

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

ÖRMELİ ÇAYI HAVZASININ (PÜTÜRGE-MALATYA) GENEL
VE UYGULAMALI JEOMORFOLOJİSİ

(DOKTORA TEZİ)

MEHMET ALİ ÖZDEMİR

TEZ YÖNETİCİSİ : DOÇ.DR. SAADETTİN TONBUL

Firat Üniversitesi Merkez Kütüphanesi

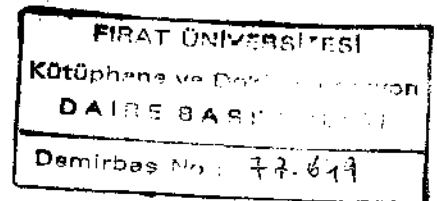


0067536

255.07.02.03.00.00/018/0067536

C/D4

ELAZIĞ-1994



ÖNSÖZ

Araştırma alanımız; Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü güneybatısında, Malatya güneyinde yer almaktadır. Bu çevrede, GB-KD uzanışlı Güneydoğu Toroslar ve bu orografyanın arasında aynı doğrultuda gelişen Şiro Çayı vadisi ve yakın çevresini kapsamaktadır.

Malatya Ovası'ndan geçerek Elazığ'a gidenler için, Malatya güneyinde dik bir duvar görünümünde yükselen GD. Toroslara ait Bey Dağı-Şak Şak Dağlarının güneyi esrarengiz bir belde gibidir. Çok virajlı ve dik olan Malatya-Pütürge yolundan Kubbe Dağına ulaşıldıktan sonra, bir o kadar daha derinde bulunan Şiro Çayının vadisi görülür. Şiro Çayı B-D doğrultusunda akarak GD.Torosları dik bir şekilde yaran ve Fırat Boğazlarını oluşturan Fırat Nehrine, 1988 yılından sonra ise bu nehir üzerine inşa edilen Karakaya Baraj Gölüne dökülür.

Bu sahayı araştırma alanı olarak seçmemiz sebepsiz değildir. "Kovancılar Ovası ve Yakın Çevresinin Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi" konusundaki yüksek lisans çalışmamız esnasında araştırma alanımızın güneyini kateden Doğu Anadolu Fayı ve jeomorfolojik birimlere yansımaları üzerine çalışmalar yaptım. 1987 yılında Bingöl Ovası, Göynük Vadisi, Bingöl Dağları ve Karlıova çevresinde Doç. Dr. Saadettin Tonbul'un arazi çalışmalarına katıldım. Bilindiği gibi bu alanlar Doğu Anadolu Fayı tarafından katedilmektedir. Bu fay sistemi üzerinde yer alan diğer çöküntü ovaları da (Hazar Gölü çöküntüsü, Pütürge-Doğanyol oluğu gibi) dikkatimi çekmişti. 1990 yılı Mayıs ayında üniversitemiz jeoloji mühendisliği bölümünün Malatya-Şiro Çayı havzasına düzenlediği öğrenci gezilerine katıldım. Şiro Çayının geniş taşkın yatağı, yüksek dağlar ile vadi tabanı arasında iklim ve bitki örtüsü tezatları, platolar ve yamaçlar üzerindeki derin oyuntular (gully erosion) araştırılmaya değer özellikliydi. Şiro Çayı daha önce üzerinde çalıştığım DAF zone üzerinde yer almaktaydı. Önce, inceleme alanı ile ilgili yayınları derledim. Yöre ile ilgili daha önce coğrafi bir çalışma yapılmamıştı. O.Erol, E. Akkan, M. Elibüyük ve A.F. Doğu'nun birlikte çalıştıkları, Aşağı Fırat Projesi, 1978-1979 yılı çalışmaları "Bölgedeki Bugünkü ve Kuvaternerdeki Doğal Çevre Koşulları" dışında bir çalışma yoktu. O zaman, Şiro Çayı havzasını ve bu çevrede yer alan Fırat Boğazlarını araştırmaya karar verdim. 1991 yılı Mart ayında bu sahayı çalışmamın uygun olacağı Doç. Dr. Saadettin Tonbul tarafından belirtildi ve aynı yıl yaz ayında yöreye yaptığımız ön gezi sonrasında "Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi" konulu doktora tez

çalışması yapmam uygun görüldü.

1992 yılı yaz ayındaki arazi çalışmalarına göre sahanın jeoloji ve jeomorfoloji haritalarını hazırladım. 1993 yılı ocak ayında bu doktora çalışması F.Ü. FÜNAF tarafından 108 nolu proje ile desteklendi. 1993 yılı yaz döneminde önceki çalışmaları gözden geçirerek fiziki coğrafya ve uygulamalı coğrafyaya yönelik çalışmalar yaptım. 1994 yılında ise çalışmayı tamamladım.

Çeşitli kaynakları göz önünde bulundurarak, 1991-1994 yılları arasında dört yıl boyunca yaptığım büro ve arazi çalışmalarına dayanarak hazırladığım bu doktora çalışması; giriş, jeomorfolojik özelliklerin kazanılmasında rol oynayan faktörler (yapı, iklim, akarsular, toprak, bitki örtüsü ve antropojen faktörler), jeomorfolojik özellikler, uygulamalı jeomorfoloji ve sonuçlar olmak üzere beş bölümden meydana gelmektedir.

İçimdeki büyük merak ve araştırma tutkusu beni bu çalışmaya sevk etti. Ne var ki 4 yıl süren bu çalışmayı bölgedeki bilinen olaylar yüzünden arzuladığım şekilde yapamadım. Buna rağmen doktora çalışmasını planladığım şekilde tamamladım kanaatindeyim. Çalışmaya, Doç. Dr. Saadettin Tonbul çeşitli zamanlarda 7 gün iştirak etti. Bu yüzden de hocama minnet ve vefa borçluyum. 1993 yılı Temmuz ayında günübirliğine araziye gelme inceliğini gösteren Jeoloji Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerinden hocam Prof.Dr.Erdal Kerey'e ve Biyoloji Bölümü öğretim üyelerinden Yrd.Doç. Dr. Harun Evren'e teşekkür borçluyum. Arazi çalışmalarımın bir bölümüne katılan meslektaşım Ar.Gör. Halil Günek'e, Ar.Gör. Ali Yiğit 'e, EİEl'den meteoroloji mühendisi Murtaza Bey'e teşekkür etmek istiyorum. Bey Dağı için araç veren Pütürge Köy Hizmetleri Müdürü Süleyman Bey'e teşekkür ederim. Her fırsatta arazide, yerinde çalışmalar (in situ) yapmamızı teşvik eden ve çalışmalarımıza destek veren, fakat geçirdiği ani bir rahatsızlık nedeniyle aramızdan ebediyyen ayrılan Coğrafya Bölüm başkanımız Prof. Dr. H. Hilmi Karaboran'ı da rahmetle anıyorum. Gerek saha ile ilgili gözlemleri, gerekse yöntem açısından yardımlarını esirgemeyen A.Ü. Dil ve Tarih - Coğrafya Fakültesi Coğrafya bölümü öğretim üyelerinden hocam Prof.Dr.Erdoğan Akkan'a, çalışmalarında her safhada yol gösteren, arazide karşılaştığım problemleri bizzat araziye gelerek çözmemde yardımcı olan, bilgi, tecrübe ve yöntem bakımından da yol gösteren hocam Doç. Dr. Saadettin Tonbul'a en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

M.Ali Özdemir

Elazığ, 15.10.1994

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ.....	I-II
İÇİNDEKİLER.....	III-VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII-VIII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
HARİTALARIN LİSTESİ.....	IX
I.GİRİŞ.....	1
1.1. İnceleme alanının coğrafi yeri, doğal sınırları ve genel özellikleri.....	1-8
1.2. Araştırmanın amacı, malzeme ve metod.....	8
1.2.1. Araştırmanın amacı.....	8
1.2.2. Malzeme.....	8-9
1.2.3. Metod.....	9-11
1.3. Önceki çalışmalar.....	11-20
 II.JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN KAZANILMASINDA ROL OYNAYAN FAKTÖRLER.....	 21
2.1. YAPI	21
2.1.1. PREKAMBRIYEN-ÜST TRIYAS.....	21-23
2.1.1.1. Pütürge Metamorfitleri (Prekambriyen-Üst Triyas).....	23-26
2.1.2. PALEOZOYİK.....	26
2.1.2.1. Bedinan Formasyonu (Siluriyen).....	26
2.1.2.2. Malatya Metamorfitleri (Permo-Karbonifer).....	26-27
2.1.3. MESOZOYİK.....	27
2.1.3.1. Kömürhan Metaofiyolitleri (Mesozoyik).....	27-29
2.1.3.2. Karadut Karmaşığı (Orta Triyas-Alt Kampaniyen).....	29
2.1.3.3. Koçali Ofiyolitleri (Orta Maestrichtiyen).....	29-30
2.1.3.4. Yüksekova Karmaşığı (Üst Kretase).....	30
2.1.4. MESOZOYİK-TERSİYER.....	30
2.1.4.1. Terbüzek Formasyonu (Üst Maestrichtiyen -Paleosen).....	31
2.1.4.2. Besni Formasyonu (Üst Maestrichtiyen).....	31
2.1.4.3. Germav Formasyonu (Paleosen-İpresiyen).....	31
2.1.4.4. Gercüş Formasyonu (Alt Eosen).....	31
2.1.5. TERSİYER.....	31
2.1.5.1. Maden Karmaşığı (Alt-Orta Eosen).....	31-34
2.1.5.2. Midyat Formasyonu (Eosen).....	34
2.1.5.3. Çüngüş Formasyonu (Oligosen-Alt Miyosen).....	34-35
2.1.5.4. Lice Formasyonu (Alt Miyosen).....	35

2.1.5.5. Pliyosen Göl Formasyonu.....	35-36
2.1.6. KUVATERNER.....	36
2.1.6.1.Şiro Formasyonu (Pleyistosen).....	36
2.1.6.2. Elek Döküntüleri (Kuvaterner)	36-37
2.1.6.3. Travertenler (Kuvaterner)	37
2.1.6.4. Yeni Alüvyonlar (Holosen).....	37
2.1.7. YÖRENİN BAŞLICA TEKTONİK ÖZELLİKLERİ.....	37
2.1.7.1. Kenar Kıvrımları Kuşağı.....	37
2.1.7.2. Toridler.....	38
2.1.7.3. Kıvrımlar, Bindirmeler ve Faylar.....	38-41
2.1.7.3.1. Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve Diğer Faylar.....	41-44
2.2. İKLİM	45-46
2.2.1. Sıcaklık.....	46
2.2.1.1. Yıllık ortalama sıcaklık ve termik rejim.....	46-48
2.2.1.2. Ortalama ve mutlak ekstremeler.....	48-52
2.2.1.3. Don olaylı günler.....	52-52
2.2.2. Rüzgarlar.....	53-56
2.2.3. Yağış.....	57
2.2.3.1. Ortalama yağış miktarları ve yağış rejimi.....	57-63
2.2.3.2. Yağışlı günler ve Yağış şiddeti.....	63
2.2.3.3. Kar yağışları.....	63-64
2.2.4. Yağış etkinliği ve iklim Tipi.....	64-68
2.3 . HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER	69
2.3.1. Akarsular.....	69-75
2.3.1.1. Drenaj Tipleri ve yapı arasındaki ilişkiler.....	75-82
2.3.2. Kaynaklar.....	82-84
2.3.4. Karakaya Baraj Gölü.....	84-86
2.4. TOPRAK	86-87
2.4.1. Zonal Topraklar.....	87
2.4.1.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	87-88
2.4.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar.....	88-89
2.4.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar.....	89-90
2.4.2. İntrazonal Topraklar.....	90-91
2.4.2.1.Kahverengi Orman Toprakları.....	91
2.4.2.2. Yüksek dağ-çayır toprakları.....	91-92
2.4.3. Azonal Topraklar.....	92
2.4.3.1 Kolüvyal Topraklar.....	92-93
2.4.3.2 Alüvyal Topraklar.....	93
2.4.3.3. Hidromorfik Alüvyal Topraklar.....	93-94

2.4.3.4. Litosolik Topraklar.....	94-95
2.5. BİTKİ ÖRTÜSÜ	95-100
2.6. ANTROPOJEN ETKENLER	100-101

III. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER.....102

3.1. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER.....102-103

3.1.1. DAĞLIK ALANLAR.....104-105

3.1.1.1. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere vadileri kuzeyindeki
dağ sırası.....105-107

3.1.1.2. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere vadileri güneyindeki
dağ sırası..... 107-110

3.1.1.3. Güneydoğu Anadolu Platosu Kuzeyindeki Dağ Sırası.....110-111

3.1.1.4. Dağlık Alanlar Üzerindeki Aşınım Yüzeyleri..... 111-112

3.1.1.4.1. Zirve düzlükleri (Oligosen aşınım yüzeyleri)..... 112-117

3.1.1.4.2. Yüksek düzlükler (Alt-Orta Miyosen ve Üst Miyosen Aşınım
Yüzeyleri)..... 118

3.1.1.4.2.1. Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri (D I sistemleri)118-120

3.1.1.4.2.2. Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (D II sistemleri)....121-122

3.1.2. PLATOLAR.....122

3.1.2.1.Yüksek Platolar-Pliyosen Aşınım Yüzeyleri (DIII sistemleri)....122-125

3.1.2.2. Alçak platolar - Enalt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri
(D IV sistemleri)..... 125-129

3.1.3.ÖRMELİ (ŞİRO) ÇAYI VADİSİ.....129-132

3.1.3.1. Birikinti yelpazeleri ve konileri..... 132-137

3.1.3.2. Sekiler ve travertenler..... 137-141

3.1.3.3. Vadi tabanı..... 141

3.1.3.4. ırmak taşkın yatakları.....141-143

3.1.4. FIRAT VADİSİ VE BOĞAZLARI..... 143-144

3.1.4.1. Fırat boğazları..... 144-151

3.1.4.2. Diğer boğazlar.....151

3.1.5. KÜTLE HAREKETLERİ.....151-152

3.1.5.1. Heyelanlar..... 152-156

3.1.5.2. Çamur akımları..... 156

3.1.5.3. Kaya düşmeleri..... 156-157

3.1.5.4. Kayşatlar.....157

3.1.6. KARSTİK ŞEKİLLER.....157-160

3.1.7. DOĞU ANADOLU FAYININ İNCELEME ALANINDAKİ JEOMORFOLOJİK BİRİMLERE YANSIMASI.....160-164

3.1.8 .EĞİM GRUPLARI VE JEOMORFOLOJİK BİRİMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER.....	164-165
3.2. JEOMORFOLOJİK GELİŞİM.....	166-167
3.2.1. Paleotektonik Dönem.....	168-173
3.2.2. Neotektonik Dönem.....	173-180
IV. UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ.....	180
4.1.Jeomorfoloji Uygulamaları; Mevcut Durum, Problemli Alanlar ve Çözüm Önerileri.....	181
4.1.1. Araziden faydalanma.....	181-191
4.1.2. Taşkınlar ve Çekikler	191
4.1.3. Bataklık Alanlar.....	191-192
4.1.4. Toprak erozyonu ve Karakaya Baraj Gölünün Siltasyonu.....	192-199
4.1.5. Kütle hareketleri.....	199-201
4.1.6. Depremler.....	201-202
4.1.6.1. Doğu Anadolu Fay Zonu ve depremselliği.....	202-209
4.1.7. Yerleşim alanlarının seçimi.....	209-212
V. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	213-225
FAYDALANILAN KAYNAKLAR.....	226-239
FOTOĞRAFLAR.....	240-267
HARİTALAR (Ek.)	

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Güneydoğu Anadolu'da Adıyaman-Malatya ve Diyarbakır-Elazığ arasında enine kesitler.

Şekil 2: Pütürge masifinin genelleştirilmiş kolon kesiti

Şekil 3: Karga Dağı çevresinde Kömürhan metaofiyolitlerinin genelleştirilmiş kolon kesiti

Şekil 4: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un karşılaştırmalı ortalama sıcaklık diyagramları

Şekil 5: Doğanyol'un termik rejim diyagramı

Şekil 6: Pütürge'nin termik rejim diyagramı

Şekil 7: Sivrice'nin termik rejim diyagramı

Şekil 8: Tepehan'ın Termik Rejim Diyagramı

Şekil 9: Pütürge'nin rüzgar gülü diyagramı

Şekil 10: Pütürge'de yıllık hakim rüzgar yönü

Şekil 11: Pütürge'de yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı

Şekil 12: Doğanyol'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı

Şekil 13: Tepehan'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı

Şekil 14:Yarpuzlu'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı

Şekil 15: Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'in karşılaştırmalı olarak yağış grafikleri.

Şekil 16: Pütürge'de yağışın mevsimlere % olarak dağılışı

Şekil 17: Pütürge'nin su blançosu diyagramı

Şekil 18 A : Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehrinin Doğu Anadolu Fayı tarafından sol yanal ötelenmesi.

Şekil 18 B : Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri ve ona kuzey ve güneyden kavuşan akarsularda Doğu Anadolu Fayına bağlı ötelenmeler.

Şekil 18 : Hazar Gölü çöküntüsü ile Doğanyol arasında Doğu Anadolu Fayına bağlı akarsu ötelenmeleri.

Şekil 19 : Sincik ile Doğanyol arasında, özellikle Şiro Çayı ve kollarının Doğu Anadolu Fayı tarafından ötelenmesi

Şekil 20 :Şak Şak Dağları ile Koynice Tepesi arasında Şiro Çayı vadisini gösterir jeolojik ve jeomorfolojik kesit.

Şekil 21: İmruu Deresi ağız ile Pütürge güneyindeki Kira dağı arasını gösterir kesit.

Şekil 22: Kerar Kalesi batısında Şiro Çayı vadisi boyunca yaklaşık K-G yönlü jeomorfolojik kesitler (A,B,C,D, E kesitleri)

Şekil 23: Doğanyol çevresinde Fırat Nehrinin kuzeyinde Enalt Pleyistosen (D IV) dolgu düzlüklerinin DAF tarafından Fırat Nehrinin akış yönünün tersine batıya doğru 2° çarpılmasını gösteren jeomorfolojik kesit.

Şekil 24: Doğanyol doğusunda Fırat Nehrinin kapma dirseği çevresinde yapıyı ve jeomorfolojik birimleri gösteren kesit.

Şekil 25: Doğanyol ile Fırat Nehri (bugün için Karakaya Baraj Gölü) arasında DAF zonu boyunca birikinti yelpazelerinin oluşum modelini gösteren jeomorfolojik kesit.

Şekil 26 : 6 Eylül 1975 Lice depreminin eş şiddet haritası

Şekil 27: 14.3.1964 Palu-Maden depremi eş şiddet haritası

Şekil 28: 14 Haziran 1964 Malatya depremi eş şiddet haritası

Şekil 29 : 5 Mayıs 1986 Doğanşehir depreminin eş şiddet haritası

TABLO LİSTESİ

Tablo 1:Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un aylık ortalama sıcaklıkları

Tablo 2: Doğanyol'un sıcaklık değerleri

Tablo 3: Pütürge'nin sıcaklık değerleri

Tablo 4: Sivrice'nin sıcaklık değerleri

Tablo 5: Tepehan'ın sıcaklık değerleri

Tablo 6: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un aylık ortalama donlu günler sayısı

Tablo 7: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'da hakim rüzgar yönleri

Tablo 8: Pütürge'de rüzgar esme sayıları

Tablo 9: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un ortalama rüzgar hızları

Tablo 10: Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'in aylık ortalama yağış miktarları

Tablo 11 : Yıllık ortalama yağışın mevsimlere dağılışı

Tablo 12 : Yağışın mevsimlere % olarak dağılışı

Tablo 13: Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'in karşılaştırmalı olarak kar yağışlı günler sayısı.

Tablo 14 : Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'te karla örtülü günler sayısı.

Tablo 15: Thornthwaite yöntemine göre Pütürge'nin su blançosu tablosu.

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita 1. Lokasyon haritası

Harita 2. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Topografya Haritası

Harita 3. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Genel Jeoloji ve Tektonik Haritası

Harita 4. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Litoloji Haritası

Harita 5. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Akarsu Ağı Haritası

Harita 6. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Toprak Haritası

Harita 7. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Doğal Bitki Örtüsü ve Arazi Kullanım Haritası

Harita 8. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Eğim Haritası

Harita 9. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Jeomorfoloji Haritası

Harita 9 a. Gündüz Çayı batısında DAF Zonunun Jeomorfoloji Haritası

Harita 9 b. Gündüz Çayı ile Şiro Çayı Ağızı Arasında DAF Zonunun Jeomorfoloji Haritası

Harita 9 c. Şiro Çayı Ağızı ile Değirmen Dere Arasında DAF Zonunun Jeomorfoloji Haritası

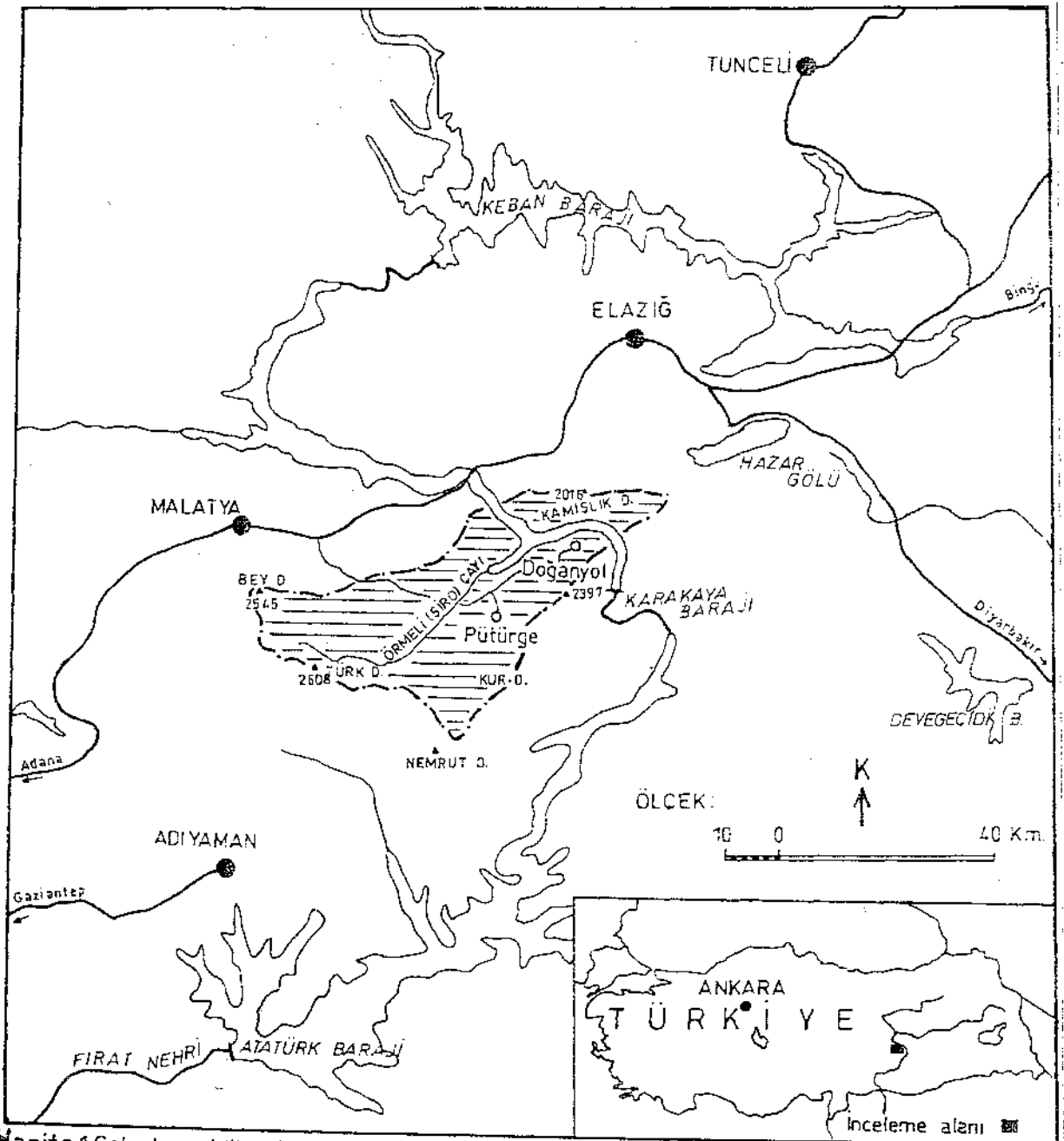
Harita 10. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Erozyon Haritası

Harita 11. Örmeli Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Yapılacak İşler Haritası

I.GİRİŞ.

1.1. İnceleme alanının coğrafi yeri, doğal sınırları ve genel özellikleri

İnceleme alanı, Türkiye'nin güneydoğusunda, Doğu Anadolu bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü güneyinde yer almaktadır (Birinci Coğrafya Kongresi, 1941; Darkot,1943; Erinc,1953). İdari bakımdan Malatya, Adıyaman ve Elazığ il sınırları içinde kalmaktadır. Doğuda Elazığ'ın Sivrice ilçesinin batısı, merkezi kesimde Malatya'nın Pütürge ve Doğanyol ilçelerinin tamamı, güneyde ve batıda Adıyaman'ın Gerger ve Sincik ilçelerinin az bir bölümü inceleme alanına girmektedir (Harita 1).



Harita 1: Çalışılan bölgeyi gösterir lokasyon haritası

“Örmeli (Şiro) Çayı Havzasının (Pütürge-Malatya) Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi” konulu doktora çalışmamızın adından da anlaşılacağı üzere asıl inceleme alanını Örmeli (Şiro) Çayı¹ havzası oluşturmaktadır. Şiro Çayı havzasının doğudaki devamında Fırat Vadisi ve Fırat Nehrine doğudan kavuşan Değirmen Dere vadisi bulunmaktadır. Fırat Nehrinin inceleme alanına girdiği ve terkettiği alanda Fırat Boğazları oluşmuştur. Oluk vadi - yayvan tabanlı vadi görünümündeki inceleme alanının kuzey ve güneyinde Güneydoğu Toroslar dağ zincirine ait GB-KD uzanışlı dağlar su bölümü hattını oluşturmaktadır. Araştırma alanını; kuzeyde Malatya ve Kale ovaları, batıda Yarpuzlu (Birimşe) Çayı ile Şiro Çayı arasındaki eşik alanı, doğuda Fırat’a kavuşan Değirmen Dere ile Hazar Gölüne dökülen Kürk Suyu arasındaki eşik alanı sınırlandırmaktadır.

Pütürge-Doğanyol oluşu diye de takdim edebileceğimiz alan, GD. Toros Dağları arasında veya içinde uzanan alçak çöküntü alanına karşılık gelmektedir. Bu alanın batı ve doğu devamında, batıdan doğuya doğru: Türkoğlu, Narır, Pazarcık, Gölbaşı, Çelikhane, Koçali, Yarpuzlu(Sincik), Pütürge-Doğanyol oluşu, Hazar Gölü çöküntüsü, Yarımcı, Bingöl, Karlıova gibi çukur alanlar dağlar arasında uzanan alçak relief olmakla birlikte, aynı zamanda Doğu Anadolu Fayı² üzerinde yer alırlar ve bu fayın etkilerine bağlı morfoloji sergilerler. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Derenin yerleştiği çukurluk batıda Yarpuzlu (Sincik), doğuda Hazar Gölü çukurluğundan yüksek plato eşikleri ile ayrılmaktadır. Yapısal ve morfolojik doğrultuya da uygun düştüğü için bu alana **Pütürge-Doğanyol oluşu** adının verilmesi isabetli olacaktır. Erol’un(1983b) belirttiği gibi, kuzeydeki Malatya, güneydeki Maden dağları DAF zonu üzerinde oluşan **Pütürge-Hazar Gölü çukurluğu** ile birbirinden ayrılmaktadır. Bu yönüyle inceleme alanı hidrografik ve jeomorfolojik bakımdan bir ünite oluşturmaktadır. Ancak bölge ölçeğinde, konu bütünlüğünü sağlamak amacıyla yer yer araştırma alanının dışına çıkmıştır.

Şöyle ki, inceleme alanının batı sınırlarını Şiro Çayı’nın su bölümü hattı teşkil etmektedir. Batıdaki Zerni ve Karlık çayları ile Şiro Çayı arasında, su bölümü hattını Türk Dağı meydana getirmektedir. Araştırma alanında ve çevrede en yüksek dağ, buradaki KKB-GGB doğrultusunda uzanan, metamorfiklerden oluşan **TÜRK DAĞI** (2608 m.)’dir. Bu

¹ 1/ 25.000 ve 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritalarında Şiro Çayı, 1/250.000 ölçekli topoğrafya haritasında Örmeli Çayı adıyla geçmektedir. Çayın yaygın ve tanınan adı Şiro’dur. Şiro adı sıra ile irtibatlandırılmakta ve adının havzadaki üzüm bağları ile ilgili olduğundan söz edilmektedir.

² Doğu Anadolu Fayı bundan sonraki metinlerde de sık sık tekrarlanacağı için bunun yerine, kısaca baş harfleri alınarak “DAF” yazılacaktır.

dağ üzerinde Ordu T., Mergizert Tepeleri, Kartal T., Güncik T., Uzunpınar Sırtı, Bey Dağının en yüksek tepesi olan 2545 m. yükseltisindeki Şillan T. gibi tepe ve sırtlar yer alır.

Kuzeyde, batıdan doğuya doğru sınırı; Şiro Çayı ile kuzeyde Malatya ve Kale ovalarına ulaşan akarsular arasında su bölümü hattını, genelde mermerlerin hakim olduğu Malatya metamorfiklerinden oluşan **BEY DAĞI** ve bu dağdan itibaren volkano-sedimanter kayalardan oluşan ve dağın zirveleri durumunda olan Tortu T., Merhit T., Balık T.(2002 m.), Kara T., Kale T. (1853 m), Öldüren T., Hırsıztaş T., Kubbe Geçidi ve **ŞAK ŞAK DAĞLARI** üzerinde yer alan Heliv T., Kırmızıziyaret T., Yanık Yayla, Sorik Yaylası(2179 m), Hijil T., Goncut T., Fatik T., Harlavin T., Gürvan T., Pirkaniyen Sırtı, Kadın T. ve Şakşak Dağlarının en yüksek yerini teşkil eden Büm T.(2414 m), **ÇAK ÇAK DAĞININ** zirvesi olan İspilik T(2389 m) meydana getirir .Çak Çak Dağı ile Karga dağı arasındaki Fırat vadisi veya **Kömürhan Boğazı** araştırma alanımıza girmektedir. Fırat Nehri ve kollarınca derin vadilerle yarılmış **KARGA DAĞI** (en yüksek yeri 1825 m ile Çal T..) Taşlıyayla (İringil) Deresinin önemli bir kısmı, **KAMIŞLIK (GÜGE) DAĞLARI** (2016 m.) ve bu dağ üzerinde yer alan Karakaya Tepeleri, Binicetürme T., Karababa T. gibi su bölümünü oluşturan tepelerle birlikte, doğuya doğru, inceleme alanı genişler.

Karakaya Baraj Gölünün doğusunda Gözeli Ovası ile baraj gölü arasında D-B doğrultusunda uzanan Kamışlık (Güge) Dağları , Hazar Gölü ile Karakaya Baraj Gölü arasındaki su bölümü hattı durumundaki yüksek plato eşiği, metamorfiklerinden oluşan ve GB-KD doğrultusunda uzanan **KARAOĞLAN DAĞLARI** (Hazar Dağlarının batı devamı), Üğrük Köyü ve Uluçay'ın ağız kesimleri araştırma alanımızın doğu sınırlarını belirlemektedir. Bir diğer ifadeyle inceleme alanının doğu bölümünü; kuzeyde Kamışlık Dağları, güneyde Karaoğlan Dağları arasına yerleşen, Fırat Nehrine doğudan dökülen Değirmen Derenin su toplama havzası meydana getirmektedir.

Güneyde ise Şiro Çayı su toplama havzası oldukça daralmaktadır. Sahanın jeomorfolojik gelişimi ve yapısal birliğin ve bindirme cephesinin değerlendirilebilmesi için sınır, dağ sırasını içine alacak şekilde daha güneyden geçirilmiştir. Güneyden doğuya doğru araştırma alanının sınırı, Yarpuzlu (Sincik) Çayı ile Şiro Çayı arasındaki su blümü hattı durumundaki metamorfik yapıtı Göv T. (2094 m.) ile başlar. Hır Dere, Lagin T. ile güneydoğuya doğru devam eder. Jeomorfolojik olamak oldukça belirgin olan Pütürge Bindirmesi, araştırma alanımızda kalacak şekilde Sincik, Kuşak T., Tahta Çayı (Kahta

Çayının kolu) ve bazı kollarının vadileri, **GİRİPİRAN (HAYDARLAR) DAĞI** (2252.m), KD. devamındaki **KUR DAĞI** ile doğuya doğru devam eder. Tahta Çayının doğu devamındaki Kuruçayın izlediği bindirme cephesinden sonra, Kaman Çayı ile Şironun kolu olan Gündüz(Babik) Çayı arasındaki su bölümü hattı durumundaki metamoriklerden oluşan Kanik T., Koynica T., Pütürge güneyindeki Deli T., **KİRA DAĞI** (2278 m.), **MEYDAN DAĞI**, Güncik Sırtı, inceleme alanımızın güneyindeki en yüksek dağ durumundaki **ULUBABA DAĞI** (2397 m.), Aşağı Fırat veya **Doğanyol Boğazından** sonra Karaoğlan Dağları (2347 m.) zirvelerini izleyerek Fırat'a doğudan kavuşan Değirmen Dere ile Hazar Gölüne dökülen Kürk Suyu arasındaki su bölümü hattında son bulur.

Görüldüğü gibi inceleme alanını; kuzey ve güneyde Güneydoğu Toroslara ait yüksek, dik bir duvar görünüşünde olan dağ sıraları, doğu ve batıda ise havzaları ayıran yüksek plato eşikleri sınırlandırmaktadır. Asıl inceleme alanını ise; Şiro Çayı havzası, GD. Torosları dik bir şekilde yaran Fırat vadileri ve boğazları ile Değirmen Dere havzası meydana getirmektedir. Yukarıda belirtilen sınırlar içinde inceleme alanı 1927 km.², Şiro Çayı havzası ise 951 km.² alan kaplamaktadır. Araştırma alanının geniliği KB-GD yönünde 30 km., uzunluğu ise 75 km.dir. Bu uzunluğun 50 km.si Şiro Çayına aittir. İnceleme alanının en yüksek noktası **Türk Dağı'nın** zirvesi olup **2608 m.** dir. En alçak yer ise **Karkaya Baraj Gölü'nün** (baraj gölünün maksimum seviyesi **698 m.**dir) seviyesidir.

Araştırma alanımızın dışında kalan Karakaya barajı hidro-elektrik santrali inceleme alanımızın 4 km. güneyinde yer alır. Baraj bendinin yer aldığı bu tesislere ancak Diyarbakır-Çüngüş karayolu ile gidilebilmektedir. Ayrıca üzerinde fazla durulan ve tartışılan Cevizpınar (Bego), Doluca (Senketo) heyelan bölgesi baraj tesislerinin güneyinde Fırat Nehri ile Gölyurt (Taraksu) nahiye merkezi arasında yer almaktadır. Bu heyelan bölgesine Gerger-Gölyurt yolu ile ulaşmak mümkündür. Tepehan güneyinde, inceleme alanımızın 6 km. güneyinde **NEMRUT DAĞI** ve Nemrut Milli Parkı yer almaktadır.

Güneydoğu Toroslar içinde yer alan araştırma alanımızda, Prekambriyen'den günümüze kadar olan jeolojik zaman aralığında oluşan, çeşitli metamorfik, magmatik ve tortul kayalar yapıyı teşkil etmektedir. Özellikle Üst Kretase'den itibaren sıkışma tektonik rejiminde magmatizma, buna bağlı olarak gelişen metamorfizma olayları ile mevcut yapı deforme olmuş, bindirme-ekaylanma olayları meydana gelmiştir. Orta Miyosen'de gerçekleşen Arabistan ve Anadolu levhalarının çarpışması ile birlikte, Alt Miyosen denizel havzaları kapanmış, kuzeydeki formasyonlar tektonik dilimler halinde güneye doğru

sürüklenerek allohton ve paraallohton özellik kazanmışlardır. Orojenik kuşağı oluşturan bu dilimler, TORİDLER tektonik birliğini meydana getirmektedir. Kuzeyden gelen tektonik dilimler, Oligosen-Alt Miyosen denizel birimleri üzerine bindirmiş, böylece tüm Güneydoğu Anadolu'da izlenen "GD. Anadolu Bindirme Fayı" veya "Bitlis-Pütürge Bindirme Cephesi" meydana gelmiştir. Ekaylanma kuşağı olarak gelişen Çüngüş formasyonunun güneyinde Arabistan otokton birimleri "Kenar Kıvrımları Kuşağını" teşkil etmektedir. Orta Miyosen kıta kıta çarpışmasından sonra Üst Miyosen-Pliyosen döneminde DAF ortaya çıkmıştır. Pütürge bindirmesinin kuzeyinde, allohton birimlerin alçalan kesimlerinde neotokton örtü birimleri çökelmiştir. Belirtilen yapısal özellikler, yer şekillerinin belirmesinde önemli rol oynamaktadır.

İnceleme alanında kurak ve sıcak bir yaz, kısa süren ilk ve son bahar, yağışlı bir kış mevsimi görülmektedir. GD. Torosların yüksek bir relief sunması, siklonal yağışların yanında orografik ve konveksiyonal yağışları artırmıştır. Özellikle Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz etkileri Fırat boğazları boyunca sokularak yöre iklimi üzerinde etkisini göstermektedir.

Yörenin hatta bölgenin en büyük akarsuyu şüphesiz, hakkında şarkıların ve türkülerin söylendiği, ağrıların yakıldığı Fırat Nehridir. Bu büyük nehir üzerine bir dizi baraj yapılmıştır. Bunlardan biri de inceleme alanımızda yer alan Fırat Nehri yatağını maksimum 698 m. seviyelerine kadar dolduran Karakaya baraj gölüdür. Baraj gölü ayrı bir ekosistem ve yer şekillenmesi bakımından yerel bir taban düzeyi meydana getirmiştir. DAF zonuna yerleşen Şiro Çayı, B-D doğrultusunda, geniş bir taşkın yatağında örgütlü mecralarla akmaktadır. Şiro Çayına kuzey ve güneyden kavuşan yan kolların yanında, batıda Yarpuzlu Çayı, güneyde Kahta Çayı, doğuda Kaman Çayı, Uluçay, Değirmen Dere gibi nisbeten büyük akarsular bulunmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, inceleme alanımızın en alçak yeri 700 m. ile Karakaya Baraj Gölü, en yüksek yeri 2608 m. ile Türk Dağının zirvesidir. Bu yükseltiler arasında 2000 m. den yüksek kesimlerde yüksek dağ-plato stepleri, 700-1950 m. yükseltileri arasında meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanlar, kuru ormanların tahrip edildiği yerlerde antropojen stepler vejetasyon formasyonlarını meydana getirmektedir. 660-900 m. ler arasında kuru ormanların yerini çalılar ve doğal stepler almaktadır. Şiro Çayının kuzeyinde bitki örtüsü daha seyrek iken, güneyinde kuzeye göre daha gürdür. Bitki örtüsünün yöre içindeki dağılışında yükselti, bakı ve antropojen faktörler daha etkilidir.

Fiziki coğrafya şartları toprak tiplerine yansımıştır. Nitekim, inceleme alanının en yaygın toprak grubunu, iklime bağlı olarak ortaya çıkan zonal topraklar ve bu gruba ait Kahverengi topraklar meydana getirmektedir. Jeomorfolojik yapı ve proseslerin etkisinde gelişen azonal topraklar diğer gruba göre daha az alan kaplamaktadır.

Daha önce belirtilen sınırlar içinde yaklaşık GB-KD doğrultusundaki **Doğu Anadolu Fay Zonu** üzerine yerleşmiş Şiro-Fırat-Değirmen Dere vadileri asıl inceleme alanını oluşturmaktadır. Belirtilen alan içinde en büyük yerleşmeler Şiro Çayı güneyindeki Pütürge (Foto 1 ve 2), Baraj Gölü güneyindeki Doğanyol (Foto 3) ilçe merkezleri, Tepehan nahiye merkezi, Gökçe ve Yediyol köyleridir. Bunların dışında pek çok köy, mahalle, mezra, kom, yayla gibi köy ve köyaltı yerleşmeleri bulunmaktadır.

İnceleme alanındaki en büyük yerleşme olan Pütürge'nin eski adı İmrun'dur. Pütürge önceleri Kahta'ya bağlı bucak iken, yüz yıl önce Elazığ'a bağlı bir ilçe olmuştur. Daha sonra ise Malatya'ya bağlanmıştır. Pütürge adının engebeli arazi anlamına gelen pütür pütür kelimesinden geldiği sanılmaktadır. Tüm Malatya'daki 15.829 hektar bağ alanlarının 4206 hektarı Pütürge'dedir. Ulaşım zorlukları ilçenin gelişimini önlemektedir (Malatya il yılığı, 1978,s.56 ve 228).

GB-KD doğrultusunda uzanan GD. Toroslar, Şiro Çayının kuzeyinde Bey Dağları-Kubbe Dağı-Şakşak Dağları, Fırat Nehri doğusunda Karga Dağı ve Kamışlık(Güge) Dağları ile, güneyde ise bindirme cephesi güneyinde yer alan, Giripiran (Haydarlar) Dağı, Kertire Dağı, Meydan Dağı, Ulubaba Dağları ve Fırat Nehri doğusunda Karaoğlan Dağları gibi iki dağ sırasından oluşmaktadır. 2000 m.den yüksek bu dağlar arasındaki alçak sahaya, orografik uzanışa paralel bir şekilde Şiro Çayı yerleşmiştir.

Şiro Çayı, GB-KD doğrultusunda uzanan GD. Toros Dağlarının arasında, DAF tarafından katedilen senklinal-çukur alana yerleşmiştir. Önemli kollarını KB.daki Bey Dağı ve güneydeki Ulubaba Dağlarından alan Örmeli Çayı batıdan doğuya doğru akarak, Fırat Nehrine-bu gün için Karakaya Baraj Gölüne dökülmektedir.

Fırat Nehri dik bir duvar görünümündeki GD. Torosları dikine, dar ve derin vadilerle katetmektedir. Fırat, Örmeli Çayı ile birleştikten sonra keskin bir dirsekle K-G doğrultusundan ayrılarak B-D doğrultusuna yönelir. Doğanyol doğusunda tekrar keskin bir dirsekle güneye yönelir ve dar derin vadisiyle inceleme alanımızı terk eder. Fırat Nehrine doğudan kavuşan Değirmen Dere de Şiro-Fırat doğrultusu üzerinde DAF zonuna yerleşmiştir. İşte Fırat Boğazları ve DAF'ın etkisini bir bütün halinde ortaya koymak

amacıyla araştırma alanının çerçevesi geniş tutulmuştur.

Doğu-batı doğrultusunda akan Şiro Çayı Doğanyol civarında kuzeyden dik bir duvar görünümündeki GD. Toroslari dik, dar ve derin vadilerle yararlanarak inceleme alanımıza giren Fırat Nehri ile birleşir. Fırat, Şiro Çayı ile birleştikten sonra keskin bir dirsekle K-G doğrultusundan ayrılarak B-D doğrultusuna yönelir, doğuya doğru devam eder. Doğanyol doğusunda tekrar keskin bir dirsekle güneye yönelerek GD.Toroslara ait ikinci bir dağ sırasını da dik bir şekilde yararlanarak inceleme alanımızı terk eder. Bu gün için Fırat' ın dar ve derin vadisinde Karakaya Baraj Gölü yer almaktadır. Fırat' ın GD. Toroslari dik, dar ve derin bir şekilde yarması ile Şiro Çayının kuzeyinde **Kömürhan**, Doğanyol güneydoğusunda **Doğanyol Boğazları** meydana gelmiştir.

Buna göre inceleme alanında; GD. Toroslara ait yüksek kütlelerin, bunlar üzerindeki düzlük ve tepelerin yer aldığı **dağlık alanlar**, genelde geniş bir taşkın yatağından ibaret olan **Şiro Çayı vadi tabanı** ile bu iki relief arasında yer alan, genellikle basamaklarla birbirinden ayrılan aynı zamanda aşınım dönemlerin gösteren **platolar** ve Şiro Çayının birleştiği **Fırat Nehri vadisi** ana jeomorfolojik birimleri ayırt edilebilir. Bunlara ek olarak **heyelanlar**, **karstik şekiller**, özellikle **DAF'a bağlı yapısal şekiller** diğer önemli jeomorfolojik birimleri teşkil etmektedir.

İnceleme alanının jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan bir dizi sorun bulunmaktadır. Uygulamalı jeomorfoloji kapsamında ele alınacak bu sorunların en önemlisi arazi kullanımından kaynaklanan sorunlardır. Ormanların aşırı bir şekilde tüketilmesi, yerine yenilerinin tesis edilememesi çok şiddetli bir erozyonu beraberinde getirmiştir. Aşırı otlatma, orman varlığının tahribi ve tüketilmesi toprakların şiddetli erozyona maruz kalmalarına yol açmıştır. İnceleme alanımızdaki toprakların geniş bir bölümünde, şiddetli erozyon ve taşlılık en önemli bir problemdir. Öyle ki yüzeysel erozyon, yarıntı erozyonu tüm sahanın 2/3 ünde görülmektedir. Doğal olarak, engebeli, parçalı ve eğimli bir topografyanın şiddetli aşınımı, baraj gölünde aşırı siltlenmeyi de beraberinde getirmiştir.

Dağlık olan araştırma alanında arazinin akarsularla derin bir şekilde parçalanması, kısa mesafelerde büyük yükselti farklarının görülmesi ulaşım sorunlarına yol açmıştır. Yörenin kalkınmasına engelleyen en önemli faktörlerden birini ulaşım güçlükleri teşkil etmektedir. Özellikle çok dik yamaçlardan yolların geçirilmek zorunda kalması paled heyelanları canlandırmış, yeni heyelanlara yol açmıştır. Şiro ve Değirmen Dere yataklarında

geniş alanlı taşkınlar yolları tahrip etmekte, masraflı, oldukça uzun köprülerin yapılmasını gerektirmektedir.

Özellikle yazın kendini gösteren kuraklık, tarımda sulamayı zorunlu kılmaktadır. Çeşitli su kaynaklarından su temini ile sulama ve içme suyu sağlanması gerekmektedir.

Kalaba, Yediyol, Gündeğer, Akça gibi bazı yerleşme yerleri heyelan olaylarından etkilenmektedir. Heyelan, çamur akmaları, kaya düşmeleri ve çığ olayları açısından riskli olan alanlarda çeşitli tedbirlere ihtiyaç duyulmaktadır.

İnceleme alanının aktif DAF zonu, Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağının üzerinde yer alması, şiddetli deprem tehlikesini beraberinde getirmiştir. Belirtilen bu sorunlar, uygulamalı jeomorfoloji kapsamında ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

1.2. Araştırmanın amacı, malzeme ve metod

Bu doktora tez çalışmasında mevcut araç ve gereçten yararlanılmış, aşağıda belirtilen amacı gerçekleştirmek için coğrafi yöntemler izlenerek çalışma sonuçlandırılmıştır.

1.2.1. Araştırmanın amacı

Şiro Çayı havzasının jeomorfolojisi şimdiye kadar ayrıntılı bir şekilde incelenmemiştir. Dağlık alanlar, platolar, Örmeli ve Fırat vadileri ana jeomorfolojik birimlerinden oluşan alanda, belirtilen reliefin özelliklerinden kaynaklanan araziden yararlanma, toprak erozyonu, heyelanlar, yüksek depremsellik, baraj siltasyonu, ulaşım gibi sorunlar bulunmaktadır.

Çalışmamızın amacını yukarıda verilen bilgilere göre şöylece özetleyebiliriz; Şimdiye kadar coğrafi açıdan incelenmemiş olan, GD. Toros Dağları içinde yer alan Örmeli (Şiro) Çayı havzasının ayrıntılı jeomorfolojik etüdünü yaparak, yörenin jeomorfolojik (daha doğrusu fiziki coğrafya) özelliklerini tanıtmak, coğrafi-jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan; araziden yararlanma, bitki örtüsünün tahribi, şiddetli erozyon, heyelanlar, yerleşim alanlarının seçimi, yüksek depremsellik, baraj siltasyonu, ulaşım gibi sorunlara uygulamalı jeomorfoloji disiplini kapsamında ortaya koymak ve çözüm önerileri getirmek bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

1.2.2. Malzeme

Belirtilen amaca ulaşmak için, 1/25.000, 1/100.000, 1/250.000 ve 1/500.000 ölçekli topoğrafya ve jeoloji haritaları, 1/35.000 ölçekli hava fotoğrafları araştırma

materyallerinden yararlanılmıştır. Doktora çalışmamızda aşağıda belirtilen haritalar kullanılmıştır.

1/25.000 Ölçekli Türkiye Topoğrafya Haritaylarından Malatya- L40 b3, c2,c3 Paftaları, Malatya - L41 a3, a4, b3, b4, c1, c2, c3, c4, d1, d2, d3, d4 Paftaları , Elazığ-L42 a3, a4, d1, d2, d3, d4 Paftaları.

1/100.000 Ölçekli haritalardan ; Malatya-L40 , Malatya-L41, Elazığ-L42 Paftası.

1/200.000 Ölçekli Elazığ(Harput) paftası

1/250.000 Ölçekli Topoğrafya Haritası

1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası; Sivas ve Erzurum Paftaları

1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi; Malatya 1-27 paftası jeoloji haritası. (M.T.A. Enstitüsü,Ankara.1986)

Arazi de araştırmamız esnasında fotoğraf makinesi, pusula ve şerit metre gibi araçlar kullanılmıştır. Ayrıca inceleme alanımıza ait 1/100.000 ölçekli toprak envanteri harita ve raporları, Orman Bakanlığının Şiro Çayı havzasında yaptığı “Şiro Çayı Havzası Etüdü ve Avan Projesi” ile “Şiro Çayı Havzası Erozyon Kontrolü ve Uygulama Projesi” D.S.İ. ‘yi ait “Aşağı Fırat Projesi Fizibilite Raporları” faydalanılan bir diğer malzemeyi teşkil etmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğünün Pütürge, Doğanyol, Tepehan, Sincik ve Sivrice rasat istasyonu verileri ile “Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji bülteni” ve “Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni”nden faydalanılmıştır.

1.2.3 Metod

Yukarıda çerçevesi sunulan araştırmanın gerçekleşmesi için, coğrafi araştırmaların dağılışı, bağlantı ve sebebiyet temel ilkeleri ışığında; tasvir, harita ve diyağramların çizilmesi, fotoğrafların ve slaytların çekilmesi gibi coğrafi ifade tarzlarının yanında fiziki coğrafyanın gözlem, tasvir, karşılaştırma ve deney metotları kullanılmıştır. Bunların yanı sıra jeomorfolojik yöntemlerden yer şekillerinin harita, pusula, altimetre, şerit metre yardımıyla izlenmesi ve ölçülmesi, yamaç eğimi, morfolojik analiz, aşındırma ve birikme olayları, toprak analizleri, kayalık türlerinin belirlenmesi yöntemleri izlenmiş ve uygulanmıştır.

Jeomorfoloji araştırmaları bilindiği üzere hazırlık, arazi gözlemleri ve değerlendirme-büro çalışmaları aşamalarından oluşmaktadır. Bu safhalar aynı zamanda jeomorfolojik araştırma yöntemleridir.

Öncelikle hazırlık aşamasında hazırlık aşamasında; araştırma alanı ve tüm bölgenin genel özelliklerini veren çalışmalar, konuyla ilgili literatürler ve ilgili örnek çalışmalar derlenmiştir. 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topoğrafya ve jeoloji haritaları sağlanmış, mevcut literatür ve araziye tanıma gayesiyle topoğrafik haritalarda tanınabilen birimler morfoğrafya haritasında gösterilmiş, bazı sorunlar ve arazide öncelikle gidilecek ve araştırılacak alanlar belirlenmiştir. Tesbit edilen sorunlar ve karşılaşılması olası olaylar ile ilgili temel eserler değerlendirilmiştir. 1991 yılı yaz ayında danışman hocam ile birlikte inceleme alanına giderek neler yapabileceğimizi ve amacımızı gerçekleştirmek için ne gibi yöntemleri izleyeceğimizi saptadık.

Araştırmamızın ikinci aşamasını, 1992 ve 1993 yıllarında arazide yaptığımız gözlemler oluşturmıştır. Arazide ilk önce yapı ve relief tanınmaya, özellikleri belirtilmeye çalışılmıştır. Arazi gözlemleri 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarına işaretlenmiş, yerinde arazi ile ilgili açıklayıcı bilgiler not edilmiş, klavuz yerlerden morfolojik profiller ve kesitler çizilmiş, kayaç nümuneleri alınmış, 500 fotoğraf, bir o kadar da slayt çekilmiştir. Bunlar büroda değerlendirilmiş ve sahanın **jeomorfolojik özellikleri** ortaya konulmuştur. Çizilen 1/100.000 ölçekli jeomorfoloji ve jeoloji haritaları 1993 yılı yaz aylarında arazide kontrol edilmiştir. Bu arada Jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özelliklerin kazanılmasında rol oynayan diğer fiziki coğrafya (iklim, bitki örtüsü, toprak, akarsular) özellikleri ve **uygulamalı jeomorfoloji** konusunda araştırmalar yapılmış ve haritalar çizilmiştir.

İklim ve diğer fiziki coğrafya özellikleri uygulamalı jeomorfolojiye yönelik olarak ele alınmıştır. İnceleme alanımızda yer alan Pütürge, Doğanyol, Tepehan, Sincik ve Sivrice meteoroloji istasyonlarının rasat verileri önce tablolara işlenmiş, sonra bu tablolardan grafik ve diyagramlar çizilmiştir. Neticede, istasyonlar karşılaştırılarak yörenin iklimi ortaya konulmuştur.

1/100.000 ölçekte çizilen akarasu ağı haritasında başlıca akarsular gösterilmiş, vadi sıklığı ile erozyon şiddeti arasındaki ilişkiye dikkat çekilmiştir. Drenaj tipleri ile yapı arasındaki yakın ilişki açıklanmıştır.

Toprak envanteri ve arazi gözlemlerimizden yola çıkılarak inceleme alanındaki topraklar sınıflandırılmış, özellikleri ve sorunları belirtilmiştir.

İnceleme alanında kısa mesafelerde ortaya çıkan büyük yükselti farkları, topografyanın akarsularla yoğun bir şekilde parçalanması, bakı ve eğim gibi faktörlere bağlı

olarak beliren doğal bitki örtüsü katları, arazinin hali hazırda kullanım şekilleri 1/ 100.000 ölçekteki doğal bitki örtüsü ve arazi kullanımı haritasında gösterilmiştir.

Topografyanın eğimi, aşınma farklı dirençteki kayalar, yağış, bitki örtüsü ve arazi kullanımı ile erozyon arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Eğimin % 20 den fazla olduğu yamaçlarda şiddetli erozyon görülmekte, bunun yanında eğimin % 10-20 arasında olduğu yerlerde bitki örtüsünün kapallılığı zayıf ve zemin kolayca aşınan ayrışma örtüsü ile kaplı ise, yine de şiddetli bir erozyon görülmektedir. Bu yüzden yörenin eğim haritası hazırlanmıştır. Ayrıca, belirli eğim grupları ve bunlara karşılık gelen yer şekilleri belirtilmiştir. Eğim grupları ile jeomorfolojik birimler arasındaki yakın ilişkiye değinilmiştir.

Yörenin, kuzeyindeki Malatya Ovasına, güneyindeki Adıyaman Platolarına göre fazla yağış alması, arazinin dağlık ve çok eğimli olması, bitki örtüsünün yıllarca süren tahribi, inceleme alanının en ciddi ekolojik ve çevre sorunu olan erozyon problemini ortaya çıkarmıştır. Eğimli yüksek aşınım yüzeyleri ve dağlar üzerinde çok şiddetli bir yarıntı erozyonu gelişmiştir. Farklı şiddetlerdeki erozyonlar, özellikle yarıntı erozyonunun görüldüğü yerler erozyon haritasında ortaya konulmuştur. Erozyonu önleme çalışmaları yapılacak alanlar gösterilmiştir.

Jeomorfolojik yapı ve geniş anlamda fiziki coğrafya özelliklerinden kaynaklanan yanlış arazi kullanımı, taşkınlar, heyelanlar, erozyon , baraj gölünün siltasyonu, yüksek deprem riski gibi uygulamalı jeomorfoloji disiplini ilgilendiren sorunlar, bunlarla ilgili tedbir alınacak yerleri göstermek amacıyla, yine 1/100.000 ölçekte yapılacak işler haritası çizilmiştir.

En son aşamada ise arazi gözlemleri ve çizilen 1/100.000 ölçekli haritalar arasında ilişkiler kurularak tezin yazımı ile çalışma sonuçlandırılmıştır. **Sonuçta**, Örmeli Çayı havzası ve çevresinin jeomorfolojisi ortaya konulmuş, jeomorfolojik yapıdan kaynaklanan sorunlar saptanmış ve çözüm önerileri belirtilmiştir.

1.3. Önceki Çalışmalar

Doğrudan araştırma alanı ile ilgili çok sayıda, yöresel ve bölgesel ölçekte jeolojik çalışmalar yapılmıştır. Buna karşılık yöre, hatta bölge ile ilgili coğrafi çalışmalar oldukça azdır. Bu çalışmalara içerdiği konusunda, eskiden yineye doğru, tarih sırasına göre bilgi verilecektir.

Oswald'a (1910) göre, Doğu Anadolu Bölgesinde başlıca dislokasyon hatları

KB-GD ve KD-GB yönündedir. Bunlardan KB-GD yönünde olanı “Kafkas Yöntünü”, KD-GB yönünde olanı “Toros yönü”dür.

“Kleinasien” adlı eseri ile tanıdığımız Phillipson (1918) Malatya’nın doğusunda fillitli diyabaz kümeleri ile karışık bulunan açık kırmızı renklerde kayaların varlığından söz etmektedir.

Arni (1939) Doğu Anadolu Bölgesinin tektonik ana hatlarını ele aldığı eserinde bölgeyi beş tektonik üniteye ayırmış, inceleme alanımızı “Anadolu-İran Ekay Zonu” ünitesi içinde göstermiştir.

Malatya bölgesi jeolojisini ilk defa ele alan Stefanski (1941) volkanik kayaların genellikle Alt Kretase yaşlı olduğuna, sedimanter kökenli mikasistlerin KKD-GGB yönünde kıvrımlandığını belirtmiştir.

Darkot (1943) Doğu Anadolu Bölgesinin başlıca coğrafi özelliklerini belirtmiş, bölge içinde ünite teşkil eden Yukarı Fırat Bölümünü de kendi içinde üç yöreye ayırmıştır. O’na göre, Maraş-Malatya-Bitlis arasında büyük kavis çizen ve Doğu Anadolu’nun güney kenarını meydana getiren dağ duvarını Güneydoğu Toroslar oluşturur. İnceleme alanı Darkot’un belirttiği işte bu Güneydoğu Toroslar üzerinde yer almaktadır. Yazara göre Fırat boğazları ve GB-KD doğrultusunda uzanan çukur sahalar morfolojik açıdan dikkat çekicidir.

Kovenko (1943) Pütürge çevresindeki mineral yataklarını ve bunların yataklandığı kayaları incelemiştir.

Yörenin jeolojisi ile ilgili en geniş bilgi, Stchepinsky (1944) tarafından verilmektedir. Malatya napına ait mermerleri fosillere dayanarak Permo-Karbonifer olarak yaşlandırmıştır. Ona göre, mermerler üzerine Triyas, bu biriminde üzerine transgresif fliş özelliğinde Maestrichtiyen çökelleri gelmektedir. Malatya napı mermerlerinin altındaki Maden karmaşığının Orta Eosen, Baskil magmatik kayalarının Keniyasiyen-Santoniyen yaşında olduğunu ileri sürmüştür.

Tanoğlu (1944) “Malatya Dolaylarında Coğrafi Geziler” adlı çalışmasında özellikle Malatya Ovası ve çevresi hakkında bölgesel coğrafyayı ilgilendiren genel bilgiler vermekte, Beydağlarının Paleozoik- Mesozoik masiflerden oluştuğunu belirtmektedir.

Tüm Doğu Anadolu Bölgesi için olduğu kadar, araştırma alanımız hakkında temel kaynak niteliğindeki çalışmalardan biri de Erinc’in (1953) “Doğu Anadolu Coğrafyası” adlı eseridir. Eserde, Doğu Anadolu bölgesinin genel fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri, bölgenin bölümleri hakkında ayrıntılı bilgiler vardır. İnceleme alanı bu bölümler içinde

yukarı Fırat bölümünde Güneydoğu Toroslar yöresinde kalmaktadır. Erinc'in Doğu Anadolu'nun genel jeomorfolojik karakterleri konusundaki gözlem ve düşüncelerini şu şekilde özetlemek mümkündür. Güneydoğu Toroslar bir jeomorfoloji haritası üzerinde birbirine paralel ve sıkışık sıralar, aynı doğrultuda uzanan boyuna vadiler ve depresyonlar dizisi halinde görülür. Bütün çevrede Toros Dağlarını yalnızca Fırat Nehri katetmektedir. Fırat Nehri zikzaklar çizmekle beraber, antiklinal mihverini dik olarak yarar, dislokasyonlar ve senklinal mihverleri boyunca uzanır. Erinc, Fırat boğazları ile ilgili çeşitli görüşlere yer verdikten sonra, boğazın oluşum mekanizmasının önemli bir problem olduğunu vurgulamaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi, büyük ortalama yükseltiye sahip, en büyük kısmı düzlüklerle kaplı yüksek bir ülkedir. Büyük ortalama yükseltisine rağmen basık topoğrafya şekilleri bulunmaktadır. Bu özellik, çeşitli kıvrımlanma dönemlerini izleyen aşınım safhasından sonra yakın bir geçmişte epirojenik hareketlerle toptan yükselmesi ile ilgilidir. Erinc, jeologların 1970'li yıllardan sonra orataya koydukları Güneydoğu Torosların, kıvrımlı, kırıklı, ekaylı yapısını da belirtmiştir. Üst Kretase'de Alp kıvrımlanmasının en şiddetli safhasına ulaştığı dönemde (Üst Kretase-Eosen) tabakalar şiddetle kıvrımlanmış, bu arada kıvrımlanmayan sert kütleler kırılarak ekaylar meydana getirmiştir. Doğu Anadolu Bölgesi Oligosen'de uzun bir aşınıma maruz kalmış, deniz seviyesine yakın lagünlerle kaplı Oligosen penepreni oluşmuştur. Yüzeyin parçalanması ile alçak kısımlara Alt Miyosen denizleri istila etmiştir. Neojen örtüsünün aşındırılmasıyla fosil Oligosen yüzeyleri ortaya çıkabilir. Oligosen'den beri aşınan alanlarda ise Oligosen-Miyosen modleleri bulunmaktadır. Üst Miyosende deniz bölgeyi nihai olarak terk etmiş, bölge kıvrılma yeteneğini kaybetmiş, tektonik hareketlere karşı rijit bir kütle reaksiyonu göstermiştir. Pleyistosen başlarında enblock hareketlerle toptan yükselerek bölge bugünkü görünümünü kazanmıştır.

Tolun (1955) Besni, Adıyaman ve Samsat çevresini incelemiştir. Yazara göre serpantinitle ofiyolitlerin temelini oluşturmaktadır. Denizaltı volkanik kayalar, Senoniyen'i kestiği için Senoniyen'den gençtir. Mağmatik faaliyet Eosen başında sona vermiştir. Orta ve Üst Eosen daha genç birimleri transgresif olarak örtmektedir. Alp orojenezi paroksizmaya Eosen sonunda ulaşmış ve etkisi güneye doğru gidildikçe azalmaktadır. Tolun'un bu gözlemleri yeni araştırmalarla da uyum içindedir. İnceleme alanımızın güneyinde yer alan Koçali ofiyolitlerinin yaşımlı belirtmesi açısından önemlidir.

Holzer (1955), 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasının hazırlanmasında temel olarak kullanılan, Malatya bölgesi 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası paftalarını

hazırlamıştır.

Ketin (1959), Arni'nin tektonik ünite sayısını 4'e indirmiş, çalışma alanımızı "Toridler" ünitesinde göstermiştir. Yine Ketin'e göre bölgede ilk Alp'in hareketler Austrid safhası ile başlamış, bütün Torosları içine alan hareketler Laramiyen'de gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin Orojenik gelişimini esas alan Ketin (1959), Anadolu dağlarını dört tektonik üniteye ayırmış, daha sonraları Türkiye'nin 1/500.000 ölçekli haritası tamamlanınca bu defa "Anadolu'nun Tektonik Birlikleri " adındaki makalesinde orojenik gelişme esasına dayanarak tektonik üniteleri gözden geçirmiş, kuzeyden güneye doğru şu şekilde sınıflandırmıştır;

- 1- Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu sıradağları veya geniş anlamda Pontidler.
- 2- İç Anadolu sıradağları veya dar anlamıyla Anatolidler.
- 3- Güney ve Doğu Anadolu sıradağları ve geniş anlamda Toroslar.
- 4- Güneydoğu Anadolu sıradağları ve kenar kıvrımları bölgesi .

MTA tarafından yayınlanan, İ.E.Altunlu, H.N.Pamir ve C.Erentöz tarafından derlenen 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası Erzurum paftası Doğanyol doğusunu, Sivas paftası ise Doğanyol'un batı kesimlerini içine almaktadır. İnceleme alanımızın önemli bir bölümü, 1/500.000 ölçekli Sivas paftası güneydoğu köşesi içerisinde yer almaktadır. Bu paftanın hazırlanmasında esas olan 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarının yapımında P.Arni, F.Baykal, M.Blumenthal, T.E. Gattinger, H. Holzer, R.F. Lebküchner, K.Nebert, A.C.Okay, A. Özkan, M. Topkaya, N. Tolun, D. Wirtz, İ.Yalçınlar, T.Yücel çalışmışlardır. Bu araştırmacılar İ.Yalçınlar ve T.Yücel coğrafyacısıdır. Bu çalışmalar F.Baykal tarafından derlenmiş ve C.Erentöz tarafından tertiplenerek 1966 yılında yayınlanmıştır. 1/500.000 ölçekli Sivas paftasına ait tektonik haritada Şiro Çayının kuzeyindeki en alçak platolar sahası senklinal, senklinalin kuzeyindeki Şakşak-Bey Dağlarının uzantısı antiklinal, Şiro Çayı güneyinde Pütürge yerleşme merkezininden geçen ve Antitoros antiklinali adı verilen kıvrımlar gösterilmiştir. Sivas paftasının doğusudaki aynı ölçekteki Erzurum paftasında Antitoros antiklinali Pütürge masifi antiklinoryumu olarak adlandırılmıştır. Fırat Nehrine kavuşan Değirmen Dere ve devamındaki Hazar Gölü senklinal, bu eksenin kuzey ve güneyinde antiklinaller gösterilmiştir. Pütürge masifi ile Tersiyer birimleri arasında bindirme fayı konulmuş, bu fay İranidlerle Kenar Kıvrımları arasındaki sınır olarak gösterilmiştir. Ormaniçi Köyünün KD da KB-GD doğrultusunda normal bir fay

işaretlenmiştir.

Yücel (1955), "Fırat Nehrinin Rejimi Üzerine Bir Deneme" adlı makalesinde Fırat'ın, yaz ve kış mevsiminde akımının düştüğünü, sonbaharda önemsiz de olsa arttığını, ilkbaharda kar erimeleri ile birlikte çok bariz bir şekilde yükseldiğini, **ova kar tipi** rejime sahip olduğunu, özellikle ilkbahar yükselmelerinin taşkınları dolayısıyla köylere ve düzlüklerdeki ürünlere zarar verdiğini belirtmektedir.

Fırat Nehri havzasının hidrografik, enerji potansiyeli, baraj yapılabilecek yerler üzerinde duran Özal(1963), Fırat Nehri üzerine bilgiler vermektedir. Su kaynakları ile ilgili bölümde etüd sahasının jeomorfolojisi adı altında Fırat'ın Aşağı Fırat havzasına derin ve sarp bir boğaz içinde girdiğini, enine kesitinin V şeklinde olduğunu, boğazın tabanının 550 m yükseltisinde olduğunu bildirmektedir. Özellikle Karakaya civarı ve daha güneyinin morfolojik özellikleri hakkında genel bilgiler vermektedir.

Ketin'e (1971) göre, Palu güneyindeki Akdağlar'daki mermerler Üst Kretase sonunda serpantin, gabro, diorit sokulumları ile metamorfize olmuştur. Bu gözlem inceleme alanımızdaki metamorfizmanın yaşını vermesi ve yeni araştırmalarda da (Yılmaz ve diğ., 1992) doğruluğunun belirtilmesi açısından önemlidir.

Akkan'ın (1972) Elazığ ve Keban Barajı çevresinde yapmış olduğu coğrafya araştırmaları inceleme alanımız dışında kuzey ve kuzeydoğu çevresini içirmektedir. Akkan, belirtilen çevre ile ilgili olarak depresyonlar boğazlar ve aşınım yüzeyleri hakkında bilgiler vermektedir.

1970 yılından sonra inceleme alanını da içine alan, ve MTA ile TPAO jeologlarınca gerçekleştirilen bir dizi çalışmayı görüyoruz. Bu çalışmalar levha tektoniği çerçevesinde, bölgenin genel jeolojik yapılarının ortaya çıkarılmasına yönelik "**Doktora**" çalışmalarıdır. Bu çalışmalar sonucunda, bölgenin jeolojisine yeni yorumlar getirilmiş, yörenin stratigrafik ve yapısal özellikleri, paleocografik gelişimi ortaya konulmuştur.

Yazgan (1972). doktora çalışmasında Pütürge metamorfikleri de üzerinde gelişen Maden karmaşığının petrografik ve jeokimyasal özelliklerini incelemiştir.

Pişkin (1972) de Yazgan ile aynı dönemde Pütürge Metamorfikleri- Maden karmaşığı ve Pütürge bindirme kuşağı güneyinde Koçali ofiyolitlerini ele alan doktora çalışmasını yapmıştır.

Türkiye'nin en önemli yapısal unsurlarından biri olan ve aynı zamanda inceleme alanımızı Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere ekseninde, GB-KD doğrultusunda kateden

“Doğu Anadolu Fayı” adı ilk defa Arpat ve Şaroğlu (1972) tarafından kullanılmıştır. DAF’ın Kuzey Anadolu Fayı ile birleşme yeri olan Karlıova’dan güneybatıya doğru Bingöl, Palu, Hazar Gölü üzerinden daha batıya doğru devam ederek kollara ayrıldığı ve Ölü Deniz Fayı ile birleşmesinin muhtemel olduğu belirtilmiştir.

İnceleme alanımızın güney bölümünü kısmen içeren diğer bir çalışma Sungurlu’ya (1974 a ve b) aittir. Bu çalışmada Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımlarının Gölbaşı’ndan Ergani’ye kadar olan kesiminin yapısı, stratigrafisi ve paleocoğrafik gelişimi incelenmiştir. 1/100.000 ölçekli L 40, L 41 ve L 42 jeoloji haritaları inceleme alanımızı doğrudan içine almaktadır.

Arpat ve Şaroğlu (1975), “Türkiye’de Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar” adlı makelesinde DAF’ın Palu çevresindeki tektonik özelliklerine değinilmiştir.

“Narince-Gerger (Adıyaman) alanının jeolojik incelemesi ve petrol imkanları” adlı doktora çalışmasında Yalçın (1976) Arap platformu sedimentlerinin ayrıntılı stratigrafik kesitlerini, Koçali ofiyolitleri ve Karadut flişlerinin özelliklerini tanımlamıştır.

Perincek (1978), Yalçın’ın doktora çalışma sahasının kuzeyini araştırmıştır. Doktora çalışmasında Çelikhhan, Sincik ve Koçali alanlarının jeolojisini incelemiştir.

Güneydoğu Torosların iç kesiminde Mesozoik-Alt Tersiyer yaşlı ofiyolit melanjinin varlığında söz eden Hall (1979), Güneydoğu Torosların evrimine açıklık kazandırmaya çalışmıştır.

Perinçek’e (1979 a) göre, inceleme alanında kısmen de olsa görülen Yüksekova karmaşığı, okyanusun kapanma devresinde (dalma-batma) okyanusal kabuğun ergimesiyle oluşmuştur. Bir yıl sonra Perinçek (1980) Toros orojenik kuşağının tektonizma dönemlerini açıklamıştır.

Şengör’e (1980) göre, Avrasya ile Arap kıtalarının Orta (Erken ?) Miyosen’de çarpışması ile Türkiye’de Neotektonik dönem başlamıştır. Bu dönemde, Doğu Anadolu sıkışma bölgesi, Ege graben bölgesi, Orta Anadolu ovalar bölgesi meydana gelmiştir. Doğu Anadolu’da sıkışma rejimi kıtasal kabuğun sıkışıp kalınlaşmasına yol açmıştır. Bu sıkışma bölgede geniş alanlar kaplayan volkanizmaya neden olmuştur.

Yazgan (1981), Malatya-Elazığ arası Toros Orojenik Kuşağında yer alan Yüksekova ve Maden karmaşıklarına ait magmatik kayaların “etkin bir kıta kenarı” magmatik ürünleri olduğunu ileri sürmüştür.

Perinçek ve Özkaya (1981) bölgesel ölçekteki çalışmalarında Güneydoğu

Anadolu Sürüklenim Kuşağında yer alan birimlerin birbirleri ile ve Arabistan levhası şelf çökeltileri ile olan ilişkilerini stratigrafik ve jeolojik kesitlerle açıklamışlar, bölgenin tektonik evriminin ancak küçük levhalarla ayrılmış, dar okyanusal gelişim ve kapanım ile açıklanabileceğini, bu mikro levhalardan birinin de Keban, Malatya ve Pütürge metamorfiklerinden oluşan Arabistan ve Anadolu levhaları arasında yer alan Keban levhacığı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Özçelik (1982 b), Maden karmaşığında içindeki volkanik kayaların petrolojisine ve jeokimyasal özelliğine göre sülfid yataklarının mineralojisini araştırmıştır.

Hempton ve Savcı (1982), Elazığ-Malatya arasında, Sivrice batısında yaptığı petrolojik çalışma ile Kampaniyen-Alt Maestrichtiyen yaşlı Elazığ volkanik karmaşığının (Complex) Bitlis sürüklenim kuşağı kuzey kenarı boyunca yüzeylendiğini ve bölgedeki kuzeye dalımlı büyük tektonik birimlerden birini temsil ettiğini ileri sürmüştür.

Erol (1983 a), "Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi" adlı makalesinde Türkiye'de dört ana jeomorfolojik kuşak, relief ile uyumlu dört tektonik birim ve bunlarla ilgili iki ofiyolit kenet zonu ayırmıştır. Yazara göre, Anadolu karası, Mesozoik-Orta Miyosen arasındaki Paleotektonik dönemde, kuzeyden güneye doğru şeritler halinde oluşmuştur. Jeolojik verilerin yanında, jeomorfoloji, genç tektonik olaylar, iklim ve taban düzeyi değişmelerine göre Türkiye'de; Eneski yer şekli kalıntıları (DF Sistemleri), Üst Oligosen aşınım yüzeyleri (DO sistemleri), Alt-Orta Miyosen aşınım dönemi (DI sistemleri), Üst Miyosen dönemi (DII sistemleri), Pliyosen dönemi (DIII sistemleri), Enalt Pleyistosen dönemi (DIV sistemleri) aşınım yüzeyleri ve dönemleri ile seki sistemlerini ayırmıştır. Erol sistemi veya modeli adı verilen bu sistem çalışmamızda benimsenmiş olup, yerçekillerinin sınıflandırılmasında aynı anlamda kullanılacaktır.³

Şengör ve Yılmaz (1983), Türkiye orojenik kuşağının Mesozoik-Senozoik tektonik evrimini levha tektoniği çerçevesinde ele almıştır. Kıta kıta çarpışmasında önce Arap platformu kuzeyinde yaygın bir ofiyolit yerleşmiş ve dalma batma zonu gelişmiştir. Bu dalma-batmanın verileri Yüksekova karmaşığı yay litolojisinden sağlamıştır. Doğu Anadolu Bölgesinin temelini Yüksekova karmaşığı ve içinde en az bir ansimatik adayayı karmaşığının bulunduğu yığılma prizmasının (Doğu Anadolu Yığılma Karmaşığı" oluşturduğunu ileri sürmüşlerdir.

Sungurlu, D. G. Kurt, O. Perinçek, E. Tuna, E. Çelikdemir ve H. Naz'dan

³ "Erol Sistemi" hakkında daha fazla bilgi için yazarın literatürde verilen (1979, 1983) çalışmalarına bakınız.

oluşan TPAO jeologları ekibi tarafından 1978 yılında XII. Bölge alanına giren, Ergani-Paluelazığ çevresinde 1/25.000 ölçekte 34 paftadan oluşan ve 5250 km². alan kaplayan çevrenin jeolojisi ve petrol imkanları araştırılmış ve bu çalışma 1985 yılında Petrol İşleri dergisinde yayınlanmıştır (Sungurlu vd.,1985).

Asutay (1987), Baskil mağmatik kayaçlarını ele almış, plaka tektoniğinin ışığı altında, Baskil mağmatiklerinin bir kıta kenarı mağmatizması ürünü olabileceklerini belirtmiştir.

Tonbul'un (1985) Elazığ batısını kapsayan doktora çalışması inceleme alanımızın KD'sunda yer almaktadır. Tüm fiziki coğrafya konularının ele alındığı bu çalışmadan, bölgesel ölçekte değerlendirmeler yapılırken faydalanılmıştır. Tonbul'un jeomorfoloji ile ilgili tespitleri özetle şöyledir; Kuzova ve Hasandağı çevresinde (Elazığ Batısı) jeomorfolojik ana birimlerin ortaya çıkması Orta Miyosen'den sonra gerçekleşen Neotektonik dönemde olmuştur. Volkanik faaliyet bu döneme rastlamaktadır. Faylı bir antiklinal veya dom yapısını gösteren Hasan Dağı ve uzantıları Fırat Nehri'nin Keban'dan sonraki büyük kavisinin oluşmasını sağlamıştır. Çalışmada beş aşım ve tortulanma dönemi ayırd edilmiştir. Malatya Ovası ile Elazığ-Uluova arasındaki saha, yükselme alanı olarak ortaya çıkmış, bu yüzden Kuvarterner yarılmaları gecikmiş, sekiler yeterince gelişmemiş, Villafrankiyen yüzeyleri yeni yarılmaya başlamıştır.

Araştırma alanının batı bölümünde yer alan Poluşağı çevresinde, Maden mağmatik kayaçlarının jeolojisini, jeokimyasını ve tektonik ortamını inceleyen Özçelik (1985), Maden karmaşığının Pütürge masifi üzerine tektonik dokunakla geldiğini, Orta Eosen yaşlı karmaşığın Alttan üste doğru kireçtaşı, kalkışist, kırmızı şist, aglomera ve volkanik kayaçlarla bunları kesen yarı derinlik kayaçlardan oluşan birim olduğunu tesbit etmiştir. Özçelik'e göre karmaşık Maden marjinal baseninde oluşan en simatik ada yayı volkanizması ürünleridir.

Perinçek, Günay ve Kozlu (1987), Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki Yanal atımlı fayları ele aldıkları tebliğlerinde, inceleme alanımızın ekseninden geçen Doğu Anadolu fay zonu hakkında da ek bilgiler vermişlerdir.

M.T.A. tarafından 1/100.000 ölçekli Malatya L 41 paftasında yer alan 1/25.000 ölçekte topoğrafya haritaları esas alınarak, yine aynı ölçekte E.Yazgan (1968-1983), J.Asutay (1976-1983), M.C.Gültekin (1976-1978), N.Poyraz (1976-1978), H.Yıldırım'dan (1976-1978) oluşan ekip tarafından jeoloji haritaları hazırlanmıştır. Daha

sonra bu paftalar birleştirilerek 1/100.000 ölçekli Malatya-İ27 paftası jeoloji haritası hazırlanmış ve 1986 yılında yayınlanmıştır. Bu jeoloji haritası inceleme alanımızın önemli bir bölümünü ve kuzeyini kapsamakta, haritada litolojik ve stratigrafik birimler oldukça ayrıntılı bir şekilde belirtilmektedir.

Maraş üçlü eklemi ve çevre yapılarını ele alan Gülen, Barka ve Toksöz (1987) Doğu Anadolu fayının segmentleri hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca Doğu Anadolu bloğunda toplam kısalma miktarının 15.5-16 mm/yıl olduğunu belirtmişlerdir.

Yine, aynı yıllarda Tatar (1987), bölgeye ait landşaft fotoğraflarını değerlendirerek, içinde araştırma alanımızda bulunduğu 20.000 km² genişlikte bir alanın tektonik haritasını hazırlamıştır.

Aşağı Fırat Bölgesinde, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölü çevresinde Erol vd., (1987) tarafından yapılan çalışmada sahanın jeomorfolojisi ve araziden faydalanma şekilleri üzerinde durulmuştur. Araştırma alanımızı da kapsayan çalışmadan daha sonra geniş bir şekilde söz edilecektir.

Türkiye'nin doğal yörelerini tasnif eden Erol (1983b), Pütürge-Hazar Gölü çukurluğunun DAF tarafından oluşturulduğunu ve DAF'ın Malatya-Maden dağları bölümünü birbirinden ayırdığını, Güneydoğu Torosların bu bölgede (2608 m.) kapalı yüksek bir duvar görünümünde olduğunu ve aynı zamanda akarsularla bu dağların yarıldığını belirtmektedir. O'na göre, Malatya dağlarında olduğu gibi Kira ve Maden dağlarında da uzun zamandan beri ormanlar tahrip edilmektedir. Ayrıca, Malatya ve Elazığ yöresi Doğu Toros dağlarının orta ve dış sırası arasındaki havzada yer alır. Yörede, Akdeniz iklimi göze çaracak şekilde ılıman etki yapar. Serin yazlar ve ılık kışlar ile birlikte, kuzey ve kuzeydoğuda soğuk hava baskınları görülür. İstisna olarak, Malatya havzası step karakterindedir. Havzada sert kışlara dayanıklı **kuru ormanlar (Trockenwalder)**, havza tabanını işgal eden stepler ile Malatya dağlarının zirvelerini teşkil alpin zon arasında kuşak oluşturur.

✎ Doğrudan inceleme alanımızı ihtiva eden bir diğer çalışma Yazgan'a (1991) aittir. "Geology and Tectonic Evolution of the S.E.Taurides" adındaki makalesinde Yazgan daha önce bölgede yaptığı çalışmaları değerlendirmiştir. Malatya güneyini ve doğusunu içine alan çalışmada; stratigrafik ve yapısal öğeler, kayaç türleri ve tektonik birlikleri belirlenmiş, Doğu Toros tektoniğinin, Keban ve Arap mikro levhaları arasında Geç Kampaniyen-Erken Maestrichtiyen yay kıta çarpışması ile ilgili olduğu ve çarpışma süresinin Erken Eosen'e kadar devam ettiği ileri sürülmüştür.

Erol (1992), İnceleme alanımızı kateden Fırat Nehri'nin Malatya ve Samsat dolaylarında, 1972 yıllarında, Atatürk ve Karakaya barajları yapılmadan önce araştırmalar yapmıştır. Akarsu kıyılarındaki hüyüklerden elde ettiği arkeolojik kanıtlarla çok tipik akarsu sekilerinin Pleyistosen ve Holosen görelî kronolojisini belirlemiştir.

Yılmaz vd. (1992), Güneydoğu Anadolu Metamorfik masiflerinin kökenlerini araştırmışlar ve ilginç sonuçlar ortaya koymuşlardır. Bunlara göre, Bitlis, Pütürge, Malatya, Keban... metamorfitleri gibi masifler gerçekte aynı tektonik birime aittir. Bunlar benzer tektonik ve stratigrafik konumlara sahiptir. Alt Palezoikten Üst Kretaseye kadar kayaları içeren ortak bir stratigrafik kesitin tümünü veya bir kesimini temsil ederler. Üst Kretase'de metamorfizmaya uğramış olup, bir kıta platformundan türemişlerdir.

Karlıova-Çelikhan arasında Doğu Anadolu Fayı'nın yeri, yaşı ve atımı ile ilgili bilgiler veren Herece ve Akay (1992) fayla ile ilgili önceki bilgilere ek olarak Kuvarterner birimlerini de haritalamışlardır.

Önal ve Gözübol (1992) Malatya metamorfitleri üstündeki örtü birimlerinin stratigrafisi, yaşı, sedimanter fasiyesleri ve tektonik evrimini araştırmışlardır. Malatya-Yeşilyurt ve Çelikhan arasındaki bölgede yapılan çalışmada, Malatya metamorfitlerinin yerleşim yaşının olasılıkla Geç Eosen, Malatya metamorfitlerinin güneye itilmesini sağlayan Şerehan bindirmesinin Elazığ-Bitlis sürükleniminin eş değeri olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Yukarıda belirtilen çalışmaların yanında, doğrudan inceleme alanımızı ilgilendiren bir diğer çalışma Orman Bakanlığı tarafından 1975-1980 yılları arasında "Şiro Çayı Havzası Etüdü ve Avan Projesi" adı altında yapılmıştır. Yine adı geçen bakanlık tarafından 1982-1986 yılları arasında bu çalışma tekrar kaleme alınarak "Şiro Çayı Havzası Erozyon Kontrolü ve Uygulama Projesi" hazırlanmıştır. Erozyon haritası dışında hemen hemen birbirinin aynı olan bu çalışmalarda havzanın orman durumu, ağaçlandırma yapılacak alanlar, meralar, ıslah çalışması yapılacak alanlar ve erozyonu önlemek için alınması gereken önlemlerle, yapılacak işlerin parasal maliyeti üzerinde durulmuştur. Bu çalışmalardan ilgili konularda söz edilecektir.

Bingöl (1993), Elazığ, Pertek, Kovancılar arasında Yüksekova karmaşığma ait volkanik kayaları petrografik açıdan inceleyerek, bunların yitim zonunda oluşan ada yayına ait oldukları görüşünü benimsemiştir.

II. JEOMORFOLOJİK VE UYGULAMALI JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN KAZANILMASINDA ROL OYNAYAN ETMENLER:

2.1. YAPI

Yapı, relief özelliklerinin kazanılmasında etkili olan faktörlerin en önemlisidir. İnceleme alanında metamorfik, mağmatik, tortul ve volkanik kayalar bulunmaktadır. Fiziksel ve kimyasal özellikleri farklı olan bu kayaların oluşturduğu yer şekillerinde farklılıklar görülmektedir. Örneğin, mikaşistler ve killi-marnlı kayalar üzerinde yarınıtı şekilleri gelişmiştir. Kıvrımların doğrultusu ile dağların uzanışı arasında uygunluk vardır. Faylar ise aşınma dirençsiz alanların meydana gelmesine, topoğrafyanın alçalıp yükselmesine ve çarpılmasına neden olmuştur. Ayrıca, sahada şariaja bağlı tektonik pencereler bulunmaktadır.

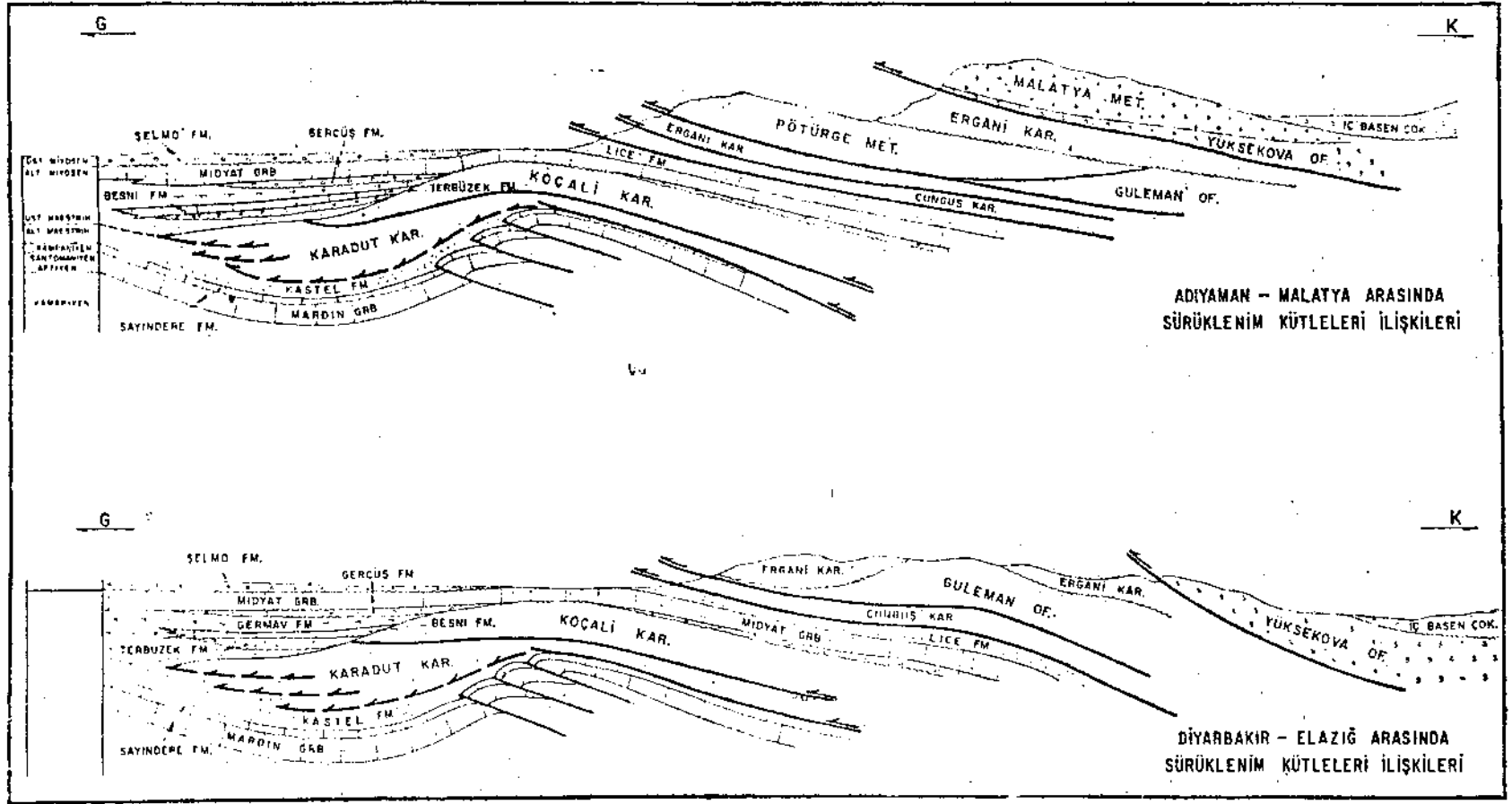
Uygulamalı jeomorfoloji açısından orojenik hareketlerle yükselen dağlık alanlarda, yükselmeye bağlı şiddetli bir erozyon, Şiro Çayının doğrultu atım fay zonuna yerleşmesine bağlı alüvyal boğulma ve yüksek bir sismisite ortaya çıkmıştır.

Toros orojenik kuşağı üzerinde yer alan Şiro Çayı havzası ve yakın çevresinde Prekambriyen'den günümüze kadar olan, çeşitli dönemlerde oluşmuş formasyonlar bulunmaktadır. Pliyosen-Kuvaterner genç çökelleri dışında diğerleri ilk oluştukları yerde bulunmamaktadır. Oluşumlarından sonra tektonik hareketlerle süreklenmişler, bir kısmı da temelde bulunan birimin sırtında taşınmış, allokton ve paraallokton karakter kazanmışlardır. Allokton nitelikli napların otokton Arap platformunun üzerine ilerlemesi ile arada Bitlis ve Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı (kenet veya sütur zonu) ve şariaj cephesi oluşmuştur. Şariaj cephesi sahamızda Pütürge Bindirmesi ile temsil edilmektedir. Netice olarak, inceleme alanında Arap otokton birimleri, kenet kuşağı kuzeyinde naplardan oluşan allokton ve paraallokton birimler ile bu birimlerin üzerinde gelişen genç çökellerle temsil edilen neotokton birimler bulunmaktadır (Sungurlu vd.,1985). Ketin'in (1959,1966 ve 1977) yaptığı Türkiye'nin tektonik birlikleri sınıflamasına göre yöredeki yapısal birimlerden Pütürge ve Malatya metamorfikleri, Kömürhan metaofiyolitleri, Yüksekova karmaşığı, Maden karmaşığından oluşan birimler **Toridler**, Pütürge bindirmesi güneyinde bulunan Bedinan formasyonu, Karadut karmaşığı, Koçali ofiyolitleri, Terbüzek, Besni, Germav, Gercüş, Midyat ve Lice formasyonları **Kenar Kıvrımları** ünitesine girmektedir (Harita 3). Levha tektoniği modeline göre ise bölge güneyden kuzeye Asurid, Çüngüş ve Maden kenet kuşaklarının bulunduğu, Doğu Anadolu Yığılma Karmaşığından (East Anatolian Accretionary Complex = EAAC) oluşur (Şengör, 1984).

İnceleme alanında çeşitli jeolojik dönemlerde oluşan formasyonlar en yaşlıdan en gence doğru incelenecektir (Harita 4). Şekil 1'de öz olarak, inceleme alanı ve yakın çevresinde yer alan formasyonlar ve birbirleriyle olan ilişkileri gösterilmiştir.

2.1.1. PREKAMBRIYEN-ÜST TRIYAS

İnceleme alanında temeli meydana getiren en yaşlı birim; Prekambriyenden Üst

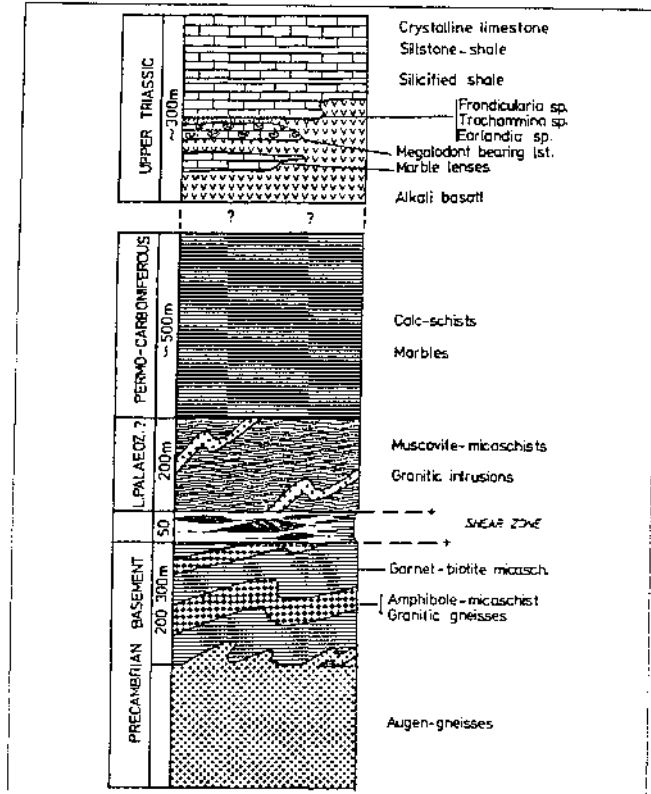


Şekil 1: Güneydoğu Anadolu'da Adıyaman-Malatya ve Diyarbakır-Elazığ arasında enine kesit boyunca yer alan formasyonlar ve sürüklenimler (Sungurlu, 1974'e göre Ketin 1983'ten).

Triyasa kadar geniş bir zaman aralığında oluşan, magmatik ve tortul kökenli kayaçların farklı dönemlerde amfibolit ve yeşil şist fasiyeslerinde metamorfizmaya uğraması ile meydana gelmiş Pütürge metamorfitleridir.

2.1.1.1. Pütürge Metamorfitleri (Prekambriyen-Üst Triyas)

Son yıllarda özellikle MTA ve TPAO yer bilimcileri tarafından Pütürge masifi veya Pütürge-Bitlis Masifi ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İnceleme alanında en geniş alan kaplayan birimdir. Şiro Çayı'nın güney havzası tümüyle, Yarpuzlu (Sincik) çevresi, Mollahasan Çayı, Yaygın Deresi, Başmevra köyü ve Değirmendere çevresi, Ormaniçi Köyü güneyi ve batısında, Fırat Nehri'nin her iki tarafında, Değirmendere vadisinin güney bölümü çevresinde topoğrafyayı meydana getirmektedir. Adını aldığı Pütürge çevresindeki, allokton Pütürge masifi Yazgan'ın(1991) sütun kesitinde görüldüğü gibi Prekambriyen temeli teşkil eden, masifin çekirdeğini oluşturan gözlügnays, granitik gnays, amfibolit , granat-biyotit mikaşistlerle başlamakta, bunu pirofillitli makasla zonu izlemektedir. Makaslama zonunun üzerinde granit intrüzyonları ile kesilen Alt Paleozoyik yaşlı mikaşistler, Permo-Karbonifer yaşlı mermerler gelmekte ve nihayet Üst Triyas yaşlı intrüsyif magmatik kayaçlar ve kuvarsitlerle son bulmaktadır (Baştuğ, 1976; Perinçek, 1979; Yazgan, 1981; 1983;1991; Perinçek ve Özkaya, 1981; Yılmaz vd., 1992).



Şekil 2: Pütürge masifinin genelleştirilmiş sütun kesiti (Yazgan, 1991).

Pütürge masifinin temelini oluşturan bu birimler Tepchan ile Pütürge arasında, özellikle Gündüz Çayı vadisinde yüzeylenmektedir. Gözlu gnays, granatlı granitik gnayslar, granatlı amfibolit, granatlı , biotitli mikaşistlerden oluşan kayaç dizini Pütürge masifinin çekirdeğini teşkil etmektedir (Yazgan, 1991). Yılmaz vd. (1992) de Pütürge, Bitlis, Malatya ve Keban gibi Güneydoğu Anadolu metamorfik birimlerinin temelinde ileri derecede metamorfik şist ve gnayslardan oluşan çekirdekle başladığını ve bunun üzerine kalın bir mermer zarfın geldiğini belirtmektedirler. Çekirdeği oluşturan alt birimlerden sonra 50-100 m. makaslama zonu (shear zone), bundan sonra pirofillitli kata geçilmektedir

Gözlu gnayslar bir kaç santimetre büyüklüğünde alkali feldspatlardan (mikrolin) ve onları çevreleyen sosuritleşme, serisitleşme gösteren Na'lu plajioloklas ve kuvars minerallerinden oluşur.

Granit gnayslar, gözlu gnaysların üzerinde banlı bir yapı gösterir. Koyu renkli, mafik minerallerin bulunduğu yerlerde amfibol ve nadir olarak biotit, açık renkli minerallerin çoğunlukta olduğu kesimlerde kuvars, daha az sosuritleşme gösteren plajioloklas ve alkali feldispat minerallerinden oluşur. Orto magmatik kayaç kökenlidirler. Banlı yapının gözlenmediği granitik gnaysların magma veya anateksi graniti olduğu düşünülmektedir.

Granat-biotit-mikaşistler, granitik gnaysların üst kesimlerinde, gnayslarla girift. sedimanter kökenli kayaçlardır. 50-100 m. kalınlık gösteren makaslama zonundan sonra 200 m. kalınlık gösteren muskovitli mikaşistler yer alır. Bu seviyeler arazide beyaz renkli pirofillit yatakları olarak görülmektedir.

Pütürge masifinin Alt Paleozoyik yaşlı kayaç birimleri makaslama zonu üzerinde yer alan mikaşistler ve bunları kesen granit intrüzyonlarından oluşmaktadır. Granit, Mikrogranit ve riolitik kayaçlarla temsil edilmektedir. Bariz yönelme gösteren magmatik kayaçlar albit, kuvars, alkali feldispat, muskovitli mikaşistler pelitik kökenli kayaçların üst bölümlerini oluştururlar. Genelde muskovit ve kuvarstan az miktarda albit, turmalin ve zirkon mineralinden oluşur. Kloritli, serisitli, mikaşistler yeşil renkli, zayıf şisti yapılıdır. Biotit şistler içinde grafit zonları görülmektedir. Metagrovak türünde kayaçlar Maden Karmaşığı bindirmesinin altında Han Dere vadisinde görülmektedir. Masifin tamamında önemli yer işgal eden şistlerin kalınlığı değişken olmakla birlikte ortalama 1500 m. dolayındadır. Genelde pelitik kayaçların metamorfizması ile oluşmuştur (Hempton, 1984:1985).

İnceleme alanında şistlerin üzerinde, yer yer şistlerle banlar oluşturur. Topografyada beyaz, pembe, siyah renklerde, yer yer masif ve kalkıştı ile ara tabakalı olarak görülmektedir. En yaygın olarak Şiro Çayı'nın güneyinde İmrın Deresi ile Burç Çayı arasında, Pütürge, Kira ve Meydan dağları çevresinde, parçalar halinde Kale Çayı güneyinde Göv Tepede, Pütürge bindirnesi kuzeyinde yüzeylenmektedir.

Diyabazik ve granitik türde kayaçlar ile magmatik kökenli, tümüyle metamorfizma geçirmiş amfibolit, prazinit ve granitik gnays türü kayaçlar Pütürge masifinin

mikaşist ve gnayslarını keser konumdadırlar (Yazgan, 1987). Çelikhan'ın doğusunda temeli oluşturan eski kristalen şistler de termal metamorfizmaya yol açan intrüsifler Lütésiyen yaşlı çökel kayaçların tabanında yer almaktadır (Pişkin, 1972).

Pütürge masifi ile Bitlis masifi benzer özellikler göstermektedir. (Baştuğ, 1976; Çağlayan vd.1984; Güncüoğlu ve Turhan, 1984; Yazgan, 1984; Yılmaz vd. 1992). Güneydoğu Anadolu Orojenik kuşağı içinde yer alan Bitlis, Pütürge masifleri, Keban, Malatya, Engizcek ve Binboğa metamorfitleri içerdikleri litolojileri ve stratigrafik dizilimleri bakımından birbirine eş değer görünümündedirler. Bu nedenle tümü büyük bir metamorfik birliğin parçaları olarak değerlendirilebilir. Geç Kretase-Erken Miyosen aralığında tektonik olaylarla birbirinden ayrılmışlardır (Yılmaz vd. 1992).

İnceleme alanında allokton birim olarak ortaya çıkan Pütürge masifi, güneyde Pütürge bindirmesi ile Alt Miyosen yaşlı birimler (Pütürge kuşağı Çüngüş ve Lice formasyonları) üzerine, kuzeydeki okyanusun kapanması ile Alt Miyosende Arap platformu üzerine nap şeklinde yerleşmiştir (Yazgan, 1983). Şiro Çayınının kuzeyinde, Pütürge masifinin üzerine Maden karmaşığına ait, taban konglomeraları ve kumtaşları, volkanik kayaçlar transgresif olarak gelmektedir.

Pütürge Masifi; paleontolojik, tektonik ve stratigrafik ve radyometrik açıdan yaşlandırılmıştır. Pütürge masifinin temel çekirdeğini oluşturan bölümünün yaşı Yılmaz vd. (1981) tarafından, paleontolojik olarak ise Çağlayan vd. (1984) ile Güncüoğlu ve Turhan (1985) tarafından fosilli Devoniyen altında yer alan birimler Prekambriyen dönemi olarak tespit edilmiştir. Perinçek (1980) gnays ve amfibolitlerin temsil ettiği alt birliğin Devoniyen, mermerlerin temsil ettiği üst birliğin Permiyen, volkanitli kireç taşlarının Triyas yaşlı olduğunu belirtmiştir. Triyas volkanitli birimlerinin varlığına Yılmaz vd. (1987) ve Yazgan (1987) tarafından da işaret edilmiştir. Birimin mermerleri içinde Pütürge çevresinde fosil tespit edilememiş, stratigrafik, tektonik ve litolojik kıyaslama yoluyla mermerlere Permiyen yaşı verilmiştir. Çekirdeği örten mermer ve fillatlar için Permo-Karbinifer-Üst Kretase yaşı benimsenmiştir (Yılmaz vd. 1992). Pütürge masifinin intrüsif magmatik kayaçları için Pişkin (1972) tarafından K/Ar yöntemiyle, 62 MY. yaşı saptanmıştır.

Güneydoğu Anadolu metamorfik masiflerinin nap konumunu alma ve metamorfizmaya uğrama yaşı Üst Kretase'dir (Yılmaz vd. 1992). Yazgan (1983), temel kayaçlarının metamorfizma yaşını K/Ar yöntemine göre 70-85 MY. elde etmiştir. Belirtilen yaş aralığı Üst Kretase'de Guleman ofiyolitlerinin yerleşme yaşına karşılık gelmektedir.

Bitlis ve Pütürge masiflerinin litolojik, stratigrafik ve tektonik açıdan benzer olduğunu daha önce belirtmiştik. Bu birimler aynı kıta kenarı ortamında çökelmişler, kıtasal kabuğun kuzeyinde Üst Triyas'tan itibaren açılmaya başlayan Üst Kretase'de çarpışma ile birlikte sıkışma tektonik rejiminde kapanan okyanus kabuğu ürünleri olan Guleman ofiyolitlerinin, masifler üzerine tektonik olarak bindirmesi ile amfibolit fasiyesinde, Eosen volkanizması ve allokton birimlerin Alt Miyosen sonrasında Alt Miyosen denizel birimleri üzerine bindirmesi ile yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmişlerdir. Çünkü metamorfik istifi örten ,

metamorfik olmayan ilk örtü birimi Kampaniyen-Alt Maestrichtiyen yaşlı kaba klastiklerdir (Yazgan, 1983).

2.1.2. PALEOZOYİK

Bey ve Türk Dağları çevresinde yüzeyleyen Permo-Karbonifer yaşlı Malatya Metamorfitleri, Pütürge Bindirmesi güneyinde yüzeyleyen ve Arabistan Otoktonuna ait Silüriyen yaşlı Bedinan Formasyonu Paleozoyik dönemi birimlerini meydana getirmektedir.

2.1.2.1. BEDİNAN FORMASYONU (SİLÜRİYEN)

Kireçtaşı ara katkılı, gri renkli, ince tabakalı şeyl ve kilitaşı aralanmasından oluşan Bedinan formasyonu Kur Dağı güneydoğusunda Çad Köyü kuzeyinde yüzeylenmektedir. Ordovisiyen-Silüriyen yaşlı bu birim Arap platformu otokton biriminin temelini oluşturmaktadır (Perinçek, 1979). Çad köyünün kuzeyinde, Kuru Çay vadisinde KD-GB yönündeki doğrultuyu izleyen fay, Bedinan formasyonu ile Koçali kompleksi arasında tektonik dokunak oluşur. Formasyon güneyde Koçali ve Besni grubu üzerine bindirmeyle gelmektedir.

2. 1.2.2. MALATYA METAMORFİTLERİ (PERMO-KARBONİFER)

İnceleme alanımızın en yüksek dağını teşkil eden Türk Dağının KB'sında bantlı, koyu renkli ve beyaz sakaroid görünüşlü mermerler, biyotitli, muskovitli mikaşistler, mermerler, kıvrım yapısına uyumlu yönelme gösteren granitlerden oluşan kayalar Malatya metamorfitlerini meydana getirmektedir. İnceleme alanının batısında Türk Dağı ve Beydağı çevresinde Beypınar Çayı vadisinde, Ağudere ve Balıkdere köyleri çevresinde topoğrafyayı oluşturmaktadır. 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası izahnamesinde Çelikhana doğusunda Şifrin kuzeydoğusu, inceleme alanında Alıkan ve Beydağı çevresinde Permo-Karbonifer örtü kalkerlerinin varlığından bahsedilmekte, Malatya güneydoğusunda Balıkdere köyü yamaçlarında metamorfik şist parçaları içeren breş, konglomera seviyelerinin gözlemlendiği, tabakaların ince olduğu yerlerde plise, kalın olduğu yerlerde izoklinal yapılar gösterdiği, seri içinde Permo-Karboniferi veren fosiller bulunduğu ve üst seviyelerde ise birimin Triyas'a geçtiği belirtilmektedir (Erentöz, 1966). Yaygın ile Sincik arasındaki hattın biraz batısında Malatya metamorfitleri Malatya Bindirmesi ile Maden Karmaşığı üzerine gelmekte (Yazgan, 1987), inceleme alanının dışında, kuzeyde ise Geç Kretase ve Tersiyer yaşlı paraallokton ve otokton örtü birimleri ile açılı uyumsuz ve transgresif örtülmektedir (Foto 18).

