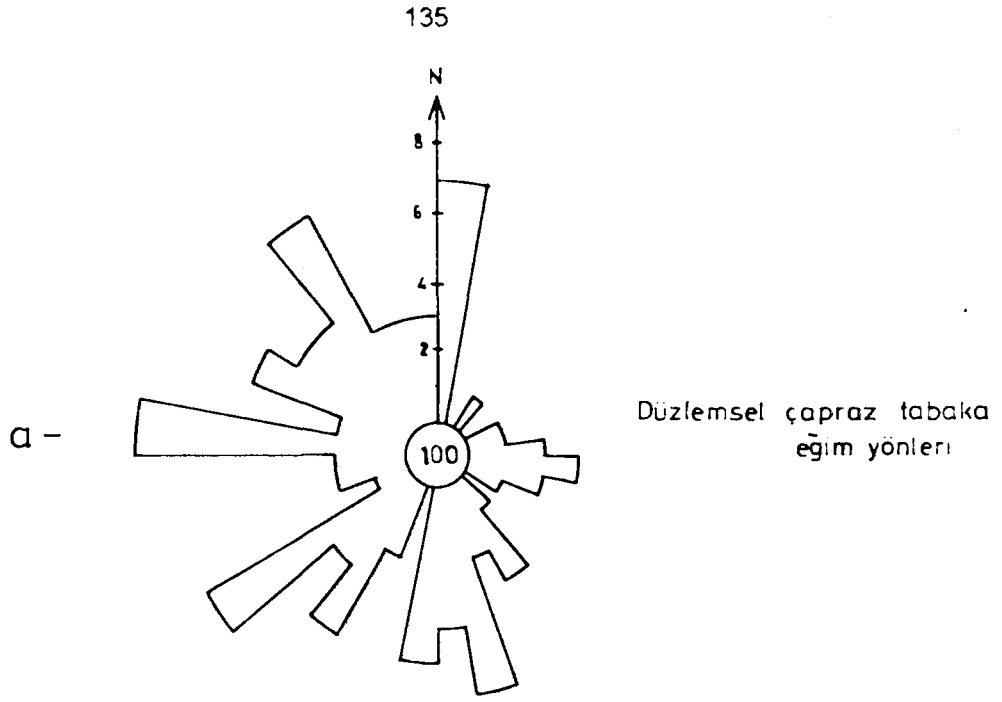
Tekneysi çapraz tabakaların gösterdiği akıntı verileri $80^\circ - 350^\circ$ arasında değişmektedir. Ancak bu değerlerin, $240^\circ - 350^\circ$ arasında yoğunlaştığı görülür (Şekil 3.88b). Buradaki veriler düzlemsel çapraz tabakalara göre daha az yayılım gösterir.

Kanal eksen doğrultuları gibi akıntı yapıları ise; $190^\circ(10^\circ)$, $245^\circ(65^\circ)$ ve $295^\circ(115^\circ)$ olarak değerler gösterir (Şekil 3.88c).

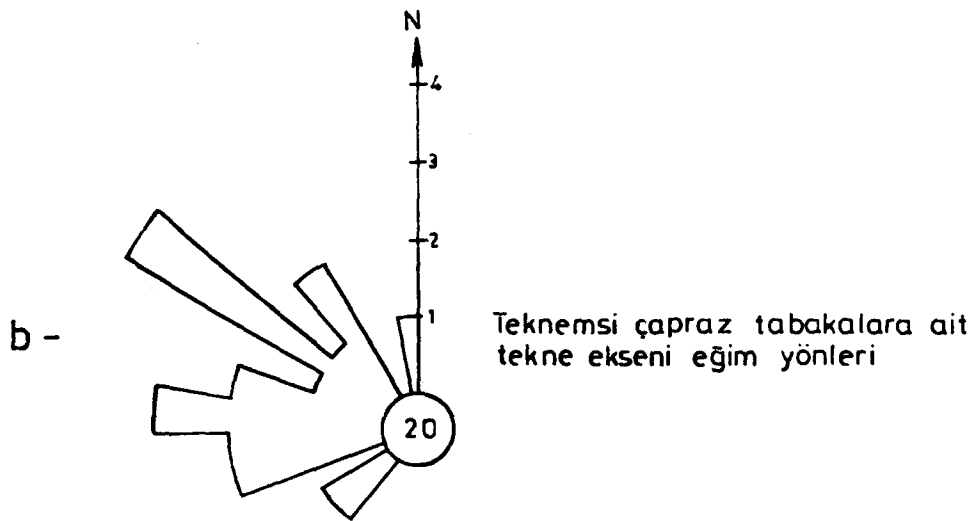
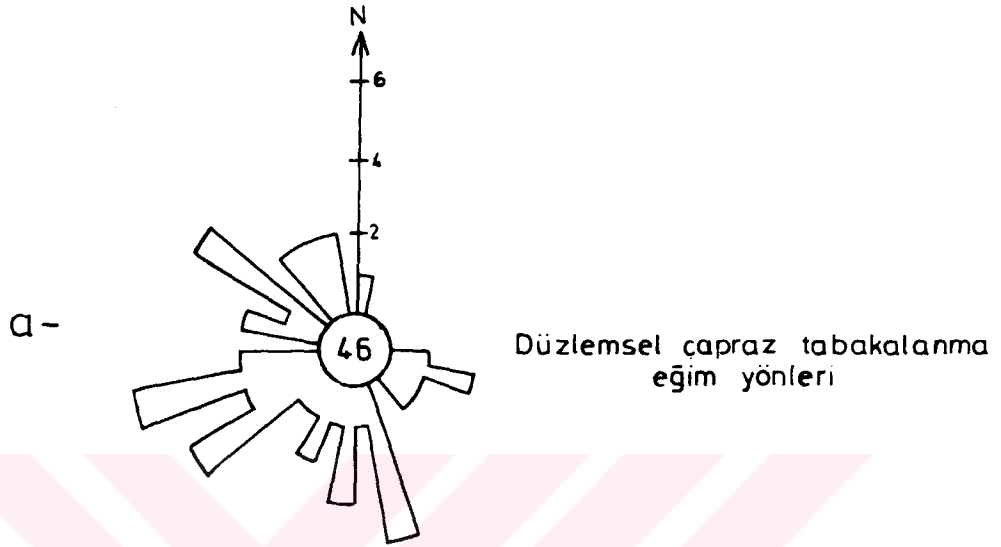
Menderesli nehir tortullarındaki eski akıntılar çok yönlü olup, geniş dağılım gösterir. Bu değerler yukarıda görüldüğü gibi $160^\circ - 10^\circ$ arasında değişim gösterir.

3.6.3.2. Düşük sinüslü nehir eski akıntıları

Burhan üyesinde gözlenen düşük sinüslü nehir çökellerinde düzlemsel çapraz tabakaların sunduğu akıntı yönleri geniş yayılıma sahiptir (Şekil 3.89a). Bunlar 180° , 250° ve 300° gibi üç farklı maksimum değerlerde toplanır. Buradaki akıntı yönü dağılımı menderesli nehir tortullarının akıntı değerlerine benzerdir. Ancak tekneysi çapraz tabakalardan elde edilen akıntı verileri ise, düzlemsel çapraz tabakaların göstermiş olduğu akıntılara göre daha dar ve sınırlı yayılım gösterir. Bunların akıntı yönleri $220^\circ - 360^\circ$ arasında değişen bir dağılıma sahiptir (Şekil 3.89b).



Şekil 3.88. Egerci Formasyonu menderesli nehir eski akıntı gül diyagramları



Şekil 3.89. Eğerci Formasyonu düşük sinüslü nehir tortullarına ait eski akıntı gül diyagramları.

3.6.4. Yorum

Yeniçubuk Formasyonunun tabanında yer alan alüvyal yelpazelerin akıntı yönü B'ya doğru gelişmiştir. Formasyonun üst seviyelerinde yer alan alüvyal yelpaze çökellerindeki akıntılar, yelpaze oluşumuna bağlı olarak K, KD ve KB'ya doğru ışınsal bir yayılım gösterir. Birim içerisinde zamanla değişen farklı beslenme yönlerinin paleo - topoğrafyaya veya bölgesel yükselmelere bağlı olduğu söylenebilir.

Eğerci Formasyonu Burhan üyesini oluşturan menderesli ve düşük sinüslü nehir çökellerindeki akıntı yönleri oldukça değişkendir. Ancak bu akıntılar, Burhan üyesinin havzadaki yayılımına uygun olarak yaklaşık KD'dan B ve GB'ya doğru yönelmişlerdir (Ek - 30).

Sızır üyesi alüvyal yelpaze tortullarındaki eski akıntı yönlerinin bir kısmı GD'ya bir kısmı da KB ve KD'ya doğru ışınsal dağılım gösterir. Burhan ve Sızır üyesinin yanall geçişli olduğu göz önüne alındığında; bu yelpazeler Burhan üyesinin çökeldiği akarsu vadisine yanlardan (dağ eteklerinden) açılan alüvyal yelpazeler olduğu söylenebilir (Ek -30).