Malatya metamorfitlerinin yerleşim yaşı, muhtemelen Geç Eosen'dir. Malatya metamorfitleri, Pütürge metamorfitleri ve Maden Karmaşıklarından oluşan orojenik birimler Güneydoğu Anadolu kaya birimleri üzerine, sürüklenme ile kuzeyden gelmişler ve allokton özellik kazanmışlardır. Malatya Metamorfitlerinin güneye itilmesini sağlayan Şereflhan

bindirmesidir Şerefhan bindirmesi, Elazığ-Bitlis sirtıkleniminin yanai eşdeğeridir (Önal ve Gözübol, 1992).

Malatya metamorfitlelerinin bölgeye yerleşmesi Arap Levhasının Anadolu Levhasına yaklaşması ve çarpmasının sonucudur. Çarpışma ile birlikte Anadolu Levhası DAF boyunca batıya itilmiş, bu ana tektonik olaya bağlı olarak bölgenin tektonik yapısı şekillenmiştir.

Yılmaz ve diğerlerine(1992) göre, içinde Malatya ve Pütürge metamorfitlelerinin yer aldığı Güneydoğu Anadolu metamorfite masifleri gerçekte aynı tektonik birime ait ve aynı tektonik konumda olup, benzer bir stratigrafik istif sunarlar. Alt Paleozoyik'ten-Üst Kretase'ye kadar kayaları içeren ortak bir stratigrafik kesitin tümünü veya bir kesimini temsil ederler. Tümü Üst Kretase'de metamorfizmaya uğramış bir kıta platformundan türemişlerdir.

Metamorfik birlikler, Güneydoğu Anadolu'da yaklaşık doğu-batı gidişli iki kuşak halindedir. Bunlardan birincisi Arap platformuna yakın konumda olan Bitlis, Pütürge, Engizek orojenik kuşağın güney cephesinde, ikincisi Keban-Malatya-Binboğa metamorfitleleri ise kuzeyde Toros sistemine komşu diğer bir metamorfik kuşaktır. Bunlardan ikinci kuşak, Kretase-Alt Eosen yaşlı Yüksekova grubu, Orta Eosen yaşlı Maden grubu veya ofiyolitik bir topluluk üzerinde yer almaktadır. Malatya metamorfitlelerinin yaşı; Alt Paleozoik-Üst Kretase, metamorfizma yaşı Üst Kretase, diğer masiflerden ayrılma yaşı Üst Kretase-Alt Miyosen, napla konumunu alma yaşı da Üst Eosen, (Önal ve Gözübol 1992). veya Orta Eosen sonunda başlayan kıta-kıta çarpışmasının ileri bir aşaması veya Miyosen başıdır (Yılmaz ve diğerleri 1992). Yazgan ve Chessex (1991) ise bindirme yaşını Oligosen sonrası-Pliyosen olarak belirtmektedir.

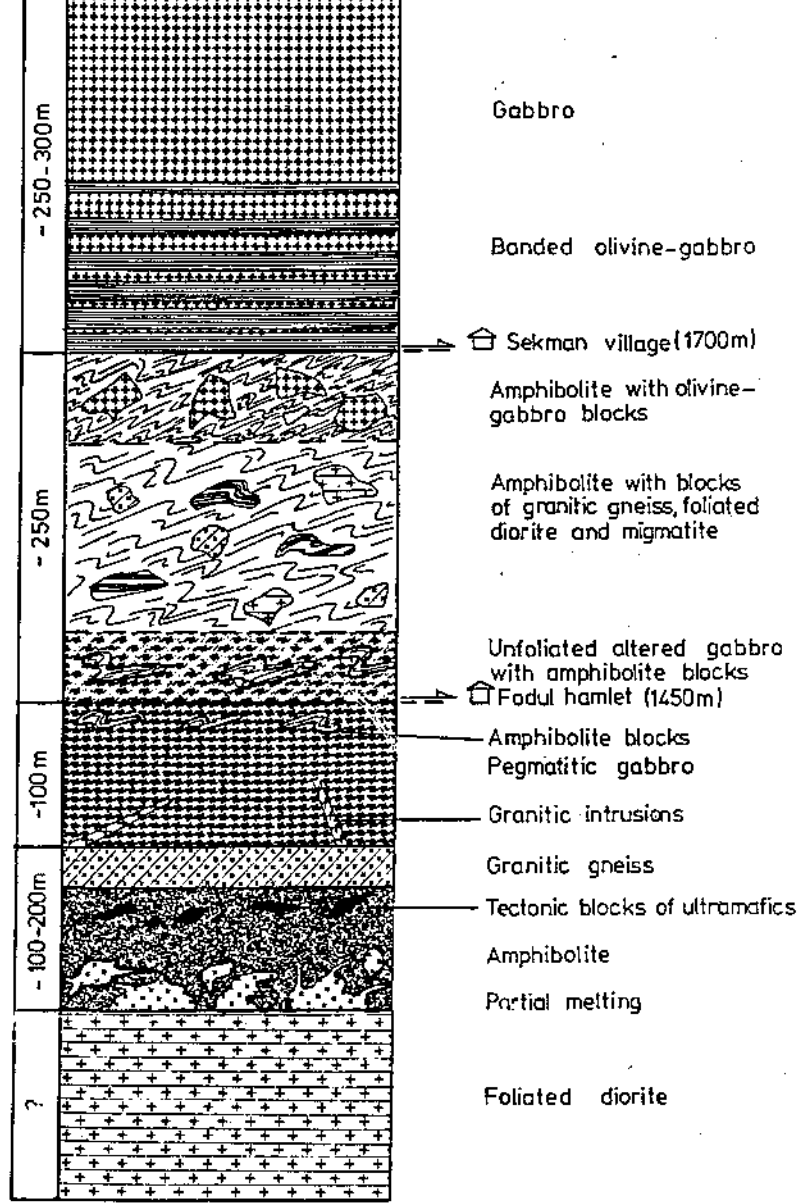
2.1.3.MESOZOYİK

Şak şak, Karga ve Kamışlık dağları çevresinde, özellikle Kömürhan Boğazında yüzeyleyen Kömürhan ofiyolitleri, Karga ve Kamışlık dağlarında yüzeyleyen Yüksekova Karmaşığı, Pütürge Bindirmesinin güneyinde yüzeyleyen Koçali ofiyoliti ve Karadut Karmaşığı Mesozoyik dönemi formasyonlarını teşkil etmektedir.

2.1.3.1. KÖMÜRHAN METAOFİYOLİTLERİ (MESOZOYİK)

İnceleme alanında Kömürhan metaofiyolitleri, tabanda milonitik ve kataklastik kayalarla başlamakta ve üst kesimlere doğru serpantinleşmiş peridotit, son olarak metagabro, metaturkotit ve amfibolit bileşimli metaofiyolitik kayalarla son bulmaktadır. Bu birimler daha ayrıntılı olarak aşağıda belirtilen stratigrafik istifi sunmaktadır.

Yazgan'a göre (1981; 1983) Kömürhan metaofiyolitleri tabanda yönelme gösteren diyorit veya iri dokulu amfibolitlerle başlar. Kömürhan Köprüsü doğusunda Elazığ'a giden karayolu çevresinde Topaluşığı, Kullugün ve inceleme alanımızda yer alan Kayabağları çevresinde yönelmiş diyoritler ve bunların üzerine gelen amfibolitlerden



Şekil 3: Karga Dağı çevresinde Kömürhan metaofiyolitlerinin genelleştirilmiş kolon kesiti (Yazgan,1991).

oluşmaktadır. Taşlıyayla Deresinin kaynak kesimlerinde amfibolitler ve bunları kesen granitik gnayslar yer alır. Pegmatitik gabro ve bunları kesen granitik intrüzyonlardan sonra 250 metre kalınlıkta amfibolit, yönelmiş, altere gabro, migmatitler, yönelmiş diyorit, granitik gnays ve olivinli gabro bloklarından oluşan makaslama zonu (shear zone) gelmektedir. Makaslama zonunun üzerinde hiçbir yönelme göstermeyen ve Baskil magmatizmasının en mafik üyesi olması gereken bantlı, olivinli gabrolar görülür. İnceleme alanı dışında yakın kuzeyde, Kömürhan Köprüsü-Büyükçay vadisi ile güneyde Gülenköy çevresinde Fırat Nehrinin kuzey bölümünde, Kayabağları-Canuşağı kuzeyinde Dörtbölük köyüne ulaşan Değirmendere'nin kuzeyinde özellikle Kamışlık ve Karga Dağları çevresinde yüksek topografyayı teşkil etmektedir. Hüseyinler, Hacımustafa, Kayabağları, Canuşağı, Tarlatepe Köyü, Kalaba, Sarıyer (Fenk), Yenice, Kösebayır-Dörtbölük hattında Maden karmaşığı üzerine Kömürhan bindirmesi ile bindirmektedir. Bingöl (1993)'e göre Yazgan'ın (1981) Kömürhan Metaofiyolitleri adını verdiği birim, Guleman grubunun batıya uzantısı olarak kabul edilebilir. Yazgan(1981), Kömürhan-İspendere ofiyolitlerinin tektonik konumu,

Baskil Magmasal kayaçları tarafından kesilmesi ve tabana doğru amfibolit fasiyesi içerisinde bölümsel ergime (partial fusion) olaylarının izlenmesiyle, Guleman ofiyolitlerinden farklar göstermekle birlikte, onların batı uzantısı olarak da kabul edilebileceğini belirtmektedir. Yine, Yaygın kuzeyinde İspendere (Çolaklı) ofiyolitlerinin metamorfizma geçirmemiş olması ile Kömürhan ofiyolitlerinden ayrıldığını vurgulamaktadır (Şekil 3).

Kömürhan ofiyolitlerine Afşin-Elbistan yöresinde Berit grubu, TPAO jeologlarınca Hakkari civarında Mordağı ofiyolitleri adı verilmiştir (Perinçek vd. 1987).

Kömürhan birimi içindeki amfibolitlerde 40-259 MY. yaşı Mesozoyik ve daha yaşlı kıtasal ve okyanusal malzemenin varlığını gösterir. Kömürhan birimlerini kesen diyorit ve granodiyoritlerin K/Ar yöntemi ile tesbit edilen 75-85 MY. yaşı Baskil mağmatizmasıyla eş zamanlıdır. Kömürhan metaofiyolitleri İspendere batısında Malatya napı altında kaybolur. Fırat Nehri çevresinde Maden Karmaşığı üzerine Kömürhan bindirmesi ile gelir. Baskil mağmatik kayaçları ile Maden Karmaşığı arasında kuzeye dalan tektonik bir dilim olarak ortaya çıkmaktadır. Buna göre, Kömürhan ofiyolitleri okyanusal kabuğun üst bölümünü oluşturan İspendereye göre daha derinlerde, yay önü (fore arc) tipi kuşakta oluşan, okyanusal ve kıtasal malzemelerin karışımı ve bunların bulunduğu P-T koşullarında başkalaşmaya uğrayan yitim zonu (subduction) karmaşığı olarak yorumlanabilir (Yazgan, 1987).

2.1.3.2. KARADUT KARMAŞIĞI (ORTA TRIYAS-ALT KAMPANİYEN)

Karadut Karmaşığı (platform kenar fasiyesi) Orta Triyas-Alt Kampaniyen yaşlıdır. Kuzeydeki ofiyolit napıları önünde tektonik dilimler ve gömülü bloklar halinde bulunur. Üst Kampaniyen-Alt Maestrichtiyen yaşlı Kastel havzasına yer çekimi (gravite) kaymaları ile gelerek ofiyolitlerle birlikte yerleşmiştir. Dolomitik kireçtaşı, marn, tüflü volkanik kayaçlardan oluşan birim, 0-2750 m. arasında kalınlığa sahiptir (Perinçek, 1978).

2. 1.3.3. KOÇALI OFİYOLİTLERİ (ORTA MAESTRICHTİYEN)

Koçali Karmaşığı, inceleme alanının güney bölümünde Taştepe-Yandere köyleri arasında Tahta Çayının her iki yamacında, Kuşak Tepe güneyinde, Geyikpiresi Tepesi, Kur Dağı, Çadköy çevresinde yüzeylenmektedir.

Serpantin, gabro, radyolarit, silisli şeyl, mermer bloklarından oluşan ofiyolitli melanjdır.

Ofiyolitli melanj, Arap platformunun kuzey kenarı boyunca, Üst Kampaniyen-Alt Maestrichtiyen yaşındaki fliş karakterli Kastel formasyonunun olduğu havzaya-ön çukur'a (fore deep), çökme ile eş zamanda kuzeyden çekim kaymaları ile gelip yerleşen allofyon birimlerdir. Belirtilen alanda ofiyolitlerle birlikte pelajik platform kenarı, kıtasal yamaç çökelleri bulunmaktadır. Sungurlu (1974 a) ise aynı birimleri Koçali Karmaşığı adı altında Tarasa, Konak ve Kale formasyonları olarak sınıflandırmıştır. Altuner (1989) ise bu

birimleri okyanusal topluluk ve plaktform kenar fasiyesi adı altında incelemiştir. Koçali Karmaşığı veya okyanusal topluluğu; serpentinit, amfibolit, gabro, bazik dayklar, pelajik çökeller ve volkanik kayaçların karışımından oluşmaktadır. Tektonik olarak yerleşen bu allohton birim, Üst Maestrichtiyen yaşlı Terbüzek formasyonu tarafından açısız diskordansla örtülmektedir. Raydometrik yaş 95 MY. dir. Köken olarak okyanusal manto ve kabuğu temsil ederler (Yazgan ve Chessex,1991). Allohton olan Koçali karmaşığının alt dokunağı Karadut Karmaşığı ile uyumsuz ve kayma yüzeyi şeklindedir.

2.1.3.4. YÜKSEKOVA KARMAŞIĞI (ÜST KRETASE)

Lanprofir bileşimli kayaçlarla kesilmiş, granit ve granodiyorit kayaçlarından oluşan birim Yazgan (1981) tarafından "Baskil Magmatitleri" içerisinde gösterilmiştir. Bu birim, ilk defa Hakkari'nin Yüksekova ilçesinde Perinçek (1979) tarafından tanımlanan Yüksekova Karmaşığına karşılık gelmektedir. İnceleme alanı kuzeydoğusunda Tarlatepe batısında, Canuşağı köyü kuzeyinde, Taşlıyayla deresinin kolu olan Çürükdere vadisinde, inceleme alanı dışına taşan Tahditler ve Bozarmut mahalleleri çevresinde yüzeylenmektedir. Granit, granodiyorit ve bunları kesen lanprofir damarlarından oluşan birim Yüksekova Karmaşığının veya Baskil magmatitlerinin temelini oluşturur. İnceleme alanında Kömürhan ofiyolitlerini kesen "batolitin" bir kısmı durumundadır. Kuzeyde Baskil civarında Keban metamorfizmasını keserek kontakt metamorfizmaya uğratar (Asutay, 1987).

Baskil magmatit kayaçlarının derinlik kayaçları üzerinde, K/Ar yöntemiyle yapılan yaş tayinleri 82-86 MY. olarak Konyasiyen-Santoniyen, volkanikleri ise 74-80 MY. olarak Kampaniyen yaşını vermiştir (Asutay, 1987).

Yüksekova Karmaşığı Üst Triyas'tan beri açılmaya devam eden okyanus kabuğunun Üst Kretase başlangıcından itibaren kuzeye doğru dalması ve bu dalma zonu üzerinde gelişmiş ada yayı ürünleridir. Çok az bir bölümü inceleme alanına giren birim üzerinde daha fazla durulmayacaktır. Karmaşık konusunda ayrıntılı bilgiler (Perinçek, 1979; Hempton ve Savcı, 1982; Michard ve diğ. 1984; Bingöl, 1993) verilen literatürden temin edilebilir.

2.1.4. MESOZOYİK-TERSİYER

İnceleme alanının güneyinde yer alan bu denizel tortul kayaçlar, litoloji haritasında KPa simgesiyle gösterilmiştir. Kendi içinde transgresif, açısız uyumsuzlukla izlenen ve alttan üste doğru düzenli bir stratigrafik istif sunan bu birimler içinde Terbüzek, Besni, Germav, Gercüş formasyonları yer almaktadır. Kenar Kıvrımları tektonik ünitesinde bulunan bu birimler, birbirleri üzerinde düzenli bir stratigrafik istif sunmaları, dar alanlı olmaları nedeniyle Mesozoyik-Tersiyer geçiş devri içerisinde incelenmişlerdir. Bu formasyonların özellikleri Sungurlu'ya (1974a ve 1974 b) göre şöylece özetlenebilir;

2.1.4.1. TERBÜZEK FORMASYONU(ÜST MAESTRICHTİYEN -PALEOSEN)

Çadköy'ün batı ve güneyinde, Yandere çevresinde Tahta Çayı vadisinde, Tahta Çayı ile Geyik ve Kuşak tepeleri arasında yüzeylenmektedir. Kumtaşı, Kilitaşı, marn aralanmalı ve kireçtaşı aratabakalıdır. Koçali ve Karadut karmaşıklarının-ofiyolit naplarının Kastel ön çukuruna yerleşmesinden sonra, gelişen post orojenik transgresif çökellerdir. Neotokton olan bu çökeller, yerel olarak litolojik farklılıklar gösterir. Aşmalı transgresyon nedeniyle Üst Maestrichtiyen transgresyonunun izlenemediği yerlerde Eosen ve Alt Miyosen transgresyonları görülmektedir. Belirtilen litolojik grup tabanda Koçali karmaşığı üzerine transgresif olarak gelir. Terbüzek formasyonu adı verilen birim taban konglomerası ile başlar, çakıltası, şeyl, kireçtaşı aralanması ile devam eder. Narince boğazında 140 m. (Yalçın, 1976). Kırmızıtaş tepesinde, 203 m.dir. Formasyona Üst Maestrichtiyen yaşı verilmiştir(Sungurlu, 1974).

2.1.4.2. BESNİ FORMASYONU (ÜST MAESTRICHTİYEN)

Yandere köyü çevresinde , alacalı kırmızı renkte kireçtaşlarından oluşmaktadır. Rudist ve Loftusia fosilleri içeren birim Üst Maestrichtiyen yaşıdır ve Terbüzek formasyonu üzerine gelmektedir. Taştepe köyü güney batısında 25 m. kalınlıktadır (Perinçek, 1978).

2.1.4.3. GERMAV FORMASYONU (PALEOSEN-İPRESİYEN)

Çakıltası, kumtaşı, marn, kireçtaşı aralanmasından oluşan birim Üst Maestrichtiyen-Paleosen yaşıdır. 40-45 m. kalınlığındaki birim altta bulunan Besni formasyonu ile konkordandır.

2.1.4.4. GERCÜŞ FORMASYONU (ALT EOSEN)

Sincik güneyinde, Avisipi mahallesi güney batısında, Koçali karmaşığını açısız uyumsuzlukla örtmektedir. Genellikle alacalı renkli kumtaşlarından oluşur ve Alt Eosen yaşıdır.

2.1.5. TERSİYER

Pütürge metamorfizitlerinden sonra inceleme alanında en geniş alan kaplayan Maden Karmaşığı, Örmeli Köyü batısında dar bir alan kaplayan Pliyosen göl formasyonu, Pütürge Bindirmesi güneyinde ekaylanma kuşağı olarak gelişen Çüngüş Formasyonu ve denizel ortamlarda oluşan Lice ve Midyat formasyonları Tersiyer yaşlı birimleri teşkil etmektedir. Bu birimler yaşıdan gence doğru incelenecektir.

2. 1.5.1.MADEN KARMAŞIĞI (ALT-ORTA EOSEN)

Şiro Çayının kuzeyinde, genellikle Türk Dağı-Beydağı hattının doğusunda Yaygın-Kale güneyinde, Kubbe Dağı, Çakçak Dağı çevresinde (Foto 37), Karakaya Baraj

gölünün doğusunda; Kayabağları, Canuşağı, Değirmendere vadi yamaçlarında yüzeyleyen Maden Karmaşığı Alt-Orta Eosen yaşlı "volkanik örtü" konumundadır. Maden karmaşığı Şekil 4 de görüldüğü gibi 7 ayrı litolojik birim halinde ele alınmıştır (MTA. 1/100.000 ölçekli Malatya-İ27 paftası). İnceleme alanında metamorfizmlerden sonra en yaygın olan birimi stratigrafik sıraya göre inceleyeceğiz.

Tabanda konglomera ile başlayan kumtaşı, kireçtaşı, üst seviyelerde volkanik ara katkılı olan birim Maden Karmaşığının en alt birimidir. Pütürge metamorfizmlerinin üzerine açılmal uyumsuzlukla, transgresif gelmekte, taban konglomerası ile başlamakta, üst seviyelere doğru Ormaniçi köyü kuzeyi, Hollandere vadisinde, Karibe Deresinin Pazarcık mahallesine ulaştığı kesimlerde görüldüğü gibi gri yeşil, kiremit renkli kireç taşları, volkanik kaya parçaları içeren yeşilimsi kahverengi, kiremit renkli kalkıştılarla devam etmektedir. Yer yer kuvarsit damarları ile kesilmiştir. Çakçak Dağı güneyinde, Akuşağı köyü çevresinde metamorfizmlerle sınır bölgesinde, yine Gözeli ovasına sokulan Taşlıyayla Deresinin yamaçlarında metamorfiklerin üzerinde yer almaktadır. Yazgan (1987) birimi Maden karmaşığı otokton çökelleri olarak nitelendirmiş ve fosillere dayanarak Alt-Orta Eosen yaşını vermiştir.

Kalın tabakalı ve bloklu kireçtaşları ile temsil edilen bir diğer birim, karmaşığın otokton çökelleri üzerine gelir ve Lütésiyen yaşlı iri nümmülitler içerir. Kara T., Gayrık T. Harlavin T., Gürvan T., kısaca Pirkaniyan sırtı çevresinde yüzeyler.

Halikan (Yaygın) Deresi vadisinde, Kırım-Poluşağı, Sillan mahalleleri çevresinde kıltaşı, kumtaşı, kıltaşları ile yanıl olarak, epiklastik volkano sedimanter serilere geçişli, Lütésiyen kireçtaşı bloklu birim tipik olarak yüzeylemektedir. Büm Tepenin güney ve batısında 250 m.yi aşan kornişler oluşturur. Pirkaniyen Sırtı-Goncuk T., Çayköy çevresi, Söğütlü, Arıtoprak, Başmezra köyleri çevresi, Yaygın Deresi, Fındık ve Rut Tepeleri güneyi ve Bincit Dere çevresinde topoğrafyayı teşkil eder. Üst seviyelere doğru kıltaşı, kırmızı kahverengi dasitik volkanitlerle geçişli diğer bir birimlerle devam etmektedir. Fındık Tepe kuzeyinde Yaygın Dere vadisinde Kesiktaş Tepe, Söğütlü ve Çayköy arasında kıvrımlı şeritler halindeki volkanik kayalar üst seviyelerde yastık lavlar içerir. Yazgan (1987) her üç birimi olistostromal Maden formasyonu olarak değerlendirmiştir. Birim, çekim kaymaları ile yerleşen Lütésiyen kireçtaşları blokları içermektedir. Ekaylı olan birim tektonik olarak bugünkü yerini almıştır.

Kısa mesafelerde litolojik farklılıklar gösteren epiklastik detritikler, volkano-sedimanter ve türbiditik çökellerden oluşan Olistostromal Maden formasyonu kıta yamacı ve kıta altı ön çukurunda tektonik açıdan hareketli bir ortamda çökelmiştir. Gabro, diyorit, siyenit, tonalit, kuvars diyorit, granitlerle temsil edilen derinlik kayaları Türk Dağının KB'sında Ordu Tepede, Geliseyyen Deresinin Gelihışk Deresi kıyısı, Süt-Kaniga-Gülümüşağı mahalleleri ile bunların kuzeyinde dayklar halinde yüzeylenmektedir.

Diabaz, mikrogabro, mikrosiyenitten oluşan, yarı derinlik kayaları yukarıda belirtilen derinlik kayaları çevresinde yüzeylenmektedir. Dürme Sirtında, volkanik tüfleri

keserek pişme zonları meydana getirmiştir. Bazalt bileşimli tuf, lapilli ve aglomera ve yer yer dasit bileşimli kayalardan ibaret yüzey kayaları inceleme alanında; Türk Dağı'nın kuzeyinde, Yaygın Köyü, Öldüren Tepe, Hırsıztaş Tepesi, Kubbe Dağı, Kozalak Tepesi, Tospah T., Kesiktaş T., Kale T., çevreleri ile Malatya-Pütürge yolunun kuzeyinde Yanık ve Sorik yaylaları, Hijil tepe çevresinde, Çakçak Dağı, Kayabağları ve Canuşağı köyleri çevresinde, dar bir şerit halinde Fırat Nehri'nin doğu bölümünde Değirmendere kuzeyinde, Dörtbölük Köyü güneyinde metamorfizmler üzerinde adalar halinde yüzeylenmektedir. Bu birimde yer alan yastık lavlar Poluşağı'na kuzeyden gelen Hasenak Deresi vadisinde, Yaygın yakınında Sulukaya Tepesinde, Çayköy çevrelerinde görülmektedir. Hasenak Deresinde ters dönmüş konumda izlenen dev yastık lavlar, 9-10 m. genişliğine ulaşmaktadır. Poluşağı civarındaki Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığında ait birimlerin alttan üste doğru; kireçtaşı, kalkışist, kırmızı şist, aglomera ve volkanik kayalarla ve bunları kesen yarı derinlik kayalarından oluştuğu Özçelik (1982b) tarafından da belirtilmektedir. Kubbe Dağı (2150) ve Kozalak Tepe çevresinde aglomeralar geniş alanlar kaplamaktadır. Yazgan (1987), bunların volkanik patlama bacalarına en yakın çökelen birimler olduğunu belirtmektedir. Kubbe Dağının kuzeyinde Dürme sırtında volkanik tüflerle ara katkılı kil taşları yüzeylenmektedir.

Sözü edilen birim, Toros kuşağında Açıkbaş ve Baştuğ (1975) tarafından Karadere, Özkaya (1978) tarafından Maden ve Davudan formasyonları, Baştuğ (1976) tarafından Baykan formasyonu gibi değişik adlar verilerek incelenmiştir. Erdoğan (1975) Maden grubu adı altında birbirleri ile geçişli Alt volkanik-sediment birimi ve Üst volkanik birim ayırt etmiştir.

Maden Karmaşığı, Perinçek (1979) tarafından kireçtaşı merceklerinde bulunan fosillere dayanılarak Orta Eosen olarak yaşlandırılmıştır. Yazgan'ın (1987) Radyometrik yaş tayini de Eosen yaşını vermektedir. Derinlik, yarı derinlik ve yüzey kayalarından oluşan volkanik örtü Yazgan (1987) tarafından volkanik Maden oluşumu olarak ele alınmış ve K/Ar radyometrik yöntemi ile 48 MY.-Eosen olarak yaşlandırılmıştır.

Maden Karmaşığının oluşum ortamı ile ilgili farklı görüşler vardır. Bunlar özetle şöyledir:

1. Okyanus tabanı yayılımı veya kenar denizi çökelleridir (Sungurlu , 1974 a)
2. Okyanusal kabuk üzerinde olgunlaşmış bir ada yayı toleyitleridir (Erdoğan, 1975).
3. Marginal Basen-Kenar denizi üzerinde oluşan olgunlaşmamış (immature) bir ada yayı ürünleridir (Özçelik 1982).
4. Ensialik ada yayı volkanizması ürünleridir (Perinçek ve Özkaya (1981).
5. Yayırdı Havza-Kenar Havza çökelleridir (Şengör ve Yılmaz 1983).
6. Toleyitik ve alkali karakterde, ince bir kıtasal kabuk üzerinde gelişmiş, kıtasal yitim (intracontinental subduction) ürünleridir (Yazgan 1981 ve 1983).

Bütün bunlar değerlendirildiğinde, Maden Karmaşığının okyanusal ortam içinde gelişen ada yayı ürünleri olduğu düşüncesi ağırlık kazanmaktadır. Maden karmaşığı, inceleme alanında Pütürge metamorfik kayaçları üzerine temelde uyumsuz ve tektonik olarak gelmektedir. Üst seviyelerde ise Yarpuzlu (Sincik) ile Yaygın arasındaki hattın batısında Malatya metamorfikleri, Fırat Nehri'nin doğusunda ise Kömürhan ofiyolitleri tarafından bindirme ile örtülmektedir.

2.1.5.2. MIDYAT FORMASYONU (EOSEN)

Araştırma alanının güneyinde, GB-KD yönünde uzanan, üzerinde tepelerin yer aldığı sarp ve yüksek bir sırt oluşturan topografyanın yapısını meydana getirir. Bu formasyon yaygın olarak Kuşak Tepe, Geyik Tepe, Çelik Tepe, Giripiran Dağı, Kur Dağı çevresinde yüzeilenmektedir. Sözü edilen alan Eosen yaşlı Midyat kireçtaşlarından oluşmaktadır. Paleosen birimlerinin olmadığı yerlerde Gercüş formasyonu ile dereceli olarak geçişli ve konkordandır. Doğrudan Koçali formasyonu üzerine gelmediği yerlerde açısız diskordanslıdır. Taştepe güney batısındaki kalınlığı 220-240 m. dir (Yazgan, 1987). Yapıya bağlı olarak formasyon üzerinde karstik erime şekilleri gelişmiştir.

2.1.5.3. ÇÜNGÜŞ FORMASYONU (OLİGOSEN-ALT MİYOSEN)

Alancık ve Sincik çevresinde, güneyindeki düzlük alanda, Dol Dere, Alireş Deresinde dar bir şerit halinde uzanır. Çat mahallesi-Uzuntaş köyü arasında, Büyükçay güneyinde, Hasandere, Kaniktepe, Dölek mahallesi çevresinde, güneyinde 2000 m. ye ulaşan dağlara göre alçak bir relief oluşturur. Pek çok yerde kuzeyden bindirme ile gelen Pütürge Metamorfikleri ile daha güneydeki Alt Miyosen ve Eosen birimleri arasında Pütürge bindirme kuşağı birimleri olarak yer alır ve GB-KD yönünde uzanır.

Şeyl, marn, kumtaşı aralanmalıdır. Gri, yeşil renkte, bol ofiyolitli, blokludur. Eosen yaşlı volkanik ve tortul kayaç bulunduran kesimleri kırmızı kahverengi ve olistostrom çökellidir. Lice formasyonuna göre farklı olarak daha koyu gri kahverengi, Alt ve Orta Eosen yaşlı kireçtaşı ve andezit blokları ihtiva etmektedir. Lice formasyonu durgun bir ortamda çökeldiği için düzenli bir tabakalanmaya sahiptir. Buna karşılık Çüngüş formasyonu tektonik bakımdan hareketli bir ortamda ekaylanma kuşağı olarak oluşmuştur. Kalınlığı 0-325 m. arasında değişmektedir (Perinçek, 1978).

Üst Kampaniyen-Alt Maestrichtiyen sıkışma tektoniğinde Kastel çanağı oluşmuştur. Alt Miyosen'de kendini gösteren ikinci sıkışma tektoniği ile Pütürge-Bitlis metamorfiklerinin güneyinde, Arabistan Platformu kuzeyinde, Alt Miyosen'de Çüngüş çanağı veya ön çukuru gelişmiştir. Bu ön çukurda şeyl, marn ve kumtaşı aralanmasından oluşan Çüngüş Formasyonu çökelmiştir. Sungurlu (1974 a ve b) Çüngüş formasyonunun Üst Eosen-Miyosen yaşında olduğunu var saymıştır. Perinçek (1978) tarafından Çüngüş formasyonuna, fosillere dayanılarak Alt Miyosen yaşı verilmiştir. Özkaya (1978) ve Erdoğan (1975) Çüngüş formasyonunun, Alt Miyosen yaşlı Lice havzasının kuzey eşdeğeri

olduğunu ve her ikisinin de aynı yaşta olduklarını ileri sürmüştür. Alt Miyosen sonrası tektonik hareketleriyle Arap platformu otoktonunun kuzeye doğru hareket etmesi sonucunda Pütürge metamorfik masifi güneye bindirmiş ve oluşan Pütürge bindirmesi önünde Çüngüş formasyonu ekaylanma kuşağı olarak gelişmiştir. Maden karmaşığının çökellerini içeren Çüngüş formasyonu üzerine Maden Karmaşığı, Guleman ofiyolitleri bindirme ile gelmektedir (Pişkin,1972; Yazgan,1983) Bu özellik Çüngüş formasyonunun Pütürge ve ön cephesinde orojenez boyunca hendek (subduction) dolgusu tipinde fliş olarak gelişmesini sağlamıştır (Yazgan,1987).

2.1.5.4. LİCE FORMASYONU (ALT MİYOSEN)

Çalışma alanının güneyinde batıdan doğuya doğru Çayirdere (Sincik) çevresinde Kuşak T., Geyik T., Çelik T., Geyikpiresi tepelerinin kuzeyinde dar bir şerit halinde uzanmaktadır. Giripiran Dağının kuzeyinde ve güney doğusunda bindirme ile gelen birimin batı bölümü Eosen birimleri ile faylıdır.

Kumtaşı, marn ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan formasyon türbiditik fasiyeste çökelen fliş çökelleri ile temsil edilir. Birim içerisinde Eosen formasyonlarından taşınan fosiller, Koçali ve Pütürge metamorfiklerine ait kayalar bulunmaktadır. Midyat kireçtaşları üzerine paralel diskordansla çökelen Alt Miyosen yaşlı Lice formasyonu, Çüngüş formasyonu tarafından tektonik olarak örtülür. Sincik köyü civarındaki kalınlığı 460 m. dir (Sungurlu, 1974 a). Pütürge-Bitlis Bindirme Kuşağı ön çukurunda gelişen formasyon güneye doğru gidildikçe karasal karşılığı olan Adıyaman formasyonuna geçmektedir (Yazgan,1987).

2.1.5.5. PLİYOSEN GÖL FORMASYONU

İnceleme alanında tabanda marn, kiltası ve üst seviyelerde traverten şeklinde stratigrafik istif sunan birim Örmeli köyünün batısında, Şiro Çayının güneyinde, Pütürge-Doğanyol karayolunun kuzeyinde, Karadere ve onun kolu olan Çavkar ve Mağara dereleri yarıntılarında yüzeylenmektedir. Tarafımızdan ilk defa haritalanan ve dikkati çekilen birim tabanda 30 metre kalınlıkta marn ile başlamakta, kiltası ile devam etmekte, üst seviyelerde 3 m. kalınlıkta traverten oluşukları ile son bulmaktadır. Bu göl çökellerinin güneyinde D IV yüzeylerini örten birikinti yelpazeleri Pliyo-Kuvaterner birimleri içerisinde ele alınmıştır.

MTA. tarafından yayınlanan Malatya-İ27 paftasında, Şiro Çayı havzasında sadece Yazıcı köyü çevresindeki genç birimler Pliyosen olarak gösterilmiştir. Görünür kalınlığı 35 m. olan buradaki birimler Şiro Çayının sekisine aittir ve bu nedenle tarafımızdan Pliyo-Kuvaterner yaşlı Şiro Formasyonu içinde ele alınmıştır. Yine, MTA. nın yayınladığı jeoloji haritasında Doyumlu doğusundaki birikinti yelpazeleri ve kuzeyindeki Pliyosen göl çökelleri ayırt edilmeksizin Pliyo-Kuvaterner olarak ele alınmıştır.

Metamorfik kayalar üzerine uyumsuz gelen bu birim sol yanıl doğrultu atımlı faylar arasındaki açılma alanlarında yer almaktadır. Birimin Şiro Çayı havzasını dolduran

Pliyosen göl çökellerinin kalıntısı olma ihtimali de vardır. Ancak, belirtilen yer dışında hiçbir yerde bu istif görülememiştir. Kayaçlardan alınan numunelerde fosil bulunamamış, formasyona yaş jeomorfolojik ve stratigrafik yolla verilmiştir.

2.1.6. KUVATERNER

İnceleme alanında Kuvaterner birimleri; sekileri oluşturan eski alüvyonlar ve birikinti yelpazeleri (Şiro Formasyonu) etek döküntüleri (Kuvaterner), travertenler (Kuvaterner) ve güncel taşkın yataklarını işgal eden yeni alüvyonlar (Holosen) olarak dört gruba ayrılarak ele alınmıştır.

2.1.6.1.ŞİRO FORMASYONU (PLEYİSTOSEN)

Şiro Çayı vadi tabanı dışında kalan S3, S2, S1 sekilerini ve eski birikinti yelpazelerini teşkil eden tutturulmamış kiltası, silttaşı, kumtaşı ve konglomeralar eski alüvyonları oluşturan akarsu çökelleridir. Bunların bir bölümü eski birikinti konilerine, diğer kısmı ise Şiro Çayının eski taşkın yatağı çökellerine aittir.

Şiro Çayının sekisi durumundaki bu örgülü nehir (braded river) çökelleri tipik olarak Malatya-Tepehan yolunda, Şiro Çayı üzerindeki köprünün batısında, Yazıcı Köyü çevresinde, Şiro'nun sağ sahilinde görülmektedir. Gri ve bej renkli, laminali, ince-orta tabakalı kum taşı, kil taşı ile birlikte kalın tabakalı konglomeraların aralanmalı bulunduğu birim yataya yakın konumda, yer yer devrik tabakalı, kötü boyulanmalıdır. Taban kesimlerinde killi veya kumlu çimentolaşmış kırmızı renkli kumtaşı ve konglomeralardan, orta kesimlerde; iyi yıkanmış paralel tabakalanmalı kiltaları ve daha çok kumtaşı, konglomera ağırlıklı, yatay yönde litolojik değişiklikler sunan birim üst seviyelerde, kırmızı kahverengi toprak oluşumu ile son bulmaktadır. Birimin görünür kalınlığı 35 m.dir (Foto 5)

Doğrudan Şiro vadi tabanına ulaşan ya da DIV ve DIII aşınım yüzeylerini örten birikinti yelpazelerini; iri konglomeralar, kumtaşları yer yer mercekler halinde kiltaları oluşturmaktadır. Doğal olarak çevredeki yüksek sahalarda bulunan kayaç parçalarını içerirler. Yüzey kısımlarında koyu kahverengi, yer yer kırmızımsı renkte toprak örtüsüne sahiptirler. Kalınlıkları 5-60 m. arasında değişmektedir. Ana akarsulara ulaştıkları yerlerde sekilere dönüşmüşlerdir. En tipik olarak Gündüz Çayı, Mezra Deresi, Köribo Deresi, Kalpazan Dere ve Burç Çayı ağzlarında görülmektedir.

Yüksek enerjili örgülü nehir çökelleri ile birikinti yelpazelerinden oluşan bu birimlere Şiro Formasyonu adının verilmesi tarafımızdan uygun görülmüştür.

2.1.6.2. ETEK DÖKÜNTÜLERİ (KUVATERNER)

Türk ve Kubbe Dağı doğusunda, Çak Çak Dağının Fırat Nehrine bakan yamaçlarında, Kamışlık dağlarının Değirmen Dereye bakan yamaçlarında etek döküntüleri gelişmiştir. Genellikle iri, köşeli yassı çakıllar ve bunların arasında, çakıllara göre daha az miktarda yer alan kumtaşı, silttaşı, kiltalarından oluşan ve koni oluşturdıkları yerlerde

yüksek yüzey eğimine sahiptirler. Yüzeylerinde lekeler halinde, oksitlenmiş, kırmızı renkli toprakların yer aldığı etek döküntülerine dağlık alanları düzlüklere ulaştıran yamaçların önünde rastlanmaktadır (Foto 41 ve 37).

2.1.6.3. TRAVERTENLER (KUVATERNER)

Bol gözenekli, bitki kalıntıları içeren, gri, bej, siyah renklerde görülen oluşuklardır. Pütürge güneyinde, Çermik mahallesi çevresinde ve Pliyosen göl çökellerinin üst seviyelerinde yer almaktadır.

2.1.6.4. YENİ ALÜVYONLAR (HOLOSEN)

Şiro Çayı ve diğer akarsuların tabanlarında bulunurlar. Akarsuların aktüel olarak birikimlerini sürdürdükleri taşkın yatağı çökelleri ile bu çökellerin kenarındaki vadi tabanları ve tabandan en fazla 10 metre kadar yüksekte bulunan akarsu çökelleridir.

2.1.7. YÖRENİN BAŞLICA TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanının yapısını daha önce belirtilen çeşitli yaş ve özellikteki formasyonlar meydana getirmektedir. Bu formasyonlar; Hersiniyen, Kaledoniyen ve nihayet Alp orojenezi ve bunların çeşitli devrelerindeki orojenez fazlarının etkisi ile oluşan tektonik hareketler sonucunda kıvrılmış, kırılmış, kırık düzlemleri boyunca şariye olarak eğim kazanmışlardır.

İnceleme alanındaki birimler, Türkiye genelinde tektonik açıdan ele alındığında, Ketin'in (1966) yaptığı sınıflandırmaya göre Pütürge Bindirmesinin güneyinde yer alanlar Kenar Kıvrımları, kuzeyinde yer alanlar ise Toroslar (Toridler) tektonik ünitesinde yer almaktadırlar.

2.1.7.1. KENAR KIVRIMLARI KUŞAĞI

Arap platformu ile Pütürge metamorfitleti arasındaki havzada sıkışma tektoniğine bağlı olarak gelişen ve Kampaniyen'de derinleşen ön çukura kuzeyden gelen birimler çekim kaymaları ile yerleşmiştir. Bu allokton birimler içinde ofiyolit türü okyanusal kabuk malzemesi ve bunların pelajik derin deniz çökelleri ve kıtasal yamaç (continental slope) çökelleri yer almaktadır. (Şekil 1).

Belirtilen birimler; Arabistan Platformu orokton çökelleri içinde değerlendirilen Siluriyen yaşlı Bedinan formasyonu, Üst Maestrichtiyen-Paleosen yaşlı Terbüzek Formasyonu, Üst Maestrichtiyen yaşlı Besni Formasyonu, Paleosen-İpresiyen yaşlı Germav Formasyonu, Alt Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu, Eosen yaşlı Midyat formasyonu, Alt Miyosen yaşlı Lice formasyonları, Arabistan Platformu allokton birimleri olan; Orta Triyas-Alt Kampaniyen yaşlı Karadut Karmaşığı, Orta Maestrichtiyen yaşlı Koçali ofiyolitlerinden oluşur. Toridler ile Kenar Kıvrımları arasında Oligosen-Alt Miyosen yaşlı bindirme kuşağı (Çüngüş formasyonu) bulunmaktadır. Tepehan güneyinde Pütürge ve Çüngüş bindirmeleri çok bariz bir diklik ve yaklaşık doğu batı doğrultusunda gelişen subsekant vadi ve akarsularla belirlenir.

2.1.7.2. TORİDLER

Kenar kıvrımlarının kuzeyinde Arap ve Anadolu levhalarının **Bitlis-Pütürge Bindirme Kuşağı** boyunca çarpışması ile ortaya çıkan sıkışma rejimi çerçevesinde, bulundukları yerlerden tektonik hareketlerle ayrılan, bindirme düzlemleri boyunca yerleşen, naplardan oluşan orojenik kuşağın birimleri Toridleri teşkil eder. Toridler tektonik ünitesi içinde Pütürge ve Malatya metamorfitleri, Kömürhan ofiyolitleri, Baskil Yayı (Yüksekova karmaşığı), Maden karmaşığından oluşan naplar bulunmaktadır. Bu kıvrımlı-bindirmeli yapı üzerinde, Neo tektonik dönemde, alçak alanlarda, neo otokton çökeller oluşmuş, oluşumlarını izleyen dönemlerde yerlerini koruyan Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı bu birimler de Toridler içinde bulunmaktadır. Bütün bu birimler Pütürge Bindirme Kuşağı kuzeyinde yer almaktadırlar.

2.1.7.3. Kıvrımlar, Bindirmeler ve Faylar

Şiro Çayının kuzeyinde ve güneyinde yer alan kıvrım eksenleri yaklaşık BGB-DKD doğrultusunda uzanmaktadır. Bazı lokal bölümler dışında Pliyosen'den daha yaşlı tüm birimler kıvrımlanmıştır. Kıvrımları oluşturan tabakaların her değerinde eğimlere sahip oldukları görülmektedir.

MTA. 1/500.000 ölçekli Sivas paftası Oro-hidrografik haritasında Şiro Çayı'nın kuzeyinde Kubbe ve Şakşak dağları, güneyindeki Kuşak, Meydan ve Ulubaba, daha güneydeki Giripiran, Kur ve Kira dağlarının kıvrım eksen gidişlerine paralel olarak GB-KD doğrultusunda uzandığı buna karşılık Bey Dağı ve Türk Dağı'nın yaklaşık K-G doğrultusunda uzandığı görülür. Aynı paftanın tektonik haritasında ise Şiro Çayı'nın güneyinde, eksen Pütürge'den geçen antitoros antiklinali, Şiro Çayının kuzeyinde bir senklinal , daha kuzeyde ise yaklaşık dağların doruklarının uzanışlarına karşılık gelen antiklinal eksenleri gösterilmiştir. Şiro Çayı'nın ve Fırat Nehri'nin doğu bölümünün yer aldığı Erzurum paftası batısında Antitoros antiklinali, Pütürge masifi antiklinoryumu, Fırat'ın doğusunda Sivrice'ye doğru sokulan Değirmen Derenin güneyindeki Karaoğlan Dağları ve kuzeyindeki Kamışlık dağları uzanışı antiklinal arada yer alan Değirmen dere eksenini ise senklinal olarak gösterilmiştir. 1/500.000 ölçekli jeolojik haritalar ve 1/100.000 ölçekli Malatya-127 paftası jeoloji haritasından yararlanılarak Şiro Çayının kuzeyindeki Malatya antiklinali, Şiro Çayının yerleştiği GB-KD doğrultulu eksen Şiro Senklinali, daha güneyde ise Pütürge antiklinali işaretlenmiştir. DAF ise Şiro senklinalinin eksenine yerleşmiştir. Yöredeki kıvrımlar GB-KD yönünde uzanmaktadır. Dolayısıyla KB-GD yönündeki sıkışmaya bağlı olarak kıvrımlanmışlardır. Ayrıca sıkışmaya bağlı olarak gelişen makaslama yarıkları ve çatlakları da bunu göstermektedir.

1/500.000 ölçekli Sivas ve Erzurum paftasına, Pütürge güneyindeki Pütürge bindirmesi (Pütürge-Bitlis Bindirme Kuşağı) isabetli olarak yerleştirilmiştir. Aynı zamanda bindirme cephesi kenar kıvrımları ve iranidlerin sınırı olarak belirtilmiştir. İnceleme alanındaki allokton birimler; Üst Kretase, Alt Miyosen aralığında şiddetlenen sıkışma rejiminde kuzeyden güneye doğru bindirme düzlemleri boyunca sürüklenmişler, birer nap

demeti halini almışlardır. Belirtilen naplar veya tektonik dilimler orojenez safhalarında kıvrımlanmışlar, Şiro Çayının kuzey ve güneyinde Antiklinoryum, Şiro Çayı ekseninde ve çevresinde senklinoryuma dönüşmüşlerdir.

Yörede büyük şariajlar ve bunlara bağlı tektonik penceler mevcuttur. Fırat Nehrinin kuzeyinde Kömürhan metaofiyolitlerinin Maden Karmaşığı üzerine olan bindirmesi Kömürhan bindirmesi, Şiro Çayı'nın batı bölümünde, Beydağı doğusunda, Malatya metamorfitlelerinin Maden karmaşığı üzerine bindirmesine Malatya bindirmesi, Şiro Çayının güneyindeki dağların kuzeyinde Pütürge metamorfitlelerinin Çüngüş formasyonuna (Oligosen-Alt Miyosen) bindirmesine Pütürge bindirmesi, Çüngüş formasyonunun Lice formasyonu (Alt Miyosen) üzerine bindirmesine Çüngüş bindirmesi adı verilmiştir (Yazgan, 1983; 1987). Son iki bindirme morfolojide çok belirgin olup, bölgesel ölçekte Bitlis (Eyidoğan vd.,1991) hatta Bitlis-Zağros Bindirme ve kıvrımlı kuşağı içinde yer alırlar (Eyidoğan,1983).

Pütürge ve Çüngüş bindirmeleri Bitlis-Zağros bindirmesinin araştırma alanı içinde kalan bölümünü temsil etmektedir. Bu bindirme, Türkiye'deki Alpin sıradağ oluşumunun son safhalarında gelişmiş olan bindirme (şariaj) hareketlerinin en önemlisidir (Ketin,1983). Orta Miyosen'de Arabistan levhası ile Avrasya levhasının çarpmışma ürünü olan Bitlis-Zağros Bindirme ve kıvrımlı kuşağının Türkiye içinde kalan bölümüdür. Güneydoğu Torosların güney eteklerini izleyerek doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Maraş ve Adıyaman kuzeyinden başlayan bu kuşak, inceleme alanımızın güneyinden geçerek, Çüngüş-Ergani-Lice-Kulp-Sason-Kozluk ve Pervari'den geçerek İran'da Zağros kuşağı ile birleşmektedir.

Pütürge, daha doğrusu Bitlis bindirmesi Toroslar (Toridler) ile Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları arasındaki sınırı belirlemektedir. Miyosen-Pliyosen esnasında meydana gelmiş bindirme hareketi kuzeyden güneye doğru yer yer 15-20 km. itilmeler gösterir. Burası aynı zamanda Arabistan levhasının Anadolu levhası ile çarpıştığı **kenet (sütür)** tir. (Ketin, 1983,s.517).

İnceleme alanında Pütürge metamorfikleri ve onun üzerine gelen Alt-Orta Eosen yaşlı Maden karmaşığı bindirme fayı boyunca, kuzeyden güneye doğru Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Çüngüş ve Alt Miyosen yaşlı Lice denizel formasyonları üzerine bindirmiş ve güneye doğru sürüklenmiştir. Yine aynı kuşakta Çüngüş formasyonu Lice Formasyonu üzerine bindirmiştir. Bindirmenin oluşturduğu diklik GB-KD yönünde uzanan, üzerinde tepeler barındıran, büyük bir sırt şeklinde kendini göstermektedir.Sırtın kuzeyinde sırtla aynı doğrultuda uzanan subsekant vadiler gelişmiştir. Bu büyük sırt, inceleme alanına güneyden sokulan Kahta Çayının kolu olan Tahta ve Büyük Çay gibi akarsularla geriye aşındırma sonucu K-G doğrultusunda yarılmış ve konsekant boğazlar meydana gelmiştir.

Geç Alpin evrede, bir diğer iadeyle Orta Miyosende gerçekleşen kıta kıta çarpışmasından sonra, Pütürge metamorfikleri Oligo-Miyosen yaşlı Çüngüş formasyonu üzerine, Çüngüş formasyonu da Alt Miyosen yaşlı Lice formasyonu üzerine bindirmiştir.

Bu bindirmelerden birincisine Pütürge, ikincisine Çüngüş bindirmesi adı verilmiş olup, bölgesel ölçekte Bitlis-Zağros bindirmesinin bir bölümü durumundadırlar. Bindirmenin yaşı Geç Alpin evre, Orta Miyosen veya sonrasındır . Neotektonik dönemde Pütürge Masifi ve Maden Karmaşığı sıkışmalara maruz kalmış, Maden Karmaşığı kendi içinde ekaylanmış ve tektonik dilimler meydana gelmiş, gevşek kıvrımlar ve antiklinaller oluşmuştur.(Yazgan.1987).

Saha gözlemlerine göre , 6 Eylül 1975 Lice depremi 2385 kişinin ölümüne yol açmıştır. Bu deprem bindirmenin tarihi ve aletsel dönemde etkin olduğunu göstermektedir. Bitlis Bindirme Kuşağının güneyi depremsellik açısından son 80 yıllık dönem içerisinde sakin görünmekte, depremler daha çok bindirme zonuna çok yakın yerlerde ve kuzeyde yoğunlaşmaktadır (Eyidoğan vd.,1991). Bu simisite, bindirme zonu üzerinde yer alan Karakaya Barajı ve inceleme alanımızın güneyindeki; Yarpuzlu (Sincik), Çayırdere,Taştepe, Uzuntaş gibi yerleşme merkezleri için deprem riski oluşturmaktadır.

Sincik-Çelikhan kuzeyinde Malatya metamorfitlelerinin Maden Karmaşığı ekaylarını tersfay ve bindirmeyle örtmesi Malatya Bindirmesi olarak isimlendirilmiştir. Malatya bindirmesi, inceleme alanımız dışında kalan Kerbelek Dağı (2430 m.), bir bölümü inceleme alanımıza giren Karlık Dağı (2583 m.) ve yörenin en yüksek dağı durumundaki Türk Dağı'nın (2608 m.) yükselmesine yol açmıştır. Bindirmenin yaşı Orta Miyosen sonrası olmalıdır (Yazgan.1987). Önal ve Gözübol'a göre Malatya metamorfitlelerinin güneye itilmesini sağlayan Şerefhan bindirmesidir. Yerleşim yaşı da muhtemelen Geç Eosen'dir.

Kömürhan ofiyolitleri Maden karmaşığı üzerine Post Eosen (Alt Miyosen sonrası ?) döneminde bindirmiştir ve bu bindirmeye Kömürhan Bindirmesi adı verilmiştir. Kömürhan Boğazı, Karga Dağı ve Kamışlık Dağları çevresinde izlenen Kömürhan bindirmesi, diğer bindirmeler gibi morfolojide belirgin değildir. Bununla birlikte litolojik olarak çok bariz bir şekilde bindirmeyi görmek ve izlemek mümkündür. Bu özellik ofiyolitlerin yerleşim yaşının diğer bindirmelere göre daha eski olmasıyla ilgilidir. Altınar tarafından (Altınar'e göreYazgan,1987'den), Koçali ofiyolitlerinin çekim (gravite) kaymaları ile Kastel çukuruna yerleşme yaşının Üst Kampaniyen-Alt Maestrichtien olduğu, yay magmatizması-kıta çarpışması ile Pütürge metamorfitlelerinin ofiyolitlere bindirdiği ve masifi metamorfizmaya uğrattığı belirtilmektedir. Bununla birlikte, Kömürhan ofiyolitlerinin Alt-Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı üzerine bindirmesinin Orta Eosen sonrasında bir diğer sıkışma olayı ile meydana gelmesi daha olası görülüyor. Yazgan (1987), ofiyolitlerin Üst Maestrichtien -Paleosen flišinin altında bulunması gerekirken, Eosen sonrası tektonik olaylar yüzünden Maden Karmaşığının üzerinde bulunduğu dikkat çekmektedir. Buna göre bindirmenin yaşı Orta Eosen-Orta Miyosen arası dönem olmalıdır.

Topoğrafyada belirgin olarak izlenen doğrultu ve eğim atımlı faylar bulunmaktadır. Şiro Çayı-Fırat Nehri ve Değirmen Dere eksenine yerleşen sol yanal atımlı DAF bu fayların en belirgin olanıdır.

2.1.7.3.1.Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve Diğer Faylar

İnceleme alanının merkezi kısmını teşkil eden Şiro Çayı, doğu devamındaki Fırat Nehri (bugün için vadinin bir bölümü Karakaya Baraj Gölü ile doldurulmuştur.) ve Fırat'a doğudan kavuşan Değirmen Dere vadileri GD. Torosların senklinal şeklinde alçalan, aynı zamanda Türkiye'nin en önemli fay kuşaklarından biri olan DAF tarafından deforme edilen kesimlerine yerleşmiştir. Bu yüzden inceleme alanında DAF'a bağlı yer şekilleri ve yer şekillerinde biçimsel bozulmalar ortaya çıkmıştır (Foto 9 ve 15).

DAF Bingöl'ün Karlıova ilçesinden başlayıp, Göynük, Bingöl, Palu, Yarımcı, Hazar Gölü, Doğanyol, Pütürge, Yarpuzlu (Sincik), Çelikhana, Sürgü, Gölbaşı üzerinden Kahramanmaraş'ın Türkoğlu ilçesine oradan GB'ya doğru devam ederek, Osmaniye ve İskenderun'u geçerek Akdeniz'e ulaşmaktadır (Gülen vd.,1987).

DAF'ın Karlıova ile Türkoğlu arasındaki kesimi 400 km.(Hempton ve Şengör,1980), Karlıova ile İskenderun Körfezi arasındaki uzunluğu 550 km.dir (Osmanşahin vd.1986). Gülen vd.(1987) gibi bazı araştırmacılar fayın Türkoğlu'ndan sonra Kıbrıs'a doğru devam ettiğini belirtirken, Arpat ve Şaroğlu(1972) gibi bazı araştırmacılar ise bu fayın Ölü Deniz Fayı ile birleştiğini ileri sürmektedir. DAF'ın Ölü Deniz Fayı ve Kıbrıs Yayının doğu uzantısı arasındaki ilişki halen bir problemdir (Eyidoğan vd.1991). Fay boyunca meydana gelen şiddetli depremler ve topoğrafyadaki bariz görünüşü, akarsu ve kayaçların ve tektonik yapıların ötelenmeleri DAF'ın sol yanıl atımlı ve aktif olduğunu göstermektedir.

DAF tek bir kırık hattı olmayıp,birden fazla, birbirinin devamı niteliğinde faylarla ortalama 2 ile 10 km. genişliğe ulaşabilen bir zon halinde izlenmektedir. Karlıova ile Akdeniz arasında DAF genelde GB-KD doğrultusunda uzanmakla birlikte yer yer yön değiştirmekte, Palu-Gökdere-Genç arasında olduğu gibi yer yer ikili sıkışma dirseği (double bend) ya da sıkışma basamağı (restraining stepover) oluşturarak yükselmelere, Hazar Gölü, Bingöl Ovası örneklerinde olduğu gibi gevşeten bükümlerin olduğu yerlerde çöküntü havzaları (pull apart yapılar) oluşturmaktadır. Bu nedenle DAF birbirinin devamı niteliğinde bir kısım parçalardan (segmentler) oluşmaktadır. Bu segmentlerden Şiro segmenti 35 km. dir. Doğu devamında Doğanyol yakınında 70 ° sıkışma dirseği ile doğuya yönelir. Buradaki Kladyus harebeleri 10-1000 yıl arasındaki periyotta meydana gelen en az dört büyük depremden zarar görmüştür. 1905 ve 1908 yıllarında vuku bulan Malatya depremleri Şiro segmenti ile ilişkilidir (Barka ve Cade,1988).

DAF boyunca meydana gelen ötelenme değerleri çok sayıda araştırmacının ilgisini çekmiştir. Göynük vadisinde denizel Miyosen ve kristalin kayaçlarda 22 km., Palu -Hazar Gölü arasında koyu kırmızı renkli Mesozoyik çamurtaşlarında 27 km., Gölbaşı yakınında Orta Miyosen kayaçları arasındaki uyumsuzluğa göre 18 km. (Arpat,1971,Arpat ve Şaroğlu,1972,s.48), Gölbaşı dolayında fayın iki yanında Miyosen çökellerinin benzer fasiyeslerinde 20 km.dir (Erdoğan,1975). Göynük vadisinde Pliyosen yaşlı volkanit ve volkano-tortullar içinde 13 km., Hazar Gölünün GB'sında Pütürge metamorfikleri üzerine

gelen Orta Eosen yaşı Maden grubu ve yine gölün KD'sunda Üst Kretase-Paleosen yaşı Simaki formasyonu 9 km., Çelikhán doğusunda 10 km. sol yanal ötelenmeler bulunmaktadır (Herece ve Akay,1992). Ancak, yeni araştırmalara göre bu litolojik veriler konusunda daha fazla bilgi verilmemektedir.

Bitlis Bindirmesinin devamı olan Maraş bindirmesi DAF tarafından 25 km. ötelenmiştir (Gülen vd.1987,s.319).

DAF zonu boyunca akarsu ağındaki ötelenmeler fay boyunca meydana gelen ötelenme miktarı konusunda sağlıklı veriler sunmaktadır. GD Torosları yaran Fırat Nehrinin Pütürge-Hazar Gölü arasında, DAF zonu doğrultusunda 15km. (Arpat ve Şaroğlu,1975,s.93; Şengör vd.1985; Dewey vd.1986,s.19) Palu çevresinde Caru Çayında 10 km. (Tonbul ve Özdemir 1989) yine Palu çevresinde Murat Nehrine kavuşan yan derelerde 750 m.ye varan ötelenme (offset) tesbit edilmiştir.

Yapılan arazi araştırmalarına göre DAF yanal atamının yanı sıra arazide düşey atımı ile de belirlenmiştir. Göynük Çayının Bingöl ovasına açıldığı kesimlerde 100-400 m. (Tonbul,1990), Palu çevresinde 200 m (Tonbul ve Özdemir,1989), Gölbaşı çevresinde 600 m., Erkenek çevresinde 500 m. düşey atım tesbit edilmiştir (Erdoğan,1975).

Üst Kretase'de kapanmaya başlayan Neo Tetis'in güney kolu, Anadolu ve Arabistan levhalarının Bitlis kenet kuşağı boyunca Orta Miyosende çarpışmaları ile kapanmıştır. Akdeniz Neo Tetis'in henüz kapanmamış kalıntısıdır. Bu çarpışma sonucu oluşan sıkışma tektonik rejiminde DAF meydana gelmiştir. Arabistan levhası kuzeye doğru yer değiştirmekte, Doğu Anadolu'yu sıkıştırmaktadır. Anadolu levhası DAF ve Kuzey Anadolu Fayları boyunca batıya doğru hareket etmektedir (Şengör,1980; Ketin,1983; Eyidoğan vd.1991). DAF boyunca kayma hızı; deprem kaynak parametrelerine göre, 1964-1986 yılları arasında 3.4 cm/yıl (Taymaz vd.1991), jeofizik verilere göre 0.5 cm./yıl dır (Dewey vd.1986).

Şengör (1980), DAF'ın ortaya çıkmasını Orta Miyosen'deki kıta-kıta çarpışmasına bağlamaktadır. Arpat ve Şaroğlu (1972) Fay kontrollü havzaların Pliyosen linyitleri ve çökelleri içermesine bakarak, DAF'ın devreye girmesinin Orta Miyosen-Pliyosen arasındaki döneme rastladığı ileri sürülmektedir. Özdemir (1989), Palu çevresinde Üst Miyosen-Pliyosen yaşı gölsel çökelleri kestğini ve özellikle Enalt Pliyosen aşım ve dolgu yüzeylerinde blok faylanmalara yol açtığını belirterek, DAF'ın Alt Pliyosen'de varlığını gösterdiğini belirtmektedir. DAF Göynük vadisinde Pliyosen yaşı volkanit ve volkano-tortulların çökmesinden sonra hareket etmeye başlamıştır. Bu ise DAF'ın Üst Pliyosen'den bu yana aktif olduğunu göstermektedir (Herece ve Akay,1992).

DAF inceleme alanında üç bölüm halinde ele alınabilir. Bunlardan Palu-Hazar Gölü uzantısı K 63° D doğrultusunda Fırat Nehrine kadar devam etmektedir. Fırat Nehri ile kavuşma yerinde K 75° D doğrultusunu alarak Fırat Nehrinin ötelenmesine neden olan kesimi Doğanyol segmentidir. Fırat Nehri ile Şiro Çayı birleşme yerinden batıya doğru

DAF tekrar yön değiştirerek K 55° D doğrultusuna yönelmektedir. Bu kesim Pütürge segmenti olarak ele alınacaktır.

Palu-Hazar Gölü segmentinin son 15 km. lik batı uzantısı Fırat Nehrine ulaşmaktadır. Fırat'a doğudan kavuşan Değirmen Dere DAF zonuna yerleşmiştir. Hazar Gölüne dökülen Kürk Çayı ile Değirmen Dere arasındaki su bölümü alanında faylar basamaklar oluşturmaktadır. Kamışlık Dağlarının güney yamaçları üç fay tarafından parçalanmıştır. Fay zonlarında yoğun bir kütle hareketleri, özellikle kütle hareketlerinden heyelanlar meydana gelmiştir. Değirmen Derenin güneyindeki Hazar Dağlarının batı uzantısı olan Karaoğlan Dağlarının kuzey yamaçları da DAF'a ait üç fayla basamaklanmıştır.

13 km. olan Doğanyol segmenti, Fırat Nehrinin 13 km. sol yanal ötelenmesine yol açmıştır. Bu gün Karakaya Baraj Gölünün suları ile işgal edilen vadinin kuzeyinde D IV yüzeylerini kesen ve deforme eden iki fay, gölün güneyinde ise Ulubaba Dağlarının yükselmesine yol açan, bu dağın kuzey yamaçlarını merdiven basamağı gibi parçalayan bir dizi fay bulunmaktadır. Doğanyol kuzeyinde DAF D IV dolgu düzlüklerini ve bu düzlükleri örten birikinti yelpezelerini kesmektedir. Erozyona rağmen fayın deformasyonu ve fay diklikleri belirginliğini korumaktadır.

Şiro Çayının yerleştiği Pütürge segmenti 50 km. uzunluğundadır olup Yarpuzlu'ya kadar devam etmektedir. Şiro Çayının kuzeyinde DAF topoğrafyada fazla belirgin değildir. Şiro Çayının yatağı boyunca; DAF'ın zaman zaman gevşeten bükümmler oluşturarak bataklıklar ve genişleyen vadi tabanı, sıkıştıran bükümmler oluşturduğu yerlerde yükselen ve fay doğrultusunda uzayan sırtlar oluşturduğu gözlenmektedir. Şiro Çayının güney yamacında aynı doğrultuda uzayan birbirine paralel faylar basamaklar, yamaçlar oluşturmuştur. Şiro Çayına kavuşan yan derelerdeki 2 km., daha güneyde Pliyosen aşımını yüzeylerini kesen ikinci bir büyük fay da 2 km. (Gündüz Çayı, İmrın Dere, Talış ve Burç Çayları) kadar akarsuları ötelemiştir. Pliyosen aşımını yüzeylerinden daha yüksek kesimlerde, Meydan ve Ulubaba Dağlarının kuzeye bakan yamaçları 100-150 düşey atımlı faylarla parçalanmıştır. Bu faylar dağlık sahaların yükselmesine, Şiro vadisi kesimini çökmesine yol açmıştır.

Başmezza Köyü batısında Şiro ve Yarpuzlu çayları arasındaki eşik alanı Pütürge segmentinin bükülmesi sonucu faylarla yükselmiş ve parçalanmıştır. Bu faylardan en belirgin olanlarına Kale Deresi, Binçit Deresi yerleşmiştir. Şiro Çayının batısındaki bu dağlık alanlardaki aşımın yüzeyleri birbirine paralel faylarla parçalanmıştır. Fay zonlarına yerleşen akarsular arasındaki düzlükler akarsularla yarıma sonucunda fay doğrultusunda uzayan sırtlara dönüşmüştür. Blok faylanma sonucu, faylar arasında kalan bloklar farklı oranlarda yükselmişlerdir. Kale Deresi, Küçük Çay ve Yarpuzlu Çayına kavuşan yan derelerdeki asılı vadiler, yükselen seki ve birikinti konileri, Birkan ve Get Dere gibi yan derelerde görüldüğü gibi genç ötelenmeler yükselmeyi ve DAF'ın aktif olduğunu, zaman zaman gençleştiğini göstermektedir.

Şiro Çayının yerleştiği DAF zonunun kuzeyindeki Şakşak Dağları, güneyindeki Meydan ve Ulubaba dağları DAF'a paralel bir dizi normal faylarla yükselmiş, buna karşılık Şiro-Fırat ve Değirmendere eksenini alçaltmıştır.

İnceleme alanında yaklaşık GB-KD doğrultulu DAF ve DAF'a paralel normal fayların yanında, K-G doğrultusunda gelişen faylar dikkati çekmektedir. Bunlardan en belirgin olanı Şiro'ya kavuşan Mezra ve Gündüz çaylarının yerleştiği fay zonudur. Belirtilen fay Gündüz Çayı yatağında yoğun bir alüvyon birikimine sebep olmuştur. Mezra Deresinin sağ sahilinde Maden karmaşığını kesen fay boyunca heyelanlar, fay yamacı ve kaynaklar görülmektedir. Şakşak Dağlarının en yüksek yeri olan Büm Tepenin ortaya çıkmasında, tepenin batısındaki K-G doğrultulu normal fay etkili olmuştur. Bu fay daha kuzeydeki Kale Ovasının ortaya çıkmasında da etkili olabilir. Ulubaba Dağının doğu kısmında dar alanlı etkili olan düşey atımlı bir fay bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi yörede faylara bağlı tektonizma etkilidir. Bunlardan bindirme fayları dağlık alanların yükselmesine, DAF zonu ise morfografyanın yer yer alçalmasına ve yükselmesine, özellikle yüzeylerin GB-KD doğrultusunda kesilmesine ve akarsu ötelenmelerine neden olmuştur. DAF zonu ile Bitlis Bindirmesi (Pütürge Bindirmesi) arasındaki normal fayların, Toroslar'a ait dağ sıralarının yükselmesine ve Pütürge-Doğanyol oluşunun çökmesine neden olduğu görülmektedir. Yaklaşık K-G yönlü sıkışma ve DAF zonunun iki tarafındaki levhaların göreceli hareketlerine bağlı olarak, K-G yönlü fayların da geliştiği görülmektedir.

Yöredeki orojenez, magmatizma, metamorfizma olayları jeomorfolojik gelişim kapsamında ayrıntılı olarak incelenecektir.

2.2. İKLİM

Yer şekillerinin oluşumunda; yapı-zaman ve süreçler önemli rol oynamaktadır. Süreçlerin etkinliğini belirleyen en önemli faktör iklim ve iklim elemanlarıdır. Bilindiği gibi iklimin etkisiyle oluşan ve gelişen şekiller **klımatik jeomorfoloji** ekolünde ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. Süreçlerin analizine dayanan ve iklime bağılı yer şekillerini inceleyen klımatik jeomorfoloji anlayışı dünyanın çeşitli iklim bölgelerindeki süreçler ve süreçlere bağılı olarak meydana gelen yer şekillerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Fiziksel ve kimyasal çözülme, çözülme ürünleri, seyelan ve seller, akarsular, rüzgarlar, buzullar, dalga ve akıntılar tarafından taşınma, akarsuların yatağını yanal ve dikey yönde aşındırması gibi süreçler; süreçler kompleksini, sistemini ve bu sistemler de bir araya gelerek morfojenetik sistemleri oluşturmaktadır.

Dağ oluşumu (orojenez), epirojenez, volkanizma, seizma olayları sonucunda büyük yapısal şekiller meydana gelmektedir. Söz konusu olaylar sonucunda meydana gelen orojenik dağlar, çöküntü ovaları, volkanik dağlar... gibi şekiller yapısal jeomorfoloji disiplini kapsamında ele alınmaktadır.

Yer şekillerini sadece iklim veya yapı değil, bunların kombinasyonu oluşturmaktadır. Yapı ve iklimin şekil oluşumundaki payları bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada, ekolojik sorunlar, iklim süreçlerinin yer şekillerine yansımaları, diğer bir ifade ile iç dinamiğin oluşturduğu ana çatının klımatik süreçlerle kazandığı şekil ve değişikliklerin analizi amacıyla yönelik olmak üzere iklim elemanları ele alınacaktır.

İnceleme alanı; Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünde GD. Toroslar yöresi içinde kalmaktadır. Aynı zamanda yöre, GD. Anadolu ve Akdenizi bölgelerine yakın bir sahadır. Belirtilen bölgelerin coğrafi özellikleri yörenin iklimini etkilemektedir. Bunlarla birlikte şüphesiz yörenin jeomorfolojik özellikleri de iklim üzerinde bariz etkilere sahiptir. Şiro Çayı, kuzey ve güneyden 2000 m.den daha yüksek, GB-KD uzanışlı dağlar arasında, dağlarla aynı doğrultuda uzanan ve 700 m yükseltilerine kadar alçalan vadiye sahiptir. Şiro Çayının kuzey ve güneyinde yer alan GB-KD uzanışlı orografya, K-G doğrultusunda yalnızca Fırat Nehri ile kesilmiştir. Fırat Nehri havzaya KKB-GGD yönünde girmekte, Şiro Çayı ekseninde doğuya yönelmekte ve Doğanyol'un biraz doğusunda tekrar K-G doğrultusundaki vadisinde GD. Anadolu'ya açılmaktadır. Şiro Havzası, batıdan K-G yönünde dik bir duvar görünüşündeki Türk Dağı ve güneyinde devam eden 1600 m. seviyelerindeki plato ile, doğudan Hazar Gölü batısında 1750 m. yükseltisindeki platolara ait eşik sahası ile çevrilidir. İşte inceleme alanı, biraz daha geniş alanlı değerlendirildiğinde, kuzeyden Malatya Ovası, güneyden GD Anadolu platoları (Adıyaman Platosu) arasında duvar gibi yükselen GD.Toroslar ve belirtilen bu dağ sırası içinde, bu orografik uzanışa paralel gelişen Şiro-Fırat vadilerinden oluşan, K-G yönünde, kısa mesafede, çok bariz yükseklik farkları bulunan bir morfolojik yapıya sahiptir. Belirtilen

morfoloji tüm bölgeyi etkileyen hava kütlelerinde (planeter faktörlerde) modifikasyonlara yol açmış yöreye özgü iklimin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Bir ülkede, bölgede ya da yörede mevsimlik hava tiplerinin meydana gelişi, iklim unsurlarının zaman ve mekan içinde dağılışı, planeter ve coğrafi faktörlere bağlıdır.

Türkiye üzerinde mevsimlere göre Polar ve Tropikal kökenli hava kütlelerinin konumu ve etkinlik derecesi makro klimayı belirlemektedir. Erinç'e (1953,s.26-27) göre Doğu Anadolu'nun çeşitli kısımlarının iklim şartlarının ve mevsim özelliklerinin ortaya çıkmasında Kutbi kontinental veTropikal hava kütlelerinin ilerleyip gerilemeleri, bunların arasındaki mücadele ve aralarındaki kutbi cephenin ortalama yeri ve oynayıları önemli rol oynamaktadır. İnceleme alanının genel iklim özelliklerini belirtirken, yer aldığı Doğu Anadolu Bölgesini etkileyen bu genel hava dolaşımını da göz önünde bulundurmak gerekir.

Yörenin iklim tipinin ve bölge iklimi içerisindeki yerinin belirlenmesi amacıyla, Şiro Çayı havzasındaki Pütürge, Fırat vadisindeki Doğanyol, inceleme alanının GB. bölümünde yer alan Tepehan, Şiro Çayı havzasının batısındaki Sincik, inceleme alanımızın doğusunda yer alan Sivrice meteoroloji istasyonlarının rasatları karşılaştırılarak ele alınacaktır. Bu meteoroloji istasyonlarından Sincik'de sadece yağış ölçümü yapılmıştır. **Havzada** bulunan istasyonların rüzgar esme sayıları yoktur. Bu yüzden yalnızca, aylara göre hakim rüzgar yönleri değerlendirilecektir. Belirtilen istasyonlarda rasat süreleri iklim elemanlarına göre değişmektedir. Örneğin ortalama sıcaklıklar Pütürge'de 13, Doğanyol'da 3, Tepehan'da 4, Sivrice'de 11 yıllık devreyi, ortalama yağış miktarları ise Pütürge'de 24, Doğanyol'da 26 , Tepehan'da 24, Sivrice'de 33, Sincik 11 yıllık devreyi kapsamaktadır. Görüldüğü gibi rasat süreleri sağlıklı bir iklim değerlendirmesi yapılabilecek kadar uzun süreli değildir. Fakat, amacımız bir iklim çalışması yapmak değil, bu verilerle yöre ikliminin genel karakterlerini ortaya koymak ve bazı jeomorfolojik olayları bu genel çerçevede değerlendirmek olduğundan bu verilerle yetinilecektir.

2.2.1. Sıcaklık

İklim elemanlarından içinde en önemlisi olan sıcaklık ele alınırken, önce yıllık ortalama sıcaklık ve termik rejim üzerinde durulacak, daha sonra ortalama ve mutlak ekstremelere değinilecek, en son olarak da don olaylı günler incelenecektir.

2.2.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim

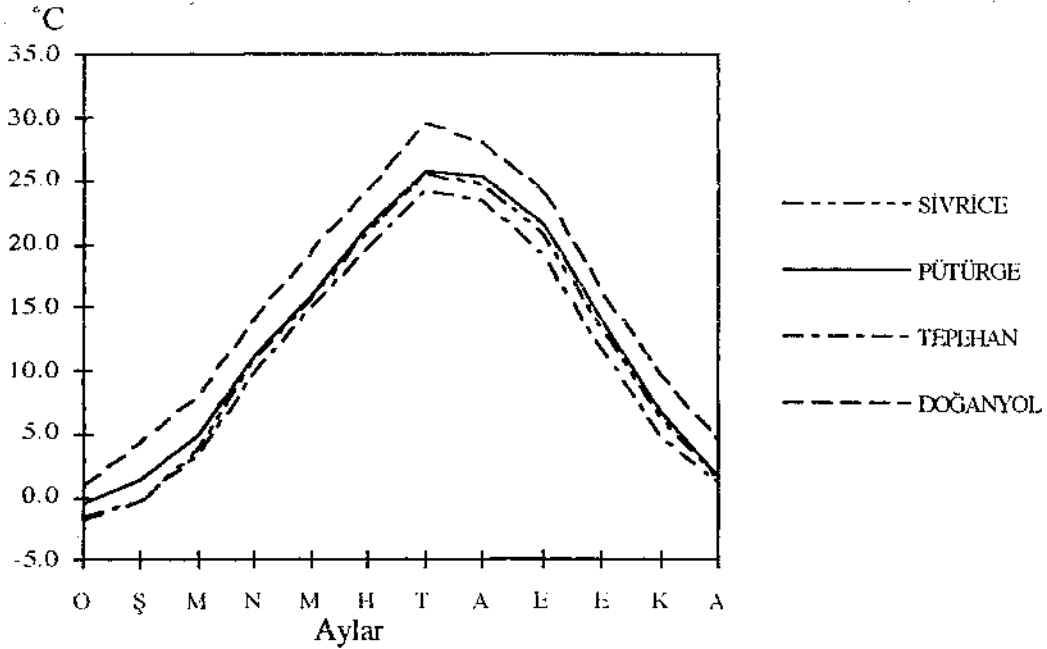
Yıllık ortalama sıcaklıklar Pütürge'de,12.4 , Doğanyol'da 15.3 , Sivrice'de 11.8, Tepehan'da 10.9 °C dir. Sivrice, Tepehan, ve Pütürge'de yıllık ortalama sıcaklıklar birbirine yakın, Doğanyol ise diğerlerine göre daha fazla değerler göstermektedir. Doğanyol'da hiç bir ayın sıcaklık ortalaması 0 °C nin altına düşmemekte, Pütürge'de sadece Ocak ayında, Sivrice ve Tepehan'da ise Ocak ve Şubat aylarında ortalama sıcaklıklar 0 °C nin altına düşmektedir. Termik rejimin belirlenmesinde 20° nin altındaki ve üstündeki sıcaklıklar da esastır. Buna göre, Mayıs ayının 19.4 °C ortalama sıcaklık değerini 20 kabul edersek, Haziran, Temmuz, Ağustos

ve Eylül ayları ile birlikte, Doğanyol'da beş ayın sıcaklık ortalaması 20 °C' den fazladır. Sivrice ve Pütürge'de dört, Tepehan'da iki ayın ortalama sıcaklığı 20 °C' den fazladır. (Tablo1)

Ortalama sıcaklıkların genel karakterleri şöyledir; Kış mevsimi en soğuk dönemdir. Kış mevsiminde en düşük ortalama sıcaklıklar Ocak ayında görülmekte, bunu izleyen Şubat ayı Aralık ayına göre daha soğuk geçmektedir. Mart, Kasım'a; Nisan Ekim'e; göre düşük ortalama sıcaklık değerleri vermektedir. Eylül ayı Mayıs ayına göre daha sıcak geçmekte yaz aylarının devamı gibi ortaya çıkmaktadır. Temmuz ayı bütün istasyonlarda da en sıcak aydır (Şekil 4).

Ort.sic(°C)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
SIVRICE	-1.6	-0.3	4.0	10.8	15.6	21.0	25.5	24.7	20.7	13.3	6.3	1.3	11.8
PÜTÜRGE	-0.5	1.5	5.0	11.0	16.0	21.4	25.7	25.3	21.6	14.1	6.6	1.6	12.4
TEPEHAN	-1.7	-0.2	3.4	9.9	15.1	19.7	24.3	23.4	19.0	11.8	4.7	1.1	10.9
DOĞANYOL	0.9	4.4	8.1	14.1	19.4	24.4	29.6	28.1	24.2	16.4	9.6	4.5	15.3

Tablo 1:Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un aylık ortalama sıcaklıkları



Şekil 4: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un karşılaştırmalı ortalama sıcaklık diyagramları

Temmuz ayında maksimuma ulaşan sıcaklık değerleri Ağustos ayında biraz azalmakta fakat, Eylül ayından itibaren düşüş hızlanarak Ocak ayında en düşük değerine ulaşmaktadır. Ocak ayından sonra sıcaklıklar Mart ayına kadar yavaş yavaş artmakta, Mart ayından sonra Temmuz ayına kadar hızla yükselmektedir (Şekil 4).

Gerçekten, yöredeki bütün istasyonlarda en sıcak ay Temmuzdur. Temmuz ayından sonra Ağustos'ta sıcaklık çok az da olsa azalmaktadır. Eylül ayı yaz aylarının

devamı gibidir. Ancak, Eylül ayından itibaren sıcaklık bir önceki aya göre yaklaşık 5-6 °C azalarak Aralık ayına kadar hızla düşmektedir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarının ortalama sıcaklıkları birbirine yakın değerlerdedir. Bütün istasyonlarda Ocak en soğuk aydır. Ocak ayından itibaren sıcaklık artmaya başlamakta, kış aylarının devamı gibi görünen Şubat ayından sonra sıcaklıklar bir önceki aya göre 5-6 °C daha fazla artmakta, bu artış Temmuz ayına kadar devam etmektedir (Tablo 1, Şekil 4).

Bir yerin iklim tipinin saptanmasında **sıcaklık farkı (amplitüd)** değerleri önemli bir kriterdir. İnceleme alanında ortalama sıcaklıklar itibariyle en sıcak ve en soğuk ayın sıcaklık ortalamaları farık istasyonlara göre şöyledir; Doğanyol (29.6-0.9) 28.7 °C, Pütürge (25.7- (-0.5)) 26.2 °C, Tepehan (24.3- (-1.7)) 26 °C, Sivrice (25.5-(-1.6)) 27.1 °C dir. Bu değerler yörenin yazın fazla sıcak, kışın ise Akdeniz Bölgesine göre soğuk, Doğu Anadolu Bölgesine göre ise ılıman olduğunu göstermektedir. Türkiye izoamplitüd haritası (Dönmez,1984, s.59) ile karşılaştırıldığında, bu değerler İç Anadolu bölgesine göre fazla, Doğu Anadolu bölgesine göre düşüktür. Fırat Vadisinde, yer şekillerinin etkisi ile Fırat Vadisinin güney yamacında yer alan Doğanyol'da, sıcaklık farkı diğer istasyonlara göre daha fazladır. Diğer istasyonlar daha yüksekte yer aldıkları için sıcaklık farkları daha düşüktür. Yüksek GD. Toroslar içinde gelişen alçak vadiler ve GD'ya açılan Fırat boğazları boyunca GD'nun sıcak ve kuru havasının tesiriyle Doğanyol'da Temmuz ayı daha sıcak geçmektedir. Bu durum, sıcaklık farkının fazla oluşuna, sahanın **karasal iklim** özelliği göstermesine sebep olmuştur.

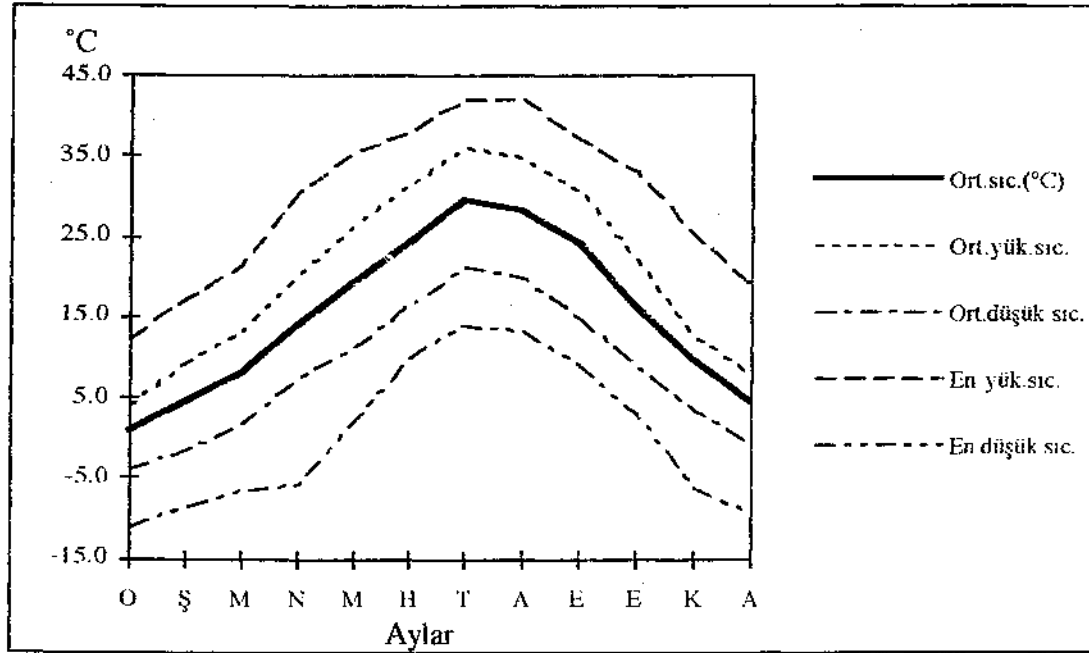
Ortalama sıcaklıklar yaz ve kış mevsimlerinde istikrarlı, son ve ilkbahar mevsimlerinde ise hızlı düşüş ve yükselişleriyle istikrarsız-geçiş mevsimlerini göstermektedir. Bilindiği gibi Subtropikal sıcaklık rejiminde en az 4 ayın, en çok 11 ayın sıcaklığı 20° nin üzerinde, Orta Kuşak sıcaklık rejiminde ise mevsimler belirir ve en az 8 ayın sıcaklığı 20° nin altındadır (Dönmez,1984,s.63-64). Bu açıdan değerlendirildiğinde başta Doğanyol olmak üzere Pütürge ve Sivrice'de yaz mevsimi ve Eylül ayında subtropikal sıcaklıklar görülmektedir. Ancak en sıcak istasyon olan Doğanyol'da bile 8 ayın sıcaklığı 20° nin altında, sıcaklıklar bütün istasyonlarda hızla alçalıp yükselmekte, sıcaklık farkları ve mevsimler belirgin olmaktadır. Bu açıdan yörenin, **Orta Kuşak kara (kontinental) tesirli sıcaklık rejimine** sahip olduğu söylenebilir.

2.2.1.2. Ortalama ve Mutlak Ekstremler

Doğanyol'da 7 ayın ortalama yüksek sıcaklık değeri 20 °C' den fazladır. 36.3 °C ile en yüksek değer Temmuz, en düşük değer 4.1 °C ile Ocak ayında gerçekleşmektedir. 3 ayın ortalama düşük sıcaklığı 0 °C nin altına düşmektedir. Düşük sıcaklık ortalaması en az -1.6 °C ile Şubat ayındadır. Ortalama yüksek sıcaklık en fazla 36.3 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -11 °C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık 42° Temmuz Ağustos aylarında görülmüştür (Tablo 2 , Şekil 5).

DOĞANYOL													
Meteo-el.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ort.sıc.(°C)	0.9	4.4	8.1	14.1	19.4	24.4	29.6	28.1	24.2	16.4	9.6	4.5	15.3
Ort.yük.sıc.	4.1	9.2	13.3	20.4	26.5	31.4	36.3	34.9	30.9	22.3	12.8	7.7	20.8
Ort.düşük.sıc.	-3.9	-1.6	1.7	7.3	11.4	16.7	21.2	19.8	15.0	9.0	3.3	-0.7	8.3
En yük.sıc.	12.2	17.2	21.6	30.6	35.5	38.0	42.0	42.0	37.2	33.0	25.2	19.0	42.0
En düşük.sıc.	-11.0	-8.4	-6.6	-6.0	2.0	10.0	14.0	13.2	9.0	3.0	-6.2	-9.4	-11.0

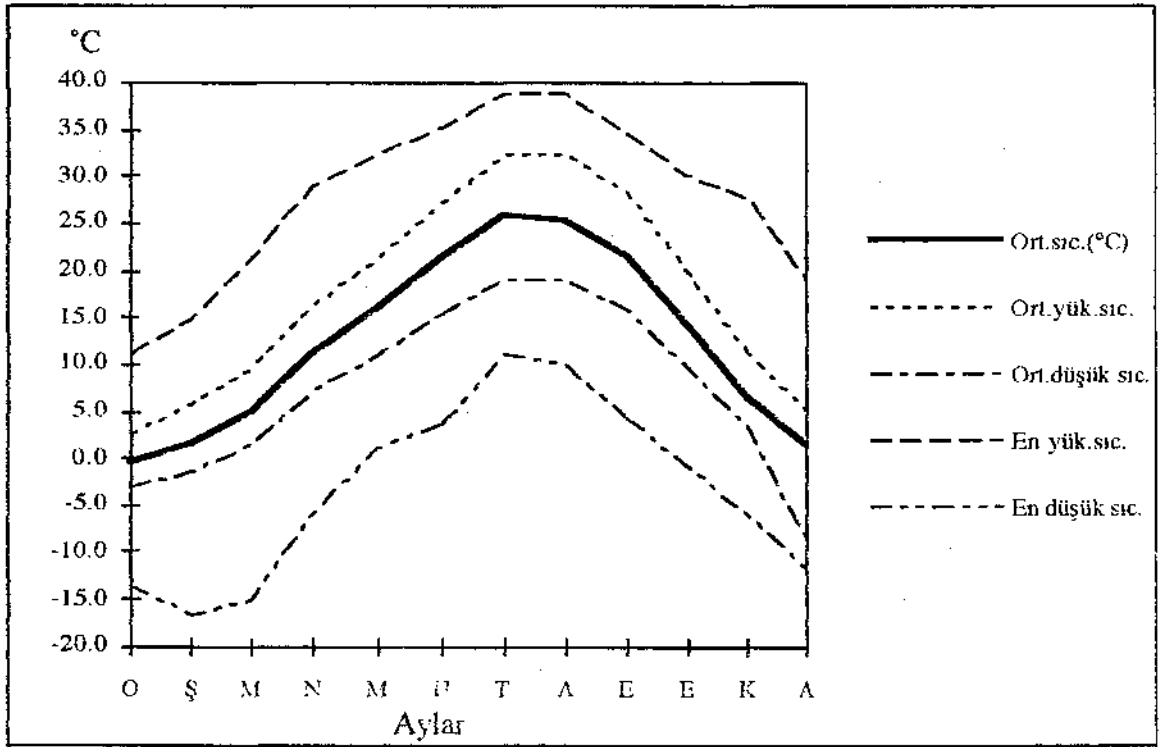
Tablo 2: Doğanyol'un sıcaklık değerleri



Şekil 5: Doğanyol'un termik rejim diyagramları

PÜTÜRGE													
Meteo-el.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ort.sıc.(°C)	-0.5	1.5	5.0	11.0	16.0	21.4	25.7	25.3	21.6	14.1	6.6	1.6	12.4
Ort.yük.sıc.	2.7	5.7	9.7	16.3	21.4	27.3	32.2	32.2	28.5	19.8	11.4	5.2	17.7
Ort.düşük.sıc.	-3.1	-1.5	1.5	7.0	11.1	15.2	19.1	19.0	15.9	9.8	3.5	-8.7	8.5
En yük.sıc.	11.2	14.8	21.4	28.8	32.2	35.2	38.7	38.8	34.5	30.2	27.8	19.0	38.8
En düşük.sıc.	-13.6	-16.8	-14.9	-5.9	1.1	3.6	11.1	10.0	4.2	-0.9	-5.8	-11.5	-16.8

Tablo 3: Pütürge'nin sıcaklık değerleri



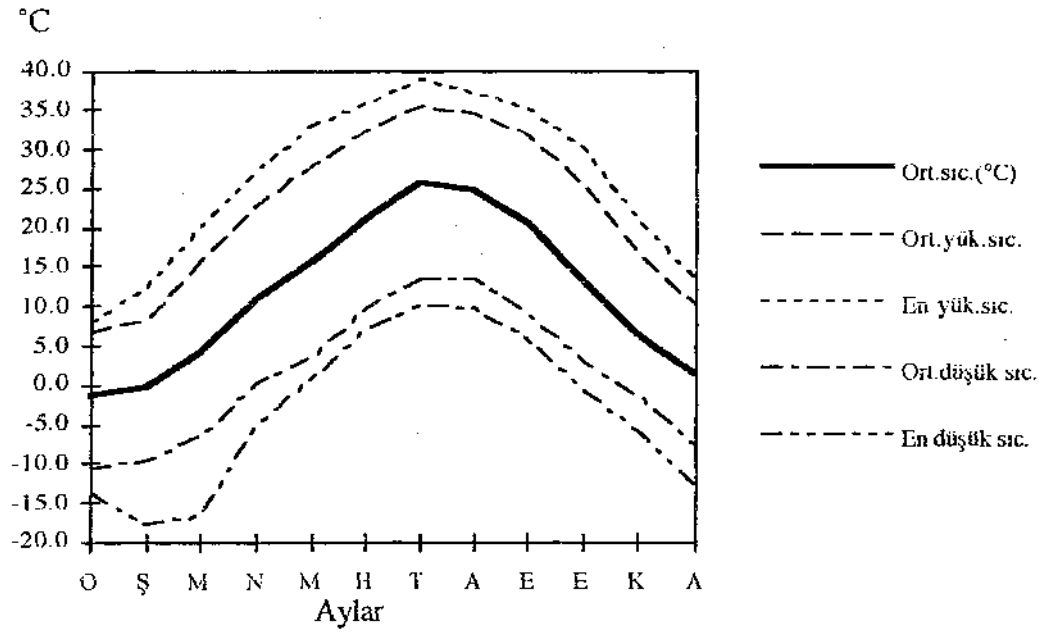
Şekil 6: Pütürge'nin sıcaklık diyagramı

Pütürge'de 5 ayın ortalama yüksek sıcaklık değeri 20°C ' den fazladır. Ortalama yüksek sıcaklık 32.2°C ile en yüksek değer Temmuz ve Ağustos, ortalama düşük sıcaklıklarda en düşük sıcaklık -8.7°C ile Aralık ayında gerçekleşmektedir. 3 ayın ortalama düşük sıcaklığı 0°C nin altına düşmektedir. En düşük sıcaklık -16.8° ile Şubat, en yüksek sıcaklık 38.8° ile Ağustos ayında görülmüştür (Tablo 3, Şekil 6)

Sivrice'de 7 ayın ortalama yüksek sıcaklık değeri 20°C ' den fazladır. Ortalama yüksek sıcaklıkta en yüksek değer 35.5°C ile en yüksek değer Temmuz, en düşük değer 6.6°C ile Ocak ayında görülmektedir. 5 ayın ortalama düşük sıcaklığı 0°C nin altındadır. Düşük sıcaklıklar ortalamasının en az en az olduğu ay, -10.5°C ile Ocaktır. En yüksek sıcaklık 39°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -17.8°C ile Şubat ayında görülmüştür. (Tablo 4, Şekil 7)

SIVRICE													
Meteo-ele.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ort.sıc.(°C)	-1.6	-0.3	4.0	10.8	15.6	21.0	25.5	24.7	20.7	13.3	6.3	1.3	11.8
Ort.yük.sıc.	6.6	8.5	16.0	23.0	28.0	32.3	35.5	34.5	31.8	25.6	16.4	10.2	22.4
Ort.düşük sıc.	-10.5	-9.6	-6.5	0.1	3.8	9.6	13.5	13.6	9.0	3.0	-1.4	-7.6	1.4
En yük.sıc.	8.2	12.6	20.1	27.2	33.0	36.0	39.0	37.2	35.0	30.0	21.0	13.6	39.0
En düşük sıc.	-13.7	-17.8	-16.6	-5.1	1.0	7.0	10.2	9.8	5.7	-0.8	-6.0	-12.8	-17.8

Tablo 4: Sivrice'nin sıcaklık değerleri

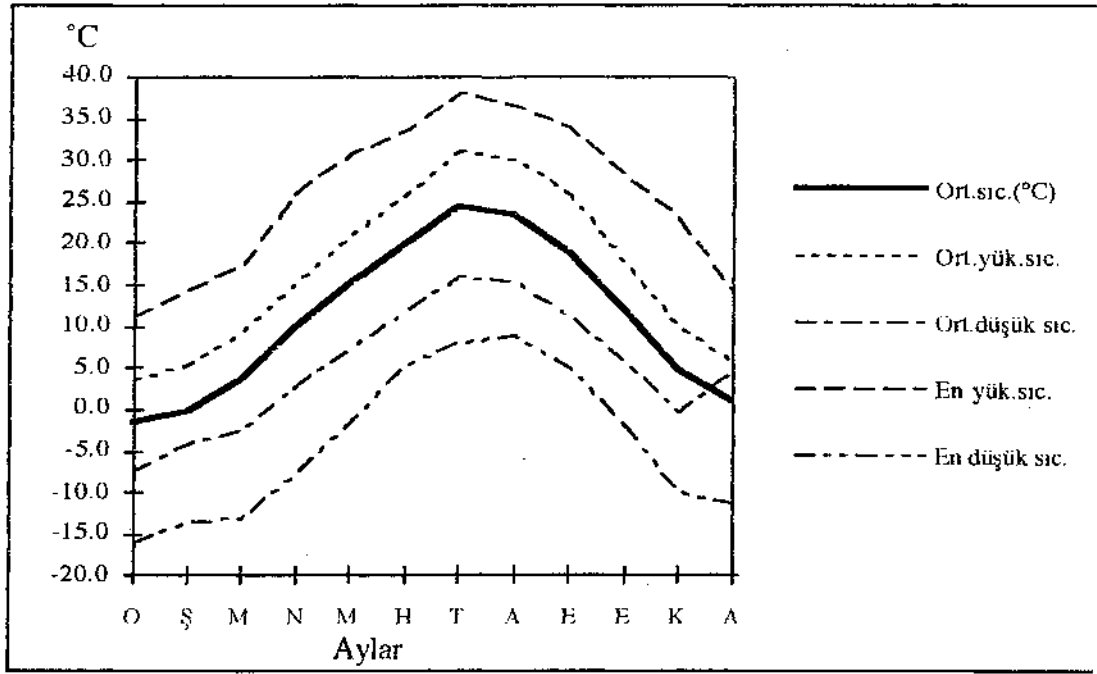


Şekil 7: Sivrice'nin termik rejim diyagramı

Tepehan'da 5 ayın ortalama yüksek sıcaklık değeri 20°C ' den fazladır. Ortalama yüksek sıcaklık değere en fazla 31.1° ile Ağustos, 3.4°C ile Ocak ayındadır. 4 ayın ortalama düşük sıcaklığı 0°C nin altına düşmektedir. Fakat, Kasım ayı ortalama düşük sıcaklık değeri -0.2°C iken Aralık ayının değeri 4.5°C dir. Bu bir tezat teşkil etmektedir. Çünkü, Aralık ayının ortalama düşük sıcaklığı Kasım'a göre daha düşük olması gerekir. Sıcaklığın genel seyrine göre 4.5 değeri -4.5 olmalıdır. Bu genel gidişe de uygundur. Böyle olunca 5 ayın ortalama düşük sıcaklığı 5 ay 0° nin altına düşmektedir. Ortalama düşük sıcaklıklar içerisinde en düşük değer -7.4°C ile Ocak ayındadır. En yüksek sıcaklık 37.9°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -15.9°C ile Ocak ayında görülmüştür (Tablo 5, Şekil 8)

TEPEHAN													
Meteo-ele.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Ort.sıc.(°C)	-1.7	-0.2	3.4	9.9	15.1	19.7	24.3	23.4	19.0	11.8	4.7	1.1	10.9
Ort.yük.sıc.	3.4	5.4	9.2	15.4	20.9	25.8	31.1	30.2	25.8	17.6	9.8	5.8	16.7
Ort.düşük.sıc.	-7.4	-4.2	-2.6	2.8	7.4	11.8	16.1	15.3	11.1	5.7	-0.2	4.5	4.7
En yük.sıc.	11.3	14.4	17.4	26.2	30.6	33.7	37.9	36.4	34.0	28.0	22.9	14.2	37.9
En düşük.sıc.	-15.9	-13.4	-13.0	-7.6	-1.5	5.5	8.0	9.0	5.0	-1.9	-10.0	-11.1	-15.9

Tablo 5: Tepehan'ın sıcaklık değerleri



Şekil 8: Tepehan'ın Termik Rejim Diyagramı

2.2.1.3. Don Olaylı Günler

Tablo'da 4 istasyonun ortalama donlu gün sayısı verilmiştir. En fazladan en aza doğru ortalama donlu gün sayısı; Tepehan'da 122, Sivrice'de 85.3, Doğanyol'da 74, Pütürge'de 74'dür. Don olaylarının görüldüğü ay sayısı en fazladan en aza doğru; Tepehan'da 8, Pütürge'de 7, Sivrice ve Doğanyol'da 6 aydır. Ortalama donlu günler sayısının en fazla olduğu ay Ocak ayıdır. Bitki hayatı ve tarımsal faaliyetler üzerinde etkili olan Mart-Nisan ve Kasım aylarındaki donlar bütün istasyonlarda görülmektedir. Bütün istasyonlarda yaz aylarında don olayı yoktur (Tablo 6)

Ort. Donlu gün s.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
SIVRICE	25.2	22.2	11.1	1.3						0	7.3	18.2	85.3
PÜTÜRGE	24	17.9	8.8	0.6						0.2	5.2	16.8	73.5
TEPEHAN	30.0	26.0	24.0	4.5	0.8					0.5	13.2	23.0	122
DOĞANYOL	26.3	17.7	8.7	0.7							3.0	17.7	74.0

Tablo 6: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un aylık ortalama donlu günler sayısı

İnceleme alanını temsil eden Doğanyol'da 6 ay ve Pütürge'de 7 ay don olayları görülmekte, en düşük sıcaklık değerleri gözetildiğinde de Doğanyol'da 6, Pütürge'de 7 ay içinde bazı günler sıcaklıklar 0°C nin altına düşmektedir. Aylık ortalama yüksek ve düşük sıcaklığın 0°C nin çevresinde seyrettiği ayların sayısı, aynı zamanda donma ve erime olaylarının yoğun olduğu aylardır. Bundan dolayı, kış mevsiminde donma ve erime olayları yoğun olarak görülmektedir. Belirtilen ayların dışında, özellikle yüksek alanlarda; Ekim, Kasım, Mart ve Nisan aylarında donma ve erime olayları meydana gelmektedir. Bu aylar,

donma ve erimeye bağı fiziksel parçalanmanın fazla olduğu aylardır. Ortalama yüksek ve düşük sıcaklık değerleri arasındaki farkların fazla olduğu aylar, bir diğer ifade ile gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkının fazla olduğu aylar, kayaçların gündüz fazla ısınarak genleşmeleri-hacim artışları, gece ise soğuyarak büzülmeleri-hacim azalmaları **günlenme** etkisini ön plana çıkarmaktadır. İnceleme alanındaki bütün istasyonlarda aylık ortalama sıcaklıklardaki en yüksek ve en düşük aylar arasındaki sıcaklık farkı 20 °C den fazladır. Ortalama düşük ve yüksek sıcaklıklarda bu fark 10 °C dir. Bu durum, özellikle yaz ve yaz etrafındaki aylarda günlenme etkisinde gelişen fiziksel parçalanmaları ön plana çıkarmaktadır.

Yaz aylarındaki yüksek sıcaklık değerleri potansiyel evapotranspirasyonu artırmakta, toprakta su noksanı ortaya çıkmakta, bu yüzden de sulama zorunlu olmaktadır. Doğanyol yerleşme merkezi ve daha alçak alanlarda, sıcak mevsimde boğazlar boyunca sokulan sıcak ve kuru hava, sulama suyuna olan ihtiyacı daha da arttırmaktadır. Mart ayı ortalarından Mayıs ayı ortasına kadar vejetasyon devresinde, sonbaharda ise hasat döneminde meydana gelen don olayları, sebze ve meyvelere zarar vermektedir. Seyrek de olsa Ekim aylarındaki 0-0.5 günlük donlar sebze bahçelerine zarar verebilmektedir. Yüksek alanlarda tarımsal faaliyetleri sınırlandıran en önemli faktörlerden biri de yukarıda belirtilen don olaylarıdır. Halkın önemli bir geçim kaynağını oluşturan kayısı bahçeleri, çiçeklenme dönemindeki donlar olaylarından etkilenmektedir. Halk arasında “**don alması**” adı verilen soğuk vurgunları özellikle Nisan ayındaki 0-4.5 günlük donlar, kayısı bahçelerine büyük zarar vermektedir.

2.2.2 RÜZGARLAR

İnceleme alanındaki meteoroloji istasyonlarının ortalama rüzgar hızları ile ilgili rasat değerleri sadece m/sec. cinsinden verilmiş, Pütürge dışında, esme sayıları verilmemiş, sadece aylara göre hakim rüzgar yönleri belirtilmiştir. Değerlendirmelerimizi de bu verilere ve Türkiye geneline göre yapmakla yetineceğiz.

Pütürge’de hakim rüzgar yönleri kuzey ve güney sektörlerindedir. İlkbahar aylarında güney ve güneydoğu, yaz başlangıcında KB, yaz sonunda GD, kış aylarında K ve KD dur. Pütürge’de ilk ve son bahar mevsimlerinde güney sektörrlü, kış ve bazı yaz aylarında K sektörrlü rüzgarlar hakimdir. Yıl içinde hakim rüzgar yönü GD’ dir (Tablo 7).

Hakim Rüz. yön	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
SIVRICE	W	W	SE	SE	NW	NW	NW	NW	NW	SW	SW	W	NW
PÜTÜRGE	NE	S	S	SE	SE	NW	NW	SE	SE	N	NE	N	SE
TEPEHAN	NW	NW	NW	SE	NW	NW	NW	NW	NW	NW	SE	SE	NW
DOĞANYOL	W	W	S	S	S	W	W	W	W	SW	S	SW	W

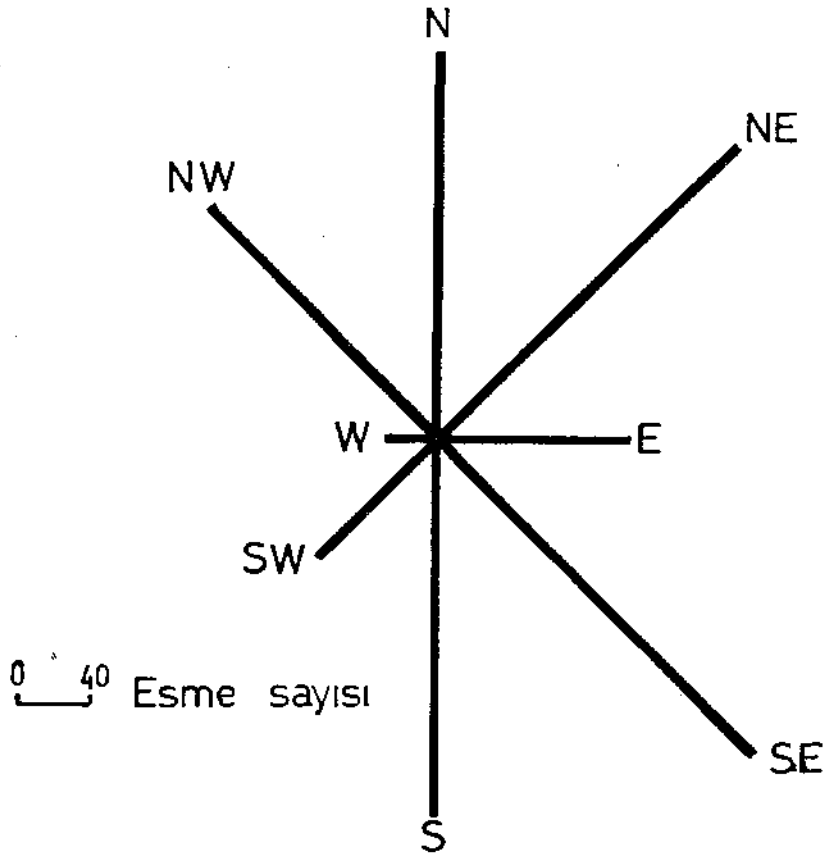
Tablo 7: Sivrice, Pütürge,Tepehan ve Doğanyol’da hakim rüzgar yönleri

Doğanyol'da kış ve yaz mevsiminde B yönlü rüzgarlar, ilk ve sonbahar mevsimlerinde G yönlü rüzgarlar hakimdir. Yıl içinde hakim rüzgar yönü B yönündedir. Hakim rüzgar yönleri Şiro Çayı vadisinin uzanışına paraleldir.