4. PALEOCOĞRAFİK EVRİM

İnceleme alanı ve yakın çevresinde yüzeyleyen Tersiyer tortulları kuzeyde Akdağ Masifi ile güneyde Hınzır dağı grubu arasında yaklaşık KD - GB doğrultusunda uzanır. Bu iki dağ arasını oluşturan koridor, Tersiyerde oldukça kalın bir istif tarafından doldurulmuştur. Bu istif bazen volkanik ara seviyeler de içerir.

Havzanın Üst Kretase - Oligosen aralığındaki jeolojik evrimi eski çalışmacılar tarafından ayrıntılı olarak tartışılmıştır (Soytürk ve Birgül, 1971, 1972; Gökten, 1983; Sümengen vd., 1987).

Soytürk ve Birgül (1971, 1972), Tersiyer havzasının Paleosen yaşlı denizel birimlerle başladığını belirtirler. Araştırmacılara göre; Paleosen'de bölgeye yerleşen deniz Oligosen'de çekilmiştir. Sümengen vd. (1987), yörenin Üst Paleosen (Tanesiyen) öncesi jeolojisini aydınlatacak birimlerin yüzeylemediğini, Üst Kretase'de (Kampaniyen - Maestrihtiyen) bölgeye ofiyolitik melanjin yerleştiğini belirtirler. Bu araştırmacılara göre; Üst Paleosen'de bölgeye yerleşen deniz Alt Oligosen'e kadar yörede kalmış ve Oligosen'de sıkışma tektoniği ile beraber deniz çekilmesi sonucu karasal dönem başlamıştır.

Yukarıda görüldüğü gibi her iki araştırmacı grubuna göre, Paleosen'de bölgeye yerleşen deniz Oligosen'e kadar bölgede kalmıştır. Gökten (1983) ise, aynı dönem içerisinde farklı evrelerden söz eder. Araştırmacıya göre; bölgede Üst Kretase - Tanesiyen aralığında yay gerisi ve kıta içi karakterli havza gelişmiştir. Bu havzada çökelen volkanik ve volkano - klastik kayaçların oluşturduğu fliş karakterindeki tortullar, Paleosen sonlarına doğru kıvrımlanmaya başlamış ve deniz bölgeyi terketmiştir. Lütasiyen'de deniz yeniden bölgeyi kaplamış ve dönem sonunda başlayan kıvrılma ve yükselmelerle sahayı terketmiştir. Bu sırada ofiyolitli melanj oluşukları (Sarıkaya Olistrosromu) olistostromlar biçiminde yerleşmeler yapmıştır. Oligosen'de ise kapalı ve dolaşımsız lagünlerde jipsler çökelmiştir.

Gemerek dolaylarındaki Neojen tortullarının alt seviyesini oluşturan Alt - Orta Miyosen yaşlı Yeniçubuk Formasyonu Oligosen yaşlı Cevzicik Formasyonu Küçük tuzhisar üyesi üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Formasyon, tabanındaki Lalelik dağı üyesini oluşturan alüvyal yelpaze ve menderesli nehir tortulları ile başlar (Şekil 4.1a). Buradaki alüvyal yelpazeler, KD -GB doğrultusunda uzanan menderesli nehire D ve GD'dan açılmaktadır.

Bu fasiyelerin kaynak kayaçlarını, tabandaki Küçüktuzhisar üyesine ait jips ve havzanın GD'sunda yer alan Çaldağ Grubuna ait andezit, bazalt, ofiyolit ve kireçtaşı çakılları oluşturur. Yelpazelerin üst seviyelerinin, Kavga Beli üyesini oluşturan playalar ile geçişli olduğu söylenebilir. Havzanın ilerleyen dönemlerinde menderesli nehir ve alüvyal yelpazeler yerini, tamamen Kavga Beli ve Küçükkamışlı dere üyesinin çökeldiği göl ve playa tortullarına bırakmıştır (Şekil 4.1b.). Bir tarafta Küçüktuzhisar üyesi üzerinde Kavga Beli üyesini oluşturan playa - göl tortulları çökelerken, diğer tarafta kaynağa yakın kısımlarda Küçükkamışlı dere üyesine ait sığ göl tortulları çökelmiştir. Bu göller G ve GD'dan beslenmektedir. Daha sonra G'den K'ye doğru açılan bir alüvyal yelpaze (Tatılı üyesi) bu gölleri doldurmuş ve çamur düzlüğü - bataklık ortamına dönüştürmüştür (Şekil 4.1c). Ancak havzanın kuzeyinde, zaman zaman bataklığa dönüşen sığ göller gelişmiştir. İnceleme alanında terk edilmiş galeriler ile işletilmekte olan kömür damarları, alüvyal yelpazelerin devamındaki bu çamur düzlüğü - bataklık ve sığ göl tortulları içerisinde yer alır. Orta Miyosen'de gelişen volkanizma ile beraber havza tamamen sular altında kalmıştır. Geniş yayılım gösteren bu gölün, derin kısımlarında tabakalı karbonatlar çökelerken, sığ kısımlarında ince tabakalı jipsler oluşmuştur (Şekil 4.1d). Ancak bu kalın karbonat istiflerinin çökeldiği sırada, göl zaman zaman volkanik faaliyetlerden etkilenmiştir. Kızıldağ'ın batı yamacında, bazaltların Küçükkamışlı dere üyesini kestiği gözlenmektedir.

Yeniçubuk Formasyonu'nun çökelim ortamı, kuzeybatıda Akdağ Masifi ile güneydoğuda Çaldağ Grubu - Hınzır dağı Grubu arasında KD - GB doğrultusunda uzanan dağlar arası havza konumundadır. Gökten (1983), inceleme alanının D ve GD'sunda (Çaldağ dolaylarında) yapmış olduğu çalışmalarda, Miyosen'de çökelmenin olmadığını aksine, aşınmaların olduğunu belirtir. Yüksek bölgelerden aşınıp taşınan bu malzemeler Yeniçubuk Formasyonundaki kırıntıların kaynağını oluşturmuştur. Yeniçubuk Formasyonu'nun KB kenarı Eğerci Formasyonunun tabanında kalmış veya aşınmış olup, Akdağ Metamorfittleri ile olan, ilişkisi gözlenemez. Ancak Akdere T. kesitinin (Ek -16) alt düzeylerinde görülen konglomera ve kumtaşı bileşenlerinin büyük çoğunluğu Akdağ Metamorfittlerine ait mermer ve şistlerden kaynaklanmıştır.

Birim içerisinde göl ve bataklık çökelleri ile temsil edilen Küçükcamışlı dere üyesinin, Tatılı üyesini oluşturan alüvyal yelpaze çökelleri tarafından üzerlenmesi, bölgesel yükselmelere (fay veya kıvrımlanmalara) bağlı olmalıdır (Wilson, 1980). Ayrıca Tatılı üyesi ve devamındaki Küçükcamışlı dere üyesi ile bunları üzerleyen Kızıldağ üyesi arasında gelişen volkanizma ile beraber başlayan hızlı derinleşme tektonizmasının, bir başka ifadeyle havzadaki çökmelerin sonucu olmalıdır. KD İspanya'da Tersiyer grabenlerinde gelişmiş olan Campins, Rubelos de Mora, Cerdanya ve Libros havzalarında alüvyal tortullarla göl tortullarının sık sık yan al ve düşey ilişkili olduğu gözlenir (Anadon vd., 1989). Daha önceki bölümlerde de belirtildiği gibi Yeniçubuk Formasyonu da, hem litolojik hem de fasiyes ilişkileri açısından bu havzalara benzer özellikler taşır. Yeniçubuk Formasyonunun geometrisi ve fasiyes ilişkileri de göz önüne alındığında, birimin tektonik kontrollü bir havzada çökeldiği söylenebilir.

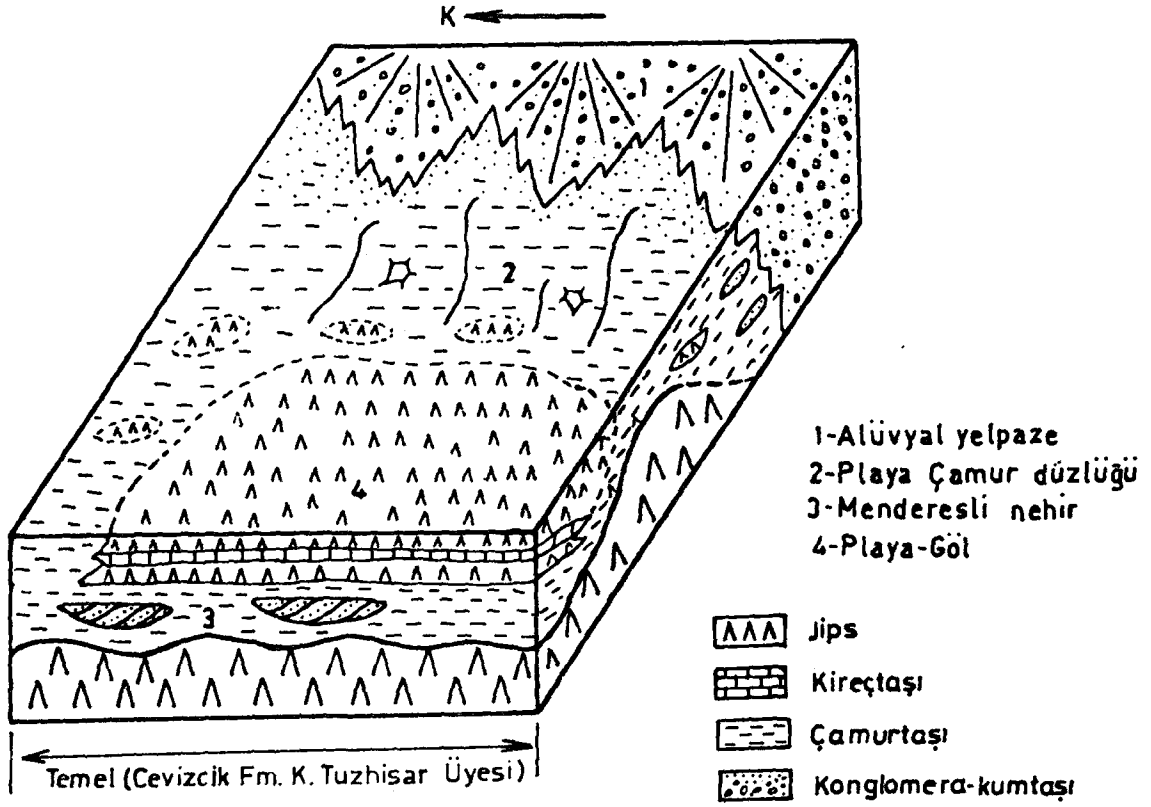
Eğerci Formasyonu'nun alt düzeyleri bugünkü Kızılırmak nehrine yaklaşık paralel olarak KD - GB yönünde akan menderesli nehir tortulları ile temsil edilir. Akdağ Metamorfitlerinin GB, Çaldağ Grubunun KB etekleri boyunca bu menderesli nehirler yanlardan alüvyal yelpazeler (Sızır üyesi) açılmıştır (Şekil 4.2a). Akdağ Metamorfitlerinin eteklerinden açılan yelpazelerin bileşeni tamamen mermer ve şist çakıllarından oluşmuştur. Çaldağ eteklerinde oluşan yelpazelerin bileşenleri ise, daha çok andezit, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşlarından türemiştir. Menderesli nehirlerin taşkın ovalarında ise taşkın ovası gölleri oluşmuştur. Bu nehirler üst seviyelere doğru yerini, düşük sinüslü nehirler bırakır (Şekil 4.2b). Bu iki nehir modeli arasında gözlenen enerji yükselimi alüvyal yelpazelerde de (Bağırsak tepe çevresinde) gözlenmektedir (Ek -23). Bu enerji artışı iklim veya bölgesel yükselme sonucunda oluşmuş olabilir. Eğerci Formasyonu'nun en üst seviyelerinde, Akdağ Metamorfitleri'ne komşu kenarlarında yersel olarak gelişen kaynakların önünde travertenler çökmüştür. Bu traverten oluşumları halen Sızır Şelalesinde devam etmektedir.

İnceleme alanında Eğerci Formasyonu ile Yeniçubuk Formasyonunun karşı karşıya geldiği gözlenmektedir. Bu durum en iyi Karaözü ve Aktepe dolaylarında görülür. İnan (1993), çalışma sahasının yakın GB'sında yapmış olduğu incelemelerinde, bu birimlerin Pliyosen sonrası oluşan faylarla (Kızılırmak Fayı) karşı karşıya geldiğini belirtir. Ancak inceleme alanında bu iki birimin en iyi gözlemlendiği Aktepe dolaylarında, Yeniçubuk Formasyonu 60° - 70°'lik eğime sahip iken Eğerci Formasyonu hemen hemen yataya yakın bir konumda (10° - 15°) bulunur. Ayrıca havzadaki sedimantolojik gözlemlere

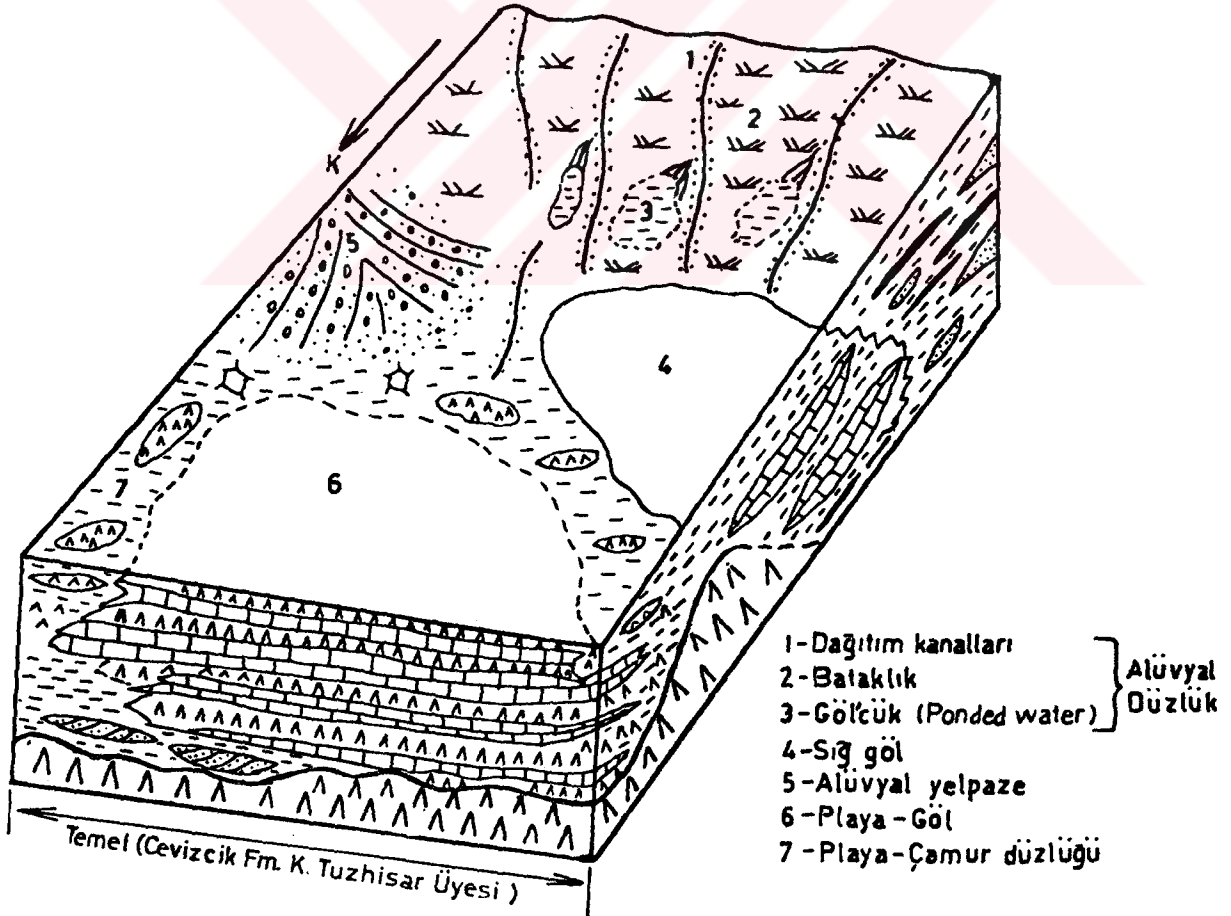
göre Yeniçubuk Formasyonu ve Akdağ Metamorfikleri üzerinde gelişen Sızır üyesine ait alüvyal yelpaze fasiyeslerinin, Burhan üyesi ile olan yanıl ilişkileri gözlenmektedir. Buna göre inceleme alanında, Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarının karşı karşıya gelmesi Pliyosen sonrası değil, Langiyen - Tortoniyen aralığında, Sitiriyen fazı ile gelişen sıkışmalara bağılı olarak Yeniçubuk Formasyonu'nun KB kenarı boyunca gelişen çöküntü alanlarının daha sonra, menderesli ve düşük sinüslü akarsu tortulları ile doldurulması spnucu oluşmuştur. Eğerci Formasyonundaki benzer fasiyes ilişkileri; Suşehri dolaylarında Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda Kuvaterner'deki depolanma sisteminde de gözlenir (Koçyiğit, 1989). 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasında da görüldüğü gibi (Şekil 1.1), Eğerci Formasyonu bugünkü Kızılırmak nehrine paralel olarak KD - GB doğrultusunda Çamlıbel Ofiyolitlerine kadar devam eder. Formasyonu oluşturan kırıntılı kayaç bileşenlerinin büyük çoğunluğu da bu ofiyolitten kaynaklanmıştır.