Yönler		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Esme sayıları		212	218	103	243	197	92	30	173
% olarak frekans		17	17	8	19	16	7	2	14
1. Dizi				d1	d2	d3	d4		
2.Dizi		d2	d3	d4					d1

Tablo 8: Pütürge'nin 1977-1989 yılları arasında 13 yıllık rüzgar esme sayıları

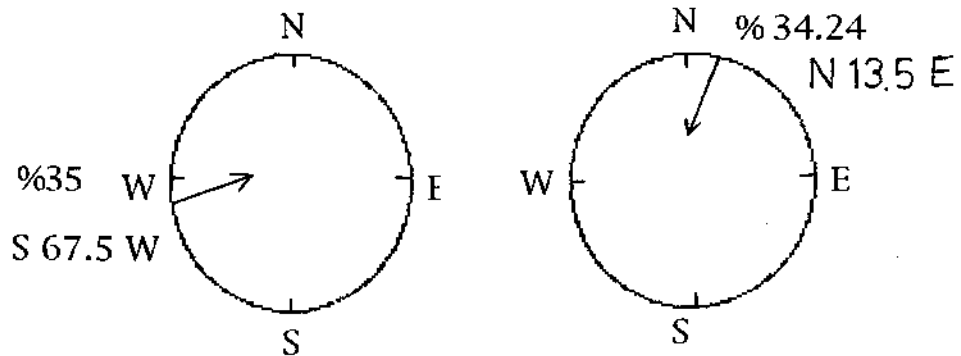
Tablo 8 'deki rüzgar esme sayılarına göre çizilmiş rüzgar gülü diyagramında sektörlerin % olarak oranları (% 47.4 N, % 44.8 E, % 42 S, % 22.9 W) batı sektörü dışında birbirine yakındır. Aynı şekilde gül diyagramında uzun kollar birbirine yakın olmakla birlikte, en uzun yön SE' dir ve hakim rüzgar yönünü göstermektedir. Hakim rüzgar yönü; sektörler göre N , en uzun kola göre SE' dir. Bu durum rüzgarlara yön veren basınç merkezlerinin fazla değiştiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 9: Pütürge'nin yıllık ortalamalara göre rüzgar gülü diyagramı

Hakim rüzgar yönünü belirli yönlerle bağlı kalmadan veren Rubinstein formülünü uygulamak için Tablo hazırlanmıştır. Tabloda iki dizinin bulunması istasyonda iki hakim rüzgar yönünün bulunduğunu göstermektedir. Hakim rüzgar yönü, Rubinstein

formülünde 1. diziye göre $S\ 67.5^\circ\ W$, 2. diziye göre ise $N\ 13.5^\circ\ E$ 'dur. 1. diziye göre bütün yönlerden esen rüzgarların % 35'i $S\ 67.5^\circ\ W$, 2. diziye göre ise % 34.24'ü $N\ 13.5^\circ\ E$ yönlerinden esmektedir (Şekil 10).



Şekil 10: Pütürge'de yıllık hakim rüzgar yönü

Rubinstein formülüne göre belirlenen iki hakim rüzgar yönü (NE ve SW) ile rüzgar gülü diyagramına göre belirlenen hakim rüzgar yönü arasında (SE) bir fark vardır.

Pütürge SW-NE doğrultusunda uzanan Şiro Çayı vadisinin güneyinde, yine aynı doğrultuda uzanan Kira ve meydan Dağlarının kuzeyinde alçak platolar (D III) üzerinde yer almaktadır. Pütürge doğusunda bulunan yaklaşık N-S doğrultusundaki Fırat vadisine-boğazlarına yakındır. Şiro vadisinin uzanışı ile Rubinstein formülünün sahamıza tatbiki sonucunda ortaya çıkan iki hakim rüzgar yönü arasında uyum vardır.Doğu ve batı yönlerinde rüzgar frekansdeğerlerinin az olmasında vadinin ve dağların uzanışı rol oynamıştır. N ve SE yönleri ile Pütürge doğusundaki Fırat boğazları (Kömürhan ve Doğanyol) uygunluk görülmektedir. Bununla birlikte, asıl belirtilen yönlerdeki basınç merkezlerinden gelen hava akımları N ve SE yönünden esen rüzgar frekanslarını arttırmış olmalıdır.Tonbul (1985, s.180), Elazığ merkezinde E ve NW rüzgarların hakim olduğunu, bu yönüyle Türkiye ve Doğu Anadolu'nun özelliklerini yansıttığını belirtmektedir. İnceleme alanında da N ve SE yönünden esen rüzgarları genel hava dolaşımına ve basınç merkezlerine bağlamak gerekir. Pütürge çevresinde rüzgar yönleri üzerinde, SW-NE yönlü Şiro Çayı vadisi ve Güneydoğu Toroslar, Fırat boğazlarının teşkil ettiği relief ile basınç merkezleri önemli rol oynamıştır.

Ortalama rüzgar hızları ele alındığında; Doğanyol'da, diğer istasyonlara göre bütün aylarda rüzgar hızının fazla olduğu (3.6-3.9 m/sec) dikkati çekmektedir. Çünkü, GD. Torosları dikine yaran Fırat vadisinin sağ yamacında ve aynı zamanda GB-KD yönünde uzanan oluk içindeki Doğanyol hava akımlarına açıktır. Rüzgar hızları bakımından, Doğanyol'u Pütürge (1.9-2.6 m/sec), Pütürge'yi Tepehan (1.5-2.4 m/sec), Tepehan'ı da Sivrice (0.9-1.4 m/sec) izlemektedir (Tablo 9)

Rüzgarlarda olduğu gibi, diğer iklim olayları üzerinde de genel hava dolaşımı etkili olmaktadır.

Yaz mevsiminde inceleme alanı, hatta tüm Doğu Anadolu Tropikal hava kütle-

Ort. Rüzgâr hızı (m/sec)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
SİVRİCE	1.4	1.3	1.2	1.5	1.3	1.3	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1
PÜTÜRGE	1.9	2.1	2.4	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.3	2.1	2.0	1.8	2.2
TEPEHAN	1.6	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	1.9	1.8	1.7	1.4	1.5	1.5	1.8
DOĞANYOL	3.9	3.8	3.8	3.7	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.8

Tablo 9: Sivrice, Pütürge, Tepehan ve Doğanyol'un ortalama rüzgar hızları.

sinin etkisi altındadır. Yazın Anadolu, Orta Avrupa yüksek basınç alanından kaynaklanan KD. yönlü serin, kuru (cP) yaz poyrazı, Basra alçak basıncı kuvvetlendiğinde ise GD. yönlü sıcak kuru (cT) Sam yeli etkisinde kalır (Erol,1984,s.127 ve 161). Asorlar yüksek basınç merkezi Anadolu'da yaz poyrazını besleyen aksiyon merkezi durumundadır. Yaz mevsiminde Asor yüksek basınç alanından Basra alçak basınç alanına yönelen hava akımları kuzey sektörlü rüzgarların hakim olmasına yol açar. Bu açıdan Doğanyol bir tezat teşkil etmekte, yaz boyunca batı yönlü rüzgarlar hakim olmaktadır. Kuzeyden Kömürhan Boğazını izleyen, kuzey sektörlü rüzgarlar, Şiro vadisine ulaştığında, vadinin uzanışı nedeniyle doğuya yönelerek batı doğrultusunu kazanmaktadır. Pütürge'de Haziran ve Temmuz aylarında genel hava dolaşımı ile uyumlu KB. yönlü rüzgarlar hakimdir. Ağustos ve Eylül aylarında GD rüzgarlarının hakim olması Şiro vadisine paralel olarak rüzgarların kanalize olmasıyla ilgilidir. Tepehan'ın KB. sınırın alçak bir relief oluşturması yaz boyunca KB. rüzgarlarının hakim olmasına ortam hazırlamıştır.

Yaz aylarında, Subtropikal yüksek basıncın etkisiyle **frontoliz** olayları etkilidir. Bunun doğal sonucu olarak yaz mevsimi yörede sıcak ve kurak geçmektedir. Yaz boyunca masmavi ve açık bir gök yüzü, şiddetli bir güneş ve buharlaşma mevcuttur (Erinç,1969).

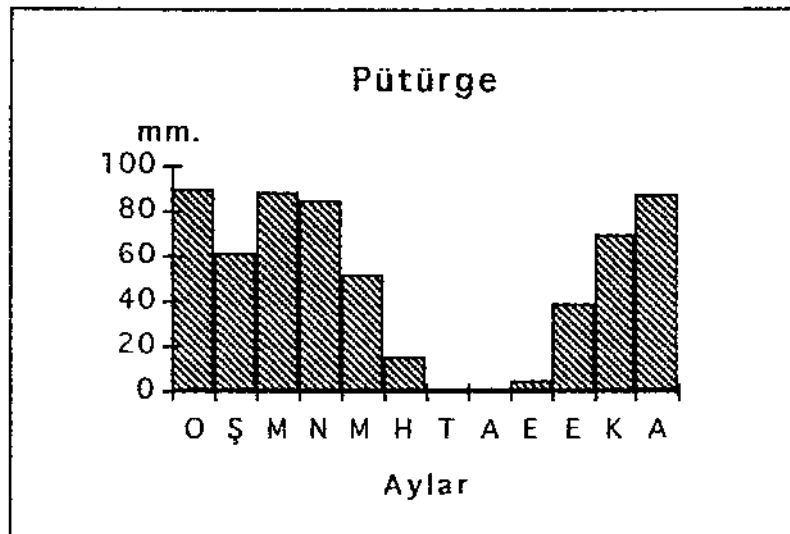
Sonbahar inceleme alanında kısa sürmekte ve Eylül ayı, yaz aylarının devamı gibi ortaya çıkmaktadır. Eylül ayından itibaren sıcaklıklar hızla azalmakta, yağışlar da artmaktadır. Kutbi ve Tropikal hava kütlelerinin karşılaşması Akdeniz cephesi boyunca **frontojeneze** bağlı yağışlara sebep olmaktadır. Özellikle gezici orta enlem siklonlarının Anadolu'yu etkileyen kollarından **Vd2** yağışları artırmaktadır (Erol,1984,s.271). Bu durum rüzgar doğrultularına da yansımaktadır. Doğanyol'da Sonbarda GB. yönlü rüzgarlar hakimdir. Kış mevsiminde batı yönlü rüzgarlar (Kuzey yönlü rüzgarların vadi boyunca doğuya kanalize olmaları nedeniyle), ilkbaharda ise güneyin sıcak bölgelerinden kaynaklanan güney yönlü rüzgarlar hakimdir. Pütürge'de kış mevsiminde kuzey rüzgarları hakimdir. Esasen bu mevsim, bölgede Sibiryaya aksiyon merkezinden kaynaklanan soğuk ve kuru karakterli rüzgarların etkili olduğu dönemdir. Doğanyol'da olduğu gibi Pütürge'de de, ilkbahar mevsiminde güney yönlü rüzgarlar hakimdir. Bahar sonu ve yaz aylarında ise Pütürge'de, Şiro Vadisinin uzanış doğrultusunda esen, GB-KD yönlü rüzgarlar hakim olmaktadır.

2.2.3. Yağış

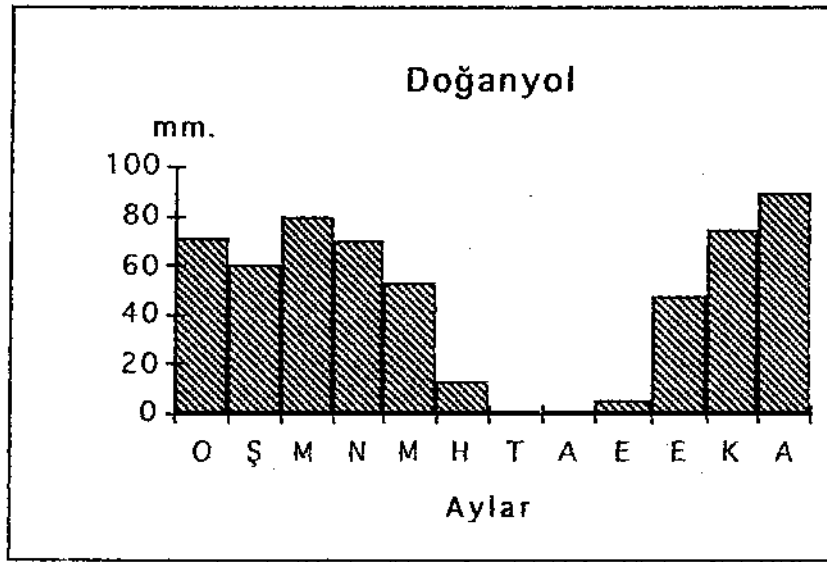
Bitkiler, hayvanlar, su kaynaklarının varlığı gibi pek çok olay yağışların miktarı, zamanı ve zaman içinde gösterdiği değişikliklere bağlıdır.

2.2.3.1. Ortalama Yağış Miktarları ve Yağış Rejimi

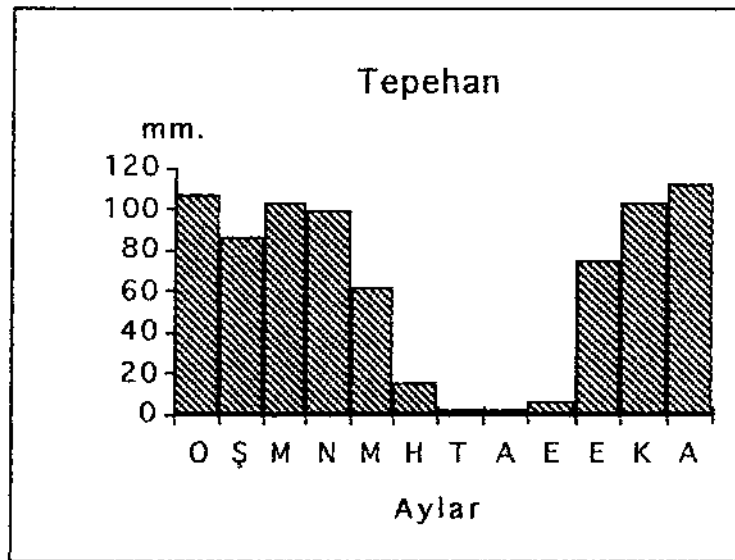
Şiro vadisinde bulunan Pütürge'de yıllık ortalama yağış miktarı (24 yıllık) **589** mm., Fırat Vadisindeki Doğanyol'da (26 yıllık) **561** mm., GD. Torosların güney yamacında yer alan Tepehan'da (24 yıllık) **772** mm., inceleme alanımızın doğusunda Hazar çöküntüsündeki Sivrice'de (33 yıllık) **602** mm., batıda Yarpuzlu (Sincik) (11 yıllık) **1002** mm. dir (Tablo 10 Şekil 15). Yıllık yağış miktarlarının dağılışı üzerinde yağışlı hava kütlelerine dönüklük (bakı), orografya ve yükselti önemli rol oynamıştır. En fazla yağış alan Yarpuzlu batıdan gelen yağışlı hava kütlelerinin yolu üzerindedir. Sivrice ise inceleme alanımızın doğu devamındadır. Tepehan ise GD. Torosların güneye bakan yamacında ve vadi içinde yer almakta, özellikle Kahta Çayı vadisi boyunca sokulan hava kütleleri yükselmeye bağlı olarak konveksiyonel yağışlar bırakmaktadır. Bilindiği gibi GD. Torosların güneye bakan yamaçları, kuzeye bakan yamaçlarına göre daha fazla yağış almaktadır. Pütürge ve Doğanyol ise GD Torosların içinde gelişen Şiro Vadisinin güney yamacında-Torosların ise kuzey yamacında yağış duldasında kalmakta, bu yüzden Yarpuzlu ve Tepehan'a göre daha az yağış almaktadır. İnceleme alanımızda en alçakta yer alan Doğanyol meteoroloji istasyonu yükselti nedeniyle en az yağış almaktadır. Pütürge Doğanyol'a göre daha yüksekte olduğu için daha fazla yağış almakta, yükseltiye bağlı yağış artışı 2000 m. yükseltisindeki dağlar üzerinde yağış miktarı 1000 mm.yi aşmaktadır. Görüldüğü gibi yörede yağışın dağılışı üzerinde orografya, yükselti, bakı ve siklonların geliş yönü etkili olmaktadır.



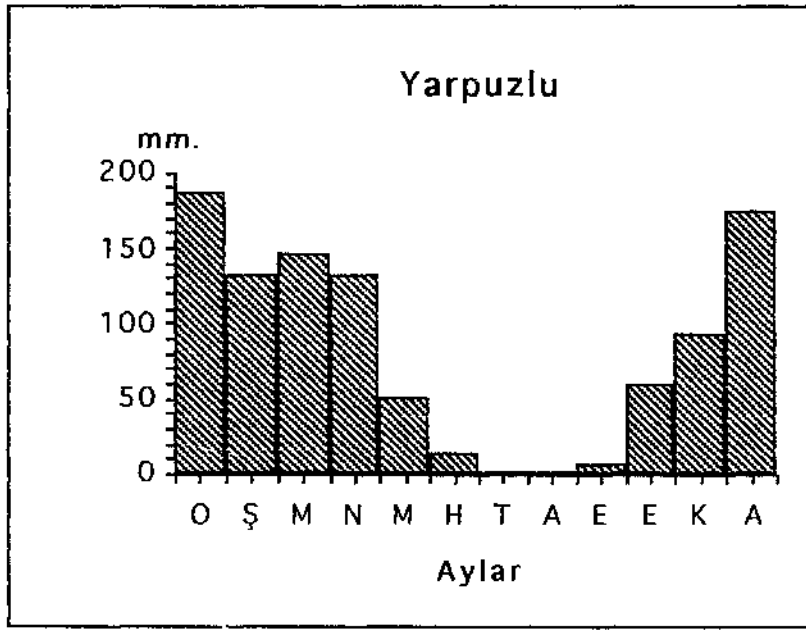
Şekil 11: Pütürge'de yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı



Şekil 12: Doğanyol'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı



Şekil 13: Tepehan'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı



Şekil 14: Yarpuzlu'da yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı

Erinç (1953,s.23), Doğu Anadolu'nun güney bölümünde Toroslar üzerindeki Ceyhan, Fırat yarma vadilerinin aşığı gedikler kış ve ilkbaharda Akdeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin iç kısımlarına doğru sokulmasına müsaittir. Ayrıca, yüksek arızalar yükselmeye ve türbülansa yol açar. Doğanyol'da yağışın Pütürge'ye göre fazla olması Fıdrat'ın Doğanyol boğazı boyunca Akdeniz tesirinin sokulmasına bağlıdır. Bu durum yörenin **mikro klima** alanı olarak ortaya çıkmasında da rol oynamıştır.

Şiro Çayı havzasında yer alan Pütürge ve Doğanyol meteoroloji istasyonlarında yıllık ortalama yağışın aylara dağılışı birbirine çok benzemektedir. Her iki istasyonda yağışlar Nisan ayından itibaren hızla azalmakta, Ağustos ayında en aza inmekte, Eylül ayından sonra ise hızlı bir yükseliş hakim olmaktadır. Yağışlı kış aylarından sonra ilkbahar ayının başlangıcı olan Şubat ayında Doğanyol, Pütürge, Yarpuzlu, Tepehan ve Sivrice'de yağışta bir azalma meydana gelmektedir. Benzer durum yakın çevre istasyonlarından Baskil de de görülmekte, Elazığ' da ise Ocak ayından itibaren nisan ayına kadar yağış düzenli bir şekilde artmaktadır (Tonbul,1985,s.210).

Bütün istasyonlarda en az yağışlı ay Ağustostur. Buna karşılık en yağışlı ay farklılıklar göstermektedir. En yağışlı ay; Pütürge'de Aralık ve Mart ayından az farkla Ocak, Doğanyol ve Tepehan'da bariz bir şekilde Aralık, Yarpuzlu'da Ocak , Sivrice'de ise Nisan ayıdır. Yağışın aylık dağılışı yörede Akdeniz ikliminin etkin olduğunu, doğuya ve güneyden kuzeye doğru gidildikçe karasallığın ağır bastığını göstermektedir.

GD. Toroslar içinde yer alan yörede yağışın yatay ve dikey doğrultuda değişimleri dikkat çekicidir. Şiro Çayının güneyinde Ulubaba-Meydan dağlarının güney

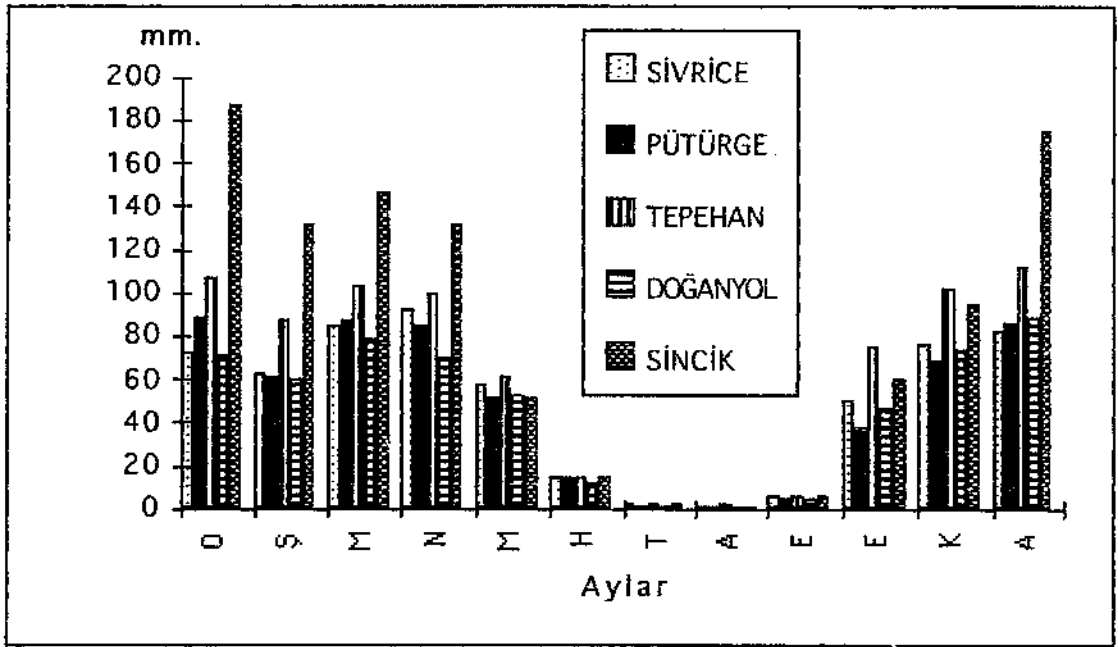
yamaçları fazla yağış almaktadır. Güney ve Güneybatıdan gelen nemli hava kütlelerinin Torosları aşarken yükselmesi, orografik yağışların artmasını sağlamaktadır.

Tepehan'ın 772 mm. yağış değeri nemli iklim ve ormanlara karşılık gelmektedir. Şiro Çayının güney ve kuzeyindeki Toroslar Dağ Sırası üzerinde **orografik konveksiyonal yağışlar** daha fazladır. İnceleme alanının batısında bulunan Yarpuzlu (Sincik) 1002 mm. ile en fazla yağış alan istasyon durumundadır. Burada yağışın fazla olması hava kütlelerinin yükselmesinden öte, GB sektöründen nemli hava kütlelerinin sokulması ve doğuya doğru ilerlerken yağışını bırakması ile ilgilidir. Benzer durumu, Tonbul (1985), Elazığ batısında gözlemlemiş ve araştırma alanının batı yarısının doğu yarısına göre daha fazla yağış aldığını belirtmiştir. İnceleme alanında, Torosların kuzeye bakan yamaçları güneye göre daha az yağış almaktadır. Özellikle Şiro-Fırat vadileri oluklarında yağış azalması çok barizdir. Bey Dağı-Çakçak Dağlarının güneyinde seyrek de olsa kuru ormanların bulunmasına karşılık, kuzey yamaçların tamamen ormanlardan mahrum olmasında antropojen faktörlerin yanında bu yağış azalması da etkilidir.

Pütürge (1250 m. yükseltilinde) 589 mm. yağış alırken 300 m. daha alçakta yer alan Doğanyol 562 mm yağış almaktadır. Normal şartlarda 100 m. alçalma ile yağışın da 54 mm. azalması gerekir. Buna göre Doğanyol'un yıllık yağış miktarı Pütürge'ye göre $3 \times 54 = 162$ mm. daha az ve $589 - 162 = 427$ mm. olması gerekir. Her iki istasyonun Meydan Ulubaba Dağlarının kuzeyinde olmasına karşılık Doğanyol'un fazla yağış alması gerideki yamaç eğiminin fazla olmasına bağlı olabilir. Bunun yanısıra Doğanyol'un Pütürge'ye göre daha fazla yağış alması yağışlı mevsimlerde güneyden-Doğanyol Boğazından sokulan nemli hava kütlelerinin fazla yağış bırakması ile ilgili olmalıdır. Doğanyol'dan daha alçak düzeylerde yağış hızla azalır. Gerçekten bu çevrede alçak alanların, yağış azalmasına bağlı olarak, dikenli seyrek ağaçlar ve steplerle kaplı olması **doğal stepe geçişi** göstermektedir. Öyle ki, İç Anadolu bölgesinin kenar kesimlerindeki vejetasyon katlarını hatırlatırcasına, yüksek alanlar yüksek dağ-plato stepleri, alçak alanlar ise antropojen step-doğal step geçiş alanı, bu iki katın arası da doğal orman alanı olarak belirmiştir. Doğal orman alanı tarla açma, yangın gibi olaylar sonucunda tahrip edilmiş ve buralara antropojen stepler yerleşmiştir. Bitki örtüsündeki bu zonlaşma, iklim elemanlarının düşey doğrultudaki dağılışlarına bağlıdır.

Yağ.mik. (mm)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
SİVRİCE	72.1	62.9	84.4	92.3	57.8	15.0	2.4	1.4	6.0	50.5	75.7	82.1	602.5
PÜTÜRGE	89.1	60.9	87.6	84.8	51.3	15	1	0.4	5	38.2	69.2	86.6	589.2
TEPEHAN	106.6	86.8	103.6	99.4	62.0	14.5	2.2	1.7	6.3	74.6	102.8	112.2	772.6
DOĞANYOL	71.0	59.8	79.3	70.2	52.8	12.2	1.1	0.8	4.7	47.1	74.0	88.8	561.8
SİNCİK	187.2	131.6	146.1	132.2	52.0	14.0	1.7	1.6	6.4	60.3	94.3	174.5	1002.0

Tablo 10 : Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'in aylık ortalama yağış miktarları



Şekil 15: Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'in karşılaştırmalı olarak yağış grafikleri.

	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	TOPLAM
Pütürge	236.6	223.7	16.4	112.4	589
Doğanyol	219.6	202.3	14.1	126	561
Tepehan	305.6	265	18.4	184	772
Sincik	493.3	330.3	17.3	161	1002
Sivrice	217	234.5	18.8	132	602

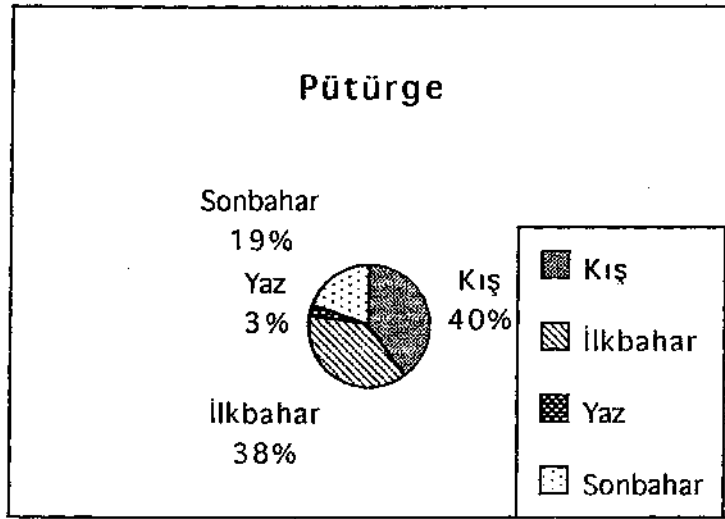
Tablo 11: Yıllık ortalama yağışın mevsimlere dağılışı

	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Pütürge	40	37.9	2.8	19
Doğanyol	39	36	2.5	22.6
Tepehan	39.5	34.3	2.4	23.9
Sincik	49	33	2	16
Sivrice	36	39	3	22

Tablo 12: Yağışın mevsimlere % olarak dağılışı

Yağışın mevsimlere dağılışına göre, Sivrice dışında bütün meteoroloji istasyonlarında (aylık dağılışıta olduğu gibi) en yağışlı mevsim Akdeniz İklimi ve yağış rejiminde görüldüğü üzere kıştır. Bunu kıştan az farkla ilkbahar ve sonbahar izlemektedir. Farklı olarak Sivrice'de en yağışlı mevsim ilkbahardır. En kurak mevsim, bütün istasyonlarda yazdır. Bu özellik bize, yöreden doğuya doğru gidildikçe, karasal iklim tipine ve yağış rejimine geçildiğini göstermektedir. Sivrice'de en yağışlı mevsim olarak ilkbaharı kış ve sonbahar izlemektedir. Yörede en sıcak ay Temmuz ayı olmasına karşılık, en kurak ay Ağustosdur. Dolayısıyla yağışta bir aylık gecikme söz konusudur. Temmuz ayında bir

miktar yağışın görülmesi inceleme alanındaki konveksiyonal yağışların az da olsa Temmuz ayında sürmesiyle ilgilidir. Çünkü, Akdeniz ikliminin karakteristik özelliklerini yansıtan Mersin' de en sıcak ve en az yağışlı ay Ağustostur (Dönmez,1984,s.190).



Şekil 16: Pütürge'de yağışın mevsimlere % olarak dağılışı.

En fazla aylık ortalama yağış miktarı Sivrice'de Nisan, Pütürge ve Yarpuzlu'da Ocak, Doğanyol ve Tepehan'da Aralık ayında, en az aylık ortalama yağış miktarı bütün istasyonlarda Ağustos ayındadır. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında yağış yok denebilecek kadar azdır. Diğer aylar ise yağışlı geçmektedir. Bunlara göre yörede doğal olarak, kışları yağışlı, yazları kurak **Akdeniz yağış rejimi** görülmektedir. İlkbahar yağış miktarlarının kış yağış miktarına yaklaşması, sonbaharın yağışlı geçmesi gecikmiş Akdeniz yağış rejimini göstermektedir.

Temuçin'e(1990,s.172-173) göre Elazığ çevresi ve GD.Toroslar üzerinde "Karasal yağış rejimi II " görülmektedir. Bu alanlarda en yüksek yağışa ilkbahar aylarında rastlanılmaktadır. Kış mevsiminde Sibiry'a üzerinde bulunan yüksek basınç genişleyerek KD. Anadolu'ya kadar sokulmakta, Akdeniz Polar cephesine bağlı depresyonların Anadolu içlerine sokulmasını güçleştirmektedir. Ancak Elazığ çevresi ve GD. Toroslar üzerinde yükseltinin KD. Anadolu'ya göre az olması gezici depresyonların bölgeye sokulmasını kolaylaştırmaktadır. Yüksek basınç koşullarının egemen olduğu dönemlerde yağış azalmaktadır. Mart ayından itibaren antisiklonal koşulların zayıflaması ile yağışlar artmakta, Mayıs ayından Eylül ayına kadar ise güneyden gelen cT hava kütlesi kurak bir dönem oluşturmaktadır. Temuçin'in bu görüşü belki bölgesel ölçekte doğrudur. Ancak, yöremizde en yağışlı aylar ve mevsim kıştır ve Akdeniz yağış rejiminin yanında Akdeniz tesirlerini yansıtmaktadır.

Yağışın mevsimlik dağılışı üzerinde hava kütleleri etkilidir. Yaz aylarında bölgede subtropikal yüksek basıncın etkisiyle frontoliz etkilidir. Bu yüzden yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir. Eylül ayından itibaren Tropikal hava kütlelerinin güneye doğru

çekilmesi ve kutbi (cP) hava kütleleriyle karşılaşması sonucunda oluşan Akdeniz cephesi boyunca, frontojeneze bağlı yağışlar artmaktadır. Siklonal yağışlar kış aylarında azamiye ulaşmaktadır. Özellikle gezici Orta Enlem basınçlarının Anadolu'yu etkileyen kollarından Vd2 siklonal yağışları meydana getirmektedir. Bunun sonucunda en yağışlı mevsim kış olarak ortaya çıkmıştır. Kış ve ilkbahar aylarında belirli dönemlerde kuru, soğuk karakterli Sibiryası aksiyon merkezinden kaynaklanan hava kütleleri etkili olmakta, Akdeniz siklonları bu havanın üzerinde yükselerek yörede kar yağışlarına yol açmaktadır (Erol,1984,s.271). Bir diğer ifadeyle mT-mP hava kütlelerinin cP hava kütleleri ile karşılaşması kar yağışlarına neden olmaktadır. İlkbaharda mT ve cT hava kütleleri KD'ya doğru yavaş yavaş ilerler. Gerileyen cP hava kütleleri ile aralarında cepheler oluşur ve havalar ısınmaya başlar. İlkbahar'da GB. sektöründen sokulan nemli hava kütleleri, GD. Toroslar üzerinde yükselir. İlkbahar aylarında zaman zaman siklonlar ve zaman zaman da oroğrafik konveksiyonal yağışlar, İlkbahar'ın kış'tan sonra en yağışlı mevsim olmasına yol açmıştır. Kutbi ve Tropikal hava kütlelerinin uzun zaman birbirine yakın olmaları, zaman zaman birinin diğerine göre ilerleyip gerilemeleri, Doğu Anadolu'ya göre daha ılıman ve yağışlı iklim şartların ortaya çıkmasını sağlamıştır.

2.2.3.2. Yağışlı Günler ve Yağış Şiddeti

Yağışın 50 mm.den fazla olduğu günler sayısı Pütürge'de 13 yıl boyunca yıllık ortalama 0.1 Sivrice ve Doğanlı'da 1, Tepehan'da 0.8 dir. 10 mm. esas alındığı takdirde de bile, yıl içinde yağışın 10 mm.den fazla olduğu günler sayısı 19 dur. Bu rasat değerleri, sağınak yağışların yörede fazla etkili olmadığını göstermektedir. Yörede, daha önce belirtildiği gibi Akdeniz yağış rejimi görülmektedir. Akdeniz yağış rejiminde sağınak yağışlar etkilidir. Bu durum, adı geçen meteoroloji istasyonlarında sağınak yağışların sağlıklı olarak ölçülmemesinden kaynaklanmalıdır. Sağınak halindeki yağışlar Şiro Çayı havzasında ve yakın çevrede, çok yaygın olan yarıntı ve şiddetli erozyonunun gelişimine sebep olmuştur.

2.2.3.3. Kar Yağışları

Kar yağışlarının görüldüğü aylar Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarıdır. Kasım ve Nisan aylarındaki kar yağışları önemsizdir. Doğal olarak en fazla kar yağışı kış aylarında görülmektedir. Yıl içinde kar yağışlı günler sayısı Tepehan'da 27.1, Pütürge'de 18.5, Sivrice'de 15, Doğanlı'da 10.8, Yarpuzlu'da 8.3 tür (Tablo 13).

Kar yağ.gün.say.	K	A	O	Ş	M	N	YILLIK
SIVRICE	0.8	2.8	5.2	4.3	1.7	0.2	15.0
PÜTÜRGE	0.4	3.8	6.2	5.5	2.2	0.3	18.5
TEPEHAN	0.7	5.2	9.1	7.3	4.3	0.4	27.1
DOĞANYOL	0.2	1.7	5.1	3.1	0.5	0.1	10.8
SİNCİK	0.1	0.8	4.1	1.8	0.6	0.0	8.3

Tablo 13 : Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanlı ve Sincik'in karşılaştırmalı olarak kar yağışlı günler sayısı.

Kar ört.gün.say.	K	A	O	Ş	M	N	YILLIK
SİVRİCE	1.5	8.1	16.5	14	4.6	0.2	44.9
PÜTÜRGE	1.2	8.2	17.8	16.0	5.4	0.2	48.9
TEPEHAN	2.6	13.2	25.6	23.9	14.4	8.0	80.5
DOĞANYOL	5.0	44.0	9.2	8.4	0.6	0.1	36.0
SİNCİK			16.0	12.0	4.5		32.5

Tablo 14 Sivrice, Pütürge, Tepehan, Doğanyol ve Sincik'te karla örtülü günler sayısı.

Karla örtülü günler sayısı 45 güne ulaşabilmektedir. Kar yağışlı ve karla örtülü günler sayısı Akdeniz İklim bölgelerine göre fazla, Doğu Anadolu Bölgesine göre oldukça azdır (Tablo 14).

Dağlık alanlar üzerinde biriken karların erimeleri ile oluşan sular, ilkbahar ortasından (genellikle 15 Nisan) itibaren bitkilerin gelişme dönemlerindeki su ihtiyaçlarını karşılar. Buğdayların iyi gelişebilmesi, otlaklardaki otların büyümesi, su kaynaklarının beslenmesi bakımından kar yağışlarının önemli faydaları bulunmaktadır. Bazen, kar yağışlarının fazla olduğu günleri, don olaylarının ve buzlanmaların izlemesi durumunda, yollar kısa süreli de olsa kapanmakta ve ulaşım kesintiye uğramaktadır.

2.2.4. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

İnceleme alanının iklim tipinin ortaya konulabilmesi için çeşitli yazarların iklim tasnifi ile ilgili ayrımlarından ve geliştirdikleri formüllerden yararlanılacaktır.

Supan'ın sadece sıcaklığı göz önünde bulundurarak yaptığı tasnife göre, yıllık ortalama sıcaklığın 20-10 °C arasında olduğu yerler) **Orta Kuşak iklimleri** içinde yer almaktadır.

Yağış miktarları dikkate alındığında (500-1000 mm. yağış alan yerler), yarı nemli iklimler içine girmektedir. Çünkü, inceleme alanında en az yağış alan Doğanyol'da bile yıllık ortalama yağış 561 mm.dir. En fazla yağış alan Yarpuzlu 1002 mm. yıllık ortalama yağış miktarı ile **yarı nemli iklimler** grubuna girmektedir.

Kurak ve yarı kurak iklimlerin ayırt edilmesinde, memleketimizde yaygın olarak kullanılan De Martonne'un 1942 yılındaki iklim tasnifi sahamıza tatbik edilirse;

Doğanyol I = 11

Pütürge I = 13

Tepehan I = 19

Sivrice I = 14 indis değerleri bulunur.

De Martonne'un tasnifine göre, kuraklık indisinin, 10 ile 20 arasında olduğu alanlar, yarı kurak alanlar ile nemli bölgeler arasında kalmaktadır. Görüldüğü gibi, Tepehan nemli bölgelere yakın değerler gösterirken, diğer istasyonlar yarı kurak-yarı nemli alanlar içine girmektedir.

De Martonne'un (1923), aylık kuraklık indisi formülü, Pütürge'ye tatbik edildiğinde İndis değerlerinin 10' un altında olduğu Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül

ayları kurak aylardır. 10<I<20 arasında olan aylar yarı kuraktır. Buna göre Mayıs ve Ekim ayları yarı kurak' a yakındır. Diğer aylar ise yağışlı aylar olarak ortaya çıkmaktadır.

Doğanyol'da ise Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları kurak aylardır. Mayıs ve Ekim ayları ise yarı kuraktır. Diğer aylar yağışlı geçmektedir.

Ülkemizde gerek iklim tipi gerekse tarımsal faaliyetlere yönelik olarak Thornthwaite yöntemine göre su blançosu tablo ve diyagramları hazırlanmakta ve değerlendirilmektedir. Bu amaçla, Şiro Çayı havzasını temsil edebilecek özellikte olan Pütürge'nin su blançosu ile ilgili değerleri hesaplanmış ve su blançosu diyagramı çizilmiştir.

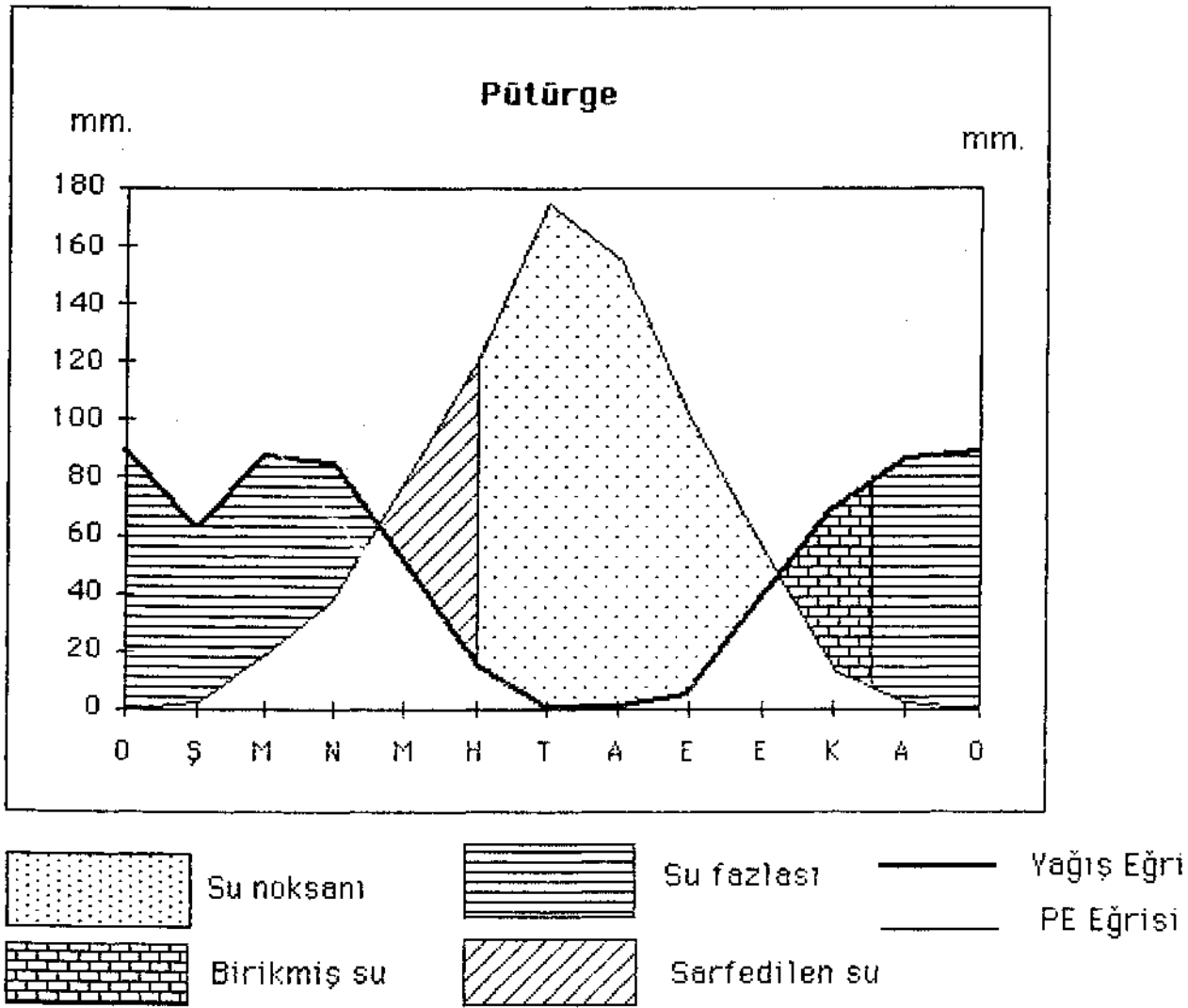
Thornthwaite yöntemine göre Pütürge için yağış tesirlilik indisi $I_m = 1.2$ (C2), Sıcaklık tesirlilik indisi $= (B'2)$, nemli iklimler içerisinde yer aldığı ve su noksanı yaz mevsiminde, su fazlası kış mevsiminde oldukça kuvvetli olduğu için nemlilik indisi s_2 dir. PE'nin üç yaz ayına nisbet indisi $= 57$ ($b'2$) dir. Buna göre Pütürge'nin iklimi; **C2 B'2 s2 b'2** yarı nemli, mezotermal, deniz tesirine yakın yerler olarak ortaya çıkmaktadır.

Thornthwaite yöntemine göre Doğanyol için yağış tesirlilik indisi $I_m = -0.1$ (C1), Sıcaklık tesirlilik indisi $= (B'3)$, nemli iklimler içerisinde yer aldığı için ve Pütürge'de olduğu gibi su açığı yaz, su fazlası kış mevsiminde olduğundan nemlilik indisi s_2 dir. PE'nin üç yaz ayına nisbet indisi $= 58$ ($b'2$) dir. Buna göre Doğanyol'un iklimi; **C1 B'3 s2 b'2** kurak az nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde olan, deniz tesirine yakın iklimler olarak ortaya çıkmaktadır.

	O	Ş	M	N	My.	H	T	A	Ey.	Ek.	K	A	YILLIK
Sıcaklık	-0.5	1.5	5	11	16	21.4	25.7	25.3	21.6	14.1	6.6	1.6	12.4
Sıcaklık indisi	0	0.16	1	3.3	5.82	9.4	11.92	11.64	9.17	4.81	1.52	0.18	58.56
Tashihsiz PE	0	2	19	38	65	100	135	130	100	55	17	2	
Tas.Edilmiş PE	0	2	19	38	78	120	175	156	100	55	14	2	759
Yağış	89	61	88	85	51	15	1	0.4	5	38	69	87	589
Bir.su.ay.değ.	0	0	0	0	-27	-73	0	0	0	0	55	85	
Birikmiş su	100	100	100	100	73	0	0	0	0	0	55	100	
Gerçek PE	0	2	19	38	78	88	1	0.4	5	38	14	2	285.4
Su noksanı						32	174	155.6	95	17			473.6
Su fazlası	89	59	69	47								30	294
Akış	52	55	62	55	28	14	7	4	2	1	0.5	15	294
Nemlilik oranı		29	3.6	1.2	-0.3	-0.9	-0.9	-1	-0.9	-0.3	3.9	43	

Tablo 15 : Thornthwaite yöntemine göre Pütürge'nin su blançosu tablosu.

Pütürge'nin Thornthwaite yöntemine göre çizilen su blançosu diyagramına göre; Pütürge'de Kasım ayında yağışlar PE'den fazla olmaya başlar, toprak su ile doyuncaya kadar veya Aralık ayı ortalarına kadar toprakta su birikmektedir. Aralık ayında toprak suya doymuş ve 30 mm.lik yağış fazlası bulunmaktadır. Su fazlalılığı Nisan ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Mayıs ayında PE değeri yağış miktarından fazladır. Mayıs ve Haziran aylarında sarfedilen su topraktaki birikmiş sudan karşılanmaktadır. Haziran ayı başlarında birikmiş suyun bitmesi ile su noksanı başlamaktadır. Bu durum yağışların PE' den fazla olmaya başladığı Ekim ayı ortalarına kadar devam etmektedir (Şekil 17).



Şekil 17: Pütürge'nin su blançosu diyagramı

Su sarfiyatının ve noksanının görüldüğü aylarda (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim) tarımsal faaliyette sulamaya gerek duyulmaktadır.

İklim sınıflandırmalarında nemlilik ve kuraklık ile bitki örtüsü arasındaki ilişkileri ortaya koyan Erinc formülünü ($Im = P:Tom$), alanımızdaki istasyonlara uyguladığımızda aşağıda belirtilen sonuçlar alınmıştır;

Yağış müessiriyet indisi (Im) ; Doğanyol 27, Pütürge 33, Tepehan 46, Sivrice 26 dır.

Tepehan dışında, diğer üç istasyon **yarı nemli iklimler** ($23 < Im < 40$), vejetasyon olarak da **park görünümlü kuru ormanlar** içerisinde yer almaktadır.

Tepehan ise **nemli iklimler** ($40 < Im < 55$) ve vejetasyon olarak da **nemli ormanlar** içerisinde bulunmaktadır. Erinc'in yağış müessiriyet indisi formülü Tepehan

için doğru sonuç vermemektedir. Çünkü, Tepehan ve çevresinde nemli ormanlar bulunmamaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, Supan'ın tasnifine göre Orta kuşak-yarı nemli iklimleri, De Martonne'un ayrımında yarı kurak alanlarla -yarı nemli bölgeler arasındadır. İnceleme alanımızın çevre kısmında yer alan Tepehan ve Yarpuzlu (Sincik) bol yağış alan nemli bölgelere yakınlık göstermekte, genelde Orta kuşak karasal iklimleri içerisinde kalmaktadır.

Sıcaklık rejimi ve farkları açısından Orta Kuşak karasal sıcaklık rejimi, yağış rejimi bakımından ise Akdeniz yağış rejimindedir.

Türkiye'nin makro klima tipleri içinde (Erinç,1969, s.375), Doğu Anadolu Bölgesinde "yazı Kurak" tali tipi içerisinde yer almaktadır. Sıcaklık değerleri bakımından Dönmez (1984,s.64-65) ve Erol'un (1984,s.40) eserlerinde yaptıkları tasnif içinde Orta veya ılıman kuşak tipine girmektedir.

Fırat Vadisindeki Doğanyol ve daha alçak alanlarda, Şiro Çayı çevresinde en alçak plato düzlüklerine kadar olan kesimlerde, Bakımlı, Başmezra köylerinde olduğu gibi incir ve narın yetişebildiği, ancak zeytinin yetişemediği gözlenmektedir.

Yağış rejimi açısından 30-40° enlemleri arasında (inceleme alanı 38° enleminde) Akdeniz yağış rejimi karasal tipindedir. Bu tipin özelliği kışların yağışlı, yazların kurak geçmesidir. Ancak havzada, ilkbahar yağışları kışa yakın değerler sunmaktadır. Akdeniz' in doğusunda kara içlerine doğru gidildikçe kış yağışları azalarak, en çok yağış ilkbahara hatta yaza kaymaktadır. Bu yağış rejimini Erol (1984,s.233) " **Değişmiş veya gecikmiş Akdeniz yağış rejimi** " olarak belirtmektedir. Olayın sebebi olarak da, gezici alçak basınçlara bağlı nemli hava kütlelerinin, doğuya doğru ilerledikçe yağışını bırakarak kuraklaşmasını göstermektedir. Ayrıca, kışın kıtaların doğu bölümlerindeki karasal antisiklonlardan doğan, karasal kurak ve soğuk hava kütlelerinin daha çok etkisi altında kalmasının da yağış azalmasında payı vardır. İnceleme alanımızın KD.sunda yer alan Kuzova ve Hasandağı çevresinin yağış rejimi, Akdeniz yağış rejiminin değişmiş şeklidir (Tonbul, 1985).

Yukarıda belirtilen yöreye özgü, iklim şartlarının veya iklim tiplerinin ortaya çıkmasında planeter faktörler kadar coğrafi faktörler de etkilidir. Şiro Çayı, kuzey ve güneyden 2000 m.den daha yüksek, GB-KD uzanışlı dağlar arasında, dağlarla aynı doğrultuda uzanan ve 700 m yükseltilerine kadar alçalan vadiye sahiptir. Bu orografya, K-G doğrultusunda yalnızca Fırat Nehri ile kesilmiştir. Fırat Nehri havzaya KKB-GGD yönünde girmekte, Şiro Çayı ekseninde doğuya yönelmekte ve Doğanyol'un biraz doğusunda tekrar K-G doğrultusundaki vadisinde GD. Anadolu'ya açılmaktadır. Şiro Havzası, batıdan K-G yönünde dik bir duvar görünüşündeki Türk Dağı ve güneyinde devam eden 1600 m. seviyelerindeki plato ile, doğudan Hazar Gölü batısında 1750 m. yükseltisindeki platolara ait eşik sahası ile çevrilidir. İşte inceleme alanı, kuzeyden Malatya Ovası, güneyden GD Anadolu platoları (Adıyaman Platosu) arasında duvar gibi yükselen

GD.Toroslar ve belirtilen dağ sırası içinde, bu orografik uzanışa paralel gelişen Şiro-Fırat vadilerinden oluşan K-G yönünde, kısa mesafede, çok bariz yükseklik farkları bulunan bir morfolojik yapıya sahiptir. Belirtilen morfoloji tüm bölgeyi etkileyen hava kütlelerinde **(planeter faktörlerde)** modifikasyonlara yol açmış **“ Şiro Çayı Havzası Yöresel Klimasını ”** meydana getirmiştir. Bu yöre iklimini genel olarak nitelendirilecek olursak şunları söyleyebiliriz.

İnceleme alanının iklimi; yıllık ortalama sıcaklıkların 11-15.3 °C , sıcaklık farkı veya amplitüdünün 26-28.2 °C, Doğanıyol dışında Ocak ayı aylık sıcaklık ortalamasının -1.7 °C'ye kadar düştüğü, kışların diğer mevsimlere göre daha uzun, baharların kısa sürdüğü ve 4 ayın sıcaklık ortalamasının 20 °C ve üzerinde olduğu, Tepehan ve Sincik'te 5-122, diğer istasyonlarda 73-85 donlu gün sayısının, havzada genelde 45 gün karla örtülü günlerin olduğu, Sivrice dışında en fazla yağışın kış mevsiminde olmakla birlikte, ilkbahar yağışlarının kış yağışları miktarına yaklaştığı, sonbahar'ın da yağışlı geçtiği, incir ve narın yetişebildiği, buna karşılık zeytinin yetişmediği bir iklim tipidir.

Şiro Çayı havzasının iklimi; planeter faktörlerin coğrafi faktörlerle değiştirilmesi sonucu, bazı özellikleri ile Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu hatta İç Anadolu karasal ve Akdeniz iklimlerine benzeyen, bazı özellikleri ile karasal ve Akdeniz ikliminden ayrılan **“geçiş iklimi”** 'dir. Ölçek açısından da (Erinç,1969, s.256) **“yöresel klima”** dır. Bu yöresel klima, Akdeniz ile karasal iklimin geçiş alanında, GD. Toroslar ve bu dağlar içinde gelişen vadilerde ortaya çıkmıştır. Bu yüzden bazı özellikleri ile Akdeniz iklimine, bazı özellikleri ile de Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu karasal iklimlerine benzemekte, belirtilen bölgeler ve iklimler arasında geçiş iklimi olarak ortaya çıkmaktadır.

2.3. HİDROĞRAFİK ÖZELLİKLER

Araştırma alanının jeomorfolojik peysajını sağlayan ana süreçlerden biri de akarsulardır. Akarsuların aşındırma ve biriktirme faaliyetlerine sonucunda flüviyal yer şekilleri ortaya çıkmıştır. Özellikle yatak eğiminin fazla olduğu yerlerde aşınım-erozyon, az olduğu yerlerde geniş bir taşkın yatağı-alüvyal birikim alanı ve yelpaze oluşumu görülmektedir.

İnceleme alanında daimi, mevsimlik akarsuların yanında karstik yapılı Giripiran Dağı ve kuzeyindeki dağlık alanda olduğu gibi, terkedilmiş vadiler de bulunmaktadır.

Fırat Nehri'nin bol debili olması, vadisinin baraj yapımına elverişli olması sonucunda bu nehir üzerine Türkiye'nin en büyük barajlarından Keban, inceleme alanındaki Karakaya ve daha güneyde yer alan Atatürk barajları yapılmıştır.

Yörenin akarsu ağı yapıya mükemmel bir şekilde uymuştur. GD. Toros Dağlarının GB-KD doğrultulu kıvrımlı-bindirmeli yapısı nedeniyle yan dereler ana akarsulara (Fırat Nehri ve Şiro Çayı) dik açılarla kavuşmaktadır. Şiro Çayı, Fırat Nehri, Değirmen Dere, Gündüz Çayı ve Mezra Deresi gibi bazı akarsular fay hatlarına yerleşmiştir. Bununla birlikte, DAF zonuna ait fayların sol yanal hareketi sonucunda bazı akarsular ötelenmiştir (Harita 5).

Yüksek, dağlık, eğimli bir reliefin yapısında mikaşist, gözlü gnays ve killi-marnlı kayaçların geni yer tutması ve yörenin çevresine göre bol yağış alması ; sık bir akarsu ağını ve yarıntı erozyonunu ortaya çıkarmıştır.

Pütürge, Damlı çevresinde bol debili karstik kaynaklar bulunmaktadır. Kamışlık ve Karaoğlan Dağları arasında Değirmen Dere vadisinin yamaçlarından heyelana da sebep olan çok sayıda kaynak çıkmaktadır.

Yöredeki parçalı durumda olan tarım arazilerinin sulama suyu gereksiniminin karşılanmasında, verimli toprakların aşındırılmasında, su baskınlarında, yolların tahrip edilmesinde akarsular önemli rol oynamaktadır.

2.3.1. Akarsular

İnceleme alanına KD'dan veya K'den giren **Fırat Nehri**, Şiro Çayı ile birleştikten sonra doğuya yönelir. Doğuda Değirmen Dereyi alarak tekrar güneye dönerek inceleme alanını terk eder. 1988 yılından günümüze Karakaya baraj gölünün suları ile kaplı olan Fırat Nehri'nin 40 km.lik bir bölümü inceleme alanında kalmaktadır. DAF'a bağlı

olarak yer yer keskin dirsekler çizmekle beraber Fırat'ın, genelde izlediği yatak doğrusaldır. İnceleme alanının 5 km. güneydoğusunda, Karakaya denilen yerde, Fırat'ın derin vadisi içinde Karakaya Hidroelektrik Santrali inşa edildikten sonra, Fırat'ın yatağı 700 m. yükseltisine kadar baraj gölü ile dolmuştur. Böylece topoğrafyanın şekillenmesi bakımından taban düzeyi değişmiş, baraj gölü yerel taban düzeyi olmuştur. Göl ekosistemi oluşmuş ve buna bağlı olarak biyolojik aktivite canlanmıştır.

Fırat Nehri'nin ortalama akımı $500-600 \text{ m}^3/\text{sn}$, asgari akımı $80-90 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Ortalama asgari akım Kemaliye'de $80-90 \text{ m}^3/\text{sn}$, Keban'da $225 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir (Erinç,1957,s.111). Fırat Nehri'nin Türkiye topraklarındaki kısmı 971 km., Basra Körfezine kadar olan uzunluğu 2800 km., su toplama havzası 120.917 km^2 , ortalama yıllık yağış 582 mm., yıllık ortalama akım 8.77 lt/sn/km .dir (Atalay 1994 s 145). Urfa'nın Birecik istasyonu esas alındığında 1953-1973 yılları arasında Fırat Nehri'nin uzun süreli ortalama debisi $972.743 \text{ m}^3/\text{sn}$., yağış alanı 100915.6 km^2 .(E.I.E. 1983,s.368) dir.

İnceleme alanımızın sularını boşaltan Fırat Nehri'nin rejimi üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalara göre; Fırat havzasına Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağışlar akımı arttırmaktadır. Akıştaki en yüksek değerler bu aylara rastlar. İlkbahar yağışları gecikme olmaksızın akımı etkilemektedir. Bu olay, arazinin çıplak, avarızın engebeli, eğimli, jeomorfolojik yapıda geçirimsiz kayaların hakim olması nedeniyle, yağışı takiben yüzeysel akışın fazla olması ile ilgilidir. İlave olarak Nisan ve Mayıs aylarındaki kar erimeleri akışı arttırmaktadır. Mayıs ve Temmuz ayları arasında yağışta ve onu kısa bir gecikmeyle takibeden akışlarda azalma görülür. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları yağışın en az, dolayısıyla akışın da en az olduğu aylardır. Yağışın hissedilir derecede hızlı bir şekilde azalmasına rağmen akışın devam etmesi belirli oranda yeraltı suları ile beslenmeye bağlıdır.Yeraltı suları ile beslenme sayesinde akarsuyun akışı devam eder. Ekim ayından itibaren Nisan Mayıs aylarına kadar yağış tedrici bir şekilde artar. Güz aylarında yağışta az belirgin bir güz yükselişi vardır. Fakat bu yağış artışının akış üzerinde hiç etkisi yoktur. Bu aylarda buharlaşmanın daha fazla olması, yağışların kurumuş zemini ancak doyurabilmesi yüzünden yağış akıma yansımamaktadır. Şubat ve mart aylarında akışta bariz vöe hızlı bir artış görülür. Killi zemin, havaların serinlemesi, diğer taraftan yağışların ve kar erimelerinin artması nedeniyle akış artmaktadır (Öztekin ve Erol, 1970,s.41-44).

Erinç (1957) Fırat'ın Kemaliye ve Kömürhan boğazında akım rejimi özelliklerinin benzer olduğunu, bununla birlikte Kömürhan istasyonun'da Kemaliye'ye

göre don olaylarının gecikmesi nedeniyle sonbahar yağışlarına bağlı olarak meydana gelen akım artışının ve kabarmasının daha bariz olduğunu, karların erimesinden kaynaklanan akım artışının Kömürhanda 2-3 hafta daha erken olduğunu, sıcaklığın burada daha fazla olmasından dolayı gz başındaki akım azalmasının daha bariz olduğunu belirtmektedir.

Fırat Nehri; bariz bir ilkbahar kabarması, yine çok belirgin bir yaz çekilmesi-asgarisi, sonbaharda hafif bir yükselişle ikinci bir azami ve kışın görülen ikinci bir çekilme-asgarisiyle karakteristik bir “ karmaşık yağmurlu-karlı rejime” sahiptir. Fırat Nehri, Yücel’e (1955,s.111) göre “ova kar tipi”, Erinç’e (1957,s.109-111) göre “pluvio-nival “ rejime sahiptir. Yıl içinde iki yükselme ve iki alçalma gösteren akarsular karmaşık rejimli akarsulardır (Hoşgören,1984,s.79). Atalay’a (1994,s.145) göre “yağmurlu-karlı rejim” karasal şartların hüküm sürdüğü Doğu Anadolu bölgesindeki akarsularda hakimdir. Nisan ayından itibaren yağmurların artması ve artan sıcaklıklarla birlikte karların erimesinden dolayı Mayıs ve Haziran aylarında akımda bir yükselme, yaz kuraklığının başlaması ile yaz döneminde bir alçalma, sonbahar yağışlarının başlaması ile de az da olsa akımda bir yükselme ve nihayet kış yağışlarının kar şeklinde düşmesi ve donlu dönemden dolayı bir çekilme görülmektedir. Bu rejim tipik olarak Fırat ve ana kolları olan Murat ve Karasu’da görülmektedir.

Fırat Nehri’nden sonra inceleme alanımızın en büyük çayı olan ve aynı zamanda doktora çalışmamıza adını veren **Şiro Çayı**; en önemli kaynakların Türk ve Bey Dağlarından alarak Doğanıyol kuzeyinde Fırat Nehrine dökülmektedir. Şiro Çayı kuzeyden; Tospah, Mezra, Hollan,Köribo, büyük, Kolan ve Derin Dere gibi dereleri, batıdan; Yaygın (Halikan) Deresi, Geliseyyen Deresi, Mollahasan Çayı, Binçit Dere, Küçük Dere, Kale Deresini, güneyden; Gündüz (Babik) Çayı, İmrün Deresi (kaynak tarafında Göz Deresi adıyla anılıyor), Talış Çayı Burç Çayı gibi akarsuları almaktadır. Su toplama havzası ise 951 km.²’dir. İnceleme alanının batısındaki Türk Dağı-Ziyaret Tepe ile Fırat Nehri arasında GB-KD yönünde DAF zonunu izlemektedir. Güneydoğu Toros sıradağları içinde alçalan senklinal sahaya ve fay zonuna yerleşmiştir. Geniş taşkın yatağı içinde örgülü mecralarla akan Şiro Şiro senklinaline ve DAF zonuna subsekant olarak yatağını kazmıştır (Harita 9).

Şiro Çayına kuzey ve güneyden dik açılarla kavuşan önemli tali kollar bulunmaktadır.Bunlardan biri olan Yaygın (Halikan) Deresi yüksek aşınım yüzeyleri içine menderesleri ile gömülmüştür. Şiro Çayının en büyük ve en uzun koludur. Yaygın Deresi Geliseyyen Deresi ve Mollahasan Deresi en önemli kaynaklarını Bey dağından almaktadır.

Küçük Dere, Bincit Dere, Kale Dere küçük boylu akarsular olup kaynaklarını Birimşe Çayı ile Şiro Çayı arasında su bölümü hattı durumunda olan Göv Tepe'den (2094 m.) almaktadırlar. Mollahasan Deresi, Küçük Dere, Bincit Dere, Kale (Küçük) Çayı fay hatlarını izleyerek Şiro Çayına batıdan kavuşurlar ve subsekantırlar.

Önemli kaynaklarını Koynica Tepesinden (2225 m.rakımlı tepe) alan Gündüz (Babik) Çayı geniş taşkın yatağı içinde örgülü mecralar çizerek Şiro Çayına güneyden kavuşmaktadır. Aynı çayın kuzeyindeki devamında Mezra Deresi yer almaktadır. Mezra Deresi kaynaklarını Kubbe Dağı ve Hırsız Tepe çevresinden alır.

İmrun Deresi kaynağını karstik yapılı Kira Dağı'ndan alır ve Pütürge kuzeyinde Şiro Çayına geniş bir taşkın yatağı ile kavuşur. İmrun Deresi Pütürge güneyinde Göz dere adıyla tanınır. Burç ve Talış Çayları kaynaklarını Meydan-Uluhaba dağlarından alır ve taşkın yatakları içerisinde örgülü mecralar çizerek Karakaya Baraj Gölüne ulaşırlar.

Şiro Çayının su toplama havzası ağız kısmında geniş başlar ve bu genişliğini muhafaza ederek Bey Dağı'na kadar devam ettirir. Kira Dağı batısında kaman Çayı'nın İmrun Dere'nin bir kolu olan Göz Dere'yi kapması ile su toplama havzası biraz daralır. Fakat asıl daralma Tepehan çevresinde gerçekleşir. Kahta Çayının inceleme alanındaki kolu olan Tahta Çayı'nın güneyden sokularak Gündüz Çayının bazı kollarını kapması, bu daralmakada önemli rol oynamaktadır. Buradan batıya Bey Dağı'na doğru havza genişlemektedir.

İnceleme alanına Karakaya Baraj Gölü Örmeli Köyü kuzeyine doğru sokulmaktadır. Şiro Çayı bol miktarda erozyon malzemesi getirdiği için bu körfez dolmakta. ve çay göle doğru ilerlemektedir. Şiro Çayı'nın geniş bir taşkın yatağında örgülü mecralarla akması, bol miktarda sediment getirmesi ve 951 km² alan kaplayan su toplama havzası, Şiro Çayının akım özelliklerinin ve göle gelen sediment miktarının ne olduğu merakını uyandırmaktadır. Ancak bu güne kadar Şiro Çayı üzerinde akım ve sediment ölçümü yapılmamıştır. E.İ.E yetkilileri 865 rakımlı tepe yakınında-Doyumlu (Kerar) istasyonunda sadece Eylül ayı içinde akım ölçümü yapmaktadırlar. Kuşkusuz bu ölçümler akım özelliklerini vermekten uzaktır.Ayrıca bu istasyondan sonra ağız kısma doğru Talış ve Burç çayları, Körbo Deresi, Büyük Dere gibi önemli kollar Şiro Çayını beslemektedir (Harita 5).

Arazi gezilerimiz ve yöre sakinlerinin subjektif gözlemlerine dayanarak Şiro Çayının akım özellikleri hakkında şunları söyleyebiliriz; Şiro Çayından ve ona kavuşan yan kollardan yaz aylarında tarımsal amaçla su alınması, asgariye inen yağış ve maksimuma

ulaşan evapotranspirasyon yüzünden akım asgariye inmektedir. Öyle ki, Şuru Çayı, Gündüz Çayı, Meza Deresi, Talış Çayı gibi akarsuların yataklarında çok az miktarda su bulunmaktadır. Sonbaharda Eylül ayı ortalarından itibaren buharlaşmanın azalması, sulama için suya daha az ihtiyaç duyulması, Ekim ayı birlikte yağışların artması akımı arttırmaktadır. Bu artış kış aylarında da sürmekte, özellikle Mart ve Nisan aylarında yağışlar ve karların erimesi ile maksimuma ulaşmaktadır. Mayıs ayı ortalarından itibaren akımda hızlı bir azalma görülmekte, bu azalma yaz aylarında doruğa ulaşmaktadır.

Mollahasan Çayı, Yaygın Deresi, Kale deresi, Gündüz çayı, İmrün Dresi, Körbo Deresi, Talış ve Burç çayları Şiro Çayına bol miktarda sediment getirmektedir. Bu akarsuların kaynak bölgelerine gidildiğinde yarıntı (gully) şekillerinin ve yarıntı erozyonunun çok önemli yer tuttuğu görülmektedir. Yan derelerin Şiro Çayına geniş birikinti yelpazeleri şeklindeki taşkın yatakları ile kavuşması, Şiro'nun bu alüvyonlarla adeta boğulması ve örgülü mecralı olması erozyonun ve baraj gölündeki siltasyonun büyüklüğü hakkında bilgi vermektedir (Harita 9 ve 10). Şüphesiz, Şiro Çayı üzerinde düzenli akım ve sediment ölçümü yapılması ile birlikte, akarsuyun hidrografik özelliklerinin daha objektif bir değerlendirmesi imkan dahiline girecektir.

Şiro Çayından başka, yörede Fırat'ın bazı büyük yan kolları bulunmaktadır. Bunlardan biri Çakçak Dağı güneyindeki Mezra Deresi olup Fırat'ın dağa doğru derin sokulumlarından biridir ve kaynağını Şakşak Dağlarından almaktadır. Taşlıyayla (İringil) Deresi Fırat'a kuzeyden kavuşmakta, kaynaklarını Gözeli Ovası batısındaki, Karga ve Kamışlık dağlarından almaktadır.

Değirmen (Bölük) Dere önemli kaynaklarını Sivrice batısındaki eşik alanı ile güneydeki Karaoğlan ve kuzeydeki Kamışlık dağlarından almaktadır. DAF hattını izleyen dere yatağında alüvyon birikimi fazladır. Akseki Köyü kuzeyinde nisbeten geniş, örgülü yatağında akarak baraj gölüne ulaşır. Çevresindeki kolay aşınan kayalara ve geniş bir su toplama havzasına bağlı olarak baraj gölüne en fazla sediment getiren akarsulardan biri durumundadır.

Üğrük-Kayapınar köyleri güneyindeki Uluçay, çok derin bir vadide menderesler çizerek baraj gölüne ulaşır. Önemli kaynaklarını Karaoğlan ve Hazar dağları, Köybaba T., Ziyaret T. ve Akdağ'dan almaktadır. Uluçay, Hazar Gölü çöküntüsüne paralel ikinci bir çöküntü olan ve içinde Hazar nahiyesinin bulunduğu, Behrimas ovasına kadar sokulur.

Gevher Deresi kaynaklarını Ulubaba Dağından alır. Çok derin vadisi içindeki

taşkın yatağında bükümler çizerek baraj gölüne kavuşur. Metamorfik temel içinde subsekant vadiye sahiptir.

Kaman Çayı, İnceleme alanı güney bölümünde yer alan Kertire Dağı, Koynica Tepesi, Kira Dağı, Meydan Dağı ve Ulubaba Dağından çıkan pek çok karstik kaynaklarla beslenir. Karakaya Baraj Gölü güneyinde Fırat Nehrine kavuşur. Subsekant olgun bir vadiye sahiptir. Kertire Dağı, Deli Tepe, Koynica Tepesinden Şiro'ya kavuşan bazı kollar, Kaman Çayı tarafından kapılmıştır. Kaynak bölgesindeki keskin dirsekler bu kapmalarla ilgilidir (Harita 5).

İnceleme alanının güneyindeki Tahta (Kahta) Çayının kolları GB-KD uzanışlı dağları dikine yardığı yerlerde klüz şeklinde boğazlar açmış, D-B yönündeki; Kuru Çay, Büyük Çay ve Dol Dereleri gibi kolları formasyon sınırlarında subsekant vadiler geliştirmiştir. Bunlardan Büyük Çay nisbeten geniş tabanlı bir vadiye sahiptir.

Araştırma alanına güneybatıdan sokulan Yarpuzlu (Birimşe) Çayı genellikle Bey Dağı'ndan aldığı karstik kaynaklarla beslenmektedir. D-B yönündeki fay zonlarına yerleşmiş, bu yüzden subsekant vadiye sahiptir.

Yağmur suları ve kaynakların kanalize olması ile önce selcik, sonra sel yarıntıları, daha sonra bunların da büyük bir yatağı toplanması ile vadiler oluşmakta, topoğrafya parçalanmaktadır. İnceleme alanında yarıлма derecesi ve vadi sıklığı iklime, ana kayaya ve morfolojiye bağılı olarak değışiklikler göstermektedir. Nitekim, mermerlerin topoğrafyayı teşkil ettiğı Türk ve Bey Dağları çevresi ile güney bölümünde Eosen, Alt Miyosen kalkerlerinin yüzeylendiğı Giripiran Dağı çevresinde vadi sıklığı en aza inmektedir. Yüzey sularının ve yağışların karstik erime boşlukları boyunca derinlere sızması, karstik taban düzeyinin arazinin yükselmesine bağılı olarak alçalması yüzünden buralarda seyrek bir vadi yoğunluğu ortaya çıkmıştır. Nitekim, Giripiran Dağı ve kuzeyinde GB-KD uzanışlı sırt üzerindeki kuru vadiler bozulmuş drenajı oluşturmaktadır. Bu vadiler karstik taban seviyesinin alçak olduğı, muhtemelen Kuvaterner'in nemli iklim dönemlerinde meydana gelmiştir. Sahanın tektonik hareketlerle yükselmesi ve iklimin kuraklaşması sonucunda yüzeydeki akarsular yer altına intikal etmişler, böylece belirtilen dağ ve çevresindeki terkedilmiş vadiler ortaya çıkmıştır. Belirtilen dağların çevresindeki alçak alanlarda büyük karstik kaynakların görülmesi bu olayı doğrulamaktadır.

Fırat Nehri doğu bölümü ile Çakçak Dağı, Ulubaba Dağı doğusunda yarıлма derecesinin yüksek olmasına karşılık vadi sıklığı azdır. Değırmen Derenin yatağı

çevresindeki yarıntılar dışında vadi yoğunluğu orta sıklıktadır. Fırat Vadisi boyunca nüfuz eden Güneydoğu'nun sıcak ve kurak karakterli hava kütlelerinin etkileri yanında yağış duldasında kalması orta sıklıkta vadi gelişimine yol açmıştır.

Mikaşistler, tüfler, killi birimler dışındaki kayaçların yüzeylediği alanlar, genellikle eğimin %10 dan az ve %10-20 arasında olduğu alanlar, kapallılığı yüksek olan ormanlarla kaplı düzlükler üzerinde orta sıklıkta vadi yoğunluğu görölmektedir.

Çakçak Dağı'nın üzerindeki zirve düzlükleri, Çaygören ve Ormaniçi köyü kuzeyindeki Pliyosen aşımın yüzeyleleri, Pütürge çevresindeki Pliyosen yüzeyleleri ile Burç Çayı doğusu ve Doğanyol arasında kalan DIV ve DIII yüzeyleleri orta sıklıkta vadi yoğunluğuna sahiptir.

Akarsular tarafından yarıma derecesinin yüksekliği yanında yağmur sularının, sellerin, kuru derelerin; kolüvyal depolar, kalın ayrıışmış örtüler, kum depoları ve kalın toprak tabakasının yer aldığı düzlükler, mikaşistler, kıltaşları marınlar, tuf ve çamur taşları içeren formasyonların yüzeylelendiği alanlarda vadi yoğunluğu maksimuma ulaşmaktadır. Belirtilen alanlar; erozyon haritasında şiddetli, çok şiddetli ve yarıntı erozyonu alanları olarak gösterilmiştir. Tepehan çevresinde mikaşistlerin, gözlü gnaysların ayrıışmasından oluşan arenalar ve toprak tabakaları üzerinde yarıntılar gelişmiştir.

Doğanyol güneyinde birbirine paralel düşey atımlı faylarla kesilen Ulubaba Dağının kuzey yamaçları, heyelanlarla dikkati çeken Çakçak Dağlarının güney yamaçları ile Kamışlık Dağlarının güney kesimleri, DAF'a bağlı yerleşen Değirmen Dere, Şiro Çayı ve batıdaki dağlık alana yerleşen kolları boyunca yoğun bir akarsu ağı ve sel yarıntuları gelişimi mevcuttur. Vadi yoğunluğunun maksimuma ulaştığı bu alanlar erozyon, ulaşım ve ağaçlandırma açısından ciddi zorluklar çıkarmaktadır. Belirtilen alanlarda, eğim değerleri genellikle % 30 dan fazladır. Eğimin daha az olduğu, fakat kolay aşımın kolüvyal depoların, ayrıışmış enkaz örtüsünün ve toprak tabakalarının bulunduğu Tepehan çevresinde yüzyıllardan beri devam eden orman tahribi vadi yoğunluğunun artmasına, yarıntılarının gelişimine yol açmıştır.

2.3.1.1. Drenaj Tipleri ve Yapı Arasındaki İlişkiler

Akarsular, morfolojik gelişim evreleri ve süreçleri içinde yapıya ve morfolojiye uyarak onların özelliğini yansıtır ve zamanla bir takım şekiller kazanarak drenaj tiplerini oluştururlar.

Drenaj haritasında görüldüğü gibi inceleme alanında kafesli, kancalı, paralel ve ııınsal drenaj tipleri görölmektedir (Harita 5). Şiro ayına; Hollan Dere, Mezra Deresi, Değirmen Dere, Yaygın Deresi, Küçük Dere, Kale deresi, Gündüz ayı, İmrın Deresi, Taliş ve Burç ayları gibi yan kollar dik açılarla (60-90°) kavuşmaktadır. Bu yönüyle havzada **kafesli drenaj ağı** hakimdir. Ancak, belirtilen dik açı ile kavuşma DAF'ın kuzeyindeki Anadolu Levhasının transform faylar boyunca batıya ve güneyindeki Arabistan Levhasının K veya KD'ya aktif hareketi ile bükölmüő-bozulmuştur. Şiro ayı kendisi gibi GB-KD doğrultusunda uzanan DAF zonuna, litolojik olarak pek çok yerde volkano-sedimanter kayalarla metamorfik kayaların kontağına yerleşmiştir. Yan kolların yerleştiği temelin yapısı da kıvrımlı ve Şiro ayına paraleldir. Bu nedenle yan kollar Şiro ayına dik açılarla kavuşmaktadır (Harita 5).

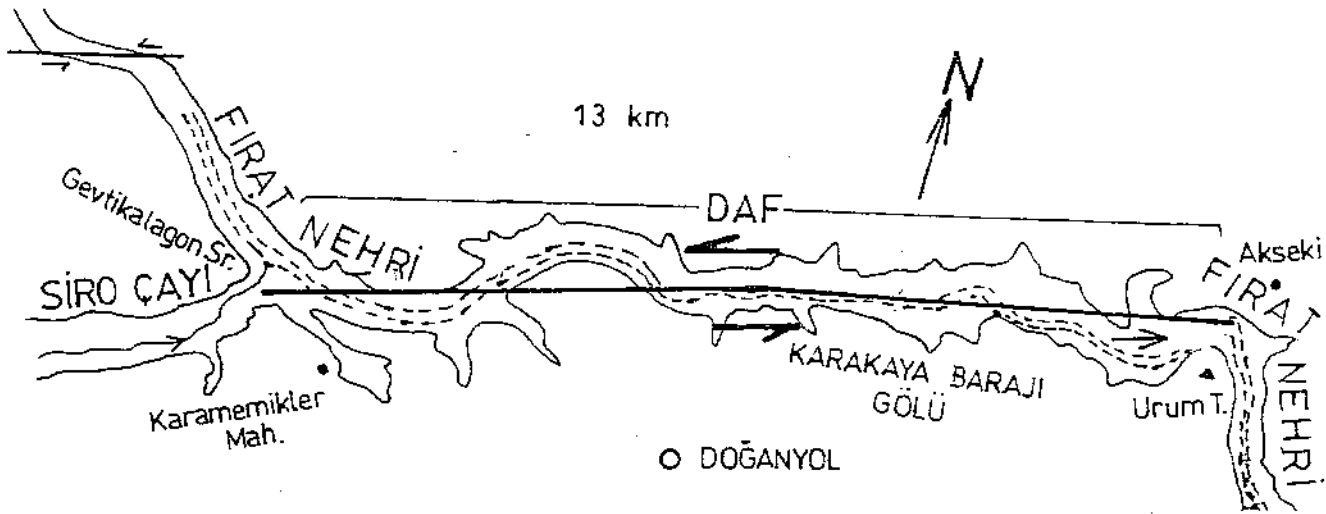
Tepehan'a güneyden sokalan Tahta ayı (Kahta ayının kolu) GB-KD doğrultusundaki kıvrımları dikine yarmaktadır. Tahta ayının kolu olan Dol Deresi, Büyükçay, Kuruçay gibi büyük kolları bindirme zonuna, aşınımına direnci farklı kayaların kontaktlarına yerleşmiştir ve Kahta Tahta ayına dik açılarla kavuşurlar.

Fırat Nehri'ne kavuşan Mezra Deresi, Taşlıyayla Deresi, Değirmen Dere, Uluçay, Gevher Deresi, Kaman ayı senklinal eksenlerine ve fay zonlarına yerleőmiőtlerdir.

Aşınımına karşı zayıf direnç gösteren sahalara, fay hatlarına, yumuőak tabakalar veya aşınımına farklı direnç gösteren kayaa sınırlarına yerleşen akarsular ve tektonik hatlara yerleşen akarsuların birbiriyle birleşmesi, kafesli drenajın alt tipleri olan ortogonal ve rombaidal drenaj meydana gelir (Atalay,1986,s.143). GD.Toroslar üzerindeki drenaj, Erinç'ın (1982,s.575) de dikkatini çekmiştir. O'na göre Fırat'ın Şiro, ukur, Kahta, Gerger ırmakları gibi büyük subsekant tabileri, tabakalara ve kontakt sahalalarına paralel olarak SW-NE doğrultusunda uzanırlar. Bunların yan kolları WNW-SES doğrultusunda meydana gelmiőtler ve büyük subsekantlara 60-70 ° arasında değişen bellibir dar açi ile birleőtirler. İnceleme alanımızın hakim drenaj tipini, Erinç'ın (1982) de belirttiği gibi yapıya uyumun mükemmel olduğu kafesli drenajın alt tipi olan ortogonal (ana akarsuya dik açılarla birleően) ve romboidal (ana akarsuya dar açi ile birleően) drenaj meydana getirmektedir.

İnceleme alanındaki akarsularda 13 km. ye ulaşan sol yönlü ötelenmeler vardır. Bu ötelenmelerin en bariz olanı Fırat Nehri'ndedir. Nitekim Fırat Nehri GB-KD doğrultusunda uzanan GD. Torosları dik, dar ve derin yarılmış vadiler oluşturarak kateder. Ancak bu özellik Doğanyol kuzeyinde kesintiye uğrar ve Fırat Nehri Şiro ayı ile birleşme

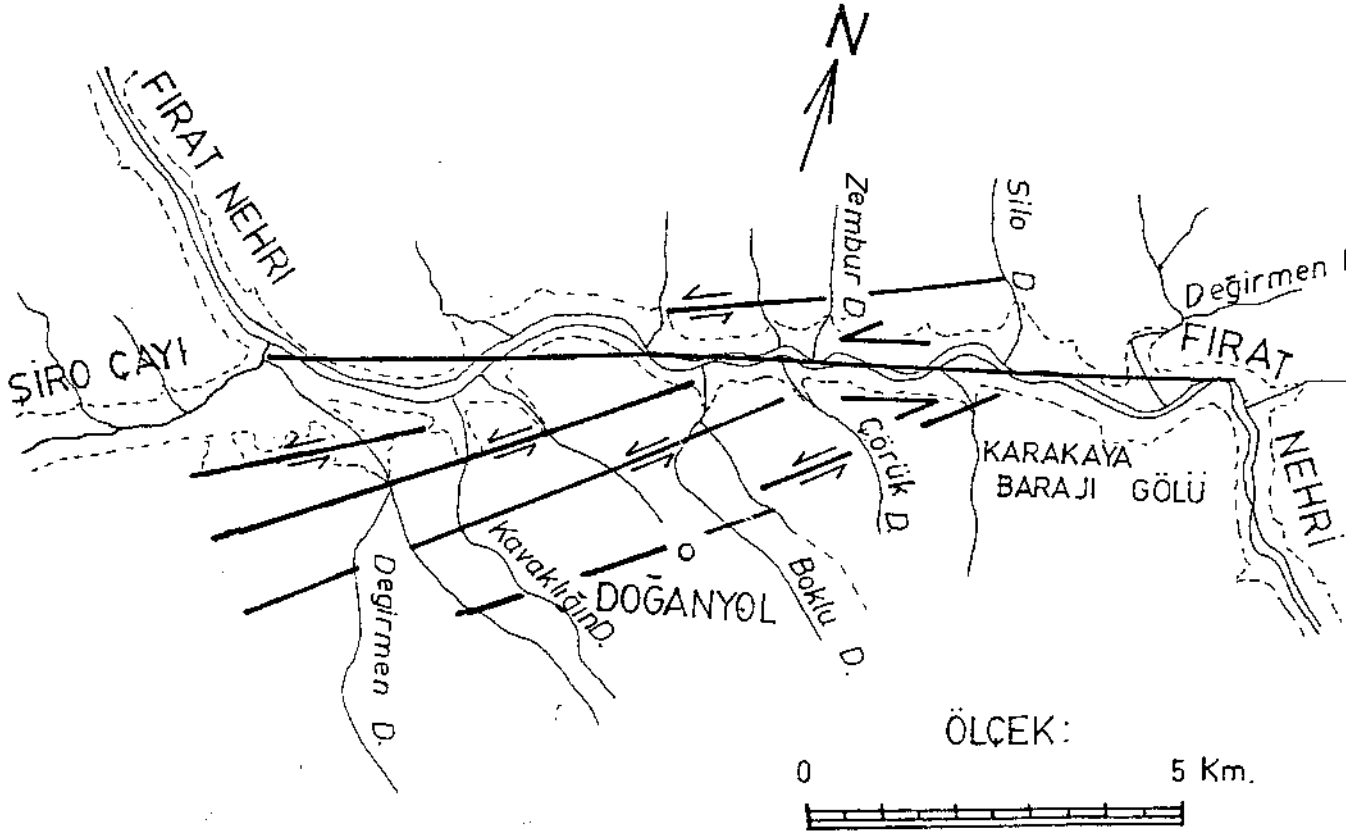
yerinden sonra, B-D doğrultusuna yönelir. Nihayet, Doğanyol doğusunda Bekirme Deresi ağzında tekrar Toroslara dikine yarıdığı vadisine dalar (Foto 8 ve 9). Fırat belirtilen alanda GD Toroslara ait dağlar arasındaki senklinali izler. Bu senklinalin ekseninden sol yönlü, doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu geçmektedir. İşte, Fırat Nehrinin GD Toroslarda yaklaşık K-G doğrultusunda yararken, Şiro Çayı ile Bekirme Deresi (Doğanyol doğusunda) arasında B-D doğrultusunu alması DAF'a bağlıdır. Bu gün Karakaya Baraj Gölünün işgal ettiği bu alanda, Fırat Nehri DAF tarafından 13 km. sol yanal ötelenmiştir. Ötelenmenin sol yanal olması DAF'ın sol yanal atımlı olduğunu göstermektedir (Foto 9 ve Şekil 18a ve 18b).



Şekil 18a: Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri'nin Doğu Anadolu Fayı tarafından sol yanal ötelenmesi

Çakçak Dağı ile Karakaya Tepeleri arasında, başka bir yer tanımı ile Taşlıyayla ve Mezra dereleri arasında 4 km. kadar sol yanal ötelenmiştir.

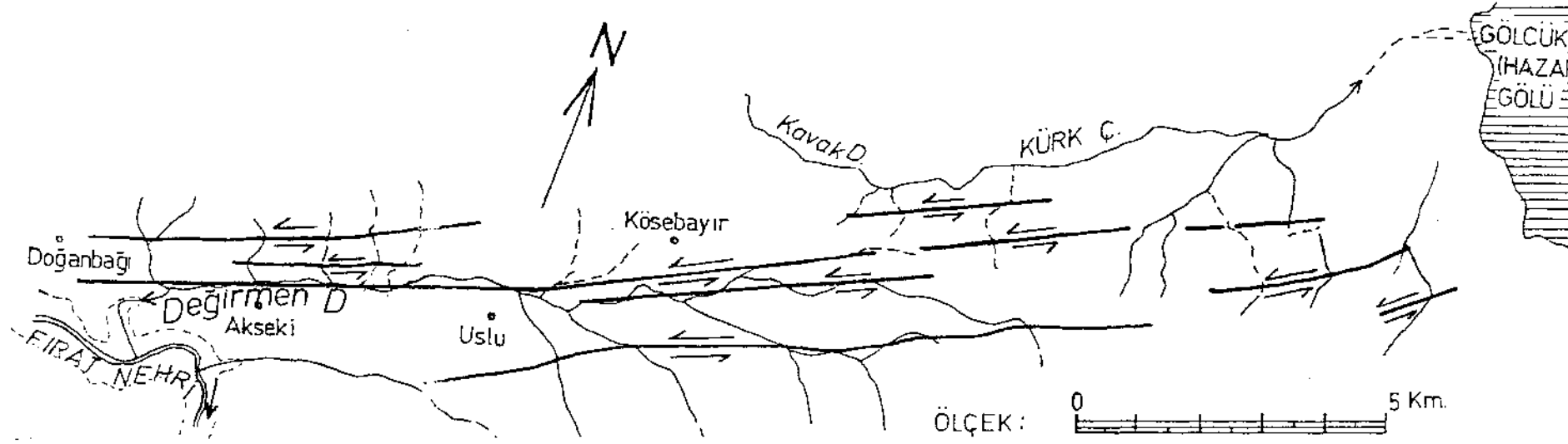
Şiro Çayı, Gündüz Çayı ve Burç Çayları ise Şiro Çayına kavuştukları aşağı çığırlarında örgülü drenaja sahiptirler. DAF zonuna, formasyon sınırına ve senklinal eksenine yerleşmesi itibariyle subsekant olan Şiro Çayı, zaman zaman 1.5 km. genişliğe ulaşan ve daralan geniş bir taşkın yatağında, alüvyonlar içinde örgülü mecralarla akmaktadır (Foto 19). İrmak adaları arasında bir çok kollara ayrılarak akan çay boyunca, Ormaniçi ve Yazıcı köyleri yakınında olduğu gibi yer yer bataklıklar oluşmuştur. Şiro Çayı'na bu



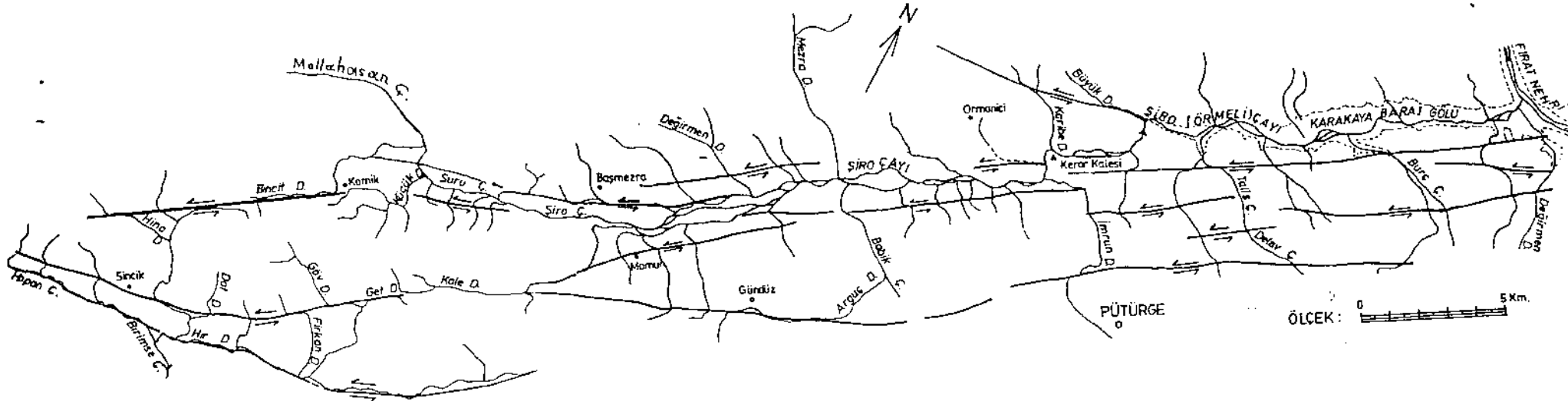
Şekil 18a: Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri ve ona kuzey ve güneyden kavuşan akarsularda Doğu Anadolu Fayına bağlı ötelenmeler.

yüzden Örmeli Çayı adı verilmiş olabilir. Daha önce değinildiği gibi, Şiro Çayına yan dereler geniş birikinti yelpazeleri taşkınları ile ulaşmakta dolayısıyla bol sediment getirmektedirler. Taşkın yatağının senklinal eksenini, daha önemlisi DAF zonu üzerinde gelişmesi yüzünden, taban çökmeye uğramaktadır. Bu nedenle taşkın yatağındaki alüvyonlar üzerine yeni çökeller gelmekte, Şiro Çayı bu kadar büyük yükü taşıyamamakta, alüvyal boğulmaya uğramakta, ırmak adaları arasında her kuvvetli yağıştan sonra yataklarını değiştirerek akmaktadır. Erinc (1982) ve Atalay (1986) eserlerinde bu tip akarsu ağını tip olarak değil, akarsuyun çıkışı boyunca gerçekleşen bir özellik olarak ele almaktadırlar. Şiro'nun kuzeybatıdaki kolları olan Mollahasan, Geliseyyen, Yaygın Dereleri Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri içinde gömük menderesler çizerek akmaktadır.

Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere doğrultusunda, bu akarsulara yan kolların, DAF'm kuzey ve güneyindeki blok hareketlerine bağlı olarak bükülerek kavuştukları görülmektedir. Özellikle Küçük Dere, Kale Deresi, Gündüz Çayı, İmrın



Şekil 18: Hazar Gölü çöküntüsü ile Doğanbaşı arasında Doğu Anadolu Fayına bağlı akarsu ötelenmeleri



Şekil 19: Sincik ile Doğanbaşı arasında, özellikle Şiro Çayı ve kollarının Doğu Anadolu Fayı tarafından ötelenmesi

Dere, Talış ve Burç çayları Şiro'ya akış yönünün tersi yönde kavuşmaktadır (Foto 10). Yörede yapının kıvrımlı oluşu nedeniyle Şiro'ya yan kolların dik açıyla kavuşması gerekir. Oysa Şiro'nun kuzeyindeki akarsular 15-30 derece batıya, güneyindekiler ise doğuya doğru aynı açıyla bükülmüştür (Harita 5). Şiro'nun yerleştiği DAF'ın kuzeyinde Şiro Çayına göre akarsular sola, güneyinde ise sağa doğru çarpılmış ve ana akarsuya kavuştukları yerlerde bükülmüşler, DAF'a ait faylarla ötelenmişlerdir. Bu ise Anadolu ve Arabistan levhalarını birbirinden ayıran DAF zonu boyunca Anadolu Levhasının batıya (sola) Arabistan Levhasının göreceli olarak doğuya (sağa) kaymasının sonucudur. Levha hareketinin bölgesel ölçekte olmasından dolayı bu olayın DAF'ın etkilediği GD. Torosların tümünde gözlenmesi gerekir. Bu tip drenaja kancalı drenaj adı verilmektedir. Doğrultu atımlı faylar ve kapma olayları kancalı drenajı meydana getirmektedir (Atalay, 1986, s. 143). Kira Dağı batısında Kaman Çayının İmrın Deresinin bir kolu olan Göz Dereyi kapması kancalı bir drenaj oluşturmuştur.

Yerel olarak değerlendirildiğinde, orojenik ve epirojenik hareketlerle yükselen Çakçak Dağı (üzerindeki Büm Tepe), Bey Dağı (güneyindeki Ağuder Tepe), Göv Tepe, Tepehan batısındaki Ziyaret Tepe, Koynica Tepesi, Kira ve Ulubaba ve Karaoğlan dağlarının zirve bölümleri üzerinde ışınsal drenaj tipi gelişmiştir.

Yan Derelerin ana akarsuya dar açıyla ağaç dalları şeklinde kavuşması ile meydana gelen dandritik drenaj; Tepehan çevresinde Tahta Çayının mikasistler ve ofiyolitler üzerinde gelişen kolları, yine mikasistler üzerinde gelişen Gündüz Çayı, Gevher deresi, Beypınarı Deresi, Tospah Dere gibi akarsular ve yan kollarında dandritik drenaj oluşmuştur. Belirtilen havzalarda, ofiyolit ve metamorfik tipi kayaların homojen bir yapı sunması bu tip drenajı meydana getirmiştir.

İnceleme alanında, yerel de olsa paralel ve yarı paralel drenaj tipinin de geliştiği görülmektedir. Bey Dağından Şiro Çayı'na doğru eğimli peneplen yüzeyi üzerinde akan Geliseyyen Deresi, Mollahasan Çayı ve kolları birbirine paralel akmaktadır. DAF zonu boyunca birbirine paralel akan küçük kuru dereler, Karaoğlan Dağı'nın kuzeyinde eşik sahaya sokulan Değirmen Deresi'nin kolları yarı paralel drenaj tipini meydana getirmektedir (Şekil 18). Hoşgören (1987, s. 157), paralel drenajın aynı yöne eğimli düzgün yamaçlarda görüldüğünü ve henüz yapıya uymanın söz konusu olmadığını belirtmektedir. İnceleme alanının batısında peneplen yüzeyi üzerinde gelişen bu drenajın oluşumunda kıvrımlı volkano-sedimanter kayalar kesen birbirine paralel faylar etkili olabilir. Çünkü bu

akarsular cetvelle çizilmiş gibi doğrusaldır.

Yapının akarsu ağı üzerindeki en bariz etkilerinden birini de akarsu ötelenmeleri teşkil etmektedir. Faylar ve aşınımına karşı dirençsiz olan yapıların etkilerini de burada açıklayabiliriz;

Şiro Çayının kuzeyindeki akarsuların ana akarsu ile birleşme yerinde batıdan doğuya doğru kayma 2.5 km. ye ulaşmaktadır. Şiro'nun güney kollarındaki büyük akarsuların ağız ve orta kesimlerinde faylara bağlı olmak üzere iki ötelenme dirseği bulunmaktadır. Gündüz, İmrın, Talış ve Burç çayları ağızlarında 1-4 km., orta kesimlerde ise 1-2.5 km. sol yönlü ötelenmeler bulunmaktadır. Bu da bize DAF'ın birbirine paralel birden fazla fay ile birlikte zon oluşturduğunu ve zaman zaman gençleştiğini göstermektedir (Foto 10 ve 12; Şekil 19).

Değirmen Dereye güneyden kavuşan Mutolar ve Büyük dereleri 1-2.5 km. sol yanal ötelenmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Şiro Çayına kuzeyden ve güneyden kavuşan kollar konsekant. D-B doğrultusundaki kollar ise fay hatlarına, formasyon sınırlarına, ve senklinallere yerleştikleri için subsekanttırlar. Şiro Çayına kuzeyden kavuşan Mezra Deresi ve güneyden kavuşan Gündüz (Babik) Çayı birbirinin devamı gibidir. Mezra Deresinin sağ sahilinde tarafımızdan aktif fay tesbit edilmiştir. Gündüz Çayının yatağına muhtemel fay işareti konulmuştur (Aşağı Fırat Projesi, 1970). Sonuç olarak bu akarsuların aynı zamanda subsekant gelişim gösterdiklerini söyleyebiliriz.

Akarsu ağı haritasında bir diğer dikkati çeken özellik, DAF'ın doğrultusuna dik veya çapraz Şiro ve Fırat'a doğru karşılıklı olarak gelişen akarsulardır. Bu akarsuların gelişimlerini, Şiro'ya kuzey ve güneyden dik açılarla kavuşan ve sonradan DAF'ın hareketi sonucu bükülmelerle açıklamak yetersiz kalmaktadır. Türk Dağı kuzeyinde ve doğusunda Mollahasan Çayı, Göv tepe doğusundaki akarsular, Tahta Çayına kavuşan Dudan Deresi aynı doğrultu üzerinde yer almaktadır. Yine, aynı şekilde, Mezra Deresi-Gündüz Çayı, İmrın Çayı-Hollan Dere, Talış Çayı-Kalpazan Dere gibi akarsular KKB-GGD doğrultusunu izlemektedir. Bunlar DAF'a çapraz gelişen sağ yanal atımlı faylara bağlı olabilir.

Şiro Çayının batı bölümünde, Şiro Çayına paralel bir şekilde devam eden, Şiro Çayının kolu olan Binçit ve Küçük dereleri, Kale Deresi, Yarpuzlu (Birimşe) Çayının kolu olan Get Dere, Hır Dere, Kasak Deresi gibi akarsular fay hatlarına (DAF'ın kollarına) yerleşmişler ve bu yüzden de subsekanttırlar.

Tepehan güneyinde yer alan Tahta Çayı (Fırat'a kavuşan Kahta Çayının kaynak tarafındaki kısmı) ve kolları Şiro Çayı'nın güneyinde kalan GD. Toroslara ait dağ sıralarını K-D doğrultusunda yarmıştır. Akarsu, GD. Toroslardan Adıyaman Platosuna doğru eğimli olan penneplen yüzeyinin eğimine uyumlu (konform) yerleşmiştir. Ancak, Tahta Çayı ve bazı kolları GD.Torosların uzanışına paralel bir şekilde senklinal ve fay hatlarında D-B doğrultusunu izlemektedir. Nohutlu (Peraş) çevresindeki Büyükçay, Ferikan Çayı batısında Alireş Deresi, Dol Dere, Avbi Deresi yaklaşık doğu-batı doğrultusundaki Pütürge bindirme zonunu izlemektedir. Zinan güneyindeki Kuruçay, Haydaran çevresindeki Kahta Çayı'nın D-B doğrultusundaki kısımları bindirme cephesi güneyindeki senklinal alanlarını izlemektedir. Bu senklinal alanı ile kuzeydeki bindirme zonu arasında kalan Kedolan T., Kuşat T., Geyik T., Şillan T., Çelik T., Geyikpiresi Tepesi gibi tepelerle GB-KD doğrultusunda, Pütürge Bindirmesi güneyinde uzanan dağ sırası Tahta Çayı, Avbi Deresi, Dudan Deresi, Ferikan veya Büyük Çay tarafından K-G yönünde yarılmış, klüz tipinde boğazlar oluşmuştur. Haydaran ve Çat Mahallesi çevresindeki Kahta'nın keskin dirsekler çizmesi; geriye aşındırmalar ile belirtilen alçak alanları ve bindirme zonunun oluşturduğu zayıf direnç zonunda gelişen subsekant kolları kapmasına bağlıdır. Şiro Çayı havzasının Tepehan çevresindeki daralması, güneyden sokulan Kahta Çayı ve kollarının kapmalarla havzalarını genişletmelerinden kaynaklanmaktadır.

Kertire Dağı ile Kira-Meydan Dağları arasına sokulan Kaman Çayı subsekant gelişime sahiptir. Deli T.-Kira Dağı arasında kapmaya bağlı dirsekleri ve derin boğazları meydana getirmiştir. Deli Tepenin kuzeyinde B-D doğrultusundaki kolu fay hattına yerleşmiştir. Fay hattının kuzeyinde Şiro'nun kolu olan Göz Derenin kolu Devren Dere Kaman Çayı tarafından kapılmıştır.

İnceleme alanının en güney bölümünde Giripiran Dağı çevresindeki karstik yapı üzerinde, karstik yeraltı su seviyesinin alçalması veya dağlık alanın yükselmesi sonucunda gelişmiş terk edilmiş akarsu vadileri yer almaktadır.

2.3.2.Kaynaklar

Araştırma alanı içinde çok sayıda değişik türden kaynak bulunmaktadır. Fakat bu kaynaklar üzerinde akım (debi) ölçümü yapılmamıştır.

Yörenin en yaygın kaynak çeşidini yamaç kaynakları meydana getirmektedir. Karaoğlu Dağının dik yamaçlarında vadi sokulumuna uyumlu çok sayıda kaynak vardır.

Tapangöl ve Ziyaret pınarı bu kaynaklardan sadece ikisidir. Uslu Köyüne 2 km. kala yol üzerinde çıkan kaynak suyu gelip geçenlerin çok rağbet ettikleri bir sudur. Bunzer durum Ulubaba dağı içinde söz konusudur. Dağın zirvesini çevreleyen ilk büyük diklikler üzerinde bir dizi kaynak sıralanmaktadır. Doğanyol'dan Konak mahallesine giden yolun bitimi yakınlarında Çayırbaşı ve Tepe pınarları (kaynakları), dağ çevresinde Cavi ve Delav pınarları birer yamaç kaynağıdır. Metamorfik kayalardan özellikle mikaşistlerden kaynaklanmaktadır.

Yapısını ofiyolit türü kayaların oluşturduğu Kamışlık Dağının (2016 m.) batı yamaçlarında, Taşlıyayla Deresinin kolu olan Cevlani Derisinin yüksek platolara sokulduğu yamaçlarda debisi az da olsa çok sayıda kaynak bulunmaktadır.

Gündüz Çayının kolu olan Arguç Deresinin, Yaygın ve Mollahasan Derelerinin kaynak kısmına doğru olan kesimlerinde, özellikle plato yamaçlarında kaynak yoğunluğu dikkat çekicidir. Kubbe Dağı doğusunda Pütürge yolu üzerindeki kaynak suyu iyi içimlidir ve bu nedenle olsa gerek buraya lokanta yapılmıştır.

Faylar geçirimli ve geçirimsiz kayaları karşı karşıya getirmek yoluyla ve bazende geçirimsiz zon oluşturdukları için fay kaynaklarını meydana getirmektedir. Yamaç kaynaklarından sonra yörede en yaygın kaynak çeşidini fay kaynakları teşkil etmektedir. Şak Şak dağlarının güney yamacında fay boyunca kaynaklar sıralanmaktadır. İnceleme alanımızı kateden DAF zonu boyunca ortaya çıkan kaynaklar da fay kaynağıdır. İmrün Çayının Şiro Çayına kavuştuğu yerde Çermik Mahallesinde termal fay kaynağı bulunmaktadır. 1994 yılı Eylül ayında yaptığımız ölçümlere göre, kaynağın sıcaklığı 20-25°C arasında, akımı da 12 lt./sn. dir. Kaynak çevresinde kükürt tortuları ve bulunmakta, turba oluşumu yüzünden de su yüzeyi yağlıdır. Yöre halkı 1900 yılı civarında kaynağın patladığını, buradan çıkan çamurların Kerar Kalesine ulaştığını söylemektedir. Geyikpiresi Tepesi kuzeyinde bindirme zonu boyunca, Bülbül pınarı, Keskes pınarı, Kuruca pınarı Nohutlu pınarı gibi pınarlar bunlardan birkaçıdır.

Türk Dağı ve Bey Dağı, Ulubaba Dağı, Meydan Dağı çevresinde geniş bir karstik alan bulunmaktadır. Pütürge güneyindeki Göz Dere, Damlı Köyündeki Ulupınar gibi çok sayıda karstik kaynaklar belirtilen dağlardan kaynaklanmaktadır. Karstik kaynakların suları Pütürge güneyinde, Kerar mahallesinde ve Örmeli köyü batısında travertenleri oluşturmuştur.

Akarsu ağının seyrek olduğu Giripiran dağı güneyi ve Tahta Çayı vadisinde

ofiyolitler ile kireçtaşlarının kontaktlarından Delav, Kasas, Ağnirgölü, Avuk gibi çok sayıda karstik kaynak çıkmaktadır. Yapısını mermerlerin teşkil ettiği Kira ve meydan Dağları çevresindeki kaynaklar Şiro ve kaman Çayı vadilerinin yamaçlarından kaynaklanmaktadır. Örnekköy, İzan tepe kuzeyi, Damlı ve Gökçe karstik kaynakları Şiro Çayını, Kira-Maden Dağı güneyindekiler ise Kaman Çayını beslemektedir.

İnceleme alanı gerek aktif, gerekse paleo heyelanların yoğun olduğu bir sahadır. Heyelanların kabarma bölgelerinde-enkazları üzerinde ve enkaz ile altta bulunan anakaya arasında kaynaklar yoğunlaşmaktadır. Heyelanların oluşumunda da etkili olan bu kaynaklar Şak Şak Dağının güney yamaçlarında, Fırat vadisinde, Kamışlık ve Karaoğlan dağları arasına sokulan Değirmen Dere vadisi yamaçlarında görülmektedir. Şak Şak Dağı güney yamaçlarında volkanik ve sedimenter kayalar içerisinde yer alan killi-marnlı birimler, Fırat vadisinde ofiyolitlerin ayrışması, Değirmen Dere vadisinde DAF sistemine ait faylar, geçirimli ve geçirimsiz kayaların münavebe etmesi bu tür kaynak oluşumuna zemin hazırlamıştır.

2.3.4. Karakaya Baraj Gölü

Fırat Nehri üzerinde Keban, Karakaya ve Atatürk barajları gibi Türkiye'nin en büyük barajları inşa edilmiştir. Bu barajlardan Karakaya Barajı, Keban barajının 166 km. mansabında, Diyarbakır ilinin Çüngüş ilçesi yakınlarında Sekibağları mevkinde inşa edilmiştir. Karakaya Barajı ve hidroelektrik santralına ulaşım, Elazığ-Diyarbakır karayolundan, Diyarbakır ilinin Ergani ilçesinden Ergani-Çermik-Çüngüş üzerinden Sekibağlarına gidilen asfalt yoldan yapılmaktadır. Santralın Diyarbakır'a uzaklığı 134 km.dir.

GD. Torosları dik ve derin yaran Fırat Nehri'nin vadisine yapılan barajın bulunduğu yerde anakayayı metamorfik kayalardan hornblendit ve gnays oluşturmaktadır. Tabakalı yapı sanan bu kayalar kuzeye dalışlıdır. Santral yerinde önemli faya rastlanmamıştır. Karakaya Barajı Projesi için deprem şiddeti Mercalli ölçeğine göre 8.5 olarak esas alınmıştır.

Ülkemizin en büyük barajı olan Atatürk barajından sonra 1800 megavat kurulu gücü ve 7.5 milyar kilovat saat/yıl kapasitesi ile Karakaya Barajı ikinci büyük barajımızdır. Karakaya Barajı enerji üretim amacı ile beton kemer ağırlık tipinde inşa edilmiştir. Barajın temelden yüksekliği 173 m.dir. Hidroelektrik santral, her biri 300

megavat gücünde olmak üzere altı adet türbin-generator üretim tesisinden oluşmaktadır. 1976 yılında inşasına başlanılan Karakaya Barajında, 1988 yılında elektrik enerjisi üretimine başlanmıştır (Güneydoğu Anadolu Projesi, 1988).

Karakaya Baraj Gölü, inceleme alanında Fırat vadisini ve Fırat Nehrine dökülen Şiro Çayı vadisini maksimum 693 m. yükseltisine kadar doldurmuştur. Baraj bendi ise inceleme alanındaki Ulubaba Dağının 2.5 km. GD. sundadır. Karakaya Baraj Gölünün ise 5 km. güneyindedir. İnceleme alanımız içerisinde kalan kısmı 31 km.² alan kaplar ve göl ekosistemi meydana getirir. Baraj gölü, balıkçılık faaliyetleri için elverişli bir ortam sağlamıştır. Gölde yakalanan balıklar Malatya ve Elazığ'daki pazarlara gönderilmektedir. Bu işle uğraşanların sayısı az olduğu için balıkçılık şimdilik önemsizdir. Gölde, Doğanyol ile Elazığ köyleri arasında küçük büyüklükte kayıklarla geçiş yapılmaktadır. Son 5-6 yıldır gölden motor yardımıyla alınan su, en alçak platoların (D IV aşım ve dolgu düzlükleri) sulamasında kullanılmaktadır. Her geçen gün baraj gölünden sulama, ulaşım ve balıkçılık faaliyetleri bakımından yararlanma imkanları artmaktadır. Karakaya Barajı ve Gölünün diğer teknik özellikleri D.S.İ. Aşağı Fırat Projesi raporlarına göre şöyledir.

Karakaya Barajının Özellikleri:

Barajın amacı	: Enerji üretmek
Baraj tipi	: Kemer ağırlık
Talvegden yükseklik	: 137 metre
Temelden yükseklik	: 173 metre
Kret uzunluğu	: 462 metre
Kret seviyesi	: 698
Dalga payı	: 5 metre
Gövde hacmi	: $2 \times 10^6 \text{ m}^3$
Dolu savak	: Baraj gövdesi üzerinde kapaklı tip
Çevirme tüneli	: Sağ yamaçta 2 adet daire şekilli
Göl sularının maksimum yükseltisi	698 metre
Su hacmi	: $9.580.000.000 \text{ m}^3$.
Su toplama alanı Kebanda	: 64.092 km^2
Keban'dan Karakaya'ya kadar	: 16.446 km^2
Karakaya'da toplam drenaj alanı	: 80.538 km^2
Ortalama yıllık giren akını	(1937-1967) 22.88 milyar m^3 .

Eş değer sabit akım : 725 m³/sn.

Nehir yatağı seviyesi : 533

Maksimum su seviyesi: 693

Minimum su seviyesi : 669.5

Rezervuar yüzey alanı veya göl alanı (693 m.ye göre) : 298 km²

Rezervuar depolama kapasitesi : 9.58 milyar m³.

Kullanışlı depolama kapasitesi : 5.58 milyar m³.

Ölü depolama kapasitesi : 4 milyar m³.

Yıllık elektrik enerjisi üretimi: 7.5 milyar kilovat saat.

PE yılda 1700-2850 mm. arasında değişmekte, yıllık ortalama 1850 mm.dir.

Keban için katı madde taşınımı havza arazisinin, milyonda 1050 parça veya 325 m³/ km² ye eş değer olmak üzere yılda 20.8 milyon m³. civarındadır. Toplam kapasitesi 30.7 milyar m³ olan Keban rezervuarının katı maddenin tamamının tutulmasını mümkün kıldığı ve bunun Aşağı Fırat havzasında da aynı değerde alındığı belirtilmektedir. Karakaya Barajı, Keban barajının 166 km. membaında, Çüngüş'ün 13 km. batısındadır. (Aşağı Fırat Projesi,1970)

Fırat Nehrinin taşıdığı silt miktarı Irak'ta % 0.2-0.7, arasında ve yılda 52-186 milyon m³ tür. Suriye' de taşkın aylarında 20-25 kg./m³., yaz aylarında çekik döneminde 0.2-0.3 kg./m³ , en kurak yılda (1930) 8.6x10⁶ m³, 1954 yılında en yağışlı dönemde 493.10⁶ m³. yılda ortalama silt gelişi 173.10⁶m³'tür (Özal,1963).

2.4 .TOPRAK

Daha önce de belirtildiği gibi havzada, vadi tabanları, platolar ve yüksek dağlık alanlardan oluşan bir relief bulunmaktadır. Şiro Çayı havzası ve yakın çevresi yarı kurak- yarı nemli iklim şartlarına sahiptir. Yaz ayları dışında bütün mevsimler yağışlıdır. Yıllık ortalama yağış inceleme alanındaki en alçak meteoroloji istasyonu olan Doğanyol'da 561 mm. dir. Diğer istasyonlar ele alındığında yağış 561 ile 1002 mm. arasında değişmektedir. Yağışın 100 m. de 54 mm. arttığı ilkesinden hareket edersek 2000 m. yükseltisindeki yüksek dağlık alanlarda yağış 1000 mm.yi geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 11.8 ile 15.3 °C arasında değişmektedir. Yörenin bitki örtüsünü yüksek alandan vadi tabanına doğru; Yüksek dağ-plato stepleri, kuru ormanlar ve kuru ormanların tahribi sonucu ortaya çıkan antropojen stepler oluşturmaktadır. Topoğrafyanın dağlık karakteri ve fazla eğimli olması

toprakların şiddetli erozyona maruz kalmasına yol açmıştır. Yukarıda ana özellikleri ile belirtilen ekolojik koşullar, toprak tiplerine yansımıştır.

Yöredeki toprak tipleri, dağılış alanları ve özellikleri konusunda Malatya, Elazığ ve Adıyaman illeri toprak envanteri raporlarından yararlanılmıştır. Sahadaki toprak gruplarının önemli bir bölümünü iklimatik faktörlerin teşkil ettiği zonal topraklar meydana getirmektedir. Azonal topraklar ise daha sınırlı alanlarda görülmektedir. Anakaya ve jeomorfolojik özelliklerin etkisinde intrazonal topraklar oluşmuştur. Yöredeki toprak tipleri klasik sınıflandırma sistemine göre ele alınacaktır.

2.4.1. Zonal Topraklar

Pedojenezde aktif rol oynayan iklim ve bitki örtüsü şartlarına göre oluşmuşlardır. İnceleme alanında çeşitli türden kahverengi topraklar hakimdir. Erinc'e (1965.s.34) göre Türkiye'de görülen toprak tiplerinin bir çoğunu ve bunların coğrafi yayılışını tayin eden en önemli faktör iklimdir. Türkiye topraklarının 2/3 ünü iklimatik zonal topraklar meydana getirmektedir. Gerçekten, bir yöre olmasına karşılık inceleme alanımızda toprak tiplerinin dağılışı üzerinde en etkili faktör iklimdir. İklimle bağlı olarak oluşan zonal topraklar sahamızda hakim toprak grubunu teşkil etmektedir (Harita 6).

2.4.1.1. Kirecsiz Kahverengi Orman Toprakları

Tepehan, Pütürge, Başmevra ve Ormaniçi köyleri KD.su ve Doğanyol'un doğu ve güney çevresinde geniş alanlar kaplamaktadır. Genellikle alçak platolar ve vadiler çevresinde görülmektedir. Yörede en geniş alana sahip toprak birimidir. Adından da anlaşılacağı üzere yayılışı kuru ormanlara bağlıdır. Toprakların dağılış alanında yağış (Tepehan,772, Pütürge 589, Doğanyol 561 mm.) 500 mm. den aşağı düşmemektedir.

Yörede her türden ana kaya üzerinde, en yaygın olarak da mikaşistler ve gözlü gnayslar üzerinde gelişebilmiştir. İnceleme alanında metamorfik kayalardan gnayslar, mikaşistler ve kuvarsitlerin anakayayı oluşturduğu alanlarda kumlu ve hafif bünyelidirler. Tepchan çevresi, Pütürge güneyindeki yüksek alanlar ve Doğanyol çevresinde Fırat vadisi fazla yağış almaktadır. Yağışa bağlı olarak gelişen gümr meşe ormanları altında gnayslar ve mikaşistler 5 m. derinliğe kadar ayrılmıştır. Yörede ekolojik dengenin çok hassas olması yüzünden bitki örtüsünün az oranda bir tahribi, derinliği 1 ile 15 m arasında değişen yarıntıların oluşmasına sebep olmaktadır. Yamaçlar, tatlı eğimli aşınım yüzeyleri sel suları

ile yarılmış öyle ki, yarıntıların yanal ve derinlemesine ilerlemesi sonucunda, 5-10 m. boyunda olan meşe ağaçlarının kökleri, 3-5 yıl gibi kısa bir süre içinde açıkta kalmış ve kurumıştır. Toprağın kumlu yapısı, arazinin eğimli olması, sağnakların ve diğer yağışların etkili olması çok çarpıcı, adeta insanı dehşete düşüren yarıntı erozyonunun meydana gelmesine yol açmıştır (Foto : 30 ve 31, Harita 10). Topografyanın erozyonla dilim dilim edildiği bu manzarayı " tabiatın insandan intikam alması " olarak değerlendirmek Şiro Çayı havzası için pek de abartılı olmasa gerektir.

Gür meşe ve ardıçların yer aldığı düz alanlarda olgun bir toprak profili verirler. (Foto 27). Ne var ki, arazinin eğimli ve dağlık oluşu, artan orman tahribi sonucu pek çok yerde toprağın üst horizonları aşındırılmıştır. A horizonu doğrudan C horizonuna geçmektedir. Bu toprakların en önemli sorunu şiddetli erozyona maruz kalmalarıdır. Her türlü ana kaya üzerinde geliştiği için, organik maddenin de etkisiyle rengi değişebilmektedir. Çok hafif asit reaksiyon göstermektedir. Atalay (1989.s.342), Malatya-Pütürge-Tepehan dolaylarında, özellikle Şiro Çayı havzasında, yoğun meşe ormanları altında, gnays ve mikaşistlerin ayrışması ile kalınlığı yer yer 3-4 m.ye ulaşan ayrışmış kumlu C horizonunun bulunduğunu, ormanların tahribi ile bu ayrışmış zonunu yer yer derin oyuntularla parçalandığını belirtmektedir.

Kireçsiz kahverengi orman toprakları, bugün mevcut olan kuru ormanların tahrip edilerek yerini antropojen steplerin aldığı kesimlerde, eski dönemlerde mevcut olan kuru orman örtüsü altında oluşmuşlar ve ormanların tahribi sonucunda şiddetli erozyona maruz kalarak günümüze kadar ulaşmışlardır. Bu topraklar, havzanın orman yetişme üst sınırına kadar ormanlarla kaplı olması gerektiğini göstermektedir. Nitekim , Atalay (1989.s. 397) nemli olan bu sahanın günümüzden en fazla 40-50 yıl öncesine kadar gür meşe ormanları ile kaplı olduğunu, meşe ormanları altında asit reaksiyon gösteren **podsolümsü** veya **boz kahverengi orman topraklarının** geliştiğini, meşe ormanlarının hemen hemen tamamen tahrip edilmesi sonucunda önce toprağın sonra da ayrışmış olan C horizonunun aşınmaya uğradığını ve arazinin derin oyuntularla parçalanmakta olduğunu vurgulamaktadır. Ayrışan horizonların tamamen aşınması sonucunda granit, gnays ve mikaşistlerden ibaret kütleler, kayalıklar halinde açığa çıkmıştır.

2.4.1.2. Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Kireçsiz kahverengi orman topraklarından daha yüksek seviyelerde yer alır ve

onlardan sonra inceleme alanında en geniş alan kaplayan toprak birimidir. Şiro Çayının kuzeyinde Kubbe ve Çakçak dağları (Foto 37), güneyde Koynica Tepesi, Meydan ve Ulubaba Dağları üzerinde görülmektedir. Her türlü ana kaya üzerinde gelişirler. Dağılışlarında yağış ve orman örtüsünden mahrumiyet asıl rol oynamıştır.

A horizonları koyu, grimsi, sarımsı veya kırmızımsı kahverengi renklerde olabilmektedir. Yağışlı alanlarda gelişmeleri nedeniyle, B horizonları, ağır bünyeli ve killidir. CaCO_3 bakımından fakirdirler. Yağışın fazla (yağış 600mm.den fazla, genellikle 750-1000 mm.) karbonatlar yıkanmış, hidrojen iyonları konsantrasyonları artmıştır (Atalay,1989).Yörede dağlık alanlar, yüksek platolar, platoların yamaçlarında görülen bu topraklarda taşlılık problemi vardır. Ulubaba ve Çakçak Dağlarının yamaçlarında şiddetli erozyon etkisinde kalmışlar ve üzerlerinde **yarıntı-oyuntu erozyonu** gelişmiştir (Foto 38 ve 24).

İnceleme alanının GD'sunda Giripiran Dağı çevresinde ofiyolitler ve batıda Bey Dağı çevresinde sınırlı alanlarda kireçtaşları ve mermerlerden oluşan ana kayalar üzerinde, Malatya ve Adıyaman toprak envanteri haritalarında kahverengi topraklar gösterilmiştir.

Bilindiği gibi bu topraklar A B C horizonlu topraklardır. A horizonları kahverengi, B horizonları açık veya koyu kahverengi olabilmektedir. B horizonunun altında CaCO_3 birikim katı. daha altta jips katı yer almaktadır. Kahverengi toprakların oluşumunda kalsifikasyon süreci önemli rol oynamaktadır. $\text{Ph}>7.51$ ve alkali reaksiyon gösterirler (Malatya ve Adıyaman toprak envanteri raporu). Atalay'a (1989,s.241) göre kahverengi topraklar orta enlemlerin yarı kurak step bölgelerinde oluşur. Kestane renkli topraklara göre humus miktarı daha az. ve daha açık renkli. buna karşılık kireç birikim katı daha sıgıdır. Bey Dağı ve Giripiran Dağı çevresinde, toprak envanteri haritalarında gösterilen kahverengi toprakların yayılış alanları 1750 m. den yüksektir. Yüksek dağ steplerinin yaygın olduğu bu sahalar 1000 mm. den fazla yağış almaktadır. Dolayısıyla buralar yarı kurak iklimin görülmediği alanlardır. Eğim haritasında görüldüğü gibi, eğimin % 20 den fazla olduğu dağlık alanlardır. Yüksek ve eğimli topografyada çok şiddetli erozyon ve taşlılık sorunları vardır. Bu nedenle belirtilen alanları kireçsiz kahverengi topraklar içinde gelişen litosolik topraklar olarak ele almak daha uygundur. Çünkü toprak derinliği 10 cm. den daha azdır.

2.4.1.3. Kırmızımsı Kahverengi Topraklar

Karakaya Baraj Gölünün kuzeyinde Taşlıyayla Deresi, Karga ve Kamışlık

Dağları, Tepehan batısında, Bey Dağı ve Türk Dağı çevrelerinde geniş alanlar kaplamaktadır. Bey Dağı ve Türk Dağı çevrelerinde mermerler, Kamışlık Dağı çevresinde hem kireçli hem de diğer kayalar üzerinde yaygındır. Kamışlık Dağı çevresinde seyrek kuru ormanlar ve steplerden oluşan vejetasyon üzerinde görülmektedir. Tonbul (1989), bu toprakların Bulutlu Dağının batı bölümlerinde daha çok granit ana kayası üzerinde geliştiğini belirtmektedir. İnceleme alanı ile karşılaştırıldığında, ana kayaya bağımlı olmadığı ortaya çıkmaktadır. Oluşumlarında kalsifikasyon rol oynamaktadır. Gerçekten A horizonları kırmızımsı kahverengi, B horizonları kırmızı veya kırmızımsı kahverengi ve killidir. Atalay'a (1989, s.242) göre bu tip topraklardaki kırmızı renk, organik asitlerin meydana gelmediği sıcak iklimlerde demir seski oksitlerin bol miktarda birikmesine bağlıdır. B horizonunun altında CaCO_3 birikme katı bulunmaktadır. Fazla miktarda kum içerdikleri için geçirimlidirler. Su tutma kapasiteleri yüksek ve verimli topraklardır.

Taşlıyayla Deresi ağız kısmı çevresinde tamamen aşındırılmış ve yerini ana kayanın yüzeylendiği, ince bir toprak katının yer aldığı litosolik topraklara bırakmıştır. Karga Dağı ve Kamışlık Dağı üzerinde Türk ve Bey Dağları çevresinde topoğrafyanın çok eğimli olması yüzenden şiddetli erozyona uğramışlardır. Taşlılık ise, bu toprakların bir diğer önemli sorunudur.

2.4.2.İntrazonal Topraklar

Atalay'a (1989) göre Türkiye'de bulunan intrazonal topraklar eğimli alanlarda ana kayanın özelliklerini, taşkın ve millenmeye uğrayan alanlarda drenaj ve birikme şartlarının etkilerini yansıtmaktadır. Eğim ve erozyon haritalarında görüldüğü gibi yörenin dağlık ve arızalı yapısı şiddetli bir aşınım olayını beraberinde getirmiştir. Bitki örtüsü özellikleri ele alınırken belirtildiği gibi yörenin ormanları yıllardır süren tahribat nedeniyle seyrekleşmiş ve Şiro Çayı'nın kuzeyindeki dağlık sahalarda olduğu gibi ortadan kalkmıştır. Nitekim, geçmişin orman vejetasyonu altında oluşan kahverengi orman toprakları aşınarak-degradasyona uğrayarak intrazonal topraklara dönüşmüştür. Havzanın hakim litolojik yapısını; killi kayalar, piroklastikler, mikaşistler ve ofiyolitler oluşturmaktadır. Bilindiği gibi bu kayalar aşınma karşı dayanıksızdır. Şiddetli erozyon oluşan toprakları kısa sürede aşındırmakta, bu yüzden toprak oluşumu başlangıç safhasında kalmakta ve topraklar ana kayanın etkilerini yansıtmaktadır. 2000 hatta 2200 m. ve daha yüksek dağlar üzerinde artan yağış ve vejetasyon devresinin kısalığı çayrlara ve fazla yıkanmaya bağlı yüksek dağ-çayır

topraklarını oluşturmıştır.

2.4.2.1. Kahverengi Orman Toprakları

Karaoğlan Dağları, dar alanlı olarak Pütürge'nin güney ve doğu kesimlerinde, Giripiran Dağı ile Tahta Çayı arasında, Şiro Çayı batısında, Bincit Dere vadisinde, GB. da Yarpuzlu (Birimşe) Çayı vadisinde görülmektedir.

Profilleri A (B) C şeklinde olup, birbirlerine tedricen geçiş yaparlar. Bu topraklar inceleme alanında ana materyalin özelliğini taşımaktadır. Bitki örtüsünün tahribi sonucunda aşınmaya uğramışlar, çoğu yerlerde C horizonuna sahip topraklardır. A horizonları belirgin, koyu kahverengi ve kumlu yapıdadır. B horizonu açık kahverengi ile kırmızı arası renktedir. CaCO_3 birikmesi görülmektedir. Toprak reaksiyonu kalevi bazen de nötrdür. Kireçli ana kaya ile meşe ormanlarının görüldüğü alanlarda gelişmişlerdir. Düz ve hafif eğimli alanlar dışında Karaoğlan Dağları'nın yamaçlarında, vadi boylarında şiddetli erozyona maruzdur ve taşlılık problemleri vardır. Karaoğlan Dağları çevresinde çok seyrek meşe ormanları altında ortaya çıkmıştır. Buradaki kahverengi topraklar daha eski dönemlerdeki meşe ormanları altında gelişmiştir. Ancak, bu topraklar bugün için ormanların tahrip edilmesi nedeniyle çok şiddetli erozyona maruz kalmışlardır. Öyle ki, Karaoğlan Dağlarının çevresindeki yamaçlarda litosolik topraklara dönüşmüştür. Pütürge-Tepehan ve Başmezra köyü batısında aşınmaya maruz kalmış, yüzeyde mikaşistler ve gnaysların ayrışma ürünleri ortaya çıkmıştır. Bu ayrışma örtüsü ve çok sık olan A horizonu nedeniyle bu topraklar intrazonal topraklar olarak ele alınmıştır (Foto 30 ve 31) (Atalay,1989,s.397). Ayrışma örtüsünün yüzeylendiği alanlarda litosolik topraklara dönüşmüştür. Düz alanlardan orman açma ile tarım alanlarına dönüştürüldükleri yerlerde ise verimliliklerinin yüksek olduğu görülmektedir

2.4.2.2. Yüksek Dağ Çayır Toprakları

İnceleme alanında 2000-2200 m. yükseltilerinden sonra yüksek dağ plato stepleri içerisinde çayırlar önemli yer tutmaktadır. Çıplak kayalık alanlar dışında, eğimin % 20 den az olduğu kesimlerde bu bitki örtüsü altında yüksek dağ çayır toprakları oluşmuştur. Kamışlık Dağları, Karaoğlan Dağları, Şak Şak Dağları ve Ufubaba Dağlarının zirve kesimlerinde gelişmiştir. Bu alanlar 1000 mm.den fazla yağış almaktadır. Organik madde bakımından zengin ve yıkanmanın fazla olması nedeniyle asit reaksiyon göstermektedirler. Vejetasyon devresinin kısalığı, ayrışma olaylarının fazlalığı profil gelişmesini sınırlamaktadır. Bu yüzden de A C horizonlu topraklardır. Eğimin arttığı yerlerde litosolik

topraklara geçmekte taş akıntıları normal bir süreç halini almaktadır.

2.4.3. Azonal Topraklar

İnceleme alanında eğimli yamaçların düzlüğe ulaştığı kesimlerde, akarsuların taşkınına ve birikmesine uğrayan alanlarda, kolüvyal ve alüvyal depolar üzerinde, erozyonla toprak örtüsünün önemli ölçüde ortadan kalktığı alanlarda azonal topraklar oluşmuştur. Şiddetli erozyon ve birikme olayları, genç çökeller üzerinde toprak oluşumu için yeterli zaman bırakmamakta, horizonlar gelişmemektedir. Bu yüzden yeni teşekkül etmekte olan genç topraklardır. Yöredeki kolüvyal, alüvyal, hidromorfik alüvyal ve litosolik topraklar bu grupta incelenecektir.

2.4.3.1. Kolüvyal Topraklar

Şiro Çayı ve Fırat Nehrinin iki tarafında akarsu yataklarına kadar ulaşan veya DIV yüzeylerini örten birikinti koni ve yelpazeleri, dağlık alanlardan aşınım yüzeylerine ulaşan kuru derelerin birikinti konileri ve yamaç molozları üzerinde geniş alanlar kaplamaktadır. Kuru derelerin ve sellerin kısa mesafelerden taşıyarak getirdiği çeşitli boyutlardaki nisbeten köşeli, yuvarlak, gevşek, iri kaya parçaları ve aralarında kumlar, killeri bulunan klastik depolar kolüvyal toprakların ana kayasını oluşturmaktadır. Yan derelerin sürekli taşkınına uğrayan ağız kesimlerindeki birikinti konileri üzerinde A horizonu gelişmemiştir. Oluşumu devam eden birikinti konilerinin çakıl, kum ve kil gibi unsurları üzerinde, toprak rengi kırmızımsı kahverengidir. Ormaniçi Köyü yakınında, Şiro Çayına güneyden kavuşan koniler, Köribo Deresinin konilerinde olduğu gibi verimlilikleri yüksektir. Buralarda özellikle kayısı ve sebze bahçeleri görülmektedir. Kökpınar-Pazarcık kuzeyinde Türk Dağı, Çakçak Dağı çevresindeki yamaç molozları üzerinde kolüvyal topraklar gelişmiş, ancak çok eğimli yamaçlarda oldukları için verimsizdirler.

Malatya ili arazi varlığı envanterine (1984) göre, Örmeli Köyü batısı, Ormaniçi, Yenisahilköy birikinti yelpazeleri üzerinde kireçsiz kahverengi orman toprakları, Doğanyol, Gökçe ve Damlı birikinti yelpazeleri üzerinde kireçsiz kahverengi topraklar gelişmiştir. Pütürge tektono-karstik çukurluğu ile Ormaniçi Köyü KB'daki alçak sahanın toprakları kireçsiz kahverengi topraklardır. Yazıcı Köyü güneyindeki yelpazeler üzerinde kahverengi orman toprakları gelişmiştir (Gübre ihtiyaç raporu, 1983). Gerçekten, belirtilen yelpazeler üzerindeki toprak oluşumu eskidir ve azonal karakterlerini yitirerek zonal topraklara dönüşmüşlerdir. Gökçe ve Doğanyol'da alçak alanlardaki toprak oluşumu iklimle de

uyumludur. Çünkü buralarda yağış (Doğanyol 561 mm.) hızla azalmaktadır. Örmeli Köyünün batısında topoğrafya biraz yükselir, yağış artar, boğazlardan sokulan kuru ve sıcak havanın etkisi kaybolur böylece ormanların yetişebileceği ekosistem meydana gelir. Ancak bu alanların önemli bir kısmında ormanlar tahrip edilmiş, antropojen steplere dönüşmüştür. Bu yüzden Ormaniçi ve Örmeli yelpazeleri üzerinde gelişen kireçsiz kahverengi orman topraklarının eski dönemlerde nemli iklim şartları ve orman vejetasyonu altında oluştuğunu, paleosol karakter taşıdığını ileri sürebiliriz. Bu toprakların Kuvaterner'de plüvyal dönemlerde oluşma ihtimalleri oldukça yüksektir. İster, Kuverterner'in yağışlı dönemlerinde oluşsun isterse orman örtüsü tahrip edilmeden önceki orman vejetasyonuna bağlı oluşsun geçmiş dönemlerdeki jeomorfolojik, paleoklimatik koşulları yansıttığı için **paleosol** olarak değerlendirilebilir. Şiro Çayı ve Fırat Nehri çevresindeki kolüvyal topraklar, ekosistemin elverişli olması sonucu, verimli tarım alanları olarak ayrı bir değere ve öneme sahiptir. Çünkü, inceleme alanında, verimli tarım toprakları alan itibariyle azdır. Birikinti yelpazelerinin üst bölümleri dışında az ve orta şiddete erozyona maruzdurlar. Kolüvyal depoların gevşek ve sellenme sularına açık oluşu yelpazelerin üst bölümlerinde erozyonun şiddetlenmesine yol açmaktadır.

2.4.3.2. Alüvyal Topraklar

İnceleme alanının tümünde, en az alan kaplayan alüvyal topraklar sadece Gündüz Çayı ağzında, Kerar Kalesi doğusunda, Ormaniçi yelpazesi ön bölgesinde dar alanlı şeritler halinde görülürler ve (A) C horizonlu topraklardır. Nehrin taşkın yatağının çevresinde eğimin %2-3 den az olduğu alanlarda gelişme göstermişlerdir.

Alüvyal topraklar, akarsuyun su toplama havzasındaki tüm litolojik unsurlardan oluşan alüvyal temel üzerinde oluşmuştur. Genellikle alüvyonun unsurlarını; mikaşist, gnays, amfibolit, kuvars, mermer, tortul ve volkanik kayalardan oluştururlar. Killi, kumlu ve balçık yapısında olabilen bu topraklar inceleme alanımızdaki en verimli toprakları meydana getirirler. Yüzeylerinde hasat ürünlerinden kaynaklanan organik madde artığı fazladır. Renkleri açık gridir. Özellikle mısır, sebze ve kayısı bu topraklar üzerinde yetiştirilmektedir.

2.4.3.3. Hidromorfik Alüvyal Topraklar

Koldere KD'sunda, Kösebayır Köyü GD'sunda ve Şiro Çayının taşkın yatağı

çevresindeki bataklık, sazlık ve yer yer nemcil bitkilerin tutunabildikleri yerlerde hidromorfik alüvyal topraklar gelişmiştir. Tabanlarında yapışkan bir gley horizonu, organik artıklar ve akarsu çökellerinin yer aldığı bu topraklar su-bataklık ortamı ekosistemini yansıtır. Uzun boylu çayırların, sazların, su bitkilerinin ve nemcil ağaçların yetiştiği hidromorfik alüvyal topraklarda hayvanların yiyebileceği otlar da yetişmektedir.

Yüksek dağlık alanlar üzerinde ve çok dik yamaçlarda ana kayanın doğrudan topoğrafyayı teşkil ettiği alanlar, kaya bloklarından oluşan yüzeyler, taşlık-kayalık alanlar olarak ayrılmıştır. Arazinin engebeli ve çok eğimli, akarsularla derin bir şekilde parçalanmış olmasından dolayı çıplak-kayalık alanlar oldukça geniş alanlar kaplamakta ve yöredeki erozyonun çok şiddetli olduğunu göstermektedir. Şiro Çayının ve bazı yan kollarının su baskınlarına, sürekli alüvyal boğulmaya uğrayan kesimleri ırmak taşkın yatakları olarak ayırt edilmiştir. En başta Şiro Çayı tabanında, Gündüz, İmrün, Talış, Burç Çayları ve bazı yan derelerin yataklarında nisbeten geniş taşkın alanları bulunmaktadır. Taşkın yatakları Şiro Çayında yer yer bir km. genişliğe ulaşmaktadır. Taşkınlar, tarım arazilerini tahrip etmelerinin yanında, baraj göllerinin alüvyonlarla dolmasında da ayrı bir rol oynamaktadır. Taşkınlar ulaşım yollarını da tahrip etmektedir. Özellikle Malatya-Tepehan karayolunun geçtiği köprü doğusundaki köy yolları sık sık taşkınlarla tahrip olmaktadır. Taşkın yataklarının önemli bir bölümü nemcil ağaçların yetiştirilmesinde ve kum-çakıl ocakları olarak işletilebilir olmaları bakımından önemli bir potansiyeldir.

2.4.3.4. Litosolik Topraklar

Arızalı dağlık alanların en önemli sorunlarından biri de erozyondur. Büyük yükselti farkları, yarıлма-parçalanma derecesinin fazlalığına, ormanların tahribi, aşırı ve plansız otlatma eklenince mevcut toprak örtüsü tabir uygun ise adeta süpürülmüştür. Yörenin yazları kurak, diğer mevsimleri yağışlı, günlük büyük sıcaklık farkları bulunan iklimi fiziksel ve kimyasal parçalanma ve ayrışmayı ön plana çıkarmıştır. Nitekim, yöredeki bu topraklar çözülme olayları ile taşlı-kumlu yapı kazanmışlardır. Gnayslar, mikasistler, killi kayaçların yüzeylendiği Karaoğlan Dağları, Kamışlık Dağları, Şak şak Dağları, Türk Dağı doğusu, Giripiran Dağı, Ulubaba ve Meydan Dağları çevresinde eğimli yamaçlarda şiddetli erozyon ve çözülme nedeniyle geniş alan kaplayan litosoller meydana gelmiştir. (Foto 15)

Karaoğlan Dağları çevresinde seyrek meşe ormanlarına rağmen % 10-20 eğimli yamaçlarda bile, kolayca aşınan ve ayrışan şistler ve gnayslar üzerinde litosoller gelişmiştir

(Harita 6 ve 7). Fazla yağış, damla erozyonu ve su süpürmesi toprağın aşınmasına yol açmıştır. Atalay (1989, s. 414), Taşeli Platosu'nun İç Anadolu'ya bakan yamaçlarında, Boz Dağ ve Aydın Dağlarının subalpin sahalarında seyrek bitki örtüsü ile kaplı düz ve düze yakın alanlarda litosollerin geliştiğini belirtmektedir. Karaoğlan Dağlarının yüksek kesimlerinde kar birikimine bağlı çukurlukların etekleri kaya blokları ile kaplıdır. Bu durum, yörede donma ve erimeye bağlı parçalanmanın da etkin olduğunu göstermektedir.

İnceleme alanında anakaya, iklim ve bitki örtüsü özelliklerinin yanında tektoniğe bağlı fay diklikleri de zayıf direnç zonu ve erozyonu artıran yüzey oluşturmaları litosollerin yaygın olmasında etkili olmuştur. Taşlılık ve şiddetli erozyonun maksimuma ulaştığı bu alanların tekrar kazanılması çok masraflı ve uzun bir uğraş vermeyi gerektirmektedir. İnceleme alanımızın kuzeyinde Keban Çayı havzasında da litosoller yaygındır. Köy Hizmetleri ve Orman Bölge Müdürlüğü burada çok ciddi bir erozyon önleme çalışması yapmaktadır. Buradan alınacak sonuçlar, benzer problemlili alanlarda yapılacak çalışmalar bakımından yararlı olacaktır.

2.5.BİTKİ ÖRTÜSÜ

Bitki örtüsü, aşındırma etken ve süreçlerinin etkinlik derecesi üzerinde rol oynayan faktörlerden biridir. Kapalılığı iyi olmayan orman alanlarında ve bitki örtüsünden yoksun alanlarda yağmur damlaları doğrudan toprak yüzeyine ulaşır. Mekanik etkisi ile kayaların parçalanmasına, toprakların yerinden oynatılarak eğim yönünde sürüklenmesine neden olur. Sel ve seyyelanlar yüzeysel erozyona yol açarlar. Heyelanların yaygın olduğu alanlarda su dengesinin bozulması heyelanları teşvik etmektedir. Ayrıca, baraj göllerindeki siltasyonun fazla olması bitki örtüsünün kapalılık oranına bağlıdır.

İnandık'a göre (1965,s.10), Doğu Anadolu Bölgesinin batı kesiminde, 1400-2000 metreler arası, ormanların doğal yetiştirme alanlarıdır. Bu orman örtüsü genellikle tahrip sonucunda ortadan kaldırılmıştır.

Doğu Anadolu'nun önemli bir bölümü doğal orman alanına girmektedir. Bu ormanlar, Şiddetli ve uzun kışlara ve fazla olmayan yağış miktarlarına uyum sağlamış, soğuğa dayanıklı seyrek ve orman altı çok zayıf **kuru ormanlar** halindedir. Bölgenin güneyinde soğuğa karşı daha hassas olan meşeler, bunlar arasında kuraklığı aksettiren ardıçlar görülmektedir (Erinç,1953,s.32).

İnceleme alanımızın kuzeydoğusunda, Elazığ çevresinde araştırmalar yapan

Tonbul'a (1987) göre 900-950 m. civarında ormanlar başlamakta, dağlık alanların yukarı kesimlerinde orman üst sınırına 1950-2000 m.lerde ulaşılmaktadır. Bu yükselti değerleri arasında meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanların tahrip edildikleri yerlerde antropojen stepler ortaya çıkmıştır. 1950-2000 metrelerden daha yüksek kesimlerde kserofit karakterde yüksek dağ-plato stepleri görülmektedir.

İnceleme alanının bitki örtüsü özellikleri Elazığ batısına benzer özelliktedir. Şöyle ki; yörede en alçak yeri 700 m. yükseltisi ile Karakaya Baraj Gölü, en yüksek yeri ise Türk Dağının (2608 m.) zirvesi oluşturmaktadır. Bu yükselti değerleri arasındaki alanda, 2000 m. den yüksek dağlarda dikenli step elemanlarının hakim olduğu **yüksek dağ -plato steplerine** geçilmektedir. 700-1950 m.ler arasında genelde meşe ve ardıç türlerinden oluşan **kuru ormanlar**, bölgenin doğal vejetasyonu olan kuru ormanların tahribi ile ortaya çıkan **antropojen stepler**, **nehir boyu ormanları** ve **bataklık bitkileri** bitki örtüsünü teşkil etmektedir (Harita 7).

Ortalama 1900 m. lerden sonra dikenli yüksek dağ-plato steplerine geçilmektedir. Özellikle Kubbe Dağının kuzeyinde Hırsıztaş T., Öldüren T., Sulukaya T., Varıhalli sırtı, Heliv T. çevresinde, Yaygın köyü güneyinde, Şakşak Dağları üzerinde, Fırat Nehri doğusunda Kamışlık ve Karaoğlan Dağları üzerinde yaygın bir örtü oluştururlar.

İnceleme alanında, ortalama bir değerle 1000-1900 metre yükseltileri arasında genellikle meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanlar aşağıda belirtilen sahalarda yaygındır. Karaoğlan Dağlarının alçak kesimlerinde, Değirmen Dere vadisi ve daha güneydeki Fırat Vadisinde kapalılığı iyi meşe ormanları bulunmaktadır. Ancak, pek çok yerde seyrek meşe ve alıç ormanları mevcuttur. Değirmen Derenin kuzeyindeki Kamışlık Dağları çevresinde çok seyrek meşe ve alıçlar yaygın iken, Karaoğlan Dağları farklı bir görünüme sahiptir. Sözü edilen dağlar akarsular tarafından derin vadilerle yarılmıştır. Güneyden Fırat ve yan derelerin vadileri boyunca genelde meşelerden oluşan kuru ormanlar sokulmaktadır. Öyle ki vadilerin sağladığı elverişli mikro klima alanlarında, kuru ormanlarda regresyon yavaşlamıştır. Vadilerin aralarındaki sırtlarda ise stepler hakim duruma geçmektedir.

Kamışlık ve Karaoğlan Dağlarının kuzeye bakan kuz yamaçlarında ve Ulubaba - Karaoğlan Dağlarının güneşe dönük güney yamaçlarında ormanlarda yoğunlaşma artmaktadır. Belirtilen olay; dağların kuzeyinde kuraklığın, kuzey ve gölgelik-kuz yamaçlarla karşılandığını, buna karşılık güney yamaçların yağışlı hava kütlelerine dönük olması

nedeniyle orografik-konveksiyoncu yağışları fazla almasına bağılı olarak ormanların iyi geliştiğı görülmektedir.

Şiro Çayının güneyinde ve batısında kuzeye göre ormanlar daha geniş alanlar kaplamaktadır. Belirtilen asimetrik durum yörenin G ve GB' dan yağış alması K ve KD' ya doğru gidildikçe hava kütlelerinin yağışlarını bırakması ile ilgilidir. Kuzeyde, Malatya gibi büyük ve eski bir yerleşmenin bulunması dolayısıyla orman tahribatının buradan başlaması da bu asimetride etkilidir (Foto: 11).

İnceleme alanının güney bölümü, Tepehan, Gökçeli, Gündüz Köyleri ve Pütürge güneyi, Meydan Dağının kuzeydoğusunda Koçköy ve Burçköy arasında 1000-1600 m. yükseltilerinde saf, kapalılığı iyi, 3-7 m. boyunda ince ve kalın gövdeli meşe ormanları yer almaktadır (Foto 27) Pütürge güneyinde 1600-1700 m. ler arasında, İzan Tepe çevresinde olduğu gibi, genellikle mermerlerin topoğrafyayı meydana getirdikleri taşlık-kayalık alanlarda juniperus oxcedruslar gelişmiştir (Foto: 26). Şiro Çayının kuzeyinde orta derecede kapalılığa sahip meşe ormanları Fındık T. , Kesiktaş T. çevresinde 1000-1750 m. ler arasında geniş alanlar kaplar. Kubbe Dağı güneyinde Kozalak T. çevresinde. Mezra Deresi vadisi boyunca kapalılığı iyi, genellikle 10-20 cm kalınlıkta, 2-5 m. boyunda meşeler görülmektedir. Şakşak Dağlarının Şiro Çayına ve Fırat Nehri' ne bakan yamaçlarında, 1000-1750 m. arasında meşeler seyrekler. Yine, Uzunhüseyin köyü çevresinde kalın gövdeli ve geniş taçlı meşe ormanları seyrek bir kapalılığa sahiptir.

Genellikle meşe ve ardıc türlerinden oluşan kuru ormanlarda orman altı florası yok veya zayıftır. Erinc (1953), Doğu Anadolu Bölgesi' nde, özellikle bölgenin güneyinde şiddetli ve uzun kışlara, fazla olmayan yağış tutarlarına uyum sağlamış, soğuklara dayanıklı seyrek ve orman altı az olan kuru ormanların yaygın olduğunu belirtmektedir. İnceleme alanımız da bölgede yer almasına karşılık bol yağış almaktadır. Bu yüzden kuraklığın etkisi zayıftır. Tonbul (1987), Evcimen ve Gökmen' e atıfta bulunarak meşelerin daha ziyade ılıman koşullarda geliştiğini ve kuşak oluşturduğunu bildirmektedir.

Orografik ve konveksiyal olayların GD.Toroslar üzerinde fazla yağışa neden olması, Akdeniz tesirinin Fırat boğazları yoluyla sokularak, Doğu Anadolu Bölgesine göre ılıman koşullar sağlaması meşelerin yetişmesine ortam sağlamıştır. Bu ılıman iklim,yöreye Akdeniz elemanlarının (palamut meşesi, erguvan, incir, nar, menengiç, boylu ardıc, akçakesme, yapraklı çilbırtı... gibi) derin yarılmış vadiler boyunca sokulmasına fırsat tanımıştır. Özellikle, Şiro Çayı vadisinde; Başmezra ve Bakımlı Köyleri çevresinde, Fırat

vadisinde; Akuşağı-Bekiran köyleri arasındaki alanda Akdeniz elemanlarının yoğunlaştığı görülmektedir.

İnceleme alanı iklim koşulları göz önünde tutulursa 1950 m.ye kadar ulaşan ağaç yetişme üst sınırına kadar gerçekte doğal orman ekosistemi içinde kalmaktadır. Mevcut durum ve arazi kullanım haritasında görüldüğü gibi kapallığı iyi, kaliteli ormanlar, az kapallık gösteren seyrek ormanlar, tarım ve otlak alanları bulunmaktadır. Seyrek ormanlar ve antropojen stepler, tarım alanları, binlerce yıldır tahrip edilen gür ormanların yerini almıştır. Dağlık yörede, ormanlar arasında düzensiz otlak ve tarım alanlarının varlığı, tahribin boyutlarını göstermektedir. Yiğitoğlu (1981), eskiden Fırat ve Dicle nehirleri boyunca Mezopotamya'ya odun nakliyatının yapıldığını bildirmektedir. Ayrıca, yöreden nisbeten uzakta sayılabilecek Maden-Ergani Bakır ile Keban Simli Kurşun madenlerinin işletilmesinde bu ormanlardan faydalandığı anlaşılmaktadır. Atalay (1989). Tepehan-Pütürge çevresinin 40-50 yıl öncesine kadar ormanlarla kaplı olduğunu, ormanların tahribi ile arazinin derin oyuntularla parçalandığını belirtmektedir.

Günümüzde yörede ekstansif hayvancılığa bağlı hayat tarzı, tarım yapılabilecek arazilerin az bulunuşu, ormanların yanı sıra antropojen stepler üzerinde de regresyona yol açmaktadır. Özellikle eğimli alanlarda kuru ormanların tahrip edilmesi yağmur, sel ve seyyelan etkisine açık yüzeyler oluşturarak yarıntıların gelişimine yol açmıştır.

Halkın yakacak ve hayvan beslemek için yararlandığı kuru ormanlar üzerinde tahribat günümüzde de devam etmektedir. Sonbahar başlangıcında izin verilen belirli süreler içinde, meşe ormanlarından halkın yakacak odun temin etmesine fırsat tanınmaktadır. Pütürge-Tepehan çevresinde de özellikle sonbaharda meşelerin sürgüne kaçan dalları kesilerek demetlenmekte veya **bastırık** (yığın) yapılmakta, bir kısmı samanlıkta, önemli bir bölümü ise yine meşelerin dalları arasında demetlenerek saklanmaktadır (Foto 34). Kışın bunlar hayvanları beslemede, çırpıları ise yakacak olarak kullanılmaktadır. Havzadaki ormanlar sadece yöre halkının değil bölge halkının da yakacak odun ihtiyacını karşılamaktadır. Orman tahribatını önlemek için mevcut orman korunmalı ve tüketim ile ağaçlandırma arasındaki denge gözetilmeli, halk besi hayvancılığına yönlendirilmelidir.

İlkbahar yağışları ile birlikte Nisan başından itibaren yeşermeye başlayan. Mayıs ayı ortalarında çiçeklenen, Temmuz ayı başlarında sararak gelişimlerini tamamlayan stepler seyrek orman alanlarında, orman içi boşluklarda ve yüksek dağlar üzerinde görülmektedir. Ormanların tahrip edildiği alanlarda ve orman üst sınırında yaygın olarak görülmektedir.

Yaygın köyü çevresinde 1400-1700 m. yükselteleri arasında kengerler, daha yükseklerde yer yer seyrek, bazen tüm yüzeyi kaplayan gevenler hakimdir. Özellikle gevenler yatay ve dikey yönde gelişen kökleri ve sık bir yumak halindeki toprak üstü bölümleri ile yarıntı ve seyelan erozyonunu önlemektedir. Arazi çalışmalarımız esnasında bazı geven türlerinin hayvanlar tarafından yenildiğini gördük. İnceleme alanının tümünde antropojen stepler özellikle, 1850- 1900 m. yükselti değerlerinden alçak kesimlerde kuru ormanların tahrip edildiği alanlarda, özellikle Şiro Çayı, Fırat Nehri ve Değirmen Dere yakın çevresinde, Doğanyol (Keferdiz), Gökçe, Ormaniçi ve Başmezra köyleri çevrelerinde yaygındır.

İnceleme alanının alçak kesimlerinde Değirmen Dere, Fırat ve Şiro vadileri boyunca 900 m den alçak seviyelerde akasyaya benzeyen dikenli çabılar ve orman kümeleri daha sonra da alçak seviyelerde çok seyrek dikenli yapraklı ağaçlar bulunmaktadır. Araştırmamızın bir bölümüne katılan. üniversitemiz öğretim üyelerinden Yrd. Doç.Dr.Harun EVREN tarafından Yazıca köyü batısında, bunlardan birinin kara çalı (*Paliurus Spina Christi*) olduğu belirtilmiştir. Belirtilen ağaçlar vadi içlerinde kuraklığın etkili olduğunu muhtemelen doğal steplerin başladığını göstermektedirler.

Akarsu boyu ormanları, Şiro Çayı boyunca taşkın yataklarının kenarlarında dar alanlı şeritler halinde görülürler. Genellikle söğüt, kavak, ılgın, böğürtlen, iğde...gibi nemsil ağaçlardan oluşmaktadır.

Şiro Çayı taşkın yatağındaki bataklık alanlarda sazlıklar, su bitkileri gelişmiştir.

Bitki coğrafyası açısından yöre İran-Turan floristik bölgesine girmektedir (Davis, 1965). Doğal olarak yöre daha çok bu bölgenin türlerini barındırmaktadır. Bölgede doktora çalışması yapan Altan (1984),954 step türü tespit etmiştir.

Altan'a (1984) göre, yöredeki bitki türlerinin familyalara dağılımları ve yüzde oranları şöyledir:

Fabaceae 129 (%13.4), Asteraceae 113 (%11.8), Brassicaceae 77 ((%8.0), Caryophyllaceae 61 (%6.4), Lamiaceae 55 (%5.7), Poaceae 51 (%5.3), Apiaceae 47 (%4.9), Boraginaceae 40 (%4.2), Scrophulariaceae 40 (4.2), Rubiaceae 24 (%2.5), Rosaceae 23 (%2.4), Ranunculaceae 21 (%2.2), ve diğerleri 278 (%29.0)dır.

Altan (1984), yörede 85 familya, 426 cins, 954 tür, 164 alt tür ve 116 varyete tespit etmiştir.

Bitki türlerinin fitocoğrafik bölgelere dağılımları ve oranları:

İran-Turan 238 (%30.8), Akdeniz 36 (%4.7), Doğu Akdeniz 25 (%3.2). Avrupa-Sibirya 36 (%4.6), Çok bölgesi 357 (%46.2), bilinmeyenler 81 (%10.5). Doğu Akdeniz ve Avrupa-Sibirya 61 (%7.9)=Akdeniz.

Takson sayılarına göre yörede tesbit edilen 10 büyük cins şunlardır: *Asragalus* 35, *Trifolium* 23, *Silene* 19, *Alyssum* 13, *Vicia* 13, *Galium* 13, *Veronica* 13, *Verbascum* 12, *Trigonella* 10, *Eufhorbia* 10.

Yukarıdaki dağılışıta *Astragalus*'un başta bulunması yörenin İran-Turan fitocoğrafya bölgesi içinde yer alması ve yurdumuzun büyük bir kısmında egemen olan step formasyonuna özgü türlerin çoğunlukta oluşunun sonucudur. Altan'ın (1984), yörede topladığı *Astragalus* cinsine ait iki yeni tür, Huber-Morath tarafından *A.altanii*, *A. macrouroides* olarak tanımlanmış ve Elazığ'da daha önce tanımladığı *Astragalus elazığense* türünün yörede de bulunduğunu ortaya koymuştur.

İran-Turan elementlerinin Avrupa-Sibirya ve Akdeniz elementlerine göre ilk sırada bulunuşları araştırma alanımızın İran-Turan bölgesinde yer almasının doğal sonucudur. Akdeniz elementlerinin ikinci sırada bulunuşu Akdeniz ikliminin yörede etkili olduğunu göstermektedir. Tür oranları da Akdeniz fitocoğrafya bölgesine geçişe bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Yöredeki endemik takson sayısı 108 dir ve tüm taksonlara oranı %12.3 tür. Endemik taksonların 77 tanesi İran-Turan, ikisi Doğu Akdeniz, biri Doğu Akdeniz Dağ, biri Öksin, biri Öksin dağ elementidir. Endemizm oranının yüksek oluşu sahanın geçiş bölgesi olması ile ilgilidir.

2.6. ANTROPOJEN FAKTÖRLER

Güneydoğu Anadolu Platoları ile Malatya Ovası arasında yükselen Güneydoğu Toroslar'ın batı bölümü oldukça eski, tarihi devirler boyunca yerleşmelere sahne olmuştur. Güneydoğu Torosların yüksek bir reliyef teşkil etmesinden dolayı yöre bol yağış almaktadır. Morfolojik yapı ve iklim, ormanların gelişebileceği ekosistemi sağlamıştır. Morfolojik yapının dağınık, arazinin akarsularla çok parçalanmış olması, vadi tabanlarının sınırlı oluşu, başlangıçta yörede hayvancılığın vazgeçilemez hayat tarzı olmasına yol açmıştır. Günümüzde bile havzada hayvancılık ön plana çıkmaktadır. Göçerlerin zamanla yayla veya alçak alanlara yerleşmeleri ile tarımsal hayata geçilmiştir. Ancak, tarım arazisi orman açma yoluyla kazanıldığı için tüm havzada tarım arazilerinin dağılışı düzensizdir ve çok ciddi boyutlarda

erozyon problemi vardır.

Tarımsal amaçla orman açmaya ek olarak çevrenin ve havzanın yakacak odun ihtiyacı da ormanlardan karşılanmaya çalışılınca, doğal ormanlar üzerindeki baskı artmış, pek çok yerde özellikle alçak platolar üzerindeki orman örtüsü tahrip edilmiş, yerini antropojen steplere bırakmıştır. Gerçekten küçükbaş hayvancılığın önde olması yüksek yaylalar üzerindeki bitki örtüsünün gelişmesini kesintiye uğratmış ve kapalılığını bozmuştur. Neticede havzada, sel ve seyyelan sularının etkisine açık morfolojik düzeylerde erozyon gittikçe artmış ve en önemli sorun haline gelmiştir.

Yörenin dağlık peysajı ulaşım problemlerini de beraberinde getirmiştir. Örneğin, Malatya'dan Pütürge'ye gitmek için çok dik ve virajlı bir yolu izlemek gerekmektedir. Kırsal alanlara giden yolların önemli bir kısmı dik vadi yamaçlarını izlemek zorundadır. Yol yarmaları eğimli yamaçlarda heyelan olaylarına sebep olmuş ve olmaya devam etmektedir. Özellikle mikaşistlerin kolay ayrışması ve aşınması, sel sularının kısa sürede yolları tahrip etmesine neden olmaktadır.

Bütün bu olumsuz şartlar, özellikle tarımsal arazinin az olması **göç olayını** doğurmuştur. Arazi, hızla artan nüfusun ihtiyaçlarına cevap verememiş yöre halkı daha iyi yaşama ve iş alanlarının bulunduğu alanlara göç etmiştir. Nitekim, yöre halkı özellikle İstanbul'a göç etmiş ve göç etmeye devam etmektedir. Köyde ve kasabada kalanların her birinin bir akrabası öncelik sırasına göre, İstanbul, Malatya, Elazığ, Adana, İzmir ve yurt dışında bulunmaktadır. Karakaya Barajının yapılmasından sonra, özellikle Şiro Çayı tabanı çevresinde kayııcılık ön plana çıkmıştır. İstanbul gibi çeşitli kentlere göç eden ve oralarda zengin olan halkın bir kısmı, vadi boyundaki alçak alanlarda yer alan eski yerlerine, arazilerine dönmüştür. Bir kısmı ise sadece yazın yöreye gelmekte, güzün hasadını aldıktan sonra tekrar İstanbul'a dönmektedir. Güz aylarında bazı günler dört veya beş otobüsün havzadan İstanbul'a gitmesi de bu olayla ilgilidir. Son 5-6 yıldan bu tarafa havza tabanında villa görünüşlü evler görülmeye başlamıştır. Morfolojik engeller aşıldığı takdirde özellikle Nemrut-Tepehan-Malatya yolunun yapımı, yöredeki ekonomik faaliyetin çeşitlenmesi, kayııcılığın gelişimi, sulama imkanlarının artması ile mevcut orman örtüsü üzerindeki baskı azalacaktır.

III. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

3.1. JEOMORFOLOJİK BİRİMLER

Bir Türkiye fiziki haritasına bakıldığında zaman dikkati çeken makro şekillerden biri de Güneydoğu Toroslardır. İnceleme alanı GD. Torosların batı bölümünde yer almaktadır. Erinç'in (1953,s.109-110) ifadesiyle bu bölümde GD. Toroslar GB-KD doğrultusunda bariz bir duvar halinde uzanır. Birbirine paralel ve sıkışık sıralar halinde görülürler ve dağlarla aynı doğrultuda uzanan Hazar Gölü gibi depresyonlara, boyuna vadilere sahiptir. Toroslar birbirine paralel kıvrım demetlerinden oluşan antiklinorium halindedir.

Gerçekten, Güneydoğu Torosların batı bölümü içinde, yapısal açıdan Bey Dağı, Şak Şak Dağları, Meydan Dağı, Ulubaba Dağı gibi antiklinaller karşılık gelen dağlar ve bunlar arasında senklinal halinde bir dizi alçak alan bulunmaktadır. Bunlar batıdan doğuya doğru; Türkoğlu, Pazarcık, Gölbaşı, Çelikhan, Yarpuzlu (Sincik), Şiro Çayı Vadisi, Hazar Gölü, Yarımca Ovası, Bingöl Ovası gibi ovalar ve alçak alanlardır. Bunlardan her biri, bir senklinal aynı zamanda DAF zonu üzerinde bulunmaktadır.. Bu uzanış veya esas yapı önce orojenik sistem daha sonra da Doğu Anadolu Fayının şekillendirmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

İşte bu alçak alanlardan birine karşılık gelen Örmeli (Şiro) Çayı havzası da; Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümü GB'sında. bütün Toroslar gözetildiğinde Doğu Toroslar, bölgede ise Güneydoğu Toros Sıradağları içinde yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Platolarını kuzeyden yay şeklinde kuşatan, sıkışık dağ sıralarından oluşan Güneydoğu Toroslar, basık topoğrafya şekillerinin egemen olduğu, yüksek ortalama yükseltiye (2000 m.) sahip **yüksek ülke (hochland)** olan Doğu Anadolu Bölgesine (Erinç,1953) geçişi sağlamaktadır. İnceleme alanı, aynı zamanda, batı bölümünde, GB-KD doğrultusunda uzanan Güneydoğu Torosların, Fırat Nehri tarafından yarıldığı, **Fırat yarma vadisine-Fırat boğazına** karşılık gelmektedir. Fırat Nehrinin bu orografyayı yararken oluşturduğu vadisi ve Fırat'a batıdan kavuşan Örmeli Çayı vadisi asıl inceleme alanını teşkil etmektedir.

Güneydoğu Torosların güneyinde; yapısal olarak Kenar Kıvrımları üzerinde gelişen Güneydoğu Platoları grubuna ait Adıyaman Platosu, kuzeyinde ise; bu dağ sıralarını

kuzeyden kuşatan, batıdan doğuya doğru devam eden, birbirlerinden eşiklerle ayrılan, depresyonlar zincirinden olan Malatya Ovası yer almaktadır. Ortalama 750 m. (640-950 m.) yükseltisindeki Kale Ovası, 1000 m. yükseltisindeki Çolaklı (İspendere) ve 900-1000 m. yükseltisindeki Malatya ovasından, kısa mesafede, 1500 m. yüksekliğinde bir duvar gibi yükselen Malatya Dağlarından (Bey Dağı- Şakşak Dağı uzanışı) sonra 1000-750 m. civarında dağ uzanışına paralel olan Şiro Çayı yatağına inilmektedir. Çayın güney bölümünde de orografya kuzeyinden farksızdır. Güneyde 1000 m. yükseltisinden sonra dağlar hızla yükselerek 2000 m. yi aşmaktadır. Dağlar ile Şiro Çayı tabanı arasında ise belirli yükselti basamaklarında platolar yer almaktadır. Şiro Çayı taşkın yatağı dışında ve devamındaki oluk içinde geniş tabanlı vadi bulunmamaktadır.

Belirtilen çerçeve içinde, inceleme alanında tektonik hareketlerin yanında, metamorfik ve volkano-sedimanter kayaçların hakim olduğu topografyanın en başta Fırat Nehri, Şiro Çayı ve kolları tarafından parçalanmasıyla **dağlık alanlar, platolar ve vadilerden** oluşan ana jeomorfolojik birimler ortaya çıkmıştır. Yukarıda belirtilen tektonik olaylar ve flüvyal etkenlerin yanında, iklim faktörü de şekillenmede etkili olmuştur. İklim elemanları, bitki örtüsü ve jeomorfolojik birimler birlikte değerlendirildiğinde, inceleme alanındaki yer şekillerinde, Kürter'in (1979) de Türkiye haritalarında belirttiği gibi zayıf bir kimyasal çözülme ve etkili bir fiziksel (mekanik) parçalanma ve kuvvetli yüzeysel erozyon görülmektedir. Şimdi inceleme alanındaki bu ana jeomorfolojik birimleri ayrı ayrı ele alarak incelemeye çalışacağız.

3.1.1. DAĞLIK ALANLAR

GB-KD doğrultusunda uzanan Şiro Çayı ve devamında bulunan Fırat Nehri (bugün için Karakaya Baraj Gölü) kuzey ve güneyinde, vadilerin uzanışı ile aynı doğrultuda, Güneydoğu Toroslara ait dağ sıraları uzanmaktadır. Daha büyük ölçekte ele alındığında belirtilen dağlar, **Alp Orojenik Sistemi** içerisinde yer alırlar ve onların yapısal özelliklerini gösterirler.

Şiro Çayı'nın kuzeyindeki dağ sırasının yapısı içinde en genç birim Eosen yaşlı volkano-sedimanter kayaçlardır. Eosen'den sonra bu alan sürekli olarak aşınmıştır. Şiro Çayı'nın güneyindeki dağ sırasının yapısını metamorfik kayaçlar teşkil etmektedir. Üst Kretase döneminde metamorfizma geçiren masif (Yılmaz vd.1992) üzerinde daha genç bir birim bulunmamaktadır. Bu nedenle, Şiro Çayı'nın güneyindeki dağ sırasının kuzeyine

göre daha uzun süreli aşınım dönemi geçirdiğini söyleyebiliriz. İnceleme alanımızın güney bölümünde Giripiran Dağı ve bindirme cephesinde Alt Miyosen birimleri bulunmaktadır. Bu birimler Miyosen sonunda yükselerek dağlık bir görünüm kazanmışlardır.

Dağlık alanlar, Oligosen ve Alt Miyosen'de oldukça uzun sayılabilecek ve peneplenlerin oluştuğu bir aşınım dönemi geçirmişlerdir. Büyük napların (Malatya, Pütürge, Çüngüş ve Kömürhan bindirmeleri) şimdiki yerlerini almalarından sonra Pütürge-Doğanyol tektonik oluşu belirmeye başlamıştır. Üst Miyosen'de Şiro Çayı ve Fırat Nehri'ne doğru etek düzlükleri gelişmiştir. Görüldüğü gibi dağlık alanların yükselmesi evreler halinde olmuş, yükselmeleri aşınım dönemleri izlemiştir. Zirve düzlükleri ve yüksek platolar yarılma derecesinin ve ana akarsu vadi tabanlarından yüksekliklerinin fazla olması nedeniyle dağlık alanlar içerisinde ele alınmıştır. Bir diğer ifadeyle bu düzlükler dağlık alanların bir parçası durumundadır. Bu dağlık alanlarda yer alan dağları tek tek ele alabiliriz.

Şiro Çayının kuzeyinde batıdan doğuya doğru; Malatya'nın güneyinde yükselen Bey Dağı (2545 m.; en yüksek yeri Şillan Tepe), Malatya-Pütürge yolunun batısında Kubbe Dağı (2150 m.), daha doğuda Şakşak Dağı (2414 m. en yüksek yeri Büüm Tepe) yer almaktadır. Bu dağ sırası ve inceleme alanının batısında kalan dağların tümü Malatya Dağları adıyla bilinmektedir. Fırat vadisinin doğusunda, bu dağ sırası Karga Dağı (en yüksek yeri Çal Tepe; 1925 m.), Gözeli'ye doğru sokulan Taşhyayla Deresi ve Gözeli Ovası güneyinde Kamışlık (Güge) Dağları (2016 m.) şeklinde devam etmektedir.

Şiro Çayının güneyinde batıdan doğuya doğru, Pütürge güneyinde; Kertire Dağı (2159 m.), Kaman Çayı ile Gözdere doğusunda Kira Dağı (2278 m.), daha doğuda Meydan Dağı, Ulubaba (2397 m.) dağları uzanmaktadır. Son üç dağ sırasına Ulubaba Dağları denilmektedir. Bu dağ sırası, Fırat Vadisi doğusunda Karaoğlan Dağları (2347 m.) ve Hazar Dağı (2347 m.) olarak devam etmektedir.

Belirtilen dağlık alanın güneyinde üçüncü bir dağ sırası uzanmaktadır. Fırat Vadisinin batısında Gördük Dağları (Haydaran Dağları, 2252 m.), daha doğuda ise Maden Dağları (2230 m., en yüksek yeri Akdağ) üçüncü dağ sırasını teşkil etmektedir. Gördük Dağları sırası içinde Haydarlar Dağı (Giripiran Dağı; 2250 m.) ve Kur Dağı yer almaktadır. Görüldüğü gibi inceleme alanımızda Toroslar GB-KD doğrultusunda üç dağ sırası halindedir. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere boyuna vadileri veya Pütürge-Doğanyol oluşu ve doğu devamındaki Hazar Gölü çöküntüsü gibi GD. Torosları iki dağ sırasına ayırır. Çukurluğun güneyindeki ikinci dağ sırası ile GD. Anadolu Platolarının kuzeyinde

üçüncü bir dağ sırası uzanmaktadır.

3.1.1.1. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere Vadileri Kuzeyindeki Dağ Sırası

Şiro Çayının batısında yer alan, ve inceleme alanı içinde en yüksek yeri teşkil eden, kuzey ve güneyindeki dağ sıralarına dik yönde (yaklaşık K-G) uzanan Türk Dağı (2608 m.), Şiro Çayı ile batısındaki Karlık ve güneyindeki Birimşe çayları arasında su bölümü hattını teşkil etmektedir. 700-1000 m. arasında uzanan Şiro Çayı tabanından 1000-1500 m. yüksekliktedir. Kartal Tepe, Ağuder Tepe (2467 m.), Ordu Tepe Türk Dağı'na ait önemli tepelerdir. Dağın çevresindeki alçak alanlardan Şiro ve Birimşe çayları vadi tabanı 900 m., ve inceleme alanımızın batısındaki Çelikhan 1250-1500 m. yükseltilerindedir. Buna göre yarılma derecesi Çelikhan çevresinde 1100-1350 m., Şiro ve Birimşe çaylarında 1700 m. kadardır. Dağın zirvesi ile belirtilen çukur alanlar arasında platolar yer almaktadır. Akarsu ağının seyrek oluşu ile dikkati çeken dağın zirve bölümünün yapısını mermerler oluşturur. Ortalama 1750 m. seviyelerine gelindiğinde altta Eosen yaşlı volkano-Sedimanter kayalar açığa çıkar. Permo-Karbonifer yaşlı mermerler bu birimler üzerine bindirme ile gelmiş ve dağın yükselti kazanmasını sağlamıştır. Ayrıca, dağın güneyinden geçen DAF da yükselmede etkili olmuştur.

Bey Dağı, GB-KD uzanışlı GD. Toroslar üzerinde yer alır. En yüksek yeri 2545 m. ile Şillan Tepedir. 1000 m. yükseltisinde yer alan Malatya şehrinin güneyinde 1500 m. lik bir duvar gibi yükselir. Bey Dağından batı ve doğuya doğru gidildikçe yükselti azalır. Dağın yapısında mermerler hakim litolojik birimi teşkil ederler. Bu karstik yapı yüzünden akarsu yoğunluğu azdır. Güneyden Zerni Çayı, doğudan Şiro Çayına kavuşan Beypınarı Çayı, batıdan Beyler Deresi ve kuzeyden Han Çayı ve kolları tarafından yarılmıştır. Bey Dağının güney ve doğu kesimlerinde 1750-2000 m. seviyelerinde uzanan peneplen yüzeyi geniş alan kaplamaktadır. Bey Pınarı Deresi bu peneplen yüzeyi üzerinde "olgun vadi" intibası uyandırır. 2200 m. ve daha yüksek kesimlerde zirve düzlüğü ve dorukları teşkil eden tepeler yer alır. Dağın bu yükseltisini kazanmasında güneydeki Türk Dağında olduğu gibi, Permo-Karbonifer yaşlı metamorfiklerin Eosen yaşlı volkano-sedimanter kayalar üzerine bindirmesi etkili olmuştur. Balıkdere-Ağudere köyleri arasında çizilecek hattın batısında mermerler yapıda önemli yer tuttuğundan lapy, dolin gibi karstik şekiller gelişmiştir. Bey Dağı aldığı yağış sularını karstik yapılarla yer altına intikal ettirerek

çevresindeki karstik kaynakları besler. Bu kaynaklardan en çok tanınanı inceleme alanımız dışında kalan Gündüzbey-Pınarbaşı karstik kaynağıdır.

Kubbe Dağı (2150 m.) Şiro Çayının kuzeyinde yer alır. Bey dağı'nın doğuya doğru devamında, doğusundan Mezra Deresi, güneyinden Değirmen Dere, batısından ise Yaygın Deresi ve kolları tarafından yarılmıştır. Volkanik kayalardan yapılmış dağ üzerinde ırsal drenaj görölmektedir. Dağın en yüksek kesimleri zirve düzlüğüne aittir. Dağın güneyi D-B doğrultusunda uzanan 150 m.lik düşey atımlı fayla kesilmiştir. Fay dağın çevresine göre daha fazla yükselmesine imkan sağlamıştır. Bu düzlükten alçak kesimlerde, Şiro Çayı yatağına doğru eğimli aşınım yüzeyleri birbirlerinden yamaçlarla ayrılır.

Şiro Çayı'nın kuzeyinde GB-KD doğrultusunda uzanan Şak Şak Dağlarının zirvesini 2414 m. yükseltisi ile Büm Tepe teşkil eder. Dağ kuzeyindeki Kale Ovasından (700-1000 m.) ve güneyindeki Şiro Çayı yatağından (700-850 m.) 1000-1500 m. daha yüksektir. Gerçekten, Şak Şak Dağları belirtilen çukur alanlar arasında bir duvar gibi yükselir. Heliv Tepe, Sorik Yaylası, Hijil Tepe, Pirkaniyen Sırtı, Kadın Tepe, İspilik Tepe bu dağ üzerinde yükselen tepe ve sırtların bazılarıdır. Volcano-sedimanter kayalardan oluşan dağ kuzeyindeki baraj gölüne, güneyindeki Şiro Çayına dökülen K-G doğrultulu kısa boylu akarsular tarafından derin bir şekilde yarılmıştır. Nitekim, Mezra Deresi, Hollan Dere , Köribo Deresi, Büyük Dere, Kolan Dere ve Derin Derenin uzunluğu 12 km.yi geçmemektedir. Fakat bu derelerin vadileri oldukça derin ve "V vadi" şeklindedir. Şak Şak Dağlarının zirve kısımları nisbeten düzdür ve zirve düzlüğüne karşılık gelir. Büm Tepe'nin batı bölümü KB-GD doğrultulu faylar ile parçalanmıştır. Sıçramalar halinde devam eden fay topografyada diklik oluşturmuştur. Kuzey ve güneyden GB-KD doğrultulu faylarla kesilmiştir. Dağ, faylar arasındaki yükselim alanı durumundadır. Daha sonra da değinileceği üzere bu özellik Fırat Boğazlarının oluşumu ve türü bakımından önemlidir.

Kömürhan boğazının batı kısmındaki Çak Çak Dağı Şak Şak Dağlarının devamı üzerinde yer alan bir tepe gibidir. En yüksek yerini 2389 m. ile İspilik Tepe teşkil etmektedir. Dağın doğu kısmı KB-GD doğrultulu fayla kesilmiştir. Doğru kısmından Fırat Nehri tarafından 1750 m. kadar çok derin, "V vadi" şeklinde yarılmıştır. Burada Fırat Nehrine kavuşan yan derelerde derin kök bölgelerine sahiptir. Vadi yamacında üstten alta doğru volkano-sedimanter kayalar, ofiyolitler ve en altta metamorfikler yer almaktadır. Dik yamaçlar ve instabil kayalar heyelanların gelişmesine yol açmıştır. Flüvyal erozyonun ve kütle hareketlerinin çok yoğun olması yüzünden yamaçlarda birbirinden basamaklarla

ayrılan omuz düzlükleri küçük parçalar halinde kalmıştır. Bu düzlükler çevredeki aşınım yüzeylerinin devamı durumundadır.

Kömürhan Boğazının doğusunda yer alan, GB-KD doğrultusunda uzanan Karga Dağı'nın (1925 m.) az bir bölümü (Çal Tepe ve Karataş Tepe çevresi) inceleme alanımıza girmektedir. Güneydoğusundan Taşlıyayla Deresi, batsından Fırat Nehri tarafından 1000-1500 m. kadar yarılmıştır. Dağ üzerinde 1750 m. ve daha yüksek seviyelerde zirve düzlükleri yer alır. Her iki vadi boyunca 1350-1550 m. seviyelerinde bir diğer aşınım yüzeyi bulunmaktadır. Çak Çak Dağı ile Karga Dağı arasındaki orografyayı K-G doğrultusunda Fırat Nehrinin dikine, dar ve derin bir şekilde yarmasıyla Kömürhan Boğazı meydana gelmiştir. Boğaz boyunca aktif heyelanların yanında çok sayıda paleoheyelanlar gelişmiştir.

D-B doğrultusunda uzanan Kamışlık (Güge) Dağı (2016 m.) Karakaya Baraj Gölü -Değirmen Dere ile kuzeydeki Gözeli Ovası arasında yer alır. Kamışlık Dağını Gözeli Ovasından yüksekliği 500 m., baraj gölünden ise 1300 m. kadardır. Güneyden baraj gölüne ve Değirmen Dereye dökülen kısa boylu akarsularla , batıdan ve kuzeyden Gözeli Ovasına sokulan Taşlıyayla Deresi, doğusundan Kürk Çayı ve kolları tarafından yarılmıştır. 1750-2000 m. seviyelerinde yapıyı ofiyolitler, daha alçak seviyelerde ise volkano-sedimanter kayalar teşkil etmektedir. Dağın yüksek kesimleri zirve ve yüksek aşınım yüzeylerine karşılık gelir. D-B doğrultusunda uzanan dağ, GB-KD doğrultulu DAF tarafından güney kesiminden parçalanmıştır. Fay basamakları ile killi kayalara bağlı heyelanlar Değirmen Dere vadisinde iç içedir.

3.1.1.2. Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere Vadileri Güneyindeki Dağ Sırası

Pütürge-Doğanyol oluşunun güneyinde, GB-KD doğrultusunda uzanan GD. Toroslara ait ikinci dağ sırasını, batıdan doğuya doğru Kertire-Meydan-Ulubaba ve Karaoğlan dağları meydana getirir. Bu dağların yapısını mikaşistlerin hakim olduğu metamorfik kayalar oluşturur.

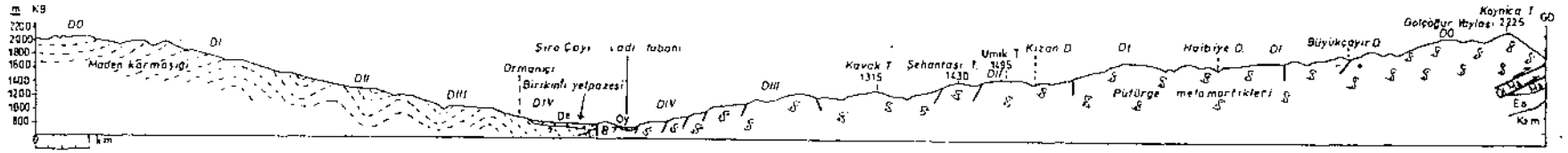
Kaman Çayının güneyinde yer alan Kertire Dağı (2159 m.) bu çay tarafından 500-1000 m. kadar yarılmıştır. Bir dağdan ziyade tek tepe görünümündedir. Dağın batısındaki Koynica Tepesi (2225 m.) ve KB'sındaki Deli Tepe doğudan ve kuzeyden Kaman Çayı tarafından batı-doğu doğrultusunda yarılmıştır. Işımsal drenaj ağı ile belirgin

olan Koynica Tepesi aynı zamanda batıdan Şiro Çayının kolu olan Gündüz Çayı tarafından diğerlerine göre daha sığ vadilerle parçalanmıştır (Şekil 20).

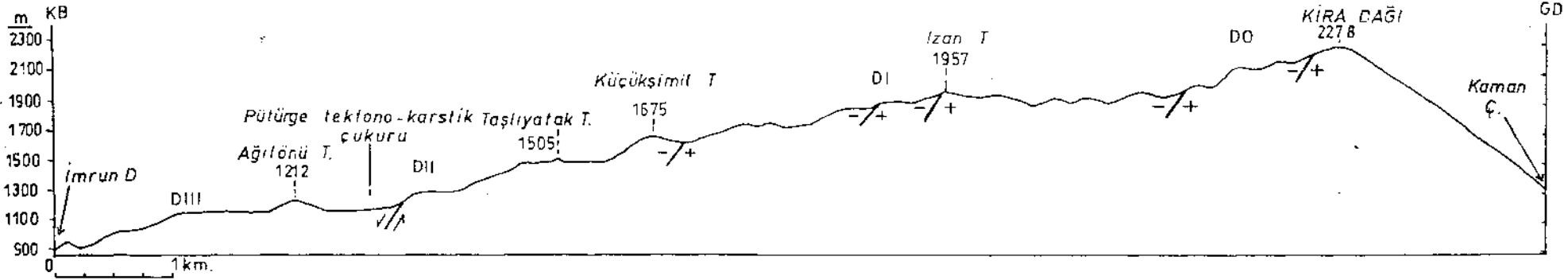
Pütürge güneyinde yer alan Kira Dağı (2278 m.) ve Meydan Dağı GB-KD doğrultusunda uzanan büyük bir sırtın üzerinde yükselen tepeler halindedir. Güneyinden Kaman Çayı tarafından 750-1000 m. kadar derin bir şekilde yarılmıştır. Genelde mermerlerden oluşan dağ üzerinde lapyra, dolin ve uvala türü karstik şekiller gelişmiştir. Kuzeyinden ise Şiro Çayının kolları olan İmrın Deresi ve Talış Çayı tarafından 250-300 m. kadar, güneye göre oldukça sığ vadilerle parçalanmıştır. Şiro Çayı ile Kira-Meydan Dağı arasında KD-GB doğrultulu birbirine paralel faylar topografyanın basamaklı bir görünüm kazanmasını sağlamışlardır. Faylar aynı zamanda dağlık alanın yükselmesine sebep olmuştur (Şekil 20).

Ulubaba Dağının en yüksek tepesi 2397 m. yükseltisindeki Ulubaba Ziyaretidir. KD-GB doğrultusunda uzanan dağ doğusundan Gevher Deresi tarafından 1000-1500 m., doğusundan Fırat Nehri tarafından 1000 m.den fazla, güneyinden ise Kaman Çayı tarafından 1500 m.den fazla derin vadilerle yarılmıştır. Dağın kuzeyi ise Burç Çayı ve Fırat Nehrine kavuşan yan derelerle diğer alanlara nisbetle daha sığ bir şekilde parçalanmıştır. Gevher Deresi ve Kaman Çayı senklinallere yerleşen boyuna-subsekant vadilerdir. Her iki akarsu vadisinin yamaçlarında paleoheyelanların yanında aktif çok sayıda heyelanlar bulunmaktadır. Ulubaba dağı ile kuzeyindeki Karakaya Baraj Gölü arasında gelişen DAF'a paralel faylar dağın kuzey yamaçlarının basamaklı bir şekil almasına neden olmuştur. Yamaçlarda mikaşistlerin ve gnaysların geniş yer tutması yüzünden derin oyuntular gelişmiştir. Dağın güneyinde yarıma ve erozyonun çok şiddetli olmasına bağlı olarak aşınım yüzeyleri dar alanlı olarak görülürken, kuzeyde daha geniş alanlar kaplamaktadır. Bu durum, aşınım dalgasının güneyden kuzeye doğru gecikerek ilerlemesine bağlıdır.

Değirmen Dere güneyinde yer alan Karaoğlan Dağları (2347 m.) Pütürge-Doğanyol oluşu ile devamındaki Hazar Gölü çukurluğunu birleştiren tektonik hat (DAF) ile inceleme alanımız dışında kalan Uluçay vadisi-Hazar çukurluğu arasında yükselmektedir. Zirveyi teşkil eden Karaoğlan Tepesi ve çevresinde ısınsal akarsu ağı gelişmiştir. Dağın çevresindeki yamaçlarda çok sayıda kaynak bulunmaktadır. GB-KD doğrultusunda uzanan Karaoğlan Dağı kuzeyinden Değirmen dere tarafından 1000 m., güneyinden Uluçay tarafından 1500 m.den fazla derin vadilerle yarılmıştır. Her iki akarsu fay hatlarına yerleştikleri için subsekantlıdır. Batısından Fırat Nehri tarafından 1500 m. K-G yönünde



Şekil 20 : Şak Şak Dağları ile Koynica Tepesi arasında Şiro Çayı vadisini gösteren jeolojik ve jeomorfolojik kesit.



Şekil 21 : İmrın Deresi ağzı ile Pütürge plainindeki Kira Dağı arasını gösteren kesit.

dar ve derin bir şekilde yarılmıştır. Birbirinin devamı durumunda olan GB-KD uzanışlı Ulubaba ve Karaoğlan Dağları KB-GD doğrultusunda, orografik uzanışa dik bir şekilde Fırat Nehrine boğaz oluşturacak şekilde yarılmıştır. Bu boğaz "Doğanyol Boğazı"dır. Fırat Nehri Ulubaba-Karaoğlan Dağları yükselim alanına gömülerek Doğanyol boğazını oluşturmuştur. Dağlar üzerinde gelişen aşınım yüzeyleri Fırat Nehrine doğru eğimlidir. Üst Miyosen ve daha genç yaşlı aşınım yüzeyleri ise Fırat ve büyük yan kollarına doğru eğimlidir. Bu yan kolların ana akarsuya göre daha genç olmalarından kaynaklanmaktadır.

Karaoğlan dağlarının kuzeyi DAF'a ait faylarla basamaklıdır. Alçak kesimlerinde ve Fırat Vadisinde büyük çaplı heyelanlar meydana gelmiştir.

3.1.1.3. Güneydoğu Anadolu Platosu Kuzeyindeki Dağ Sırası

İnceleme alanımızın güney bölümünde yer alan Giripiran Dağı (2252 m.) ile doğu devamındaki Kur Dağı üçüncü dağ sırasını oluşturur. Bu dağ sırası inceleme alanımız dışında doğuya doğru devam etmektedir.

Giripiran Dağı GD. Toroslara ait diğer dağlar gibi GB-KD doğrultusunda uzanmaktadır. Eosen dönemine ait kalkerler yapısını teşkil etmektedir. Bu yüzden zirve düzlüklerine karşılık gelen dağ üzerinde çok sayıda lapy, dolin ve uvala gibi karstik şekiller oluşmuştur. Tahta çayı ve kollarınca 750 m.den fazla derin vadilerle parçalanan dağ çevresinde yoğun bir kayşat oluşumu sürmektedir. Tahta Çayı yatağı çevresinde yüzeyleyen ofiyolit grubu kayalar büyük kalker bloklarının heyelanla harekete geçmesine yol açmıştır. Bu çevrede geçmiş dönemlerde oluşmuş çok sayıda paleoheyelan bulunmaktadır. Kalın kalker tabakaları dağ çevresinde kornişler halindedir. Giripiran Dağı batı ve kuzeyinden derin vadilerle yarıldığı halde, güneyde daha az yarılmıştır. Çünkü güneye doğru gidildikçe kornişler, inceleme alanımız dışında kuestalar ve nihayet alçak platolara geçilmektedir.

Çad Köyü kuzeyindeki Kur Dağı bir dağdan ziyade koni şekilli bir tepedir. Yapısını ofiyolit grubu kayalar oluşturur. Tahta çayının kolu olan Kuruçay tarafından boğaz oluşturularak parçalanmıştır. Çevresindeki diğer reliefle karşılaştırıldığında bir penneplen yüzeyinin akarsularla parçalanması sonucunda ortaya çıktığı görülür.

Topografya haritasında görüldüğü gibi inceleme alanının güneyinde, GB-KD doğrultusunda uzanan büyük bir sırt bulunmaktadır. Oluşumunu metamorfik kayaların Oligo-Miyosen yaşlı kayalar üzerine bindirmesine borçludur. Bu yönüyle bindirme cephesi

dikliği şeklindedir. Dağın kuzey ve güneyinde subsekant vadiler yer alır. Üzerinde çok sayıda tepenin yer aldığı bu büyük sırt, güneyden sokulan Tahta Çayı ve kollarınca yarılmış böylece klüz şeklinde boğazlar meydana gelmiştir.

Vadi tabanlarından yükseklerle doğru gidildikçe iklimatik süreçler değişmekte, özellikle 2000 m. ve daha yüksek dağlar 1000 mm.den fazla yağış almaktadır. Bu bol yağış ve yüksek eğim değerleri toprak erozyonunu arttırmış ve toprak sığlaşmıştır. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkları, dağlar üzerinde don olaylarının fazla görülmesi ve kar birikimi kayaçları fiziksel olaylarla parçalamaktadır. Dağlık alanlar üzerindeki topraklardaki erozyon ve taşlılık problemleri, belirtilen morfolojik yapı ve iklimatik süreçlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır.

Yörenin bitki örtüsü özellikleri ele alınırken belirtildiği gibi, meşe ormanı sahalarında Ulubaba-Meydan dağlarının kuzeyi ile Şiro Çayı arasındaki alanda, Tepehan çevresinde damla ve akarsu erozyonu orta şiddettedir. Bu ormanların ortadan kalktığı kesimlerde çok yoğun bir şekilde yarıntıların (gully) geliştiği gözlenmektedir.

Dağlık alanlar, morfometrik olarak değerlendirildiğinde, Şiro Çayının su bölümü hattının batısında ve kuzeyinde topografyanın yükseldiği dikkati çeker. Bölgesel ölçekte değerlendirildiğinde Adıyaman ile Malatya arasında üç sıra halindeki dağlar bir **yükselim alanı** olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sahanın doğusunda, Güneydoğu Torosların hemen hemen aynı yükseltilerde uzanan dağ sıraları halinde olduğu görülmektedir. Erol vd.(1987), Güneydoğu Torosların batı bölümünde yer alan Malatya Dağlarının Paleozoyik ve Mesozoyik temelli, çeşitli **yontukdüz (rumpflächenresten)** kalıntılarından oluştuğunu belirtmektedir. Gerçekten bu dağlar 2000 m.den daha yüksek ve daha alçak seviyelerde yer alan peneplen papçaları ve düzlüklerden yükselen tepeleri barındırmaktadır.

İncelema alanındaki dağ sıralarının ortaya çıkma dönemleri farklılıklar göstermektedir. Şiro Çayı'nın güneyindeki dağ sırası, Üst Kretase'den itibaren kara haline gelen ilk dağ sırasıdır. Şiro Çayı'nın kuzeyindeki dağ sırası ise Eosen'den sonra, Pütürge Bindirmesi çevresindeki dağ sırası da Orta Miyosen'den sonra kara haline gelmiştir. Alt Miyosen döneminde peneplenleşme süreci geçiren bu dağlar, Orta Miyosen'den sonra epirojenik hareketlerle yükselerek **dağlık alan** karakterini kazanmışlardır.

3.1.1.4. Dağlık Alanlar Üzerindeki Aşınım Yüzeyleri

Tektonik hareketlerle dönemler halinde yükselerek bu günkü yükseltisine ulaşan

dağlar üzerinde yükselmenin kesintiye uğradığı dönemlerde aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Şiro Çayının güneyinde yer alan dağ sırası, Pütürge metamorfitlerinin oluşumundan sonra (Triyas'tan günümüze) günümüze kadar aşınım alanıdır. Kuzeydeki dağ sırası ise Eosen'den sonra sürekli bir aşınım alanıdır. Çünkü, Çak Çak Dağları üzerinde en genç birimin yaşı Orta Eosen'dir. Tepehan güneyindeki Geyikpresî Tepenin yer aldığı dağ sırası ve Giripiran Dağı Orta Miyosen'den sonra yükselerek aşınım alanı durumuna geçmiştir. Pütürge-Doğanyol oluşunun en alçak kesimleri 600-800 metre seviyelerinde, buna karşılık bu oluşu kuzey ve güneyden kuşatan dağlar 2000 m.den daha yüksektir. Üzerinde düzlüklere yer veren bu dağlar akarsularla derin bir şekilde parçalanmıştır. 1000-1500 m. yarılma derecesi yörenin dağlık olduğunu göstermektedir. Yüksek dağlar, tepeler ve platolardan oluşan dağlık alanlar; morfometrik açıdan ele alındığında 2000 m. den yüksek zirve düzlükleri ve 2000 metreden alçak seviyelerde yer alan yüksek düzlükler (1650-1950 m.) ile olmak üzere iki morfolojik ünite içinde ele alınabilir.

3.1.1.4.1. Zirve Düzlükleri (Oligosen Aşınım Yüzeyleri)

Doğu Torosların Nurhak-Malatya-Maden Dağları kesimi Oligosen sonundaki tektonik hareketlerle yükselmiş, bu evrede dağlık alanlarda süren aşınmaların esere olarak dalgalı bir aşınım yüzeye belirmiştir. Bu yüzeylerin olası kalıntıları Munzur-Şakşamk-Nurhak gibi yüksek dağların doruk bölgelerinde 2400-2500 m.lerde gözlenmektedir (Erol vd.,1987,s.3). İnceleme alanında' da 2000 m.den yüksek dağlar üzerinde parçalar halinde zirve düzlükleri görülmektedir. Bu yüzeyleri görüldükleri dağlar ve özelliklerine göre ele alacağız.

İnceleme alanının KB.sındaki Türk Dağı ile Bey Dağı'nın yüksek kesimlerinde, 2000-2250 m. yükseltileri arasında zirve düzlükleri yer almaktadır. Düzlüklerin üzerinde Bey Dağında Şillan T., Tortu T., Kartal T., Auder T., Orta T. gibi tepeler yükselmektedir. Türk Dağının zirve kısımlarını, bu düzlüklerin tabanından 200-500 m. kadar yükselen üzeri nisbeten düz olan bu tepeler oluşturmaktadır. Bütünüyle karstik yüzey olarak şekillenmiş olan bu düzlükler üzerinde yaygın olmamakla birlikte lapya ve dolin gibi küçük büyüklükte karstik şekiller de gelişmiştir.

Belirtilen alandaki düzlüklerin geliştirdiği yapıyı Malatya metamorfitlerine ait, genellikle mermerlerden oluşan kayalar meydana getirir. Metamorfitler Orta Esosen yaşlı Maden Karmaşığına ait magmatik ve tortul kayalar üzerine Eosen sonrası (Orta Miyosen ?)

Malatya Bindirmesi ile yerleşmiştir. Orta Eosen birimleri (Maden Karmaşığı) ile metamorfitleerin sınırı (bindirme zonu) genellikle 1750 m. yükseltisindedir. 1600-1750 metre seviyelerinde çok geniş alan kaplayan aşınım yüzeylerinden, bazı kesimlerde 200-250 m. ye ulaşan diklikten sonra zirve düzlüklerine geçilmektedir. Bindirme zonundan daha alçak seviyelerde kıvrımlı yapılı Eosen birimlerini kesen yaygın ve kesintisiz uzanan az yarılmış düzlükler peneplen karakterindedir.

Kubbe ve Şakşak Dağlarının yapısını Orta Eosen yaşlı kıvrımlı-kırıklı Maden Karmaşığı kayaçları oluşturur. Bu uzanış üzerinde batıdan doğuya doğru Sorik T. (2179 m.) Hijil T. , Körnan T. (2087 m.), Goncuk T. (1980 m.), Fattık T. (2044 m.), Hallım T. (2111 m.), Harlavin T. (2070 m.), Pirkaniyen Sırtı (2150-2222 m.), Kadın T. (2145 m.), Büm T. (2414 m.), İspirik T. (2389 m.), Çakçak Dağı gibi tepelerin yükseldiği düzlükler bulunmaktadır. Bu düzlükler genellikle 2000 m.den yüksektir.

Şakşak Dağları üzerinde bulunan Kadın Tepe (2145 m.) doğusunda zirve düzlüğü hızla yükselir. Germikgediği Tepe doğusunda 260 m.lik bir diklikle Büm Tepenin (2414 m.) yer aldığı düzlüğe ulaşılır. Bu basamak K-G doğrultusundaki düşey atımlı fayla oluşmuş ve Büm Tepenin Şakşak Dağlarının en yüksek tepesi olmasını sağlamıştır. Bu fay hattı kuzeye doğru kesintilerle devam etmekte, muhtemelen Kale Ovasının batı sınırının ortaya çıkmasında rol oynamıştır. Büm Tepenin güney kesiminde D-B doğrultulu iki fay hattı zirve düzlüğünün parçalanmasına yol açmıştır. Fay hattı, dikliğin yanısıra heyelan ve çok sayıda kaynaklarla belirgindir. Yine, Çakçak Dağı'nın kuzeyinde Kabir Mahallesine doğru uzanan fay hattı ile zirve düzlüğü parçalanmıştır. Fay hattı arazide farklı kayaçları karşı karşıya getirmiştir. Zirve düzlüğü bu orografik uzanış boyunca daha alçak seviyelerde bulunan diğer bir aşınım yüzeyinden 50-200 m. arasında değişen diklikle ayrılmaktadır. Daha önce belirtildiği gibi Büm Tepe güneyinde faylanmanın etkisiyle bu diklik 400 m.ye ulaşmaktadır.

Fırat Nehri ve Dörtbölük Köyüne doğru sokulan Değirmendere kuzeyinde Karga (1925 m.) ve Kamışlık Dağları (2016 m.) üzerinde yükselti azalmaktadır. Her iki dağın temelini Kömürhan metaofiyolitleri teşkil etmektedir. Kayabağları Köyünün kuzeyinde Karataş Tepe ile Çal Tepe arasında, Taşlıyayla-Canuşağı-Kılıçkaya köyleri kuzeyinde ofiyolitler Kömürhan Bindirmesi ile Maden Karmaşığı üzerine gelmektedir. Ancak, burada da Bey Dağı çevresinde olduğu gibi, 1750 m. ye kadar yükselen Orta Eosen birimlerine rağmen, tektonik pencere veya morfolojik diklik batıdaki kadar belirgin değildir. 1750-

2000 m. arasında uzanan yüzeyler (zirve düzlükleri ile yüksek düzlükler) birbirinin kesintisiz devamı gibi görünmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu dağlar üzerinde D0 ve D1 yüzeyleri arasındaki geçiş belirsizdir.

Zirve Düzlükleri, Karga Dağı çevresinde, Çal Tepe (1931 m.) kuzeyinde 1700-1750 m. lerde uzanan diğer bir yüzeyden 250 m daha yüksektedir. Fırat Nehrine ve Karataş Tepeye (1899 m.) doğru bu yüzey alçalmakta, Taşlıyayla Deresinin kuzeyinde 1600-1750 m. yükseltilerinde, Sığıryatağı T., Ziyaret T., Sivri T. gibi tepelerin yer aldığı düzlükten 50-250 m arasında değişen dikliklerle ayrılmaktadır. Gözeli Nahiyesi ile Değirmendere arasında GB-KD yönünde uzanan Kamışlık Dağları, Kalaba köyü kuzeyinde 1750-1900 m. arasında yer alan D1 yüzeylerinden 50-100 m. lik diklikle ayrılmaktadır. Dağın batısındaki Göl Tepe (1908 m.) Ninetaşı T., Keşhorman T., Kemerziyaret T.s'i zirve düzlüğü üzerinde yükselen başlıca tepelerdir.

Şiro Çayının batı bölümünün yapısını metamorfik kayalar meydana getirmektedir. Burada, Yarpuzlu Çayı ile Şiro Çayı arasındaki eşik alanı zirve düzlükleri teşkil etmektedir. Ancak, bu düzlükler GB-KD doğrultusunda, birbirine paralel uzanan DAF'a ait üç büyük fayla parçalanmıştır. Zirve düzlüklerinin en güneyinde bulunan Pütürge Bindirme Fayına doğru relief hızla alçalmaktadır. Özellikle Göv T. ve Ziyaret Tepenin yer aldığı bloklar daha fazla yükselmiştir. Faylar arasında kalan bloklar fay hatlarına yerleşen akarsularla yarılmış, böylece fayların doğrultusunda uzanan **“balık sırtı sırtlar”** meydana gelmiştir. Fay zonlarına yerleşen ana akarsulara kavuşan yan kollardaki 1-1.5 ve 4 km.lik ötelenmeler fayların gençleşmesiyle meydana gelmiştir. Buna göre batıda DAF ile parçalanmış eşik alanı kuzeyde Malatya bindirmesi, ve en güneyde Pütürge Bindirmesi arasında bir **yükselim alanı** olarak ortaya çıkmaktadır. Yükselmede, Yarpuzlu (Sincik) doğusunda GB-KD doğrultusunu izleyen DAF'ın Yarpuzlu batısında D-B doğrultusunda yön değiştirerek **sıkıştırıcı büklümler** meydana getirmesi ve **bindirmeler** etkili olmuştur.

Yukarıda belirtilen fayların en kuzeyindeki fay hattına, Başmezza güneyindeki Ramazan Deresi-Şuru Çayı-Küçük ve Bincit Dereleri ile batıdaki devamında Yarpuzlu Çayı'nın kollarından Hine Deresi yerleşmiştir. Belirtilen derelerde 4 km. ye ulaşan sol yönlü ötelenmeler mevcuttur. Fay hattının kuzeyindeki Savraks Tepe 1850 m. seviyesindedir. Daha kuzeydeki Malatya Bindirmesi ile Permo-Karbonifer birimlerden oluşan Türk Dağı (2608 m.) büyük bir yükselti kazanmıştır. 1700 m. yüksekliğindeki fayın

geçtiği eşik alanının kuzeyinde 100-150 m., güneyinde ise 400 m. ye ulaşan bir fay dikliği bulunmaktadır.

Güneydeki ikinci büyük fay hattı Şiro'ya kavuşan Kale Deresi, batıda Yarpuzlu Çayı'na kavuşan Get Dere, Firkan Dere, Dat Dere, Hine Deresi, Yarpuzlu (Sincik) yerleşmesini izlemektedir. Kuzeydeki fay hattında olduğu gibi burada da belirtilen akarsularda 1-1.5 km.ye ulaşan ötelenmeler dikkati çekmektedir. Bu dereler ile kuzeydeki dereler arasında Göv T.(2094 m.),Destişur T.(1976 m.), Yanık T. gibi tepelerin yer aldığı Zirve düzlüğünün eğimi, Şiro Çayına veya doğuya doğrudur. Eşik alanında, fayın kuzeyinde ve güneyinde yer alan düzlüklere 300m. lik fay diklikleri ile geçilmektedir. Göv Tepe ile güneyindeki Harçık mezrası arasında fay dikliği 500. ye ulaşmaktadır.

Kasak Deresi-Tepehan-Arguç Deresini izleyen, aynı sisteme ait üçüncü bir fay hattı kuzeyindeki; Deliktaş T.(1950m.)-Hacıhazı Yaylası-Halmış Tepe ile güneydeki; Gülösor Yaylası-Ziyaret Tepe (2048 m.) gibi zirve düzlüklerindendaha alçak seviyelerde bulunan D I aşımın yüzeylerini birbirinden ayırmaktadır. Ziyaret Tepe güneyinde topoğrafya Pütürge Bindirmesine kadar alçalmaktadır.

Avbi Deresi-Dol Deresi-Büyük Çay gibi akarsuların yerleştiği GB-KD doğrultusundaki bindirme fayının güneyinde Oligo-Miyosen yaşlı birimlerin yer aldığı, bindirme fayı ile aynı doğrultudaki sırtlar ve dağlar üzerinde topoğrafya tekrar yükselmektedir. Sırtlar güneyden sokulan Tahta Çayı ve kollarının geriye aşındırması ile oroğrafyaya dik doğrultuda yarılmış ve bindirme hattını izleyen akarsuların kapılmasına neden olmuştur. Drenajda görülen keskin dirsekler bu olayla ilgilidir. Bir başka ifadeyle Adıyaman Platosuna doğru K-G yönünde akan konsekant akarsular, bindirme zonunu izleyen D-B doğrultulu subsekant akarsuları kapmıştır.

İnceleme alanın güney bölümünde Eosen ve Alt Miyosen kıvrımlı kayaçlarından oluşan Giripiran Dağı üzerindeki zirve düzlükler karstlaşmıştır. Yüzeyinde sadece kalker anakayanın bulunduğu düzlük üzerinde çok sayıda çökme dolinleri, düdenler ve yoğun bir lapyra gelişmiştir. Kayşatlar, zirve düzlüğünü çevreleyen yamaçlarda kalın depolar halindedir.

Şiro Çayının güneyinde yer alan, Kertire Dağı batısındaki Koynica Tepesi (2225 m.) radyal drenaj ile dikkati çekmektedir. Şiro Çayının kolu olan Gündüz Deresi ile kuzeyden, Pütürge Bindirme kuşağı kuzeyinde, metamorfik kayaçları izleyerek sokulan Büyük Çay (Kahta Çayının kolu) ile batıdan, Kaman çayı ile doğudan ve Havi Çayı ile

güneyden derin vadilerle yarılmıştır. Diğer akarsulara göre, Kaman Çayı tarafından çok derin (500-1500 m.) kanyon vadilerle yarılmıştır. Koynica Tepesi, kuzeyindeki yüksek düzlüklerden 200 m.lik basamaklarla ayrılır. Bu tepe, doğuya doğru zirve düzlüğü tabanı üzerinde yükselen diğer tek tepelerle devam eder. Alişer T. (2159 m.) ve doğusundaki Kertire Dağı (2159 m.) Koynica Tepesi kuzeyindeki Deli T., (2214 m.) zirve düzlüğü üzerinde yükselirler. 1900-1950 m. seviyelerindeki bazı omuz düzlükleri dışında, akarsu yataklarına kadar dik yamaçlı, derin vadilerle devam eder.

Pütürge güneyinde, mermerlerden yapılı Kira Dağı (2278 m.) ve devamındaki Meydan Dağı (2179 m.) güneyden çok derin bir şekilde Kaman Çayı ve kollarınca, kuzeyden ise güneye göre daha az derinlikte Şiro Çayı ve kolları tarafından yarılmıştır. Dağın güney yamacı tek düze bir şekilde Kaman Çayı yatağına iner. Ancak, kuzeyi GB-KD dağ uzanışına paralel düşey atımlı faylarla parçalanmıştır. Kira-Meydan Dağı zirve düzlüğünün kuzeyindeki ilk fay dikliği 100 m., diğerleri 50 ile 100 metre arasında değişen iki fay dikliği ve basamağı şeklindedir. Pütürge-Erdemler yolunun kuzeyinde, Keran Çukuru'nda görüldüğü gibi kütle karstlaşmaya uğramıştır. Kira Dağı ile Hırısyarmaz Dağı arasında 70 m. düşey atıma sahip fay, mermerleri K-G doğrultusunda kesmektedir. Aynı çevrede, Hırısyarmaz Dağı batısında; Keran çukuru ile Ömekköy arasında mermerler ile mikaşistler arasında 250 m.lik bir görünür atıma sahip K-G yönlü fay bulunmaktadır. Kaman Çayının zirve düzlüğü üzerindeki kolu olan Büyükçayır Deresi yer yer 500 m. ye ulaşan alüvyal vadi tabanı ile 4 km. uzunluğunda B-D doğrultusunda fay zonuna yerleşmiştir. Bu fay Deli Tepenin yükselmesine yol açmıştır. Derenin kuzeyindeki Karataş Tepesinin batısı K-G yönünde faylıdır. Karataş Tepeye doğru alüvyal tabanlı vadi sokulumu vardır ve Karataş Tepe batısındaki diğer tepeye göre 50 m. daha yüksektir.

Ulubaba Dağı (2397 m.) ile Kira Dağı (2205 m.) üzerindeki düzlük sistemi Fırat Nehrine doğru 1950 metreye kadar alçalır. Zirve düzlüğü güneyden Kaman Çayı tarafından 1500 m.den fazla yarılmıştır. Önemli bir kısmı araştırma alanımız dışında kalan Kaman Çayı Vadisi pek çok özellikleri ile araştırılmaya değer özelliktedir. Kanyon vadi tabanında, zirve düzlükleri ile akarsu yatağı arasındaki basamak ve yamaçlarda çok sayıda heyelan meydana gelmiştir. Öyle ki, bir kısım yerleşmeler Paleo heyelanlar üzerinde kurulmuştur. Köklükaya (Midye ve Selik mahalleleri) Yamaçköy, Örencik (Virancık), Uzunkoru (Derezarato) köylerinin yerleri, eski heyelan alanlarına karşılık gelir. Ayrıca, Kaman Çayı yatağı ile çevresindeki zirve düzlükleri arasında omuz yüzeyleri gözlenmektedir. Ulubaba Dağının

doğu kısmında, Kır Dağı ile Ulubaba Dağı arasındaki KB-GD yönündeki 100 m.lik basamak, fay dikliğinin eseridir. Dağın kuzeyinde yer alan 2050-2100 m. arasındaki düzlük, zirve düzlüğünün bir parçasıdır. Erkeç Düzü- Yanık Tepe arasında 1600-1850 m. yüksekliklerindeki yüksek düzlüklerden 150 m. diklikle ayrılmaktadır.

Fırat Vadisinin doğu kısmında Karaoğlan Dağları (2347 m.) üzerinde de zirve düzlükleri gelişmiştir. 1700-2000 m. arasındaki yüksek düzlüklerden 200-250 metre diklikle ayrılır. Dağın kuzey yamaçlarında, kar yağışlarının etkisiyle sirke benzeyen şekiller gelişmiştir.

Orta Eosen'den sonra yükselerek kara haline geçen Şiro Çayının kuzey bölümü günümüze kadar sürekli bir erozyon dönemi geçirmiştir. Bu dönemde oluşan yüzeylerin bir bölümü, Malatya bindirmesi boyunca kuzeyden güneye sürüklenmiş, sürüklenme esnasında kendileri yükselirken, Eosen-Orta Miyosen dönemlerinde oluşan yüzeylerin kısmen örtülmesine-fosil yüzey haline gelmesine neden olmuştur. İnceleme alanının güneyinde yer alan Oligo-Miyosen yaşlı denizel tortul kayaçlar Oligosen döneminin korelant depolardır.

Genel bir morfometrik değerlendirme ile inceleme alanında, Eosen ve daha yaşlı kayaçlar üzerinde, Şiro Çayının kuzeyinde Malatya Dağları, güneyinde Ulubaba-Maden dağları dağlık alanında, 2000 m. ve daha yüksek seviyelerdeki zirve veya doruk düzlükleri, Oligosen sonlarındaki tektonik hareketlerle yükselmiş, hafif dalgalı bir DO aşınım yüzeyi (Eosen-Oligosen penepleni) gelişmiştir. Yine bu dönemde Malatya-Keban-Tunceli çukur alanı ortaya çıkmıştır (Erol vd.,1987). DO aşınım yüzeyleri ile daha alçak seviyelerde 1600-1950 m. yükseltileri arasında yaygınlık gösteren yüksek platolar arasında 50-250 m.lik yamaçlar bulunmaktadır. İnceleme alanının batısında Orta Eosen birimleri üzerinde, 1750m. yükseltisinde geniş alan kaplayan yüzey, Malatya Metamorfitlerinin Orta Miyosen'de güneye itilmesi ile nisbeten örtülmüştür. Diğer yerlerde de 1600-1950 m. yükselti basamaklarında yaygın olan yüzey peneplen karakterindedir. Buna göre Yüksek zirve düzlüklerinin-DO sistemlerinin, Orta Miyosen'den önce muhtemelen Eosen-Üst Oligosen dönemlerinde geliştikleri ileri sürülebilir.

Zirve düzlükleri; ağaçların yetişmediği, genellikle dikenli yüksek plato steplerinin hakim olduğu, çok şiddetli erozyon yüzünden bazı yerlerde ince bir örtü halinde toprak örtüsünün bulunduğu, ancak çoğu alanda ana kayanın topografyayı oluşturduğu, çok geniş alanlı dolayısıyla peneplen karakterinde olan düzlüklerdir.