Kızılırmak vadisi Langiyen - Tortoniyen aralığında KD - GB doğrultulu düşey faylara bağılı olarak oluşmuş, daha sonra bu vadi menderesli ve düşük sinüslü nehir çökelleri ile doldurulmuştur. Bu menderesli ve düşük sinüslü nehirlerin yayılımı ve ortalama akış yönü ile yöredeki bugünkü Kızılırmak nehrinin akış yönü arasındaki uyumluluk da dikkate alındığında, Kızılırmak nehrinin bölgeye Üst Miyosen'de yerleştiği söylenebilir. Tektonik kökenli olduğu düşünölen ve KD ve GB doğrultusunda uzanan bu vadinin Ecemiş Fay vadisinin bir devamı niteliğinde olduğu söylenebilir.

Sivas Havzası'nın Gemerek-Zara arasındaki Tersiyer çökellerini karşılaştırıldığında, sık sık yerel fasiyes değışilikleri gözlenir. Paleosen - Eosen havzası hemen her yerde denizel fasiyeslerle karakterize edilir. Oligosen, Gemerek dolayları ile Şarkışla güneyinde lagüner ve menderesli nehir fasiyesleri ile temsil edilirken (Gökten, 1983; Sümengen vd. 1987); Sivas, Karayün, Celalli, Hafik, Zara dolaylarında menderesli akarsu ve geçici (ephemeral) göl tortulları oluşmuştur (Cater vd., 1991). Miyosen'de, Gemerek dolaylarında alüvyal yelpaze, göl, playa ve bataklık yer alırken; Şarkışla'nın güney ve güneydoğusunda bu dönemde çökölme olmamıştır (Gökten, 1983). Ancak bu sırada Hafik, Celalli, Zara ve Sivas'ın yakın doğusuna kadar olan bölgede denizel kumtaşları ve çamurtaşları çökelmiştir. Bu denizel fasiyes; Sivas, Tecer dağı, Celalli ve Bulucan arasında yayılım gösteren menderesli nehir çökelleri ile yanıl geçişlidir (Cater vd., 1991). Yeniçubuk Formasyonu'nda gözlenen jipsler playa (bu çalışmada), Karayün ve Hacıali Formasyonlarındaki jipsler ise denizel sabkha'larda (Gökçe ve Ceyhan, 1988) çökelmiştir(Şekil 4.3.).

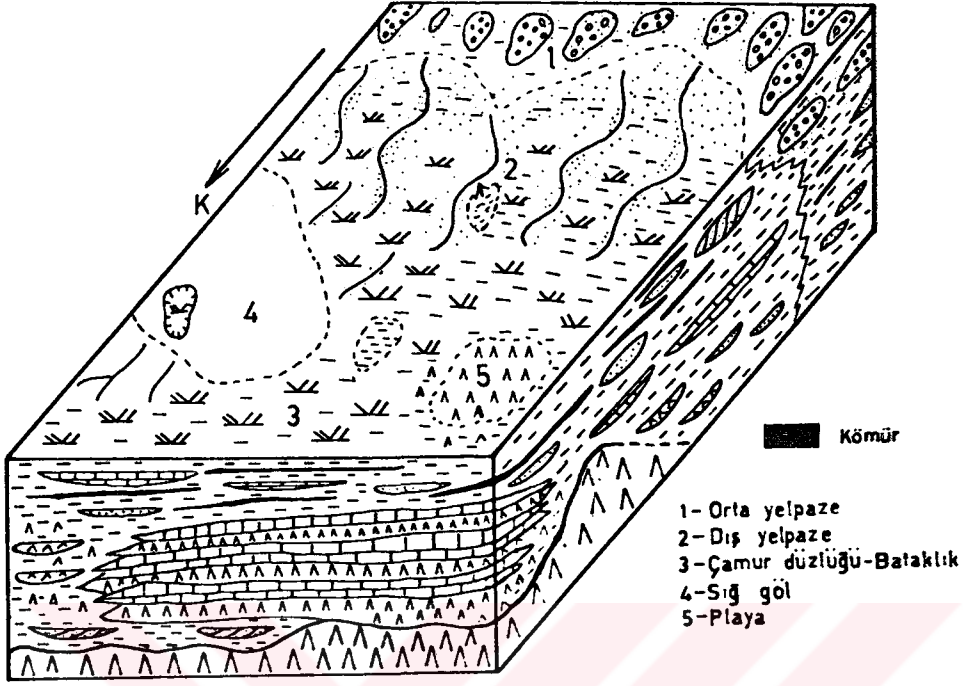


A- Alüvyal Yelpaze, Menderesli Nehir ve Playa Gelişimi

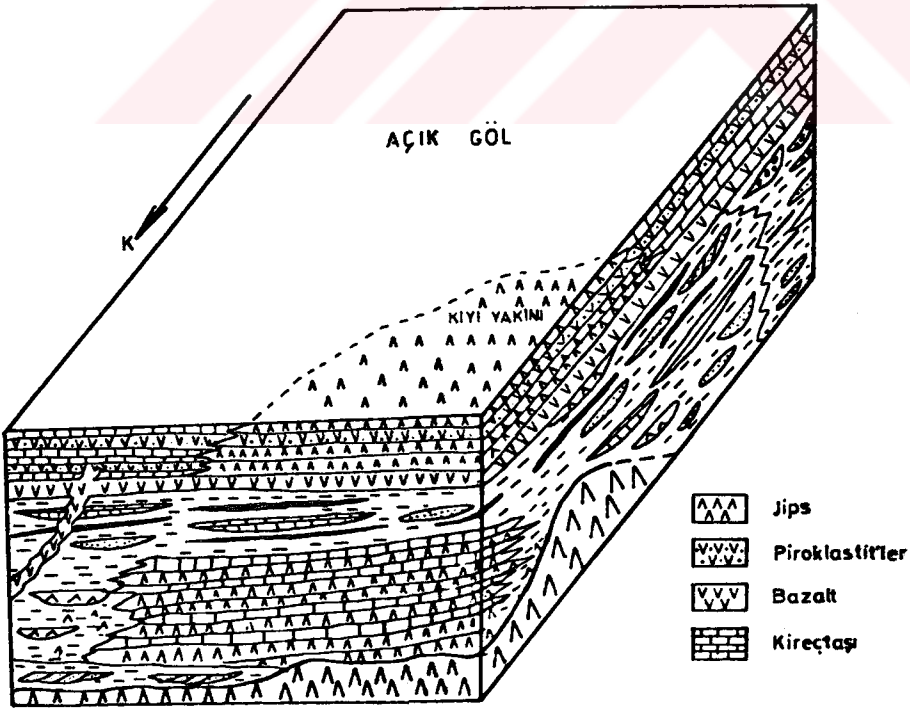


B- Alüvyal Düzlük, Sığ Göl ve Playa-Göl Gelişimi

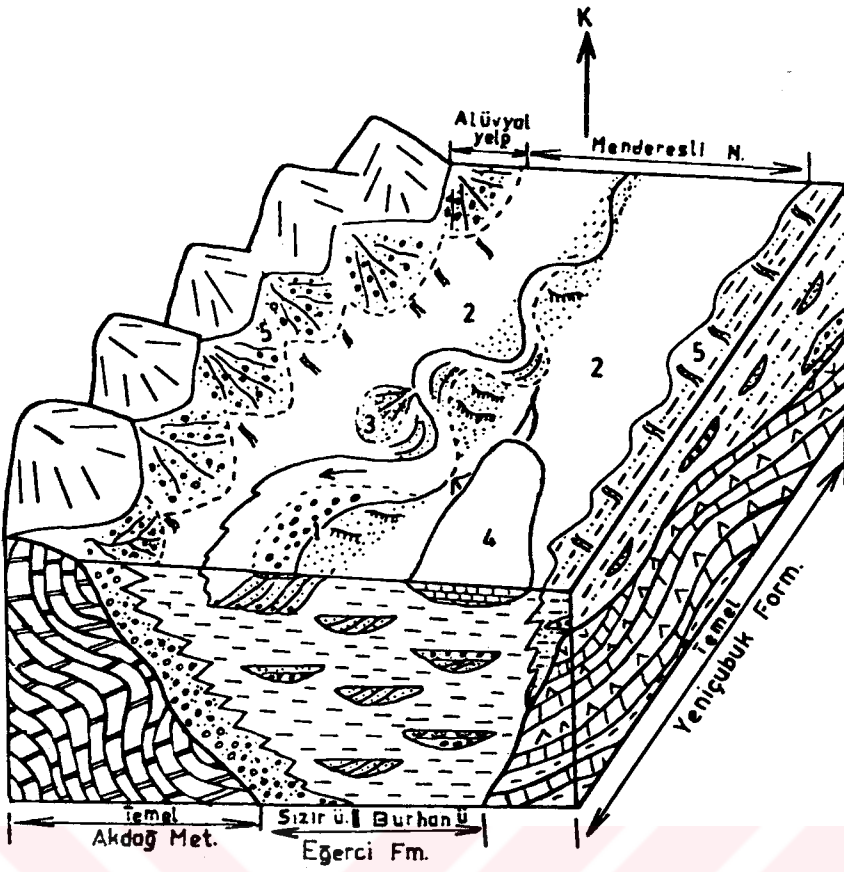
Şekil 4.1. Yeniçubuk Formasyonunun paleocoğrafik evrimi