3.1.1.4.2. Yüksek Düzlükler (Alt-Orta Miyosen ve Üst Miyosen Aşınım Yüzeyleri)

Dağlık alanlar üzerinde görülen yüksek düzlüklerin alçakta olanı, yaygın olarak 1300-1450 m.lerde yer alan Üst Miyosen (DII sistemleri), yüksekte olanı, daha önce belirtildiği üzere 1650-1950 m. lerde yaygınlık gösteren Alt-Orta Miyosen (DI sistemleri) aşınım yüzeyleridir.

3.1.1.4.2.1. Alt-Orta Miyosen Aşınım Yüzeyleri (D I sistemleri)

İnceleme alanında en yaygın düzlük sistemleri 1650-1950 m. yükselti basamaklarında görülmektedir. Öyle ki, Türk Dağı-Bey Dağı ile Kubbe Dağı arasında vadiler dışında tüm topoğrafyayı Orta Eosen kıvrımlı yapı üzerinde gelişen Alt-Orta Miyosen yaşlı bu dalgalı düzlükler oluşturur. Oligosen bölgesel yükseliminin ardından Alt Miyosen'de de yükselmeler devam etmiş, bu dönemde Malatya-Keban ve Adıyaman yöresindeki çukur alanlara Alt Miyosen denizleri istila etmiştir. Malatya ovası batısındaki kalker yaylalar Alt Miyosen tortulları üzerinde oluşmuştur(Erol vd.1987). Oligosen sonundaki tektonik hareketlerle yükselen zirve düzlüklerinin alçak kesimlerine doğruyen bir aşınım dalgası ilerlemiştir. Orta Miyosene kadar devam eden erozyon sonucunda, bütün yöreyi kaplayan ve 1650-1950 m.lerde yaygın olan aşınım yüzeyleri (DI yüzeyleri) meydana gelmiştir. Erol'a (1983) göre, Alt-Orta Miyosen gelişim dönemi kıtaların çarpışması olayından önce **sıcak denizel (Tropikal maritim)** bir iklimin etkisi altında gelişmiş bir yontuk düzün (peneplenin) olduğu dönemi belirler. İnceleme alanımızın kuzeyinde araştırmalar yapan Tonbul (1987.s.42), Hasan ve Bulutlu Dağlarında Miyosen öncesi düzlüklerden 100 m.lik bir basamakla ayrılan, ortalama 1500-1700 m.seviyelerinde uzanan aşınım yüzeylerinin Alt-Orta Miyosen döneminde geliştiğini belirtmektedir. İnceleme alanımızda ise bu yüzeyler 100-150 m.kadar daha yüksektir. Bu durum, GD. Torosların Orta Miyosenden sonra tektonik hareketlerle daha fazla yükselmiş olması ile ilgilidir.

DI aşınım yüzeyleri inceleme alanında en geniş alanlı olarak Türk ve Bey Dağları doğusunda görülmektedir. Eğim haritasında da görüldüğü gibi bu çevrede eğimin % 20 den az olduğu alanlar geniş yer tutmaktadır. Eğimin diğer dağlık alanlara göre az olması yüzünden, aşınım yüzeyi üzerinde kalın, kireçsiz kahverengi ve kahverengi orman toprakları gelişmiştir.Şiro Çayı'nın kuzeybatısında bu düzlükler üzerinde Kale T., Ziyaret T. Kesiktaş T. gibi tepeler adeta **ada tepeler** şeklinde yükselmektedir. Bu düzlüklerin

yarılma derecesi ortalama 300 m., yüksek kesimlerde çok daha az, alçak alanlarda Şiro ve kollarının sokulduğu yerlerde artarak 800 m. ye ulaşır. Kuzeyde Kale Tepe çevresinde 1850 m. seviyelerinde olan yüzey, Şiro Çayı'na doğru, daha genç aşınım dalgasının ilerlemesine bağlı olarak, tedrici bir şekilde alçalarak 1500 m. seviyelerine kadar inmektedir. Şiro Çayının batı kısmındaki kollarından olan Molla Hasan Çayı boyunca 1300-1450 m. lerde yer alan daha alçak seviyelerdeki aşınım yüzeylerinden 150 m. lik basamakla ayrılmaktadır.

Kuzeydeki Mezra Deresi çevresinde Kozalak T., Çekem T., Haşmış T. civarında batı bölüme göre daha sınırlı alanlar kaplar. Pınar T. (1921 m.), Haşmış T. (1680 m) arasında yaklaşık D-B doğrultulu faylarla parçalanan yüzey; biri 1650 m. diğeri 1750 m. de yaygınlık göstermekte ve birbirinden 100 m. lik fay dikliğiyle ayrılmaktadır. Kozalak Tepe güneyinde, Kökpınar Köyü civarında Üst Miyosen yaşlı ve 1350-1550 m. lerde yer alan düzlüklerden 150 m. lik basamaklarla ayrılmaktadır. Mezra Deresinin doğusunda DI aşınım yüzeyleri aşınımın ve eğimin çok fazla olması yüzünden dar alanlarda omuz yüzeyleri halindedir. Şiro Çayı ile Fırat Nehri birleşim alanı kuzeyinde ise tekrar alanı genişler.

Çak Çak Dağının güneyinde, Kazkazık Tepe-Serevan Tepe civarında, zirve düzlüğünden 200-250 m. dikliklerle ayrılan yüzey, Şiro Çayına doğru, 1950 m. lerden 1600 m. ye kadar alçalır ve daha alçak seviyelerde yer alan diğer bir yüzeye geçer. Yüzey burada kendi içinde 1950, 1700-1750, 1600-1650 m. ler arasında basamaklar halinde görülmektedir. Muhtemelen dağın uzanışına paralel faylara bağlı olan basamakların her biri arasında 100'er metre diklik bulunmaktadır.

DI aşınım yüzeyleri; Fırat vadisinin doğusunda Karga Dağı çevresinde 1750-1950 m. arasında uzanır. Taşlıyayla Deresi ve kolları tarafından parçalanmıştır. Derenin kuzeyinde kalan yamacında, Gözeli Ovasından Gelindere Köyüne doğru uzanan, Fırat Nehrinin dirsek yapmasına neden olan muhtemel bir fay bulunmaktadır. Kömürhan Boğazı içinde, 1750-1950 m. seviyelerindeki üzeri düz sırtlar da, olasılıkla Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyinin parçalanması ile meydana gelmiştir.

Kamışlık Dağı'ndan Fırat Nehri'ne doğru eğimli, 1850-1700 m. yükseltilerindeki yüzey, Görgülü (Cevlani) kuzeyinde 100 m. lik basamakla 1350-1550 m. yükseltilerindeki DII aşınım yüzeyinden ayrılmaktadır. Kamışlık Dağı'nın güneyinde Değirmendere vadisinde parçalar halinde kalmıştır. Karga Dağı ile Kamışlık Dağında yüzeylerin temelinin ofiyolitler oluşturmaktadır.

Şiro Çayının güney bölümünde, GB-KD doğrultusunda, balık sırtı gibi dar bir

şerit halinde uzanan, üzeri nisbeten düz büyük sırt üzerinde Kasak T., Geyik T., Geyikpiresi gibi tepeler bulunmaktadır. Bu dağ sırasının kuzey ve güneyi diktir. Bindirme cephesi nedeniyle kuzey yamaçtaki diklik daha bariz olduğu için sırtta belirgin bir asimetri dikkati çekmektedir. Geyikpiresi Tepede 1500 m. düzlüklerine kadar yapıyı metamorfizler ve biraz daha yükseklerde Oligo-Miyosen yaşlı kayalar, daha yüksek kesimlerde Alt Miyosen ve Eosen birimleri oluşturmaktadır. Bu dağ uzanışı, Orta Miyosen'de metamorfizlerin Oligo-Miyosen ve Alt Miyosen birimleri üzerine bindirdiği kuşaktır. Bindirme ve buna bağlı yükselmelerle Alt Miyosen (D I) aşınım döneminin korelant depoları 2000 m.ye ulaşmıştır.

Pütürge güneyindeki Küçükşimil Tepe (1653 m) ile İzan Tepe (1967 m). arasında basamaklar görülmektedir. Bu basamaklar düşey atımlı faylara bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Küçükşimil Tepe güneyindeki ilk iki diklik 100 m., üçüncüsü 60 m. kadardır. Buna göre belirtilen sahada zirve düzlükleri yanında Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri de faylarla parçalanmıştır (Şekil 21)

Doğanyol güneyinde, Yanık Tepe-Fırat Nehri arasında, dağ uzanışı boyunca 1600-1850 metreler arasındaki D I aşınım yüzeyleri Fırat Nehrine doğru eğimlidir. Üzerinde ki kireçsiz kahverengi topraklar eğimin fazla olması yüzünden şiddetli bir erozyona maruz kalmıştır. Yanık Tepe kuzeyi ile Fırat Nehri arasındaki topoğrafya, fayların ve aşınım yüzeylerinin iç içe gelişmesi sonucu merdiven basamağı gibi basamaklanmış sıkışmaya, faylara bağlı olarak yükselmiştir. Ulubaba Dağı ile Yanık Tepe arasındaki K-G doğrultusundaki fay hattı, Pirindüzü batısında taze morfolojisi ile belirgindir. Fırat Nehrinin doğusunda Değirmendere güneyinde D I yüzeyleri 1600-1850 m.ler arasında kuru derelerle yarılmış üzeri düz, geniş alanlar kaplayan sırtlar ve omuz düzlükleri halinde görülmektedir.

Daha öncede belirtildiği gibi, DAF zonunun güneyinde uzanan Ulubaba-Karaoğlan Dağlarının oluşturduğu **yükselim alanı** üzerinde Fırat Nehrine doğru eğimli D I aşınım yüzeyleri bulunmaktadır. Bu alan Fırat Nehrine dik bir şekilde yarılmış ve Doğanyol Boğazı meydana gelmiştir. Bu çevrede, mikaşistlerin kolay ayrışması sonucu yamaçlar üzerinde yoğun bir şekilde oyuntular gelişmiştir.

İnceleme alanında çok geniş alanlar kaplayan Alt-Orta Miyosen yüzeyleri, yüksek dağ steplerinin görüldüğü zirve düzlüklerinden seyrek ağaç toplulukların görülmeye başlaması ile ayrılmaktadır. Üst Miyosen yüzeylerine doğru gidildikçe kapallığı artan orman örtüsüne geçilmektedir. D I aşınım yüzeyleri topografya ve drenaj haritalarında ise seyrekleşen akarsu ağı ile belirgindir.

3.1.1.4.2.2. Üst Miyosen Aşınım Yüzeyleri (D II sistemleri)

Üst Miyosen aşınım yüzeyleri, inceleme alanında, Fırat Boğazları ile Kökpınar Köyü batısında, Tepehan-Pütürge çevresinde, Fırat'a doğudan kavuşan Değirmendere vadisinde genellikle 1300-1550 m. yükseltileri arasında yaygın olarak görülmektedir. Yörenen GD. Toroslar üzerinde bulunması tepelik ve parçalı Pliyosen aşınım yüzeylerinden (D III Sistemleri) daha yüksek seviyelerde ve dağlık sahanın parçası gibi görünmesi nedeniyle **dağlık alanlar** içerisinde ele alınmıştır.

Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (D II sistemleri); Başmezra Köyü batısında, Şiro Çayı kolları arasında, 1350-1450 m.lerde dar alanlı omuz yüzeyleri halindedir. Başmezra Köyü batısında genellikle 50-100 m. arasında değişen, birbirine paralel, yaklaşık D-B doğrultulu faylar Fatar Tepe (Bölücek çevresi) ile Şiro Çayı arasında basamaklı bir topoğrafya oluşturmaktadır.

Üst Miyosen aşınım yüzeylerinin etek düzlükleri halinde en tipik görüldüğü yerlerden biri de Kubbe Dağının güneyidir. Buradaki etek düzlükleri Şiro Çayına doğru eğimlidir. Bu çevrede, Kökpınar, Arıtoprak Köyleri arasında 1000-1250 m arasında yer alan üzeri kuru ormanlarla kaplı düzlüklerin gerisinde 1300-1550 metreler arasında gelişen etek düzleri Üst Miyosene ait olmalıdır. Yine, aynı düzlük Çayköy-Körbo Deresi arasında izlenebilmektedir. Derenin doğusunda yoğun akarsu yarılmalarından dolayı yer yer omuz yüzeyleri olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm Tepenin güneyindeki iki fay hattı, 200 m. düşey atımlı D I aşınım yüzeylerini, Doğur ile Körtiahetler arasında D II aşınım yüzeylerini parçalamıştır.

Şiro Çayının güneyinde Sinan-Gökçeli-Gündüz-Pütürge-Güvenlik-Gözlüce doğrultusunda yaygın etek düzleri görülmektedir. Gündüz Köyü doğusunda, Gündüz Çayının kolu olan Çükan Deresi ile Tüfuk Çayı arasında 50 m.lik düşey atıma sahip fay Pütürge metamorfileri içerisinde meydana gelmiştir. Tepehan kuzeyinden Çamçürük-Harabe Mahallesi-Gelipolu mahallesini kataden fay morfolojik dikliği, çizgisel akarsular ile çok belirgindir. Genellikle gözlü gnayslar ile mikaşistler arasında kontakt oluşturmalarına rağmen, fayın iki yanında yer alan yüzeyler aynı seviyelerdedir. Fayın çok belirgin oluşu aktif olduğuna işaret etmektedir.

Fırat Vadisinde-**Kömürhan Boğazında** Uyanık ve Kayabağları Köyleri arasında DII yüzeyleri karşılıklı olarak yer alır ve akarsularla derin bir şekilde yarılmışlardır. Buradaki etek düzlükleri Fırat nehrine doğru eğimlidir. Fırat Vadisinde, Çak Çak ve Karga

Dağları arasında, Uyanık Köyü kuzeyinde 1350-1500 m. (Kabir Mahallesi güneyinde 1380 m) Kayabağları Köyü güneyinde (Ziyaret Tepe 1431 m.) yine aynı yükselti basamaklarında gözlenmektedir. Üst Miyosen Aşınım yüzeyleri daha alçak seviyelerdeki Pliyosen aşınım yüzeylerinden 100-150 m. lik basamaklarla ayrılmaktadır.

Üst Miyosen tektonik hareketleri ile inceleme alanındaki dağlık alanlar yükselmiş, yüksek dağlık kesimler ile alçak alanlar arasındaki faylar belirginleşmiştir. Bey Dağı-Kubbe Dağı-Şakşak dağlarından oluşan **Malatya Dağlarının** kuzeyinde Malatya-Kale-Büyükçay-Uluova çöküntü alanı ile bu dağların güneyindeki **Şiro Çayı-Hazar Gölü Çöküntü hendeği** oluşmaya başlamıştır. Şiro Çayının güneyi ile Pütürge bindirmesi kuzeyindeki dağlık alanda birbirine paralel düşey atımlı faylar ve bu dağlık alan ile daha güneydeki Adıyaman platoları arasındaki faylar ortaya çıkmıştır. Dönem sonunda Üst Miyosen havzalarına doğru kurak ve yarı kurak iklim şartlarında eğimli etek düzlükleri (pedimentler-D II sistemleri) oluşmuştur. (Erol,1983;Tonbul,1985; Erol vd.1987). Nitekim bu yüzeyler inceleme alanında 1300-1550 m. yükseltileri arasında yaygın pediment düzlükleri olarak görülmektedir. İnceleme alanımızda Üst Miyosen aşınım döneminin korelan depoları bulunmaması nedeniyle, bu düzlüğün geniş alanlı oluşu, seviye uygunluğu ve morfometrik olarak çevreyle korele edilebilmesi, inceleme alanımız kuzeyinde Hasan ve Bulutlu Dağları çevresinde, 1250-1550m. seviyelerindeki etek düzlüğüne (Tonbul,1987,s.43) seviye ve morfolojik uygunluğu gözetilerek Üst Miyosen aşınım yüzeyleri olarak ayırt edilmiştir. Bu düzlükler, Şiro Çayı havzasında kapalılığı iyi olan ormanlarla kaplıdır. DI yüzeylerinden D II yüzeylerine geçişte olduğu gibi, DII yüzeylerinin DIII yüzeylerine geçiş yamacında akarsu yoğunluğunun arttığı görülmektedir.

3.1.2. PLATOLAR

Şiro Çayının tabanından 100-350 m. ve 400-450 m. yükseklerde, akarsularla yarılmış düzlükler bulunmaktadır. Bunlardan yüksekte olanı, 1100-1250 m. yükseltileri arasında yer alan Pliyosen aşınım yüzeylerini, diğeri ise daha alçak seviyelerde 750-1050 m. yükseltileri arasında yaygınlık gösteren Enalt Pleistosen aşınım ve dolgu yüzeylerini teşkil etmektedir.

3.1.2.1.Yüksek Platolar-Pliyosen Aşınım Yüzeyleri (DIII sistemleri)

Pliyosen döneminde, Doğu Anadolu bir hayli yükselmiş, DAF zonu boyunca dar

ve derin hendekler oluşmuştur (Erol,1983,s.14). Malatya Havzası, Şiro Çayı-Hazar Gölü Hendeği ve Adıyaman çevresi daha da derinleşmiştir (Erol vd.,1987).

Yörede, Alt Pliyosen tektonik hareketleri ile Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere kuzey ve güneyindeki dağlık alanlar biraz daha yükselmiş, Pütürge-Doğanyol oluğu ise daha da derinleşmiştir. Üst Miyosen aşınım yüzeyleri ile alçalan kısımlar arasında düşey ve doğrultu atımlı faylar meydana gelmiştir. Yükselmeye değişen taban seviyesine göre, yüksek seviyelerde bulunan D II yüzeylerine doğru yeni bir aşınım süreci başlamıştır. Bu aşınım dönemine ait yüzeyler, 1100-1250 metre yükseltileri arasında yaygındır. Bunlar, inceleme alanında DI sistemlerinden veya Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeylerinden sonra en geniş alanlı aşınım yüzeylerini teşkil etmektedir.

Pliyosen aşınım yüzeyleri , en geniş alanlı olarak Şiro Çayının kuzey ve güneyinde, daha çok ise orta çıkırında görülmektedir. Şiro Çayı'nın kuzeyinde Fırat Nehri ile birleşim yerinde 950-1200 m. arasında, güneyde 950-1150 m. yükseltilerindedir. Şiro Çayı'nın kuzeyinde Fırat Nehri ile Ormaniçi Köyü arasında heyelanların, yarılmaların ve erozyonun fazla oluşu yüzünden izlenmesi imkansızdır. Ayrıca burada, muhtemelen fayların etkisiyle gelişen basamaklanmalar vardır. Buna rağmen yaygınlık ve seviyeye uygunluğu itibari ile doğudan batıya Namazlık Tepe, Haran Evleri (1050 m), Sülfiye Mahallesi, İyikanlar Mahallesi, Gülan Ziyareti çevresindeki düzlükleri Pliyosen aşınım yüzeyinin bir parçası gibi değerlendirebiliriz.

Kerar Kalesinin batısında Pliyosen aşınım yüzeyleri daha geniş alanlar kaplar. Kasrı Tepe (1010 m.) Pazarcık Köyü arasındaki düzlükler Eosen dönemine ait kalker ve kırmızı renkli, kireçli çamurtaşlarının karstlaşmasıyla çukur alan oluşmuş ve yer yer kolüvyal depolarla kaplanmıştır. Kolüvyal depolar, karstik çukurluğun güneyinde Şiro'ya paralel uzanan tepelere doğru yaslanmaktadır. Bu tepeler, kuzeyde KB-GD doğrultusunda gelişen muhtemel bir fayla yükselmiş olmalıdır. Mezra Deresinin batısında 1000-1250 m. arasında, üzerinde seyrek kuru ormanlarla dikkati çeken aşınım yüzeyleri Pliyosene aittir. Başmezra Köyü ve batısında, Şiro Vadisi boyunca omuz yüzeyleri halinde dağlık kesime doğru sokulmaktadır.

Şiro Çayının güneyinde, havzanın orta bölümünde özellikle Pütürge güneyinde geniş alanlar kaplarken, batıya doğru gidildikçe daralırlar. Başmezra-Yazıcı köyü arasında çizilecek hattın batısında, ancak omuz düzlükleri halinde sokulur ve faylara bağlı olarak yükselir. Buradaki Pliyosen aşınım yüzeyleri yoğun tarımsal faaliyetin yanında, üzerindeki

gür kuru ormanlarla da belirgindir. Gündüz Çayı Vadisine 1150-1250 m. ler arasında sokulmaktadır. Gündüz Çayı ile İmrın Deresi arasında 1000-1250 m. arasında GB-KD doğrultulu düşey atımlı faylarla parçalanmışlardır. Pütürge güneyinde olduğu gibi, akarsularla yarılarak tepelere dönüştükleri için hemen hemen aynı yükseltilerde yer alan tepeler halindedirler. Pütürge güneyindeki metamorfiklerin yapısında mermerler hakimdir. Fayların da etkisiyle buradaki Pliyosen aşınım yüzeyleri içinde karstlaşma gerçekleşmiştir. Bu tektono-karstik depresyonun-Pütürge polyesinin (1100-1200 m.) tabanından 30 ile 60 m. yüksekte bulunan tepeler aynı seviyelerde yer alırlar ve muhtemelen Pliyosen aşınım yüzeylerine ait tepelerdir (Foto 35).

Pütürge'nin doğusunda, Fırat Nehrine doğru, DIII aşınım yüzeylerinin yükseltisi azalarak 950 m.lere kadar inmektedir. 700-850 m. yükseltisindeki DIV dolgu düzlüklerinden 100 m.lik dikliklerle ayrılmaktadır. Doğanyol çevresinde etek düzleri halinde DIV dolgu düzlüklerini geçmektedir. Şiro Çayının kuzey ve güneyindeki D III yüzeyleri yoğun tektonizma etkisinde kalmış, düşey ve doğrultu atımlı faylarla parçalanmıştır. Özellikle Pütürge-Doğanyol çevresinde, DAF'a paralel faylar tarafından 1/100.000 ölçekli haritaya işlenmeyecek kadar küçük basamaklar oluşturacak şekilde DIII yüzeyleri parçalanmışlar ve çarpılmışlardır. Özellikle, Burç Çayı ile Gündüz Çayı arasındaki sahada D III yüzeylerinde blok faylanma çok dikkat çekicidir. Damlı Köyü batısında 1000, 1050, 1100 m., Ormanıçi köyü güneyinde 950, 1080, 1150, 1250 m. gibi batı ve doğuya doğru gidildikçe değişen yükselti değerlerine sahip Pliyosen aşınım yüzeylerine ait düzlükler fay diklikleri arasında yer almaktadır (Şekil 22).

İnceleme alanında, D III aşınım yüzeylerinin korelat depoları olan Pliyosen yaşlı birim Örmeli Köyünün batısında Mağara Deresi dışında hiçbir yerde bulunmamaktadır. Bu birim DAF'ın gevşeten büküm oluşturduğu çöküntüde oluşmuştur. Ayrıca, alınan numunelerden karakteristik fosil tespit edilememiş, birimin yaşı stratigrafik ve morfolojik yollarla verilmiştir. DII yüzeylerinde olduğu gibi DIII yüzeylerinde de saha dışına çıkılarak korelasyonlar yapılmış ve morfometrik olarak geniş alanlı yayılımı, seviye uygunluğu, akarsu ve bitki örtüsü esas alınarak ayırt edilmiştir. Etkin tektonik aktivitenin bulunduğu bir sahada böyle bir tasnif tartışılabilir. Ancak, yüzeylerin dağılımı ve yükselti uygunluğu morfografik nitelikli ayrımı fazla değiştirmeyecektir.

D III sistemleri genellikle kireçsiz kahverengi orman toprakları ile kaplıdır. Sadece Pütürge Polyesi ve güneyinde mermerlerin kireç ihtiva etmesi sayesinde Kahverengi

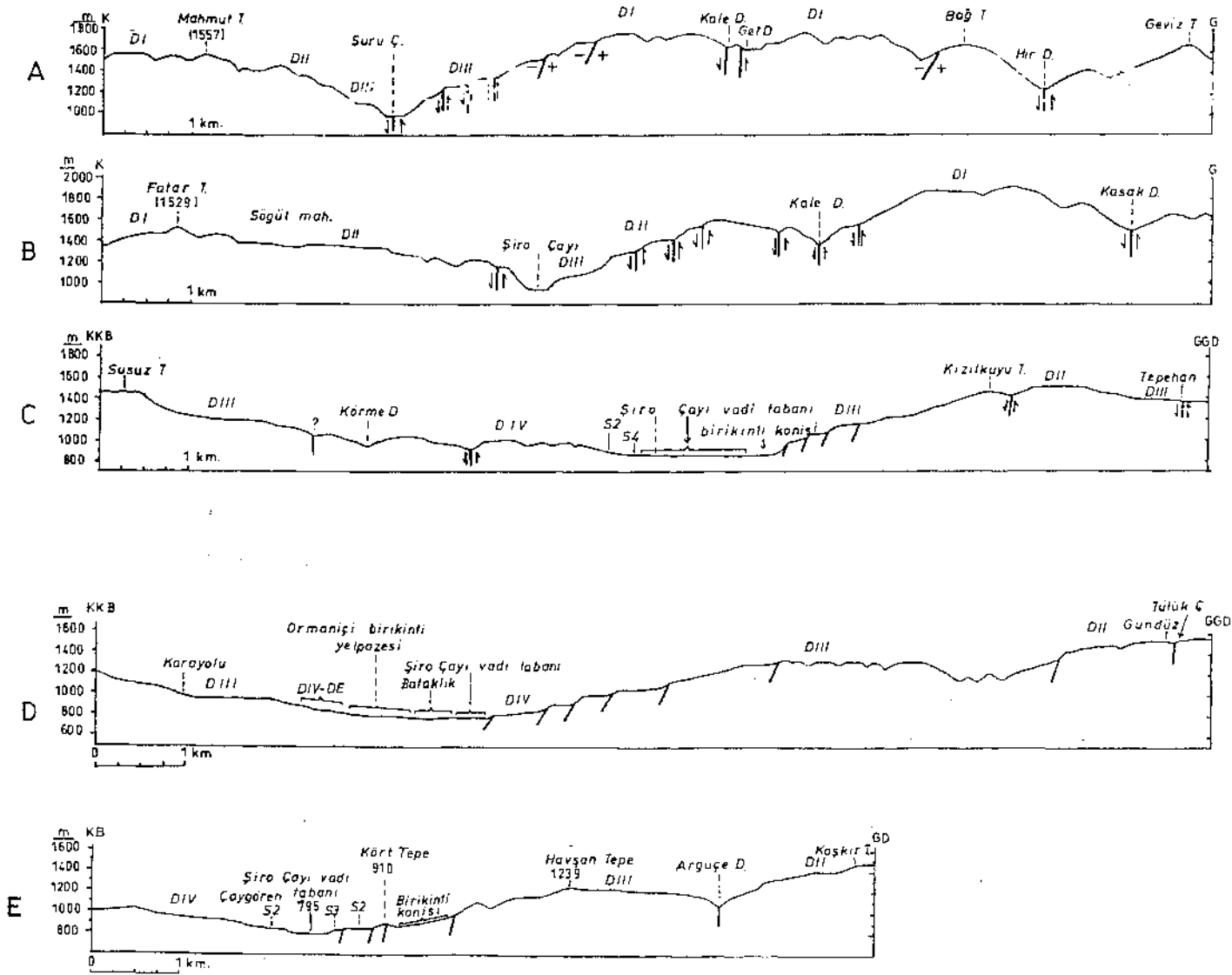
orman toprakları gelişmiştir. Eğimin % 20 den az, erozyonun hafif ve orta şiddette olduğu alanlarda verimlidirler. Tarım alanları durumunda olan yüzeylerdeki bu topraklar geçmişin orman vejetasyonu altında gelişmişlerdir. Bu durum bize geçmişte bu alanların tamamının orman olduğunu göstermektedir.

Pliyosen aşınım yüzeyleri genelde kapallığı iyi olan meşe ormanlarıyla kaplıdır. İnceleme alanında DIV yüzeylerinden sonra en fazla tarım alanlarını barındıran düzlüklerdir. Tarım alanları ile orman alanları düzlüklerde iç içedir. DIV düzlükleri ise bariz özellikleri ile D III düzlüklerinden ayrılmaktadır. Bunlar; DIV yüzeylerinde, orman örtüsünün önemli ölçüde ortadan kalkması, kuru ve sulu tarımın yoğun olarak yapılması, aşınım yamaçlarında akarsu yoğunluğunun artması, en alçakta yer alması nedeniyle **mikro klima** etkilerinin ön plana çıkması gibi özelliklerdir.

3.1.2.2. Alçak Platolar-Enalt Pleyistosen Aşınım ve Dolgu Yüzeyleri (D IV sistemleri)

Üst Pliyosen-Enalt Pleyistosen döneminde bütün bölgeyi etkileyen sıkışma etkisiyle, çukur alanlar daralmış, dağlık alanlar ve DIII sistemleri ise yükselmeye devam etmiştir. Pliyosen yüzeyleri ile ana akarsuların yerleştiği çöküntü hendekleri arasında meydana gelen düşey atımlı faylar boyunca alçalmalar ve yükselmeler olmuştur. Başta, Fırat Nehri ve Şiro Çayı olmak üzere akarsulara doğru etek düzlükleri gelişmiştir. Ancak bu etek düzlükleri muhtemelen Enalt-Alt Pleyistosen dönemlerinde yeniden artan tektonik hareketlerle parçalanmış, özellikle doğrultu atımlı faylar, daha doğrusu DAF sistemi canlanmıştır. Yükselen Dağlık alanlardan kaynaklanan akarsular etek düzlükleri üzerinde ve etek düzlüklerinin faylarla alçalan kesimlerinde geniş alanlı birikinti koni ve yelpazeleri meydana getirmiştir. DIV sistemleri, inceleme alanında etek düzlükleri, birikinti koni ve yelpazeleri ve DAF sistemine bağlı morfolojik birimlerden oluşmaktadır.

Erol vd. ne (1987) göre Pliyosen sonlarındaki tektonik hareketleri ile Malatya havzası, Şiro Çayı-Hazar Gölü çöküntü hendeği ve Adıyaman çevresi daha da derinleşmiş, derinleşen havzalar Üst Pliyosen akarsu formasyonları ile dolarken, alçalan kaide seviyesi nedeniyle yatağını derinleştiren bazı yerel akarsular geriye aşındırmalar ile boğazları aşarak havzaları birbirine bağlamış ve böylece Üst Pliyosen sonlarına doğru yassı bir relief üzerinde Fırat Sistemi doğmuştur. Başlangıçta kısa ve yerel akarsulardan oluşan ilkel sistem, kapmalarla su hacmi arttıkça, gücü giderek ve hızla artan büyük bir akarsu haline dönüşmüş,



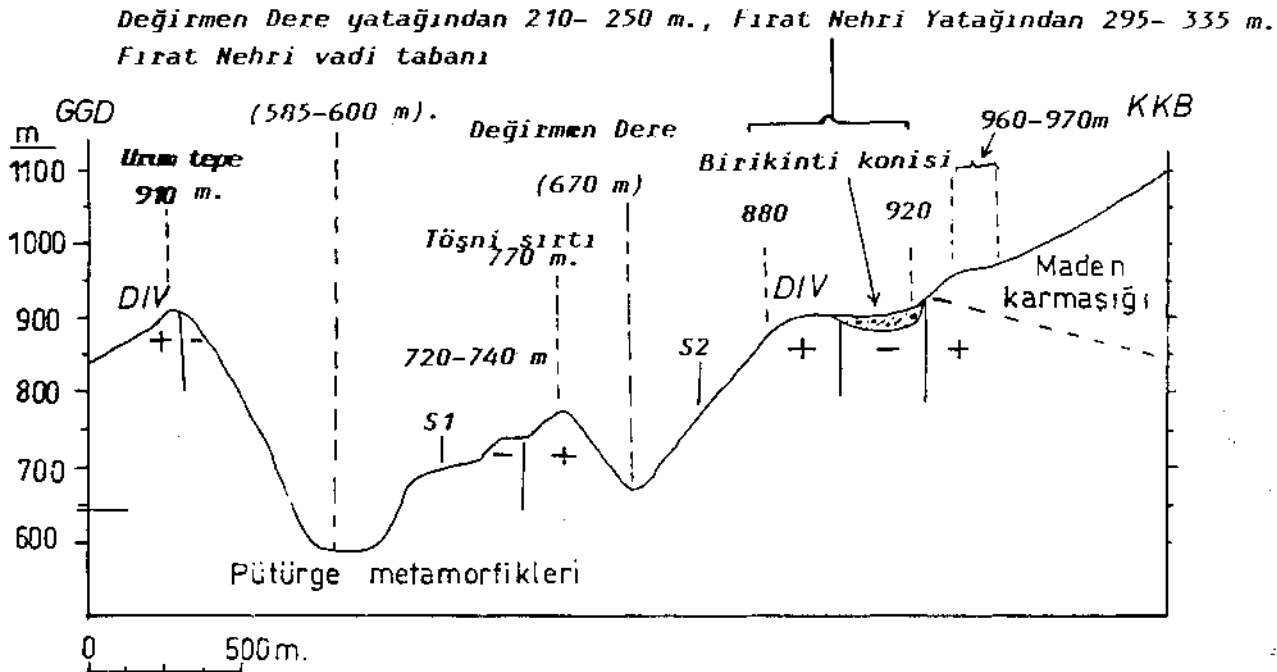
Şekil 22: Kerar kalesi batısında Şiro Çayı vadisi boyunca yaklaşık K - G doğrultusunda jeomorfolojik kesitler.

Kuvaterner başlarında (Enalt Pleyistosen'de) dönemli nemli-sıcak iklim ortamında oluşan kırmızı topraklarla kaplı geniş ovalarda menderesler çizerek akan bir akarsu ortaya çıkmıştır. Samsat çevresinde 600 m. lerden başlayan DIV sistemleri ırmak boyunca kuzeye-kaynak tarafına doğru gidildikçe 1000 m.lere ulaşmaktadır.

Pütürge-Doğanyol oluğunda geniş ovalar içinde menderesler çizerek akan Fırat'ın oluşturduğu düzlük yerine, ırmaklara doğru **eğimli etek düzlükleri** ve bunları örten birikinti koni ve yelpazeleri ile DAF sisteminin neden olduğu morfoloji D IV sistemlerini teşkil etmektedir. Pütürge-Doğanyol ve doğu devamındaki Hazar Gölü çöküntü alanının sıkışma ile daralması ve bu eksenin merkezi kısmının DAF zonu ile derinleştirildiği alana, nehirlerin yerleşmek zorunda kalması böyle bir gelişimi doğurmuştur. Erol vd.nin (1987) belirttiği dönemli nemli-sıcak iklim şartlarında oluşmuş kırmızı renkli topraklar inceleme alanımızdaki D IV sistemleri için de geçerlidir. D IV yüzeyleri, Şiro Çayı vadisinde D III yüzeyleri kadar geniş bir dağılış alanına sahip değildir. Özellikle Fırat Vadisine yakın kesimlerde Damlı Köyü ve Doğanyol arasında geniş alanlar kaplar, dar bir şerit halinde Şiro Çayı boyunca sokulur ve Başmevra Köyü batısında vadiler içinde yükselen omuz yüzeyleri halinde son bulur. Şiro'nun batı bölümünde, kendisinden daha yüksekteki düzlüklerin altında parçalar halinde görülmektedir (Foto 15, Şekil 24 ve 25).

Doğanyol civarında Karakaya Barajı yapılmadan önce mevcut olan Fırat Nehri yatağından 150 m. yüksek, 700 m. yükseltilerinde başlar. Fırat'ın kuzey ve güneyindeki fayların D IV yüzeylerini parçalaması nedeniyle farklı yüksekliklere çıkmaktadır. Doğanbağı Köyü çevresinde 950 m.ye kadar yükselmiştir (Şekil 23).

Fırat Nehri ile Şiro Çayı'nın birleşme yerinden batıya doğru dar bir şerit halinde sokulmakta ve 750 m.den 1000 m.ye kadar yükselmektedir. Doğanyol ile Damlı Köyü veya Burç Deresi arasında metamorfik temel üzerinde gelişen etek düzlükleri ve etek düzlüğünü örten eski birikinti yelpazeleri DIV dolgu düzlüğünü oluşturmaktadır. Kolüvyal topraklarla örtülü kesimlerinde oldukça verimlidir. Koyu kahverengi veya kırmızımsı renkli topraklar D IV dolgu düzlüklerini gösterirler. Ana akarsuların çevresinde eğimin % 10-20 arasında olduğu yerlerde aşınım düzlükleri, eğimin %10 dan az olduğu yerlerde ise dolgu düzlükleri oluştururlar (Şekil 20). Yelpazenin gerisinde ana kaya üzerinde tatlı eğimli etek düzlükleri bulunmaktadır. Pek çok yerde birikinti yelpazelerinin önünde de ana kaya üzerinde gelişen D IV aşınım yüzeyleri ortaya çıkmaktadır (Foto 10, Harita 9).



Şekil 24: Doğanyol doğusunda kapma dirseği çevresinde yapıyı ve jeomorfolojik birimleri gösteren kesit

Doğanyol kuzeyinde dolgu düzlüğü; Fırat Nehri tarafından Ziyaret sırtında 200 m., daha doğuda, Fırat'ın güneye döndüğü dirseğin kuzeyinde, DAF etkisiyle 350 m. batıda

Fırat- Şiro Çayı birleşiminde 150 m. kadar yarılmıştır. Batıya doğru gidildikçe yarıлма derecesi Örmeli Köyü çevresinde 150 m. Ormaniçi Köyü civarında ortalama 30-80 m. Kört Tepe güneyinde 110 m. Yenisahil Köyü-Yazıcı Köyleri çevresinde 30 ile 60 metreye düşmektedir. Ancak Başmezra Köyü batısında dağlık alanlara doğru DIV dolgu düzlüğü karakterini kaybetmekte, aşınım yüzeyleri halinde hızla yükselmektedir. Ormaniçi Köyü çevresinde, geniş alanlı birikinti yelpazeleri gerisinde, ana kayanın tamamen süpürüldüğü dar bir şerit halinde DIV etek düzlükleri gelişmiştir. Şiro Çayı boyunca yarıлма derecesinin farklı oluşu; DAF'ın sıkıştıran ve gevşeten bükümmler oluşturmaya ve tektonik aktiviteye bağlıdır.

Birim üzerindeki yoğun tektonizma etkileri, DAF'ın morfolojik birimlere yansması konusunda tekrar ele alınacaktır.

Netice olarak, DIV yüzeylerinin inceleme alanında Fırat-Şiro birleşim yeri güneyi dışında dar bir şerit halinde olduğunu söyleyebiliriz. Eski birikinti yelpazeleri kuşağında dolgu düzlüğü ve dolgu düzlüğünün ön ve geri bölgelerinde etek düzlükleri halinde görülmektedir. Yarılma derecesi veya vadi tabanından yükseklikleri DAF'ın etkisiyle, ana akarsuların kuzey ve güneyinde farklı olduğu gibi doğu-batı yönünde de farklar göstermektedir.

Şiro Çayı ile Fırat Nehrinin birleşim yeri kuzeyinde Fırat Vadisi boyunca yarılmanın şiddetli, eğim değerlerinin yüksek olması gibi şiddetle erozyon şartlarına rağmen DIV aşınım yüzeylerinin boğaz içinde omuz yüzeyleri halinde devam ettiği görülmektedir. Çakçak Dağı-Çal Tepe (Karga Dağının zirvesi) arasındaki hattın kuzeyinde, inceleme alanına kısmen giren Yenidamlar, Kayabağları köyleri çevresinde üzerinde yoğun tarımsal faaliyetin yapıldığı en alçak düzlükler DIV yüzeylerine aittir.

Daha önce belirtildiği gibi, morfolojik özelliklerden ayrı olarak, DIV yüzeyleri bir ek tanımla; yoğun olarak kuru ve sulu tarımın yapıldığı, orman örtüsünün tahrip edildiği ve çok seyrekleştiği, en alçak seviyelerde yer alması yüzünden mikro klima şartlarının ön plana çıktığı aşınım ve dolgu yüzeyleridir.

3.1.3. ÖRMELİ (ŞİRO) ÇAYI VADİSİ

Güneydoğu Toros Sıradağları içindeki alçak sahaya, bu dağların yöredeki uzanışına paralel olarak, KD-GB doğrultusunda yerleşen Şiro Çayının yatağı ile çevresinde: su bölümü hattını teşkil eden zirve düzlükleri arasında yüksek platolar, alçak platolar, platolar arasında yamaçlar ve yan dereler boyunca gelişen vadilerden oluşan morfolojik birimler bulunmaktadır. Bunlardan platolar ve dağlık alanlar daha önce ele alınmıştı. Burada Şiro Çayı vadisinin genel özellikleri üzerinde durulacaktır.

Şiro Çayı, Beypınarı Deresi kolu vasıtasıyla kaynağını inceleme alanının batısındaki Bey Dağından alır. Başmevra Köyü batısında asıl "Şiro Çayı" adını alır ve GB-KD doğrultusuna yönelerek doğuda Fırat Nehrine kavuşur. Bey Dağından itibaren 76 km.uzunluğunda bir çığır izler. Fakat asıl Şiro adını aldığı kesimdeki uzunluğu 48 km dir. Doğal olarak Şiro Çayı günümüzde Fırat Nehri üzerine yapılan Karakaya Baraj Gölüne dökülmektedir.

Orta Miyosen'de gerçekleşen Kıta-Kıta çarpışması ve napların yerleşmesini sağlayan tektonik hareketler, Pütürge-Doğanyol oluşunun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Şiro Çayı vadisinin genişliği kaynak ve ağız kısımları arasında farklılıklar göstermektedir. En geniş yerinde 1.5 km.ye ulaşmaktadır. Şiro Çayının yerleştiği **tektonik oluğun** genişliği ise 33 km.yi aşmaktadır. Tepehan kuzeyinde Şiro Çayının güney bölümü, akarsu ağı haritasında görüldüğü gibi anormal bir şekilde 2.5-3 km. ye kadar daralır. Çayın kuzeyinde oluğun genişliği 12.5 km.dir. Mezra Deresi ve Gündüz Çayları boyunca 33 km. ye ulaşır. Buradan doğuya doğru gidildikçe daralır. Örneğin Şak Şak Dağları zirvesi ile Meydan Dağı zirvesi arasında 20 km.genişliktedir.

Şiro tektonik oluşunun alçalma değeri de batıdan doğuya veya kaynak kısmından ağız kısmına doğru değişiklikler gösterir. Başmezra Köyü çevresinde kuzeydeki Kubbe Dağı (2150 m.), güneydeki Halmış Tepe (1950 m.) arasında Şiro Çayının yatağı 900 m. yükseltisindedir. Burada 17 km genişlik içinde 1000 m.den fazla alçalmaktadır.. Şak Şak Dağı (2414 m.) ve Kira Dağı (2278 m.) arasında Şiro Çayı 700 m. yükseltisine kadar alçalmaktadır. Buna göre senklineal 21 km. genişliği içinde 1500-1750 m. kadar bir alçalma söz konusudur.

Şiro Çayının ortalama 15-20 km. genişliğinde bir oluk içinde, yine ortalama 1000-1500 m. kadar bir alçalma ekseninde, bir duvar gibi yükselen GD. Toroslar arasında, yapıya paralel bir şekilde, Üst Miyosen'den itibaren hızla derinleşen tektonik oluğun uzun eksenine yerleşmiştir. Vadinin enine profiline bakıldığında yayvan vadi profili karakterinin aşınım yüzeyleri ve fay diklikleri ile kesintiye uğradığı görülmektedir. Yayvan vadi profili akarsu yatağı çevresinde dikleşir ve yatakta tabanlı vadiye dönüşür. Şiro Çayı D IV aşınım yüzeylerini kateden **DAF zonuna** yerleşmiş ve nisbeten geniş tabanlı bir vadi meydana getirmiştir. Diğer bir ifadeyle, D IV yüzeyleri ve daha alt seviyelerdeki birimler asıl Şiro Çayı vadisini oluşturur. Şiro Çayı, D IV yüzeyleri içinde ve bu yüzeyleri parçalayan DAF zonu boyunca gömülerek bu günkü vadisini meydana getirmiştir. Şiro Çayı tabanlı vadisinin önemli bir kısmı taşkın yatağına aittir. Başmezra ve Yazıcı Köyleri arasında ve Ormaniçi köyü güneyinde taşkın yatağı genişleyerek 1.5 km.ye ulaşmaktadır. Diğer yerlerde ise yine örgülü akışı, daralan taşkın yatağı ve etrafındaki dik yamaçlar ile profilde görülür. Şiro'nun yatağında örgülü mecralı olması ve alüvyal boğulmaya sahne olması da fayların kontrolünde, yatak boyunca devam eden çökmelerden kaynaklanmaktadır.

Şiro Çayının su bölümü hatları arasında yaklaşık K-G yönünde çizilen enine

profillerine bakıldığında yayvan bir vadi profili dikkati çekmektedir. Şiro Çayı vadisi: kuzeydeki Orta Eosen yaşlı volkano-sedimanter örtü ile daha çok güneyde, geniş alanlar kaplayan Pütürge metamorfitlelerinden oluşan temel arasında gelişmiştir. Kerar Kalesi batısında Orta Eosen birimleri ile metamorfitleler arasındaki sınıra Şiro Çayı intibak etmiştir. Vadinin yerleştiği alan, dağları meydana getiren antiklinaller arasındaki senklinallerden birine (Şiro senklinali) karşılık gelir. Senklinalin doğrultusu, Orta Miyosen'den sonra, büyük bir ihtimalle Üst Miyosen veya sonrasında ortaya çıkan DAF'ın yol açtığı ezilme, dolayısıyla kolay aşınma zonuna uygunluk göstermektedir. Bu nedenle Şiro Çayı'nın vadisi **subsekant ve boyuna vadi** özelliği göstermektedir. Yayvan vadiye sahip Şiro'nun enine profilinde yer yer asimetrisi dikkati çeker. Başmezra köyü batısı ile Kerar kalesi arasında güney yamaç fay dikliği nedeniyle kuzey yamaca göre daha diktir. Pütürge-Tepehan arasında özellikle platolar üzerinde mikaşistlerin ve gnaysların kolay ayrışması ve aşınması profilin yatıklaşmasına yol açar. Kerar kalesinin doğusunda ise kuzey yamaç güney yamaca göre daha diktir. Çünkü kuzey yamaçta aşınma karşı dirençli olan kalker ve kumtaşı seviyeleri önemli yer tutar. Ancak bu seviyelerin arasına killi kayaların karışması kuzey yamaçta heyelanları ön plana çıkarmıştır. Şiro Çayının güneyinde, yüksek kesimlerde örneğin Pütürge güneyindeki Meydan Dağında mermerlerin aşınma karşı dayanıklı olmaları nedeniyle diklik daha fazla kendini gösterir. Şiro Çayının ağız kısmında, kuzeyi daha dik, güneyi ise daha yatık profile sahiptir. Doğanyol-Pütürge arasında topografyanın birine paralel çok sayıda fayla parçalanmış olması, güney bölümün daha kolay aşınmasına yol açmıştır. Muhtemelen Şiro Çayının yerleştiği fay hattının kuzeyinin yükselmesi de bu asimetride rolü olmalıdır.

Şiro Çayı vadisi, Şiro Çayı ve Yaygın (Halikan) D., Değirmen D., Mezra D., güneydeki; Gündüz Çayı, İmrün D., Talış Çayı, Burç Çayı gibi kollarının Alt Miyosen'den günümüze kadar devam eden aşındırmaları ile oluşmuştur. Şiro Çayının büyük kolları ana akarsuya dik açılarla ve derin vadilerle kavuşmaktadır. Belirtilen yan kolların gelişimi ile yapı arasındaki tezat açıklanması gereken bir problemdir. Bu konu üzerinde, drenaj yapı ilişkileri bölümünde durulduğundan burada tekrar değinilmeyecektir. Şiro Çayı ve Yaygın, Mezra Deresi, Gündüz Çayı, Talış Çayı ve Burç Çayı gibi ana yan kolların yatağında da alüvyonlar görülmektedir. Kubbe Dağı batısında, Yaygın Derede olduğu gibi akarsuların yukarı mecralarında menderesler çizmesi, arazinin yeni bir dönemde yükselmesi ve geriye aşınım dalgasının DI aşınım yüzeylerine ulaşamaması ile ilgili olmalıdır.

Örmeli Çayı vadisi boyunca büyük boyutlu birikinti yelpazeleri ve konileri, sekiler, vadi tabanı ve oldukça geniş bir taşkın yatağı yer almaktadır. Aşağıda bu birimler ayrı ayrı ele alınarak incelenecektir.

3.1.3.1. Birikinti Yelpazeleri ve Konileri

Yöredeki birikinti yelpazeleri ve konileri oluşumları, yayılış alanlarının büyüklüğü su ve toprak potansiyeli bakımından zengin oluşu açısından oldukça ilginç özellikler göstermektedir.

İnceleme alanındaki birikinti yelpazeleri ve konileri Şiro Çayı, devrındaki Fırat Nehri ve Değirmen Dere vadilerinde yoğunlaşmaktadır. Daha önce de değinildiği gibi bu akarsular GB-KD doğrultusunda uzanan DAF zonuna yerleşmişlerdir. Bu sebeple DAF ile yelpazelerin oluşumu arasında yakın bir ilişki bulunmalıdır. Gerçekten üzerinde kalın ve koyu kırmızı renkli toprakların bulunduğu, bu yüzden de Pliyo-Kuvaterner yaşlı olması gereken bu yelpazelerin oluşumunda DAF önemli bir rol oynamıştır. DAF, D IV etek düzlüklerini parçalamış, faylar arasında kalan alçalan bloklar birikinti yelpazeleri ile örtülmüştür. Kerar kalesinin doğu ve batısındaki yelpazelerde olduğu gibi, yelpazelerin ön kısmında topografyanın alçalması gerekirken sırt ve tepeler şeklinde yükselmekte, daha sonra dik bir yamacı takiben ana akarsuya geçilmektedir. Bunun yanında bazı birikinti yelpazeleri ve konileri ana akarsu ve yandereler tarafından yarılarak sekiye dönüştürülmüştür. Yan derelerin ağzında Şiro Çayı taşkın yatağına ulaşan aktüel ve genç birikinti yelpazeleri bulunmaktadır. Bunları görüldükleri yerlere göre tek tek ele alacağız.

İnceleme alanının doğusunda, Fırat Nehrine doğudan kavuşan Değirmendere kuzeyinde Kösebayır Köyü çevresinde, Gavur T.-Değirmen T. kuzeyinde, fayın düşen bloğuna yamayan birikinti yelpazesi 20-30 metre kadar yan derelerle yarılmıştır. Kılıçkaya Köyü güneyinde, Macun Dere batısında yine fayla kesilen DIV dolgu düzlüğüne yaslanan birikinti yelpazeleri 120 m. kadar yarılmışlar ve batıya doğru çarpılmışlardır. Yelpazenin önünde Fırat Nehri tarafında, DIV'ün ana kayadan oluşan yükselen bloğu yer almaktadır.

Değirmendere ile Şiro Çayı arasında kalan Fırat Vadisindeki birikinti konileri Karakaya Baraj gölü suları altında kalmıştır. Burada, DAF hattına yerleşen Fırat Nehrinin yer yer menderes çizmesine, nehirin birikinti koni tarafından karşı yamaca itilmesine, kuzey ve güneyden kavuşan yan dereler neden olmuştur. Ancak, bu birikinti konileri bu gün baraj gölünün suları altındadır.

Görgülli-Topaluşağı eski heyelan alanına sokulan dere, Kazzaz Mahallesi çevresinde, Fırat Nehrine ulaşmadan önce faylarla parçalanan DIV dolgu düzlüğü üzerine yayılan birikinti yelpazesi oluşturmuş ve Sürakan Deresi tarafından 100 metre kadar yarılmıştır. Yelpaze Fırat Nehri tabanından 170 m., baraj gölünden ise 70 metre yüksekliktedir. Kuzeyinde 811 m. yükseltisindeki tepe ve güneyindeki Kertik Tepe (780 m.) arasında yelpaze, birbirine paralel iki doğrultu atımlı fayla kesilmiş ve çarpılmıştır. Belirtilen fay hatları boyunca doğu-batı doğrultusunda kuru dereler gelişmiştir. Bu durum bize Kuvaterner döneminde meydana gelen neotektonik hareketlerin yörede oldukça etkin olduğunu ve aynı zamanda yüksek depremselliğin varlığına işaret etmektedir.

Fırat Nehrinin güney bölümünde, Doğanyol birikinti yelpazesi 750-950 m. arasında kendisinden önce oluşan etek düzlüğünü örtmektedir. Yağmurunsazı Deresi tarafından 30 m. kadar yarılarak birikinti yelpazesi sekisine dönüşmüştür. Yelpaze dolgularının kalınlığı 30 m. dir. Fırat Nehri ile yelpaze arasında akarsu tabanından (600 m.) 150-200 m. yüksekte, DIV aşınım yüzeyine ait Ziyaret sırtı, Morcudun Tepe (770 m.)-Susuzlar Tepe (785 m.) gibi fay yönünde KD-GB doğrultusunda uzanan sırtların ve yine aynı doğrultudaki kuru derelerin yer aldığını görmekteyiz. Yüzeydeki kuru derelerin vadecikeri ile sırtlar-tepeler arasında 15-45 m. yükseklik farkı vardır.(Foto 10, Şekil 25).

Yağmurunsazı deresi ile batıdasındaki Değirmen Dere arasındaki yelpazeler bir kuşak oluşturmaktadır

Fırat-Şiro Çayı birleşimindeki (Gökçe Köyü kuzeyi) Şiro'nun ilk büyük kolu olan Değirmendere ve biraz batıdaki Burç Çayı çevresindeki yelpazeler farklı dönemlerde ve yükseltilerde iç içe gelişmişlerdir. Değirmendere-Gökçe çevresinde 900-1100 m.ler arasında geniş bir yelpaze bulunmaktadır. Yelpaze, 900-1100 m. düzeylerindeki Pliyosene ait aşınım yüzeyini parçalayan faylar arasında kalan çukur alanı örtmektedir. Gökçe'nin biraz kuzeyinde 50 m. kadar yarılmıştır. Yelpazeye Değirmendere 75 m.'ye ulaşan genişlikte aktüel taşkın yatağı ile sokulmaktadır.

Gökçe Köyü kuzeyinde ana kayanın ortaya çıktığı Değirmen Tepe ve Barka mahallesi arasında, ortalama 100 m. ye ulaşan fay dikliğinin önünde Osman Efendiler mahallesi güneyinde 850 m. seviyelerinde basamak halinde kalan, Değirmendere den 50 m. yüksekte ikinci bir yelpaze, daha kuzeyde üçüncü. bir yelpaze yer alır. Bu yelpazeler yarılarak birikinti yelpazesi sekilerine dönüşmüşlerdir ve çok dönemli-polisiklik şekilleridir.

Koldere Köyü çevresinde, Şiro Çayının güneyindeki metamorfik ana kayanın

yüzeylediği 750 m.lerdeki DIV aşınım yüzeyi güneyinde, DIV yüzeyine yaslanan ve diğerlerine göre daha genç olan yelpaze 10-20 m. arasında yarılmıştır. Yelpaze önü ile DIV aşınım yüzeyi arasında, KD-GB doğrultusunda DAF yer almaktadır. Burç Çayı, şimdiki taşkın yatağı çevresindeki yelpaze ile daha önceki dönemlerde eski yatağı boyunca gelişen iki yelpazeye sahiptir. Damlı Köyü'nün bulunduğu yer ile Karataşlar Tepesi arasındaki eski yelpaze (Damlı Yelpazesi) Burç Çayının eski yatağına aittir. Her iki yelpaze DAF hattına yaslanmakta ve DIV aşınım yüzeyinin güneyinde kalmaktadır. Burada, Şiro Çayının güney kısmındaki yamacı, akarsu yatağından 100-150 m. yüksekliğinde dik bir yamaç halindedir. Çayın kuzeyinde ise bu diklik Şiro Çayına kavuşan yan derelerin koni ve yelpazeleri ile kesintiye uğramaktadır. Ancak, buradaki birikinti konilerinin tamamı, yelpazelerin ise bir bölümü Karakaya baraj gölü suları altında kalmıştır. Derin dere birikinti yelpazesinin bir kısmı su üzerindedir. Hirimler birikinti yelpazesinin bir bölümü su üzerinde kalmıştır. Vadi tabanı ile yelpazeler üzerinde yer alan Eskimamaş, Aşağıçem ve Yukarıçem mahalleleri, Şekeran, Hirimler mahallesi Karakaya baraj gölünün suları altında kalmış yerleşmelerdir.

Hirimler mahallesi birikinti yelpazesi, Hamur Dere ile 20 m. kadar yarılarak sekiye dönüşmüş ve Şiro Çayı tabanına kadar ulaşmıştır. Eski yelpazenin yarılması ile yelpaze içinde ikinci bir birikinti yelpazesi gelişmiştir.

Candaş mahallesi birikinti yelpazesi de baraj gölüne ulaşmaktadır. Daha eski dönemlerde oluşan birikinti yelpazesi içinde aktüel birikinti konisi oluşmuştur. Aktüel koni Şiro Çayı tarafından 15 m., yelpaze ise 60 m. yarılarak sekiye dönüşmüştür. Ayrıca, yelpaze üzerinde Şiro'nun 30 m. sekisi gelişmiştir. Aktüel birikinti konisi ile yelpaze arasında 20-30 m. lik yamaç bulunmaktadır (Foto 32).

Örmeli Köyü ile Çermik Mahallesi ya da İmrün Dere ile Tahış Çayı arasında bir dizi birikinti yelpazesi birbirleriyle birleşerek piedmont meydana getirmişlerdir. Pliyosen aşınım yüzeyi ile DIV yüzeyleri arasında gelişen kuru derelerin, DIV düzlüklerine ulaştıkları yerlerde, doğudan batıya doğru Ada D., Bejeher D., Çavkar D., Viznik Dere gibi kuru dereler önünde birikinti yelpazeleri oluşmuştur. Yelpazeler Mağaraderesi güneyinde DIV e ait düzlüğü kesen fayların oluşturduğu ana kayanın yüzeylediği sırtlara yaslanmaktadır. Bu sırtlar; DAF boyunca oluşan "balık sırtı" sırtlardır. Sırtların kuzeyinde ise tekrar DIV aşınım yüzeyleri ortaya çıkmaktadır. Örmeli Köyü doğusunda Ada Dere yelpazesi 30 m. kadar yarılmış ve sekiye dönüşmüştür (Foto 12, Harita 9b).

Kerar Kalesi kuzeyindeki Pazarcık Mahallesi civarında Köribo Deresinin

biriktirme dönemlerine ait yelpazeler; bu dere ile Şiro Çayı tarafından yarılarak vadi tabanından 1-3 m., 10-15 m., 30 m. ve 50-60 m. yüksekte yer alan birikinti yelpazeleri sekilerine dönüşmüşlerdir (Foto 14)

Ormaniçi Köyü birikinti yelpazesi, bir bölümü Çalılık mevkisinde, doğrudan Şiro Çayı vadi tabanına, diğer bölümü ise Kerar Kalesi doğusunda vadi tabanına, aradaki bölüm ise ana kayanın yüzeylendiği Alır Tepe-Kert mevkii arasında GB-KD doğrultusunda uzanan faya bağlı ortaya çıkan sırta yaslanmaktadır. Sırtın kuzeyi ve güneyi faylıdır. Sırtın güneyi Şiro Çayının bugünkü yatağına, kuzeyi ise daha eski dönemlerdeki Şiro yatağına karşılık gelir. Sırt üzerinde, eski Şiro'ya güneyden kavuşan derelerin vadileri ve çökelleri bulunmaktadır.

Ormaniçi birikinti yelpazesi; başta Hollan Dere ve diğer derelerin meydana getirdiği, 770-900 m.ler arasında yayılan birleşik konilerden oluşur. Bu büyük yelpaze güneye doğru ilerleyerek Şiro Çayı'nın yatağını değiştirmesine, Çalılık mevkisindeki bataklık alanın meydana gelmesine yol açmıştır (Foto15).

Ormaniçi Köyünün batısında, Harabe mahallesi güneyinde Pliyosen aşının yüzeylerini örten yelpazeler, kuru derelerle ancak 5 metre kadar yarılmıştır. Yarıma oldukça yenidir. Yelpaze alanının temeli muhtemel bir fay etkisindeki karstlaşmaya bağlı olarak oluşmuştur.

Şiro Çayı'na kavuşan Mezra Deresi'nin birikinti yelpazesi ana akarsular tarafından 20-25 metre kadar yarılmış ve yelpaze yarıma ile birlikte sekiye dönüşmüştür. Buradaki Çaygören Köyü, birikinti yelpazesinden daha yüksekte anakaya üzerindedir. Yelpazenin içine gömülen Mezra deresi tabanında 75-100 m. genişlikte alüvyal bir taban yer almaktadır. Mezra deresi batısında Yenisahil Köye kadar uzanan alandaki birikinti yelpazeleri, yandereler ve Şiro Çayı tarafından yarılarak 60 m., 25-30 m. seviyelerinde sekilere dönüşmüşlerdir.

Gündüz Çayı ağzı batısında, Kört Tepe ile güneyindeki fay hattını örten birikinti konileri fay doğrultusunda uzanan sırta yaslanmaktadır. Kört Tepe'nin kuzeyindeki yüksek birikinti konileri, DIV yüzeyine ait tepenin kendisi, Şiro Çayı ile tepe arasında 60 m., 30 m. ve 10-15 sekileri bir dizi fayla kesilmiştir. Bu morfoloji, yörede genç tektoniği ve **Kuvaterner tektonik hareketlerini** göstermesi açısından son derece önemlidir. Sırt ile yelpaze arasında, batıya doğru akan kuru dere gelişmiştir. Daha batıdaki birikinti koni ve yelpazeleri Şiro 'nun kuzey kesimlerinde olduğu gibi güneyinde de 25-30 m. sekilerine

dönüşmüşlerdir. Eski yelpazeler içine yerleşen yan dereler Şiro Çayına aktüel birikinti konileri ile kavuşmaktadır. Aktüel koniler bile Şiro Çayı tarafından 2-3 m. kadar yarılmıştır (Foto 17 , 18,6 ve 7).

Başmezza Köyü batısında pek çok yan dereler Şiro Çayının taşkın yatağına aktüel birikinti konileri ile ulaşmaktadır. Gündüz Çayı ve daha batıda ana akarsular ile yelpazeler arasında, yarılmadan kaynaklanan 2 ile 10 m. arasında değişen basamaklar bulunmaktadır. Bu kesimde aktüel koni ve yelpazelerin de ana akarsu tarafından yarılması ana akarsuyun aşındırma gücünün fazlalığından ziyade alanların yükselmesi ile ilgilidir (Foto 21 ve 20)

Genelde söylemek gerekirse, Şiro Çayına yan dereler geniş taşkın yatakları- birikinti yelpazeleri ile kavuşmaktadır. Öyle ki, her bir taşkında ana akarsuya bol miktarda erozyon malzemesi getiren yan derelerin, geniş aktüel yelpazeleri sürekli beslenmekte ve yelpazeleriyle Şiro Çayını karşı yamaçlara doğru itmektedir. İnceleme alanında bulunan birikinti koni ve yelpazelerinin tespit edilen genel özellikleri şunlardır;

-DIV ve DIII aşımın yüzeylerinin faylarla parçalanması ile yükselen bloklar arasındaki alçak alanlarda birikinti yelpazeleri gelişmiştir.

-Gündüz Çayı ağzında olduğu gibi, bazıları DAF tarafından kesilmiş oldukları için Kuvaterner'deki neotektonik hareketleri yansıtır.

-Yelpazeler çok dönemlilik (polisiklik) gösterirler. Fırat-Şiro Çayı birleşim alanı güneyinde Değirmendere Vadisinde üç farklı dönemde iç içe gelişen birikinti yelpazeleri bu olayı göstermektedir.

-Yelpazelerde olduğu gibi birikinti konilerinde de eski ve yeni koni ayrılabilir. İç içe koni gelişimi tipiktir. Yelpazeler üzerindeki topraklar zonal toprak grubuna yakındır. Bu yüzden oldukça eski dönemlerde (Pliyosen-Kuvaterner) oluştukları söylenebilir. Eski yelpazeler pek çok yerde DIV etek düzlüğünü örterek, D IV dolgu düzlüğünü oluştururlar.

- Şiro Çayı ve Fırat Nehrine ulaşan yelpazeler, yan dere ve ana akarsular tarafından 30 m.. 50-60 m., 100-120 m. kadar yarılarak birikinti konisi sekilerine dönüşmüşlerdir.

-Şiro Çayının yukarı çıkışında yan derelerin getirdiği alüvyonlar koni ve yelpazeler şeklinde taşkın yatağını örtmektedir. Dağlık alanlara ve eşik sahasına doğru gidildikçe (Küçük Çay vadisinde olduğu gibi) yan derelerin konileri ile ana akarsu arasındaki

yarılma derecesi artmakta, asılı vadiler ortaya çıkmaktadır.

3.1.3.2. Sekiler ve travertenler

Fırat Nehri, Şiro Çayı vadileri ve bu akarsulara kavuşan yan derelerin ağız kesimlerinde sekiler gelişmiştir. Sekiler, Kuvaterner başlarında gelişkin bir profile erişen Fırat sistemine aittir. Fırat ve kolları Pleyistosen süresince değişen iklim koşulları ve taban düzeyi oynamaları etkisi ile birlikte yatağına gömülmüş ve aşağıda belirtilen sekiler meydana gelmiştir. Fırat sisteminin Pleyistosen içindeki bu gömülmesi, iklim salınımları etkisi ile dura dura olmuş, her duraklama döneminde bir vadi tabanı oluşup yarılmanın hızlandığı dönemlerde bu tabanlar yarılmış ve dört ana seki basamağı oluşmuştur. İncelemealanındaki Sekiler, vadi tabanlarından yüksekliklerine göre; 90-110 m. (S1), 50-70 m. (S2), 25-35 m.(S3) 10-15 m. (S4)'dir (Harita 9)

Erol vd.(1987), Aşağı Fırat Porejesi kapsamındaki çalışmalarında da Fırat sistemindeki sekileri dört gruba ayırmışlardır. Alt Pleyistosen'e ait olan S1 ve S2 akarsu sekileri bugünkü vadi tabanlarından 100-80 ve 70-50 m. yükseklikte bulunmaktadır ve o zamanlar çok geniş, adeta ova görünümlü tabanlar halinde oluşmuştur. Orta ve Üst Pleyistosen'e ait olan S3 ve S4 sekileri bu günkü vadi tabanından 30-25 ve 15-10 m. yükseklikte olup, Fırat ve kollarının en son gömülme evresinin eseridirler. Mutlak yaş tayini yapamadığımız için, yazarların sekilere verdikleri yaşlar çalışmamızda da benimsenmiştir.

Erol (1992 b), İnceleme alanımızı kateden Fırat Nehrinin Malatya ve Samsat dolaylarında, 1972 yılında, Atatürk ve Karakaya barajları yapılmadan önce araştırmalar yapmıştır. Akarsu kıyılarındaki hüyüklerden elde ettiği arkeolojik kanıtlarla çok tipik akarsu sekilerinin Pleyistosen ve Holosen görelî kronolojisini belirlemiştir. Bu çalışmasında Erol, yerel saha araştırması olmakla birlikte, sekiler ile ilgili olarak Erol vd.nden(1987) farklı bilgiler vermektedir. Şöyle ki;

Malatya KD. sundaki Değirmen Tepe, İmukaşığı ve Şemsiye tepe hüyükleri ve Korucak köyünde jeomorfolojik araştırmalar yapılmıştır. Değirmen Tepe'de jeomorfolojik gözlemlere göre Holosen içinde Fırat' ın yatağını 10 m. derinleştirmiş gibi görüldüğü tesbit edilmiştir.

İmamlı dolaylarında Fırat'ın sekilerini veren profil üzerinde 640 m.de Fırat'ın yatağı ve taşma tabanı (TT), 650 ve 660 m.lerde -nehir yatağından 10 ve 20 m. yüksekte Holosen (SH), 680 ve 720 metrelerde -nehir yatağından 40 ve 80 yüksekte SA 2 ve SA

1, Üst Pleyistosen alçak sekileri, 750 metrelerde-nehir yatağından 110 m. yüksekte SY 2 Orta Pleyistosen, 800-850 metrelerde-nehir yatağından 160-210 metre yüksekte SY 1 Alt Pleyistosen yüksek sekileri tesbit edilmiştir..

Samsat dolayında 400 m. yükseklikte, 3-4 km. genişlikte Holosen' de oluşan vadi tabanı ve bu taban üzerinde Samsat, bazı köyler ve hüyükler yer almaktadır. 410-420 metrelerde vadi tabanından 10-20 m. yüksekte SA 2, 440-460 metrelerde vadi tabanından 40-60 m. yüksekte SA 1 alçak sekileri ile 470-495 metrelerde vadi tabanından 70-95 m. yüksekte SYG 2, 500-530 metrelerde vadi tabanından 100-130 m. yüksekte SYG 1 yüksek sekileri ayırt edilmiştir. Yüksek sekiler belirgin derecede eğimli olup, tabanlarında eski akarsu yataklarının kalıntıları olan 10-15 m. kalınlıkta, irice çakıllı, sert çimentolu konglomeralar, bunların da üzerinde yine 10-15 m. kalınlıkta sürüklenmiş toprak örtüleri bulunmaktadır. Yüksek sekiler glasi tipindedir. **Glasi tipi yüksek sekiler** Atatürk baraj gölü suları ile 500 m. düzeyine kadar örtülmüş ve bu seviye Fırat'ın Pleyistosen seviyesine (SYG 1) ait vadi tabanını canlandırmaktadır. Görüldüğü gibi Malatya KD. sunda ve Samsat dolaylarındaki sekilerin nehir yatağından yükseklikleri farklıdır. Bunun nedenleri ilgili çalışmalarda belirtilmemiştir. Sekilerin önemli bir kısmı Atatürk ve Karakaya baraj göllerinin suları altında kalmıştır. Bu araştırma Fırat'ın Kuvaterner'deki jeomorfolojik gelişiminin ve doğal çevre koşullarının ortaya konulması ve yeni araştırmalarda baraj gölleri yüzünden artık gözlenemeyecek morfolojinin sergilenmesi bakımından son derece önemlidir.

Arazide yaptığımız gözlemlere göre, S1 (Alt Pleyistosen, 100-120 m.) sekileri inceleme alanında yaygın değildir. Buna rağmen oluştukları yerlerin özellikleri ilginçtir. Fırat Nehri ile Şiro Çayının birleşme yerinde, Değirmen Dere ağzının iki tarafında 50-70 m. kadar kalınlıkta dolgulara sahiptir. Sekinin bir bölümü baraj gölünün sularına yaslanmaktadır. Sekinin Fırat Nehri'nden ve Şiro Çayı yatağından yüksekliği 100-120 m. kadardır. Burç Çayı doğusunda, belirtilen sekiden daha alçak düzeylerde yer alan diğer S2 ve S3 sekileri su altında kalmıştır.

Şiro Çayının batısında, Başmezra güneyinde, Karasi Tepe'nin yer aldığı düzlük ile Şiro Çayı arasında 20 m., 50 m. ve 70-90 m. basamakları sekilerden oluşur. 70-90 m. sekisi S1 e ait olmalıdır (Foto 16). İnceleme alanının batısındaki Küçük Çay (Kale Deresi) ile Şiro Çayı birleşme yerinde dolgu sekileri gelişmiştir. Geniş bir yelpazeye sahip olan Küçük Çay'ın (Kale Deresi'nin) yatağından 20-30 m. yükseklikte, Şiro Çayının güneyinde ise Şiro Çayı tabanından 20-30 m., 50-70 m. ve 100 m. yüksekte dolgu sekileri görülmektedir. Bu

sekilerden 20-30 ve 50-70 m. sekileri Şiro Çayına ait olmalıdır. 100 m. yüksekteki sekinin Küçük Çay vadi tabanından yüksekliği 30-40 m. dir. Şiro Çayından 100 m. yüksekteki bu akarsu çökelleri, Küçükçay'ın (Kale Deresi) eski yatağına aittir. DAF'ın sol yanal hareketi ile Küçük Çay sola ötelenmiş ve yeni yatağına gömülmüştür. Küçük Çay'ın Şiro Çayına kavuştuğu yerde eski dönemlerde oluşan yelpaze, yine Küçük Çay ve Şiro Çayı tarafından yarılarak sekiye dönüştürülmüştür. Birikinti yelpazesi sekisindeki her biri 10 m. yüksekliğinde olan 3 diklik seki oluşumundan sonra meydana gelen faylanmalarla ilgili olmalıdır. Bu durum sahamızdaki Üst Pleyistosen-Holosen genç tektoniğini göstermesi bakımından ilginçtir (Foto 21,22,23).

Burç Çayı ile Şiro Çayının birleşme yeri çevresinde taşkın yatağından 50-70 m., yine çay üzerindeki köprü çevresinde 25-30 m. dolgu sekileri karşılıklı olarak yer almaktadır. Sekiler, daha geride yelpazeye geçmektedir.

Taliş Çayı'nın Şiro Çayı birleşiminde karayolu köprüsünün iki tarafında kırmızı renkli, iri konglomeralardan oluşan sekiler, nehir yatağından 50-70 m. yüksekliktedir. Aynı yerde Şiro Çayına kuzeyden kavuşan Kalpazan Dere kendi oluşturduğu yelpazesi içine 25-30 m. gömülmüştür. Candaş Mahallesi yada Kalpazan Dere birikinti yelpazesi. Şiro Çayı tarafından 60 m. kadar yarılarak S2 sekisine ve tekrar 25-30 kadar yarılarak S3 sekisine dönüşmüştür (Foto 32)

Kerar Kalesinin olduğu yerde Şiro Çayına kuzeyden kavuşan Köribo Deresi yatağı iki kenarında; 10-15, 25-30, 50-70 m. lik sekiler gelişmiştir. Yelpazelerin yarılması ile ortaya çıkan bu sekilerin biraz gerisinde Köribo deresinde 50-70 m. dolgu sekileri omuz düzlükleri halinde izlenebilmektedir.

İmrın Dere-Şiro Çayı birleşiminde 25-30 ve 50-70 m. dolgu sekileri yer almaktadır. Burada aynı zamanda taşkın yatağı üzerindeki düz platform halinde seki seviyeleri ile uyumlu traverten oluşumu görülmektedir. Pütürge metamorfittlerinden kaynaklanan CaHCO_3 ' lı suların içindeki CaCO_3 'ın dolgu sekisi oluşum dönemlerinde çökmesi ile meydana gelmiştir. Burada yer alan Çermik mahallesindeki sıcak sular kükürtlü-kireçli tortulları biriktirmiştir. Çevre sakinlerinin anlattıklarına göre, 1900 lü yıllarda su çıkışı çevresinde gaz patlaması olmuş, çamur blokları etrafa yayılmıştır. Yaptığımız ölçümlere göre akışkanın debisi 12 lt/sn, sıcaklığı ise 24°C 'dir (Harita 9 ve 9b).

Gündüz Çayı-Şiro Çayı birleşme yerinde, Şiro Çayı yatağından 10-15 m., 20-25 m., 50-70 m. yükseklikteki dolgu sekilerinin her üçü de faylarla kesilmiştir. Bu durumda

Orta-Üst Pleyistosen-Holosen genç tektoniğini göstermektedirler (6 ve 7).

Aynı yerde kuzeyden kavuşan Mezra Deresi'nin gri renkli, iri konglomera ve kumtaşlarından oluşan yelpazesi; Mezra Deresi ve Şiro Çayı tarafından 25-35 m. kadar yarılmış ve sekiye dönüşmüştür. Seki; genelde iri konglomeraların, kumtaşlarının ve yüzeylerinde koyu kırmızı renkte torprakların bulunduğu eski bir yelpaze şeklindedir. Çaygören Köyü doğusunda, Şiro'nun taşkın yatağı gerisindeki kuzey yamaçta yelpaze dolgularının altında yataya yakın konumda, killi, kumlu, konglomeralı tabakalar ortaya çıkmaktadır. Bu çökeller yan derelerin değil, Şiro Çayının eski taşkın yatağı çökelleridir. Şiro Çayının en karakteristik sekisi ve çökelleri durumundadır. Malatya-Tepehan karayolunun geçtiği köprü batısında, Değirmen Dere güneyinde Şiro Çayının taşkın yatağı çökelleri S3 sekisi olarak ortaya çıkmaktadır. Yenisahil Köy ile Yazıca Köyü arasındaki Şiro Çayı vadisinde, 10-15 m., 25-35 m. ve 50-70 m. sekileri yaygın olarak gözlenmektedir. Sekileri oluşturan bu birimler, Şiro Çayı boyunca görülen eski birikinti yelpazeleri ile birlikte jeoloji haritasında Şiro Formasyonu olarak gösterilmiştir (Harita 9a).

Sekiler genel olarak değerlendirildiğinde inceleme alanımızda Fırat Nehri yatağından 10-15 m., 25-35 m, 50-70. ve 90-110 m. yüksekteki sekilerin yaygın olmamakla birlikte bulunduğu gözlenmektedir. Şiro Çayı vadisinde özellikle Şiro'ya kavuşan yan derelerin ağız kısımlarında S2 ve S3 sekileri yaygın olup daha ziyade eski yelpazelerin yarılmaması ile birlikte sekiye dönüşmüşlerdir. Bunların dışında, Şiro Çayı örgülü nehir çökellerinden oluşan sekiler sadece S4 ve S3 sekileridir. Fırat Nehri ve Şiro Çayı vadilerindeki sekiler dar alanlıdır. Sekilerin önemli bir bölümü yan derelerin ağızlarında oluşmuştur. Sekilerin dar alanlı (en fazla genişlikleri ve nehir boyunca uzunlukları ise 400-500 m. dir.) oluşu Şiro Çayı vadisinde alüvyal boğulmaya, Fırat vadisinde ise yükselmeye bağlı aşınmanın şiddetli olmasının sonucu olmalıdır (Foto 8).

GB-KD doğrultusunda akan Şiro Çayı'nın geniş taşkın yatağına kuzey ve güneyden kavuşan yan derelerin birikinti koni ve yelpazeleri alüvyal boğulmanın sürekli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Şiro Çayı vadisinde belirtilen sekilerin Fırat Nehri boyunca görülen sekilerle metrik olarak karşılaştırılmaları hatalı olabilir. Çünkü yaşlı sekilerin alüvyal boğulma ile genç çökeller altında kalabilme ihtimali söz konusudur. Bu problem sekilerin mutlak yaşlandırılması ile çözümlenebilecektir. Şiro Formasyonunun tipik olarak yüzeylediği alanlardan aldığımız numunelerde, yaşlandırmada esas alabileceğimiz fosil tesbit edilememiştir. Biz burada sadece Şiro Çayı vadisindeki sekileri bu yüzden

daralır ve yan derelerin yelpazeleri tarafından zaman zaman sıkıştırılır ve akarsu taşkın yatağının bir tarafında kendisine yol bularak akmak zorunda kalır. Bu özellik Küçük Çay birleşimi batısında iyice kendini gösterir. Yan derelerin taşkını ile oluşan ve Şiro'ya ulaşan koni ve yelpazeler Şiro Çayı yatağını daraltmaktadır.

Dağlık alanlar, aşınım yüzeyleri ve birikinti yelpazeleri ele alınırken Şiro Çayı'nın kuzey ve güneyindeki dağlık alanların safhalar halinde yükseldiği, Pütürge-Doğanyol oluşunun ise çöktüğü-derinleştiği belirtilmişti. Şiro Çayı'nın geniş taşkın yatağı, bölgesel tektonik hareketler ile birlikte DAF'ın neden olduğu çökme bölgesi üzerindedir. Dağlık alanlardan kaynaklanan akarsular Şiro Çayı yatağına bol miktarda alüvyon getirmektedir. Şiro Çayı bu kadar büyük alüvyon yükünü taşıyamamakta, yatağına bıraktığı sedimentler arasında kendisine yol bulmaktadır. Bu yüzden Şiro Çayı örgülü mecralı akmaktadır. Yan derelerin aktüel birikinti yelpazeleri ile Şiro Çayının taşkın yatağına ulaşması sonucunda eski alüvyonlar yenilerinin altında kalmaktadır. Tabanda devam eden çökme taşkın yatağında “**alüvyal boğulma**”nın sürekli olmasına neden olmaktadır.

Şiro Çayı'nın taşkın yatağına ulaşan birikinti konilerin etek kısmı ile yamaç arasında, zaman zaman küçük gölcükler oluşmaktadır. Bu durum, fay hattına yerleşen Şiro Çayı vadisinde sürekli bir alüvyal boğulmanın olduğuna işaret etmektedir.

Örgülü yatağa sahip olan Şiro Çayı geniş düzlüklerde akan akarsular gibi menderes salınımları çizmemektedir. Çayın, serbest menderesler çizmemesi tabanda çökmenin devamlı olduğunu göstermektedir. Alüvyal boğulmayı gösteren bir diğer olay da Yazıca çevresinde, Şiro'nun 35 m. kalınlığındaki çimentolaşmamış alüvyonlarının tabanını, çimentolaşmış kırmızı renkli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşlarının teşkil etmesidir. Üstte bulunan alüvyonların ağırlığı tabandaki alüvyonları çimentolaştırmıştır.

Şiro Çayı'nın yatak eğimi yerleştiği DAF zonu boyunca değişiklikler göstermektedir. Batıdan doğuya doğru yatak eğimi; Küçük (Kale) Çay aktüel taşkın yelpazesinde % 3.6, Üçyaka Köyü kuzeyinde % 2.3, Kale Çayı ile Gündüz Çayı arasında % 1.2, örgülü mecralı olan Gündüz Çayı yatağı boyunca % 4, Gündüz Çayı ile İmrın Deresi arasında % 0.53, Talış Çayı ile Şiro Çayı ağzı arasında % 0.8 dir. Şiro Çayı'nın ortalama yatak eğimi % 0.9' dur. Taşkın yatağının genişliği nehir boyunca değişmektedir. En fazla genişliğe ulaştığı Ramazan Deresi ile Tepehan Yolu üzerindeki köprü arasında % 0.8 dir. İkinci genişleme alanı olan Ormaniçi Köyü güneyinde % 0.6 dir. Şiro Çayı ve bu çaya kavuşan taşkın yelpazeleri üzerinde eğim (ortalama % 5-1) yüksektir. Yelpazelerin

bitimi ile bataklık bölgeleri ve çok geniş taşkın yataklarında eğim (% 0.4-0.9) azalmaktadır..

İmrun Deresi doğusunda, Şiro Çayının yatak eğimi (% 0.5-0.8) azalmasına rağmen menderesler görülmemektedir. D IV yüzeylerini kesen DAF zonu içerisinde gömülmenin yeni olması mendereslenmeye-yanal aşındırmaya henüz fırsat tanımamıştır. Yatak boyunca devam eden çökme mendereslenmeyi önleyen bir diğer faktördür.

İmrun Deresi ağzı batısında, Şiro Çayının geniş taşkın yatağında, doğrusal hat boyunca örgülü mecralı olduğu görülür. Çevre alanların çok şiddetli bir erozyona maruz kalması, yan derelerin ve Şiro Çayının yatak yükünün, taşıma kapasitesinden çok fazla olması, akarsu yükü içerisinde akarsuyun taşıyamayacağı kaba malzemenin fazla bulunması, akarsuyun kenarını teşkil eden kolayca aşınan mikaşistlerin ve çimentolaşmamış gevşek dolguların varlığı, yatak boyunca devam eden çökme ve eğimin az olması örgülü mecrayı oluşturmuştur.

3.1.4. FIRAT VADİSİ VE BOĞAZLARI

Bir Türkiye fiziki haritasına bakıldığında zaman, dikkati çeken olaylardan birinin yay şeklinde uzanan Güneydoğu Torosları dikine yaran Fırat Nehri ve onun vadisi olduğu görülmektedir. Fırat Nehri; GD. Toros Sıradağlarını enine yarmakta, dar ve derin boğazlarla Elazığ-Uluova, Malatya Ovası, Pütürge-Doğanyol oluşunu, Adıyaman platolarından oluşan çukur alanları birbirine bağlamaktadır. Dar ve derin vadinin bir kısmı Ulubaba Dağı ile Köybaba Tepesi arasında Fırat Nehri üzerine inşa edilen Karakaya Barajı Gölünün suları tarafından işgal edilmiştir. Baraj gölünden önce, Çakçak Dağı ile Karga Dağı arasında inceleme alanına, kuzeyden giren Fırat'ın yatağı 640 m., inceleme alanımızı terk ettiği güneydoğuda Gevheruşağı deresi ağzında 570 m., yükseltisindeydi.

Fırat Nehri, Çakçak Dağı (2389 m.) ile Karga Dağı (1925 m.) arasında GB-KD doğrultusunda uzanan dağ sırasını, KB-GD doğrultusunda, dikine yararak inceleme alanına kuzeyden girmektedir. Şiro Çayı ile birleşme yerinden itibaren 13 km. mesafe boyunca doğuya yönelen Fırat daha sonra, batıdaki Ulubaba Dağı (2397m.) ile Karaoğlan Dağı (2347 m.) arasında tekrar Güneydoğu Torosların ikinci dağ sırasını da dikine yararak inceleme alanını terk eder. Nehir yatağı ile belirtilen dağlar arasında 1750-1800 m. gömülen Fırat; dar, derin, çok eğimli yamaçlara sahip bir vadi ve boğaz meydana getirmiştir. Vadi içinde D0 , D1, DII, DIV aşınım dönemlerini gösteren yüzeylerin ve sekilerin gözlemlendiği

daha önce belirtilmişti. İnceleme alanının doğusunda, Değirmen Dere ağzında ve Şiro Çayı ağzında Fırat Nehri yatağından 90-110 m. yükseklikteki S1, sekisi çok iyi yıkanmış dolguları ile birlikte görülmektedir. Vadi tabanından 90-110 m. yüksekte bulunan S1 sekisinin bir bölümü Karakaya Baraj Gölünün suları altındadır. Baraj yapılmadan önceki 1/25.000 ölçekli topografya haritalarında Doğanyol kuzeyinde Fırat Vadisi içinde birikinti yelpazeleri, 25-35 m. ve 50-70 m. basamakları görülmektedir. Bu basamaklar büyük bir olasılıkla Fırat Nehrinin göl suları altında kalan sekileridir. Çünkü, bu basamaklar günümüzde göl suları dışında kalan Şiro Çayı vadisinde izlenebilmektedir. Bunlara göre, inceleme alanında Fırat Vadisi içinde nehir yatağından 25-35 , 50-70 m. yükseklikte göl suları altında kalan, ve az bir bölümü göl sularıyla örtülen 90-110 m. yüksekliklerde sırasıyla S3, S2 ve S1 sekileri bulunmaktadır. Fırat Nehrine kavuşan yan derelerin ağız kesimlerindeki birikinti koni ve yelpazeleri de, Karakaya Baraj Gölünün suları altında kalmıştır. Yüksek eğim değerleri nedeniyle vadi içinde yoğun kütle hareketleri, özellikle heyelanlar meydana gelmiştir. Burada öncelikle Fırat Nehrinin oluşturduğu boğazlar üzerinde durulacaktır.

3.1.4.1. Fırat Boğazları⁴

Güneydoğu Toroslari dikine yaran, GD. Anadolu Platoları ile kuzeydeki çöküntü ovalarını birleştiren Fırat Nehri vadisi “**yarma vadi**” karakterinde dar, derin ve sarp boğazlar meydana getirmiştir. İşte bu boğazlardan Kömürhan ve Doğanyol boğazları inceleme alanımıza girmektedir.

Kömürhan Boğazı; Fırat Nehri'nin Kale Ovası doğusunda GB-KD doğrultulu Çak Çak Dağı-Karga Dağı arasındaki orografyayı dikine, KB-GD doğrultusunda 1500 m. kadar derin bir vadiyle yarması sonucunda meydana gelmiştir. Boğaz, Malatya-Elazığ karayolunun geçtiği Kömürhan Köprüsünden başlar ve Fırat Nehrinin KB-GD doğrultusundan ayrılarak doğuya yöneldiği Fırat Nehri-Şiro Çayı birleşiminde son bulur. Boğazın uzunluğu 21 km., derinliği ortalama 1000-1500 m., genişliği 2 ile 8 km. arasında değişmektedir. Boğaz, giriş kısmındaki Kömürhan köprüsüne atfen daha önce boğaz girişinde kömürhan diye bilinen tarihi yapı bu gün sular altında kalmıştır. Kömürhan Boğazı adını buradan almaktadır (Foto 4).

Doğanyol Boğazı; inceleme alanının GD.sunda Fırat Nehri'nin B-D

⁴ Bu konu ile ilgili daha geniş alanlı ve ayrıntılı bir çalışma devam etmektedir.

doğrultusundan ayrılarak yaklaşık KB-GD doğrultusuna yöneldiği Doğanıol ilçe merkezi doğusunda başlar 76 km. güneyde Adıyaman'ın Gerger ilçesi yakınlarında son bulur. Boğaz, giriş kısmındaki en büyük yerleşme olan Doğanıol'a atfen Doğanıol Boğazı olarak adlandırılmıştır. Doğanıol Boğazı; Fırat Nehrinin GD. Toroslara ait ikinci, üçüncü dağ sırası ve güneydeki GD.Anadolu Platoları içine gömülmesi ile ortaya çıkmıştır. İnceleme alanında, Ulubaba Dağı ve Karaoğlan Dağları arasındaki GB-KD doğrultusunda uzanan orografya Fırat Nehri tarafından dikine ve derin bir şekilde yarılmıştır. Burada boğazın genişliği 2-8 km., derinliği 1000-1500 m. kadardır. İnceleme alanında 10 km., Karakaya Baraj Gölüne kadar ise 14 km. dir.Toplam 76 km. uzunluğunda olan boğaz boyunca genişlik 2-8 km., derinlik 200-1750 m. arasında değişmektedir. Ortalama derinliği ise 750-1000 m. kadardır (Foto 8 ve 9).

Fırat boğazları daha önce de bazı araştırmacıların dikkatini çekmiş ve bu araştırmacılar Fırat'ın Güneydoğu Torosları nasıl yardığı ve meydana gelen boğazların nasıl oluştuğı hakkında görüşler ileri sürmüşlerdir.

Gerçekten, Darkot (1943), Güneydoğu Toroslar alanında en dikkat çekici coğrafi olayın “**Fırat Boğazları**” olduğunu belirtmiştir. Fırat Nehri bu dağları, öyle bir yerinden yarıp geçmektedir ki, burası dağ duvarının en dar ve en alçak sahası olmadığına göre, boğazların nasıl oluştuğı merak uyandırmaktadır. Esasen bizim bu çalışma sahasını seçmemizde de bu merak etkili rol oynamıştır.

Darkot (1943), Fırat boğazlarının oluşumu ile ilgili üç ihtimalden söz etmektedir;

1. Evvelce Fırat'ın yukarı kısmının suları, bu dağların gerisinde gölde birikiyordu. Uygun iklim şartları altında biriken sular taşarak kendilerine tabiat tarafından hazırlanmış yol buldular.

2. Aşağı Fırat Vadisi, vadilerin gelişim sürecine uygun olarak, kaynağını gerilete gerilete dağlar arasında alan kazandı ve yukarı kısmı kendine çekti.

3. Fırat Vadisi şimdiki yerine yerleştiği sırada henüz Güneydoğu Toroslar yükselmemişti. Toroslar yavaş yavaş yükselirken nehir de olduğu yerde arazi içine gömüldü.

Tanoğlu (1944), Malatya havzasını bir süre gölün işgal ettiğini ve gölün daha sonra Fırat Nehri'nce kapıldığını ileri sürmüştür. Ancak, Tanoğlu Fırat'ın kapıldığı geniş Malatya havzasına gireceği yerde, bariz bir dirsekle en sert kayalar içinde açtığı dar ve derin bir boğaza daldığına dikkat çekmektedir.

Akyol'a (1947) göre, yurdumuzda tektonik havzalara ve fay zonlarına kurulan

akarsular gençtir. Özellikle bu alanlarda tektonik havzalara kavuşan ve yeni göl depoları üzerine kurulan kısa boylu akarsular çok gençtir. Tesbih taneleri gibi dizilen depresyonların özellikle kapılma sonucunda birbirlerine bağlanması akarsuların boylarının uzamasına sebep olmuştur.

Erinç (1953), Güneydoğu Torosları yaran Fırat'ın oluşturduğu boğazın nasıl bir mekanizma ile oluştuğunun açıklanması gereken önemli bir sorun oluşturduğunu belirttikten sonra, vadinin kıvrım eksenlerine ve çeşitli oluşukların kontaktlarına, jeolojik hatlara, özellikle genç dislokasyon doğrultusuna sıkı bir şekilde uyduğunu, yarma vadinin nisbi gençliğine işaret etmekte ve **geriye aşındırma** ile meydana gelmiş olabileceği ihtimalini ileri sürmektedir.

Elazığ batısında, inceleme alanımızın yakın kuzeyinde doktora çalışması yapan Tonbul (1985), Fırat'ın Keban'dan sonraki büyük kavisinin oluşumunu faylı dom yapısı gösteren Hasan Dağı ve uzantılarına bağlamıştır.

Burada, önemle üzerinde durulması gereken bir diğer görüş de Erol ve diğerlerine (1987) aittir. Onlara göre, Üst Pliyosen'de havzalar akarsu çökelleri ile dolarken, alçalan kaide seviyesi nedeniyle yatağını derinleştiren bazı yerel akarsular geriye aşındırmalar ile boğazları aşarak havzaları birbirine bağlamış böylece Fırat sistemi doğmuştur. Pleyistosen başlarında gelişkin bir profile erişen Fırat sistemi Pleyistosen süresince değişen iklim koşulları ve kaide seviyeleri etkisiyle medresleri ile birlikte olduğu gibi gömülmüş, özellikle dayanıklı kayalar içinde **epijenik boğazlarını** kazanmıştır.

Atalay'a (1987 s.82) göre akarsuların kuruluş ve gelişmesinde esas rolü tektonik hareketler tayin etmiştir. Özellikle orojenik kuşaklar üzerinde kurulan akarsular Neojen öncesine ait olmalıdır.

Atalay (1994,s.53), Fırat Nehri'nin , Kömürhan civarında ofiyolitik kütleyle antedant olarak saplandığını ve Malatya havzasını kaparak havzayı dolduran Pliyo-Kuvaterner çökellerini önemli ölçüde boşalttığını belirtmektedir.

Bütün bu görüşleri belirttikten sonra önce, "Fırat Vadisi" ile ilgili bazı arazi gözlemlerimizi ve tesbitlerimizi belirttikten sonra, jeomorfolojik gelişim süreci içinde Fırat boğazları oluşumunun kritiğini yapmaya ve kendi görüşlerimizi ortaya koymaya çalışacağız. Özellikle, Doğanyol boğazının çok az bir kısmı inceleme alanında kaldığından daha çok Kömürhan boğazı üzerinde durulacaktır.

İnceleme alanında, Güneydoğu Toroslar GB-KD doğrultusunda uzanır ve

birbirine paralel dağ sıraları halindedir. Fırat Nehri bu orografik doğrultuyu dikine, KB-GD doğrultusunda dar ve derin bir vadi ile katetmektedir.

Araştırma alanı dışında kalan kuzeydeki Malatya Ovası ile, yine araştırma alanımızın dışında kalan ve inceleme alanı güneyinde en fazla 1250 m. yükseltisine ulaşan Güneydoğu Anadolu Platoları arasında kalan GD. Toroslar yöresinde, Fırat Vadisinin iki tarafındaki dağlar ve maksimum yükseklikleri kuzeyden güneye şöyledir. **Kömürhan Boğazı** çevresinde Fırat Nehri batısındaki Şakşak (Çakçak) Dağı 2414 m. ve doğusundaki Karga Dağı 1977 m. -Kamışlık Dağı 2016 m. yükseltisindedir. Bu dağ sırasının güneyinde, **Doğanyol Boğazında**, Fırat'ın batısındaki Ulubaba Dağı 2397 m. ve doğusundaki Karaoğlan Dağı (Hazar dağları içinde) 2347 m. ve nihayet en güney dağ sırasına ait Gördük dağları 2252 m. ve Fırat'ın doğusundaki Maden Dağları içindeki Akdağ 2230 m. dir. Bu değerler morfometrik olarak değerlendirildiğinde nehrin batı ve doğusu arasında yükselti açısından büyük bir uygunluk olduğu görülmektedir. Düzey uygunluğu 2000 m. ve daha yüksek zirve düzlükleri şeklinde kendisini göstermektedir. Netice olarak, Fırat'ın orografik uzanışın alçalma eksenine yerleştiğini söylemek mümkün değildir.

Yapısal açıdan incelendiğinde, Güneydoğu Torosların yapısını Pütürge metamorfitleri, Kömürhan ofiyolitleri, Maden Karmaşığı ve en güneyde az bir kesim Oligo-Miyosen tortul kayalar oluşturmaktadır. GB-KD doğrultusunda uzanan kıvrımlar ve bindirme faylarından oluşan orojenik kuşak formasyon sınırlarına bağlı kalınmazsın Fırat Nehri'nce dik bir şekilde yarılmıştır.

Güneydoğu Torosları kateden Fırat Nehri, vadisi içinde serbest menderesler çizmemekte, doğrusal bir hat izlemektedir. Yer yer görülen keskin dirsekler fay hatları ile ilgili olmalıdır. Nitekim, Karahüseyin Köyü kuzeyinde sol yanal atımlı faya bağlı ötelenme, Şiro Çayı ile Fırat birleşim yeri doğusundaki kesimde, tabir uygunsa nehrin basamaklanması veya keskin küçük dirsekler yapması DAF zonu içindeki bir birine paralel gelişen faylarla ilgilidir. Bu olaya ek olarak, bütün Fırat vadisi boyunca yan derelerin Fırat'a büyük birikinti yelpazeleri ile kavuşması, Fırat'ın zaman zaman hilal şeklinde yay çizmesine neden olmuştur. Fırat Nehri Doğanyol kuzeyinde KB-GD doğrultusundan saparak DAF nedeniyle doğuya yönelir. Daha sonra tekrar K-G doğrultusunda, dağ sırasını yararak güneye doğru devam eder. Dolayısıyla Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri 13 km. sol yanal yönde DAF tarafından ötelenmiştir. Fakat, bu veriler dağ sırasını Fırat Nehrinin nasıl yarıdığını açıklamamakta ancak, Nehir içindeki keskin dönüşlerin ve dirseklerin nasıl

meydana geldiğini ortaya koymaktadır. Bu olaydan çıkarılabilecek bir diğer netice de, DAF tarafından Fırat Nehri sol yanal atıldığına göre, Fırat vadisinin oluşumunu DAF' ın ortaya çıkmasından ve gençleşmelerinden daha eski dönemlere götürmek gerektiğidir.

Güneydoğu Torosların Oligo-Miyosen birimleri dışında kalan kesimleri Orta Eosen'den günümüze aşınım alanı olarak ortaya çıkmıştır. Toroslar'dan aşınan kayalar kuzeyde Malatya havzasında, güneyde ise Arabistan platformu üzerinde çökelmiştir. Fırat vadisinde Üst Miyosen, Pliyosen ve Enalt Pleyistosen aşınım yüzeyleri Fırat Nehrine doğru eğimlidir ve birbirlerinden basamaklarla ayrılmaktadır. Çakçak Dağı-Karga Dağı arasında vadi içinde yer yer omuz düzlükleri halinde Üst Miyosen, Pliyosen, Enalt Pleyistosen aşınım yüzeyleri parçaları bulunmaktadır. Vadilerin en yüksek kesimlerini ise Alt Miyosen ve Alt Miyosen öncesi yüzeyler teşkil etmektedir.

İnceleme alanında metamorfik kayaların yüzeylendiği dağ sırası oldukça uzun süren bir aşınım dönemi geçirmiştir. Ancak, Eosen öncesi şekilleri arazi de görmek mümkün olmadığı için akarsu gelişimini Eosen döneminden başlatarak ve sonrası zaman aralığında, kısa ve öz olarak jeomorfolik gelişim içinde ele almak isabetli olacaktır.

Şiro Çayının kuzeyinde, daha önce belirtildiği gibi Eosen döneminde denizel ortamda, volkanizma eşliğinde Maden Karmaşığı kayaları çökelmiştir. Şiro Çayının güneyi bu dönemde kara haline gelmiş kuzey ve güneye yönelik akarsularla aşındırılmaktadır. Eosen aşınım döneminin çökelleri araştırma alanımızın güneyindeki (Giripiran Dağı çevresindeki) Eosen yaşlı denizel birimlerdir. Eosen sonunda, Şiro Çayının kuzeyindeki ve doğusundaki deniz kapanmış ve bu alan tektonik hareketlerle yükselerek kara haline gelmiştir. Dolayısıyla Şiro Çayının kuzey ve güneyindeki dağlık alan Eosen sonlarından günümüze erozyon alanıdır. Araştırma alanımızın kuzeybatısında, Malatya çevresinde Eosen ile Alt Miyosen birimleri arasındaki uyumsuzluk (Atalay, 1987,s.165) bu dönemdeki yani Eosen-Oligosen dönemindeki aşınım ve birikme dönemleri ile ilgilidir. Nitekim, Tonbul (1985), Kırkgeçit formasyonu olarak bilinen Lütesiyen-Üst Oligosen yaşlı denizel tortulların çevresindeki alanların bu dönemde erozyon alanı durumunda olduğunu belirtmektedir. İnceleme alanımızdaki dağlık alanlar üzerinde yer alan zirve düzlükleri Üst Eosen-Oligosen dönemine aittir. Fırat Nehri'nin ilkel şeklinin ortaya çıkışını Eosen-Oligosen döneminden başlatmak gerekir. Başlangıçta, Fırat'ın ilkel şeklinin, zirve düzlüklerinin eğimine uygun olarak, ÜstEosen-Oligosen dönemi Toroslar alanından, kuzeyden güneye konsekant olarak denizel havzalara yönelen akarsular şeklinde yerleştiğini varsaymak gerekir. Atalay (1994),

Oligosen’de ülkemizin büyük bir bölümünün kara haline geçtiğini belirterek, akarsu ağının günümüzdeki modelini almaya başlamasını Alt Tersiyer’e dayandırmaktadır.

Alt Miyosen’de sıkışma tektoniği denetiminde derinleşen-çöken alanlara Alt Miyosen denizleri dar koridorlar halinde sokulmuş, çevredeki alanlar ise yükselmiştir. Güneydoğu Torosların kuzey ve güneyindeki Alt Miyosen denizel çökelleri bu aşınım ve tortulanma döneminin korelant depolarıdır. Muhtemelen Alt Miyosen döneminde Fırat’ın Malatya havzası ile olan irtibatı havzanın güneyinin yükselmesi ile kesilmiştir. Alt-Orta Miyosen dönemi Doğu Anadolu’da peneplen veya peneplene yakın morfolojinin ortaya çıktığı dönemdir (Akkan, 1972; Şaroğlu ve Güner, 1981; Erol, 1979 ve 1983; Tonbul, 1985 ve 1987; Erol vd. 1987). Alt Miyosen aşınım dönemi Orta Miyosen’deki kıta kıta çarpışması (Şengör, 1980) ile sona ermiş, yeni bir aşınım dönemi başlamıştır. Yükselen zirve düzlükleri üzerinde, Fırat Nehri eski yatağında aşındırma işlemine devam etmiştir.

Üst Miyosen dönemi veya çarpışma sonrası dönemde GD. Toroslar yükselmesini sürdürmüş, denizel ortamlar sona ermiş, DI yüzeylerinin tektonik hareketlerle parçalanıp çöken kesimlerindeki karasal ortamlar örneğin, inceleme alanımızın kuzeyinde Malatya havzası acı-somatr bir göl ile işgal edilmiştir (Atalay, 1987,s.165). Güneyde de aynı dönem ve yaşı veren çökeller bulunmaktadır. Orta Miyosen kıta -kıta çarpışması ve bindirme olayları sonrası dönemde Şiro Çayı’nın yerleştiği alan çevresine göre oluk şeklinde alçalmıştır. İnceleme alanımızın dışında kuzeyde Malatya-Uluova arası ile araştırma alanımızın yer aldığı Şiro Çayı-Hazar Gölü çöküntü hendeği ve Torosların güneyindeki Adıyaman platoları ile dağlık saha arasında fay basamakları belirmeye başlamış ve kapalı havzalar gerisinde Üst Miyosen Aşınım yüzeyleri gelişmiştir (Erol vd. 1987). Şiro Çayı havzası da Üst Miyosen döneminde bir aşınım sahasıdır. Bu dönem ile ilgili yüzeyler, 1300-1500 m. yükseltilerinde, Fırat Nehrine doğru eğimlidirler. Dolayısıyla Üst Miyosen, Munzurlardan güneye, Güneydoğu Anadolu Platolarına doğru, konsekant akan akarsuyun Malatya havzası ile Pütürge-Doğanyol oluğu arasında birbirinden ayrıldığı, daha doğrusu parçalandığı dönemdir. Fırat Nehri’nin Malatya havzası güneyindeki dağlık alana doğru, eski dönemlerdeki yatağını kullanarak, yükselen kütleyi yarmaya devam ettiği bir dönemdir. Yine, bu dönemde DAF inceleme alanımızda aktivitesini göstermeye başlamış, muhtemelen dönem sonunda Fırat Nehri DAF tarafından 13 km. ötelenmiştir. Pliyosen de muhtemelen DAF’ın açılma kesimlerinde Küçük gölcükler oluşmuştur. Örmeli Köyünün batısındaki gölsel çökeller bu döneme ait olmalıdır. İnceleme alanında Enalt Pleyistosen aşınım

yüzeylerinin faylanma sonucunda alçalan kısımlarını birikinti yelpazesi çökelleri örtmüştür. Bu döneme ait Fırat çökelleri saptanamamıştır. Enalt Pleyistosen döneminde yörenin yükselme eğilimi ve deyim uygunsu Fırat Nehri'nin yatağına hapsolunması yüzünden Fırat bu dönemde biriktirme değil, aşındırma faaliyetini sürdürmüştür.

Pliyosen sonu-Kuvaterner başlarından itibaren orojenik kuşaklara Tersiyer döneminde yerleşen akarsular, dağların yükselmesine bağlı olarak, yataklarını kazarak derinleştirmişler ve adeta dağ kuşaklarını testerenin altındaki odun gibi keserek denizlere doğru akmalarına devam etmişmişler ve antesedant boğazları meydana getirmişlerdir (Atalay,1994,s.29). Fırat Nehri , Kömürhan civarında ofiyolitik kütleyle antesedant olarak saplanmış ve Malatya havzasını kaparak havzayı dolduran Pliyo-Kuvaterner çökellerini önemli ölçüde boşaltmıştır (Atalay,1994,s.53). Görüldüğü gibi Atalay orojenik kuşaklar üzerindeki Zap, Dicle, Fırat, Ceyhan, Kızılırmak, Yeşilırmak ve Sakarya nehirleri boğazlarının ve inceleme alanımızdaki Fırat'ın Kömürhan boğazının antesedant olduğunu belirtmektedir.

Kuvaterner döneminin başından itibaren, Fırat'ın çökellerini sekiler halinde bulmak mümkündür. Pleyistosen başında Fırat Nehri, Şiro Çayı'nın kuzey ve güneyinde **yükselen dağlık alanı** yarmaya devam etmiş Pliyosen göl çökellerinin yer aldığı Malatya havzası geriye aşındırma ile Pliyosen sonunda kapılmış ve tek bir Fırat sistemi doğmuştur.

Sonuç olarak, başlangıçta kuzeyden güneye doğru eğimli peneplen yüzeyinin (D0 ve D1 yüzeyleri) eğimine uyumlu yerleşen Fırat Nehri **konsekant boğaz** oluşturmuş, muhtemelen Alt Miyosen'den sonra GD. Toroslar'ın yükselmesi , güneydeki Adıyaman, kuzeydeki Malatya havzalarının çökmesi ve bu iki havza arasında yer alan Pütürge-Doğanyol oluşunun belirginleşmesi sonucunda Fırat'ın Malatya havzası ile irtibatı kesilmiştir. Fırat, Şakşak-Karga Dağları arasında eski yatağında aşındırmasına devam etmiştir. Üst Miyosen veya Üst Miyosen-Pliyosen döneminde DAF'ın aktivitesi ile Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri 13 km. sol yanal ötelenmiştir. Pliyosen döneminde DAF morfolojide iyice belirginleşmiştir. Pliyosen sonunda, Pleyistosen başında Malatya havzası Fırat Nehri tarafından kapılmıştır. Pütürge-Doğanyol oluşunda, özellikle D IV etek düzlükleri gençleşen DAF'ın yol açtığı deformasyonlardan etkilenmiş, blok faylanmaya maruz kalmış, çarpılmış ve yükselmiştir. Oluğun kuzey ve güneyindeki dağlık alanlar Kuvaterner'de faylanmalarla parçalanmış, yükselmeye devam etmiştir. Şakşak-Karga Dağları ile Ulubaba-Karaoğlan Dağlarında GB-KD doğrultulu, düşey atımlı faylar ile

dağların yamaçları basamaklanmış, bölgesel ölçekteki sıkışma, GD. Torosların yükselmeye devam etmesine yol açmıştır. Fırat'ın yükselen GD. Torosları yarması ile dar, derin, çok sarp **Kömürhan ve Doğanyol Boğazları** oluşmuştur. Son şeklini yükselmeye kazanan Fırat boğazları kapmaların da önemli rol oynadığı **“antesedant bir boğaz”** dır. Gerçekten, GD. Torosları yaran bir diğer akarsu olan Büyük Zap Suyu'nun oluşturduğu boğazın da antesedant olması (İzbirdir, 1951; Erinc, 1953; Şengör, 1980; Atalay, 1994) bu görüşümüzü desteklemektedir.

3.1.4.2. Diğer Boğazlar

İnceleme alanında, Pütürge bindirme kuşağının veya tektonik penceresinin de güneyinde yükselen Eosen-Alt Miyosen yaşlı kıvrımlı tortul kayaçların yapıyı teşkil ettiği, GB-KD uzanışlı dağ sırasını yaran Kahta Çayı ve bazı kolları dar, derin yarma vadiler oluşturmuştur. Bu boğazların her biri **klüz** şeklinde olan boğazlardır. Geyik Tepe ve Şiilan Tepe arasında Dudan Deresi kıvrım eksenlerini dikey olarak keserek 1 km. uzunluğunda yaklaşık 500 m. derinlikte boğaz meydana getirmiştir. Yandere Köyü ile Çat mahallesi arasında, Büyükçay'ın boğazı 2,5 km. uzunluğundadır. 500 m.lik yarılma derecesiyle, yapıya dik bir şekilde gelişmiştir. Batısındaki boğaz gibi klüz şeklindedir. Narçınar Deresi veya diğer bir adıyla Kuru Çay 10 km. den daha fazla uzunlukta, yapıyı bazen dikine kesen, bazen de yapıya paralel gidişli derin bir boğaz meydana getirmiştir. Subsekant olan boğaz araştırmaya değer özelliktedir.

Metamorfik kayaçların temeli oluşturduğu Kertire Dağı kuzeyinde, Deli Tepe ile Kira Dağı arasına subsekant yerleşen Kaman Çayının kolu olan Kanyato Çayı; 600 m. derinliğinde, 2 km. uzunluğunda yarma vadi oluşturmuştur. Kanyato Çayı, Deli Tepeden kuzeye Şiro Çayına yönelen Göz Deresinin kolunu kapmıştır.

3.1.5. Kütle Hareketleri

Yörenin dağlık, çok eğimli morfolojiye sahip olması, akarsularla yoğun ve derin bir şekilde parçalanması, çözülme olaylarına uygun iklimik koşullar, inceleme alanında geniş alan kaplayan gnaysların arena halinde çözülmesi, mikaşistlerin yağışlarla kısa zamanda dilik dilik aşınması, Eosen yaşlı birimler içerisinde yaygın olan kiltası ve marınların su alınca akışa geçmesi, ofiyolitler içerisindeki kayaçların killi ayrışma ürünleri vermesi, kalker, mermer ve kumtaşı gibi kayaçların stabil ve aşınma dayanıklı olmasına rağmen killi

kayaçların harekete geçmesi ile bloklar halinde parçalanması, her türlü kütle hareketi için uygun bir ortam hazırlamıştır. Ayrıca, yörenin çevresine göre bol yağış alması, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, dik yamaçlar üzerinden yolların geçirilmek zorunda kalması ile bozulan yamaç denge açısı gibi sebepler yüzünden çeşitli türden kütle hareketleri meydana gelmiştir. Bunlardan en yaygın olanı heyelanlardır.

3.1.5.1. Heyelanlar

Özellikle Fırat Nehri, Değirmen Dere ve Şiro Çayı vadileri boyunca derin yarılmış, dik eğimli yamaçlar, yağışlar ve kaynak sularının kayaçların içine sızması sonucu killi kayaçların duraysızlaşmasına bağlı kütsel yer değıştirme olayları meydana gelmiştir. Yöredeki heyelanların Şiro Çayı-Fırat Nehri ve Değirmen Dere vadisinde yoğunlaştığı görölmektedir. Belirtilen akarsular fay zonlarına yerleşmiştir. Özellikle DAF zonu boyunca oluşan duraysız kayaçlar eğim ve fazla yağış sonucunda kolayca harekete geçmektedir. İnceleme alanında günümüzde de devam eden aktif heyelanlar olduğu gibi, geçmişte oluşmuş paleoheyelanlar da yaygın olarak görölmektedir (**Harita 9**).

Fırat Nehri'ne doğudan kavuşan Değirmen Dere vadisinde bir dizi heyelan alanı bulunmaktadır. Vadinin derin yarılmış olması, eğimin fazlalığı, kayaçların heyelanın oluşması için uygun özellikler göstermesi, Değirmen Dere yatağının kuzeyinde ve güneyinde DI ve DII sistemlerine ait aşınım yüzeylerinin, her iki tarafta, en az iki doğrultu ve eğim atımlı fayla parçalanması, bu alanın tümüyle heyelan olaylarına maruz kalmasına sebep olmuştur.

Araştırma alanının doğusunda Kösebayır Köyü çevresinde, Kaymaklı mahallesi KD'sunda dere boyunca, alacalı renkli, Orta Eosen'e ait killi kayaçlar ve magmatik kayaçların killi çözölme ürünlerinin su alarak, vadi yamaçları boyunca harekete geçmesi heyelanları meydana getirmiştir. Aktif olan heyelan derenin kuzeyindeki stabilize yola kadar ulaşmış ve onu tahrip etmektedir (Foto 8).

Yenice Mahallesi ile Kösebayır Köyü arasındaki alanın tamamına yakını heyelan bölgesidir. 1800-2000 m. arasındaki zirve düzlükleri ile Değirmen Dere yatağı arasında kalan yamaç kuşağında eski ve yeni heyelanlar birbirinden ayırt edilmektedir. Kösebayır köyü ilkokulunun bulunduğu yerde, birikinti konileri ve devamındaki bataklık, Değirmen Derenin kuzeyinde, yan dereleri de etkileyen, ana akarsuyun uzanışına paralel faya bağlı olarak gelişmiştir. Fayın güneyinde ana kayanın yüzeylediği sırtlar, fay nedeniyle gelişmiş

ve yükselmiştir. Daha kuzeyde, aynı dorultudaki ikinci bir fay hattı köy evlerinin gerisindeki yamaçtan geçmektedir. Fayın düşen bloğu üzerinde ayrıışmış kalın bir toprak örtüsü, onun da altında kolüvyal depolar ve temelde ofiyolitlerden oluşan ana kaya yüzeylemektedir. Biraz daha batıda, yine aynı şekilde vadi içinde yüksek platoları parçalayan düşey atımlı fay ve daha güneydeana akarsuya doğru birikinti konilerinin örttüğü ikinci bir fay zonu gelişmiştir. Ayrıca Değirmen Dere fay hattına yerleşmiştir. İşte bu faylar derenin kuzey yamacında heyelanların yoğunlaşmasında en önemli faktördür.

Nitekim, Kösebayır - Kalaba yolu heyelanın kopma yamacından geçmektedir. Ancak, yolun geçtiği yamaç üzerinde de heyelanlar gözlenmektedir. Heyelanın hilal şeklindeki kopma yamacı 100 m.lik dikliğiyle belirgindir. Diyorit ve Gabroların ayrışması ile oluşan kütlenin eğimli yamaçlar boyunca harekete geçmesi heyelana sebep olmuştur. Heyelan enkazından oluşan düzlükler, birbirinden 20 m.lik dikliklerle-basınç sırtlarıyla ayrılmaktadır. Enkazın harekete geçmesi sonunda da 1-5 m. arasında değişen diklikler, basamaklar oluşmuştur. Heyelan enkazının en gerisindeki yakaçta kayşatlar gelişmiştir. Kayşatların önünde, heyelan enkazının üzerinde bazı kuru dereler küçük boyutlu birikinti konileri oluşturmuştur. Heyelanın birikim alanı üzerinde kuru tarım yapılmaktadır. Tarlalar da, toprak akmaları şeklinde heyelana maruz kalmış ve dere yatağına doğru sürüklenmektedir.

Yenice KD. sundaki heyelanlar üzerinde faylanma etkilidir. Fayın düşen bloğu üzerinde, ana kayadan oluşan tepeler yer almaktadır. Tepelerin alt kesimlerindeki göçme olayları aktiftir.

Değirmen Dere'ye kuzeyden kavuşan Gök Dere boyunca, Koyunçoru Sırtı üzerinde, fayın düşen, aynı zamanda heyelan alanı olan bloğu üzerinde Orta Eosen'e ait kireçtaşları içinde çökme dolini gelişmiştir. Heyelanın kopma yamacına geçiş kısmında, 10-15 m. kalınlığındaki kayşatlar iri kaya blokları yer almaktadır. Derenin sağ sahilindeki heyelanlar aktiftir ve heyelan enkazının çoğu dereler tarafından taşınmıştır. Genelde meşelerden oluşan kuru ormanların seyrek olması ve yamaçta pek çok kaynağın bulunması da heyalanın meydana gelmesinde önemli rol oynamaktadır. Buradaki Sarıyer mahallesi **paleo heyelan** enkazı üzerindedir. Heyelanın gerisinde kayşatlar gelişmiştir. Mahalle mezarlığı batısındaki alanda heyelan aktiftir.

Macun Dere havzasında yer alan Kılıçkaya ve Kalaba köyleri yerleşme alanı oldukça eski dönemlerde meydana gelmiş heyelanın (paleo heyelan) enkazı üzerindedir.

Kalaba köyünde heyelan enkazının kalınlığı 20 metreyi geçmektedir. Köyün güney kesiminde sulu tarımın yapıldığı alana sokulan çamur akmaları ve heyelanlar ziraat alanının bir bölümünün kayarak taşınmasına, tamamen kaybolmasına yol açmıştır. Heyelan günümüzde de devam etmektedir. Heyelan yakın bir gelecekte köyü de tehdit edecektir. Macun Dere ağzında sol sahilde, kalker tabakaları killi kayalar üzerinde sürüklenmektedir. Akseki ve Kılıçkaya köyleri arasında vadi boyunca yoğunlaşan aktif heyelanlar çeşitli renklerdeki killi marnlı kayalar üzerinde gelişmiş, dere yatağı yakınlarında ise yamaçlar sel suları ile dilik dilik yarılmıştır (Foto 33).

Fırat Nehri vadisinde de heyelanlar görülmektedir. Öyle ki, Fırat Nehrine kavuşan yan derelerin çoğunun kök kısımları **paleo heyelanların** kopma yamaçlarıdır. Topoğrafyanın yükselmesi, akarsuların yataklarına gömülmesi veya geriye aşınım dalgasının dağlık alana sokulması ile ortaya çıkan eğimli yamaçlarda, özellikle Kuvaterner’de meydana gelen heyelanların birikim alanı üzerinde yerleşmeler kurulmuştur. Gerçekten, Fırat Nehri’nin kuzeyindeki Topaluşığı, Görgülü, Duygulu, Kalaba, Kılıçkaya, Doğanbağı Köyleri eski dönemlerde oluşan heyelanların birikme enkazı üzerindedir.

Ilıncak köyü batısındaki Gök Derenin kaynak kesimlerinde; Arabınkorusu mevkiisi, Sertolar Evleri sahası aktif heyelan bölgesidir. Doğanbağı batısındaki Çenin Dere yukarı çığırında, eski dönemlerde heyelanlar oluşmuş ve halen de bu heyelanların bazı kesimleri aktiftir. Çatak mevkiisinde heyelan enkazı üzerinde küçük çukurluklar gelişmiştir. Enkazın gerisindeki kopma yamacı 400-500 m.lik dikliğe sahiptir. Yamacın genişliğine rağmen birikme enkazı azdır. Çünkü, Çenin Deresi tarafından enkaz Fırat Nehrine taşınmıştır.

İnceleme alanının doğusunda, Akseki Köyü - Bekirme Mahallesi arasındaki yamaç boyunca, metamorfik kayalar üzerinde, eski dönemlerde heyelanlar meydana gelmiştir. Bekirme mahallesi bu eski heyelanların birinin birikme enkazı üzerindedir. Mahallenin kuzeyinde dere boyunca heyelanlar aktiftir. Yamaçtaki eski heyelan enkazı üzerinden geçirilen şose, paleo heyelanı yeniden hareketlendirmiştir. Yol yamacın denge açısını bozarak heyelanların meydana gelmesine yol açmıştır.

Fırat Nehri’nin güneyinde baraj gölü ile Gevgev Evleri arasındaki yamaçta dar alanlı heyelanlar görülmektedir. Buradaki kopma yamacı tazedir. Ancak heyelanın enkazı baraj gölüne karışmıştır.

Poyraz-Behramlı köyleri arasında Gevher Deresine kuzeyden karışan derenin

kök bölgesi eski bir heyelan alanıdır. Ulubaba Dağının uzantısı ile Kanyon Dere arasında 50-100 m. arasındaki daire şeklindeki kopma yamaçları ve önünde yer alan birikim alanlarından meydana gelen birleşik heyelan bölgesi halen aktif heyelanlara sahnedir. Metamorfik temel üzerinde gelişen heyelanın enkazına çok sayıda kaynak suları karışmaktadır.

Şiro Çayı yatağı ile DIV düzlükleri arasındaki yamaçta, Örmeli Köyü batısında Pliyosen'e ait kil taşı, marn, traverten içinde ve mikaşistlerin üzerinde rotasyonal göçmeler, çamur akmaları şeklinde gerçekleşen dar alanlı heyelanlar aktiftir. Kopma yamacında 1-5 m. arasında dikliklerle ayrılan göçükler bulunmaktadır.

Kerar Kalesi batısında mikaşistlerin oluşturduğu yapı üzerinde, nehir yatağı ile DIV yüzeyleri arasındaki yamaçta münferit olarak dar alanlı heyelanlar görülmektedir.

Şiro Çayına kuzeyden kavuşan Mezra D., Karibe D., Kalpazan D. gibi yan derelerin kök bölgelerinde eski dönemlerde oluşan paleo heyelanların bir kısmının günümüzde de aktif olduğu gözlenmektedir. Yarıлма derecesinin fazlalığı, kuvvetli eğim ve orman örtüsünün tahrip edilmesi buradaki heyelanların meydana gelmesinde asıl rolü oynamıştır. Bunlara ek olarak, heyelan enkazına karışan kaynak sularının da heyelanı teşvik ettiği bir gerçektir. Bu kesimde, litolojinin etkisi diğer faktörlere göre geri planda kalmıştır. Yine de, mikaşistler ve mağmatik kayaların ayrışma ürünleri, killi kayaçların mağmatik ve tortul kayaçlar arasına girmesi heyelana ortama hazırlamıştır.

Yediyol Köyüne sokulan Kolan Deresi vadisi boyunca gelişen aktif heyelanlarda hareket birikme alanında da sürmektedir. Mistibe mahallesinde olduğu gibi şosenin altında, dereye kadar ulaşan çamur akmaları, göçmeler, heyelanın birikme bölgesinde de devam etmektedir. Özellikle yağışlı mevsimlerde yol yarmalarında göçükler, çamur akmaları ve kaya yuvarlanmaları olmaktadır.

Bölükkaya çevresinde vadinin kök kısmı ve orta bölümünde heyelanlar aktiftir. Yolun vadi yamacından geçirilmek zorunda olması, yamacın denge açısını bozmuş, kaynak sularının etkisiyle yeni heyelanlar meydana getirmiştir. Benzeri durum, daha batıda Danacık mahallesi güneyi için de geçerlidir.

Mezra Deresi havzasının orta kesimi, Çayköy çevresi diğer bir önemli heyelan alanıdır. Kozalak Tepe doğusu ile Mezra Çayı arasında yaklaşık 1,5 km² lik alanda mağmatik kayaçların ayrışmasından oluşan ve kalın bir toprak tabakası ile örtülü zeminin kayması sonucunda 70 m.lik kopma yamacı meydana gelmiştir. Yoğun meşe ormanlarına

rağmen heyelanın oluşması, Mezra Deresi'nin yatağını derinleştirmesi ve çarpak yerinde yamacı alttan oyması heyelana yol açmıştır.

Hijil T.-Çekem T. güneyinde, Çayköy batısında, Malatya-Pütürge karayolunu etkileyen geniş bir heyelan alanı bulunmaktadır. Mezra Deresinin sol yamacında derenin yamacı, alttan oyması sonucu kayşatlardan oluşan malzeme harekete geçmiş, yolun bir kısmı çökmüş ve kopmuştur. Kıltaşı, kumtaşı, dasitik volkanitlerle geçişli kilaşlarından oluşan ana kaya geniş alanlı, kalın bir yamaç molozu ve eğimli yamaçlar heyelana ortam hazırlamıştır. Mezra Deresi'nin her iki yanında, Kökpınar-Çayköy çevresinde 5 km² lik bir alan kaplayan, eski bir heyelanın dairesel kopma yamacı. bugünkü aktif heyelanları kuşatmaktadır. Seli Deresi'nin doğusunda, Mezra Deresi kuzeyinde, kara yolunun içinden geçtiği Çayköy yerleşim alanı ve yüksek kesimlerinde 4 basamak halinde görülen heyelan enkazı ve kopma yamacından oluşan paleo heyelanların üzerinde sulu tarım yapılmaktadır. Seli Deresinin yardığı kayşat malzemesi üzerinde heyelan aktiftir.

3.1.5.2. Çamur Akmaları

Çamur akmaları, inceleme alanında dik vadi yamaçlarında, seyrek kuru orman veya antropojen step alanlarında, suya doyunlaşan ayrışma ürünleri, kalın toprak tabakası ve killi kayaçların yaygın olarak görüldüğü alanlarda; kısı sürede gelişen kütle hareketleridir. Fırat Nehri'ne doğudan kavuşan Değirmen Dere vadisinin kuzeyde kalan yamaçlarında heyelan enkazlarının dil kısımlarında, kaynak sularının da etkisiyle, özellikle yağışlı mevsimlerde çamur akmaları görülmektedir. Benzer şekildeki çamur akması Doğanyol doğusunda baraj gölü ile yamaç arasında, mikaşistlerin ayrışması ile meydana gelmiştir. Çakçak Dağı güneyinde Körhane'nin alt kısımlarında çamur akmaları meydana gelmektedir. Sel suları ve kuru dereler yamaçları kıranlar oluşturarak parçalamıştır. Yamaç gerilemesi tarım alanına ve yerleşim merkezine kadar ulaşmış ve yerleşmeyi tehdit etmektedir.

3.1.5.3. Kaya Düşmeleri

Yörede, dağlık alanların akarsularla derin bir şekilde yarıldığı derin vadi yamaçlarında ve heyelanların kopma yamaçlarında kaya düşmeleri yoğun olarak gözlenmektedir. Dağlık alanlardan oluşan yüksek kesimlerde diaklazlı, çatlaklı kayaçlar bulunmakta ve şiddetli mekanik çözülme ile kayaçlar parçalanmaktadır. Doğanyol doğusunda Mezra, Akkent köyleri arasında, yamaçlar boyunca büyük kaya blokları

düşmeleri meydana gelmektedir. Şosenin üzerinde ve içinde yüksek kesimlerden gelen büyük boyutlardaki kaya blokları ile mekanik ayrışma sonucu ortaya çıkan daha küçük kaya akıntıları zaman zaman şoseyi kapatmaktadır.

Karaoğlan Dağları'nın zirveye yakın yamaçlarında kışın yağan karlar birikmektedir. İlkbahar sonunda çukur kesimlerdeki kar kümelerinin erimeleri sonucu, fiziksel parçalanmaya bağlı kaya akıntıları meydana gelmektedir. Doğanlar (Bekerme) mahalleleri kuzeyinde büyük mermer tabakaları, diaklazlar boyunca koparak yamaç aşağı yuvarlanmaktadır.

Kamışlık Dağı'nın Kalaba ile Kösebayır köyleri arasında kalan kesiminde heyelanlarla içiçe, mağmatik ve tortul kayalardan oluşan kaya blokları akıntısı, heyelanların birikme alanı üzerine ve dere yataklarına kadar ulaşmaktadır.

Çakçak Dağı'nın Fırat Nehrine bakan yamaçlarında Eosen devrine ait kalkerler, bazaltlar ve metamorfiklere ait kaya blokları yuvarlanmaları gözlenmektedir. Dağın yüksek kesimleri aynı zamanda yoğun bir fiziksel parçalanmaya bağlı kayışat oluşumuna sahnedir.

3.1.5.4. Kayışatlar

Türk Dağı ve Çakçak Dağlarının doğu yamaçlarında, Sorik-Hijil Tepe güneyinde, Pütürge doğusunda, Kamışlık Dağı'nın güney yamacında, özellikle Kösebayır Köyünün batısında görülen kayışatlar; dik yamaçlar boyunca yer çekimi etkisinde hareket eden mekanik çözülme ürünlerinden ibaret iri, köşeli, yassı kayaç ve kumlardan oluşmaktadır.

3.1.6. KARSTİK ŞEKİLLER

Örmeli Çayı havzasında, Maden Karmaşığı bünyesinde yer alan kalkerli çamur taşları, kalkerler, Malatya ve Pütürge metamorfiklerine ait mermerler, Kenar Kıvrımları Kuşağının Eosen-Alt Miyosen birimleri içinde yer alan kalkerlerin yüzeylediği alanlarda mağara, lapy, dolin ve uvalalardan oluşan karstik şekiller gelişmiştir.

İnceleme alanının güneyinde, Şiro Çayı havzası dışında kalan Giripiran Dağı çevresinde oldukça yaygın ve tipik karstik şekillerin geliştiğini belirtmekle yetineceğiz. Burası hem havza dışında kalmakta, hem de yörede devam eden olaylar nedeniyle çalışma kapsamına alınmamıştır.

Örmeli Çayı havzasında Beydağı - Türk Dağı çevresinde dolinlerden ve

lapyalardan oluşan karstik şekiller yaygındır. Dolinlerin DI yüzeyleri içinde yer alanlarının tabanında kalın bir toprak tabakası yer aldığı halde daha yüksekliklerin tabanında anakaya yüzeylenmektedir.

Çaygören Köyü kuzeyinde, Mezra Deresinin sağ yamacında vadi tabanından 100 m. yüksek, 500 m. uzunluğunda 250 m. genişliğindeki dolin, kırmızı ve yeşil renklerdeki killi kireçtaşları üzerinde gelişmiştir. Çukurluk ile Şengel mezarlığı arasında 50 metrelik bir diklik, kuzeyinde anakayadan oluşan 5-10 metre yüksekliğinde ince bir sırt dolini kuşatmaktadır. Tabanında kolüvyal malzeme bulunan dolin, kuru dere ile yakın zamanlarda yarılmaya başlamıştır. Bir diğer karstik saha olan Mezra deresi doğusunda, Ormaniçi ile Pazarcık Köyleri arasında kara yolunun güneyindeki çukur alan, kırmızımsı renkli killi-kumlu kireçtaşları üzerinde ortaya çıkmıştır. Kasrı Tepe örneğinde olduğu gibi çukur alanın güneyinde, çukurluktan 10-20 m. yükseklikte tepeler yer almaktadır. Tepelerin arasından çukurluğa sokulan kuru dereler, birden fazla dolinden oluşan düzlüğü yakın zamanlarda yarmaya başlamıştır. Çünkü yarıma hemen hemen bir iki metre kadardır. Koyu kahverengi veya kırmızımsı topraklarla işgal edilen çukurluğun, kara yoluna doğru olan üst kısımlarında kolüvyal malzemeler bulunmaktadır. Muhtemelen DIII yüzeyine parçalayan D-B doğrultusundaki fay buradaki karstlaşmayı hızlandırmış ve böyle bir çukurluğun ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Pütürge güneyinde Hırısıyarmaz Dağı, Kira Dağı ve Meydan Dağı çevreleri, Şiro Çayı ile belirtilen dağlık alan arasında, mermerlerin yayılış alanı ile sınırlı olmak üzere lapy, mağara, dolin ve uvala gibi karstik şekiller gelişmiştir. Batıdan doğuya doğru Keran Çukuru, Hırısıyarmaz-Kira-Meydan Dağları üzerinde **yüksek plato karstına** ait şekiller mevcuttur. Dağlık alanın kuzey kesimi, dağın uzanışına paralel, GB-KD doğrultulu düşey atımlı faylarla parçalanmıştır. Faylar boyunca gelişen dolinler 250-300 m. genişlikte, 10-30 m. derinliktedir. Şekil olarak daire ve daha çok elipse benzemektedirler. Keran Çukuru en az 2-3 dolinin birleşmesi ile oluşmuş uvaladır. Plato sahasından 20 m. derinlikte ve elips şeklindedir.

Pütürge kuzeyindeki alçak saha; Pliyosen aşınım yüzeyleri içinde, fayların denetiminde, mermerler içerisinde gerçekleşen karstlaşma ile ortaya çıkmış **tektono-karstik bir çukurluktur**. 1100-1200 m. yükseltileri arasındaki çukurluk ova görünüşlüdür. Ova tabanının güneyinde ova tabanından en fazla 75 m yükseklikte, batıdan doğuya doğru; Beroj T., Karlık T., Sivinek T., Cimliyatak T., Kara T., doğusunda;

tabandan en fazla 85 m. yükseklikte üzeri düz bir sırt, batıda; tabandan 20-75 m. yükseklikte Tuztaşı T., Topraklık T., Ağılönü T., çukurluğun güneyinde ise; Pütürge yerleşme merkezi ve tabandan 50-200 m. yükseklikte yer alan DIII ve DII aşınım yüzeylerine ait düzlükler ve bunları birbirinden ayıran yamaçlarla çevrilmiştir. Ova tabanındaki yarıntılarda kuvarsit ve mikaşistlerle ardalanmalı mermerler yüzeylemektedir. Ancak, hakim kayacı mermerler teşkil etmektedir. Ova tabanına birikinti yelpazesi ile ulaşan Ayı Deresi geniş bir taşkın yatağına sahiptir. Yelpaze çevresinin çukur oluşu ve etrafının dik olması, dere boyunca karstlaşmanın etkili olduğunu göstermektedir. Diğer kuru dereler de benzer özelliktedir. Güneydeki dağlık alandan karstik çukurluğa ulaşan kuru derelerin ova tabanını kat edememeleri, sol yanal faylara ve karstlaşmaya bağlıdır. Buna rağmen doğudan İmrın Deresinin kolları ovaya doğru yakın zamanlarda sokulmuş, çukurluktan Ayı Deresine belirsiz bir yatakla bağlanabilmiştir. Örmeli Köyü GB.sında DIV yüzeyleri üzerinde yelpazeler oluşturan Çavkar ve Bejeher dereleri gibi kuru dereler, karstik çukurluğun güneyindeki tepeler arasından çukurluğa daha yeni ulaşabilmişlerdir. Çünkü, karstik çukurluğun tabanında ve dereler boyunca yarıma belirsizdir. Ova tabanı batı bölümünden çok az da olsa yarılmış, diğer çevreleri ise tepelerle, yamaçlarla çevrili olup kapalıdır. Ova tabanında koyu kahverenkli topraklar bulunmaktadır. Ova tabanına kavuşan kuru dereler boyunca uvala şeklinde çukurluklar gelişmiştir. Bunlarla birlikte ana kayanın mermer oluşu nedeniyle bu tektono-karstik çukurluğa aynı zamanda **“Pütürge Polyesi”** diyebiliriz (Foto 35).

Pütürge tektono-karstik çukurluğunun doğusunda ormanlarla kaplı, Üst Miyosen ve Pliyosen aşınım yüzeyleri içerisinde, tabanlarında kalın bir toprak örtüsü bulunan çok sayıda uvala ve dolin bulunmaktadır. Bazı istisnaları dışında, hepsinin ortak özelliği Pliyosen ve Üst Miyosen aşınım yüzeylerini kesen faylar boyunca karstlaşma ile meydana gelmiş olmalarıdır. Nitekim; İmrın Deresi, Talış ve Burç Çayları, Pütürge tektono-karstik çukurluğunu oluşturan faylarla 1-2.5 km. kadar ötelenmiştir.

Külipinger bahçeleri güneyinde Talış Çayı'na kavuşan kuru dere boyunca yaklaşık K-G doğrultusunda, Pliyosen aşınım yüzeyleri içinde uvala gelişmiştir. Uvala çıkışına sokulan kuru dere asılı vadiden sonra heyelan alanına, oradan da Talış Çayı'na kavuşmaktadır.

Diğer bir önemli karstik alan Talış Çayı'nın doğusunda yer alır. Koçköy, Larabej Çukurluğu ve kuzeyindeki ikinci bir çukurluk birden fazla dolinin birleşmesi ile meydana gelmiş uvaladır. Bunlardan sonuncusu 1.5 km. uzunluğunda 750 m.

genişliğindedir ve GB-KD yönlü, birbirine paralel fay hatları boyunca gelişmişlerdir. Burç Köyü batısında Gözlüce köyü ile daha doğusundaki uvalalar 1-1,5 km uzunluğunda 500 m. genişliğindedir. Her iki uvalanın tabanı çevresinden 100 ile 20 m. daha alçaktadır. Kuru dereler, yakın zamanlarda uvala tabanına ulaşmışlardır. Bu yüzden yarıma yok denecek kadar azdır. Talış Çayı taşkın yatağı gerisindeki vadi yamaçlarında, karstlaşmaya bağlı asılı vadiler, Çift ve Tuzlu mağaralarında olduğu gibi küçük ölçülü mağaralar ve lapyalar ortaya çıkmıştır. Talış Çayı vadisinde, Damlı ve Gökçe çevresinde, bol debili karstik kaynaklar mevcuttur. Köylüler, Meydan Dağı üzerindeki küçük gölcüğe karışan saman çöplerinin Damlı Köyündeki **Ulupınar karstik kaynağından** çıktığını ifade etmektedirler.

3.1.7. DOĞU ANADOLU FAYININ İNCELEME ALANINDAKİ JEOMORFOLOJİK BİRİMLERE YANSIMASI

Şiro Çayı ve devamındaki Fırat vadisinin merkezi kısımları doğrudan DAF zonu üzerinde bulunmaktadır. Bu yüzden DAF'a bağlı yer şekilleri oluk boyunca ortaya çıkmıştır. Daha önce DAF konusunda bilgiler ve doğrultu atımlı faylara bağlı olarak ortaya çıkan şekiller, akarsu ağı ve yapı ilişkileri konuları üzerinde durulduğu için, burada doğrudan fay ve faya bağlı yer şekilleri ele alınacaktır.

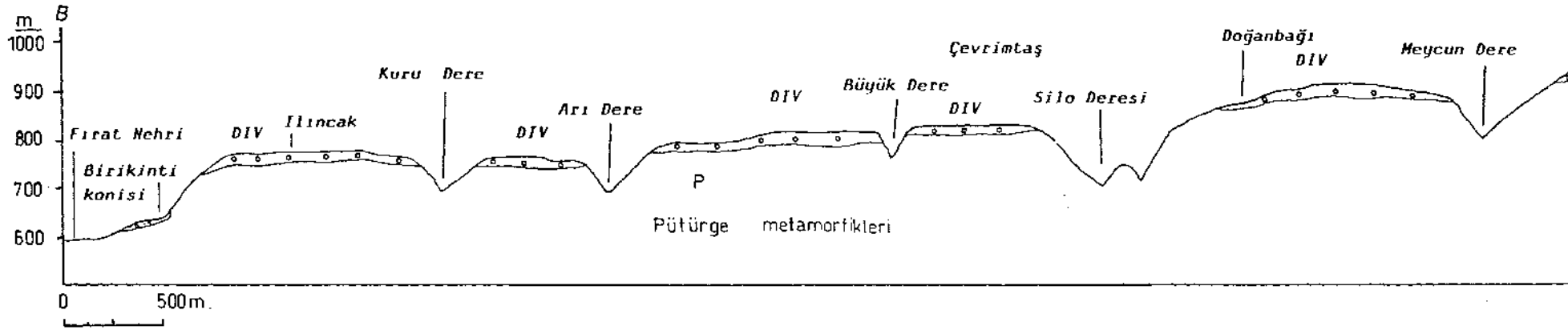
Fırat Nehri'ne (günümüzde Karakaya Baraj Gölüne) doğudan kavuşan Değirmen Dere vadisi boyunca DAF'a bağlı olarak aşağıda belirtilen yer şekilleri ortaya çıkmıştır. Fay hattına yerleşmiş olan Değirmen Derenin vadisi çizgisel ve subsekantrdir. Dere yatağının kuzey ve güneyindeki Dİ, DII ve DIV'e ait aşınım yüzeyleri faylarla kesilmiş ve basamaklanmıştır. Dörtbölük Köyü kuzey ve doğusunda, Kösebayır Köyü güneyinde yüzeylerin parçalanması ile GB-KD doğrultusunda uzanan fay hatlarına paralel sırtlar gelişmiştir. Kösebayır Köyü batısında olduğu gibi, tüm vadi boyunca DAF'ın topoğrafyada aşınımına karşı zayıf direnç gösteren zon oluşturması, büyük çaplı heyelanlara yol açmıştır. DIV ve DII aşınım yüzeyleri batıya-göle doğru çarpılmıştır. Kaymaklı mahallesi ve Kösebayır Köyü arasında olduğu gibi, fayın oluşturduğu çukurda bataklık gelişmiştir.

Fırat Nehri vadisine gelince, her şeyden önce KB-GD yönünde inceleme alanına giren Fırat Nehri Şiro Çayı'na kavuştuktan sonra DAF tarafından batı-doğu doğrultusunda sol yanal 13 km. ötelenmiştir. Doğanyol doğusunda tekrar K-G doğrultusunda vadisinde akmaktadır. Fırat Nehri, Şiro Çayı ile Değirmendere arasında 13 km. sol yanal ötelenmiş ve aynı zamanda fay zonuna yerleşmiştir (Şekil 18 A)

Fırat Nehrinin kuzeyinde doğu kesimde 950 m. ye yükselen DIV dolgu düzlükleri batıya doğru 2° çarpılarak Şiro Çayı ile birleşme yerinde 750 m. ye kadar alçalmıştır. Kazzaz mahallesine 50 m., Ilıncak köyünde 30 m., Doğanbağı köyünde 60 m. düşey atımlı olan faylar DIV yüzeylerini parçalamıştır. Fay hatları boyunca kuru dereler ve vadecikleri ortaya çıkmıştır. Fırat Nehrinin baraj gölü altında kalan yatağı birbirine paralel faylarla basamaklanmıştır. Fırat'ın güney bölümüne gelince, özellikle DIII ve DIV yüzeylerini parçalayan birbirine paralel faylar, dik yamaçlar ve basamaklar meydana getirmiştir. Ziyaret Sırtı, Susuzlar, Dulbekirin Dutları Sırtları gibi fay doğrultusunda uzanan balık sırtı biçimindeki sırtlar, dağlık alandan ana akarsulara kavuşan yan derelere dik yönde, 1 km.ye varan uzunlukta kuru dereler, fay hatlarına yerleşmişler adeta minyatür kanyonlar oluşturmuşlardır (Harita 9c ve Şekil 23).

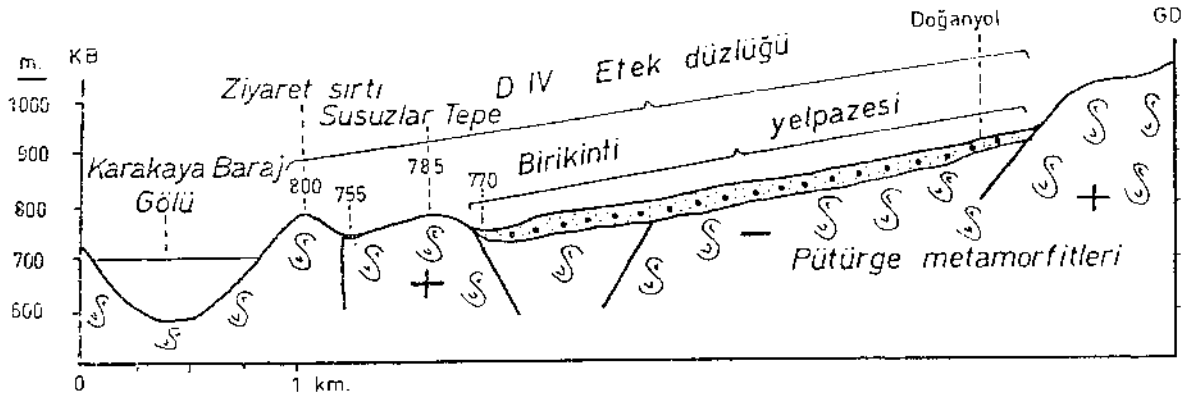
Şiro Çayı DAF zonuna yerleşmiştir. Özellikle Çayın güney bölümünde fay daha belirgindir. DAF zonu boyunca Burç Çayı 4 km., Talış ve İmrın Dere Çayları ağız kısımlarında 2 km., biraz daha güneyde yer alan ikinci bir fay tarafından tekrar 2 km., Gündüz Çayı 1 km. sol yanal ötelenmiştir. Şiro Çayına kuzeyden karışan Kalpazan, Büyük ve Körbo Dereleri, Mezra Çayı ve Değirmen Dere'nin ağız kısımları sol yanal doğrultuda 1-2 km arasında bükülmüştür. Faylarla parçalanmış DIV dolgu yüzeyleri arasında, ana kayanın yüzeylendiği, fay doğrultusuna paralel sırtlar görülmektedir. Başmezra Köyü güneyindeki sırt, Kört Tepe'nin yer aldığı sırt, Ormaniçi birikinti yelpazesi ile Şiro Çayı yatağı arasındaki sırt, Burç Çayı dirseği ile Örmeli Çayı arasındaki sırtlar faylanmaya bağlıdır. Koldere Köyü'nün KD.sunda yer alan Sülük Gölü 2,5 km. uzunluğunda 1,5 km genişliğindedir. Aktif ve sol yanal atımlı olan DAF zonu boyunca yerel çökme-açılma ile meydana gelmiş **çöküntü gölü (sag pond)** dır. Bingöl (1986,s.49)'t arafından bu tür yapılarda yersel çökmeler ile küçük göllerin (sag pond) oluştuğu belirtilmektedir. Göl bugün için kurumuştur. Gölün yerinde sazlıklar ve bataklıklar gelişmiştir. Yi ne aynı şekilde DAF'ın sebep olduğu açılmalar boyunca Ormaniçi bataklığı, Yazıcı köyü bataklığı ve geniş taşkın yatakları ortaya çıkmıştır. İmrın deresi ile Gündüz Çayı'nın Şiro'ya kavuşma yerleri arasındaki alanda, Şiro Çayı'nın güney bölümünde birbirinden 30, 60, 100, 200 m. dikliklerle ayrılan basamaklar, yamacı merdiven şeklini aldirmişleridir. Bu basamaklar DIV ve DIII yüzeylerinin düşey atımlı faylarla parçalanması ile ortaya çıkmıştır (Harita 9 b ve c).

Şiro Çayı batısındaki dağlık alan faylanmaya bağlı olarak yükselmiştir. Çünkü, Kale Deresi, Bincit Çayı çizgisel vadileri boyunca asılı vadiler görülmektedir. Yan dereler



Şekil 23 : Ilıncak ve Doğanbaşı köyleri arasında Enalt Pleyistosen (DIV) dolgu düzlükleri Fırat Nehrinin akış yönüne ters olarak batıya doğru % 2.56 veya 2° derece çarpılmıştır.

ana karasulara asılı vadilerle kavuşmaktadır. İnceleme alanında DAF'ın neden olduğu genel şekillerden biri de vadilerin hemen hemen tamamında görülen birikinti yelpazeleridir. İnceleme alanındaki yelpazeler oluşum açısından tipik bir model sunmaktadır. Nitekim, Kösebayır köyünün doğu ve batısında, Fırat vadisinin iki tarafında, Koldere-Damlı birikinti yelpazeleri, Örmeli köyünün batısındaki yelpazeler, Yazıcı Köyü ve Göze mahalleleri çevresindeki birikinti koni ve yelpazeleri, DIV aşınım yüzeylerini parçalayan, doğrultu atımlı fayları arasındaki alçalma bölgesini dolduran kuru derelerin çökelleridir. Çünkü, yelpazelerin ön cephesinde ana kayanın yüzeylendiği üzeri nispeten düz sırtlar, bazı yerlerde DIV aşınım yüzeyleri bulunmakta, daha sonra bu yüzeyler ile ana akarsular arasındaki yamaçlara geçilmektedir. Gökçe yelpazesi de, Pliyosen aşınım yüzeyi içinde faylarla oluşan alçalma bölgesine dağlık alandan gelen alüvyon yüklü kuru derelerin yüklerini bırakmaları ile ortaya çıkmıştır (Foto 22).



Şekil 25: Doğanyol ile Karakaya Baraj Gölü arasında D IV etek düzlüklerinin DAF zonuna ait birbirine paralel faylarla GB-KD doğrultusuna parçalanması ve alçakta kalan blok üzerinde birikinti yelpazesi gelişimi.

Doğanyol ilçe merkezi ile Karakaya Baraj Gölü arasında baraj yapılmadan önce Fırat Nehrine doğru eğimli olan D IV etek düzlükleri, DAF sistemine ait GB-KD doğrultusunda uzanan bir dizi fayla parçalanmıştır. Faylar arasında kalan alçalma blok üzerinde, güneydeki Ulubaba Dağından kaynaklanan kuru dereler birikinti yelpazesi

oluşturmuştur. Yelpaze; bu dereler tarafından 30 m. kadar yarılarak birikinti yelpazesi sekilerine dönüşmüştür. Birikinti yelpazesinin ön kısmı ile Karakaya Baraj Gölü arasındaki faylar Ziyaret Sırtı ve Susuzlar Tepesini oluşturmuştur. Bu tepecikler D IV etek düzlüklerinin faylara bağlı olarak yükselmiş ve çarpılmış bloklarına karşılık gelmektedir. Daha kuzeyde Fırat bu düzlükler içine 200 m. kadar gömülmüştür. Bu yelpaze oluşum modeli DAF zonuna yerleşen Şiro Çayı-Fırat Nehri ve Değirmen Dere vadileri için de geçerlidir (Foto 10; Harita 9b)

3.1.8. EĞİM GRUPLARI VE JEOMORFOLOJİK BİRİMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

İnceleme alanının tektonik hareketlerle fasıllarla yükselmesi, etkinliğini günümüzde de sürdüren tektonik deformasyonlar dağlık ve eğimli bir jeomorfolojik yapının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Eğimin fazla olması şiddetli erozyonu meydana getiren en önemli faktördür. Akarsular tarafından, yüksek dağlık alanlar derin ve sık vadilerle parçalanmış, heyelanlar başta olmak üzere çeşitli türden kütle hareketleri meydana gelmiştir.

Eğim haritası; uygulamalı jeomorfoloji kapsamında jeomorfoloji, araziden faydalama, eğim, erozyon ve toprak ilişkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Eğimin % 30 dan fazla olduğu yerler araştırma alanımızda geniş yer tutmaktadır. En yaygın olarak derin yarılmış vadilerde ortaya çıkmıştır. Bu vadiler, topoğrafyanın eğimli olmasında akarsuların aşındırma faaliyetinin ne kadar fazla olduğunu göstermektedir. Bey Dağı, Türk Dağı, Çak Çak Dağı, Giripiran Dağı, Meydan ve Ulubaba Dağları üzerindeki % 30 dan eğimli alanlar, tektonik hareketlerle yükselmeye ve akarsu aşındırmasına bağlıdır. Şiro Çayı ve inceleme alanının doğusundaki Değirmen Dere vadilerinde DAF, inceleme alanının güneyinde ise Pütürge Bindirmesi eğimin % 30 dan oldukça fazla olmasını sağlamıştır.

Eğimin % 30 dan az olduğu alanlar; genellikle aşınım yüzeyleri, az da olsa sırtlar, yamaçlar ve az yarılmış vadilere karşılık gelmektedir. İnceleme alanındaki başlangıç topografyasını, günümüzde 2000 m.den yüksek dağlar üzerinde yer alan Oligosen aşınım yüzeyleri teşkil etmektedir. Bu yüzeyin ve dağların tektonik hareketlerle dönemler halinde yükselmesi ve her bir yükselmeyi bir aşınım evresinin izlemesi sonucunda, topografyada birbirinden basamaklarla ayrılan platolar oluşmuştur. İşte eğimin % 30 dan az olduğu alanlar bu aşınım yüzeylerini, akarsularla az yarılmış vadileri, yamaçları ve sırtları göstermektedir.

3.2. JEOMORFOLOJİK GELİŞİM

İnceleme alanının morfolojik gelişimine başlamadan önce Türkiye'nin tektonizması ve orojenez olayları ile ilgili genel bilgiler verilecektir.

Türkiye, Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağı üzerinde yer almaktadır. İnceleme alanımız ise bu kuşağın güneyinde GD.Toros Dağları üzerindedir. Bu sistemin en yaşlı birimi Pütürge-Bitlis metamorfittleridir. Bu masifdeki Kimmerid olayları (Karbonifer-Triyas aralığı) doğrudan Kimmerid orojenik sistemi ile ilgilidir. Alpid evresinde, Türkiye'nin tamamında Neotetis kolları ve bunların temsil ettikleri okyanuslar bulunmaktadır. İnceleme alanının da yer aldığı Toros Dağları ve Torid kuşağı Neotetis'in güney kolunu kapsar ve otokton birimlerle kuzeyden gelmiş örtü birimlerinden oluşur. Araştırma alanının güneyini teşkil eden Güneydoğu Anadolu Platoları veya Kenar Kıvrımları Arabistan bloğunun kuzeye bakan pasif kıta kenarını oluşturur. Güneydoğu'da Orta Miyosen esnasında Çüngüş havzasının kapanması ile Arabistan-Avrasya çarpışması başlamış, Anadolu bloğu batıya kaçmaya ve Türkiye orojenik yapısı parçalanmaya, Paleotektonik dönem sona ererek, çarpışmanın denetlediği Neotektonik dönem başlamıştır. Alpid evresi ise çarpışma ile sona ermemiş Karadeniz ve Akdeniz dalma-batma ile kaybolana kadar devam edecektir (Şengör, 1980; 1984).Türkiye'de Hersinyen orojenine ait bölgeler ülkenin yalnızca kuzeybatı kesiminde bulunur. Bitlis masifinde bilinen Karbonifer magmatizmasının (347 ± 52 MY.; Helvacı ve William, L.G. 1984) muhtemelen KB Türkiye'dekinden bağımsız "Hersinyen Rejimi" ile mi, yoksa dalma-batmaya Geç Karbonifer'de başlamış olan Paleotetisin, dolayısıyla da Kimmeridlerin evrimi ile mi ilgili oldukları henüz açıklık kazanmamıştır.

Alp-Himalaya sistemi birbirinden büyük ölçüde bağımsız, fakat birbirini önemli ölçüde üzerleyen iki ayrı orojenik sistemden oluşur. Sistem, iki ayrı dağ kuşağı halinde birbirinden bağımsız iki ayrı okyanus sisteminin ürünleridir. Bu okyanuslardan yaşlı olanı Geç Paleozoik esnasında **Pangea** içerisinde oluşan Paleo-Tetis'dir. Erken Triyas'dan itibaren Gondwana'dan kopan Kimmer kıtasının Karpatlar civarında dönmesi ile kapanmaya başlamış, aynı zamanda Kimmer kıtası ile Gondwana Land'in kuzey kenarı arasında Neo Tetis gelişmeye başlamıştır.

Paleo Tetisin kapanması ile ortaya çıkan orojenik sisteme Kimmeridler, Neo Tetisin kapanması ile ortaya çıkan orojenik sisteme Alpid'ler, bu güne kadar her iki orojenik sisteme Alpin kuşak veya Alpidler adı verilmiştir. Şengör buna "Tetisid Sistemi" adını

vermektedir (Şengör, 1984).

Yer yüzünde dalma-batma ve çarpışma türü orojenik kuşaklar bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi kıta-kıta çarpışması ve buna bağlı olaylarla şekillenmiştir (Şengör, 1980). Toros orojenik kuşağı Alp-Himalaya dağ oluşum (orojenez) sisteminde yer almaktadır. Şengör'e (1984) göre, Türkiye'deki kenet kuşakları üç büyük orojenik sistem (yaşlıdan gence doğru; 1. Pan-Afrikan sistemi, 2. Hersinyen sistemi, 3. Tetisid sistemi; 3.1. Kimmerid, 3.2. Alpid sistemi) halindedir. Menderes-Toros bloğunun Kaledoniyen olaylarının Pan-Afrikan evresine ait olduğunu, Bitlis masifindeki Ordovisiyen (454± 13 MY.) yaşlı volkanik kayaların Gondwana'ya ait Pan-Afrikan olayları olarak yorumlanması gerektiğini ileri sürmüştür. İnceleme alanımız Tetisid sisteminin alt bölümü olan Alpid kenet kuşağında yer almaktadır.

Ketin (1966), Türkiye'nin kuzeyden güneye doğru saffhalar halinde geliştiğini ileri sürmüştür. Ketin'in bu görüşü Ricou vd. (1975), tarafından Toros ofiyolitlerinin tamamen allokon ve kuzeyde bulunması gereken kök bölgesinden gelmiş oldukları görüşü ile desteklenmiştir. Erol (1983a)'da Ketin'in görüşlerini desteklemiş, Anadolu karasının Mesozoik-Orta Miyosen arasında, Paleotektonik dönemde, kuzeyden güneye şeritler halinde oluştuğunu belirtmiştir. Ketin'in (1966) tektonik birliklerine uyumlu olarak 4 ana jeomorfolojik kuşak ve onlarla ilgili iki ofiyolitik kenet zonu ayırmıştır. Bunlar karşılaştırmalı olarak şöyledir;

<u>Erol (1983)</u>	<u>Ketin (1966)</u>
Kuzey Anadolu Dağları	Pontidler
Orta Platolar	Anatolidler
Toros Dağları	Toridler
Güneydoğu Anadolu Platoları	Kenar Kıvrımları

Bu tasniflere göre, inceleme alanı, temelde Toroslar Sınıdağları ve Güneydoğu Anadolu platolarından oluşan jeomorfolojik kuşak, tektonik açıdan ise Toridler ve Kenar Kıvrımları ünitesi içindedir.

Bu temel bilgilerin ışığında, inceleme alanının jeolojik ve jeomorfolik gelişimi Paleo ve Neo Tektonik dönemler olarak ele alınacaktır. Paleotektonik dönemdeki gelişme daha çok literatürde verilen jeoloji çalışmalarının sentezlenmesi, Neotektonik dönemdeki gelişim ise jeomorfoloji araştırmalarına ve arazi gözlemlerimize göre ele alınacaktır.

3.2.1. PALEOTEKTONİK DÖNEM

İnceleme alanındaki en yaşlı birimler Prekambriyen-Üst Trias dönemi kayalarını içeren Pütürge ve Malatya metamorfitleleridir (Yazgan, 1984). Arap platformunun pasif kıta kenarı durumundaki bu birimler (Yazgan, 1984) oluşumlarından sonra en başta Kaledoniyen, Hersiniyen ve Alp orojenezleri etkisinde kalmış (Yılmaz 1971) muhtemelen pek çok orojenik fazdan etkilenmiş, Üst Trias'ta açılmaya başlayan Neotetisin güney kolunun, Üst Kretase'deki sıkışma tektoniği neticesinde (bu okyanusun ürünleri olarak İspendere-Kömürhan ve Guleman ofiyolitleri, Baskil-Yüksekova ada yayı ürünleri gösterilebilir) kapanması ile Üst Kretase'de amfibolit ve yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramışlardır (Yılmaz vd., 1992). İnceleme alanında bulunan en yaşlı birim Pütürge Metamorfitleleridir ve inceleme alanının batısında, Şiro Çayı ve Fırat vadisinde geniş bir yayılışa sahiptir. Pütürge masifinin temeli belirsizdir. Pütürge masifinin devamı niteliğinde görülebilecek Bitlis masifi (Güncüoğlu ve Turhan 1983; Yılmaz vd. 1992) üzerinde araştırmalar yapan Yılmaz (1971), Alt-Üst Siluriyen arası $427 \pm$ Milyon Yaşlı temelin metamorfizma yaşını 505 ± 37 MY. (Üst Kambrien) ve 599 ± 88 MY. (Prekambrien-Kambrien geçişi) olarak vermiş, gnays ve mikaşistlerde tanımladığı bu yaşın daha yaşlı kırıntılı çökel kayaların oluşum yaşını gösterdiğini belirtmiştir. Daha sonra Yılmaz vd. (1981) Prekambriyen temelin ve Alpin yaştaki masifin tekrar ısınarak metamorfizmaya uğradığını, Alp orojenezi ile Prekambriyen arasındaki yaşların bir karışım yaşı olduğunu ileri sürmüştür. Çelikhan doğusunda bulunan kesimlerinde, Pütürge masifindeki sokulum kayaçları metamorfizmaya uğramıştır (Yazgan vd., 1987). Pişkin (1978) ve Yazgan (1981) Pütürge masifini oluşturan sedimanter kökenli mikaşistlerin yeşil şist, ender olarak da amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğradığını belirtmişlerdir.

Gözlü gnays, amfibolit ve mika şistlerin oluşturduğu Prekambriyen temel içine granit intrüzyonları sokulmuştur. Bu birimlerin yaşları, Bitlis masifinin Cacas bölgesinde Alt Karbonifer (Yılmaz, 1971), yine aynı masif içinde (Helvacı ve William, 1984) Siluriyen-Devoniyen olarak tespit edilmiştir (Pişkin, 1978). Pütürge masifinde olduğu gibi Bitlis masifinin de temelinde gözlü gnays amfibolit ve mikaşistler izlenmektedir (Güncüoğlu ve Turhan, 1983). Prekambriyen çekirdek ile Alt Paleozoyik mikaşistler arasında yatay tektonik hareketlerle makaslanma zonu oluşmuştur. Ek olarak, birimin içinde oluşan ekaylı yapıların, makaslanma düzlemlerinin, bindirme yapılarının varlığı makaslanma zonu içindeki

jeosenklinalde platform kenar fasiyesi veya fliš olarak ortaya çıkmıştır (Perinçek, 1978; Sungurlu, 1974 a ve b).

Yine bu ortamın güney bölümünde Üst Jura - Alt Kretase aralığında Koçali karmaşığı veya ofiyolitleri meydana gelmiştir. Öjeosenklinalin yeri daha sonra tektonik hareketlerle kaybolmuştur. Fakat bu ortamın ürünleri olan ultra bazikler, bazik volkanikler, radiolaritler ve silisli sedimentler bindirmeli, naplı, ekaylı kütleler halindedir.

Üst Kretase dönemi bütün bölgeyi etkileyen **sıkışma rejimi** ve buna bağlı olaylara sahne olmuştur. Toros Öjeosenklinali kıvrımlanarak yükselmeye başlamıştır. Üst Kretase'de Kastel ön çukuru (denizel ortamı) dar bir tekne halindedir. Bu dönemin benzeri Pütürge masifinin kuzeyinde de tekrarlanmıştır. Arap levhası ile Keban mikro levhası Üst Triasta riftleşmeye başlamıştır. Jura-Kretase aralığında okyanusal kabuk oluşmuştur. Perinçek'e göre (1980) Üst Kretase'de, Toros Öjeosenklinalinin kuzeyinde, Keban mikro levhasını kesen adayı karakterinde volkanizma ile Yüksekova karmaşığı kayaçları meydana gelmiştir. Diğer bir ifade ile Yüksekova Karmaşığı; Pütürge masifi ile Keban masifinin çarpışma durumuna geldiği anda, Üst Trias' tan beri açılmaya devam eden okyanus kabuğunun Üst Kretase'den itibaren kuzeye doğru dalması ile bu dalma zonu üzerinde adayı oluşukları olarak ortaya çıkmıştır (Bingöl, 1993).

Pütürge-Bitlis masifi ile Keban metamorfikleri arasında İspendere-Kömürhan-Guleman grubuna ait ofiyolitler yerleşmiştir (Sungurlu vd. 1985). Kömürhan metaofiyolitleri İspendere birimine göre daha derinlerde, yay önü kuşakta oluşan okyanusal ve kıtasal malzemenin karışımı ve bulunduğu P-T koşullarında başkalaşma geçiren yitim zonu karmaşığı ürünleridir (Yazgan, 1987)

Görüldüğü gibi, Üst Kretase dönemi bölgenin tektonik açıdan en aktif olduğu dönemdir. Bu dönemde Pütürge ve Malatya metamorfikleri amfibolit, yeşil sıst fasiyelerinde başkalaşım geçirmiştir. Kömürhan metaofiyolitleri Pütürge metamorfikleri üzerine tektonik olarak yerleşmiştir. Yüksekova karmaşığı ada yayı volkanizması ürünleri olarak ortaya çıkmıştır. Jura-Üst Kretase aralığında oluşan Koçali ve Karadut birlikleri Üst Kampaniyen'de gravite kaymaları ile Kastel çukuruna yürümeye başlamıştır. Üst Maestrichtiyen'de kara olan Kastel çukuruna deniz istila etmiş ve orojenik kuşağın güneyinde Terbüzek, Besni, Germav ve Gercüş denizel formasyonları teşekkül etmiştir (Sungurlu, 1974 a ve b).

Şiro Çayı havzasının bulunduğu alan Üst Kretase-Paleosen arası dönemde

konsekant yerleşmiştir.

Daha önce belirtildiği gibi, Toros Dağları Neotetisin güney kanadını kapsar. Güneydeki otokton birimlerle, kuzeyden kayanlaklanan örtü birimleri ve Neotokton çökellerden oluşur. Üst Kretase'den itibaren kapanmaya başlayan Neotetisin güney kolu-Jeosenklinal Orta Miyosen'de, Miyosendeki strien fazı ile ilgili olarak (Ketin, 1984), Arabistan ve Avrasya kıta-kıta çarpışması ile kapanmıştır (Şengör, 1980). Arap levhasının Ölüdeniz transform fayı boyunca, Afrika levhasından ayrılarak KD'ya yönelmesi ile Bitlis-Zağros Kenet Kuşağı boyunca çarpışma gerçekleşmiş, Pütürge metamorfikleri ve Çüngüş formasyonları Alt Miyosen yaşlı Lice formasyonu üzerine, Kömürhan Metaofiyolitleri Maden karmaşığı üzerine, Keban Metamorfikleri Yüksekova Karmaşığı ve Kırkgeçit formasyonu üzerine bindirmiştir (Yazgan, 1987). Belirtilen birimler Otokton Lice formasyonu üzerine yerleşerek Nap demeti meydana getirmişlerdir. Ofiyolit naplarının ilk yerleşme zamanı Üst Kretase, diğer allokon birimlerin şimdiki yerini alma yaşı Eosen sonunda Orta Miyosen'de gerçekleşmiştir (Yazgan, 1983). Yılmaz ve diğerleri (1992) metamorfik masiflerin Arap Platformu üzerine yerleşme yaşının Alt-Orta Miyosen olduğu kanaatinde dirler.

Masiflerin Çüngüş formasyonuna, Maden karmaşığı ve ofiyolitlerin Alt Miyosen yaşlı Lice formasyonu üzerine Orta Miyosen sonunda nap demeti halinde (Perinçek, 1979; Ketin, 1984), Kömürhan ofiyolitlerinin, Maden karmaşığı üzerine, Keban ve Baskil birimlerinin Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Kırkgeçit formasyonu üzerine bindirmesi (Yazgan 1987) ile Orta Miyosen öncesi Oligosen ve Alt Miyosen aşınım yüzeylerinin oluşturduğu topoğrafya parçalanmış, deforme olmuş ve bir bölümü bindirmelerle örtülmüştür. Orta Miyosen nap oluşumu esnasında Şiro Çayının kuzeyindeki sahalardan aşındırılan unsurlar kuzeyde Alt Miyosen yaşlı Alibonca formasyonunu, güneydeki Ulubaba-Gördük dağlarından aşındırılan unsurlar, daha da güneydeki Arapistan platformu üzerinde, Alt Miyosen Lice denizel havzasında birikmiştir. Bu birimler Oligosen ve Alt Miyosen aşınım döneminin korelant depolarıdır. Doğal olarak, Orta Miyosen'deki en son şiddetli sıkışma ve nap demeti halinde kenet kuşağı üzerine itilme esnasında D0 ve D1 sistemleri yoğun bir şekilde deforme olmuştur. Paleotektonik dönem, inceleme alanında yapının oluşma ve yerini alma dönemi, neotektonik dönem ise paleotektonik yapıların iç, özellikle dış olaylar ve süreçler tarafından şekillendiği dönemi olarak ortaya çıkmaktadır. Bir diğer ifadeyle, Alt-Orta Miyosen dönemi napların ya da büyük tektonik birimlerin bugünkü

topoğrafyada yerini alma ve yapıyı oluşturma dönemleri olarak ortaya çıkmaktadır. Yapının şimdiki yerini alma yaşımlı, aynı zamanda jeomorfolojik yapının şekillenme, günümüz yer şekillerinin ortaya çıkmaya başladığı dönem **“NEOTEKTONİK DÖNEM”** olarak belirtmek isabetli olacaktır. Bu dönem aynı zamanda Şiro Çayının yerleştiği alçalma eksenini ile kuzey ve güneyinde yer alan Toroslar Sistemine ait dağların yükseldiği, neotektonizma ve morfolojide etkin rol oynayan DAF'ın ortaya çıkmasına neden olan çarpışma olaylarının gerçekleştiği dönemdir. Nitekim, Şengör (1980) Doğu Anadolu transform fayının; Bitlis kenet kuşağı boyunca Arabistan-Anadolu levhalarının çarpışmasından sonra oluşması gerektiğini düşünmektedir.

3.2.2. NEOTEKTONİK DÖNEM

Doğu Anadolu'da Orta Miyosen'de başlayan neotektonik rejim bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik gelişimini etkilemiştir. Bitlis Kenet Kuşağında Neotetisin kapanması sonrasında, sıkışma rejimi ile karakterize edilen tektonik dönem boyunca Doğu Anadolu yaklaşık K-G yönünde daralıp, D-B yönünde uzamış, kıta kabuğu kalınlaşmış ve bölge yükselmiştir (Şengör,1980). Anadolu ve Arabistan çarpışmasını izleyen dönemde Türkiye faylarla parçalanmış, volkanizma artmış ve ülkenin batısı faylanıp çökerken, doğusu hızla yükselmiştir. Bu genç tektonik değişimler sırasında iklim de giderek değişmiş, akarsuların taban seviyeleri de alçalmıştır. Yer şekillerinin oluşumu iç güçlerin yanında iklim ve taban seviyesi değişimlerinin denetiminde sürmüştür. Bu olaylarla uyumlu olarak beş dönem halinde; Alt-Orta Miyosen (D I sistemleri), Üst Miyosen'de (D II sistemleri), Pliyosen'de (D III sistemleri), Enalt Pleyistosen'de (D IV sistemleri) aşınım yüzeyleri ve onların yaşlı tortulları, Alt ile Üst Pleyistosen'de sekiler (S1-S5) ve Holosen vadi tabanları oluşmuştur (Erol,1983).

Neotektonik dönemde, D-B uzanışlı senklinallere karşılık gelen havzalar ile antiklinallere karşılık gelen sırtlar gelişmiştir. Kıvrımların, bindirmelerin, açılma çatlaklarının ve doğrultu atımlı fayların denetiminde bölgede dağarası ve çek ayır (pull-apart) olmak üzere iki tür havza gelişmiştir. K-G yönünde meydana gelen açılma çatlakları ile sıçrama yapan doğrultu atımlı faylar arasında havzalar gelişmiştir. Volkanik etkinlik artmış, volkanlar açılma çatlaklarını çıkış yolu olarak kullanmıştır. K-G yönlü akarsular yarma vadileri, D-B yönündeki akarsular ise menderesli yataklar geliştirmiştir (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986).

Elazığ batısında, ana jeomorfolojik yapının belirmesinde; orojenik, epirojenik ve volkanik olaylardan oluşan Paleotektonik, özellikle Orta Miyosen sonrasındaki neotektonik hareketler birinci derecede etkili olmuştur. Flüviyal faktörlerin bu ana çatıyı yarması, parçalaması ve boşaltması ile bu günkü jeomorfolojik görünüm ortaya çıkmıştır (Tonbul,1985 ve 1987).

Toros orojenik kuşağında napların yerleşmesinden sonra, orojenik hareketler önemini yitirmiş, Orta Miyosen'den önce orojeneze bağlı yükselmeler egemen iken, Orta Miyosen'den sonra dikey yönde yükselmeler şeklinde kendini gösteren epirojenik hareketler hakim olmuştur. Güneydoğu Anadolu kenet kuşağı güneyi dışında, inceleme alanının tamamına yakını, Orta ve Üst Miyosen'de yükselmeye devam etmiş ve günümüze kadar erozyon alanı durumunda kalmıştır.

Orta Miyosen sonu Üst Miyosen başlangıcında, bölgesel tektonik hareketlerle GD. Toroslar antiklinaller halinde yükselmiş, Pütürge-Doğanyol oluşu ise senklinal şeklinde belirmeye başlamıştır. Kuzeydeki Malatya Ovası. inceleme alanımızın geniyindeki Adıyaman havzası çökmüş, Fırat Nehri'nin Malatya havzası ile olan irtibatı kesilmiştir. Fırat Malatya güneyinde eski yatağını muhafaza ederek yükselen GD.Toroslar içinde gömülmeye devam etmiştir.

Bölgesel yükselme sonucunda karstik taban seviyeleri alçalmış, karstik alanlar üzerinde gelişen D I ve D O aşımın yüzeyleri ve dağlar üzerindeki akarsu ağı yeraltına intikal etmiştir.Bey Dağı, Giripiran Dağı, Kira ve Meydan Dağları üzerindeki D O ve D I yüzeylerinde oluşan vadiler akarsuların yer altına intikali ile asılıvadilere dönüşmüştür. Dolin ve uvalaların tabanındaki mermer ve kalkerlerin erime artığı olan topraklar aşınarak derinlere doğru taşınmıştır. Çünkü bu dağlar üzerinde dolin ve uvala gibi karstik çukurlukların tabanlarındaki büyük düdenler toprakların boşaltılmasında rol oynamıştır.

Üst Miyosende bölgesel sıkışma ve kıvrımlanma sonucunda düşey atımın ön planda olduğu doğrultu atımlı faylar gelişmeye başlamıştır. Yükselme ile birlikte inceleme alanımızın güneyinde yer alan Alt Miyosen denizel havzaları kapanmış, deniz son olarak bölgeyi terketmiştir. Tüm inceleme alanında kârsal koşullar hakim olmuştur. Karlıova doğusunda Doğu Anadolu'da araştırmalar yapan Şaroğlu ve Yılmaz (1986,s.86-87), Alt-Orta Miyosen birimleri ile Üst Miyosen birimleri arasında çok belirgin olmamakla birlikte açısız uyumsuzluğun olduğu belirtilmektedir. Bu da Üst Miyosendeki yeni bir aşım döneminin belirler. Onlara göre Üst Miyosen birimleri kıt fosillidi ve karakteristik fosil

olmadığı için birimin yaşı stratigrafik yolla verilebilmektedir.

Sungurlu ve diğerleri (1985) araştırma sahasının batısında, Gölbaşı çevresinde Alt Miyosen sonrası bindirmelerin Üst Miyosen yaşlı çökellerle örtüldüğünü belirtmektedir. Bu birimler, Alt ve Üst Miyosen aşınım dönemlerini belirler ve birbirinden ayırır. Orta Miyosen'de çarpışmayı izleyen epirojenik yükselme hareketleri ile tüm alan aşınmaya devam etmiş, yükselmelerle ortaya çıkan yeni taban düzeyine göre, D1 yüzeylerine, yükselen dağlara doğru yeni bir aşınım dönemi başlamıştır. Bu dönem fayların etkisi ile havzalar daha da derinleşmiş, dağlar ise biraz daha yükselmiştir. Şiro Çayı ve doğu devamındaki Hazar Gölü çöküntü hendeği ile dağlık alanlar arasındaki kırık basamağı daha çok belirlemeye başlamıştır (Erol vd,1987). Şiro ve Fırat vadilerine doğru eğimli etek düzlükleri-DII sistemleri gelişmiştir. D1 yüzeylerinden 50 ile 200 metre arasında değişen dikliklerle ayrılan DII yüzeyleri, ana akarsu vadilerine (Şiro Çayı ve Fırat Nehri vadileri) doğru eğimlidir. Erol 'a (1983) göre Üst Miyosen döneminde artan karasallık nedeniyle tatl su gölleri tuzlu ve acı sulu birikintilere dönüşmüştür. Böylece Alt ve Orta Miyosen'in tropikal iklim şartlarından farklı olarak kurak ve yarı kurak iklim şartları altında yaygın pediment yüzeyleri oluşmuştur. İnceleme alanında Üst Miyosen döneminde gelişen çökeller bulunmamaktadır. yakın çevrede, morfometrik olarak inceleme alanımızdaki Üst Miyosen aşınım yüzeylerine karşılık gelen yüzeyler bulunmaktadır. İnceleme alanımızın kuzeyinde yer alan Baskil, Birvan ve Kuzova depresyonları Orta Miyosen tektonik hareketlerine bağlı faylarla çökmüş, çöken kısımlar göller tarafından işgal edilmiş ve göllerin çevresinde Üst Miyosen aşınım yüzeyleri şekillenmeye başlamıştır. Bu çevrede, Kuzova havzasında Karabakır formasyonu olarak bilinen Üst Miyosen yaşlı birimler bu aşınım döneminin korelat depolarıdır (Tonbul, 1987,s.40 ve 50). Yine, Pertek ilçesi çevresi (1/100,000 ölçekli Malatya H 27 paftası) Çaybaşı-Palu çevresinde (Özdemir,1989), araştırma alanımız dışında ancak GD.Torosların güneyinde yer alan akarsu-göl ortamında çökelen Şelmo ve karasal ortamda oluşan Adıyaman formasyonları Üst Miyosen aşınım yüzeylerinin korelat depolarıdır. Sason-baykan yöresinde kırmızı renkli, çapraz tabakalı kumtaşları ile birlikte görülen Evaporit yatakları dönemin ortam şartları hakkında bilgi vermektedir (Sungurlu,1974). Bu dönemde Şiro Çayı havzası ise Fırat Nehri ve Şiro Çayı tarafından aşındırılma-boşaltma alanı durumundadır

Anadolu ve Arabistan levhalarının birbirine yaklaşmasından kaynaklanan yaklaşık K-G yönlü sıkışma etkisiyle gelişen Alt Pliyosen tektonik hareketleri ile inceleme

alanında dağlık sahalar yükselmiş, Pütürge-Doğanyol oluğu ise faylar boyunca derinleşmiştir. Şiro Çayı'nın güneyinde DI ve DII yüzeylerini kesen düşey atımlı faylar topografyaya basamaklı bir görünüm kazandırmışlardır.

Pütürge-Doğanyol oluğu ve Hazar Gölü çöküntü hendeği ile dağlık alanlar arasında kırık hatları belirmeye başlamıştır. Değişen taban düzeyine göre D II aşınım yüzeylerine doğru D III aşınım yüzeyleri gelişmeye başlamıştır. Üst Miyosen aşınım yüzeylerinden 50-150 m. dikliklerle ayrılan, D I yüzeylerinden sonra inceleme alanında en yaygın olan Pliyosen aşınım yüzeyleri; inceleme alanında Doğanyol çevresinde 1100-1150 m., Pütürge ve daha batıda 1100-1250 m. yükseltilerinde gelişmiştir.

Üst Miyosen sonunu belirleyen tektonik hareketlerle DAF etkinleşmiş, Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri DAF tarafından 13 km. sol yanal ötelenmiştir. İnceleme alanında, Örmeli köyünün batısında; çok dar alanlı olan ve DAF üzerindeki lokal çökmeye bağlı olarak gelişen Pliyosen (?)göl çökelleri dışında Pliyosen dönemine ait kayaç bulunmamaktadır. Yukarıda belirtilen alanının doğu ve batısında Şiro Çayı boyunca göl tortulları bulunmadığına göre inceleme alanımızın tamamına yakını Pliyosen döneminde aşınım sahasıdır. Bu durum, Üst Miyosen-Pliyosen döneminde yörenin dış drenaja açıldığını gösterir. Fırat'ın Nehri'nin kolları Şiro Çayı'nın kuzeyindeki Çakçak Dağı ile Karga Dağı arasındaki yatağını derinleştirmiştir. Akuşağı köyünün bulunduğu yerde derin bir vadi sokulumu mevcuttur. Benzer durum kuzeye doğru Fırat vadisi boyunca yer yer görülmektedir. Erol ve diğerlerine (1987) göre, bölgede Üst Pliyosen sonlarına doğru tek bir Fırat sistemi doğmuştur. Bu dönemde Fırat Nehri, Çakçak-Karga Dağı eksenindeki yatağını derinleştirerek Malatya havzasını kapmıştır.

DAF sistemi içinde yer alan doğrultu atımlı faylar yörenin hatta bölgenin en önemli yapı ögesi haline gelmiştir. Üst Pliyosen tektonik hareketleri ile ortaya çıkan düşey ve doğrultu atımlı faylar DIII aşınım yüzeylerini parçalamıştır. Özellikle Doğanyol-Pütürge-Tepchan çevresinde, Ormaniçi köyünün kuzeyinde D III aşınım yüzeyleri basamaklar halinde parçalanmıştır. Yine bu dönemde tektono-karstik Pütürge çukurluğu fay ve karstik erimeye bağlı olarak gelişmeye başlamıştır. Pütürge polyesinin çevresinde DIII aşınım yüzeylerinin akarsularla parçalanması sonucu ortaya çıkan tepeler bulunmaktadır. Polyenin güneyinde D II ile D III aşınım yüzeyleri arasında, bariz bir fay dikliği bulunmaktadır. Pütürge Polyesinin D III aşınım yüzeyleri içinde gelişmiş olması, oluşum yaşının da Pliyosen ve sonrası karstlaşmalarla gerçekleşmesi gerekir. Pütürge Polyesi, Pütürge ile

Doğanyol arasındaki ve Pazarcık köyü çevresindeki dolin ve uvalalar faylarla parçalanmış Pliyosen aşınım yüzeyleri içindeki karstlaşmalarla meydana gelmiştir. Karstik taban seviyesinin sığ oluşu nedeniyle karstik çukurlukların tabanında toprak oluşumu da sürekli olmuştur.

DAF' ın yer şekillerine bariz olarak yansımaları Pliyosen, muhtemelen Üst Pliyosende gerçekleşmiştir. Çünkü, inceleme alanında doğrultu atımlı fayların egemen olduğu şekillenme Pliyosen ve Enalt Pleyistosen aşınım yüzeyleri içinde yoğun olarak gözlenmektedir. Pliyosen aşınım yüzeylerinde 10-300 (350) m. arasında değişen düşey atım ve 2.5 km. yi bulan sol yanal akarsu ötelenmeleri meydana gelmiştir.

Yine bu dönemde dağlık alanlar biraz daha yükselmiş, Pütürge-Doğanyol oluşu derinleşmiş ve yeni bir aşınım dönemi başlamıştır. Bu yükselmeye bağlı olarak Fırat'ın Malatya havzası ile olan ilişkisi kesilmiştir.

Üst Pliyosen- Enalt Pleyistosen dönemleri arasında D III aşınım yüzeyleri taban seviyesinin alçalması yüzünden enerjileri artan akarsularla yarılmıştır. Yükselen dağlık kuşak içerisinde Fırat sistemi gömülmeye devam etmiş, yeni taban yüzeyine göre, Fırat ve Örmeli çaylarının iki tarafında yer alan, DIII yüzeylerinden 50-250 m. diklikte yamaçlarla ayrılan, DIV etek düzlükleri gelişmiştir. Etek düzlükleri gelişimini tamamlamak üzere iken, muhtemelen Enalt Pleyistosen- Alt Pleyistosen döneminde canlanan DAF ve kollarınca parçalanmış, Şiro'nun kolları faylar tarafından ötelenmiş, faylarla GB-Kd doğrultusunda kesilen DIV yüzeylerinin yükselen kesimlerinde balık sırtı şeklinde sırtlar, sırtların arasındaki alçalma kesimlerinde, sırtlara yaslanan **birikinti yelpazeleri** gelişmiş, DIV aşınım yüzeyleri yelpaze çökelleri ile örtülmüştür. Nemli sıcak iklim şartlarında, DIV aşınım yüzeylerini ve bunları örten eski birikinti yelpazeleri üzerinde koyu kırmızı renkli topraklar meydana gelmiştir. Dolayısıyla inceleme alanındaki DIV dolgu düzlükleri, Toroslar güneyinde ve kuzeyindeki alçak sahalarda, Fırat'ın eski **menderesli yatağına** göre gelişen düzlüklerden farklıdır. Havzada, DIV sistemi yelpaze ve etek düzlüğü morfolojisinde ortaya çıkmaktadır. Tonbul (1987,s.50), Kuvaterner başlarında Fırat Nehri tarafından Kömürhan Boğazı civarından Malatya havzasının kapıldığını belirtmektedir. Sonuç olarak, Üst Pliyosen-Alt Pleyistosen döneminde Fırat; Şakşak Dağı-Karga Dağı arasındaki yatağını kazarak Kömürhan Boğazından sokularak Malatya havzasını kapmıştır.

Pleyistosen'de devam eden toptan yükselme hareketleri ile inceleme alanı aşamalar halinde yükselmiştir. Bu yükselme evreleri, Fırat Nehri'ne ve Şiro Çayı'na

kavuşan yan derelerin ağzında sekiler halinde görülmektedir. Fırat sistemi ve onun kolu olan Şiro Çayı, Pleyistosen boyunca değişen iklim koşulları ve Toros Dağlarının yükselmesi neticesinde, değişen taban düzeylerine göre, sekiler oluştuurarak gömülmüştür. Şiro Çayına kavuşan yan derelerin ağzında 25-35 m., 50-75 m., Şiro Çayı yatağı boyunca 10-15 m., 25-35 m., 50-70 m. sekileri ortaya çıkmıştır. Fırat Nehri vadisinde sınırlı alanlarda 90-110 m. sekileri oluşmuştur. İnceleme alanında Fırat Nehri yatağı 580-620 m. yükseltilerinde, en yüksek seki ise vadi tabanından 90-110 m. yükseklikte S1 sekisidir. Karakaya Baraj gölünün maksimum yüksekliği 700 m. dir. Baraj gölü, S1 sekisinin bir bölümünü örtmektedir. Dolayısıyla, inceleme alanında baraj gölü seviyesi, Değirmen Dere ve Şiro Çayı ağızlarında olduğu gibi S1 sekisinin seviyelerine ulaşmaktadır. Dağlık alanların yükselmesine karşılık Şiro Çayı boyunca yaygın seki gelişiminin olmayışı, nehir taşkın yatağı boyunca devam eden alüvyal boğulmaya bağlıdır.

GB-KD doğrultusunda uzanan GD. Toroslar içindeki dağ sıraları, bölgesel sıkışma ve faylanmalarla yükselmesini sürdürmüş, Pleyistosen-Holosen döneminde yükselen bu dağ sıraları içinde gömülmesini sürdüren Fırat Nehri dar ve derin olan **antecedant** karakterdeki Kömürhan ve Doğanyol boğazlarının bugünkü görünümünü ortaya çıkıştır.

Üst Pleyistosen-Holosen döneminde inceleme alanımızın bu günkü jeomorfolojik peysajı ortaya çıkmıştır. Dağlık alanlar ve platolar gibi büyük şekiller akarsularla yarılmıştır. Antklinallere karşılık gelen dağlar arasında eksenli DAF zone tarafından katedilen senklinale karşılık gelen alana yerleşen Şiro Çayı-devamındaki Fırat Nehri ve Değirmen Dere bugünkü yataklarına gömülmüşlerdir. Özellikle Şiro Çayıtaşkın yatağı ve buraya kuzey ve güneyden dökülen akarsuların ağız kesimlerinde birikinti yelpazeleri gelişmiştir. Pek çok yerde akarsuyun gücünün artması ile eski birikinti yelpazeleri yarılmış, önde çok daha genç yelpazeler gelişmiştir. Kerar kalesi batısında bunların çok tipik örneklerini görmek mümkündür.

Günümüzde Şiro Çayı 1.5 km. ye varan geniş taşkın yatağına rağmen menderesler çizmemekte, bol miktarda alüvyon gelmesi ve tabanda devam eden sübsidans nedeniyle örgülü mecralı akmaya zorlanmaktadır. İklim değişimleri ve özellikle insan eliyle bitki örtüsünün ve ormanların tahrip edilmesi sağnak yağışlar ve sellemelerle , yapının elverişli olduğu Doğanyol-Pütürge-Tepehan çevresi ve Şiro Çayının batı bölümünde yarıntılar-oyuntular gelişmiş ve gelişmeye devam etmektedir. Heyelanlar, kaya ve çığ

düşmeleri, çamur akmaları bakımından derin vadilere sahip inceleme alanı hassastır. Kalaba, Kösebayır gibi pek çok köylerde aktif heyelanlar görülmektedir. Vadi yamaçlarından şoselerin geçirilmek zorunda kalması paleoheyelanları harekete geçirmiş ve yeni heyelanların oluşmasına yol açmıştır. Bu olaylar bize Holosen'de yörenin şekil oluşumunun ve ekolojik şartlarının hassa olduğunu göstermektedir.

Genç tektoniğin yol açtığı sürekli bölgesel yükselme ve faylanma Fırat Nehri üzerinde de etkili olmuş ve olmaktadır. GD. Torosları dik ve derin bir şekilde yaran Fırat Nehri Malatya Ovasını ve Adıyaman Platosunu birbirine bağlamaktadır. Fırat bu bağlantıyı sağlayan vadisi içinde fayların yolaştığı keskin dirsekler dışında doğrusal bir hat izlemektedir. Fırat'ın dağlık kütleyi mkatederken menderesler çizmemesi ve geniş vadi tabanının olmayışı, doğal olarak geniş alanlı sekilerin görülmemesi yükselen dağlık kütleyi Fırat'ın sürekli aşındırmak zorunda kalmasından kaynaklanmaktadır. Bir diğer ifadeyle dikey olarak yatağına gömülen Fırat Nehri geniş çaplı yanıl aşındırmaya fırsat bulamamıştır. Günümüzde yatay yönde yamaç gerilemesine aktif olan heyelanlar ve baraj gölüne kavuşan yan dereler üstlenmiştir. Fırat vadisinde dikey yönde olduğu gibi yanıl olarak da dinamik bir yamaç gerilemesi devam etmektedir. Fırat Vadisine Karakaya ve Atatürk Barajlarının yapılması ile birlikte Fırat'ın tabana doğru olan aşındırması sona ermiş, adeta transgresyonlarda olduğu gibi taban seviyesi yükselmiş ve yerel seviyeler dönüşmüştür.

İnceleme alanımızın da içinde yer aldığı Doğu Anadolu bölgesinin neotektoniğini belirleyen Arabistan-Anadolu levhalarının birbirine yaklaşması günümüzde de sürmektedir. Bu kıta-kıta çarpışmasının neden olduğu sıkışma Kuzey Anadolu ve inceleme alanımızı kateden Doğu Anadolu Faylarını oluşturmuştur. Bu faylar boyunca Anadolu levhası batıya doğru hareket etmektedir (Şengör, 1980, s. 19-20). İnceleme alanımızı GB-KD doğrultusunda kateden DAF, yörede genç tektoniğin teşvik ettiği aktif şekillenmeyi hızlandırmaktadır.

İnceleme alanında, dağlık alanlar yükselme, Şiro Çayı ve devamındaki Fırat Nehri vadisi eksenli alçalma sürecindedir. Bu olaya bağlı olarak, şiddetli bir flüvyal erozyon, alüvyal boğulma, karstlaşma, DAF'a bağlı aktif şekillenme, heyelan başta olmak üzere çeşitli kütle hareketleri ile kendini gösteren şekillenmeler günümüzde de devam etmektedir.

IV. UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ

Jeomorfoloji alanındaki çalışmaların toplumun ihtiyaçlarına dönük olması, toplumun karşılaştığı sorunların çözümüne katkıda bulunması düşüncesinden "Uygulamalı Jeomorfoloji" ortaya çıkmıştır. Esasen yapısal, analitik, iklimik ve tatbiki jeomorfoloji "Jeomorfoloji" disiplinini oluşturmaktadır (Erinç,1982, s.16). Son yıllarda İngiltere, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri gibi gelişmiş ülkelerde uygulamalı Jeomorfoloji kitapları yayınlanmıştır. Türkiye'de "Uygulamalı Jeomorfoloji" adıyla yayınlanmış kitap bulunmamakla birlikte, bu kapsamda çok sayıda makale, yüksek lisans tezi, doktora tezi ve kamu kuruluşlarının çalışmaları bulunmaktadır (Kurter,1985; Mater vd.,1986).

İnceleme alanımızın jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanan bir dizi sorun (arazi kullanımı, şiddetli erozyon, heyelan...gibi) mevcuttur. Bu sorunlar "Uygulamalı Jeomorfoloji" kapsamında ele alınacaktır. Çalışma alanının jeomorfolojik özellikleri, insanların kültürel ve ekonomik faaliyetlerinde olumlu ve olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bunlar özetle şöylece belirtilebilir:

Güneydoğu Torosların yüksek ve dağlık karakteri, çevresine göre bol yağış almasını sağlamıştır. İklimin elverişli olması ormanların yetişmesine ortam hazırlamıştır. Gerçekten Pütürge ve çevresindeki meşe ormanlarından yöre halkı, yakın çevre illeri yakacak ve hayvanların besin gereksinimlerini karşılamaktadır.

Fırat Nehri'nin Güneydoğu Torosları yarması, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin sıcak ve kurak ikliminin, boğazlar boyunca nüfuzuna imkan tanımıştır. Özellikle soğuk dönemlerde nemli ve ılıman hava kütlelerinin yöreye sokulması, bölgenin sert iklimini yumuşatmış, Fırat ve Şiro vadilerinin yakın çevresinde, kısa mesafelerde topoğrafyanın 2000 m.lerden 700-1000 m.lere kadar alçalması ve dağların arasında GB-KD yönünde bir oluk gelişimi, beraberinde yöresel iklimik şartları doğurmuştur. Bu mikro iklimik şartlar sayesinde, Akdeniz bölgesinde görülen bazı kültür bitkileri yetişebilmektedir.

Vadi tabanlarının sınırlı olmasına karşılık, alçak platolar üzerinde düzlüklerin, birikinti koni ve yelpazelerinin gelişmesi tarımsal faaliyetinde canlı olmasına fırsat tanımıştır. Kayısı,üzüm, armut, elma, nar... gibi meyvelerin yanında, sebzeler, özellikle mısır ve tahıl üretiminin yapılması morfolojik ve iklimik şartların eseridir. 2000 m. den yüksek sahalar, 1600-1950 m.ler arasındaki geniş yüksek düzlükler (DI aşınım yüzeyleri), hayvancılık yapılabilecek otlakları barındırmaktadır. İlkbahar sonlarından sonbahar ortalarına kadar yüksek yaylalar, küçük ve büyük baş hayvanların mekanları durumundadır.

Şiro Çayı, Fırat Nehri ve bazı kaynaklar, baraj gölü su potansiyeli tarım ve yerleşme yerlerinin her türlü su ihtiyacının karşılanması açısından önemlidir. Son on yıldan bu tarafa halkın kayırsıcılıktan sağladığı geliri artmıştır. Halk kendi imkanları ile bu su potansiyelinden motopomplarla, kuyularla, arklarla kısmen faydalanmaya çalışmaktadır. Ancak bu yetersiz olup pek çok yerde sulama suyuna ihtiyaç vardır. Karakaya Barajı Gölünden ulaşım, balıkçılık faaliyetleri yanında alçak düzlüklere su temini açısından

107

fa y d a l a n ı l m a k t a d ı r . F ı r a t v e Ş i r o v a d i l e r i ç e ş i t l i t ü r d e n a v h a y v a n l a r ı n ı b a r ı n d ı r m a k t a d ı r . A v c ı l ı k y ö r e d e a y r ı b i r p o t a n s i y e l t e ş k i l e t m e k t e d i r . G e r ç e k t e n y ö r e , s o n b a h a r m e v s i m i a v s e z o n u n d a , e n b a ş k a M a l a t y a v e E l a z ı ğ ' d a n g e l e n a v c ı l a r ı n a k ı n ı n a u ğ r a m a k t a , ö z e l l i k l e k e k l i k l e r a v l a n m a k t a d ı r .

J e o m o r f o l o j i k ş a r t l a r , y u k a r ı d a b e l i r t i l e n f a y d a l a r ı n y a n ı n d a b i r t a k ı m ç ö z ü m b e k l e y e n o l u m s u z l u k l a r ı n d a o r t a y a ç ı k m a s ı n a y o l a ç m ı ş t ı r . Y ö r e n i n d a ğ l ı k v e ç o k e ğ i m l i o l u ş u , g e n i ş a l a n l a r ı n ç o k ş i d d e t l i e r o z y o n a m a r u z k a l m a s ı , o v a v e v a d i t a b a n l a r ı n ı n s ı n ı r l ı o l m a s ı , Ş i r o - F ı r a t - D e ğ i r m e n d e r e v a d i l e r i n i n v e y a P ü t ü r g e - D o ğ a n y o l o l u ğ u n u n a k t i f D A F z o n u ü z e r i n d e b u l u n m a s ı , ç o k s a y ı d a h e y e l a n l a r ı n g e l i ş m e s i b e r a b e r i n d e p e k ç o k e k o l o j i k v e ç e v r e s e l s o r u n l a r ı d a g e t i r m i ş t i r .

4.1. J E O M O R F O L O J İ U Y G U L A M A L A R I , M E V C U T D U R U M , P R O B L E M L İ A L A N L A R V E Ç Ö Z Ü M Ö N E R İ L E R İ

J e o m o r f o l o j i k p e y s a j d a n v e f ı z i k i c o ğ r a f y a ö z e l l i k l e r i n d e n k a y n a k l a n a n ç e v r e s o r u n l a r ı n ı n o r t a y a k o n u l m a s ı v e b u s o r u n l a r a e k o l o j i k d e n g e y i s a ğ l a m a y a y ö n e l i k ç ö z ü m l e r b u l m a k v e p r o j e l e r g e l i ş t i r m e k j e o m o r f o l o j i b i l i m i n i n u y g u l a m a l a r ı n ı m e y d a n a g e t i r m e k t e d i r . D a ğ l ı k , ç o k e ğ i m l i v e a k a r s u l a r l a ç o k p a r ç a l a n m ı ş o l m a n ı n g e t i r d i ğ i s o r u n l a r ı n b a ş ı n d a a r a z i d e n f a y d a l a n m a (l a n d u s e) g e l m e k t e d i r .

4.1.1. A r a z i d e n F a y d a l a n m a

U y g u l a m a l ı c o ğ r a f y a v e j e o m o r f o l o j i a r a ş t ı r m a l a r ı , s o n y ı l l a r d a a r a z i d e n f a y d a l a n m a y a v e i l g i l i s o r u n l a r ı n ç ö z ü m ü n e y ö n e l m i ş t i r . G e r ç e k t e n e k o l o j i k d e n g e y i b o z m a d a n , ç e v r e y i k ı r l e t m e d e n a r a z i d e n m a k s i m u m d e r e c e d e n a s ı l f a y d a l a n a b i l i r i z k o n u s u , ü z e r i n d e ö n e m l e d u r u l m a s ı g e r e k e n b i r k o n u d u r . D ü n y a d a v e T ü r k i y e ' d e o l d u ğ u g i b i y ö r e d e d e h ız l ı b i r n ü f u s a r t ı ş ı o l m a k t a v e b u n ü f u s u n i h t i y a ç l a r ı n ı n k a r ş ı l a n m a s ı g e r e k m e k t e d i r . D i ğ e r t a r a f t a n i s e s ı n ı r l ı o l a n d o ğ a l k a y n a k l a r ı n a m a c a u y g u n , v e r i m l i k u l l a n ı m ı y a n ı n d a e k o l o j i k d e n g e n i n d e k o r u n m a s ı g e r e k m e k t e d i r .

İ n s a n v e i n s a n l a r ı n y a ş a m a s a h a s ı a r a s ı n d a k i i l i ş k i l e r i n a r a ş t ı r ı l m a s ı c o ğ r a f y a n ı n t e m e l a m a c ı d ı r . J e o m o r f o l o j i k , k l i m a t i k , e d a f i k , b i y o c o ğ r a f i k , h i d r o ğ r a f i k f a k t ö r l e r , k ı s a c a f ı z i k i c o ğ r a f y a f a k t ö r l e r i ; i n s a n l a r ı n h a y a t t a r z l a r ı n ı d e r i n d e n e t k i l e m e k t e , i n s a n l a r d a e n i y i y a ş a m a k o ş u l l a r ı n ı s a ğ l a m a k a m a c ı y l a d o ğ a l o r t a m d a n y a r a r l a n m a y a ç a l ı ş m a k t a d ı r . F ı z i k s e l ç e v r e d e n y a r a r l a n m a n ı n b o y u t l a r ı n ı , i n s a n l a r ı n t e k n i k v e k ü l t ü r e l b i r i k i m l e r i , e ğ i t i m d ü z e y l e r i , i k t i s a d i i m k a n l a r ı g i b i s o s y o - e k o n o m i k f a k t ö r l e r b e l i r l e m e k t e d i r . B u n l a r ı n y a n ı n d a , d a ğ l ı k a l a n l a r , p l a t o l a r , v a d i l e r , b i r i k i n t i k o n i v e y e l p a z e l e r i n d e n o l u ş a n j e o m o r f o l o j i k b i r i m l e r , i k l i m , h i d r o ğ r a f y a , b i o c o ğ r a f y a v e t o p r a k f a k t ö r l e r i a r a z i d e n y a r a r l a n m a n ı n ç e v ç e v e s i n i d e ç ı z m e k t e d i r .

O t l a k l a r d a n a ş ı r ı f a y d a l a n m a , m e ş e v e a r d ı ç l a r d a n o l u ş a n k u r u o r m a n l a r ı n t a h r i b i , ö z e l l i k l e D I V v e D I I I d ü z l ü k l e r i ü z e r i n d e k i t a r ı m a r a z i l e r i n e s u t e m i n e d i l e r e k s u l u t a r ı m a r a z i l e r i n e d ö n ü ş t ü r ü l m e s i , t o p o g r a f y a n ı n d a ğ l ı k o l m a s ı n d a n k a y n a k l a n a n u l a ş ı m

problemleri, yeraltı zenginliklerinden faydalanmaya yönelik sorunlar mevcuttur. Bu konuları ayrıntılı olarak ele alacağız.

Haritada görüldüğü gibi Şiro Çayı çevresindeki alçak alanlar, özellikle D IV dolgu ve aşınım düzlükleri kuru ve sulu tarım alanları olarak kullanılmakta, 950-1950 m. yükseltileri arasında, doğal olarak orman yetiştirme alanı içindeki ormanların tahribi sonucu kazanılan araziler üzerinde tarım yapılmaktadır. Bey Dağı, Şak Şak Dağları, Kamışlık Dağları, Meydan Dağı, Ulubaba Dağı, Karaoğlan Dağları gibi 1950 m.den yüksek dağlık alanlar yüksek dağ-plato stepleri ile kaplıdır (Harita 7).

Dağlık olan yörede, 1950 m.lerden sonra ağaç yetiştirme alanı dışına çıkılmaktadır (Foto 37).Yer yer bakı, vadiler, eğim gibi faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama 1800-1950 m. yükseltileri arasında seyrek ağaçların bittiği, bundan sonra yüksek dağ steplerinin başladığı görülmektedir. Doğal olarak, zirve düzlükleri **otlak** olarak kullanılmaktadır. Gerçekten, yöredeki geniş otlaklar sayesinde yaylacılık ve hayvancılık başlı başına bir hayat tarzıdır.

Yörenin dağlık yapısı halkı ister istemez hayvancılıkla uğraşmaya zorlamıştır. Avan projesi raporuna (1975-1980;Rap.No: 514-514a-555) göre havzada 131.555 olan hayvan varlığının, 46.923 koyun, 36.121 keçi, 35.446 sığır, 10.524 eşek, 2.492 katır, 46 manda dır. Görüldüğü gibi yöre hayvan varlığı bakımından zengindir. Uzun yıllardan beri hayvancılık geleneksel-ekstansif yöntemlerle yapılmaktadır. Otlaklardan verim gücünün üzerinde faydalanılmakta, bunun sonucunda, hayvanların sevmediği arsız türler (geven (astragalus), sütleğen, (euphorbia) yavşan otu(artemisia), püskül otu (bromus tectorum) çoğalmaktadır. Belirtilen dağlık alanlar üzerinde düzensiz ve rastgele otlatma yapılması otlak verimini düşüren bir diğer faktördür. Aşırı otlatma ot örtüsünün kapallılığını da bozmuştur. Nitekim, Özdemir (1988,s.7), Doğu Anadolu'da gür ve çeşitli floradan oluşan mera ve çayırın hububat ekimi için tarlaya dönüştürüldüğünü, meraların vasıflarını kaybettiklerini, bunun sonucunda Doğu Anadolu Kırmızı sığırlarının iyi beslenememe nedeniyle verimden düştüğünü ve ırkı özelliklerini kaybettiklerini belirtmektedirler. Ortalama 1950 m. lerden yüksek dağlar üzerinde, daha alçak seviyelerdeki antropojen step alanlarında dikenli otların artması, otlakların kapallılığının bozulması verimi azaltmış, en önemlisi çok şiddetli erozyonu beraberinde getirmiştir. Ekolojik bakımdan doğal olarak orman yetişebileceği alanlar olan 950-1950 m. ler arasındaki kuşak, sürekli tahrip nedeniyle Şiro Çayının kuzeyindeki Şak Şak Dağları, Fırat Vadisi, kamışlık ve Karaoğlan Dağlarının pek çok yerinde orman ortadan kalkmış, bazı yerlerde seyrek ormanlar halinde kalabilmiştir. Pütürge, Tepchan çevresindeki kapallılığı iyi ormanlar bu çevrelerin orman sahası olduğunu göstermektedir (Foto 28 ve 29). Yöredeki bu verimli ormanların odunlarından yararlanılmaktadır. Meşe odunları Pütürge ve Ormaniçi depolarında biriktirilmekte, oradan da tüketim merkezlerine gönderilmektedir.

Ormanların tahrip edilmesi veya orman açma yoluyla kazanılan arazi, tarımsal faaliyetler ve otlaklar için kullanılmaktadır. Ormanların ortadan kaldırılması ile oluşan açık

alanlar antropojen step alanları durumundadır. Yüksek dağ steplerinde olduğu gibi, antropojen steplerde de aşırı otlatmaya bağlı olarak otlakların verimi azalmıştır. Tepchan çevresinde, Şiro Çayının kuzey ve batı kesimlerinde, seyrek orman alanları ile ormandan yoksun alanlar ağaçlandırılmıştır. Ağaçlandırma öncesinde bu araziler otlak olarak kullanılıyordu. Ağaçlandırma ile birlikte, bu alanlarda halkın, hayvanlarını otlatmasına izin verilmemektedir. Otlak alanlarının daralması yüzünden halk, ağaçlandırma çalışmalarına olumsuz bakmakta, verimsiz de olsa temel geçim kaynağı olan hayvancılıkla uğraşmaktan ve otlaklarından ayrılmak istememektedir. Ülkemizde pek çok ormanıçi köyünde olduğu gibi, otlakların ağaçlandırma alanı kapsamına alınması, orman köylüleri ile devleti sık sık karşı karşıya getirmektedir. Otlak olarak kullanımı uygun olan alanlarda, ormandan yoksun ve seyrek orman alanlarında aşağıda belirtilen çalışmalar yapılmalıdır.

Özellikle, zirve düzlüklerindeki otlak alanlarında ıslah çalışmalarına gereksinim vardır. Hayvanların sevdiği aküçgöl (*trifolium repens*) yoncalar (*medicago*) adı kuyruk (*cynodon dactaylon*) nadas otu (*trigonella corniculata*) gibi ot türlerinin ekimi yapılmalıdır. Arazi çalışmalarınız esnasında bazı geven türlerini hayvanların severek yediklerini gördük. gevenlerin erozyonu önlemede de önemli bir rolü bulunmaktadır.

Halkın yem bitkileri üretimine (korunga, yonca, yulaf vs.), besi hayvancılığa yönlendirilmesi ormanlar ve otlaklar üzerindeki baskıyı hafifletecektir. Ek olarak, vejetatif kapalılığın olumlu yönde artmasına katkı sağlayacaktır.

1750 m.den daha alçak alanlardaki seyrek ve bozuk, genelde meşe ve ardıçlardan oluşan kuru ormanlarda ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Halka fazla zarar vermeyecek tarzda orman içi açıklıklarda, tarıma uygun olmayan alanlarda ekosisteme uygun olarak ıslah ve ağaçlandırma yapılmalıdır.

Yörenin zengin bitki örtüsü ve orman varlığı arıcılık faaliyetleri için ortam hazırlamıştır. Havza ekonomisinde arıcılıktan sağlanan gelir önemli yer tutmaktadır. Üretilen bal yörenin ihtiyacını karşılamakta, ihtiyaç fazlası bal, özellikle Malatya, İstanbul ve yurt dışına satılmaktadır. Satış, daha çok yöreden göç eden akrabalara ve onların çevresine yöneliktir.

Kış ayları dışında iklim arıcılığa uygundur. Kışların sert geçmesi gezici arıcılığı zorunlu kılmaktadır. Fırat vadilerinin alçak bir relief sunması, akarsulardan çevreye doğru gidildikçe kısa mesafelerde yükseltinin hızla artması, yükseltiyle değişen bitki örtüsü ve farklı çiçeklenme dönemleri arıcılığı teşvik etmektedir. Özellikle yol boyunca dikilen akasyalar, Tepchan ve Kömürhan boğazında erozyonu önlemek amacıyla dikilen akasyalar, bunun dışında çam ormanları ve türce zengin stepler ve yakın çevrede çevreyi kirleten sanayinin olmayışı, tarımda zehirli ilaçların kullanılmaması, üretilen balın kalitesini arttırmaktadır. BDİE istatistiklerine (1986) göre Malatya'da 47.727 kovan ile 363 ton, Elazığ'da ise 13.041 kovan ile 125 ton bal üretilmektedir. Rakamlardan anlaşılacağı üzere yöre ekonomisinde arıcılık önemli bir yere sahiptir.

Tuncel'in (1992) ayrıntılı bir şekilde belirttiği gibi teknik bilgi ve beceri isteyen arıcılığın gelişmesi için; arıcılıkla uğraşmak isteyenler eğitilmeli, kredi ile desteklenmeli, üretim planlaması ve pazarlama gibi organizasyonlar yapılmalıdır.

Sulama ile ilgili sorunlara girmeden önce kuru ve sulu tarım alanları ve dağılışı konusunda bilgiler verilecektir. Dağlık karakterli morfolojik yapı yüzünden havzada tarım arazileri sınırlıdır. Orman açma yoluyla temin edilen arazilerde, akarsuların yakın çevrelerinde kuru ve sulu tarım yapılmaktadır. Yöredeki tarım alanları özellikle Şiro Çayı çevresinde D IV aşınım ve dolgu yüzeyleri, birikinti yelpazeleri ve D III aşınım yüzeyleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla alçak platoların tarım açısından ayrı bir önemi bulunmaktadır. Daha yüksekte yer alan tarım arazileri ormanlar arasında adalar halindedir. Sınırlı olan bu tarım arazilerinde jeomorfolojik yapıdan kaynaklanan ciddi problemler bulunmaktadır. Bunlar; arazinin parçalı olması, dar alanlı oluşu, eğim fazlalığı, taşlılık, erozyon ve sulama suyunun olmayışı gibi sorunlardır.

Su kaynaklarının bulunmadığı veya sulama suyunun temin edilemediği alanlar üzerinde buğday, yulaf, arpa, nohut, mercimek ekilmektedir. Kuru tarım alanlarının önemli bir kısmı da şiddetli erozyona maruzdur. Bazı kaynakların çevrelerinde, baraj gölünden ve Şiro Çayı gibi akarsulardan pompaj ve arklarla su temin edilmekte ve sulu tarım yapılmaktadır. Sulu tarım özellikle, Pütürge, Şiro Çayına yakın yelpazeler ve platolar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Fırat Nehri'nin yakın çevresindeki en alçak aşınım ve dolgu yüzeyleri, birikinti koni ve yelpazeleri, dar alanlı olan vadi tabanları, Pütürge, Doğanyol ilçe merkezleri, Tepehan, Gökçe ve bazı kırsal yerleşmeler içinde sulu tarım yapılmaktadır. Vadi boyunca pek çok yerde mısır ekilmektedir. Öyle ki, Ekim ayında toprak damlı evlerin üzerinde, altın sarısı renklerde mısırların kurutulmak üzere serildikleri görülmektedir. Domates, biber, patates, gibi sebzeler özellikle kayısı, üzüm bağları, armut ve dut bahçeleri her yerde yaygındır. Doğal olarak sulu tarım alanlarında, münavebeli olarak kuru tarım da yapılmaktadır (Foto 42).

Bazı kuru tarım alanları, sulu tarım alanlarına dönüştürülebilir. Özellikle Pütürge polyesi (tektono-karstik çukurluğu) ve çevresindeki D III aşınım yüzeyleri Şiro Çayı çevresi ve baraj gölü yakınındaki düzlükler önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Havza içinde halkın kendi imkanları ile pompajla, arklarla ve kuyularla su temin edebildikleri yerlerde kayısı bahçeleri kurulmuş ve böylece sulu tarım alanları genişlemiştir. Ancak pompajla belirli bir yükseltiye kadar, sınırlı alanlarda sulama yapılabilmektedir. Erol vd.lerinin (1987), belirttiği gibi, Kömürhan Köprüsü ile Şiro Çayının Fırat Nehri ile birleştiği yere kadar olan alandaki Fırat vadisi yamaçlarının dik oluşu, buraların genellikle otlak alanı olarak kullanılması zorunluluğunu getirmektedir. Akuşağı ve Akça köylerinde bahçe ve sebze alanları yer almaktadır. Uzunhüseyin köyü çevresindeki seyrek fakat kalın gövdeli meşe ormanlarının odun, yaprak ve dallarından yararlanılmaktadır. Belirtilen çevrelerin kuru tarım alanları bulunmakla beraber halkın asıl geçim kaynağını hayvancılık teşkil etmekte ve çok geniş alanlardan otlak olarak yararlanılmaktadır.

Şahin (1985,s.39), Türkiye'de aşınım yüzeylerinin tahıl ekim alanı olarak önemli bir yer tuttuğunu, büyük bir potansiyel teşkil ettiğini, Villafrankiyen aşınım yüzeylerinin derince yarıntılarla fazla yanılmadığını, üstlerindeki koyu kırmızı toprak örtüsünün tarım için uygun özellikler taşıdığını, geniş ölçüde tahıl tarımı, bahçe olarak kullanıldığını vurgulamaktadır. Gerçekten, inceleme alanımızdaki Pliyosen aşınım yüzeylerinin bir bölümü tahıl tarımına ayrılmış, Villafrankiyen aşınım ve dolgu yüzeyleri ise yoğun tahıl tarımı yanında bağ ve bahçelere tahsis edilmiştir (Foto 8 ve 35).

Şiro Çayının ağzından itibaren Fırat Nehri'nin doğuya yöneldiği vadi boyunca, genellikle geniş alanlar kaplayan DIV etek düzlükleri ve dolgu yüzeyleri üzerinde kuru tarım yapılmaktadır. Arklarla su temin edilen kesimlerde bahçe-sebze tarımı ön plana çıkmakta Doğanyol çevresinde 30 m. sekisi üzerinde yapılan buğday ve arpa ekimi, çeşitli derelerden alınan arklar yardımı ile yerini sulu tarıma bırakmaktadır. Yine de belirtilen alanlarda pek çok arazi için yeterince su temin edilememektedir (Foto 3) Barajlar yapılmadan önce hem Karakaya hem de Atatürk baraj gölü alanında vadi tabanının derinde oluşu, havzaları dolduran dolguların geçirimsiz oluşu yüzünden taban suyu seviyesi çok derinde bulunmakta ve bu nedenle yararlanılamamaktaydı (Erol vd.leri.1987). Barajların yapımı ile birlikte taban suyu seviyesi yükselmiş, göl sularından içme ve sulama suyu temin etmek ve basit kuyularla yer altı suyundan yararlanmak imkan dahiline girmiştir.