C- Alüvyal Yelpaze, Çamur Düzlüğü-Bataklık ve Sığ Göl Oluşumu

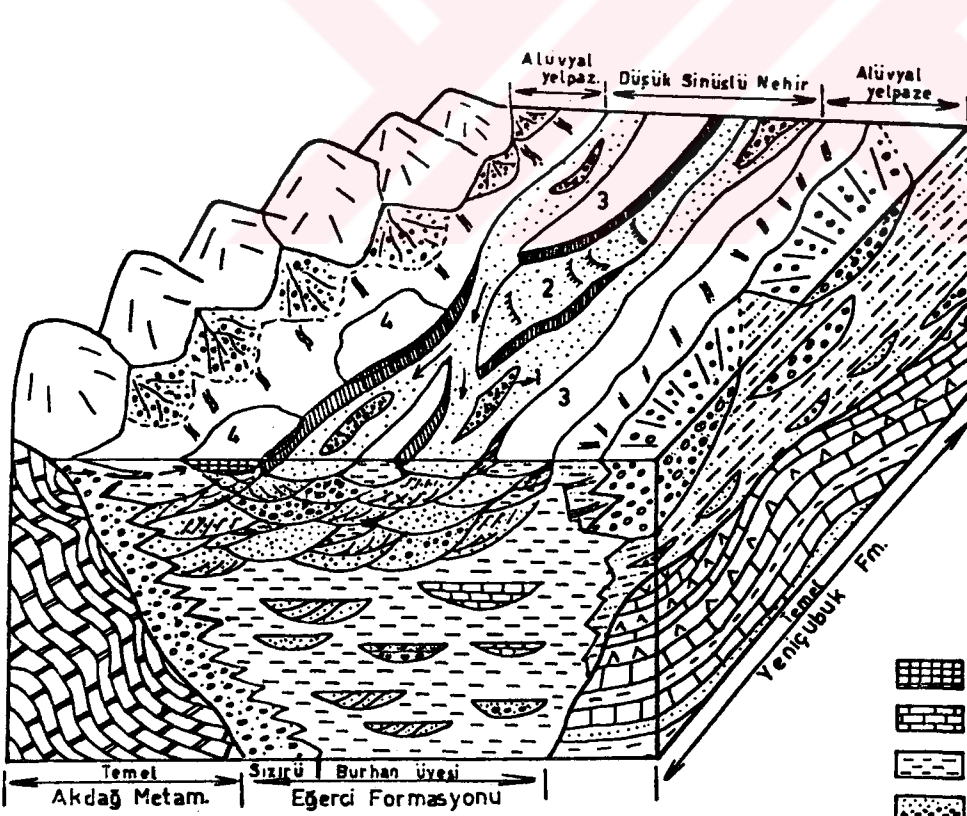


d- İçerisinde zaman zaman volkanizmanın da geliştiği göl



- 1-Dirsek barı
- 2-Taşkın ovası
- 3-Tali kanal yaygısı
- 4-Taşkın ovası gölü
- 5-Alüvyal yelpaze

a- Menderesli Nehir oluşumu

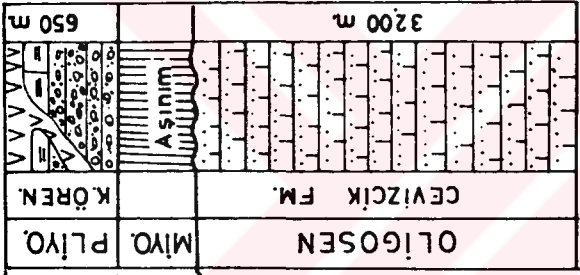
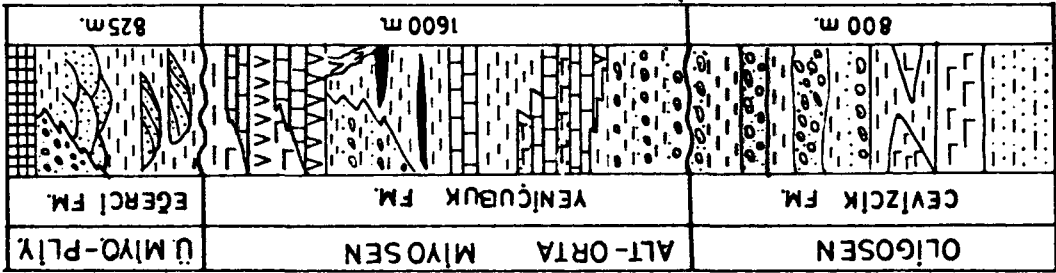


- 1- Çakıl barları
- 2- Kum barları
- 3-Set üstü
- 4-Kaynak çökelleri

- Traverten
- Killi kireçtaşı
- Silttaşı-çamurtaşı
- Konglomera-kumtaşı

b- Düşük Sinüslü Nehir Oluşumu

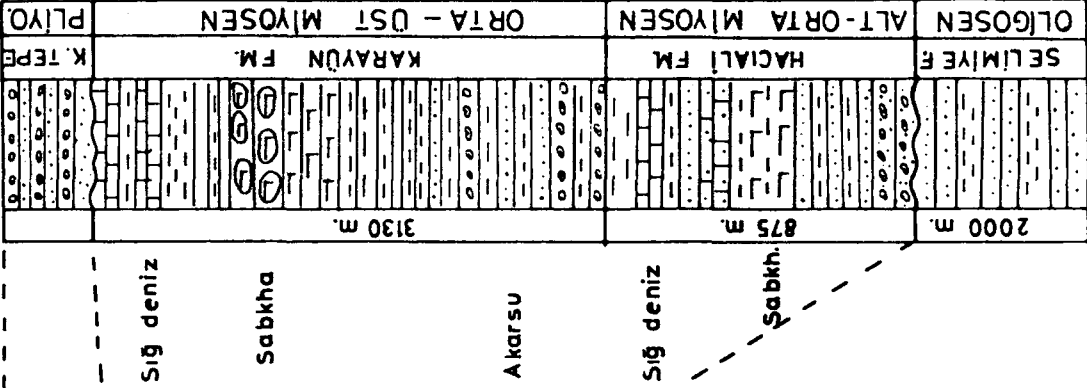
Şekil 4.2. Eğerci Formasyonu'nun paleocoğrafik gelişimi



(Gökten, 1984)



(Bu çalışmada)



(Gökçe ve Ceyhan, 1988)

Şekil 4.3. Gemerek - Zara arasındaki Neojen birimlerinin karşılaştırılması

5. EKONOMİK JEOLojİ

İnceleme alanında, Yeniçubuk Formasyonu Küçükkaşılı dere üyesi içerisinde yer alan kömür damarlarının bir kısmı uzun yıllardan beri işletilmektedir. Bunun yanında havzanın değişik yerlerinde çok sayıda galeriler açılmış, işletilebilir özellikte kömür bulunmadığından terkedilmişlerdir. Bunlardan sadece Yeniçubuk Kasabasının yakın K ve KD'sundaki galeriler ile Samanlık dere dolaylarındaki galeriler işletilmektedir. Bu galerilerde yapılan incelemelerde işletilen damarların kalınlıkları 120 cm.'yi geçmemektedir. Yeniçubuk Formasyonu'nun tabanında jipsli birimlerin yer alması ve formasyonun çökeldiği dönemlerde zaman zaman kurak iklim dönemlerinin hüküm sürmesi bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Ayrıca havzanın değişik yerlerinden alınan ölçülü kesitlerdeki kömür damarlarının kalınlığı 70 cm.'yi geçmez. MTA. Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sondajlarda kesilen maksimum damar kalınlığı 20 cm.'dir. Araştırma sahasında daha fazla kömür potansiyeli beklenmemelidir.

Yörede görülen masif travertenlerin kaplama malzemesi olarak inşaat sektöründe kullanılabilir nitelikte olup olmadığı araştırılmalıdır.

Eğerci Formasyonu Burhan üyesinin üst seviyelerinde gözlenen zayıf çimentolu konglomera ve kumtaşlarının inşaat malzemesi olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılabilir.

Bilindiği gibi jipsler, bazı sektörler tarafından endüstriyel hammadde olarak kullanılmaktadır. Yeniçubuk Formasyonu'ndaki jipsler ince tabakalı olduklarından işletilemez. Ancak Cevizcik Formasyonu Küçüktuzhisar üyesinin üst düzeylerinde görülen masif jipsler işletilebilir nitelikte olup olmadığı araştırılmalıdır.