Şiro-Fırat birleşimi ile Fırat güneyindeki geniş düzlükler için baraj gölü ve göle bağlı taban suyu düzeyinin yükselmesi hem göl, hem de yer altı suyundan faydalanmada elverişli şartlar sağlamıştır. Doğanyol birikinti yelpazesinin etek kısmı ve D IV düzlüklerinin en alçak kesimleri 750-800 m.yükseltisindedir. Baraj yapılmadan önce mevcut olan Fırat'ın yatağı ise 605 m.dir. Baraj gölünden sonra taban suyu en az 605 m.den 700 m.ye yükselmiştir. Önceden yüzeyden 150-200 m. derinde olan taban suyu 50-100 m., bazı körfezlerde 15-20 derinliğe kadar yükselmiştir.

Koldere Köyü çevresinde, D IV dolgu düzlükleri 750 m. seviyelerinde geniş alanlar kaplamaktadır. Fırat'ın eski yatağı 605-610 yükseltisindedir. Düzlük ile akarsu yatağı arasında 150 m.lik seviye farkı veya yarıma vardır. 1988 yılından sonra 700 m. yükseltisine kadar vadiyi baraj gölü suları doldurmuştur. Önceden yüzeyden 150 m. derinde olan taban suyu baraj gölü ile birlikte 50 m.derinliğe yükselmiştir. Topoğrafyanın etkisiyle taban suyunun yükselmesi nedeniyle yüzeyden 15-30 m. derinliklerde taban suyuna ulaşılabilir.

Şiro ve Fırat vadilerinin alçak kesimleri çevreye göre ılıman şartlara sahip mikro klima alanlarıdır. Bu kesimde, verimli topraklarla kaplı düzlüklerden oluşan tarım arazilerine, baraj gölüne bağlı olarak yükselen taban suyundan, basit kuyularla su temin edilmektedir. Son yıllarda Karakaya Baraj Gölünden ve DIV yüzeylerinden pompajla ve kuyularla su teminiyle birlikte, özellikle Doğanyol ile baraj gölü arasındaki düzlüklerde kayısı bahçeleri, diğer meyve bahçeleri kurulmaya ve sulu tarıma geçilmeye başlanmıştır. Son derece elverişli fiziki şartlara, sulama imkanlarının da eklenmesiyle, çok çeşitli ve yılda iki, hatta üç ürün

alınabilmektedir. Gerçekten düzlükler üzerindeki tarlalarda güzel görünüşlü evler, bazı yerlerde bahçe evleri yapılmıştır. Kayırsıcılık ve besi hayvancılığı bu kesimlerde yaygınlaşmaktadır. Villa tipli evler, yörenin son yıllarda ekonomik açıdan kalkındığının işaretleridir. Ulubaba Dağı ile Karaoğlan Dağları arasındaki Fırat vadisinde, yamaçların dik oluşu nedeniyle geniş alanlar otlaklara ayrılmıştır. Buralardaki büyük hayvan sürüleri, halkın asıl geçim kaynağının hayvancılık olduğunu göstermektedir.

Şiro Çayı havzasını temsil edebilecek özellikte olan Pütürge su blançosu diyagramında görüldüğü gibi, Nisan ayından itibaren Eylül ayı sonuna kadar toprakta su açığı bulunmakta ve tarımda sulama suyuna ihtiyaç duyulmaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere, verimli bir tarzda tarım yapılabilecek arazi Pütürge Ovasında (Pütürge polyesi ve D III aşımın yüzeyleri) (Foto 35) Ormaniçi birikinti yelpazesinde (Foto 14 ve 15), Pazarcık çevresinde, Ormaniçi Köyü ile Doğan yol arasında yer alan D IV düzlükleri ve birikinti yelpazeleri üzerinde nisbeten geniş alanlar kaplamaktadır. Bu tarım arazilerinin sulama suyuna ihtiyaçları vardır.

Pütürge Ovası ve çevresinin sulama suyu ihtiyacını karşılamak için şunlar yapılabilir;

İmrun Deresinin kolu olan Göz Dere, Keran Uvalası ile Karataş Tepe (1953 m.) arasında Küçükçayır mevkisinde dağlık alana 1775 m.ye kadar sokulur. Mevkinin güneyinde pirofillit yatağının da bulunduğu Deli Tepe (2214 m.) yer alır. Deli Tepe ile Kira Dağı (2278 m.) arasına sokulan Kaman Çayının bir kolu daha önce Göz Derenin kolları olan Büyükçayır Deresi ile Devren derelerini 1750 ve 1775 m. kodlarında tabanlı vadi ile kapmıştır. Özellikle Büyükçayır Deresi bol debili kaynaklarla beslenmektedir. Kaman Çayı üzerine 1700 m. kotunda 75 m. yüksekliğinde baraj göleti yapılabilir. Ancak, bu kadar suya ihtiyaç yoktur. Bunun yerine, 1740 m. kotuna 35 m. lik bir set yapılarak gölette toplanan su kapma bölgesinden bir kanalla Göz Dereye, oradan da arkla Pütürge çevresine ulaştırılabilir (Harita 11).

Pütürge'ye su veren Göz Derenin bol debili karstik kaynağı vardır. Pütürge'nin kuzeyinde 1200 m. kotunda mermer temelin üzerinde gölet yapılmaktadır. Bu gölette su tutulması halinde, 1200 m. kotlarına kadar yaklaşık 6 km² alana su verilebilecektir. 1991 yılında belirtilen göletin inşaatına başlanmıştır. 1993 yılında gölette su verilmiş, ancak verilen su göletin tabanındaki karstik boşluklardan kaçmış, gölette su tutulamamıştır. Bunun üzerine tabana tekrar kil kaplama yoluna gidilmiştir. 1994 yılında, yaz aylarında, en son durumun ne olduğunu görme fırsatını bulacağız. Göletin şu anda ön görülen maliyeti iki katına çıkmıştır (Foto 36).

En başta Hollan Dere olmak üzere, Hollan Dere doğusunda Tatan D., Kubbe D., Kolan D., Künen D. gibi derelerin oluşturduğu Ormaniçi birikinti yelpazesi yaklaşık 4 km² alan kaplar. Burada belirtilen **yan dereler** üzerine **göletler** yapılarak da Ormaniçi birikinti yelpazesine su verilebilir. Yelpaze üzerindeki tarım arazilerine yelpazenin taban kesiminden, Şiro Çayına kavuşma yeri olan-745 m. kotundan 900 m. kotuna veya nehir yatağından 150

m. yüksekliğe su verilebilir (Not: En uygun kot 850 m.). Buna ek olarak, aynı proje ile Şiro Çayının güneyinde 3.5 km² alan kaplayan, 900 m. yükseltisine kadar olan kuru tarım arazilerine su sağlanabilir. Şiro Çayı tabanında yapılacak 3 veya 5 metrelik setlerin gerisinde biriken su pompajla belirtilen kotlara verilerek, sınırlı miktardaki tarım arazilerin su ihtiyacı karşılanabilir. İmrın Çayı ile Talış Çayı arasında 800-900 m. seviyelerinde bulunan birikinti koni ve yelpazelerine, DIV aşınım yüzeylerine Şiro'nun yatağından (710 m.) 900 m. yükseltisine su verilebilir. Burada sulanabilecek arazi 5 km.2 kadardır. İmrın Deresinde, 900 m. kotlarından alınan su, Kerar Mahallesinde 890 m., Çavkar Dere birikinti konisinde 860 m. kotuna inmekte ve bu alanda sulama yapılmaktadır. Havzadaki geniş alanlı birikinti yelpazeleri gerisindeki yan dereler üzerine küçük göletler yapılabilir. Bu açıdan Ormaniçi, Damlı, Gökçe, Doğanyol yelpazelerine ulaşan kuru dereler uygun şartlar sunmaktadır. Pütürge tektono-karstik çukurluğuna kavuşan kuru derelerin vadilerinde mermerler yüzeylenmektedir. Mermerler su kaçağına yol açacağından gölet yapımına uygun değildir.

Yörenin dağlık akarsularla derin yarılmış olması gibi morfolojik özelliklerinden dolayı yol yapımı zor ve pahalıdır. Yörenin geri kalmasında, dışarıya göç vermesinde tarım arazilerinin çok sınırlı olması yanında ulaşım güçlükleri de önemli rol oynamaktadır. Bu yüzden araziden faydalanmada bir diğer önemli sorun, ulaşım yolları ile ilgilidir.

Arazinin çok parçalı ve duraysız oluşu, yol yapımında sorunlara yol açmaktadır. Nitekim, Malatya-Pütürge-Tepahan yolları kısa mesafede Torosları dikine geçmek zorunda kaldığı için çok virajlıdır. Son yıllarda Kömürhan Boğazını izleyen yollar da, çok dik yamaçlardan geçirilerek Şiro Çayına-Ormaniçi Köyüne bağlanmıştır. Ancak, yolların yapımı ile birlikte yamaç stabilitesi bozulmuş, pek çok yerde heyelanlar meydana gelmiştir (Foto 39). Şiro Çayının kuzeyinde ve güneyindeki Üçyaka yolu yeni yapılmaya başlanmış, mikaşistlerin kolay ayrışması ve yolun dik yamaçtan geçirilmesi ile yamaç dengesi bozulmuştur. Bunlara ek olarak, şiddetli yağışlarla birlikte köy yolları tahrip olmakta ve kapanmaktadır. Heyelanlardan etkilenen yol kesimleri haritada gösterilmiştir. Buralarda heyelanları önlemek için özel tedbirlere ihtiyaç vardır.

Fırat Nehrine doğudan kavuşan Değirmen Dere vadisinin kuzey ve güneyindeki şoseler yamaçın denge açısını bozmuş, bu yüzden heyelanlar meydana gelmiştir. Yine, Akseki ile Kösebayır köyleri arasındaki köprü, Değirmen Derenin taşkını ile 1993 yılında yıkılmıştır. Yolun pek çok yerinde aktif heyelanlar görülmektedir.

GD. Torosların dik, yüksek bir duvar halinde uzanması ve bu orografik uzanışı Fırat Nehrinin dik yamaçlı, dar ve derin vadilerle yarması, ulaşım bakımından büyük zorluklar çıkarmaktadır. Fırat Nehri Türkiye'nin debisi en yüksek akarsuyu olmasına karşılık, rejiminin düzensizliği ve yatak eğiminin fazla oluşu, hızlı akışa sahip olması nedeniyle Türkiye toprakları içinde akarsu ulaşımına imkan vermemektedir. Yer yer sallarla ve ilkel araçlarla yapılan geçişler risklidir. Düzluklerde yatağın çok genişlemesi, açtığı boğazların uzun, çok sarp yamaçlı ve içlerine akarsu boyunca girilmesinin imkansız oluşu

nedeniyle karşıdan karşıya geçiş alanları yok sayılabilecek kadar azdır (Erol vd.1987). Fırat'ın ulaşımı engelleyen bu özelliği Keban, Karakaya ve Atatürk barajlarının yapılması ile değişmiştir. GD. Torosların kuzeyini izleyen ve çeşitli ovaları, dolayısı ile büyük yerleşmeleri birbirine bağlayan Malatya-Elazığ-Bingöl karayolunun Malatya-Elazığ arasındaki Karakaya Baraj gölü üzerinde inşa edilen **Kömürhan köprüsü**, Elazığ-Kovancılar arasında Keban Baraj gölü üzerine inşa edilen **Gülüşkür köprüsü**, Keban ile Arapkir arasında Keban Barajının mansabı tarafına inşa edilen **Keban köprüsü** kara ulaşımında büyük kolaylıklar getirmiştir.

Doktora çalışmalarım esnasında Pütürge'nin pek çok köyünde ulaşımın katırlarla yapıldığını, yöre halkının ürünlerini pazarlara katırlarla götürdüğünü, pazarda ürününü satıp ihtiyaçlarını alarak heybelere koyduğunu. kendilerinin de katırlara binerek köylere, mezralara döndüğünü gördük. Havzadaki 10.524 eşek ve 2492 katır sayısı ulaşımında katırların ve eşeklerin ne kadar büyük rol oynadığını ve ulaşımın ne kadar zor şartlarda yapıldığını göstermektedir (Foto 24)

Başmezra Köyü yolu, 1993 yılında Şiro Çayının taşkını ile tahrip edilmiştir. Ayrıca, yan derelerin taşkını ile kışın köylerle irtibat kesilmekte, bu yüzden taşkını olan bazı dereler üzerine köprü inşa etmek gerekmektedir. Taşkın yatağının geniş oluşu köprü yapımında masrafı artırmaktadır. Yine de, son yıllarda bu yönde çalışmalara başlanmıştır.

Ulaşım güçlükleri, yörenin kalkınmasını ve dış dünya ile bağlantı kurmasını engelleyen en önemli sorundur. Son üç yılda Malatya-Tepehan-Nemrut turizm amaçlı kara yolunun ve Kale-Ormaniçi arasında, Kömürhan Boğazını izleyen yolun yapımı ulaşım sorunlarını kısmen çözmüştür.

Baraj gölleri yoluyla, Fırat'ın baraj yapılmadan önceki yatağını izleyerek GD. Torosları kestirmeden katetmek mümkün hale gelmiştir. Erol vd.'nin (1987) de belirttiği gibi, bu su yolu yapım ve bakım masrafı olmayan, kışın olumsuz şartlarından etkilenmeyen en emin ve ucuz yoldur. Baraj gölleri ile baraj bentleri arasındaki kısa mesafedeki yükselti farkının aşılması taşıyıcılar (treylar) ile aşılabilecektir.

Malatya-Kömürhan Boğazı-Doğanyol ve Çüngüş arasında Karakaya Baraj Gölü boyunca yapılacak feribot seferleri bölgenin ulaşım sorununa çözüm getirebilir. Aynı zamanda yöreyi ekonomik açıdan dış çevreye bağlayabilir. Malatya'nın Doğanyol ile Elazığ'ın Sivrice köyleri arasındaki feribot ulaşımı da teşvik edilmelidir. Doğanyol KD.sunda Doğanyol'u Sivrice veya Elazığ köylerine bağlayacak feribot iskelesi ve su yolu bulunmaktadır. Ne var ki Doğanyol karşısında kara yolu bağlantısı henüz kurulamamış, sadece karşıdan karşıya geçişler yapılabilmektedir.

Karakaya Baraj Gölü, sadece **su yolu ulaşımı, su temini, turizm faaliyetleri** için değil aynı zamanda **balıkçılık** için de uygun bir ortamdır. Yöre halkından bazıları geçimini balıkçılıktan sağlamakta, geçimini balıkçılıkla sağlayanların sayıları her gün artmaktadır. Balığın çok yararlı bir besin maddesi olduğu toplumumuzda henüz tam anlaşılamamıştır. Balık tüketiminin artması ile birlikte balıkçılık faaliyetleri de gelişecektir.

birikinti koni ve yelpazelerinden yolların stabilleştirilmesinde yararlanılabilir. Belirtilen maden yataklarının yenileri bulunabilir. Bu da yöre halkı için yeni iş sahaları demektir.

4.1.1.1. Taşkınlar ve Çekikler

Şiro Çayı ve kolları üzerinde sediment ve akım ölçümü yapılmamıştır. Bu nedenle, arazi gözlemlerimize göre, Şiro Çayının taşkın ve çekik dönemleri hakkında genel bilgiler vermekle yetineceğiz.

Şiro Çayı özellikle ilkbahar aylarında taşmaktadır. Taşkın yatağı içerisindeki iyi yıkanmış çakıl-kum birikimi bu dönemde olmaktadır. Kerar Kalesi yakınlarında taşkın zamanlarında Şiro Çayının 2.5-3 m. yükseklik ve 25-30 m. genişliğe yayıldığı görülmektedir. İşte bu taşkın dönemlerinde çay, kenarındaki sınırlı tarım arazilerine zarar vermektedir. Gölkan mahallesi doğusunda, alttan oyulma sonucu S 3 sekisi yamacı gerilemektedir. Kuzeyden kavuşan kuru derenin aktüel birikinti-taşkın yelpazesi Şiro Çayını güneye itmekte, Şiro da bu sekiyi aşındırmak zorunda kalmaktadır. Yamaç gerilemesi bu tempo ile devam ederse, 25-30 yıl sonra, seki üzerindeki yerleşmelere ulaşacaktır. Nitekim, buna bağlı olarak 3 yıl içinde (1991-1993) 4 ayrı göçük oluşmuştur. Arıtoprak Köyü çevresinden gelen Değirmen Dere ve Şiro Çayına taşkın yönlendirme kanalları yapılarak yamaç gerilemesinin önüne geçilebilir. Benzer şekilde, İmrın Deresi, Köribo Deresi, Burç Çayı, Değirmen Dere ağızlarında taşkın yönlendirme, taşkın istinat duvarları inşa edilmelidir. İnşaat yapılması gereken alanlar haritada gösterilmiştir (Foto 5,15.19; Harita 11) .

Taşkınlar; Şiro Çayı taşkın yatağından geçirilmek zorunda kalan şoselere de zarar vermektedir. Başmezra Köyü yolu, 1993 yılında Şiro Çayının taşkını ile tahrip edilmiştir. Çaygören ve Başmezra köyleri arasında Değirmen Derenin taşkın yatağı 100 m. genişliğe ulaşmaktadır. Yolun taşkından korunması için bu uzunlukta bir köprü yapılması gerekmektedir. İnceleme alanının doğusundaki Değirmen Derenin taşkın yatağı ağız kısımlarında 10-35 m. arasında değişmektedir. Bu dere, Akseki ve Kılıçkaya köylerini birbirinden ayırmaktadır. Akseki ile Kösebayır köyleri arasında, bu dere üzerine inşa edilen köprü, Değirmen Derenin taşkını ile 1993 yılında yıkılmıştır. Yolun pek çok yerinde aktif heyelanlar devam etmektedir. Bu yüzden dere üzerine, fazla masraflı olmayan geçi nitelikli bir köprü yapılabilir.

Yaz aylarında ise kuraklık, tarım arazilerine su verilmesi ve buharlaşma yüzünden Şiro Çayı en çekik dönemini geçirmektedir. Yaptığımız ölçüme göre, Eylül ayı başlarında Şiro'nun debisi $1-1.5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ sn'yeye kadar azalmaktadır. Su nisbeten berrak aktığına göre bu dönemde taşıdığı yatak yükünün de yağışlı dönemlere göre daha az olması gerekir.

4.1.1.2. Bataklık Alanlar

İnceleme alanında Kösebayır Köyü doğusunda 0.1, Koldere Köyü kuzeyinde 0.5, Ormanıçı Köyü güneyinde 1.1, Yazıcı Köyü kuzeyinde 0.2 km^2 alan kaplayan bataklık alanları bulunmaktadır. Görüldüğü gibi, bataklık alanları fazla bir alan

kaplamamaktadır. Tabanlarında kil, balçık ve mil fazla yer tutmaktadır. Bataklıklar içerisinde nemcil bitkiler, çayır, sazlar, kavak ve söğütler gelişmiştir (Harita 9)

Bataklık alanları, DAF zonu üzerinde yerel çökmelere bağlı olarak oluşmuşlardır. Koldere ve Kösebayır köyü çevresindeki bataklıklar D IV yüzeylerini kateden fay boyunca, Ormaniçi ve Yazıcı Köyü çevresindekiler ise Şiro Çayı taşkın yatağındaki durgun su ortamında oluşmuşlardır. Ormaniçi Köyü güneyinde birikinti yelpazesinin Şiro Çayını güneye itmesi, yelpaze batısında set gölüne benzeyen bataklık sahayı oluşturmuştur. Yine, aynı şekilde Yazıcı Köyü kuzeyinde Şiro Çayına kuzeyden kavuşan kuru dere taşkın yelpazesinin Şiro'yu güneye itmesi küçük bir bataklık alanı meydana getirmiştir.

Kösebayır ve Koldere bataklıkları kurumaya yüz tutmuştur. Bataklıklar içerisindeki sular drene edilerek bataklıklar kurutulur ve verimli bir tarım arazisi kazanılabilir. Ormaniçi güneyindeki bataklık alanı da kurumaya eğilimlidir. Taşkın yatağı ile bataklık arasına set çekilerek bataklığa yeni su girişi önlenabilir. Böylece 1 km.² ye ulaşan verimli bir arazi kazanılabilir. Yazıcı Köyü çevresinde de Şiro Çayı kanal içine alınarak bataklık kurutulabilir (Foto 18)

4.1.2. Toprak Erozyonu Ve Karakaya Baraj Gölünün Siltasyonu

Toprak, içerdiği besin maddeleri ve bu besin maddelerinin yeniden üretilmesini sağlayan madde döngüsü sayesinde, üzerinde ve içinde yaşayan canlıları besleyen ve barındıran bir ortam unsuru, üzerindeki ve içindeki canlı varlıklarıyla birlikte başlı başına bir ekosistemdir. Bu ekosistem ortamın diğer unsurları ile birlikte bir denge sonucunda oluşmuştur. Zamanımızdan 10-11 bin yıl önce insanın tarım ve hayvancılığa başlaması ile bu ekosistemin homeostatis durumu bozulmaya başlamıştır (Erinç, 1984, s. 115).

Yörenin morfolojisinden kaynaklanan en önemli ekolojik sorunlardan birini şiddetli erozyon teşkil etmektedir. Gerçekten inceleme alanımızda uzun yıllardan beri devam eden orman tahribi sonucunda, toprak ekosisteminde bozulma (degradasyon) meydana gelmiş, pek çok yerde toprağın A horizonu ortadan kalkmış, çok yaygın sel yarıntıları (gullying) meydana gelmiş, toprak erozyona maruz kalarak verimsizleşmiştir.

Güneydoğu Toroslar içinde bulunan araştırma alanının dağlık karakteri, akarsularla derin bir şekilde parçalanması, yarıma derecesi ve eğimin fazla oluşu, kolayca aşınabilen killi-marnlı kayalar ve metamorfikler üzerindeki kalın çözülme zonunun varlığı erozyona ortam hazırlayan başlıca faktörlerdir.

Eğim haritasında görüldüğü gibi, inceleme alanının 2/3'sinden fazlasında eğim değerleri %20 den fazladır. Buralarda farklı şiddetlerde erozyon görülmektedir. Eğimin % 10 dan az olduğu ırmağın taşkın yataklarında birikme hakimdir. Taşkın yatakları dışında, genellikle %10 dan az eğimli aşınım ve dolgu yüzeyleri, ova ve vadi tabanları, birikinti yelpazeleri üzerinde hafif şiddette erozyon mevcuttur. Ne yazık ki, bu morfolojik birimler

havza içinde fazla bir alan tutmamaktadır. %10-20 arasında eğimli aşınım yüzeyleri, az yarılmış vadi ve yamaçlarda orta şiddette erozyon gözlenmektedir. %20'den eğimli alanlar sahanın önemli bir kısmını oluşturmakta, erozyon buralarda ciddi bir sorun teşkil etmekte ve erozyonu önlemek için özel tedbirlere ihtiyaç duyulmaktadır. Jeomorfolojik bakımdan, çok eğimli aşınım yüzeyleri, sırtlar, yamaçlar, derin yarılmış vadiler ve boğazlar, ana kayanın yüzeylendiği yamaçlar, heyelan alanları, erozyonun şiddetli ve çok şiddetli olduğu morfolojik birimlerdir. Eğimin % 40'tan fazla, bitki örtüsü kapalılığının zayıf ve arazinin fazla yarıldığı pek çok yerde ana kayadan oluşan topoğrafik yüzey, yağışın yüksek topoğrafya nedeniyle fazla düştüğü Türk Dağı, Bey Dağı, Kubbe Dağı, Çakçak Dağları, Haydarlar Dağı, Meydan Dağı, Ulubaba dağları gibi yüksek dağlar, Kömürhan Boğazı, derin vadilere yerleşen akarsular çevresinde çok şiddetli erozyon görülmektedir. %10 eğimli bir kısım arazi ile(özellikle kolüvyal depolar), eğimin genellikle % 20-40 arasında olduğu, bitki örtüsünün zayıf, kuru ormanların tahrip edildiği, arazinin akarsularla fazla parçalandığı alanların tümünde şiddetli erozyon gözlenmektedir (Harita 8)

İnceleme alanında morfolojik yüzeyin dilim dilim yarıldığı, adeta kırık bayır topografyasına benzediği alanlarda **yarıntı-oyuntu erozyonu** gelişmiştir. Bu alanlar; eğimin %10 bir çok yerde % 20'den fazla olduğu morfolojik birimler ve ana kayanın elverişli olduğu alanlardır (Foto 30,31).

Fırat Nehrine doğudan kavuşan Değirmen Dere ve Bekerme Vadisinde, akarsuyun yakın çevresinde, Orta Eosen yaşlı volkano-sedimanter birimin sel yarıntıları ile yarılmaları ve yüzey suları ile süpürülmesi neticesinde, beyaz, yeşil, kırmızı, mor gibi çeşitli renklerde ana kayanın yüzeylendiği yamaçlarda oyuntular gelişmiştir. DAF zonunun oluşturduğu aşınma karşı dirençsiz yapı içerisinde Değirmen Derenin yatağına gömülmesi ve vadi boyunca meydana gelen heyelanlar, yarıntı erozyonunun gelişiminde asıl rolü oynamıştır.

Kubbe Dağı ile Çakçak Dağının güney yamacında eğimin % 20 den fazla olduğu yamaçlar, derin yarılmış vadiler ve akarsuların kök-kaynak bölgesindeki heyelanlar ve Eosen yaşlı volkano-sedimanter birimler üzerinde oyuntular yaygındır. Uzunhüseyin Köyü ile Fırat-Şiro birleşimi arasında 900-1250 m. yükseltileri arasında 20-50 m.lik fay diklikleriyle ayrılan yüzeylerde metamorfik temelin ayrışma örtüsünün sellerle ve kuru derelerle yarılmaları oyuntulara neden olmuştur.

Türk Dağı'nın doğusunda Çat ve Komik Dereleri havzasında, Poluşağı, Kırım, Ran, Mamkut mahalleleri, Geliseyyen, Mollahasan, Binçit, Kale Dereleri vadilerinde DI ve DII aşınım yüzeylerinde Eosen'e ait volkanik temelin yarılmaları ile yoğun bir yarıntı erozyonu ortaya çıkmıştır (Harita 4 ve 10)

Şiro Çayı'nın güneyinde, Pütürge ile Tepehan çevrelerinde geniş alanlarda, metamorfik temelin üzerindeki 10-15 m. kalınlıkta ayrışmış örtünün ve toprakların sellenme ve derelerle yarılmaları sonucu 1-10 m. arasında değişen derinliklerde oyuntular gelişmiştir. Belirtilen alanlarda uzun zamandan beri, meşe ormanları önemli ölçüde tahrip edilmiştir.

Pütürge-Tepehan arasında arazinin genelde eğimli platolar ve nisbeten kapalılığı olan ormanlarla kaplı olmasına rağmen yarıntıların gelişimi kolay aşınabilecek çözülme zonu ve toprak tabakasının kalınlığı ile ilgilidir. Metamorfik kayalar içerisindeki feldspatların kile dönüşmesi; ayrışma örtüsü içerisinde suyun infiltrasyonuna engel olmakta ve daha çok sağnak yağışlar yüzeyde kanallı olarak **yüzeysel süpürülme** ve **yarıntı erozyonunu** meydana getirmektedir (Foto 15).

Nemli olan saha 40-50 yıl öncesine kadar meşe ormanları ile kaplı iken bu ormanların tahribi ve mikaşistlerin ayrışması sonucu kalınlığı birkaç metreye ulaşan C horizonun aşınmaya uğraması ile arazi derin oyuntularla parçalanmıştır (Atalay, 1989).

Tepehan güneyinde Kahta Çayı ve kollarında Nohutlu köyü çevresinde, Kuruçay, Tepehan'a sokulan Ferikan Çayı, Sükan, Alkaskörmustafa Köyü çevresinde, Alireş Deresi, Dol Deresi havzalarında, Şiro Çayı'na batıdan kavuşan Kale (Küçük) Çay vadilerinde yarıntı erozyonu azami derecede gelişmiştir. Bu alanlar topografya haritalarında sık vadi yoğunluğu ile dikkati çekmektedir.

Beşeri ve biyotik faktörlerin etkisi ile, çalışma alanında, aşınma ve birikme arasındaki denge bozulmuştur. Bu bozulma, binlerce yıldan bu yana insanların ormanlardan çeşitli amaçlar için plansız faydalanmasından kaynaklanmaktadır.

Havza alanı genelde dağlık-platoluk bir reliefe sahiptir. Vadi ve ova tabanları yok denecek kadar azdır. Tarımsal faaliyet için arazi temin etme arayışı sonucunda ormanların ve otlakların bulunduğu eğimli yamaçlarda tarlalar açılmıştır. Mevcut durum haritasında görüldüğü gibi tarım alanları orman alanları içinde adalar halinde, küçük, parçalı düzensiz şekillerdedir. Bunun yanı sıra oldukça geniş alanlarda bozuk, seyrek, baltalık orman kümeleri yer almaktadır. Bu araziye daha yakın plandan bakıldığında, yamaçlardaki tarım arazilerinin erozyon sonucunda çoraklaştığı, verimsiz otlaklara dönüştüğü tespit edilir. Karasal iklimin bitki hayatını sınırlayıcı etkisi yanında aşırı otlatma, açık alanlardaki otlakların gelişmesine engel olmakta ve yörede erozyon doğal bir olaymış gibi ortaya çıkmaktadır. İnsan eliyle ormanların tahrip edilmesi, tarım arazisi kazanmak amacıyla orman açma, yöredeki ekstansif tarım ve hayvancığa bağlı hayat tarzı erozyonu hızlandıran en önemli faktörlerdendir.

Koyun, keçi ve sığırların fazla sayıda bulunduğu yörede kışlar sert geçmektedir. Kış aylarında hayvanların yiyeceği ot, saman vs. nin temin edilememesi insanları meşe ormanlarından faydalanmaya yöneltmiştir. Elazığ çevresinde olduğu gibi Şiro Çayı havzasında da baltalık ve kuru ormanların tepe sürgünlerinden Eylül ve Ekim aylarında kesilerek kışın hayvanların yiyecek deposu olarak ağaçların gövdesi üzerinde ve **mereklerde (samanlık)** depo edilmektedir. Meşe ormanlarının bulunduğu yerlerde diğer alanlara nazaran toprak kalınlığı ve ayrışmış C horizonu daha derindir. Sağnak halindeki yağmurlar tepe sürgünleri kesilen meşe ormanları alanında doğrudan yere ulaşmakta, darbe etkisinin yanında yarıntı erozyonuna sebep olmaktadır. Erozyonun artmasının yanı sıra meşe sürgünlerinin iki yılda bir kesilmesi ormanın büyümesine, seyrek orman alanları arasındaki açıklıkların doğal yollardan kapanmasına engel olmaktadır.

Aşırı otlatma, orman altı florası durumundaki steplerin gelişmesini de engellemektedir. Aşırı otlatmanın erozyonla ilgili bir diğer olumsuz etkisi de, toprak strüktürünün bozulmasıdır. Aşırı çiğnenme ile sıkıştırılan toprak yağmur yağışlarının toprağa sızmasını engelleyerek yüzeysel akışa geçen su miktarını, eğimin de etkisi ile arttırmakta, yüzeysel akış ise süpürülmeye ve yarıntı erozyonunun gelişmesine yol açmaktadır.

Morfolojik yapının hasınlığı yanında **donma ve erime olaylarının** erozyonu artırıcı etkisi vardır. Mayıs ve Haziran aylarında Karaoğlan Dağları gibi pek çok dağın yüksek kesimlerindeki kar kümeleri ve bunların çevrelerinde eriyen kar sularının süpürdüğü çukur alanlar görülmektedir. Donma ve erime olaylarının yanında, iklim konusunda belirtildiği gibi, karasallığa bağlı olarak gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farklarının fazla oluşu fiziksel ayrışmayı ön plana çıkarmaktadır. Şiddetlenen erozyon, yamaçlarda doğal yollarla oluşan ve aşınan topraklar arasındaki dengeyi, aşınan toprağı arttırarak bozmaktadır. Erozyonun çok şiddetli olduğu alanlar çevresindeki çukur kesimlerde doğal olarak birikme fazladır. Yan derelerin tamamına yakını Şiro Çayı'na geniş birikinti yelpazeleri ile kavuşmaktadır. Şiro Çayı ise bu kadar yükü taşıyamamakta, geniş taşkın yatağında, adeta sediment yükü içinde boğulmakta ve örgülü mecralar çizerek, sınırlı olan vadi tabanlarına zarar vermekte ve bu sahalarda erozyonun ne kadar şiddetli olduğunu göstermektedir.

Kaya düşmeleri, çamur akmaları ile heyelanların görüldüğü tüm alanlarda şiddetli bir erozyon hakimdir. Esasen bu alanlar, heyelana müsait litolojik özelliklerin, eğimli yamaçların ve yamaçları izeleyen yol yarmalarının bulunduğu alanlardır. Çok eğimli yamaçlarda yol yapılması ile birlikte güzergah boyunca erozyon şiddetlenmiştir.

Yöre halkı az da olsa erozyon olayının olumsuz sonuçlarının bilincindedir. Yamaç arazide taştan örülme duvarlarla, taşın olmadığı yerlerde ise ığde, meşe, söğüt gibi ağaçlardan yapılan sekilerle erozyon önlenmeye, yarıntıların tarımı alanlarına kadar sokulmalarına engel olunmaya çalışılmaktadır. Mısır ekmeğinin çok sevildiği yörede mısır ekim alanları da fazladır. Mısırın olgunlaşınca kadar 8-10 defa sulandığı için yamaç arazilerde toprak erozyonu ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yöredeki şiddetli ve çok şiddetli erozyon ile yarıntı erozyonunu önlemek için, olayın belirtilen nedenleri ekolojik şartlar ve halkın sosyo-ekonomik düzeyi göz önünde bulundurularak aşağıda belirtilen önlemler alınmalıdır.

Yüzeysel erozyonun görüldüğü alanlar: otlaklar, tarım alanları ve seyrek ormanlardan ibarettir. Bu alanlardaki erozyonu önleme çalışmaları doğal olarak bunlara göre planlanacaktır. Verimli olmayan otlak alanları ve boş arazilerde, orman ekosistemi içinde kalan alanlarda karaçam (Pinus niğra), sarı çam (Pinus silvestris) ve meşelerden (Quercus) oluşan **ağaçlandırma** çalışmalarına öncelik verilmelidir.

Baltalık orman durumundaki meşelerin tepe sürgünlerinin kesilmesinin öntine geçilmelidir. Alternatif yakacaklar araştırılmalıdır. Verimli tarım arazilerinin açık kesimleri köylülere bırakılmalı ve buralarda erozyonu önlemek amacıyla halk, kayısı, dut, kavak ve

ceviz dikimine yönlendirilmelidir. Gerçekten yörede belirtilen ağaçlar fazla olup, istenilen verim alınmaktadır. Bu ağaçların yetiştirilmesi için ekolojik şartlar uygundur. Yol kenarındaki gevşek dolgular üzerinde kısa zamanda gelişen akasya türlerinin dikimine öncelik verilmelidir. Hatta, Kömürhan Boğazı çevresinde olduğu gibi **akasya ormanı** oluşturulmaya çalışılmalıdır. Akasya gibi dikenli yapraklı ağaçlar erozyonu önlemede etkilidir. Erozyonun önleme amacının yanında yetiştirilen ormandan kereste, odun, hayvan yemi, meyve üretimi gibi çok yönlü faydası olan ağaç türlerinin dikimi tercih edilmelidir. Seyrek orman alanlarında gençleştirme, orman arası açıklıkların tohumlarla ve fidan dikimleriyle kapatılması yoluna gidilmelidir.

Ekstansif hayvancılığın yapıldığı yörede besi hayvancılığı özendirilmelidir. Antropojen stepler aynı zamanda otlak alanlarıdır. Geçimini hayvancılığa bağlayan, yapacak ve başka gelir getirecek bir işi olmayan halkın, hayvanlarını otlattığı verimli otlaklar ve ormanların yetiştirilemediği yüksek dağ steplerindeki otlaklar ıslah edilmelidir.

Havzada Orman Bölge Müdürlüğü'nün bu yönde planlaması vardır. Ancak, bugüne kadar fazla bir şey yapılamamıştır. Ağaçlandırma amacıyla gradoni tesis edilen alanlarda 1 m² sinde 20 gram korunga ekimi planlanmıştır. İlk yıllar piyasadan temin edilecek korunga, ikinci yılında ekim yapılan sahalardan toplanmak suretiyle sağlanacaktır. Tohum temin edildiği takdirde, kır ayrığı, yüksek otlak ayrığı, gazel boynuzu, koyun fetüğü gibi otların tohumları saf ve karışık olarak kullanılacaktır (Uygulama projesi, s. 96).

Bölge iklimine göre ilkbaharda yapılacak korunga ekimi erozyonun şiddetli olduğu yerlerde erozyonu önleyecektir. Korunga ekiminden sonra, yem bitkilerinin gelişmesini engelleyen yabancı, arsız otların ayıklanması yoluna gidilmelidir.

Kubbe Dağı, Hırsıztaşı Tepesi, Kamışlık Dağları ve Dörtbölük köyü kuzeyi çevresindeki dağlık alanlarda yer alan nisbeten sık geven toplulukları erozyonun önlenmesinde faydalıdır. Öyleki, Hazar Gölü ile Karakaya Baraj Gölü arasındaki eşik sahada ve eşik sahaya sokulan derelerin yamaçlarında, uzaktan bakılınca çalı görünüşlü gevenler önemli yer tutmaktadır. Genistalar ve **Gevenler** nisbeten derin kökleri ve yüzeyi kaplamaları nedeniyle erozyonu önlemede etkili olmaktadır.

Şak Şak Dağları, Kubbe Dağı, Kamışlık ve Karaoğlan Dağları çevresinde, çok yıllık olan genistalar öbekler halinde, gövde, dal ve sürgünleri ile toprak yüzeyini kaplamışlardır. Parlak vd.(1988), bu bitkinin **Genista Albida** wild (Fabacea= leguminosae) olduğunu tesbit etmişlerdir. Bu araştırmacılara göre, genista albida wild; 700-2200 m. yükseltileri arasına her türden anakaya üzerinde gelişmektedir. Çok yıllık olan bitki öbekler halinde bulunmaktadır. Öbeklerin çapı 50-70 cm. arasında değişmekte, kökleri 1-1.5 m. hatta daha fazla derinlere inebilmektedir. Gövde, dal ve sürgünleri toprak yüzeyine oturmuş olduğu için iyi bir erozyon bitkisi özelliğini taşımaktadır. Hayvanlar bu bitkinin yaprak ve tohumlarını sevrek yemektedir. Köklerinde bulunan nodozite, toprağı azot bakımından zenginleştirmektedir. Belirtilen yönleriyle Genista albida'lar, yem bitkisi

olabilme, toprağı organik madde ve azotca zenginleştirme ve erozyonu önleme özelliğine sahiptir.

Eğimin %10 dan az olduğu yerlerdeki gevenlerin, genistaların yerine hayvanların daha çok sevdiği bitki türlerinin yetiştirilmesi yoluna gidilebilir. Sel yarıntılarının plato yamaçlarına sokulduğu kesimlerde, ayrıışmış toprak tabakasının bulunduğu yerlerde, gevenlerin ve genistaların yetişmesi ve gelişmesine engel olunmamalıdır. Bu bitkiler, yukarıda belirtilen yüksek sahalarda yarıntı erozyonunun kontrol altına alınmasında faydalı olacaktır. Dağlık alanlardaki mevcut gevenlerin oluşturduğu örtü, erozyonu önlemede en etkili unsurdur. Havzanın alçak kesimlerindeki dik yamaçlar üzerinde, ormanlar ile doğal stepler arasındaki geçiş kuşağını temsil eden dikenli çalıların ve ot topluluklarının gelişimine engel olunmamalıdır.

Yarıntı erozyonunun görüldüğü alanlarda, zemin hidrolojik açıdan da düzenlenmelidir. Yüzeysel akışı düzenlemek, aşınmayı kısa mesafelerde, düşük eğim değerleri arasında tutmak, fıdan dikimine araziye hazırlamak "kanallı gradonı" tipinde teraslar yapmak suretiyle zemin hidrolojik açıdan düzenlenmelidir.

İnceleme alanının fiziki coğrafya özelliklerinden kaynaklanan en önemli sorunlarından biri de şiddetli erozyon sonucu aşındırılan kayaçların Karakaya Baraj Gölünü doldurmasıdır. Şüphesiz barajın yapılabilirliği aynı zamanda gölün aşırı siltlenmesi üzerinde Fırat Vadisinin jeomorfolojik özellikleri önemli rol oynamıştır.

Fırat Nehri Kuvaterner başlarında, etek düzlükleri, dolgu düzlükleri ve geniş alanlı birikinti yelpazelerinden oluşan DIV yüzeylerinin alçak kesimlerinde akmaktaydı. Bölgesel yükselme nedeniyle, Fırat Nehri Kuvaterner boyunca D IV yüzeyleri içinde genelde 150-200 m., tektoniğin etkin olduğu yerlerde 350 m. kadar, aşamalar halinde sekiler oluşturarak gömülmüştür. Erol vd.'nin de belirttiği gibi Türkiye'nin pek çok barajında olduğu gibi Karakaya, Atatürk ve Keban barajlarına yapılabilirlik olanağını veren bu jeomorfolojik gelişmedir. Bu gün DIV yüzeyleri ile Fırat'ın yatağı arasında kalan hacim, baraj sularının depo edildiği rezervuar durumundadır. Şiro-Fırat-Değirmen Dere ekseninde Karakaya baraj gölü Alt Pleyistosen S 1 sekisinin önemli bir bölümünü örtmekte, geniş alanlar kaplayan DIV yüzeylerine ise ulaşamamaktadır.

Jeomorfolojik yapının uygun olduğu alanlarda, barajın inşaatı bitince menba tarafında suların göllenmeye başlaması ile birlikte siltlenme başlamaktadır. Yüksek alanlardan aşınan unsurların gölde birikmesi ile barajın faydalı hacmi dolmakta, böylece ömrü de kısalmaktadır. İnceleme alanında Fırat Nehri Vadisi üzerinde Karakaya Baraj Gölü bulunmaktadır. Gölün siltlenmesine geçmeden önce göl alanı ile ilgili kısa bilgi verilecektir.

Göl sularının maksimum yükseltisi 698 metre.

Nehir yatağı seviyesi : 533

Su hacmi : 9.580.000.000 m³.

Su toplama alanı Kebanda : 64.092 km²

Keban'dan Karakaya'ya kadar : 16.446 km²

Karakaya' da toplam drenaj alanı :80.538 km²

Ortalama yıllık giren akım (1937-1967) 22.88 milyar m³.

Eş değer sabit akım :725 m³/sn.

Maksimum depolama seviyesi: 693

Minimum su seviyesi :669.5

Rezervuar yüzey alanı veya göl alanı (693 m.ye göre) : **298 km²**

Rezervuar depolama kapasitesi : 9.58 milyar m³.

Kullanışlı depolama kapasitesi :5.58 milyar m³.

Ölü depolama kapasitesi : 4 milyar m³.

PE yılda 1700-2850 mm. arasında değişmekle birlikte, yıllık ortalama 1850 mm.dir. Keban için katı madde taşınımı havza arazisinin, milyonda 1050 parça veya 325m³/ km.² ye eş değer olmak üzere yılda 20.8 milyon m³. civarındadır. Toplam kapasitesi 30.7 milyar m³ olan Keban rezervuarının katı maddenin tamamının tutulmasını mümkün kıldığı ve bunun Aşağı Fırat havzasında da aynı değerde alındığı belirtilmektedir.(Aşağı Fırat Projesi,1970).

Fırat Nehrinin taşıdığı silt miktarı Irak'ta % 0.2-0.7, arasında ve yılda 52-186 milyon m³ tür. Suriye' de taşkın aylarında 20-25 kg./m³., yaz aylarında çekik döneminde 0.2-0.3 kg./m³ ,en kurak yılda (1930) 8.6x106 m.³, 1954 yılında en yağışlı dönemde 493.106 m³. yılda ortalama silt gelişi 173.106m.³tür (Özal,1963).

Daha yeni, bir diğer araştırmaya göre Fırat Nehrinin drenaj alanı 105.915 km² dir. Drenaj alanından her bir km² den 727 ton katı materyal taşınmaktadır. Fırat Nehri, yılda ortalama 73.3 milyon ton ile Türkiye'nin en fazla katı materyal nakleden nehridir. Fırat Nehri, aşağı yukarı Nil Nehrinin taşıdığı kadar katı materyal taşımaktadır. Bu yönüyle Türkiye; dünyada en fazla aşınmaya uğrayan ve aşın derecede denizlere katı materyal veren ülkelerin başında gelmektedir (Atalay,1980 b).

Karakaya Baraj Gölüne askı, kil, sürüntü, kum, konglomera ve kaya blokları halinde kırıntılı malzememe taşıyan akarsular bulunmaktadır. Ancak bazı akarsular, baraj gölüne fazla miktarda silt getirmektedir. Bunlar, inceleme alanında yer alan Uluçay, Değirmen Dere, Taşlıyayla Deresi ve Şiro Çayı'dır (Foto 19,32,8). Bu akarsular üzerinde hiçbir kamu kuruluşu tarafından sediment ölçümü yapılmamıştır. Belirtilen akarsulardan Şiro çayı ve değirmen dere örgüllü mecralarla ve geniş taşkın yatakları ile baraj gölüne ulaşmaktadır. Baraj gölünden uzun süre veya ekonomik ömrü kadar faydalanmak için siltlemenin önlenmesi ve kontrol altına alınması gerekmektedir. Siltlenmeyi önleyen, kontrol altına alan tedbirlerle, erozyonu önleme tedbirleri birbirini tamamlamaktadır. Verimli tarım toprakları ve otlaklar dışında kalan ve yukarıda belirtilen akarsu havzalarında açık alanlarda teraslama ve ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır.

Şiro Çayı ve kollarından Burç, Taliş, İmrın, Kolan, Büyük, Candaş, Derin Dere gibi dereler bol sediment taşımaktadır. Fazla silt getiren bu yan dereler üzerine belirli

aralıklarla setler yapılarak, siltin göle ulaşmadan önce set gerisinde tutulması sağlanmalıdır. Bu setlerin gerisinde ağaçlandırma yapılmalıdır. Yüksekliği en fazla 10 metre olan göletler yapılarak hem sürüntü maddeleri tutulacak hemde göletlerden bazı tarım arazileri için motopomplarla su temin edilebilecektir.

Baraj gölüne en fazla silt veren sadece akarsular değildir. Karakaya Baraj Gölü çevresinde baraj yapılırken yeterince etüd edilemeyen çok sayıda aktif ve paleo heyelanlar bulunmaktadır. Yamaç eğiminin fazla olması nedeniyle eyelan enkazları baraj gölünü doldurmaktadır. Göle heyelan enkazı sürüklenmesini veya kaymasını engellemek oldukça zordur. Yine de heyelan enkazları üzerindeki kaynak suları drene edilerek heyelanların hareketi bir noktaya kadar durdurulabilir veya kontrol altına alınabilir.

Yan derelerin taşkın yatakları geniş alanlı olduğu için yapraklı ağaç dikimine elverişlidir. Kavak, söğüt gibi ağaçların taşkın yatakları ve çevresine dikilerek sedimentin nehir yatağında tutulması faydalı olacaktır. Yapılacak işler haritasında ağaçlandırılması gereken alanlar, taşkın kontrol setleri, sediment kontrolü için istinat duvarları yapılacak alanlar, heyelan önleme alanları önerilmiştir.

4.1.3. Kütle Hareketleri

Heyelanlar ve kütle hareketlerinin görüldüğü yerler ve sebep olan faktörler konusunda, morfolojik özellikler kapsamında daha önce durulmuştur. Burada heyelanları ve kütle hareketlerini kontrol altına alma ve önlemek amacıyla neler yapılabilir konusu üzerinde duracağız. Araştırma alanında pek çok yerde heyelan olayı görülmektedir. Bunların hepsini önlemek ve kontrol altına almaya çalışmak akılcı ve ekonomik olmayacaktır. Yalnızca yerleşmelere, tarım alanlarına, ulaşım yollarına zarar veren ve baraj gölünün siltasyonunu arttıran heyelanları önlemek için özel tedbirler alınması gerekmektedir.

Jeomorfoloji ve uygulamalı jeomorfoloji araştırmalarında heyelanlar ayrıntılı olarak etüd edilmekte, olayların nedenleri, gelişimi, sonuçları ve risk oluşturup oluşturmadığı belirtilmektedir. Örneğin, bu nitelikte bir çalışma Çemişgezek' de (Tonbul ve Özdemir, 1994 Yayında) yapılmıştır.

Kütle hareketlerinin ne zaman olacağı bilinmemektedir. Çatlak, yarık, çökmeler, kabarmalar, drenaj bozulmaları, ağaç veya çeşitli yapıların bükülmeleri heyelanların başlıca habercileridir. Bunların dışında, heyelana uygun yapı varsa yapılacak proje ile durumun ne olacağı hesaplanarak gerekli tedbirler alınabilir.

Şakşak Dağı'nın güneyi Şirolu Çayı'na bakan yamaçları, Kamışlık Dağının güney yamacında heyelanlar geniş alanlar kaplamakta, çok dönemlilik göstermekte ve bir kısımları aktif durumdadır. Belirtilen yerlerde tarım arazileri ve yerleşmeler bulunmaktadır. Heyelan alanındaki bol debili kaynak sularının, heyelana yol açmasını önlemek için drene edilmesi gerekmektedir. Kaynak ve çeşme suları, borularla heyelan alanı dışındaki derelere akıtılmalıdır. Gerilme çatlakları üzerindeki yağmur suları kafa hendekleri ile, aktif heyelan alanında ise balık sırtı drenleri ile heyelan bölgesinden uzaklaştırılmalı, çıplak alanlar

ağaçlandırılmalıdır. Diğer heyelan önleme tedbirlerinin alınması, yörenin kendine has jeomorfolojik yapısı (çok dik yamaçlar, derin yarılmış vadiler, killi marnlı kayalardan oluşan yapı) yüzünden başarılı ve ekonomik olması mümkün değildir.

Yörede, Malatya-Pütürge karayolunun Çayköy batısındaki bölümü, çok dönemli ve aktif heyelanlardan etkilenmektedir (Foto 41). Burada geniş ve kalın bir yamaç molozu, altta heyelana uygun killi volkanik birimler yer almaktadır. Mezra Deresinin yatağına gömülmesi esnasında yamaçları alttan oyması heyelana yol açmaktadır. Mezra Deresi yatağının boğaz kesimleri ağaçlandırılmalı ve yer yer akarsu yönlendirme istinat duvarları inşa edilmelidir. Yamaçlar ağaçlandırılarak zeminin sıvılaşmasına yol açan su etkileri azaltılmalıdır. Ayrıca karayolunun geçtiği alanda yamaç düzenlemesine, bir kısım yükün uzaklaştırılmasına ve yamaç eğim açısının düşürülmesine ihtiyaç vardır. Yol yarmasına kaya blokları ve enkaz gelişini önlemek amacıyla istinat duvarları inşaa edilmelidir. Bu yolun heyelan açısından güvenceye alınması Malatya-Doğanyol, Malatya-Pütürge, Malatya-Tepehan ve Nemrut karayollarının güvenceye alınması açısından önemlidir. Mezra Deresinin batı yamacı da duraysız olduğu için güzergah değişikliğine gerek yoktur (Harita 11).

Bölükçü ve Yediyol köyleri, Çakçak Dağı doğu yamacı, Fırat Nehri'nin doğusunda Değirmen Dere vadisinin her iki yamacındaki paleo heyelanların, yol yarmalarının yamaç denge açısını bozmasına bağlı olarak harekete geçtiği görülmektedir (Foto 39). Belirtilen ulaşım yollarında heyelanları önleme ve kontrol altına almak için şunlar yapılabilir; yamaç eğimi doğal halde bir çok yerde % 30 dan fazladır. Bu yüzden heyelanlı kesimlerde yamaç eğimini ve yamacın yükünü azaltma yoluna gidilmelidir. Sınırlı alanlarda istinat duvarları yapılabilir. Yol üzerindeki kaynak suları mutlaka drene edilerek, risk bölgesinden uzaklaştırılmalıdır. Yamaç eğiminin fazla, zeminin duraysız oluşu nedeniyle topuğa ağırlık koymak, istinat duvarı yapmak, kazık çakmak faydalı olmayacaktır. Çünkü, akarsu yataklarından, yol yarmalarına sokulan aktif heyelanlar inşa yapılarını kolayca tahrip edebilecektir. Kalaba, Kılıçkaya, Behramlı (Doğanlar), Örnekköy, Bölükçü, Yediyol, Gündeğer, Akça, Kayabağları köylerinde bu tip heyelan gelişimleri mevcuttur. Heyelanları önlemek amacıyla çalışma yapılacak alanlar haritada gösterilmiştir (Harita 9 ve 11).

Hemen hemen heyelanların geliştiği alanların tümünde, orman yok veya çok seyrek. Yamaç düzenlemesi, drenaj kanalları yapıldıktan sonra ağaçlandırma çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ağaçlandırma neticesinde baraj göllerindeki siltasyon azaltılabilir. Heyelanları önlemek için başka tedbirler (enjeksiyon, pişirme, dondurma, elektro ozmoz) de vardır. Ancak, bunlar çok masraflı çalışmalar oldukları için kesinlikle ekonomik değildir.

Kalaba, Kılıçkaya, Akkent köyleri Doğanlar mahallesinin bazı kısımları, Kayabağları (Pıhtı), Akuşağı, Akça köylerinde kaya düşmeleri ve kışın çığlar meydana gelebilecektir. Bunlara karşı özel tedbirler alınmalı, kütle hareketleri önündeki ve üzerindeki yerleşmeler tahliye edilmelidir.

Yol, yerleşme, tarım alanları gibi yerlerde tehdit oluşturan heyelanları önleme çalışmaları; heyelanın tipine, jeomorfolojik özelliklerine göre, her heyelan için farklı şekillerde yapılabilir.

4.1.4. Depremler

İnsanların var oluşundan günümüze karşılaştığı doğal afetlerden biri de depremlerdir. İnsanların yerleşik hayata geçerek konutlara yerleşmesi ve dünya nüfusunun artışına paralel bir şekilde, depremlerin insanlara ve mal varlıklarına verdikleri zararlar hızla artmıştır.

Türkiye, Alp-Himalaya orojenik aynı zamanda deprem kuşağı üzerinde, depremselliği (sismisitesi) yüksek bir alanda yer almaktadır. Yer yüzünde depremselliğin yüksek olduğu alanlardan biri de genç orojenik kuşaklar ve aktif-diri fay zonlarıdır. İnceleme alanımız da aşağıda belirtilen böyle bir yapı üzerindedir.

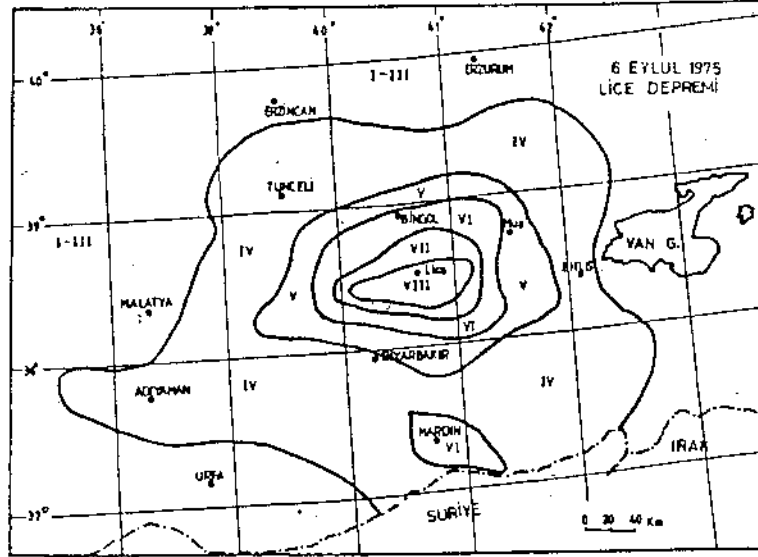
Anatolid/ Torid platformu ile Arabistan levhası arasında Üst Kretase' den önce Neotetis adlı okyanus yer almaktaydı (Şengör,1980). Bu okyanus Üst Kretase' de kapanmaya başlamış. Kenar Kıvrımlarının kuzeyinde Bitlis Bindirme ve Kıvrımlı Kuşağı boyunca Avrasya levhası ile çarpışmıştır. Çarpışma sonucunda Doğu Anadolu kuzey-güney yönünde sıkışmış ve Neotektonik dönem başlamıştır. Türkiye'nin ve inceleme alanımızın aktif tektonik hareketleri ve depremselliği bu çarpışma mekanizmasının bir sonucudur (Eyidoğan vd., 1991). Günümüzde Afrika levhasının kuzeye doğru olan hareketi (3 cm/yıl) devam etmektedir (Jackson ve McKenzie,1988). Afrika levhasının okyanusal litosfer niteliğindeki Doğu Akdeniz kesimi, kıtasal litosfer niteliğindeki Anadolu levhası altına dalmaktadır (McKenzie,1972). İnceleme alanımızın da bulunduğu bölgeyi etkileyen Arabistan levhasının KD.'ya hareketi Doğu Anadolu'yu sıkıştırmakta ve bölge yükselmektedir. Anadolu levhası bu sıkıştırmanın etkisiyle Kuzey Anadolu Fayı (1-11 cm/yıl;Tokay, 1973; Canitez ve Ezen,1973) ve Doğu Anadolu Fayları (0.5-3.4 cm/ yıl; Dewey vd.,1986;Taymaz vd.,1991) boyunca batıya doğru hareket etmektedir (Şengör,1980). Arabistan levhasının KD.' ya hareketi Doğu Anadolu' yu sıkıştırmakta, oluşan gerilme enerjileri birikimi Bitlis Bindirme Zonu ve Doğu Anadolu Fayı boyunca depremler şeklinde açığa çıkmaktadır. İşte bu yüzden Türkiye'nin neotektonik bölgelerinden olan Doğu Anadolu bölgesi yüksek bir depremsellik (sismisite) göstermektedir.

Avrasya ile Arabistan levhalarının çarpışmasından sonra, son 10 milyon yıldan bu yana Doğu Anadolu kuzey-güney yönünde % 40-60 daralmış, yer kabuğu kalınlaşmış ve yükselmiştir. K-G yönlü sıkışma hızı 30 mm/yıl, deformasyon hızı ise %10-40'ı depremlerle ilişkilidir . Gravite, ısı akışı, sismik dispersiyon gibi jeofizik verileri Doğu Anadolu' da yer kabuğu kalınlığının 40-45 km. arasında olduğunu göstermektedir (Jackson ve McKenzie,1988).

Türkiye depremleri ve deprem episantırları dağılışı haritaları karşılaştırıldığında, depremlerin Batı Anadolu açılma bölgesi, Doğu Anadolu sıkışma bölgesi ve diri-aktif fay

kuşakları boyunca yoğunlaştığı ilk bakışta dikkati çekmektedir. Doğu Anadolu Bölgesi'nde depremlerin levha sınırları ve bazı diri faylar boyunca yoğunlaştığı görülmektedir. Bu diri faylardan DAF ve Bitlis Bindirme Fayı inceleme alanımızı da katetmektedir. Eyidoğan vd.(1991) tarafından Türkiye altı etkin deprem kuşağına ayrılmıştır. İnceleme alanımız bu kuşaklardan, Malatya-Karlıova-Varto-Kars üzerinden Kafkaslara doğru uzanan kuşak üzerinde yer almaktadır.

Anadolu ve Arabistan levhalarının Orta Miyosen'de çarpışmaları Bitlis Bindirme Kuşağı boyunca meydana gelmiş, bölgedeki Neotetis'in güney kolu kuzeye doğru yitimle kapanmıştır (Gülen vd., 1987). Bindirme Kuşağı GD. Torosların güney eteklerini izlemekte ve yaklaşık D-B doğrultusunda uzanmaktadır. Sincik, Çüngüş, Ergani, Lice, Kulp, Kozluk ve Pervari'den geçerek İran'da Zağros Bindirmesi ile devam etmektedir. 6 Eylül 1975 Lice depremine kadar sakin görünen kuşağın aktif olduğu anlaşılmış ve tarihi ve aletsel dönemde zaman zaman aktif olduğu ortaya çıkmıştır. (Eyidoğan,1983). Bitlis Bindirme Kuşağı üzerinde meydana gelen depremler sığ odaklıdır ve bir yitimi (subduction) göstermemektedir (Osmanşahin vd., 1986). Ayrıca, ters fay mekanizmasının bulunduğu bindirme hareketine sol yönlü ve doğrultu atım bileşiminin eşlik ettiği anlaşılmıştır (Güçlü, vd.1986). VIII şiddetindeki Lice depremi inceleme alanında IV-V şiddetindeki sarsıntı ile hissedilmiştir(Şekil 26).



Şekil 26: 6 Eylül 1975 Lice depreminin eş şiddet haritası (Güçlü vd.,1986).

4.1.4.1.Doğu Anadolu Fay Zonu ve Depremselliği

Türkiye'nin Kuzey Anadolu Fayından sonra önemli fay kuşaklarından biri olan DAF, Karlıova'dan başlar, batıya doğru Göynük vadisini izleyerek Bingöl, Genç, Palu, Hazar gölü, Sivrice, Doğanyol, Pütürge, Çelikhan, Gölbaşı üzerinden Türkoğlu'na

ulaşmaktadır. Belirtilen alanda DAF 400 km. uzunluğunda, sol yanal atımlı ve aktif bir faydır. Fayın Türkoğlu'ndan sonraki devamı tartışmalıdır. Osmaşahin vd.ne (1986) göre fay, Karlıova'dan İskenderun körfezine kadar 550 km'dir. Arabistan levhası ile Anadolu levhaları arasındaki hareketin bir bölümü bu fay üzerinde olmaktadır. DAF üzerinde yer değiştirme hızı 5mm. / yıl' dır. Bu hız DAF'ın eşleniği olan KAF 'a göre iki kat daha azdır (Dewey vd.1986).

1900 yılından günümüze aletsel kayıt döneminde DAF boyunca $M > 6.0$, tarihi devirler boyunca $I O = VII$ birkaç deprem görülmektedir. KAF ve DAF milattan sonra 100-1700 yılları arasında etkin olmuşlardır. MS 0-500 yılları arasında KAF faal iken DAF sakinidir. MS. 500-1100 yılları arasında etkinlik yer değiştirmiştir. Aletsel dönemde KAF'ın DAF'a göre daha etkin olduğu görülmektedir (Ambraseys,1971). Eyidoğan vd.(1991). KAF'ı DAF'la kıyaslayarak DAF'ın bu yüz yıl içinde daha aktif geçmesi olasılığının yüksek olduğunu belirtmektedir. Ancak, dünyanın çeşitli bölgelerindeki arazi gözlemleri büyük depremlerin yer yüzünde oluşturduğu yer değiştirme (kayma) miktarının, fayın uzunluğu (L) ile doğru orantılı olarak arttığını, buna karşılık derinliği (w) ile bir korelasyonunun bulunmadığını göstermektedir. Fayların boyu depremlerin büyüklüğü ile logaritmik olarak orantılıdır. Büyük ve sık depremlerde oluşan fayın boyu yüzlerce kilometreye ulaşabilmektedir.

DAF ve Bitlis bindirmesi hava ve uydu görüntülerinde de izlenebilmektedir. Bölgede jeomorfolojik araştırmaların sayısı azdır. Bu çalışmalardan elde edilen jeomorfolojik veriler jeolojik ve jeofizik verilerle uyum içindedir. Fay boyunca bütün bölgeyi etkileyen sıkışma rejimine bağlı olarak çek ayrır havzalar (pull apart basen), çöküntü ovaları, deforme aşınım yüzeyleri, fay doğrultusunda uzayan sırtlar, ötelenmiş sırt ve tepeler, çizgisel vadiler, akarsu ağlarında ötelenmeler, terkedilmiş eski vadiler, fay vadileri, açık çatlak ve yarıklar, fay gölleri (sag pond), basamaklar, fay yamaçları, fay façetaları... gibi yer şekilleri ortaya çıkmıştır.

İnceleme alanımızın doğusunda DAF'ın devamında, Palu çevresinde fayın Alt Pliyosen tektonizmasıyla ortaya çıktığı, Caru çayında 10 km. sol yanal ötelenmeye yol açtığı, çeşitli dönemlerde gençleştiği, özellikle DIV yüzeylerinde blok halinde parçalanmalara neden olduğu, dorulu atımının yanında düşey atıma da sahip sol yönlü ve aktif olduğu belirtilmektedir (Tonbul ve Özdemir,1994).

İnceleme alanında, Pütürge bindirmesi boyunca subsekant vadiler, bindirme cephesi ile Pütürge arasında dağlık alanlar üzerinde düşey atımlı faylar ve basamaklar, Pütürge kuzeyinde özellikle Şiro-Fırat-Değirmendere vadilerinde doğrultu atımlı fay morfolojisinin etkin olduğu, DAF'ın Kuvaterner birimlerini deforme ettiği görülmektedir.

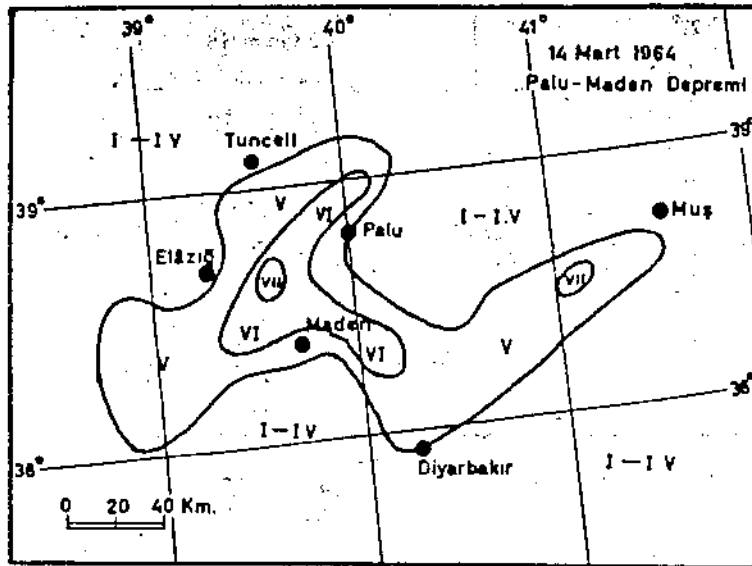
İnceleme alanında harabe adında terkedilmiş yerleşmeler bulunmaktadır. Arpat (1977 a). Ayvas Köyü (Eskiayvas, günümüzdeki adı ile Çevrimtaş),Haraba (Bakımlı), Eskibaros (Burç Çayı ağzında sağ sahilde, karayolunun 800 m. güneyinde), Eskimamaş (Koldere) gibi harabe yerleşmelerinin fay zone boyunca yoğunlaştığını, eski yerleşmelerin

yeni yer seçmek üzere tümüyle terkedildiğini, terkedilmek zorunda kalınan yerleşmelerin yörede (Pütürge-Hazar Gölü arasında) büyük depremlerin meydana geldiğini gösterdiğini belirtmektedir. Gerçekten Şiro Çayı boyunca; Haraban mezrası (Üçyaka-Fizan batısı), Pazarcık köyündeki Harbe Mahallesi, Pütürge kuzeyinde İmrın Deresi sağ sahilinde Kerar mahallesi yakınındaki Harabe Mahallesi, Harabe Köyü gibi harabe adıyla anılan köy ve köyaltı yerleşmelerinin bulunması düşündürücüdür.

DAF üzerinde aletsel deprem çalışmaları yapan Ercan (1979), fayın Şiro ile Fırat arasında etkin olduğunu, son 60 yılda belirtilen alanda magnitudü 4.5' den büyük 14 tane deprem gözlemlendiğini, kabaca 5 şiddetinde bir depremin oluşması için hazırlanma süresinin 5 yıl olduğunu belirtmektedir. Ayrıca $M=4$ büyüklüğünde yılda 2 depremin beklendiği, yine 6.6 yılda $M=5$ büyüklüğünde bir depremin oluşabileceğini istatistiki değerlendirmelere dayanarak ileri sürmektedir.

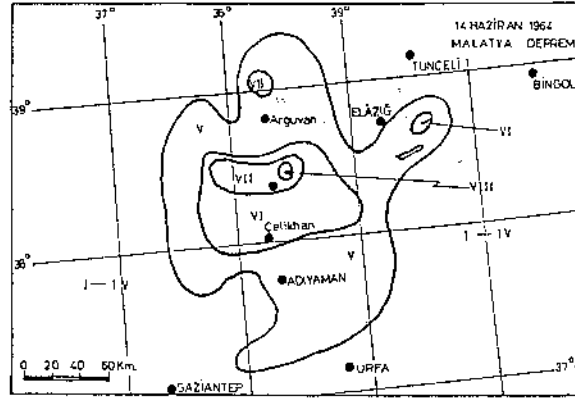
DAF kuşağında; 1964-1986 yılları arasında 14.3.1964, 14.6.1964, 22.5.1971, 25.Mart 1977, 5.5.1986 ve 5.6.1986 tarihlerinde şiddetli depremler meydana gelmiştir. Bu depremlerden 22.5.1971 tarihli Bingöl depremi vatandaşımızın ölümüne sebep olmuş bu depremden sonra dikkatler DAF' a yönelmiştir. DAF' in aktif ve yüksek depremselliğe sahip olduğu 22.Mayıs.1971 Bingöl depremi, 25.Mart 1977 Palu Depremi ile anlaşılmıştır. İnceleme alanımızda aletsel dönemde meydana gelen depremler şunlardır;

VII şiddetindeki 14.Mart 1964 Palu-Maden depremi inceleme alanında V şiddetinde etkili olmuştur (Şekil 27).



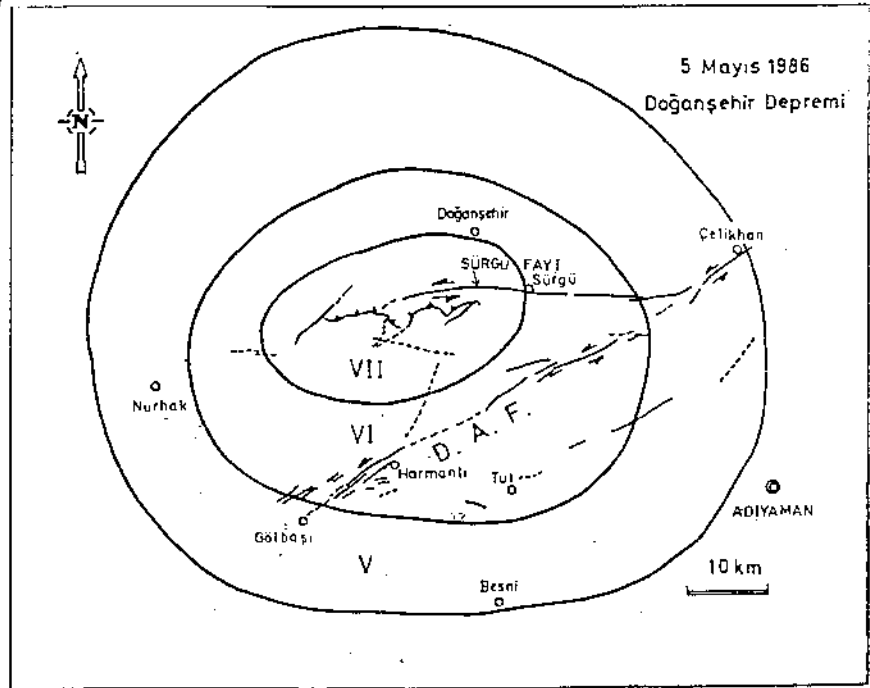
Şekil 27: 14.3.1964 Palu-Maden depremi eş şiddet haritası (Ergin vd.,1967)

4. Aralık 1905 Malatya Depremi : $M_s=6.8$, $I_0=IX^*$ dur. Şiro Vadisinde, Pütürge ile Çelikhan arasındaki bir çok köy ağır hasara uğramıştır. İki art sarsıntı Abdülharab (Viranşehir) çevresinde etkili olmuştur (Ambraseys ve Finkel, 1987)



Şekil : 28. Haziran 1964 Malatya depremi eş şiddet haritası (Ergin vd., 1967)

14. Haziran 1964 Malatya depremi, inceleme alanının batısında Çelikhan çevresinde hasara yol açmıştır. $M_s=7.7$, $I_0=VIII$ olan deprem Sivas, Kayseri ve Urfa'da hissedilmiştir. Şiro Havzasında VI şiddetinde etkili olmuştur (Şekil 28). Malatya'nın Fırat Mahallesi'nde hasar meydana gelmiştir. 1 kişi ölmüş, 15 ağır 500 ü hafif olmak üzere 515 kişi yaralanmıştır. Şehir içinde postane, emlak kredi ve hükümet binaları ağır hasarlara uğramıştır. Belirtilen yapılar betonarmedir. Betonarme yapıların bazılarının ağır hasara uğradığı görülmüştür. İşçilik, inşaat tekniği ve zemin özelliklerinin hasarda etkileri tesbit edilmiştir (Şekil : 28)



Şekil 29: 5. Mayıs 1986 Doğanşehir depreminin eş şiddet haritası (Eyidoğan ve Güçlü, 1991)

5. Mayıs ve 6. Haziran 1986 Doğanşehir (Malatya) depremleri inceleme alanı batısında DAF üzerinde meydana gelmiştir. $M_s=5.6$ ve 5.8 , $I_0=VIII$ ' dir. Her iki deprem

Sürgü Fayı üzerindedir. Dağlık çevrede heyelan başlangıçları, kaya düşmeleri ve gerilme çatlakları oluşmuştur. Yamaç molozları üzerine kurulan Doğanşehir ve kısmen kırık hatları ve Sürgü Çayı alüvyonları üzerine kurulan Sürgü bucak merkezinde hasar meydana gelmiştir. 5. Mayıs 1986 depreminde Sürgü barajının dolgusunda boyuna çatlak oluşmuştur. Baraj deprem eksenine 15 km. uzaklıkta olmasına rağmen oluşan kırık baraj kretinde 700 m. uzunluğundadır. Çatlağın kaynak tarafındaki bloğu 10-15 m. düşmüştür. 5-15 cm. genişliğindeki yarıklar 1-1.5 m. derinliğe inmiştir (Şekil 29).

Yöre halkı, sık aralıklarla, küçük şiddette depremlerin hissedildiğini söylemektedirler. Görüldüğü gibi inceleme alanında ve yakın çevrede DAF zonu boyunca depremler meydana gelmiş ve gelmektedir. Barka ve Kadinsky- Cade(1989), DAF ile ilgili araştırmalarında, fayın Genç-Çelikhan arası ve Çelikhan doğusundaki kesimlerinin gelecekte deprem oluşturma potansiyelinin yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir. Gerçekten jeomorfolojik veriler de bu tezi desteklemektedir. İnceleme alanının jeomorfolojik-zemin özelliklerini depremsellik bakımından değerlendireceğiz.

DAF zonuna yerleşen Şiro Çayı vadisi boyunca batıdan doğuya doğru: Yenisahilköy, Yazıcı, Ormaniçi, Pazarcık köyleri, Çermik ve Kerar mahalleleri Damlı, Gökçe, Doğanıyol ilçe merkezinin bir bölümü birikinti yelpazeleri üzerine kurulmuştur. Örmeli, Bakımlı, Tosunlu, Koldere köyleri, Kumluca (Barka) ; Kazzaz mahalleleri. Ilıncak, Çevrimtaş, Doğanbağı ve Kılıçkaya köyleri. DIV yüzeyini teşkil eden gevşek, in yapılı kolüvyal depolar üzerinde yer almaktadır.

İnceleme alanında batıdan doğuya doğru, Üçyaka (Fizan), Aşıktarla, Taşmış, Örnekköy (Şimil veya Belen Köyü), Kökpınar, Çayköy, Bölükkaya, Gündeğer, Yediyol köyleri, Fırat vadisinde; Akça (Foto 38), Kayabağları (Pıhtı), Topaluşağı, Görgülü, Duygulu, Doğanbağı köyleri, Gevheruşağı Deresinde Behramlı , Değirmen Dere vadisinde; Kalaba, Kılıçkaya, Kösebayır köyleri çok dik yamaçlar üzerinde, paleo heyelan ve aktif heyelan alanlarına kurulmuştur.

Şiro vadisinde; Aşıktarla, Üçyaka, Bölükkaya ve Gündeğer köyleri, Fırat vadisinde Akuşağı, Kayabağları, Akça, Akkent, Kalaba, Kösebayır, Kılıçkaya köyleri aktif heyelanların yanında çamur akmaları, kaya düşmeleri ve çığ tehdidi altındadır.

Gevşek depolar deprem şiddetini arttırmaktadır. Kompakt, sağlam ana kayanın yüzeylendiği alanlarda ise konutlar depremlerden daha az zarar görmektedir (Erinç vd.,1970) Ayrışmamış gnays, mermer, metamorfik şistler, granit gibi kompakt kayalar diğer kayalara, yaşlı kayalar genç kayalara göre deprem şiddetini daha az arttırmaktadır. İnceleme alanında metamorfik kayaların yüzeylendiği jeomorfolojik birimler ve bunların üzerinde gelişen D III ve D IV aşımın yüzeyleri yerleşmeler için uygun yerlerdir. Doğanıyol ve Pütürge'nin ana kaya üzerindeki yerleşmeleri deprem açısından uygun yerlerde bulunmaktadır.

Damlı Köyünde, taban suyu yüzeyin 10-20 m. altındadır. Burada gevşek dolgulu birikinti yelpazeleri üzerinde yapılan konutlar taban suyunun da olumsuz etkisiyle daha fazla hasar görecektir.

Akarsularla derin yarılmış vadiler, aşınım ve dolgu yüzeyleri, dağlık alanlar, dik yamaçlar üzerinde, kritik denge açısının aşılması ile harekete geçebilecek killi kayalar, ayrışma ürünleri ve kilaşı aratabakalı birimler bulunmaktadır. Bu birimler, depremin meydana getirdiği titreşimle birlikte sıvılaşabilecek yapıdadır. Sarsıntı ile kaynak sularının fazla bulunduğu aktif heyelanlarda hareket hızlanacak ve çamur akmaları meydana gelecek, yağışlı mevsimlerde ise paleo heyelanlar da harekete geçecektir. Bütün bunlar deprem kadar belki daha fazla zarara yol açabilecektir. Özellikle şiddetli bir sarsıntı ile birlikte, kayalar stabilitesini kaybedecek, plastisite ve likidite sınırını aşacak, bunu tiksotrofi şeklinde heyelan, çamur akmaları, kaya düşmeleri izleyecektir. Çünkü, killi-kumlu depolar ve gevşek yapılar deprem sarsıntısıyla duraylılıklarını kaybetmekte, sıvı gibi davranmaktadır. Oldukça eğimli yamaçlardaki aktif ve paleo heyelan alanları bu açıdan çok risklidir.

İnceleme alanında Şiro-Fırat-Değirmen Dere eksenindeki faylar diğer faylara göre daha aktif ve gençdir. Sismik bakımdan faal bir dislokasyon sisteminde çeşitli yaştan faylar mevcut olduğu zaman en şiddetli sarsıntılar genç faylar üzerinde meydana gelmektedir (Lahn.1947).

Gediz'de depremi etüdü yapan Erinç vd. (1970), yüksek sahalara göre alçak sahalarda hasarın fazla olduğunu, dislokasyon hatlarının kompakt sahalara göre hasarı arttırdığını gözlemlemişlerdir. Havzada alçak alanlarda yerleşmelerin yoğunlaşması ve buraların fay hatları ve çevresinde olması muhtemel bir depremden daha fazla hasar görmesine sebep olacaktır.

Yöredeki konutlarda yapı malzemesi genellikle yığma kerpiçtendir. Kerpiçlerin aralarında tahta hatıllar kullanılmaktadır. Kagir ve kerpiç yığma yapılar depreme karşı dirençsizdirler ve orta şiddette ve daha az şiddetli bir depremde bile yıkılarak çok sayıda insanın ölümüne sebep olmaktadır. İnceleme alanında ahşap yapılar da bulunmaktadır. Ahşap yapıların yatay etkilere dirençleri fazla değildir. Türkiye'de geleneksel türde yapılmış kerpiç yığma, hımış, bağdadi türdeki yapılarda büyük depremlerde fazla hasar görülmektedir. Bilindiği gibi, en fazla hasar derecesi kerpiç yığma yapılar üzerinde ortaya çıkmakta bunları kagir, ahşap, betonarme, betonarme döşemeli çelik ve hafif çelik yapılar izlemektedir. Tüm konutlarda işçilik, kaliteli yapı malzemesine dikkat edilmeli, "afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğe" uyulmalıdır. 1. derece deprem bölgesinde yer alan yörede yerleşme yerlerinin seçimi, imar planlarının hazırlanmasında, konut, yol ve baraj gölü yapımında meydana gelebilecek şiddetli bir deprem göz önünde bulundurulmalıdır.

DAF'ın 10-13 km. güneyinde Karakaya Hidroelektrik santrali bulunmaktadır. Santral, Lice depremi ile aktifliğini gösteren Bitlis Bindirme Fayı üzerine inşa edilmiştir. Bu yönüyle Karakaya Barajı, Türkiye'de çok etkin bir deprem kuşağı içinde yapılan ilk

büyük barajdır. Arpat (1977 a), Hazar Gölü ile Pütürge arasında DAF'ı KAF'a kıyaslayarak, DAF üzerinde de 7-8 büyüklüğünde depremlerin meydana geldiğini ve barajın deprem açısından riskli bir alana inşa edildiğini, ayrıca baraj gölünün etkilediği alanda kayaçların gözenek basıncının artmasına yol açarak dirençlerini azaltacağını ileri sürmüştür.

Aşağı Fırat Projesi fizibilite Raporunda (1970,s.2-17) Aşağı Fırat ovalarının pasif sismik bir bölgede yer aldığı, aktif fayın ve zarar verici depremin bulunmadığı, belirtilmektedir. İTÜ. sismoloji enstitüsü çalışmalarına dayanarak, ova arazilerinde Mercalli eşeline göre 100 yılda 1 defa 7 şiddetinde , kuzeye doğru Taşüstü- Keban arasındaki Fırat uzantısının daha aktif bir sismik bölge olduğu, 100 yılda 1, 9 şiddetinde depremin meydana geldiği, bununla beraber baraj ve cebri borular gibi bütün büyük inşaatların uygun deprem kuvvetlerine göre hesaplandığı bildirilmektedir. Ancak raporun düzenleniş tarihinden sonra Bitlis bindirme fayı üzerinde VIII şiddetinde, 6 Eylül 1975 Lice depremi meydana gelmiş. o zamana kadar sakin görünen kuşağın aktif olduğu anlaşılmış ve tarihi ve aletsel dönemde zaman zaman aktif olduğu ortaya çıkmıştır. (Eyidoğan,1983). Doğu Anadolu Fayı üzerinde 22.5.1971, 25.Mart 1977, 5.5.1986 ve 5.6.1986 tarihlerinde şiddeti V-IX olan depremler meydana gelmiş ve belirtilen kuşaklar bu tarihlerden sonra I. Derece deprem bölgeleri içinde gösterilmeye başlanmıştır.

Depremler, barajlar üzerinde göçmeler, kaymalar, çökmeler, çatlama ve yarılmalar meydana getirirler. Baraj gövdesinin kaynak ve ağız kısımlarındaki kayma ve göçmeler sonucunda kret kotu seviyesi korunamamakta, kret kotunun alçalması set gerisinde biriken göl sularının dolgu yapısı üzerinden aşmasına ve dolgu malzemesinin taşınmasına yol açmakta, baraj çökmektedir Amerika Birleşik Devletleri'nde Roger ve Colenun barajları VII şiddetindeki bir depremle yıkılmıştır. Baraj göllerinin dolması ile küçük ve orta şiddette depremler meydana gelmektedir (Ambraseys,1971)..

Barajın inşa edildiği boğaz antedant bir boğazdır. Bu tip boğazlar tektonik etkinliğin fazla olduğu yerlerde oluşmaktadır. Baraj yapımı esnasında göz ardı edilen bir diğer gerçek rezervuar alanı çevresindeki heyelanların yeterince araştırılmamış olmasıdır. Nitekim, daha önce heyelanlar konusunda belirtildiği gibi, araştırma alanında pek çok yerde geçmiş dönemlerde meydana gelmiş paleo heyelanlar ve günümüzde devam eden heyelanlar bulunmaktadır. Jeomorfolojik veriler, yağışlı mevsimlerde oluşabilecek 7 veya daha fazla şiddetteki bir depremin kendi yaptığı hasara ek olarak heyelanları harekete geçireceğini ve heyelanların baraj gölüne ulaşması sonucunda meydana gelecek su dalgalarının baraj için ciddi bir tehlike oluşturabileceğini göstermektedir.

Yörede DAF zonu boyunca, şiddetli erozyona rağmen tazeliğini ve varlığını koruyan faya bağlı jeomorfolojik birimler fayın aktif, sol yanal atımlı bir zon ve yüksek depremselliğe sahip olduğunu göstermektedir. DAF zonu boyunca, şiddetli erozyona rağmen tazeliğini ve varlığını koruyan faylara bağlı olarak ortaya çıkan Kuvaterner yaşlı jeomorfolojik birimler, fayın Kuvaterner' in çeşitli dönemlerinde gençleştiğini, geçmişte $M \geq 7$ olan büyük depremlerin meydana geldiğinin kanıtlarıdır.

Baraj göllerinin dolması ile küçük ve orta şiddette depremler meydana gelmektedir. Baraj gölünden sonra, yöre halkı küçük sarsıntı ve gürültülü depremlerin sık aralıklarla meydana geldiğini söylemektedir. Baraj gölüne bağlı, bu küçük depremler büyük bir enerji birikimi olmadan, oluşan gerilme enerjilerinin zaman zaman faylar boyunca açığa çıktığını gösterir. Bu yönüyle küçük depremler gelecekte oluşabilecek büyük enerjili bir depremi de önlemiş olmaktadır. Barka ve Kadinsky-Cade(1988), DAF ile ilgili araştırmalarında, fayın Genç-Çelikhan arası ve Çelikhan doğusundaki kesimlerinin gelecekte deprem oluşturma potansiyelinin yüksek olduğunu ileri sürmüşlerdir. Belirtilen alan Çelikhan-Hazar gölü arasındaki alana karşılık gelmektedir.

Netice itibarıyla yer bilimleri verilerine dayanarak, birinci derece deprem bölgesinde bulunan yöredeki veya bölgedeki depremlerin, Bitlis Bindirme Kuşağı ile DAF zonu arasında yoğunlaştığını, gelecekte orta ve büyük depremlerin oluşma ihtimalinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

4.1.5. Yerleşim Alanlarının Seçimi

2000-2500 m. yüksekliğindeki GD. Toroslar'da dağların uzanışına paralel çukur sahaların (700-1250 m.) yer alması, kısa mesafelerde 1000-1500 m. gibi yükselti farkının katedilerek Şiro Çayı havzasına ulaşmayı gerekli kılmaktadır. Gerçekten, Malatya'nın Çolaklı (İspendere) beldesinden Şiro Çayı'na kuş uçuşu uzaklık 26, Pütürge'ye ise 37 km. dir. Gerçekte, Malatya -Elazığ karayolu Pütürge yol ayrımından Şiro Çayı'na 45, Pütürge'ye 59 km.dir. Kara yolunun Çolaklı'daki yükseltisi 1000 m., Hırsıztaş T. ile Kubbe Dağı doğusundaki eşik alanında 1880 m., Şiro Çayında ise 750 m. dir (bu 12 km.'de 850, Şiro Çayı için 14 km.'de 1100 m. yükselti farkı demektir). Görüldüğü gibi kara yolunun eğimi (% 8) çok yüksektir. Bu yüzden belirtilen alanlar içerisinde karayolu çok dar ve virajlıdır. Kış mevsiminde kar yağışları ve buzlanma nedeniyle yol zaman zaman ulaşım kapanmaktadır.

Kömürhan boğazını izleyen yol, Kale Ovası ile Şiro Çayı havzasını Ormaniçi köyünde birbirine bağlamaktadır. Yol, yakın zamanlarda yapılmaya başlamıştır. Bir çok yeri bozuk olan şosenin Ormaniçi ile Yediyol arasındaki kesiminde 1993 yılında genişletme çalışmaları yapılmaktaydı. Yamaç eğiminin yüksek oluşu ve heyelanlar nedeniyle yol zaman zaman tahrip olmaktadır. Benzer durum Sivrice batısındaki eşik alana sokulan, Fırat Nehrine kavuşan Değirmen Dere vadisi için de söz konusudur.

Görüldüğü gibi yöredeki en önemli sorunlardan birini ulaşım oluşturmaktadır. 1990 yılından sonra Malatya-Pütürge, Malatya -Doğanyol kara yolları asfaltlanmıştır. Buna ek olarak Malatya-Tepehan yolu 1992 yılında asfaltlanmaya başlamıştır. Bu yolun, daha güneydeki önemli turizm merkezlerinden olan Nemrut Dağına ulaştırılmasına çalışılmaktadır.

Yöre, ulaşım, doğal olarak da ekonomik açıdan çevredeki büyük yerleşme merkezlerine yakın zamanlarda açılmıştır. Elverişsiz jeomorfolojik yapı ve ulaşım sorunu yüzünden Pütürge'den, kısaca havzadan, en başta İstanbul ve yurt dışına **göçler** olmuş ve olmaktadır. Havzadaki pek çok mezra ve köylerde ulaşımın hala katırlarla yapılması, ulaşım sorunun devam ettiğini göstermektedir. Yeni yapılan köy yolları, özellikle mikaşistler ve volkano-sedimanter kayaçların temeli oluşturduğu yamaçlarda yağışlar, sel suları ve akarsularla çok kolay tahrip edilmektedir. Ayrıca, bir kısım yollar akarsuların geniş taşkın yataklarından geçirilmek zorundadır. Taşkın esnasında yollar tahrip olmakta bu yüzden uzun köprülerin ve savakların yapılması gerekmektedir.

Netice olarak, yörenin ekonomik ve sosyal kalkınmasında en büyük engellerden birinin ulaşım problemi olduğunu ve pek çok yerleşme yerinin seçiminde ulaşımın göz ardı edilmemesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Dağlık ve yüksek platoluk relief üzerindeki geniş otlak alanları hayvancılığa imkan tanımaktadır. Doğal olarak yetişmiş bu ormanların geniş yer işgal ettiği araştırma alanında ormandan açılan arazilerde tarım yapılmaktadır. Ormandan kazanılan arazinin eğimli olduğu yerlerdeki şiddetli erozyon tarımsal faaliyetleri de sınırlamaktadır. Bu açıdan Pütürge tektono-karstik çukurluğu, Şiro Çayı, Doğanyol, Fırat Nehri çevresindeki aşınım ve dolgu yüzeyleri, birikinti koni ve yelpazeleri; iklim, toprak, sulama şartları bakımından oldukça uygun şartlara sahiptir. Tarımsal faaliyetlere elverişli olan bu alanlar aynı zamanda önemli ve yoğun bir yerleşme alanıdır. Ne var ki, belirtilen alan aktif DAF zone üzerinde yer aldığı için birinci derece şiddetli depremlerin olduğu ve beklendiği riskli alanlardır (Harita 9). Buna rağmen Karakaya Barajının yapımından sonra yörede tarımsal faaliyetin geliştiği, su potansiyelinden faydalandığı, çok sayıda yeni kayısı bahçelerinin kurulduğu ve besi hayvancılığına yönelindiği görülmektedir.

İnceleme alanındaki en büyük yerleşme merkezi Pütürge ve Doğanyol'dur. Pütürge Pliosen aşınım yüzeyi ve yüzeyin gerisindeki yamaç üzerine kurulmuş eski bir yerleşmedir. Tarım yapılabilecek arazinin burada geniş alan kaplaması, bol debili karstik kaynağın varlığı ve elverişli iklim şartları, bu gelişmede önemli rol oynamıştır. Pütürge'de evsel atıklar 1.5 km. kuzeyde açık araziye terkedilmektedir. Çevreye verdiği kötü koku ve görüntü yanında insan sağlığını da tehdit etmektedir. Çöplerin imhası ve depolanması Doğanyol için de önemli bir problemdir.

Doğanyol (Keferdiz) Ulubaba Dağının kuzey yamaçlarında, eski bir birikinti konisinin kök bölgesinde kurulmuştur. Kuruluş yerinin çok eğimli bir yamaç olması geniş yolların yapımı ve yerleşme alanının genişlemesi bakımından uygun değildir. Yakın bir gelecekte, Doğanyol tedricen kuzeyindeki D IV aşınım ve dolgu düzlüklerine taşınacaktır. Doğanyol için en önemli sorun diğer yerleşmelerde olduğu gibi 1. derece deprem bölgeleri üzerinde yer almasıdır. Bu yüzden konutlar depreme dayanıklı inşa edilmeli ve 3 kattan daha fazla binaların yapımına şimdilik izin verilmemelidir.

Havzadaki en eski ve terkedilmiş yerleşmelerden biri Pütürge-Doğanyol yol ayrımı yakınındaki **Kerar kalesidir**. Kale üzerinde çoğu yıkılmış taş duvarlar ve sadece yeri belirli eski konut izleri kalmıştır. Kale dört bir yanından doğal çok dik yamaçlarla çevrelidir. Bu yönüyle kolay bir savunma yeridir. Kerar Kalesi ile doğrudan bağlantılı eski yerleşmelerden bir diğeri de Pazarcık'tır. Yöre sakinlerinin anlattıklarına göre eski dönemlerde pazar yeri şimdiki Pazarcık köyünde kurulmuş (Foto 14).

Tarım yapılabilecek ova ve vadi tabanlarının az bir yer tutması, havzadan dışarıya göç olayını beraberinde getirmiştir. **Gurbetçilik** adeta bölgenin kaderidir. Bu yüzden havzada büyük yerleşmelerin ortaya çıkması mümkün değildir. Son 10 yıl içinde **kayısıcılık** ekonomik hayatı canlandırmıştır. Şiro Çayı iki tarafındaki D IV yüzeyleri ve birikinti yelpazeleri bu açıdan iyi bir potansiyel teşkil etmektedir. Kayısı bahçelerinin artması ile Pütürge-Doğanyol oluğu çevresinde gelişme hızlanacaktır. Nitekim bunun emareleri görülmeye başlamıştır. Ormaniçi köyü ile Doğanyol arasındaki alanda lüks, villa görünüşlü evlerin yapılması gelişmenin ilk işaretleridir.

Yörenin yerleşmeler açısından genel özelliklerini belirttikten sonra jeomorfolojik özellikler ile ilgili uygun ve uygun olmayan bazı yerleşme yerleri seçiminden kaynaklanan sorunlara geçebiliriz.

İnceleme alanında yoğun kütle hareketleri, heyelanlar, çamur akmaları, kaya düşmeleri olaylarının görüldüğü daha önce belirtilmişti. Yörede bu olaylardan etkilenen ve etkilenecek olan yerleşmeler şunlardır :

Fırat Nehri doğusunda Değirmen Dere vadisinde Kaymaklı, Yenice, Sarıyer mahalleleri, Kalaba ve Kılıçkaya köyleri.

Fırat Vadisinde; Kayabağları (Pıhtı) Köyü, Çayır, Osmanoğlu ve Hanbak mahalleri, Akça Köyü.

Şiro Vadisinde; Mezra vadisinde Çayköy ve Kökpınar köylerinin bazı konutları, İmrın vadisinde Örnekköy, Şiro Çayı kuzeyinde Yediyol ve Gündeğer köylerinin bazı mahalleri, Bölükkaya köyü, Körtiahtetler mahallesi.

Gevheruşağı Vadisinde Behramlı Köyü.

Belirtilen köy ve köyaltı yerleşme birimleri heyelan bakımından risklidir. Şimil Köyü'nün yeri heyelan nedeniyle değiştirilmiş ve yeni adı ile Örnekköy heyelan alanından biraz uzakta, aşınım yüzeyine ait eğimli bir yüzeye taşınmıştır. Kalaba ve Behramlı köylerinde pek çok konut heyelandan etkilenmiş ve etkilenmektedir.

Kösebayır, Kayabağları, Akça, Kalaba, Bölükkaya köyleri heyelanların yanında, sel yarıntıları da yerleşme alanlarına sokularak kayma ve göçme olaylarına zemin hazırlamaktadır. Bu köyler aynı zamanda çığ tehdidi altında bulunan köylerdir.

Daha önce belirtildiği gibi Şiro-Fırat-Değirmen Dere vadileri aktif DAF zonu üzerinde 1. derece şiddetli depremlerin görülebileceği alanlardır. Bu yüzden konutların depreme dayanıklı inşa edilmesi zorunluluğu vardır. Yağışlı aylarda depremle birlikte oluşabilecek heyelan olayları da ciddi bir tehlike, risk oluşturmaktadır.

Yörenin fiziki coğrafya şartları bir bütün olarak ele alındığında, yerleşmeye en uygun jeomorfolojik birimler DIII ve DIV aşınım yüzeyleri, DIV dolgu düzlükleri ile birikinti yelpazeleridir. Ancak bu genç relief Kuvaterner hatta Holosen dönemlerinde gençleşen fayların etkilerini taze olarak muhafaza etmekte, adeta bu haliyle deprem tehlikesini önceden haber vermektedir. Belirtilen alanlarda, doğrudan fay üzerine ve jeomorfoloji haritasında gösterilen aktif ve paleo heyelan bölgeleri üzerine inşaat yapılmamalıdır. Yerleşme yerlerinin seçiminde jeomorfoloji ve yapılacak işler haritalarından yararlanılabilir.

V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toros orojenik kuşağı üzerinde yer alan Şiro Çayı havzası ve yakın çevresinde Prekambriyen'den günümüze kadar olan, çeşitli dönemlerde oluşmuş formasyonlar bulunmaktadır. Pliyosen-Kuvaterner genç çökelleri dışında diğerleri ilk oluştukları yerde değildir. Oluşumlarından sonra tektonik hareketlerle süreklenmişler, bir kısmı da temelde bulunan birimlerin sırtında taşınmış, allokton ve paraallokton karakter kazanmışlardır. Allokton nitelikli napların otokton Arap platformunun üzerine ilerlemesi ile arada Bitlis ve Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı (kenet veya suture zone) ve şariaj cephesi oluşmuştur. Şariaj cephesi sahamızda Pütürge Bindirmesi ile temsil edilmektedir. Netice olarak, inceleme alanında Arap otokton birimleri, kenet kuşağı kuzeyinde naplardan oluşan allokton ve paraallokton birimler ile bu birimlerin üzerinde gelişen genç çökellerle temsil edilen neotokton birimler yer almaktadır.

İnceleme alanındaki birimler, Türkiye genelinde tektonik açıdan ele alındığında, Ketin'in (1966) yaptığı sınıflandırmaya göre Pütürge Bindirmesinin güneyinde yer alanlar Kenar Kıvrımları, kuzeyinde yer alanlar ise Toroslar (Toridler) tektonik ünitesine girmektedir.

Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere akarsularının yerleştiği Doğu Anadolu Fayı (DAF) ve daha güneydeki Pütürge Bindirmesi yörenin jeomorfolojik gelişiminde, günümüz yer şekillerinin ortaya çıkmasında önemli rol oynayan ana tektonik yapılarıdır.

Şiro Çayı havzasında ilk defa göl ve akarsu çökelleri ayırt edilmiş, jeoloji haritasında gösterilmiştir. Havzada sadece Örmeli Köyünün batısında bulunan Pliyosen göl çökellerinin, Doğu Anadolu Fayının gevşeten bükümleri arasında meydana gelen çöküntü alanında oluştuğuna dikkat çekilmiştir.

Şiro Çayı havzasındaki Kuvaterner çökelleri Şiro örgülü nehir ve birikinti yelpazeleri çökelleri olarak ayırt edilmiş ve bunlar Şiro Formasyonu olarak tanımlanmıştır.

Yöreye özgü, iklim şartlarının veya iklim tiplerinin ortaya çıkmasında planeter faktörler kadar coğrafi faktörler de etkilidir. Şiro Çayı, kuzey ve güneyden 2000 m.den daha yüksek, GB-KD uzanışlı dağlar arasında, dağlarla aynı doğrultuda uzanan ve 700 m yükseltilerine kadar alçalan vadiye sahiptir. Bu orografya, K-G doğrultusunda yalnızca Fırat Nehri ile kesilmiştir. Fırat Nehri havzaya KKB-GGD yönünde girmekte, Şiro Çayı ekseninde doğuya yönelmekte ve Doğançay'ın biraz doğusunda tekrar K-G doğrultusundaki vadisinde GD. Anadolu'ya açılmaktadır. İşte inceleme alanı, kuzeyden Malatya Ovası, güneyden GD Anadolu platoları (Adıyaman Platosu) arasında duvar gibi yükselen GD.Toroslar ve belirtilen dağ sırası içinde, bu orografik uzanışa paralel gelişen Şiro-Fırat vadilerinden oluşan ve K-G yönünde, kısa mesafede, çok bariz yükseklik farkları bulunan bir morfolojik yapıya sahiptir. Belirtilen morfoloji tüm bölgeyi etkileyen hava kütlelerinde (**planeter faktörlerde**) modifikasyonlara yol açmış **“ Şiro Çayı Havzası Yöresel**

Klimasını ” meydana getirmiştir. Bu yöre iklimini genel olarak nitelendirilecek olursak şunları söyleyebiliriz.

İnceleme alanının iklimi; yıllık ortalama sıcaklıkların 11-15.3 °C , sıcaklık farkı veya amplitüdünün 26-28.2 °C, Doğanyol dışında Ocak ayı aylık sıcaklık ortalamasının -1.7 °C'ye kadar düştüğü, kışların diğer mevsimlere göre daha uzun, baharların kısa sürdüğü ve 4 ayın sıcaklık ortalamasının 20 °C ve üzerinde olduğu, Tepehan ve Sincik'te 5-122, diğer istasyonlarda 73-85 donlu gün sayısının, havza genelinde ortalama 45 gün karla örtülü günlerin olduğu, ilkbarda orografik konveksiyonal, yaz mevsimi dışında cephesel (siklonal) yağışların görüldüğü, Sivrice dışında en fazla yağışın kış mevsiminde olmakla birlikte, ilkbahar yağışlarının kış yağışları miktarına yaklaştığı, sonbahar'ın da yağışlı geçtiği, incir ve narın yetişebildiği, buna karşılık zeytinin yetişmediği bir iklim tipidir.

İnceleme alanının iklimi ölçek açısından “**yöresel klima**” dır. Bu yöresel klima, Akdeniz ile karasal iklimin geçiş alanında, GD. Toroslar ve bu dağlar içinde gelişen vadilerde ortaya çıkmıştır. Şiro Çayı havzasının iklimi; bazı özellikleri ile Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu hatta İç Anadolu karasal iklimlerine, bazı özellikleri ile de Akdeniz iklimlerine benzeyen, yine bazı özellikleri ile karasal ve Akdeniz iklimlerinden ayrılan “**geçiş iklimi**” 'dir.

İnceleme alanında kafesli, kancalı, paralel ve ışımsal drenaj tipleri görülmektedir. Şiro Çayına; Hollan Dere, Mezra Deresi, Değirmen Dere, Yaygın Deresi, Küçük Dere, Kale Deresi, Gündüz Çayı, İmrün Deresi, Talış ve Burç çayları gibi yan kollar dik açılarla (60-90°) kavuşmaktadır. Bu yönüyle havzada **kafesli drenaj ağı** hakimdir. Ancak, belirtilen dik açı ile kavuşma DAF'ın kuzeyindeki Anadolu Levhasının transform faylar boyunca batıya ve güneyindeki Arabistan Levhasının K veya KD'ya aktif hareketi ile bükülmüş-bozulmuştur. Şiro Çayı kendisi gibi GB-KD doğrultusunda uzanan DAF zonuna, litolojik olarak pek çok yerde volkano-sedimanter kayalarla metamorfik kayaların kontağına yerleşmiş ve bu yüzden de subsekant bir vadiye sahiptir.

Özellikle Küçük Dere, Kale Deresi, Gündüz Çayı, İmrün Dere, Talış ve Burç çayları Şiro'ya akış yönünün tersi yönde kavuşmaktadır. Yörede yapının kıvrımlı oluşu nedeniyle Şiro'ya yan kolların dik açıyla kavuşması gerekir. Oysa Şiro'nun kuzeyindeki akarsular 15-30 derece batıya, güneyindekiler ise doğuya doğru aynı açıyla bükülmüştür. Şiro'nun yerleştiği DAF'ın kuzeyinde Şiro Çayına göre akarsular sola, güneyinde ise sağa doğru çarpılmış ve ana akarsuya kavuştukları yerlerde bükülmüşler, DAF'a ait faylarla ötelenmişlerdir.

Yapının akarsu ağı üzerindeki en bariz etkilerinden birini de akarsu ötelenmeleri teşkil etmektedir. Fırat Nehri, Doğu Anadolu Fayı tarafından 13 km. sol yanal ötelenmiştir. Muhtemelen bu ötelenme Üst Miyosen-Pliyosen döneminde gerçekleşmiştir.

Doğu Anadolu Fay zone boyunca Anadolu levhasının batıya, Arabistan levhasının doğuya hareketi sonucunda; Fayın güneyinde Toroslardan Şiro'ya kavuşan yan dereler sola ötelenmiş, buna karşılık Şiro Çayının kuzeyinden Şiro'ya kavuşan dere

yatakları sağı ötelenmiş ve bükülmüştür. Şiro Çayının kuzeyindeki akarsuların ana akarsu ile birleşme yerinde batıdan doğuya doğru ötelenme miktarları 2.5 km. ye ulaşmaktadır. Şiro'nun güney kollarındaki büyük akarsuların ağız ve orta kesimlerinde faylara bağlı olmak üzere iki ötelenme dirseği bulunmaktadır. Gündüz, İmrün, Taliş ve Burç çayları ağızlarında 1-4 km., orta kesimlerde ise 1-2.5 km.'ye ulaşmaktadır. Bu da bize DAF'ın birbirine paralel birden fazla fay ile birlikte zon oluşturduğunu ve zaman zaman gençleştiğini göstermektedir.

Havzada, vadi tabanları, platolar ve yüksek dağlık alanlardan oluşan bir relief, yarı kurak-yarı nemli iklim şartlarına sahiptir. Yaz ayları dışında bütün mevsimler yağışlıdır. Yıllık ortalama yağış inceleme alanındaki en alçak meteoroloji istasyonu olan Doğanyol'da 561 mm. dir. Diğer istasyonlar ele alındığında yağış 561 ile 1002 mm. arasında değişmektedir. Yüksek dağlık alanlarda ise yağış 1000 mm.yi geçmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 11.8 ile 15.3°C arasında değişmektedir. Yörenin bitki örtüsünü yüksek alandan vadi tabanına doğru: Yüksek dağ-plato stepleri, kuru ormanlar ve kuru ormanların tahribi sonucu ortaya çıkan antropojen stepler oluşturmaktadır. Topoğrafyanın dağlık karakteri ve fazla eğimli olması toprakların şiddetli erozyona maruz kalmasına yol açmıştır. Yukarıda ana özellikleri ile belirtilen ekolojik koşullar, toprak tiplerine yansımıştır. Pedojenezde aktif rol oynayan iklim ve bitki örtüsü şartlarına göre zonal, eğimli yamaçların düzlüğe ulaştığı kesimlerde, akarsuların taşkınına ve birikmesine uğrayan alanlarda, kolüvyal ve alüvyal depolar üzerinde azonal topraklar, genellikle eğimin %20 den fazla, bitki örtüsünün çok seyrek ve olmadığı yamaçlarda litosolik topraklar oluşmuştur.

Alçak platoların karstlaşması ile oluşmuş karstik çukurluklar, az eğimli aşınım yüzeyleri (% 10 ve daha az eğimli) dışında havzada yer alan topraklar şiddetli erozyon nedeniyle degradasyon sürecinde bulunmaktadır.

Dağlık alanlardan, eğimin nisbeten azaldığı özellikle D IV yüzeylerine ulaşan kuru derelerin eski birikinti yelpazeleri üzerinde kolüvyal topraklar gelişmiştir. Bu topraklar gerek havza tabanında yer alması gerekse veriminin yüksek olması nedeniyle en fazla kullanılan tarım alanlarıdır.