6. SONUÇLAR

Gemerek dolaylarında Neojen tortullarının sedimantolojik özelliklerini ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1- Yeniçubuk Formasyonu alttan üstte doğru Lalelik dağı, Kavga Beli, Küçükkamışlı dere, Tatılı ve Kızılsardağ üyesi olmak üzere beş üyeye ayrılarak incelenmiştir. Bunlardan Lalelik dağı, Kavga Beli ve Tatılı üyeleri ilk defa bu çalışmada tanımlanmıştır. Eğerci Formasyonu ise Burhan, Sultanseki, Sızır ve Dendil üyesi olmak üzere dört üyeye ayrılmıştır. Travertenlerden oluşan Dendil üyesi bu çalışmada tanımlanmış ve haritalanmıştır. Önceki çalışmalarda Sızır Formasyonu olarak adlandırılan birimin Eğerci Formasyonu ile tamamen yanal geçişli olduğu saptanmış ve Eğerci Formasyonu'nun üyesi olarak değerlendirilmiştir. Bütün bu birimler jeolojik haritada gösterilmiştir.

2- Bölgede Pireniyen, Saviyen ve Sitiriyen fazları etkili olmuştur. Sitiriyen fazının etkisi ile KD - GB doğrultusunda uzanan kıvrımlı ve kırıklı yapılar oluşmuştur. Bu yapılar KB - GD doğrultulu sıkışma rejimine bağlı olarak gelişmişlerdir.

3- Yeniçubuk ve Eğerci Formasyonlarından alınan ölçülü kesitlerde 27 litofasiyes ayırtlanmıştır.

4- Litofasiyeslerin temsil ettiği hidrodinamik koşullara bağlı olarak litofasiyes toplulukları belirlenmiştir. Yeniçubuk Formasyonu Lalelik dağı üyesi, alüvyal yelpaze; Kavga Beli üyesi, playa - göl Küçükkamışlı dere üyesi sığ göl, çamurdüzlüğü - bataklık; Tatılı üyesi alüvyal yelpaze ve Kızılsardağ üyesi ise göl ortamını karakterize eder. Eğerci Formasyonu Burhan üyesi menderesli ve düşük sinüslü nehir; Sızır üyesi ise alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Burhan üyesi kırmızı çamurtaşları içerisinde yer alan ve Sultanseki üyesini oluşturan kireçtaşları taşkın ovası göl tortullarıdır. Yörede yerel olarak gözlenen Dendil travertenleri ise, Akdağ metamorfitelerinden çıkan kaynak sularının bırakmış olduğu çökellerdir.

5- Kumtaşlarında yapılan modal analizlere göre; Yeniçubuk Formasyonu'na ait kumtaşları litarenit ve feldispatlı litarenit, Eğerci Formasyonunda görülen kumtaşları ise feldispatik litarenit bileşimindedir. Yeniçubuk Formasyonundaki kırıntılı kayaçların bileşenleri; inceleme alanının güney ve güneydoğusunda (dışında) Hınzır Grubu'na ait kristalize kireçtaşı,

Malakköy ve Elmalıdağ Formasyonuna ait volkanik ve sedimanter kayaçlardan kaynaklanmıştır. Yeniçubuk Formasyonu'nda görülen jipslerin iyon kaynağını ise, Tabandaki Cevizcik Formasyonu Küçükütüzhisar jipsleri oluşturur. Eğerci Formasyonu Burhan üyesini oluşturan kırıntılı kayaçların büyük çoğunluğu Çamlıbel ofiyolitlerinden türemiştir. Sızır üyesini oluşturan kırıntılıların bileşenleri yerel olarak değişmektedir. Akdağ Metamorfitlerini üzerlediği yerlerde, çakılların yaklaşık tamamı mermer ve şistlerden türemiştir. Yeniçubuk Formasyonu üzerinde görülen Sızır üyesine ait konglomeralar ise andezit, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşı çakılları kapsamakta olup, Çaldağ Grubu'ndan kaynaklanmıştır.

6- Burhan üyesini oluşturan menderesli ve düşük sinüslü nehirlerin akıntı yönü Kızılırmak nehrinin akıntı yönüne paraleldir. Buna göre, Kızılırmak nehrinin bölgeye Üst Miyosen'de yerleştiği düşünülmektedir.

7- Yöredeki Neojen havzası, zaman zaman tektonizma ile kontrol edilmiş dağlar arası bir havzadır. Kızılırmak vadisi tektonik kökenli olup, sedimantasyon öncesi faylanmalara bağlı olarak oluşan çöküntü alanlarını Eğerci Formasyonu doldurmuştur. Bu durum Yeniçubuk Formasyonu ile Eğerci Formasyonunu karşı karşıya getirmiştir.

8- Ölçülü kesitlerdeki kömür damarlarının maksimum kalınlığı 70 cm.'dir. Galeride işletilen damarların kalınlığı ise 120 cm.'yi geçmemektedir. Kömürlü formasyonun (Yeniçubuk Formasyonu) tabanında jipsli birimin (Cevizcik Formasyonu) yer alması, Yeniçubuk Formasyonunun çökeldiği sırada kurak iklim dönemlerinin hüküm sürmesi ve zaman zaman da volkanizmanın oluşması bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemiştir. Havzada, yukarıda belirtilenden daha fazla kömür potansiyeli beklenmemelidir. Yörede terk edilmiş galerilerin yoğunluğu da bu durumu desteklemektedir.

7. KAYNAKLAR

- 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., 1965a, A review of the origin and characteristics of recent alluvial sediments. *Sedimentology*, 5, 89 - 191.
- ALLEN, J.R.L., 1965b, Finning upwards cycles in alluvial successions. *Geol. J.*, 4, 229 - 246.
- ALLEN, P.A., 1981, Devonian lake margin environments and processes, SE Shetland, Scotland. *J. Geol. Soc. London*, 138, 1 - 14.
- ALONSO ZARZA, A.M., WRIGHT, V.P., CALVO, J.P. and GARGICA DEL, C., 1992, Soil - landscape and climatic relationship in the Middle Miocene of the Madrid Basin. *Sedimentology*, 39, 17 - 35.
- ANADON, P., CABRERA, L., JULIA, R., ROCA, E. and ROSELL, L., 1989, Lacustrine oil - shale basins in Tertiary Grabens from NE Spain (Western European Rift Systems). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 70, 7 - 28.
- ANADON, P., CABRERA, L., JULIA, R. and MARZO, M., 1991, Sequential arrangement and asymmetrical fill in the Miocene Rubielos de Mora Basin (Northeast Spain). In: P. Anadon, L. Cabrera and K. Kelts (Eds), *Lacustrine Facies Analysis*. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 13, 257 - 275.
- ANDREWS, J.E., MICHAEL, S.T., GHULAM, N. and SPIRO, B., 1991, The anatomy of an Early Cretaceous terraced floodplain: Palaeo - environment and early diagenesis. *Sedimentology*, 38, 271 - 287.
- ARCHE, A., 1983, Coarse - grained meander lobe deposits in the Jarama River, Madrid, Spain. In: J.D. Collinson and J. Lewin, (Eds), *Modern and Ancient Fluvial Systems*. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ., 6, 355 - 368.
- BAYKAL, F. ve ERENTÖZ, C., 1966, 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası ve Sivas paftası izahnamesi, M.T.A. Ankara.

- BELT, E.S., FLORES, R.M., WARWICK, P.D., CONWAY, K.M., JOHNSON, K.R. and WASKOWITEZ R.S., 1984, Relationship of fluviodeltaic facies to coal deposition in the Lower Fort Union Formation (Palaeocene), South - Western North Dakota. In: R.A. Rahmani and R.M. Flores (Eds), **Sedimentology of Coal and Coal Bearing Sequences**. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 7, 177 - 195.
- BESLY, B.M. and COLLINSON, J.D., 1991, Volcanic and tectonic controls of lacustrine and alluvial sedimentation in the Stephanian coal - bearing sequences of the Malpas - Short Basin, Catalanian Pyrenees. **Sedimentology**, 38, 3 - 26.
- BILLI, P., MAGI, M. and SAGRI, M., 1987, Coarse - grained low - sinuosity river deposits: Example from Plio - Pleistocene Valdarno Basin, Italy. In: F.G., Ethridge, R.M. Flores and M.D. Harvey (Eds), **Recent Developments in Fluvial Sedimentology**. Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Publ. 39, 197 - 203.
- BILLI, P., MAGI, M. and SAGRI, M., 1991, Pleistocene lacustrine fan delta deposits of the Valdarno Basin, Italy. **J. Sediment. Petrol.** 61, 2, 280 - 290.
- BULL, W.B., 1972, Recognition of alluvial - fan deposits in the stratigraphic record. In: K.J. Rigby and W.K. Hamblin, (Eds), **Recognition of Ancient Sedimentary Environments**. Spec. Publ. Soc. Econ. Paleont. Miner., 16, 68 - 83. Tulsa.
- CAMPBELL, J.E. and HENDRY, H.E., 1987, Anatomy of a gravelly meander lobe in the Saskatchewan River, Near Nipawin, Canada. In: F.G. Ethridge, R.M. Flores and M.D. Harvey (Eds), **Recent Developments in Fluvial Sedimentology**. Soc. Econ. Paleont. Mineral Spec. Publ., 39, 179 - 189.
- CANT, D.J., 1982, Fluvial facies models. In: P.A. Secholle and D. Spearing (Eds), **Sandstone Depositional Environments**. Amer. Assoc. Petrol. Geol. Publ. 115 - 138. Tulsa.
- CATER, J.M.L., HANNA, S.S., RIES, A.C. and TURNER, P., 1991, Tertiary evolution of the Sivas Basin, Central Turkey. **Tectonophysics**, 195, 29 - 46.
- COLINSON, J.D., 1978, Alluvial sediments. In: H.G. Reading (Ed), **Sedimentary Environments and Facies**. Blackwell Sci. Publ., 15 - 60.

- DeCELLES, P.G., GRAY, M.B., RIDGWAY, K.D., COLE, R.B., PIVNIK, D.A., PEQUERA, N. and SERIVASTAVA, P., 1991, Controls on synorogenic alluvial fan architecture, Beartooth Conglomerate (Palaeocene), Wyoming and Montana, *Sedimentology*, 38, 567 - 590.
- DAAMS, R. and VAN DER MEULEN, A.J., 1984, Paleoenvironmental and paleoclimatic interpretation of micromammal faunal successions in the Upper Oligocene and Miocene of North Central Spain. *Paléobiologie Continentale*, Montpellier, 14,2, 241-257.
- DICKINSON, W.R. and SUCZEK, C.A., 1979, Plate tectonics and sandstone compositions. *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 63, 2164-2182.
- DICKINSON, W.R., BARD, L.S., BRAKENRIDE, G.R., ERJAVEE, J.L., FERGUSON, R.C., INMAN, K.F., KNEPP, R.A., LINDBERG, F.A. and RYBERS, P.T., 1983, Provenance of North American Phanerozoic setting. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 94, 222-235.
- ELLIOTT, T., 1978, Deltas. In: H.G. Reading (Ed), *Sedimentary Environments and Facies*. Blackwell Sci. Publ., 97 - 142.
- ERGUN, O.N., 1977, Sedimentology of Tertiary evaporites, Çankırı - Çorum Basin, Turkey. Ph. D. thesis, (Unpublished), University of London. 268p.
- ERGUN, O.N., 1988, Şereflikoçhisar Yöresi Tuz Gölü güncel evaporit çökellerinin sedimentolojik incelenmesi. 19 Mayıs Üniv. yayın No: 33, 73s., Samsun.
- ERKAN, E.N., ÖZER, S., SÜMENGİN, M. ve TERLEMEZ, İ., 1978, Sarız - Şarkışla - Gemerek - Tomarza arasının temel jeolojisi. M.T.A. Rap. No: 5646. Ankara.
- ERKAN, Y. ve ATAMAN, G., 1981, Orta Anadolu Masifi (Kırşehir Yöresi) metamorfizma yaşı üzerine K - Ar yöntemi ile bir inceleme. *Yerbilimleri*, 8, 27 - 30.
- FERGUSON, R.I. and WERRITY, A., 1983, Bar development and channel changes in the gravelly River Feschie, Scotland. In: J.D. Collinson and J. Lewin, (Eds), *Modern and Ancient Fluvial Systems*, Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 6, 195 - 206.
- FIELDING, C.R., 1984, Upper delta plain lacustrine and fluviolacustrine facies from the Wesphalian of the Durham coalfield, NE England. *Sedimentology*, 31, 547 - 567.

- FLORES, R.M., 1979, Coal depositional models in some Tertiary and Cretaceous coal in the U.S. Western Interior. *Organic Geochemistry*, 1, 225 - 235.
- FLORES, R.M., 1983, Basin facies analysis of coal - rich Tertiary fluvial deposits, Northern Powder River Basin, Montana and Wyoming. In: J.D. Collinson and J. Lewin, (Eds), *Modern And Ancient Fluvial Systems*. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 6, 501 - 515.
- FOLK, R.L., 1968, Petrology of sedimentary rocks. Hemphill's Texas. 170p.
- GHOSH, S.K., 1987, Cyclicity and facies characteristics of alluvial sediments in the Upper Paleozoic Monongahela - Dunkard Groups, Central West Virginia, In: F.G., Ethridge, R.M., Flores and M.D.Harvey (Eds), *Recent Developments In Fluvial Sedimentology*. Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Publ. 39, 229 - 239.
- GÖKÇE, A. ve CEYHAN, F., 1988, Sivas güneydoğusundaki Miyosen Yaşlı çökellerin stratigrafisi, yapısal özellikleri ve oluşumu. *Cumh. Üniv. Müh. Fak. Derg. Seri: A - Yerbilimleri*, 5, 1, 91 - 111.
- GÖKTEN, E., 1983, Şarkışla (Sivas) güney - güneydoğusunun stratigrafisi ve jeolojik evrimi. *Türkiye Jeol. Kur. Bült.*, 26, 2, 167 - 176.
- GÖKTEN, E., 1984., Şarkışla (Sivas) yöresinin tektoniği. *Jeol. Müh. Od. Derg.*, 20, 3 - 9.
- HARDIE, L.A., SMOOT, J.P. and EUGESTER, H.P., 1978, Saline lakes and their deposits: a sedimentological approach. In: A. Matter and M.E. Tucker (Eds), *Modern and Ancient Lake Sediments*. Int. Assoc. Sediment., Spec. Publ., 2, 7 - 41, Oxford.
- HARMS, J.C., and FAHNESTOCK, R.K., 1965, Stratification bed forms and flow phenomena (with an example from the Rio Grande). In: G.V. Middleton (Ed), *Primary Sedimentary Structures and Their Hydrodynamic Interpretation*. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ., 12, 84 - 115.
- HEWARD, A.P., 1978, Alluvial fan and lacustrine sediments from the Stephanian A and B (La Magdalena, Cinera - Matallana and Sabero) coalfields, Northern Spain. *Sedimentology*, 25, 451 - 488.
- HOLLIDAY, D.W., 1970, The petrology of secondary gypsum rocks. *J.Sedim.Petrol.*, 40, 734 - 744.
- HOOKE, R. LeB, 1967, Processes on arid - region alluvial fans. *J. Geol.*, 75, 438 - 460.

- İNAN, S., 1993, Kızılırmak Fay Zonu'nun yapısal ve jeomorfolojik özellikleri. **46. Türkiye Jeol. Kur. Bild. Özleri**, 28, Ankara.
- İNCİ, U., 1991, Miocene alluvial fan - alkaline playa lignite - trona bearing deposits from an inverted basin in Anatolia: Sedimentology and tectonic controls on deposition. **Sed. Geol.**, 71, 73 - 97.
- JACKSON, R.G., 1978, Preliminary evolution of lithofacies models for meandering alluvial streams. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol. Mem. 5, 543 - 576.
- KARADENİZLİ, L., 1991, Pozantı (Ecemiş Koridoru, Adana) civarındaki Oligosen - Alt Miyosen istifinin fasiyes özellikleri: Depolanma - Tektonik ilişkisinin araştırılması. Ank. Üniv. Fen Bil. Enst., Yüksek lisans tezi (yayımlanmamış), 90s.
- KEREY, İ.E., 1982, Stratigraphical and sedimentological studies of Upper Carboniferous Rock in Northwestern Turkey. Unpublished. Ph. D. Thesis Keele University, 238p.
- KEREY, İ.E. ve TÜRKMEN, İ., 1991, Palu Formasyonu'nun (Pliyosen - Kuvaterner) sedimentolojik özellikleri, Elazığ doğusu. **Türkiye Jeol. Kur. Bült.**, 34, 21 - 26.
- KETİN, İ., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İ.T.Ü. yayını. Sayı: 1259, 595s.
- KINSMAN, D.J.J., 1966, Gypsum and anhydrite of recent age, Trucial Coast, Persian Gulf. **Proc. 2nd Int. Salt Symp. Cleveland, Northern Ohio Geol. Soc.** 1, 302 - 326.
- KINSMAN, D.J.J., 1969, Modes of Formation sedimentary associations and diagenetic features of shallow water and supratidal evaporites. **Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.**, 53, 830 - 840.
- KOÇYİĞİT, A., 1989, Suşehri Basin: an active fault - wedge basin on the North Anatolian Fault Zone, Turkey. **Tectonophysics**, 167, 13 - 29.
- LEBKÜCHNER, R.F., 1956, Gemerek'te Linyit bulunması muhtemel sahalarda yapılan jeolojik ve madencilik etüdlerinin neticesi hakkında rapor. M.T.A. Rap. No: 2850.
- LEEDER, M.R., 1975, Pedogenic carbonate and flood sediment accretion rates: A quantitative model for alluvial arid - zone lithofacies. **Geol. Mag.**, 112, 257 - 270.

- LESLIE, A.B., TUCKER, M.E. and SPIRO, B., 1992, A sedimentological and stable isotopic study of travertines and associated sediments within Upper Triassic lacustrine limestone, South Wales, UK., **Sedimentology**, 39, 613 - 629.
- LEWEY, R.A., 1978, Bed - form distribution and internal stratification of coarse - grained point bars Upper Congaree River. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol. Mem., 5, 105 - 127.
- McCABE, P.J., 1984, Depositional environments of coal and coal - bearing strata. In: R.A. Rahmani and R.M. Flores (Eds), **Sedimentology of Coal and Coal Bearing Sequences**. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 7, 13 - 42.
- MacCARTHY, I.A.J., 1990, Alluvial sedimentation patterns in the Munster Basin, Ireland. **Sedimentology**, 37, 685 - 712.
- MIALL, A.D., 1977, A review of the braided river depositional environments. **Earth Sci. Rev.**, 13, 1 - 62.
- MIALL, A.D., 1978, Lithofacies types and vertical profile models in braided river deposits: a summary. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol., Mem., 5, 597 - 604.
- MIALL, A.D., 1985, Architectural - element analysis a new method of facies analysis applied to fluvial deposits. **Earth Sci. Rev.** 22, 261 - 308.
- MOSSOB, G.D. and SHEARMAN, D.S., 1973, Origin of secondary gypsum rock. **Trans.Inst.Min.Metall.**, 82, 147 - 154.
- NAMI, M. and LEDER, M.R., 1978, Changing channel morphology and magnitude in the Scalby Formation (M. Jurassic) of Yorkshire. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol. Mem: 5, 431 - 440.
- NIJMAN, W. and PUIGDEFABREGAS, C., 1978, Coarse - Grained point bar structure in a molasse - type fluvial system, Eocene Castisent Sandstone Formation, South Pyrenean Basin. In: A. D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol., Mem., 5, 487 - 510.
- NILSEN, T.H., 1982, Alluvial fan deposits. In: P.A. Scholle and D. Spearing (Eds). **Sandstone Depositional Environments**. Am. Assoc. Petrol. Geol. Publ. 49 - 86, Tulsa.

- NURKOWSKI, J.R. and RAHMANI, R.A., 1984, An upper Cretaceous fluvio - lacustrine coal - bearing sequence, Red Deer Area, Alberta, Canada. In: R.A. Rahmani and R.M. Flores (Eds), **Sedimentology of Coal and Coal Bearing Sequences**. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ. 7, 163 - 176.
- ORI, G.G., 1982, Braided to meandering channel patterns in humid region alluvial fan deposits, River Reno, Po Plaine (Northern Italy). **Sediment Geol.**, 31, 231 - 248.
- ÖZKUL, M., 1988, Elazığ batısında Kırkeçit Formasyonu üzerinde sedimentolojik incelemeler. Doktora tezi (yayınlanmamış), F.Ü. Fen Bil. Enst. 186s.
- PARNELL, J., SHUKLA, B. and MEIGHAN, I.G., 1989, The lignite and associated sediments of the Tertiary Lough Neagh Basin. **Irish. Jour. of Earth Sciences**, 10, 67 - 88.
- PLINT, A.G., 1983, Sandy fluvial point bar sediments from the Middle Eocene of Dorset England. In: J.D. Collinson and J. Lewin, (Eds), **Modern and Ancient fluvial systems**. Int. Ass. Sediment. Spec. Publ., 6, 355 - 368.
- RUST, B.R., 1972, Structure and process in a braided river. **Sedimentology**, 18, 221 - 245.
- RUST, B.R., 1978, Depositional models for braided alluvion. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Petrol. Geol. Mem. 5, 605 - 625.
- RUST, B.R., 1979, Facies Models 2, coarse alluvial deposits. In: R.G. Walker (Ed), **Facies Models**. Geosci. Can. Reprint. Ser., 1, 9 - 23.
- RUST, B.R., 1984, Proximal braid plain deposits in the Middle Devonian Malbaie Formation of Eastern Gaspe, Quebec, Canada. **Sedimentology**, 31, 675 - 695.
- SAGRI, M., ABBATE, T. and BRUNI, P., 1989, Deposits of ephemeral and perennial lakes in the Tertiary Daban Basin (Northern Somalia). **Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol.**, 70, 225 - 233.
- SCHULTZ, A., 1984, Subaerial debris flow deposition in the Upper Paleozoic Cutler Formation, Western Colorado. **J. Sediment. Petrol.**, 54, 749 - 772.
- SEYMEN, İ., 1982, Kaman Dolaylarında Kırşehir Masifinin Jeolojisi. Doçentlik tezi (yayınlanmamış), İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul, 164s.

- SHEARMAN, D.J., 1963, Recent anhydrite, gypsum, dolomite and halite from the Coastal Flats of The Arabian Shore of the Persian Gulf. **Proc. Geol. Soc. London**, No: 1607, 63 - 65.
- SHEARMAN, D.J., 1966, Origin of marine evaporites by diagenesis. **Trans. Inst.Min.Metall.**, 79, 155 - 162.
- SIESSER, W.G., 1973, Diagenetically formed ooids and intraclasts in South Africa Calcretes. **Sedimentology**, 20, 539, 551.
- SIMONS, D.B., RICHARDSON, E.V., NORDIN, C.F., 1965, Sedimentary structures generated by flow in alluvial channels. In: G.V. Middleton (Ed), **Primary Sedimentary Structures and Their Hydrodynamic Interpretation**. Soc. Econ. Paleont. Miner., Spec. Publ., 12, 34 - 42.
- SMITH, N.D., 1972, Some sedimentological aspect of planar cross - Stratification in a sandy braided river. **Jour. Sed. Petrology**, 42, 624 - 635.
- SOYTÜRK, N., ve BİRGÜL, A., 1971, Bünyan - Gemerek arasının jeolojik incelemesi. T.P.A.O. Rap. No: 528.
- SOYTÜRK, N. ve BİRGÜL, A., 1972, Şarkışla - Kaynar - Kaleköy arasının jeolojik incelenmesi. T.P.A.O. Rap. No: 531.
- SURDAM, R.C. and WOLFBAUER, C.A., 1975, Green River Formation, Wyoming: A playa - lake complex. **Geol. Soc.Am.Bull.**, 83, 148 - 165.
- SÜMENGİN, M., TERLEMEZ, İ., BİLGİÇ, T., GÜRBÜZ, M., ÜNAY, E., OZANER, S. ve TÜFEKÇİ, K., 1987, Şarkışla - Gemerek Dolayısı Tersiyer Havzasının Stratigrafisi, sedimantolojisi ve jeomorfolojisi. M.T.A. Rap. No: 2119.
- SÜMENGİN, M., ÜNAY, E., SARAÇ, G., BRUIJN, H., TERLEMEZ, İ. and GÜRBÜZ, M., 1990, New Neogene rodent assemblages from Anatolia (Turkey). In: E.H., Lindsay (Ed), **European Neogene Mammal Chronology**, 61 - 72.
- ŞENALP, M., 1981, Çorum - Çankırı Havzasının Sungurlu Bölgesindeki karasal formasyonların sedimantolojik incelenmesi. **Türkiye Jeo. Kur. Bült.**, 24, 1, 65 - 74.
- TATAR, Y., 1978, Ofiyolitli Çamlıbel (Yıldızeli) bölgesinin stratigrafisi ve petrografisi. **M.T.A. Enst. Derg.**, 88, 56 - 72.
- TAYLOR, G. and WOODYER, K. D., 1978, Bank deposition in suspended - load streams. In: A.D. Miall (Ed), **Fluvial Sedimentology**. Can. Soc. Pet. Geol. Mem: 5, 257 - 275.

- WILSON, A.C., 1980, The Devonian sedimentation and tectonism of a rapidly subsiding, semi - arid fluvial basin in the Midland Valley Scotland, *Scott. J. Geol.* 16, 291 - 313.
- WOLFBOWER, C.A., 1973, Criteria for recognising paleoenvironments in a playa lake complex, The Green River Formation of Wyoming. 25th field. Conf., 1973. *Wyoming Geol. Ass. Guide Book.* 87 - 91.
- WRIGTH, V.P., 1990, Lacustrine carbonates. In: M.E. Tucker, V.P. Wrigth and J.A.D. Dickson (Eds), *Carbonate Sedimentology*, Blackwell, 164 - 190.
- YEMANE, K., SIEGENETHALER, C. and KELTS, K., 1989, Lacustrine environment during Lower Beaufort (Upper Permian) Karoo Deposition in Northern Malawi. *Palaeogeogr, Palaeoclim. Palaeoecol.* Elsevier Sci. Publ., 70, 165 - 178.
- YETİŞ, C., DEMİRKOL, C. ve KEREY, İ. E., 1986, Adana Havzası Kuzgun Formasyonu'nun (Üst Miyosen) Fasiyes ve Ortamsal Nitelikleri. *Türkiye Jeol. Bült.*, 29, 81 - 96.
- YÜCEL, T., 1955, Kangal - Gemerek arası jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rap. No: 2336.