İnceleme alanında litosolik toprakların önemli bir yer tutması, dağlık ve çok parçalı jeomorfolojik yapıya, şistler, gnayslar, killi-marnlı kayaçlar gibi kolayca aşınan kayaçlara, bitki örütüsünün tahribine, yağış ve çözülme olaylarının şiddetli oluşuna bağlıdır. Parçalı dağlık alanlar ve fay hatları da toprakların süpürülmesine litosolik toprakların oluşumuna zemin hazırlamıştır. Litosolik topraklar havzadaki erozyon probleminin ne kadar büyük olduğunu ortaya koymaktadır.

İnceleme alanında çeşitli türden kahverengi topraklar hakimdir. Bu topraklardan kireçsiz kahverengi ve kahverengi orman toprakları, bugün mevcut olan kuru ormanların tahrip edilerek yerini antropojen steplerin aldığı kesimlerde, eski dönemlerde mevcut olan kuru orman örtüsü altında oluşmuşlar ve ormanların tahribi sonucunda şiddetli erozyona maruz kalarak günümüze kadar ulaşmışlardır. Şiddetli erozyon sonucunda, özellikle

Tepchan çevresinde A C horizonlu topraklara dönüşmüşlerdir. Bu topraklar, havzanın orman yetişme üst sınırına kadar ormanlarla kaplı olması gerektiğini göstermektedir.

İnceleme alanının en alçak yeri 700 m. yükseltisi ile Karakaya Baraj Gölü, en yüksek yeri ise Türk Dağının (2608 m.) zirvesidir. Bu yükselti değerleri arasındaki alanda, 2000 m. den yüksek dağlarda dikenli step elemanlarının hakim olduğu **yüksek dağ -plato stepleri**, 700-1950 m.ler arasında genelde meşe ve ardıç türlerinden oluşan **kuru ormanlar**, bölgenin doğal vejetasyonu olan kuru ormanların tahribi ile ortaya çıkan **antropojen stepler**, **nehir boyu ormanları** ve **bataklık bitkileri** bitki örtüsünü teşkil etmektedir.

Orografik ve konveksiyal olayların GD.Toroslar üzerinde fazla yağışa neden olması, Akdeniz tesirinin Fırat boğazları yoluyla sokularak, Doğu Anadolu Bölgesine göre ılıman koşullar sağlaması meşelerin yetişmesi için ideal ortam sağlamıştır. Yöresel iklim; havzaya Akdeniz elemanlarının (palamut meşesi, erguvan, incir, nar, menengiç, boylu ardıç, akçakesme, yapraklı çılıbırtı... gibi) derin yarılmış vadiler boyunca sokulmasına fırsat tanımıştır. Özellikle, Şiro Çayı vadisinde; Başmezra ve Bakımlı Köyleri çevresinde, Fırat vadisinde; Akuşağı-Bekiran köyleri arasındaki alanda Akdeniz elemanlarının yoğunlaştığı görülmektedir.

İnceleme alanı iklim koşulları göz önünde tutulursa 1950 m.ye kadar ulaşan ağaç yetişme üst sınırına kadar gerçekte doğal orman ekosistemi içinde kalmaktadır. Seyrek ormanlar ve antropojen stepler, tarım alanları, binlerce yıldır süren tahrip regresyon sonucunda gür ormanların yerini almıştır.

Halkın yakacak ve hayvan beslemek için yararlandığı kuru ormanlar üzerinde tahribat günümüzde de devam etmektedir. Pütürge-Tepchan çevresinde de özellikle sonbaharda meşelerin sürgüne kaçan dalları kesilerek demetlenmekte veya **bastırık (yığın)** yapılmakta, bir kısmı samanlıkta, önemli bir bölümü ise yine meşelerin dalları arasında demetlenerek saklanmaktadır. Kışın bunlar hayvanları beslemede, çırpıları ise yakacak olarak kullanılmaktadır. Havzadaki ormanlar sadece yöre halkının değil bölge halkının da yakacak odun ihtiyacını karşılamaktadır. Orman tahribatını önlemek için mevcut orman korunmalı ve tüketim ile ağaçlandırma arasındaki denge gözetilmeli, halk besli hayvancılığına yönlendirilmelidir.

Yaygın köyü çevresinde 1400-1700 m. yükseltileri arasında kengerler, daha yükseklerde yer yer seyrek, bazen tüm yüzeyi kaplayan gevenler hakimdir. Özellikle gevenler ve genistalar yatay ve dikey yönde gelişen derin kökleri ve sık bir yumak halindeki toprak üstü bölümleri ile **yarıntı ve seyelan erozyonunu** önlemektedir.

Şiro Çayının güneyinde ve batısında, kuzeyce göre ormanlar daha geniş alanlar kaplamaktadır. Belirtilen asimetrik durum yörenin GB ve B' dan yağış alması K ve KD' ya doğru gidildikçe hava kütlelerinin yağışlarını bırakması ile ilgilidir. Kuzeyde, Malatya gibi büyük ve eski bir yerleşmenin bulunması dolayısıyla orman tahribatının buradan başlaması da bu asimetrde en önemli rolü oynamıştır.

Bitki türlerinin fitocografik bölgelere dağılımları ve oranları yörenin iklim ve relief özellikleri ile uyum içindedir.

Yöredeki bitki türlerinin en fazladan en aza doğru dağılımları şöyledir; İran-Turan, Akdeniz, Doğu Akdeniz, Avrupa-Sibirya, Çok bölgesi. İran-Turan elementlerinin Avrupa-Sibirya ve Akdeniz elementlerine göre ilk sırada bulunuşları araştırma alanımızın İran-Turan bölgesinde yer almasının doğal sonucudur. Akdeniz elementlerinin ikinci sırada bulunuşu Akdeniz iklimimin yörede etkili olduğunu göstermektedir. Tür oranlarının dağılışı Akdeniz fitocoğrafya bölgesine geçişe bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Step elamanlarından *Astragalus*'un yaygın oluşu, yörenin İran-Turan fitocoğrafya bölgesi içinde yer alması ve yurdumuzun büyük bir kısmında egemen olan step formasyonuna özgü türlerin çoğunlukta oluşunun sonucudur. Endemizm oranının yüksek oluşu sahanın yöresel iklimi,ve bu iklimin ortaya çıkmasında etkili olan büyük yükselti farkları ve baki şartları ile ilgilidir.

Güneydoğu Anadolu Platoları ile Malatya Ovası arasında yükselen Güneydoğu Toroslar oldukça eski, tarihi devirler boyunca yerleşmelere sahne olmuştur. Güneydoğu Torosların yüksek bir reliyef teşkil etmesinden dolayı yöre bol yağış almaktadır. Morfolojik yapı ve iklim, ormanların gelişebileceği ekosistemi sağlamıştır. Morfolojik yapının dağlık, arazinin akarsularla çok parçalanmış olması, tarım yapılabilecek ova ve vadi tabanlarının sınırlı oluşu, başlangıçta yörede hayvancılığın vazgeçilemez hayat tarzı olmasına yol açmıştır. Günümüzde bile havzada hayvancılık ön plana çıkmaktadır. Göçerlerin zamanla yayla veya alçak alanlara yerleşmeleri ile tarımsal hayata geçilmiştir. Ancak, tarım arazisi orman açma yoluyla kazanıldığı için tüm havzadaki tarım arazilerinin dağılışı düzensizdir ve çok ciddi boyutlarda erozyon problemleri vardır.

Tarımsal amaçla orman açmaya ek olarak çevrenin ve havzanın yakacak odun ihtiyacı da ormanlardan karşılanmaya çalışılınca, doğal ormanlar üzerindeki baskı artmış, pek çok yerde özellikle alçak platolar üzerindeki orman örtüsü tahrip edilmiş, yerini antropojen steplere bırakmıştır. Küçükbaş hayvancılığın önde olması yüksek yaylalar üzerindeki bitki örtüsünün gelişmesini kesintiye uğratmış ve kapalılığını bozmuştur. Neticede havzada, sel ve seyyelan sularının etkisine açık morfolojik düzeylerde erozyon gittikçe artmış ve en önemli sorun haline gelmiştir.

Yörenin dağlık peysajı ulaşım problemlerini de beraberinde getirmiştir. Malatya'dan Pütürge'ye gitmek için çok dik ve virajlı bir yolu izlemek gerekmektedir. Kırsal alanlara giden yolların önemli bir kısmı dik vadi yamaçlarını izlemek zorundadır. Yol yarmaları eğimli yamaçlarda heyelan olaylarına sebep olmuş ve olmaya devam etmektedir. Özellikle mikaşistlerin kolay ayrışması ve aşınması, sel sularının kısa sürede yolları tahrip etmesine neden olmaktadır.

Bütün bu olumsuz şartlar, özellikle tarımsal arazinin az olması göç olayını doğurmuştur. Arazi, hızla artan nüfusun ihtiyaçlarına cevap verememiş yöre halkı daha iyi

yaşama ve iş alanlarının bulunduğu alanlara, özellikle İstanbul'a göç etmiş ve göç etmeye devam etmektedir.

Karakaya Barajının yapılmasından sonra, özellikle Şiro Çayı tabanı çevresinde kayııcılık ön plana çıkmıştır. İstanbul gibi çeşitli kentlere göç eden ve oralarda zengin olan halkın bir kısmı, vadi boyundaki alçak alanlarda yer alan eski yerlerine, arazilerine dönmüştür. Bir kısmı ise sadece yazın yöreye gelmekte, güzün hasadını aldıktan sonra tekrar İstanbul'a dönmektedir. Son 5-6 yıldan bu tarafa havza tabanında villa görünüşlü evler görülmeye başlamıştır. Morfolojik engeller aşıldığı taktirde özellikle Nemrut-Tepehan-Malatya yolunun yapımı, yöredeki ekonomik faaliyetin çeşitlenmesi, kayııcılığın gelişimi, sulama imkanlarının artması ile mevcut orman örtüsü üzerindeki baskı azalacaktır.

İç ve dış olay ve etmenlerin karşılıklı etkileşimleri sonucunda; inceleme alanında dağlık alanlar, platolar ve vadilerden oluşan ana jeomorfolojik birimler ortaya çıkmıştır.

GD.Toroslar; Şiro Çayı-Fırat Nehri-Değirmen Dere (**Pütürge-Doğanyol oluşu**) kuzeyindeki ve güneyindeki dağ sırası ve GD. Anadolu Platoları kuzeyindeki dağ sıraları halinde, GB-KD doğrultusunda uzanmaktadır. İnceleme alanımız dışında, kuzeydeki Malatya ve Kale ovaları ile inceleme alanımızın eksenini teşkil eden **Pütürge-Doğanyol oluşu** arasında Bey Dağı-Şak Şak Dağı-Karga Dağı-Kamışlık Dağları, oluşun güneyinde ise Kertire Dağı-Kıra Dağı-Meydan Dağı-Ulubaba Dağı-Karaoğlan Dağları ve nihayet bu dağ sırasının güneyi ile GD. Anadolu Platoları arasında bindirme cephesinin oluşturduğu büyük bir sırt veya dağ, Giripiran Dağı ve Kur Dağı bulunmaktadır. Belirtilen dağ sıralarının kuzey ve güneyleri faylıdır. Jeomorfolojik bakımdan Malatya ve Kale ovaları, Pütürge-Doğanyol oluşu **alçalım** alanı, dağlar ise **yükselim** alanıdır. İnceleme alanının batısındaki Türk Dağı ve Bey Dağının çevresindeki dağlara göre daha yüksek olmasında, Eosen sonrasında genelde mermerlerden oluşan Malatya metamorfitlerinin Eosen yaşlı volkano-sedimanter kayalar üzerine bindirmesi önemli rol oynamıştır. Bey Dağı ve Şak Şak Dağlarının olduğu alan Eosen sonrası, Şiro Çayının güneyinde yer alan Kıra-Meydan-Ulubaba-Karaoğlan Dağları Mesozoyik'ten günümüze, daha güneyde bulunan Pütürge bindirme zonu ve çevresindeki dağlar Alt Miyosen sonrasında günümüze kadar erozyon alanıdır.

Oligosen sonu- Orta Miyosen tektonik hareketleri ile Şiro Çayı ekseninin kuzey ve güneyindeki dağlık alanlar topografyada belirmiştir. Orta Miyosen ve sonunda Pütürge Bindirme Cephesinin güneyinde Alt Miyosen denizel havzası kapanmış, bu alanlar da yükselerek dağlık bir görünüm kazanmıştır.

Arabistan ve Anadolu levhalarının çarpışması ve büyük napların (Pütürge, Malatya...) yerleşmesinden sonra Üst Miyosen'deki tektonik hareketlerle Pütürge-Doğanyol oluşu belirmeye başlamıştır. Üst Miyosen ve Pliyosen dönemlerinde dağlık alanlar ile alçak platolar arasında faylar gelişmiştir. Nitekim, aşımın yüzeyleri çok yerde, yaklaşık GB-KD doğrultulu faylarla basakmaklanmış durumdadır.

Kuvaterner başında Şiro Çayı, D IV aşınım yüzeyleri içinde genç tektonik hareketlerin oluşturduğu Doğu Anadolu Fay zonuna yerleşmiştir. Günümüzde geniş bir taşkın yatağı içinde örgülü mecralarla akmaktadır.

Blok faylanma veya normal faylanma Doğu Anadolu Fayının yerleştiği Şiro-Fırat-Değirmendere oluklarının güneyinde, Pütürge Bindirmesine kadar olan sahada daha çok etkili olmuştur.

İnceleme alanında; Oligosen aşınım yüzeyleri, Alt-Orta Miyosen aşınım yüzeyleri (D I sistemleri), Üst Miyosen aşınım yüzeyleri (D II sistemleri) **dağlık alanlar**, Pliyosen aşınım yüzeyleri (DIII sistemleri) ve Enalt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri (D IV sistemleri) **platolar** ve aşınım dönemleri olarak ayırt edilmiştir. Bu yüzeylerden DI ve D III aşınım yüzeyleri daha geniş alanlar kaplamaktadır. Havzada aşınımın fazla ve parçalanmanın fazlalığı nedeniyle bunlar akarsularla parçalanmış ve aynı seviyelerde yer alan tepe ve sırtlara dönüşmüştür. Yoğun tektonizmaya bağlı olarak ortaya çıkan faylar topografyanın basamaklı bir görünüm kazanmasına yol açmıştır.

Pliyosen ve Enalt Pleyistosen aşınım yüzeyleri Doğu Anadolu Fayı ile hem basamaklanmış hem de yanal hareketlere maruz kalmıştır. Akarsular fay zonlarında ötelenmiş, Şiro Çayının batı bölümünde çok tipik olarak görülen bükülmüş sırtlar ortaya çıkmıştır. Bu yüzeyler Kuvaternerdeki genç tektonik hareketlerin etkilerini taze olarak muhafaza etmektedir. Eski birikinti yelpazelerinin oluşturduğu dolgu düzlükleri dışında diğer yüzeyler aşınım düzlükleridir.

İnceleme alanında, özellikle Şiro Çayı, devamındaki Fırat Nehri çevresinde geniş alanlar kaplayan birikinti koni ve yelpazeleri ve aşağıda belirtilen özellikleri tespit edilmiştir.

-DIV ve DIII aşınım yüzeylerinin faylarla parçalanması ile yükselen bloklar arasında kalan alçak alanlarda birikinti yelpazeleri gelişmiştir. Özellikle D IV etek düzlükleri geniş alanlı birikinti yelpazeleri ile örtülmüştür.

-Gündüz Çayı ağzında olduğu gibi, bazıları DAF tarafından kesilmiş oldukları için Kuvaterner'deki neotektonik hareketleri yansıtmaktadırlar.

-Yelpazeler çok dönemlilik (polisiklik) gösterirler. Fırat-Şiro Çayı birleşim alanı güneyinde Değirmendere Vadisinde üç farklı dönemde iç içe gelişen birikinti yelpazeleri bu olayı göstermektedir.

-Yelpazelerde olduğu gibi birikinti konilerinde de eski ve yeni koniler iç içe gelişmiştir.

-Yelpazeler üzerindeki topraklar zonal toprak grubuna yakındır. Bu yüzden oldukça eski dönemlerde (Pliyosen-Kuvaterner) oluştuğu söylenebilir. Eski yelpazeler pek çok yerde DIV etek düzlüğünü örterek, D IV dolgu düzlüğünü oluştururlar.

- Şiro Çayı ve Fırat Nehrine ulaşan yelpazeler, yan dere ve ana akarsular tarafından 30 m., 50-60 m., 100-120 m. kadar yarılarak birikinti konisi sekilerine dönüşmüşlerdir.

-Şiro Çayının yukarı çığırında yan derelerin getirdiği alüvyonlar koni ve yelpazeler şeklinde taşkın yatağını örtmektedir. Dağlık alanlara ve eşik sahasına doğru gidildikçe (Küçük Çay vadisinde olduğu gibi) yan derelerin konileri ile ana akarsu arasındaki yarıma derecesi artmakta, asılı vadiler ortaya çıkmaktadır.

Kuvaterner döneminin başından itibaren, Fırat'ın çökellerini sekiler halinde bulmak mümkündür. Pleyistosen başında Fırat Nehri, Şiro Çayı'nın kuzey ve güneyinde yükselen dağlık alanı yarmaya devam etmiş Pliyosen göl çökellerinin yer aldığı Malatya havzası geriye aşındırma ile Pliyosen sonunda kapılmış ve tek bir Fırat sistemi doğmuştur.

Fırat Nehri, Şiro Çayı vadileri ve bu akarsulara kavuşan yan derelerin ağız kesimlerinde sekiler gelişmiştir. Sekiler, Kuvaterner başlarında gelişkin bir profile erişen Fırat sistemine aittir. Fırat ve kolları Pleyistosen süresince değişen iklim koşulları ve taban düzeyi oynamaları etkisi ile birlikte yatağına gömülmüş ve aşağıda belirtilen sekiler meydana gelmiştir. Fırat sisteminin Pleyistosen içindeki bu gömülmesi, iklim salınımları etkisi ile dura dura olmuş, her duraklama döneminde bir vadi tabanı oluşup yarılmının hızlandığı dönemlerde bu tabanlar yarılmış ve dört ana seki basamağı oluşmuştur. İncelemealanındaki Sekiler, vadi tabanlarından yüksekliklerine göre; 90-110 m. (S1), 50-70 m. (S2), 25-35 m.(S3) 10-15 m. (S4)'dir. Bu sekilerden 50-70 m. (S2), 25-35 m.(S3) sekileri diğerlerine göre inceleme alanında daha yaygındır. Fırat Nehri'nin S4, S3,S2 sekileri Karakaya Barajının yapılması ile birlikte baraj gölünün suları altında kalmıştır. Dar alanlı olan S 1 sekileri ise baraj gölüne yaslanmaktadır.

Küçük Çay (Kale Deresi) ve Gündüz Çayı ağız kesimlerinde S1, S2, S3 sekileri faylarla kesilmiş ve çarpılmıştır. Bu sekiler Kuvaterner neotektonik hareketlerini, DAF'ın Alt-Orta ve Üst Pleyistosen ve Holosen içinde gençleştiğini, DAF'ın aktif olduğunu, fay zonu boyunca yüksek depremselliğe işaret etmektedirler.

Şiro Çayı geniş bir taşkın yatağına sahiptir. Başmezra ve Yazıcı Köyleri arasında ve Ormaniçi köyü güneyinde taşkın yatağı genişleyerek 1. km.yi aşmaktadır. Şiro'nun yatağında örgülü mecralı olması ve alüvyal boğulmaya sahne olması da fayların (DAF'ın)kontrolünde, yatak boyunca devam eden çökmelerden kaynaklanmaktadır. Şiro Çayı'nın kuzey ve güneyindeki dağlık alanların safhalar halinde yükselirken, Pütürge-Doğanyol oluğu da çöktmüş-derinleşmiştir. Şiro Çayı'nın geniş taşkın yatağı, bölgesel tektonik hareketler ile birlikte DAF'ın neden olduğu çökme bölgesi üzerindedir. Dağlık alanlardan kaynaklanan akarsular Şiro Çayı yatağına bol miktarda alüvyon getirmektedir. Şiro Çayı bu kadar büyük alüvyon yükünü taşıyamamakta, yatağına bıraktığı sedimentler arasında kendisine yol bulmaktadır. Bu yüzden Şiro Çayı örgülü mecralı akmaktadır. Yan derelerin aktüel birikinti yelpazeleri ile Şiro Çayının taşkın yatağına ulaşması sonucunda eski alüvyonlar yenilerinin altında kalmaktadır. Tabanda devam eden çökme, taşkın yatağında " alüvyal boğulma"nın sürekli olmasına neden olmaktadır. Şiro Çayı'nın taşkın yatağına ulaşan birikinti konilerin etek kısmı ile yamaç arasında, zaman zaman küçük gölcükler oluşmaktadır. Bu durum, fay hattına yerleşen Şiro Çayı vadisinde sürekli bir

alüvyal boğulmanın olduğuna işaret etmektedir. Örgülü yatağa sahip olan Şiro Çayı geniş düzlüklerde akan akarsular gibi menderes salınımları çizmemektedir. Çayın, serbest menderesler çizmemesi tabanda çökmenin devamlı olduğunu göstermektedir. **Alüvyal boğulmayı** gösteren bir diğer olay da Yazıcı çevresinde, Şiro'nun 35 m. kalınlığındaki çimentolaşmamış alüvyonlarının tabanını, çimentolaşmış kırmızı renkli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşlarının teşkil etmesidir. Üstte bulunan alüvyonların ağırlığı tabandaki alüvyonları çimentolaştırmıştır.

Imrun Deresi ağzı batısında, Şiro Çayının geniş taşkın yatağında, doğrusal hat boyunca örgülü mecralı olduğu görülür. Çevre alanların çok şiddetli bir erozyona maruz kalması, yan derelerin ve Şiro Çayının yatak yükünün, taşıma kapasitesinden çok fazla olması, akarsu yükü içerisinde akarsuyun taşıyamayacağı kaba malzemenin fazla bulunması, akarsuyun kenarını teşkil eden kolayca aşınan mikaşistlerin ve çimentolaşmamış gevşek dolguların varlığı, yatak boyunca devam eden çökme ve eğimin az olması **örgülü mecrayı** oluşturmuştur.

Pütürge kuzeyindeki alçak saha; Pliyosen aşınım yüzeyleri içinde, fayların denetiminde, mermerler içerisinde gerçekleşen karstlaşma ile ortaya çıkmış **tektono-karstik bir çukurluktur**. Bu çukurluğa **Pütürge Polyesi** adı verilmiştir.

Doğu Anadolu Fayı, inceleme alanında en yoğun şekilde Pliyosen ve Kuvaterner dönemi yer şekillerinde izlenebilmekte, özellikle vadi tabanı ve alçak platolar alanında kendine özgü şekiller oluşturmaktadır. D III ve D IV yüzeylerinin parçalanması ve çarpılması, heyelanlar, bataklık ve taşkın alanları, birkinti yelpazelerinin oluşumu, sekilerin basamaklanması, en önemlisi Fırat Nehrinin 13 km. ötelenmesi, Şiro Çayına kavuşan yan derelerde toplam 4 km. ye ulaşan ötelenmeler, Şiro Çayı, devamındaki Fırat Nehri ve Değirmen Dere çizgisel vadilerinin oluşumunda, Pütürge-Doğanyol oluşunun ortaya çıkmasında DAF etkin bir rol oynamıştır.

Fırat Nehrinin GB-KD doğrultulu GD. Torosları; dik, derin ve dar vadilerle yarması sonucunda Karga ve Çak Çak Dağları arasında **Kömürhan**, Doğanyol GD.sunda Ulubaba-Karaoğlan Dağları arasında **Doğanyol boğazları** meydana gelmiştir. Bu boğazların oluşumu ile ilgili görüşlere yer verildikten sonra sahanın jeomorfolojik özellikleri kritik edilerek aşağıdaki sonuca ulaşılmıştır; başlangıçta kuzeyden güneye doğru eğimli peneplen yüzeyinin (D0 ve D1 yüzeyleri) eğimine uyumlu yerleşen Fırat Nehri konsekant boğaz oluşturmuş. muhtemelen Alt Miyosen'den sonra GD. Toroslar'ın yükselmesi ile, güneydeki Adıyaman, kuzeydeki Malatya havzalarının çökmesi ve bu iki havza arasında yer alan Pütürge-Doğanyol oluşunun belirginleşmesi sonucunda Fırat'ın Malatya havzası ile irtibatı kesilmiştir. Fırat, Şakşak-Karga Dağları arasında eski yatağında aşındırmasına devam etmiştir. Üst Miyosen veya Üst Miyosen-Pliyosen döneminde DAF'ın aktivitesi ile Doğanyol kuzeyinde Fırat Nehri 13 km. sol yanal ötelenmiştir. Pliyosen döneminde DAF, morfolojide iyice belirginleşmiştir. Pliyosen sonunda, Pleyistosen başında Malatya havzası Fırat Nehri tarafından kapılmıştır. Pütürge-Doğanyol oluşunda, özellikle D IV etek

düzlükleri gençleşen DAF'ın yol açtığı deformasyonlardan etkilenmiş, blok faylanmaya maruz kalmış, çarpılmış ve yükselmiştir. Oluğun kuzey ve güneyindeki dağlık alanlar Kuvaterner'de faylanmalarla parçalanmış, yükselmeye devam etmiştir. Şakşak-Karga Dağları ile Ulubaba-Karaoğlan Dağlarında GB-KD doğrultulu, düşey atımlı faylar ile dağların yamaçları basamaklanmış, bölgesel ölçekteki sıkışma, GD. Torosların yükselmeye devam etmesine yol açmıştır. Fırat'ın yükselen GD. Torosları yarması ile dar, derin, çok sarp Kömürhan ve Doğanyol Boğazları oluşmuştur. Son şeklini yükselmeye kazanan Fırat boğazları "**antesedant bir boğaz**" dır.

Bu gün Karakaya Baraj Gölünün bulunduğu alanda, Fırat Nehrinin Güneydoğu Toros Sıradağlarını yarmasıyla meydana gelen Kömürhan ve Doğanyol boğazlarının her birinin antesedant bir boğaz oldukları ileri sürülmüştür.

Yörenin dağlık, çok eğimli morfolojiye sahip olması, akarsularla yoğun ve derin bir şekilde parçalanması, çözülme olaylarına uygun iklimatik koşullar, inceleme alanında geniş alan kaplayan gnaysların arena halinde çözülmesi, mikaşistlerin yağışlarla kısa zamanda dilik dilik aşınması, Eosen yaşlı birimler içerisinde yaygın olan kıltaşı ve marnların su alınca akışa geçmesi, ofiyolitler içerisindeki kayaçların killi ayrışma ürünleri vermesi, kalker, mermer ve kumtaşı gibi kayaçların stabil ve aşınma dayanıklı olmasına rağmen killi kayaçların harekete geçmesi ile bloklar halinde parçalanması, her türlü kütle hareketi için uygun bir ortam hazırlamıştır. Ayrıca, yörenin çevresine göre bol yağış alması, bitki örtüsünün tahrip edilmesi, dik yamaçlar üzerinden yolların geçirilmek zorunda kalması ile bozulan yamaç denge açısı gibi sebepler yüzünden çeşitli türden kütle hareketleri meydana gelmiştir. Yöredeki heyelanların Şiro Çayı-Fırat Nehri ve Değirmen Dere vadisinde yoğunlaştığı görülmektedir. Belirtilen akarsular fay zonlarına yerleşmiştir. Özellikle DAF zonu boyunca oluşan duraysız kayaçlar eğim ve fazla yağış sonucunda kolayca harekete geçmektedir. İnceleme alanında günümüzde de devam eden **aktif heyelanlar** olduğu gibi, geçmişte oluşmuş **paleo heyelanlar** da yaygın olarak görülmektedir.

Yörenin kalkınmasını engelleyen en önemli faktörlerden biri de arızalı topoğrafyanın ulaşımı engellemesidir. Özellikle kırsal yerleşmelerde ulaşım hala sorun olmayı sürdürmektedir. Malatya-Tepehan yolunun Tepehan'dan sonraki bölümü Nemrut Dağına kadar asfaltlanmalı, Adıyaman yolu ile birleştirilmelidir. Malatya ile Doğanyol arasında feribot ulaşımı düzenlenebilir.

Kalaba, Kılıçkaya, Behramlı (Doğanlar), Örnekköy, Bölükkaya, Yediyol, Gündeğer, Akça, Kayabağları köylerinde heyelan gelişimleri mevcuttur. Bu köylerden Kalaba, Behramlı ve Kılıçkaya köyleri birinci derece heyelan tehdidi altındadır. Kalaba köyünde bazı evler heyelan nedeniyle boşaltılmıştır. Hemen hemen heyelanların geliştiği alanların tümünde, orman yok veya çok seyrek. Yamaç düzenlemesi, drenaj kanalları yapıldıktan sonra ağaçlandırma çalışmalarına ihtiyaç vardır. Ağaçlandırma neticesinde baraj göllerindeki siltasyon azaltılabilir. Heyelanları önlemek için başka tedbirler (enjeksiyon,

pişirme, dondurma, elektro ozmoz) de vardır. Ancak, bunlar çok masraflı çalışmalar oldukları için kesinlikle ekonomik değildir.

Şiro vadisinde; Aşıktarla, Üçyaka, Bölükkaya ve Gündeğer köyleri, Fırat vadisinde Akuşağı, Kayabağları, Akça, Akkent, Kalaba, Kösebayır, Kılıçkaya köyleri aktif heyelanların yanında çamur akmaları, kaya düşmeleri ve çığ tehdidi altındadır. Bunlara karşı özel tedbirler alınmalı, kütle hareketleri önündeki ve üzerindeki yerleşmeler tahliye edilmelidir.

Yol, yerleşme, tarım alanları gibi yerlerde tehdit oluşturan heyelanları önleme çalışmaları; heyelanın tipine, jeomorfolojik özelliklerine göre, her heyelan için farklı şekillerde yapılabilir. Sahada, aktif ve paleo heyelanlar belirlenmiş, eğimli yamaçlardan geçirilen yolların heyelanlara neden olduğu, paleo heyelanları yeniden harekete geçirdiği tesbit edilmiş, heyelanları önleme tedbirleri ortaya konulmuştur.

Ortalama 1800-1950 m.den yüksek dağlar üzerinde yüksek dağ-plato stepleri bulunmaktadır. Bu alanlar arazi kullanımı bakımından **doğal otlak** alanlarıdır. Otlakların en önemli sorunu plansız ve aşırı otlatmadır. Daha alçak seviyelerde yer alan otlaklar da dahil olmak üzere otlak ıslahı çalışmalarına gereksinim bulunmaktadır. Halk planlı otlatmaya teşvik edilmeli ve aşırı otlatmadan kaçınılmalıdır.

Doğal bitki örtüsü korunmalı, otlaklardaki aşırı ve plansız otlatmadan vazgeçilmeli, mevcut orman örtüsü korunmalı, ormanların tahrip edildiği alanlar yeniden ağaçlandırılmalıdır.

Tüm inceleme alanında en önemli sorun **erozyondur**. Bitki örtüsünün zayıf ve olmadığı yamaçlarda, damla çarpması, yüzeysel aşındırma ve sel yarıntıları halinde çizgisel erozyon görülmektedir. Kubbe Dağı, Hırsıztaş Tepesi, Kamışlık Dağları ve Dörtbölük köyü kuzeyi çevresindeki dağlık alanlarda yer alan nisbeten sık geven toplulukları erozyonun önlenmesinde faydalıdır. Genistalar ve **Gevenler** nisbeten derin kökleri ve yüzeyi kaplamaları nedeniyle erozyonu önlemede etkili olmaktadır.

İnceleme alanında mısır ekim alanları oldukça fazla yer tutmaktadır. Mısır yetiştirilmesinde sulamanın zorunlu olması, özellikle % 6 dan eğimli düzlük ve yamaçlarda toprak erozyonunu artırmaktadır. Bu yüzden eğimli düzlük ve yamaçlarda mısır ekiminden vaz geçilmeli, diğer yerlerde tahıllarla münavebeli ekilmelidir.

Yamaçlarda ve eğimli düzlüklerdeki tarım arazileri izohipslere paralel işlenmeli, yamaçlarda taraçalar yapılarak bir tür yerel taban düzeyleri oluşturulmalıdır. Çünkü, taraçalar akış hızını düşürecek, suyun sızmasını arttıracak böylece zeminin su blançosu dengelenecek ve toprak aşınmasını engellenecektir.

Koyun, keçi ve sığırların fazla sayıda bulunduğu yörede kışlar sert geçmektedir. Kış aylarında hayvanların yiyeceği ot, saman vs. nin temin edilememesi insanları meşe ormanlarından aşırı faydalanmaya yöneltmiştir. Elazığ çevresinde olduğu gibi Şiro Çayı havzasında da baltalık ve kuru ormanların tepe sürgünlerinden Eylül ve Ekim aylarında kesilerek kışın hayvanların yiyecek deposu olarak ağaçların gövdesi üzerinde ve

mereklerde (samanlık) depo edilmektedir. Sağnak halindeki yağmurlar tepe sürgünleri kesilen meşe ormanları alanında doğrudan yere ulaşmakta, darbe etkisinin yanında yarıntı erozyonuna sebep olmaktadır. Erozyonun artmasının yanısıra meşe sürgünlerinin iki yılda bir kesilmesi ormanın büyümesine, seyrek orman alanları arasındaki açıklıkların doğal yollardan kapanmasına engel olmaktadır.

Şiro Çayı'nın güneyinde, Pütürge ile Tepehan çevrelerinde geniş alanlarda, metamorfik temelin üzerindeki 10-15 m. kalınlıkta ayrıışmış örtünün ve toprakların sellenme ve derelerle yarılması sonucu 1-10 m. arasında değişen derinliklerde oyuntular gelişmiştir. Belirtilen alanlarda, uzun zamandan beri, meşe ormanları önemli ölçüde tahrip edilmiştir. Pütürge-Tepehan arasında arazinin genelde eğimli platolar ve nisbeten kapalılığı olan ormanlarla kaplı olmasına rağmen yarıntıların gelişimi kolay aşınabilecek çözülme zonu ve toprak tabakasının kalınlığı ile ilgilidir. Metamorfik kayalar içerisindeki feldspatların kile dönüşmesi; ayrışma örtüsü içerisinde suyun infiltrasyonuna engel olmakta ve daha çok sağnak yağışlar yüzeyde kanalize olarak **yüzeysel süpürülme** ve **yarıntı erozyonunu** meydana getirmektedir.

Tarım arazisi temin etmek için orman açma, yakacak odun temini gibi sebeplerle orman varlığının tahrip edilmesi, steplerdeki aşırı otlatma Tepehan çevresi başta olmak üzere pek çok yerde yarıntı ve yüzey erozyonu şeklinde şiddetli erozyona yol açmıştır. Havzanın 3/4 ünde şiddetli erozyon sorunu bulunmaktadır.

Karakaya Baraj Gölü, inceleme alanında Fırat vadisini ve Fırat Nehrine dökülen Şiro Çayı vadisini maksimum 693 m. yükseltisine kadar doldurmuştur. Baraj gölü, balıkçılık faaliyetleri için elverişli bir ortam sağlamıştır. Son 5-6 yıldır gölden motopomplar yardımıyla alınan su, en alçak platoların (D IV aşınım ve dolgu düzlükleri) sulamasında kullanılmaktadır. Her geçen gün baraj gölünden sulama, ulaşım ve balıkçılık faaliyetleri bakımından yararlanma imkanları artmaktadır. Karakaya Barajı Gölüne dökülen akarsular aşırı sediment yükü ile gölün faydalı hacmini doldurmaktadır. Hem erozyonu önlemek hem de aşırı siltasyonu frenlemek için otlakların ıslahı ve ağaçlandırma çalışmalarına hız verilmelidir.

Karakaya Baraj Gölü, sadece su yolu ulaşımı, su temini, turizm faaliyetleri için değil aynı zamanda **balıkçılık faaliyetleri** için de uygun bir ortamdır. Yöre halkından bazıları geçimini balıkçılıktan sağlamakta, geçimini balıkçılıkla sağlayanların sayıları her gün artmaktadır. Balık tüketiminin artması ile birlikte balıkçılık faaliyetleri de gelişecektir. Bunun için balıkçılıkla uğraşanların eğitilmesi ve göldeki balık sayısının ve türlerinin artırılması için özel çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kış ayları dışında iklim arıcılığa uygundur. Kışların sert geçmesi gezici arıcılığı zorunlu kılmaktadır. Fırat vadilerinin alçak bir relief sunması, akarsulardan çevreye doğru gidildikçe kısa mesafelerde yükseltinin hızla artması, yükseltiyle değişen bitki örtüsü ve farklı çiçeklenme dönemleri arıcılığı teşvik etmektedir. Yakın çevrede, çevreyi kirleten sanayinin olmayışı, tarımda zehirli ilaçların kullanılmaması, üretilen balın kalitesini

arttırmaktadır. Teknik bilgi ve beceri isteyen arıcılığın gelişmesi için; arıcılıkla uğraşmak isteyenler eğitilmeli, kredi ile desteklenmeli, üretim planlaması ve pazarlama gibi organizasyonlar yapılmalıdır.

Yöredeki tarım alanları özellikle Şiro Çayı çevresinde D IV aşınım ve dolgu yüzeyleri, birikinti yelpazeleri ve D III aşınım yüzeyleri üzerinde yoğunlaşmıştır. Dolayısıyla alçak platoların tarım açısından ayrı bir önemi bulunmaktadır. Daha yüksekte yer alan tarım arazileri ormanlar arasında adalar halindedir. Sınırlı olan bu tarım arazilerinde jeomorfolojik yapıdan kaynaklanan ciddi problemler bulunmaktadır. Bunlar; arazinin parçalı olması, dar alanlı oluşu, eğim fazlalığı, taşlılık, erozyon ve sulama suyunun olmayışı gibi sorunlardır.

En alçak düzlükler çevresinde, sulama suyunun temin edilememesi tarımda verimi düşürmekte, bu yüzden sulama suyu ile ilgili projelere gereksinim duyulmaktadır.

İnceleme alanında, Kösebayın Köyü doğusunda 0.1, Koldere Köyü kuzeyinde 0.5, Ormaniçi Köyü güneyinde 1.1, Yazıca Köyü kuzeyinde 0.2 km² alan kaplayan bataklık alanları bulunmaktadır. Bu bataklık alanlarının bir bölümü kurutularak tarım arazisi kazanılabilir.

Yörede DAF zonu boyunca, şiddetli erozyona rağmen tazeliğini ve varlığını koruyan, faya bağlı jeomorfolojik birimler fayın aktif, sol yanal atımlı, bir zon ve yüksek depremselliğe sahip olduğunu göstermektedir. Kuvaterner yaşlı jeomorfolojik birimler, fayın 'Kuvaterner' in çeşitli dönemlerinde gençleştğini, geçmişte $M \geq 7$ olan büyük depremlerin meydana geldiğinin kanıtlarıdır. Yer bilimleri verilerine dayanarak, birinci derece deprem bölgesinde bulunan yöredeki veya bölgedeki depremlerin, Bitlis Bindirme Kuşağı ile DAF zonu arasında yoğunlaştığını, gelecekte orta ve büyük depremlerin oluşma ihtimalinin yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Yörenin fiziki coğrafya şartları bir bütün olarak ele alındığında, yerleşmeye en uygun jeomorfolojik birimler DIII ve DIV aşınım yüzeyleri, DIV dolgu düzlükleri ile birikinti yelpazeleridir. Ancak bu genç relief, Kuvaterner hatta Holosen dönemlerinde gençleşen fayların etkilerini taze olarak muhafaza etmekte, adeta bu haliyle deprem tehlikesini önceden haber vermektedir. Belirtilen alanlarda, doğrudan fay üzerine ve jeomorfoloji haritasında gösterilen aktif ve paleo heyelan bölgeleri üzerine inşaat yapılmamalıdır. İnşaatlar, özellikle konutlar 7-8 şiddetindeki bir depreme dayanıklı inşa edilmelidir.

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- AÇIKBAŞ,D. ve BAŞTUĞ,C., 1975, **Geological report and petroleum possibilites of northern areas of Cacas Hani Region**; T.P.A.O. Report 971.
- AKAY, E., 1989, *Doğu Toroslar'da çarpışma sonrası kratonik havzaların evrimi*; M.T.A.Derg. Sayı 109, s.77-88.
- AKKAN, E., 1964, **Erzincan Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi**; A.Ü.DTCE. Yay.No.153, Ankara.
- AKKAN,E.,1971, *Bingöl'ün Yer Değiştirmesinde Rol Oynayan Etmeler*; Jeomorfoloji Derg. Sayı 3, s. 38-43.
- AKKAN,E., 1972, *Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları*; Coğrafya Araş.Derg.Sayı: 5-6, s.175-214, Ankara.
- AKKAN,E., 1974, *Türkiyede Akarsulardan yararlanma*; Cumhuriyetin 50. Yıl Dönümü. Ank.Üniv. D.T.C.F. Yay.:239.s. 501-521.
- AKKUŞ,A.,1980, **Devrez Çayı Vadisinin Jeomorfolojisi**;K.T.Ü.,Yerbilimleri Fak. Yay. :24. Trabzon.
- AKTAŞ,G. and ROBERTSON, A.H.F.,1984, *The Maden Complex, SE. Turkey,; evolution of a Neothyan active margin*.In:Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F.(Edits),Geol.Evolution Eastern Mediterranean., Geol.Soc. Spec.Pub. 17.p.p.375-403.
- AKYOL,J.H.,1947, Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri; Türk Coğr.Derg. Sayı 9-10,s.1-30.
- ALLEN, P.A.,-ALLEN, R.J.,1990, *Basin associated with strike-slip deformation: "Basin analysis, principles and applications"* Blackwell Scien. Publ.115-138.
- ALTAN, Y., 1981, **Elazığ Hazar Dağlarının Florası** ;Fırat Üniv.Fen Fak. Botanik Böl. Yüksek lisans tezi.yayınlanmamış.Elazığ.
- ALTAN, Y.,1984, **Pütürge (Malatya) Florası**;Fırat Üniv. Fen Bil.Enst. Biyoloji Böl.Doktora Tezi. Yayınlanmamış.s.183.Elazığ.
- ALTINER,D.,1989, *An Example vor the tectonic Evolution of the Arabien Platform margin (SE Anatolia) during Mesozoic end some criticisms of the previously sugested models*. In: Şengör A.M.C. (eds),Tectonic Evolution of Tethyan Regions Kluwer Academic Publishers, s.117-129.
- ALTINLI, J.E.,1986, **Yerbilimleri Sözlüğü**; M.T.A. Yayını No:195.Ankara.
- AMBRASEYS, N.N.1971, Value of historical records of earthquakes,Nature, 232,379-397
- ARDOS, M., 1971, *Aydınım Satırları ve Peneplenlerle Münasebetleri*; Jeomorfoloji Derg. Sayı 3, s. 44-53.
- ARDOS, M., 1972, *Morfolojik Metodlarla Fayların Yaşlarının Tesbiti*; Jeomorfoloji Derg. Sayı 5-6, s. 35-46.
- ARDOS, M., 1979,**Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik**; İst.Üniv. Coğrafya Enst. Yay. 113.
- ARNI,P.,1939, **Şarki Anadolu Ve Mücavir Mıntıkaların Tektonik Ana Hatları.**; M.T.A., Yay. Serisi B.No: 4 .Ankara.
- ARPAT, E.,1971 , 22 Mayıs1971 Bingöl Depremi-Ön Rapor MTA.Kütüphanesi.

- ARPAT, E., 1977 a, *Karakaya Barajı Çok Büyük Depremlerle Sınanacaktır.*: Yer Yüvarı ve İnsan, Cilt 2, Sayı 1. Şubat 1977.
- ARPAT, E., 1977 b, Lice Depremi; Yeryüvarı ve İnsan, Sayı 2, s. 15-28.
- ARPAT, E. ve ŞAROĞLU, F., 1972, *Doğu Anadolu Fayı ile İlgili Bazı Gözlemler ve Düşünceler*: M.T.A.Enst. Derg. Sayı:78, s.44-50.
- ARPAT, E. ve ŞAROĞLU, F., 1975, *Türkiye'de Bazı Önemli Genç Tektonik Olaylar*: T.J.K. Bül., Cilt:18, Sayı:1, s.91-101, Ankara.
- ATALAY, İ., 1973, *Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Tesekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar (Some Investigation on the Karstification and Pedogenesis in the Taurus Mountains)* ;Jeomorfoloji Derg.Sayı 5, s. 135-151.
- ATALAY, İ., 1978 a, *Akarsularımızda Taşınan Sediment Miktarları ve Akarsularımızda Sediment Veren Kaynaklar Hakkında İlk Not*; Atatürk Üniv. Ed.Fak. Araştırma Derg., Sayı 8., s. 263-277.
- ATALAY, İ., 1978 b, **Erzurum Ovası ve Çevresinin Fiziki ve Uygulamalı Fiziki Coğrafyası** : Doçentlik Tezi (Basılmamış), Erzurum.
- ATALAY, İ., 1980 a., *Olun Çayı Havzasında Erozyon Olayları ve Erozyonu Kontrol Önlemleri*; TÜBİTAK. VII. Bilimsel Kongresi Tebliği.
- ATALAY, İ., 1980 b., Türkiye ve Dünyanın Ana Akarsularında Taşınan Yüzer Haldeki Sediment Miktarları; Ormançılık Araş. Enst.Derg. Cilt 26, Sayı 52. Temmuz.
- ATALAY, İ., 1989, **Toprak Coğrafyası**; E.Ü. Sos.Bil.Fak.Yay. No:8. İzmir.
- ATALAY, İ., 1983, **Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş**; E.Ü.Ed.Fak. Yay. No:19, İzmir.
- ATALAY, İ., 1986, **Uygulamalı Hidroğrafya I.**, E.Ü. Ed.Fak. Yay. No:38, İzmir.
- ATALAY, İ., 1987, **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş (Genişletilmiş 2. Baskı)**: E.Ü. Ed.Fak. Yay. No:9, İzmir.
- ATALAY, İ., 1994, **Türkiye Coğrafyası (Genişletilmiş 4. Baskı.)**; Ege Üniv. Basımevi. İzmir.
- ATALAY, İ. ve KOÇMAN, A., 1979, *Kuzeydoğu Anadolu'nun Jeotektonik ve Morfotektonik Eyriminin Ana Çizgileri*; Jeomorfoloji Derg.Sayı:8, s.41-76.
- ATALAY, İ., TETİK, M. ve YILMAZ, Ö., 1985, **Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri**: Ormançılık Araş. Enst. Yay. Teknik Bül. Ser., No:141 Ankara.
- ATEŞ, R. ve BAYÜLKE, N., 1977, **26 Mart 1977 Palu (Elazığ) Depremi**, İm.İs. Bak. Dep. Arş. Enst. Başkanlığı.
- ASUTAY, H.J., 1987, *Baskil (Elazığ) çevresinin jeolojisi ve baskil mağmatitlerinin petrolojisi*: M.T.A., Bull. Sayı 107, s. 49-72. Ankara.
- AYHAN, E., ASLAN, E., SANCAKLI, N. VE ÜÇER, S.B., ----, **Türkiye ve Dolayları Deprem Kataloğu** .1881-1980; Boğaziçi Üniv.Yay. İstanbul.
- BARKA, A.A., 1983 a, *Büyük magnitudlü depremlerin episantir alanlarını önceden belirleyecek bazı jeolojik veriler.*; T.J.K.Bül.Cilt 26.s.21-29.
- BARKA, A.A., 1983 b, *Doğu Anadolu'da ve Marmara çevresinde gelecekte olabilecek bazı büyük depremlerin oluşu episantir alanları*; Yeryüvarı ve İnsan, Cilt 8, S.3

- BARKA, A.A., and KADINSKY-CADE, K., 1988 a, *Effects of restraining stepovers on Earthquake ruptures*. USGS openfile report on " Fault Segmantation and Controls Rupture Initiation and Termination" 89-315, 67-79.
- BARKA, A.A., and KADINSKY-CADE, K., 1988 b, *Strike-Slip Fault Geometry in Turkey and its influence on earthquake activity*. Tectonics, 7., 663-684.
- BARKA, A.A. ve KADINSKY-CADE, K., 1989, *Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity*, Tectonics, 7, 663-684.
- BAŞTUĞ, C., 1976, *Bitlis napının stratigrafisi ve Güneydoğu Anadolu suture zonuunun evrimi*; Yeryuvarı ve İnsan, Cilt 1. S., 3, s.55-61.
- BİLGİN, T., 1972, *Muncır Dağları Doğu Kısmının Glasiyal ve Periglasiyal Morfolojisi*; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay.No. 69.
- BİLGİN, T., 1984, **Genel Kartografya II, Harita ve diyagramların hazırlanışı ve çizimi (Temel Bilgiler ve Metodlar)**; Bakiş. Yay. İstanbul.
- BİLGİN, T. ERER, S., GÖÇMEN, K., 1972, **Bingöl Depremi, Tatbiki Jeomorfolojik Etüd**; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay.No. 67. İstanbul.
- BİNGÖL, E., 1986, **Doğrultu Atım Sorunu ve Jeolojisi**; M.T.A. Eğitim Serisi No.28.
- BİNGÖL, A.F., 1984, *Geology of the Elazığ area in the Eastern Taurus region*; Int.Symp.on the geology of the Taurus Belt, Bildiriler, s.209-216. Ankara.
- BİNGÖL, A.F., 1993, *Elazığ Yöresinde Doğu Torosların Tektono-Stratigrafik Özellikleri*; Hacettepe Üniv. Yerbilimlerinin 25. Yılı Sempozyumu 15-18 Kasım 1993. Tebliğler Kitabı. Baskıda.
- BORAY, A., 1976, *Bitlis metamorfileri üzerine*; Yeryuvarı ve İnsan. Cilt 1. Sayı 1., Şubat
- CANITEZ, N. ve EZEN, Ü., 1973, *slip rate and stress drop along the Ndrth Anatolian Fault*, symp. on erthquake statistics and risk, Unesco Balkan project, İstanbul.
- CHAPUT, E., 1936, **Türkiyede Jeolojik ve Jeomorfojenik Tetkik Seyehatleri**; Çev.: A. Tanoğlu, İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay.No. 11. 1976 . İstanbul.
- CIBOROWSKI, A., 1976, *Deprem Bölgelerindeki Yerleşmelerin Gelişme Planlamasının Bazı Yönleri*; Deprem Araş.Enst.Bult.Sayı 14. Temmuz.
- COATES, D., 1971, *Environmental Geomorphology*; Proc.Symp.State Univ. New York, Binghampton. 1-262 pp.
- ÇAĞLAYAN, M.A., İNAL, R.N., ŞENGÜN, M. and YURTSEVER, A., 1984, *Structural setting of Bitlis Massif*. In: Tekeli, O. and Güncüoğlu, M.C. (Eds). *Geology of the Taurus Belt*. Sim. M.T.A.
- DARKOT, B., 1943, *Türkiyenin Coğrafi Bölgeleri Arasında Yukarı Fırat Bölgesi*; III. Üniversite Hal. , Elazığ. İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay.No.196.s. 225-268. İstanbul.
- DARKOT, B., 1972, *Doğu Anadolu' nun Coğrafi Özellikleri* ; Konferans. Atatürk Üniv. Ed.Fak. Sayı 5.s.111-118.
- DARKOT, B. VE ERİNÇ, S., 1954, *Güneydoğu Anadolu' da Coğrafi Müşahedeler*; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Derg.Sayı 5-6.s.179-196.
- DEWEY, J.F., HEMPTON, M.R., KIDD, W.S.F., ŞAROĞLU, F. and ŞENGÖR, A.M.C. 1986, *Shortening of continental lithosphere: the neotectonics of Eastern Anatolia-a young collision zone: collision tectonics*. Geol. Soc. Spec. Pub. No.19. pp.3-36.

- DIETRICH, V.R. VE SKINNER, J.B., 1984, Die Gesteine and ihre Mineralien; Otto Verlag Thun.
- DIXEY, F., 1962, Applied Geomorphology. S. Afr. Geogr. J., 44, s.3-24.
- DOĞANAY, H., 1992, **Coğrafya'da Metodoloji (Genel Metodlar ve Özel Öğretim Metodları)**; 2. baskı. Atatürk Üniv. Yay. No : 739, Kazım Karabekir Eğt. Fak. Yay. No:28, Erzurum.
- DÖNMEZ, Y., 1984, **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**; İst. Üniv. Yay. No.:2506, Coğrafya Enst. Yay. No. 102, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y., 1985, **Bitki Coğrafyası**; İst. Üniv. Yay. No.:3319, Coğrafya Enst. Yay. No.3213, İstanbul.
- DUNNE, L.A. and HEMPTON, M.R. 1984, *Strike-slip sedimentation at Lake Hazar (Eastern Taurus Mountains)*; Geology of the Taurus Belt Symposium. M.T.A.-1983. proceedings, p.229-233.
- ERCAN, A., 1979, *Doğu Anadolu Fayı Üzerinde Küçük Deprem Çalışmaları*; Yeryuvarı ve İnsan. Cilt 4. Sayı 1, Şubat 1978.
- ERDOĞAN, T., 1975, **VI. Bölge Gölbaşı Dolayının Jeolojisi**; TPAO. Rap.No: 229.
- ERGİN, K., GÜÇLÜ, U. ve UZ, Z., 1967, Türkiye ve Civarının Deprem Kataloğu (MS.11-1964), İ.T.Ü. Maden Fak., Arz Fiziği Enst. Yay. No: 24. İstanbul.
- ERGİN, K., GÜÇLÜ, U. ve UZ, Z., 1967, Türkiye ve civarının deprem kataloğu (MS.11-1964), İ.T.Ü. Maden Fak. Arz Fiziği Enstitüsü yayınları, No: 24. İstanbul
- ERGÜNAY, O-1976, Depremlerin önceden bilinmesi; Yer yuvarı, Yıl 3, Sayı 12.
- ERİNÇ, S., 1953, **Doğu Anadolu Coğrafyası**; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No.15.
- ERİNÇ, S., 1957, Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış; Türk Coğr. Derg., Sayı 17, s.93-118.
- ERİNÇ, S., 1965, Türkiye'de Toprak Çalışmaları ve Türkiye Toprak Coğrafyasının Ana Çizgileri; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Derg. Cilt 8, Sayı 15, s.1-39, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1971, **Jeomorfoloji Cilt II**, İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No. 28, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1973, *Türkiye'nin Şekillenmesinde Neotektoniğin Rolü ve Jeomorfoloji - Jeodinamik İlişkileri (Geomorphological Evicences of Neotectonice in Turkey)* Jcom. Derg. S:5, s.11-25.
- ERİNÇ, S., 1977, **Vejetasyon Coğrafyası**; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No. 92, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1982, **Jeomorfoloji Cilt I**, İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No. 2931, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1984, **Ortam Ekolojisi ve Degradasyonel Ekosistem Değişiklikleri**; İst. Üniv. Den. Bilim. ve Coğr. Enst. Yay. No: 1, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1988, *Havzaların Jeomorfolojik Evrimi Hakkında Düşünceler*; İst Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bül. Sayı 5, s.13-16, İstanbul.
- ERİNÇ, S., BİLGİN, T., BENER, M., SUNGUR, K., ERER, S. VE GÖÇMEN, K., 1970, **28 Mart 1970, Gediz Depremi Tatbiki Jeomorfolojik Etüd**; İst. Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No. 60, İstanbul.
- EROL, O., 1979, *Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner aşımın dönemleri, bu dönemlerin aşımın yüzeyleri ile yaşıtlı (korelatif) tortullara göre belirlenmesi*; Jcom. Derg. S:8, s.1-40.
- EROL, O., 1979, **Dördüncü Çağ (Kuvaterner) Jeolojisi ve Jeomorfolojisi**; Ank. Üniv. D.T.C.F. Yay. No:16, Ankara
- EROL, O., 1983 a, *Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi*; Jcom. Derg. S.11, s.11-22.

- EROL, O., 1983 b, Palcoekolojik araştırmalarda jeomorfolojinin önemi; TÜBİTAK., Arkeometri Ünitesi Bilimsel Toplantı Bildirileri III: 13-29.24-27, Mayıs 1982 Ankara.
- EROL, O., 1983 c, **Die Naturraumliche Gliederung der Türkei**; Beihette zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients Reihe A.(Naturwissenschaften)Nm. 13. Dr.Ludwig Riechert Verlag-Weisbaden.
- EROL, O., 1987, **Genel Klimatoloji**; 3. Baskı. İst.Üniv. Yay. No.:3526, İst Üniv.Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yay. No. 9. s.399.İstanbul.
- EROL, O., 1992 a, **Klima jeomorfoloji 1. Genel Koşullar**; İst.Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yay. No. 10. ,Üniv. Yay.No:3682.İstanbul.
- EROL, O., 1992 b, *Türkiye'de Arkeometrik ve Jeomorfolojik Araştırmalar*; Türk Coğr. Derg., Sayı 27.
- EROL, O., 1993, *Türkiye' nin doğal yöre ve çevreleri (Natural regions and environs of Turkey)* : Ege Üniv.Ed.Fak.Ege Coğr.Derg. Sayı 7, s.13-41.
- EROL, O., ALKAN, E., ELİBÜYÜK, M. ve DOĞU, A.F., 1987, **Aşağı Fırat Bölgesi'nde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları**: ODTÜ. Aşağı Fırat Projesi, 1978-1979 Çalışmaları. Aşağı Fırat Projesi Yayınları.Seri I,No.3 Ankara.
- EYİDOĞAN, H., 1991,
- EYİDOĞAN, H., 1983, **Bitlis-Zağros bindirme ve kıvrımlı kuşağının sismotektonik özellikleri**: İ.T.Ü. Maden Fak. Doktora Tezi, İstanbul.
- EZEN, Ü. ve GÜRBÜZ, C., 1982, *Kaynak parametrelerine göre Kuzey Anadolu Fayında faylanma dinamiğinin incelenmesi*; Yer yuvarı, Yıl 9., Sayı 37.
- FLİNT, R.F., 1974, **Physical Geology**, John Wiley-Sons. Inc. America.
- GELLERT, J., 1968, Zum Wesen der Angewandten Geomorphologie; Petermanns Geogr. Mitt., 112, s.256-264.
- GREEN, J. and SHORT, N.M., 1971, **Volcanic Landforms and surface features. A Photographic Atlas and Glossary**; Springer Verlag, Berlin.
- GÜÇLÜ, U., ALTINBAŞ, G. VE EYİDOĞAN, H., 1986, **Türkiye ve Çevresi Deprem Kataloğı (1971-1975)**, İ.T.Ü.Yb.Uy.Ar.Mer., Sismoloji ve Sismotektonik Alt Birimi, No:30.
- GÜLEN, L., BARKA, A. ve TOKSÖZ, M.N., 1987, *Kıtaların Çarpışması ve İlgili Kompleks Deformasyon: Maraş Üçlü Eklemleri ve Çevre Yapıları*: H.Ü. Yerbilimleri Uyg.ve Araş. Merk. Bülteni, Yerbilimleri, Sayı 14, s.319-336.
- GÜNCÜOĞLU, M.C. ve TURHAN, N., 1983, *Bitlis metamorfitlelerinde yeni yaş bulguları*; M.T.A. Derg. Sayı 95-96, s. 44-48. Ankara.
- GÜNCÜOĞLU, M.C. ve TURHAN, N., 1984, *Geology of the Bitlis Metamorphic Belt*; Geology of Taurus belt proceeding. Int.Symp.Proc., Eds.Tekeli, O., Güncüoğlu, M., M.T.A., Ankara.
- HALL, R., 1977, *Applied Geomorphology*. Elseviers Sci.Publ., Amstendam. 418 pp.
- HALL, R., 1979, *Güneydoğı Türkiye' de ofiyolit Yerleşmesi ve Toros siltit zonuunun evrimi*; Yeryuvarı ve İnsan Cilt 3, S.2. s. 18-29.
- HALL, R., 1980, *Unmixing a melange: The petrology and history of a disrupted and metamorphosed ophiolite SE.Turkey*; Jur.Gcol. Soc. London. V.137, pp. 195-206.
- HELVACI, C. AND WILLIAM, L.G. 1984, *Rb-Sr geochronology of the Bitlis Massif, Avnik (Bingöl) area SE.Turkey*. Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F. (Edits), Geol.Evolution Eastern Mediterranean., Geol.Soc. Spec.Pub. 17..

- HEMPTON, M.R., 1980, *Structure and morphology of The East Anatolian Transform Fault: zone near lake Hazar*. GSA. *An.MFT.Alost*, 12, 445.
- HEMPTON, M.R., 1982, "Earthquake, induced sedimentary deformational structures East Anatolian Fault, SE. Turkey" : E.O.S. Trans.Amer.Geophys. Union. V.63, p.436.
- HEMPTON, M.R., 1984, *Result of detailed mapping near Lake Hazar (Eastern Taurus Mountains)* ; Geology of the Taurus Belt Symposium. M.T.A.-1983proceedings, p.223-228.
- HEMPTON, M.R. 1985, *Structure and deformation history of the Bitlis Suture near Lake Hazar, Southeastern Turkey.*; *Geol.Society of America Bulletin*, V.96, p. 233-243.
- HEMPTON, M.R. and ŞENGÖR, A.M.C., 1980, *The East Anatolian Transform Fault: Its Age, Offset and significance in the Neotectonic of the Eastern Mediterranean*. EOS. Vol.61, No.17. April 22, p.360
- HEMPTON, M.R., DEWEY, J.F. ,1981, "Structure and tectonic of the Lake hazar pull-apart basin, SE. Turkey" E.O.S. Trans.Amer.Geophys. Union. V.62, p.1033.
- HEMPTON, M.R., DEWEY, J.F. and ŞAROĞLU, F., 1981, *The East Anatolian Transform Fault. Along Strike Variations in Geometry and Behavior*. EOS. V.62. 17 April 28. p.393
- HEMPTON, M.R., DUNNE, L.A. and DEWEY, J.F., 1983, *Sedimentation in an active Strike Slip basin, southeastern Turkey*: *Journal of Geology*, V.91. p.743-753.
- HERECE, E. VE AKAY, E., 1992, *Karhova-Çelikhan arasında Doğu Anadolu Fayı*; Türkiye 9. Petrol Kongresi. s. 361-372. Ankara.
- HOLZER, H., 1955, 80/3, 97/1, 97/3 paftalarında 10.08.1954 tarihinden 28.10. 1954 tarihine kadar yapılan jeolojik harita çalışmaları hakkında rapor; M.T.A. Rap. No: 2368. Ankara.
- HOŞGÖREN, M.Y., 1983; **Akhisar Havzası (Jeomorfolojik ve Tatbiki Jeomorfolojik Etüt)** İst. Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 3088. İstanbul.
- HOŞGÖREN, M.Y., 1984; **Hidrografyanın Ana Çizgileri I. (Yeraltı Suları, Kaynaklar, Akarsular)** 2. baskı. İst. Üniv. Ed. Fak. Yay. No: 2619. İstanbul.
- HOŞGÖREN, M.Y., 1987; **Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I**; İst. Üniv. Yay. No: 3132. İstanbul.
- HUNTINGTON, E., 1902, *The valley of the upper Euphrates River and its people*. Bull. Am. Geol. Soc. N:34, p.301-318.
- İNANDIK, H., 1965, **Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş**; İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No. 42. İstanbul
- İZBIRAK, R., 1951, **Cilo Dağı ve Hakkari ile Van Gölü Çevresinde Coğrafya Araştırmaları**; A.Ü. D.T.C.F. Yay. No: 67. Ankara.
- İZBIRAK, R., 1979, **Jeomorfoloji, Analitik ve Umumi**; D.T.C.F. Yay. No: 127. Ankara.
- JACKSON, J ve MCKENZIE, D.P., 1988, The relationship between plate motion and seismic moment tensors, and the rates of active deformation in the Mediterranean and Middle East. *Geophys. Journal*, 93, 45-73.
- KARABORAN, H.İ., 1984, *Türkiye'de Mevki Adları Üzerine Bir Araştırma*; Türkiye Yer Adları Sem. 11-13 Eylül. Kül. Tur. Bak. Milli Folk. Araş. D. Yay. No: 60 Sem. Kongr. Bil. Dizisi. Sayı 17, s. 97-148
- KAYAN, İ., 1975, *Didim Platosunun Kuaterner Jeomorfolojisi ve Genç Tektonik Hareketler*; TBTA K. V. Bilim Kongresi. s. 79-96.

- KEÇER, M., 1985, **Erzincan ovası ve yakın çevresinin Jeomorfolojisi**; İst.Üniv.Den.Bil. ve Coğrafya Enst. Jeomorfoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış, 103 s.
- KETİN,İ.,1959, *Türkiye'nin orojenik gelişmesi*; M.T.A.Enst.Derg.No :53. s.78-86.
- KETİN,İ.,1966, *Anadolunun Tektonik Birlikleri*; M.T.A.Enst.Derg.No :66. s.20-34.
- KETİN,İ.,1968, *Türkiye'nin Genel Tektonik Durumu ile Başlıca Deprem Bölgeleri Arasındaki İlişkiler.*; M.T.A.Enst.Yay.No :71. s.129-134.
- KETİN,İ.,1971, *Elazığ-Palu ve Pertek Bölgelerinin Jeolojik Etüdüne Ait Rapor*; T.P.A.O. Rap. No: 664.
- KETİN,İ.,1977, *Türkiye'nin Başlıca Orogenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi*; M.T.A.Enst.Derg. :S.88. s.1-4.
- KETİN,İ.,1982, **Genel Jeoloji** ; Cilt I. II.Baskı. Yerbilimlerine Giriş; İ.T.Ü,Sayı 1096.İstanbul.
- KETİN,İ.,1983,**Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış**;İ.T.Ü.,Kütüphanesi Sayı.1259 İstanbul.
- KETİN,İ.,1984, *Türkiye'nin Bindirmeli Naplı Yapısında Yeni Gelişmeler ve Bir Örnek; Uhudağ Masifi*;T.J.K., Ketin Sim. 19-36.
- KETİN,İ.,1988,**Genel Jeoloji,Yer Bilimlerine Giriş,Cilt I**. İ.T.Ü. Vakfı, Yayın No: 22.
- KETİN,İ.ve CANTİTEZ,N.,1971,**Yapısal Jeoloji**; İ.T.Ü.,Kütüphanesi Sayı.869. İstanbul.
- KOÇMAN, A., 1981, *Yukarı Kura Nehri havzasının genel jeomorfolojik özellikleri ve evrimi*; Jeomorfoloji Derg. Sayı 10. s.1-32.
- KOÇMAN, A.,1993, *Türkiye'de yağış yetersizliğine bağlı kuraklık sorunu*;Ege Üniv. Ed. Fak. Ege Coğr.Derg. Sayı 7, s.77-88.
- KOÇYİĞİT,A.,1983,*Doğu Anadolu Bölgesinin Depremelliği ve Gerekli Çalışmalar*; Yeryuvarı ve İnsan .Cilt 8, Sayı 3. s.25-29
- KOVENKO,V.,1943, **Visite de la region de Pütürge, vilayet de Malatya**; M.T.A. rapport No: 1393, Ankara.
- KURTER,A.,1979, **Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri**;İst.Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No. 106.İstanbul.
- KURTER,A.,1985, *Deniz Bilimleri Ve Coğrafya Enstitüsü Çalışmaları*; İst.Üniv.Den.Bil. ve Coğrafya Enst.Bült. Cilt 2., Sayı:2.
- KURTER,A.,1987, *Kuvaterner Jeokronolojisinde Yeni Yöntemler ve Bulgular*; İst Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bül. Sayı 4,s.9-18. İstanbul.
- KURTER, A.ve HOŞGÖREN,Y.,1986, **Jeomorfoloji Tatbikatı**. Genişletilmiş 2.Baskı; İst. Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No. 1944.İstanbul.
- LOUIS, H.,1985, **Landes kunde der Türkei**;vernehml. aufgrund eigener Reisen; mit 4 am Schluss beigefügten Farbk. u.c. Übersicht. Reiserouten d.Ver. Stuttgart: Steiner Verlag.Wiesbaden-GmbH.
- MATER,B.,1982,**Urta Yarımadasında Arazinin Sınıflandırılması ile Kullanılışı Arasındaki İlişkiler**;İst.Üniv.Edebiyat Fak.Yay No.2863. İstanbul.
- MATER,B.,1986,**Toprak Oluşumu, Erozyon ve Koruması** ; İst.Üniv.Yay No.3465. Deniz Bil. ve Coğr. Enst. Yay No: 6. İstanbul.

- MATER,B., GÖZENÇ,S., COŞKUN,A. VE ÖZBEK,N.,1986; Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsünde Yaptırılan bazı Yüksek Lisans Tezleri; İst.Üniv.Den.Bil. ve Coğrafya Enst.Bült. Cilt 2., Sayı:3.
- MCKENZİE,D.P.,1972.Active tectonics of Mediterranean region, Geophys. J.Roy.Astr. Soc.30, 109-185
- MCKENZİE,D.P.,1976. The East Anatolian Fault: A major structure in eastern Turkey,Earth and Planet.Sci.Letters,29,189-193.
- MENSCHING ,H.,1979.Angewandte Geomorphologie. Beispiele aus den Subtropen und Tropen. Ab.42.D. Geogr.Tag.,Göttingen.s.25-34.
- MICHARD,A., WHITECHURCH,L.,RICOUE,L.E.,MONTIGNY,R. VE YAZGAN, E., 1983, *Doğu Toros Kuşağında (Malatya-Elaçığ Bölgesi, Türkiye) Okyanus Havzaları, Yitimler ve Üzerlemeler*; Yeryuvarı ve İnsan. Cilt 7.Sayı 4.Şubat.
- MICHARD,A., WHITECHURCH,L.,RICOUE,L.E.,MONTIGNY,R. VE YAZGAN, E., 1984 *Tauric subduction (Malatya -Elaçığ provinces) and its bearing on tectonics of the Tethyan realm in Turkey*; Dixon, J.E. and Robertson, A.H.F.(Edits),Geol.Evolution Eastern Mediterranean., Geol.Soc. Spec.Pub. 17.p.361-373.
- MUEHLBERGER,W.R.,1981, *The splintering of the dead sea fault zone in Turkey*; H.Ü. Yerbilimleri Derg.S.8. s.125-130
- NIŞANCI,A.,1972(1974), *Türkiye İklim Bölgeleri ve Yağış Özellikleri*; Atatürk Üniv. Araş. Derg.S.5. s.139-152.
- NIŞANCI,A.,1976, *Türkiye'de Kurak ya da Nemli Alanların Dağılışı*; Atatürk Üniv. Edebiyat Fak.Araş.Derg.S.7. s.235-246.
- OSMANŞAHİN ., EKŞİ, F. ve ALPTEKİN, Ö., 1986, *Doğu Anadolu ve Kafkasya Bölgesinin Depremsellliği ve Aktif Tektoniği*; Deprem Araş.Bült.Sayı 8, s.5-41, Ankara.
- OSWALD,F.1910, **Zur tektonischen Entwicklungsgeschichte d. armen.Hochlandes petern mitt Heft. 1-3**, Gotha.
- ÖNAL,M. VE GÖZÜBOL,A.M.,1992, Malatya Metamorfizmi Üstündeki Örtü Birimlerinin Stratigrafisi, Yaşı, Sedimanter Faziesleri, Depolanma Oranları ve Tektonik Evrimi; T.P.J.D. Bül. Cilt 4, Sayı 1, s.119-127.
- OZAL,K.,1963, **Aşağı Fırat Havzası, Enerji Gelişme İmkanları Üzerine Bir Etüd**;Sanayi Bak..EİEL. Gn.Müd. Ankara.
- ÖZÇELİK, M.,1982 a. **The petrology and geochemistry of volcanic rocks and associated sulphide deposits of the SE. Anatolian ophiolite belt,near Malatya, Turkey**;Univ.Durham, Doktora Tezi.s. 454
- ÖZÇELİK, M.,1982 b.*Malatya güneydoğusundaki Maden magmatik kayaların jeolojisi ve etnik ortamına jeokimyasal bir yaklaşım*; T.J.K. Bül. Cilt 28,s.19-34. Şubat
- ÖZDEMİR, M.A.,1989,**Kovancılar Ovası ve Yakın Çevresinin Genel ve Uygulamalı Jeomorfolojisi**; F.Ü. Sos.Bil.Enst. Yüksek Lisans Tezi. Yayınlanmamış,136 s.
- ÖZDEMİR, M.A. ve TONBUL,S., 1990,*Kovancılar Ovası ve Palu Çevresinin (Elaçığ Doğusu) Uygulamalı Jeomorfoloji Bakımından İncelenmesi*; F.Ü.Derg.,Sos.Bil.Enst. Cilt : 4, Sayı : 2,s.209-232.Elaçığ.
- ÖZDEMİR,N., *Doğu Anadolu'da Hayvancılığın Gelişmesinde Zaman İçinde Bozulan Ekosistemin Etkisi Ve Diğer Nedenler*,Tabiat ve İnsan Dergisi. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği.Yıl 22, Sayı 3. s. 7-11. Ankara.
- ÖZKAYA,İ., 1978, *Ergani Maden yöresi stratigrafisi*; T.J.K. Bütünü21 (2).

- ÖZOĞUL, A.,1987, *Balıkesir ovası ve yakın çevresinde meydana gelen depremlerin uygulamalı jeomorfoloji bakımından etkileri*; Uludağ Üniv. Eğt.Fakl.Derg. Cilt 2. Sayı 1.s.43-51.
- ÖZOĞUL, A.,1988, *Balıkesir havzası tabanının taşkın sorunları*; Uludağ Üniv. Eğt.Fak. Derg. Cilt 3.Sayı 2.s.111-119.
- ÖZOĞUL, A.,1989, *Türkiye' nin fiziki özellikleri ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler* Uludağ Üniv. Eğt.Fakl.Derg. Cilt4.Sayı 2.s.85-92
- ÖZTEKİN,N. VE EROL,O.,1970, Türkiye Akarsu Rejimlerine Yağış, Yer Şekli ve Yapının Etkisi; Jcomorfoloji Derg. Sayı 2, s.36-49.
- PARLAK,Y.,ALTAN,Y. ve GÜCİN,F.,1988, *Genista Albida Wild Bitkisinin Keban, Karakaya ve Atatürk Barajları Yukarı Yağış Havzalarının Erozyondan Korunması ve Hayvancılığa olabilecek katkısı*; Tabiat ve İnsan Dergisi. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği.Yıl 22, Sayı 3. s. 12-18. Ankara.
- PERİNÇEK, D.,1978,**Çelikhan-Sincik -Koçali (Adıyaman ili) alanının jeolojisi ve petrol olanaklarının araştırılması**; İst. Üniv.Fen Fak. Tatbiki Jeol.Kür., Doktora tezi.s.212
- PERİNÇEK, D.,1979 a,Geological investigation of the Çelikhan-Sincik -Koçali area (Adıyaman province) ; İst. Üniv.Fen Fak. Mec.,Seri B,S.44,s.127-144.
- PERİNÇEK,D.,1979 b,**Palu,Karabegan-Elazığ-Sivrice-Malatya alanının jeolojisi ve petrol imkanları**; T.P.A.O., Rap. No: 1361 (yayınlanmamış).
- PERİNÇEK,D.,1980,*Bitlis metamorfiteğinde volkanitli Triyas*;T.J.K. Bul. Cilt. 23, s.201-211.
- PERİNÇEK, D. ve ÖZKAYA,I.,1981, *Arabistan Levhası Kuzey Kenarı Tektonik Evrimi*; H.Ü. Yerbilimleri Derg.S.8. s.91-101
- PERİNÇEK, D., GÜNAY, Y. ve KOZLU, H., 1987, *Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Yanal Anlamlı Faylar ile İlgili Yeni Gözlemler*; Türkiye 7. Petrol Kongresi.
- PERİNÇEK, D.and ÇEMEN,I.,1990,*The structural relationship between the East Anatolian and Dead Sea fault zones in southeastern Turkey*; Tectonophysics.N:172.p.331-340.
- PHILIPPSON,A.,1918, **Kleinasien. Handbuch der Regionalen Geologie** .Bd.V/2 Heidelberg.
- PINAR,N. VE LAHN, E., 1952, **Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu**; T.C.Bay.Bak.Yapı ve İmar İşleri Reisliği, Yay. Seri No:6, Sayı 36. Ankara.
- PİŞKİN, Ö., 1972, " *Etude Mineralogique et paléontologique de la région située a l'est de Çelikhan, Taurus Oriental, Turquie* " Mem. Dept. Mineral Univ .Geneve No 3.152 p.
- PİŞKİN, Ö., 1978, *Çelikhan doğusu lökokuvars monzonitleri üzerine petro-kimya ve jeokronoloji verileri (Adıyaman-Türkiye)*; T.J.K. Bull. Cilt V., Sayı 21/2 s.107-111
- RICOU,L.,ARGYRIADIS,I. VE MARC DUX,J.,1975, *Laxe calcaire du Taurus, un alignement de fenêtres araboafricaines sous des nappes radiolaritiques, ophiolitiques et metamorphiques*; Bull. Soc.Gcol.France , Ser. 7., c. 17, s.1024-1044.
- SARACOĞLU,H.,1956. **Türkiye Coğrafyası Üzerine Etütler,Doğu Anadolu**. Cilt 1.Maarif Basımevi. İstanbul.
- SEYMEN,I.VE AYDIN,A.,1972, *Bingöl Deprem Fayı ve Bunun Kuzey Anadolu Fay Zonu ile İlişkisi*. M.T.A.Derg.Sayı 79. s.1-9
- SHORT, N.M., and BLAIR, W.R., 1986, **Geomorphology From Space A Global Overview of Regional Landforms**; NASA SP. 486, Washington.

- SİPAHIOĞLU,S.,ADATEPE, M.A. VE DEMİREL, S.,1986, *Fayların aktiflik özellikleri ve tanınmalarında jeomorfolojinin katkısı*; İst.Üniv.Deniz. Bil. ve Coğr. Enst. Bül. Cilt. 2.S.3, s.91-101.
- STCHEPINSKY, V.,1944, **Rapport sur la geologie et les ressources minerales de la region Malatya Sud.**; M.T.A. Raporu.
- SUNGUR,K.A.,1979, **Kayalar ve Ayrışma**; İst.Üniv.Yay.No:2624.İstanbul.
- SUNGURLU,O.,1974a, *VI. Bölge kuzeyi sahalarının jeolojisi T.P.A.O. Arşiv No:871 , Ankara*
- SUNGURLU,O.,1974b, *VI. Bölge kuzeyinin jeolojisi ve petrol imkanları*; Türkiye 2.Petrol Kongresi Tebliğleri.T.P.J.D. s.85-107.
- SUNGURLU,O., PERİNÇEK,D., KURT,G., TUNA,E., DÜLGER,S., ÇELİKDEMİR,E VE NAZ, H., 1985, *Elazığ-Hazır alanının jeolojisi*.Pet.İşl.Gn.Md.Derg.S.29. s.85-135.
- SÜR, Ö., 1972,*Heyelan olaylarına sebep olan faktörler ve bunların Türkiye' de etkili bulunduğu alanlar*; Coğrafya Araş.Derg..S.3-4., s.215-224.
- SÜR, Ö., 1977 a,*Heyelan olaylarının ekonomiye etkileri*; Coğr. Araş.Derg.,S.8, s.137-150.
- SÜR,A.,1977 b., *Bazı plüskürük ve metamorfik kayaların yapılarında yer alan önemli üç mineral: Kuvars-Feldspat-Mika*; Coğrafya Araş.Derg.,S.8, s.68-88.
- SYLVESTER, A.G., 1988, *Strike-slip fault*; Geol.Soc.Amer.Bul. 100, 1666-1703.
- ŞAHİN,C.,1976,*Göldağı ve yakın çevresinin jeomorfolojisi ve yer kaymaları*; Coğrafya Araş. Derg.,S.8,s.121-136.
- ŞAHİN,C.,1985,*Aşının yüzeylerinin Türkiye' de tarım alanları olarak önemi*; Jeomorfoloji Derg.S.13.s.37-42.
- ŞAHİN,C.,1988, *Erozyon-Toprak Erozyonu-yarını (Gully) Erozyonu*; Gazi Eğitim Fak. Derg. Cilt 3. sayı 1. Ankara.
- ŞAHİN, C.,1990, **Aladağ Çayı Havzası'nda Çevre Koşulları ve Bunlarla İlgili Bozulmuş Doğal Dengenin Yeniden Kurulmasına İlişkin Sorunlar ve Çözüm Yolları**; Atatürk Kültür,Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Dizisi Sayı:1.
- ŞAROĞLU, F. ve GÜNER, Y.,1981 a, *Doğu Anadolu'nun Jeomorfolojik Gelişimine Etki Eden Ögeler:Jeomorfoloji, Tektonik, Volkanizma İlişkileri*; TJK, Bül. Cilt 24. S.2, s.39-50.
- ŞAROĞLU,F.VE BARKA,A.A.,1981; b *Kaya türünün sismik parametreler açısından önemi*; Yeryuvarı ve İnsan. Cilt 8.,S.3.s.41-43.
- ŞAROĞLU, F., ve YILMAZ, Y., 1984, *Doğu Anadolu'nun Neotektoniği ve İlgili Mağma-tizması*; TJK. Ketin, Sim. s.146-162.
- ŞAROĞLU, F., ve YILMAZ, Y., 1986, *Doğu Anadolu'da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Eyrim ve Havza Modelleri*; MTA. Derg. S.107. s.73-95.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1980, **Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları**; T.J.K. Konf. Serisi, No.2,40s
- ŞENGÖR, A.M.C., 1984, *Türkiye' nin tektonik tarihinin yapısal sınıflandırması*; T.J.K., Ketin Sim..s37-62.
- ŞENGÖR, A.M.C., and KIDD, W.S.F., 1979, *Post-collisional tectonics of the Turkish-Iranian Plateau and a comparison with Tibet*; Tectonophysics, v. 55, p.361-376.
- ŞENGÖR,A.M.C.VE YILMAZ,Y.,1983, **Türkiye'de Tetis' in evrimi:Levha tektoniği açısından bir yaklaşım**;T.J.K. Yerbilimleri özel dizisi.No:1.

- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N., and ŞAROĞLU, F., 1985, *Strike-slip Faulting and Related Basin Formation in Zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study*. The Society of Economic Palaeontologist and Mineralogist page 227-264.
- TABBAN, A., 1979, *Yerel zemin koşullarının deprem hasarına etkisi*; T.M.M.O.B.J.M.O.Yay.No:6. Ankara.
- TANOĞLU, A., 1944, *Malatya Dolaylarında Coğrafi Geziler II.*; Türk Coğr.Derg.Sayı.5 6., s.61-84.
- TANOĞLU, A., 1947, *Türkiye'nin İrtifa Kuşakları* : Türk Coğrafya Derg. 9-10, s.37-63.
- TATAR, Y., 1987, *Elazığ Bölgesinin Genel Tektonik Yapıları ve Landsat Fotoğrafları Üzerine Yapılan Bazı Gözlemler*; Yerbilimleri, S.14, s.295-308.
- TAYMAZ, T., EYİDOĞAN, H. VE JACKSON, J., 1991, Fault parameters of large earthquakes in the East Anatolian Fault Zone (Türkiye), Geophys.Journal, baskıda.
- TEMUÇİN, E., 1990; *Aylık Değişme Oranlarına Göre Türkiye'de Yağış Rejimi Tipleri*; Ege Coğr.Derg. Sayı 5. s.160-183
- TOKAY, M., 1973, *Kuzey Anadolu Fay zonunun Gerede ile Ilgaz arasındaki kısmında jeolojik gözlemler*; Kuzey Anadolu Fayı Deprem Kuşağı Sempozyumu ; M.T.A. Enst Derg. 12-29.
- TOLUN, N., 1955; *Besni Adıyaman Samsat arası bölgelerinin jeolojik etüdüü*. M.T.A. Raporu. Ankara.
- TONBUL, S., 1985, *Kuzova-Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısı) Fiziki Coğrafyası*. F.Ü. Sos.Bil.Enst. Doktora Tezi. Yayınlanmamış, Elazığ.
- TONBUL, S., 1987 a, *Elazığ batısının bitki örtüsü özellikleri*; Fırat Üniv.Derg.Sosyal Bilimler S.1. s209-224.
- TONBUL, S., 1987 b, *Elazığ batısının genel jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi*; Jeomorfoloji Derg. S.15, s. 37-52.
- TONBUL, S., 1989, *Elazığ batısının toprak coğrafyası*; Fırat Üniv.Derg.Sosyal Bilimler Cilt 3. S.1. s211-234.
- TONBUL, S., 1990 b, *Bingöl Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Gelişimi*; Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu. Coğr.Bilim ve Uyg.Kolu. Coğr.Araş.Derg. Şubat Cilt 1. S.2. s.329-352.
- TONBUL, S., 1990 a, *Elazığ ve Çevresinin İklim Özellikleri ve Keban Barajının Yöre İklimi Üzerine Etkileri*; Fırat Üniv. Coğrafya Sim. 14-15 Nisan 1986.s.275-294.
- TONBUL, S., ve ÖZDEMİR, M.A., 1990, *Doğu Anadolu Fayının (DAF) Palu Civarında (Elazığ Doğusu) Jeomorfolojik Birimlere Yansıması Üzerine Gözlemler*; A.Ü.DTCF'de yayında.
- TONBUL, S., ve ÖZDEMİR, M.A., 1991, *Doğu Anadolu Fayının Tektonik Özelliklerinin Palu Civarında (Elazığ Doğusu) Jeomorfolojik Ölçütlerle Belirlenmesi* ; Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu ve Ege Üniversitesi Ed.Fak., Coğrafya Meslek Haftası, 20-24 Kasım, Bildiriler. İzmir.
- TONBUL, S., ve ÖZDEMİR, M.A., 1993, *Çemişgezek (Tunceli) Heyelanı*; 14. Türkiye Jeomorfoloji Bil. ve Tek. Kur. Bildiri özelleri.s.18-19.
- TUNCEL, M., 1981, *Türkiye'de Doğal Olaylar Sonucu Yer Değiştiren Kentler*; İst. Üniv. Yerbilimleri Cilt 1. S.1-2 s115-124.
- TUNÇDİLEK, N., 1951, *Türkiye'de Toprak Erozyonuna Ait Gözlem ve Düşünceler*; İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt 1., Sayı 2. İstanbul.

- TUNÇDİLEK,N.,1953-1954, *Kır Yerleşmesinde Yakıt Meselesine Toplu Bir Bakış*; İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. Cilt 3., Sayı 5-6.İstanbul.
- TUNÇDİLEK,N.,1964, **Türkiye'de yaylalar ve yaylacılık**;İst.Üniv.Coğr.Enst.Derg.Cilt 7. S.14.
- TUNÇDİLEK,N.,1978, **Türkiye'de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı** .İst.Üniv. Deniz Bil ve Coğr. Enst. Yay. No:3.İstanbul.
- TUNÇDİLEK,N.,1985, **Türkiye'nin Kır Potansiyeli ve Sorunları** .İst.Üniv. Yay. No:2364. İstanbul.
- TUNÇEL,H.,1992, *Türkiye'de (1966-1986 Yılları Arasında) Arıcılığa Genel Bir Bakış*; Türkiye Coğrafyası (Uygulama ve Araştırma Merkezi) Dergisi. Sayı 1. Ankara
- TURAN,M. ve BİNGÖL,A.F.,1989, *Kovancılar-Baskil (Elazığ) arası Bölgenin tectono-stratigrafik özellikleri*; Ahmet Acar Simpozyumu.Adana.
- VERSTAPPEN, H.Th.,1963, The role of serial survey in applied Geomorphology. Rev.Geom.Dyn.,10-237-252.
- VOİGT,M,N.1985, Village on the Euphrates.Excavations at Neotliehe Grütelle in Turkey. Expedition, 27.1, Univ. Museum Magazine of Archeology / Anthropology, University of Prensylvania Philadelphia: 10-24.
- VOİGT,M,N. ve EILLİS.R.S.,1981.Excavations at Grütelle, Turkey.Paleorient 7/2 :87-100. CNRS Paris.
- VÖLK,H.R.,BİSCHOFF, R. VE GEIER.B.,1987,Jungpleistocene Terrassen und Bodenentwicklung am Euphrat bei Samsat, Südosttürkei. Geographisches Insitut Unuversitat Hiedelberg.
- WÜNSCH,J.,1882, **Photolithographic und Druck des K. und K.milit**; Geogr.İnst. Geographischen Gesellschaft in Wien.
- YALÇIN,M.N.,1976, **Narince-Gerger (Adıyaman ili) alanının jeolojisi incelemesi ve petrol olanaklarının araştırılması** ; İst. Üniv.Fen Fak. Tatbiki Jeoloji Kürüsüsü .**Doktora Tezi**
- YALÇIN,M.N.,1979, *Doğu Anadolu Yarılımının Türkoğlu-Karaağaç(Kahramanmaraş) Arasındaki Kesiminin Özellikleri ve Bölgedeki Yerleşim Alanları*; T.J.K.Altınlı Sim. Özel Sayı., 49-55.
- YALÇINLAR, İ, 1968, **Strüktüral Jeomorfoloji**.Cilt I. (2.Baskı) İst. Üniv. Coğr. Enst. Yay. No:24. İstanbul
- YALÇINLAR, İ, 1969, **Strüktüral Jeomorfoloji**.Cilt II.(2.Baskı) İst. Üniv. Coğr.Enst. Yay. No:29. İstanbul
- YALÇINLAR, İ, 1973, *Doğu Anadolu'nun Jeolojik Temel Strüktürleri*; İst.Üniv.Coğr.Enst. Derg. Sayı 18-19. s. 35-57. İstanbul
- YALÇINLAR, İ. 1976, **Türkiye Jeolojisine Giriş**; İst.Üniv.Coğr.Enst.Yay. No:87. İstanbul
- YAZGAN,E.,1972, " Etude Geologigue et petrographique du complexe ophiolitique de la region stuce auSud-Est de Malatya et de sa couverture volcanosedimentaire " Thesis No: 1575,Univ.Geneve
- YAZGAN,E.,1981, *Doğu Toroslarda Etkin Bir Paleo- Kıta Kenarı Etüdü(Üst Kretase- Orta Eosen) Malatya-Elazığ, Doğu Anadolu.*;H.Ü. Yerbilimleri S.7. s.89-105.
- YAZGAN,E.,1983, *Malatya -Elazığ Arası Doğu Toroslari Oluşturan Yapısal Birimlerin Tanımı ve Güney Tetis Sittur (Kenetlenme) Kuşağını Belirleyen Verilerin Tanımlması*. T.J.K.Kctm Sim. s.69-81.
- YAZGAN,E.,1984,*Geodynamic evolution of the Eastern Taurusregion*; Geology of Taurus belt proceeding. Int.Symp.Proc.,Eds.Tekeli,O., Güncüoğlu,M.,s.199-208.M.T.A. Ankara.

- YAZGAN,E., MICHARD,A., WHITECHURCH, H. , RICOUL E. AND MONTIGNY,R.,1983 a,*The East Tauric Subduction (Malatya-Elazığ Provinces) and its Bearing to the Tectonics of the Tethyan Realm in Turkey.*
- YAZGAN,E., MICHARD,A., WHITECHURCH, H. AND MONTIGNY,R.,1983 b,*Le Taurus de Malatya (Turquie Orientale), Element de la Suture Sud - Tethysienne.* A.Paraitre Dans. Bul. Soc. France. (Accepte Juin 1982).LXXV.,no:1.p.59-69
- YAZGAN,E., ASUTAY,J., POYRAZ,N.,YILDIRIM, H.,1987,**Malatya Güneydoğusunun Jeolojisi ve Doğu Torosların Jeodinamik Evrimi**; M.T.A.E. Rapor No:297. Arşiv No:8272.
- YAZGAN,E. ve RONALD. CHESSEX., 1991, *Geology and Tectonic Evolution of the Southeastern Taurides in the Region of Malatya*; TPJD Bülteni Cilt 3, Sayı 1, Aralık.
- YİĞİT,A., 1988, **Hazar Gölü (Havzasının) Coğrafyası**; Ankara Üniv., Sos.Bil. Enst. Yüksek lisans tezi. Yayınlanmamış. Ankara.
- YILDIRIM M. veYILMAZ, Y., 1991, *Güneydoğu Anadolu Orojenik Kuşağının ekaylı Zonu* TPJD Bülteni Cilt 3, Sayı 1. Aralık.
- YILMAZ,O.,1971, Etude Petrographique et geochronologique de la region de Cacas: Univ.Grenoble.Doktora Tezi. 230 s.
- YILMAZ,O., MGICHEL,R.,VIALETTE, Y. AND BONHOMME ,M., 1981; " Reinter pretation des donnees isotopiques Rb-Sr obtenues sur les metamorphites de la partie meridionale du massif de Bitlis (Turquie)" . Bull. Sci. Geol. Strasbourg, N.31,pp.59-73..
- YILMAZ,Ö., 1984, **Horasan-Sarıkamış arındaki Aras nehri havzasının fiziki ve tatbiki fiziki coğrafyası**; Atatürk Üniv. Fen-Ed.Fak. Coğrafya Bölümü Doktora Tezi. Yayınlanmamış.Erzurum.
- YILMAZ,Y., YİĞİTBAŞ,E., YILDIRIM,M., GENÇ,Ş.C.,1992, *Güneydoğu Anadolu metamorfik masiflerinin kökeni*; Türkiye 9. Petrol Kongresi, s.296-306. Ankara.
- YILMAZ,Y.1993; *New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen*; Geological Society of America Bulletin, V105,p.251-271, February.
- YÜCEL, T., 1955,*Fırat Nehrinin Rejimi Üzerine Bir Deneme.*; Ank.Üniv. D.T.C.F. Derg. Cilt XIII, S.4.s.95-111.
- YÜCEL, T., 1990, *Bir Coğrafyacı Gözüyle Elbistan-Pulu Oluşu*; E.Ü. Coğrafya Smp.14-15 Nisan 1986. s.299-305, Elazığ.

Faydalanılan Rapor, Proje Ve Bültenler

- _____, 1941, Birinci Coğrafya Kongresi-Raporlar-Müzakereler-Kararlar. Maarif Vekilliği yayını. Ankara.
- _____, 1970 a(Nisan), Aşağı Fırat Projesi Fizibilite Raporu,Çok maksatlı Gelişme, Cilt 1. En. Tabii Kay. Bak. DSİ. Ankara.
- _____, 1970 b (Nisan), Aşağı Fırat Projesi Fizibilite Raporu,Enerji Gelişmesi Paftalar, Cilt 2. En. Tabii Kay. Bak. DSİ. Ankara.
- _____,1988, Güneydoğu Anadolu Projesi (Karakaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali; Bay. ve İskan Bak. D.S.İ. Gn.Mud.
- _____,1986, Tarım İstatistikleri Özeti; Yayın No :1199. BDİE. Ankara
- _____,1978, Elazığ İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu: Köyüşleri ve Kooperatifler Bak. Topraksu Gn. Md. Yayınları, Raporlar Serisi 77, Bak. Yay.:210, Gn.Md. Yay.: 210. Ankara.

- _____.1983, Malatya İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu; Köyleri ve Kooperatifler Bak. Topraksu Gn.Md. Yayınları, TOVEP. Yay. No: 05., Genel Yay. No: 733. Ankara
- _____.1984, Malatya İli Arazı Varlığı; Tarım Orman ve Köyleri Bak.Topraksu Gn. Md. Yayınları, II Rapor No : 44., Genel yay. No:759., Ankara.
- _____.1984, Adıyaman İli Arazı Varlığı; Tarım Orman ve Köyleri Bak. Köy Hizmetleri Gn. Md. Yayınları, II Rapor No : 02., Genel yay. No:781, Ankara.
- _____.1975-1980, Şiro Çayı Havzası Etüdü ve Ayan Pojesi; Orman Bak. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Gn.Md. Yayınları,Rapor No : 514-514a-555. Ankara.
- _____.1982-1985, Şiro Çayı Havzası Erozyon Kontrolü ve Uygulama Pojesi;Tarım Orman ve Köyleri Bak. Orman Gn.Md. ,Rapor No : 514-514a-555. Ankara.
- _____.1974, Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni; Gıda -Tarım ve Hayvancılık Bak. Devlet Meteoroloji İşl.Gn.Md. Başbakanlık Basımevi. Ankara.
- _____.1984, Ortalama, Ekstrem Sıcaklık ve Yağış Değerleri Bülteni (Günlük -Aylık); Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşl.Gn.Md. . Ankara
- _____.1983, Aylık Ortalama Akımlar (1935-1980) ; E.İ.E. Gn.Md. Elif mabaası, Ankara.
- _____.1987, Türkiye Akarsularında Sediment Gözlemleri ve Sediment Taşınım Miktarları; E.İ.E. Gn.mud. Yayını No: 87-44.

Faydalanılan Haritalar

1/25.000 Ölçekli Türkiye Topoğrafya Haritası (T.C. Harita Genel Müdürlüğü ,Ankara.)

Malatya- L40 b3, c2,c3 Paftaları.

Malatya - L41 a3,a4,b3,b4,c1,c2,c3,c4,d1,d2,d3,d4 Paftaları

Elazığ-L42 a3,a4,d1,d2,d3,d4 Paftaları.

1/100.000 Ölçekli Türkiye Topoğrafya Haritası (T.C. Harita Genel Müdürlüğü ,Ankara.)

Malatya-L40 Paftası

Malatya-L41 Paftası

Elazığ-142 Paftası

1/200.000 Ölçekli Türkiye Topoğrafya Haritası (T.C. Harita Genel Müdürlüğü ,Ankara.) Elazığ(Harpüt) paftası

1/250.000 Ölçekli Türkiye Topoğrafya Haritası (T.C. Harita Genel Müdürlüğü ,Ankara.)

1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (M.T.A. Enstitüsü,Ankara.1961) Sivas ve Erzurum Paftaları

1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi; Malatya I-27 paftası jeoloji haritası. (M.T.A. Enstitüsü,Ankara.1986)

1/100.000 Ölçekli, Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritası Serisi; Malatya H-27 paftası jeoloji haritası. (M.T.A. Enstitüsü,Ankara.1988)

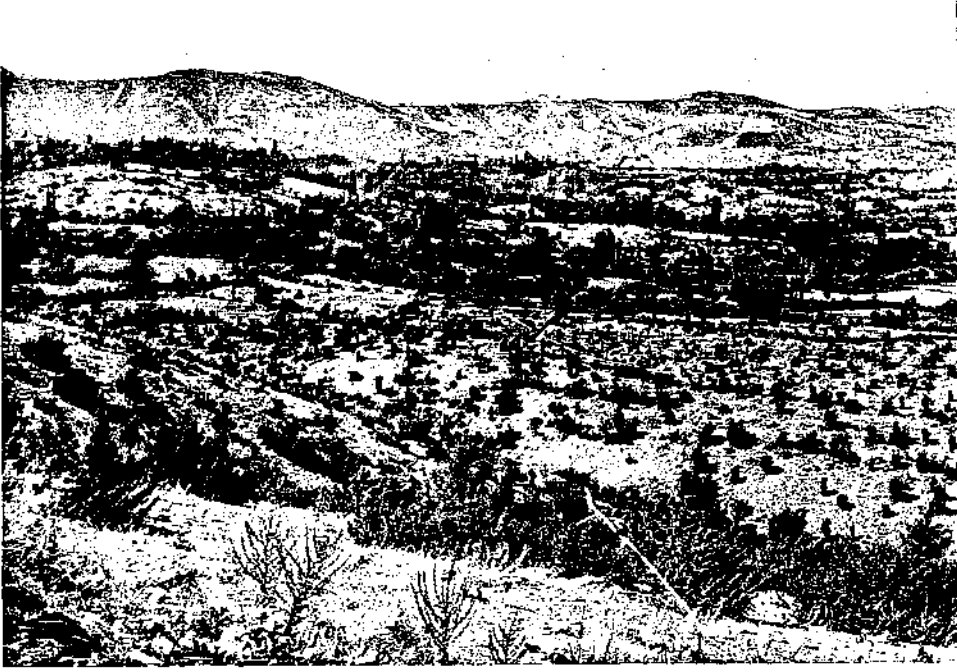


Foto 1: Kör Tepe'den batıya Pütürge'ye bakış.



Foto 2: Pütürge ilçe merkezinin güneydoğusundaki Görlik Tepeden kuzeybatıya bakış: Pütürge ilçe merkezi (1) ve Taşmış Köyü (2) görülmüyor.

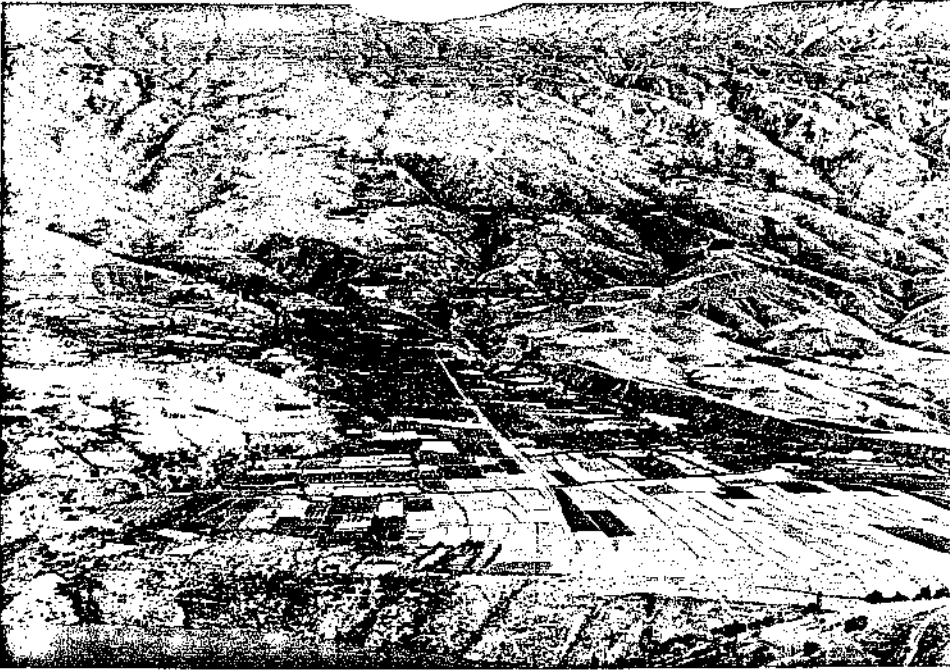


Foto 3: Ilıcak Köyü'nden güneye bakış; Ulubaba Dağı kuzey yamacında Doğanyol ilçe merkezi ve önünde birikinti yelpazesi sekisi. Eski birikinti yelpazesinin kaynak bölümünde meyve bahçeleri ve etek bölümüne doğru dikdörtgen şekilli parseller görülmüyor.

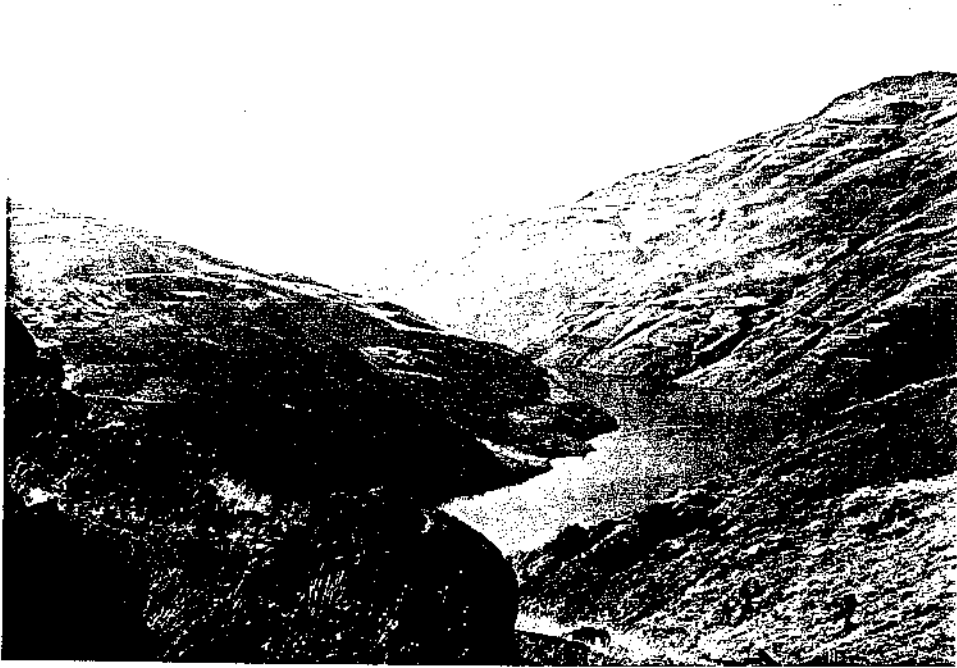


Foto 4 : Kömürhan Köprüsü çevresinden güneye Fırat Boğazı'na bakış; Fırat Nehri yatağının bir bölümü burada Karakaya Baraj Gölü'nün suları ile doldurulmuştur.

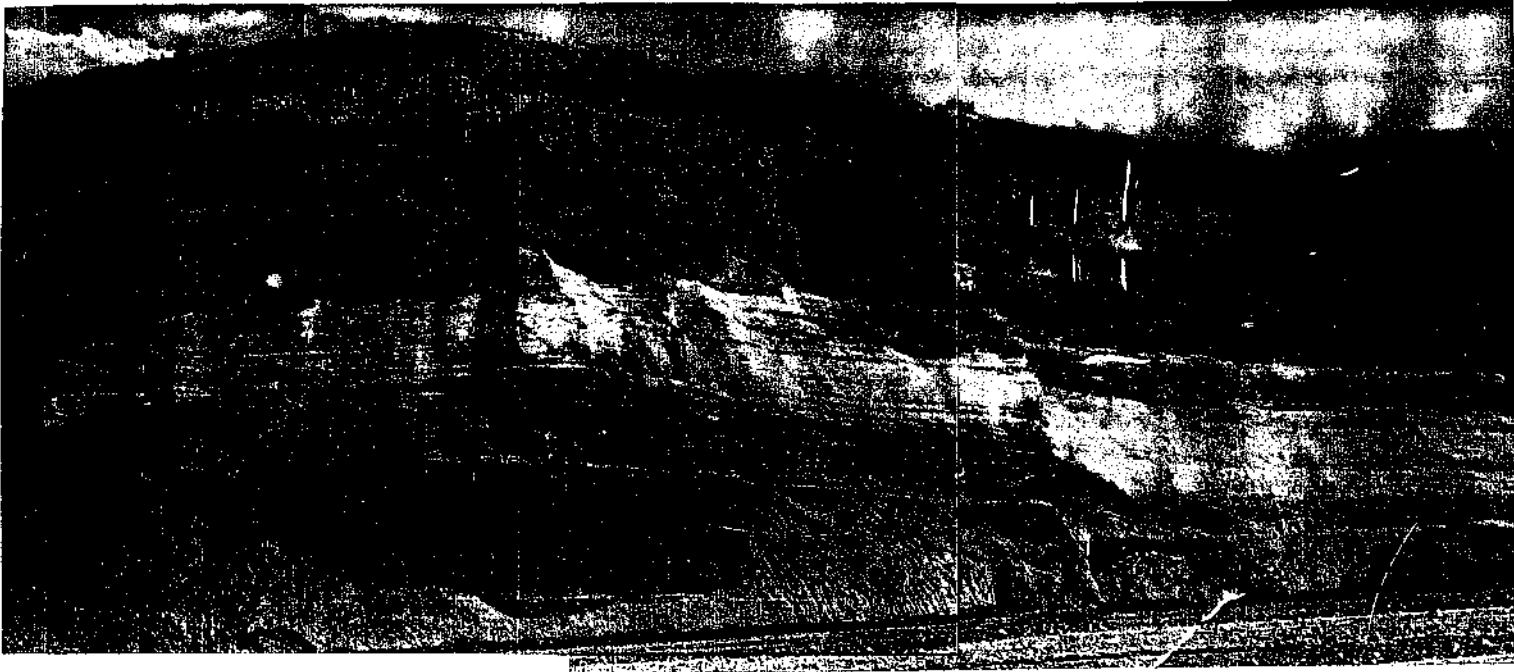


Foto 5: Yazıca Köyü çevresinde, Şiro Çayı sağ sahilinde S3 dolgu sekisi. Sekiyi oluşturan paralel dizimli tortulların görünür kalınlığı 35 m. olup Şiro Çayı'nın eski dönemlerdeki örgülü akımına aittir.



Foto 6: Gündüz ve Şiro Çayları birleşim yeri sağ yamacında 25-35 m. (S3) sekisinin fayla kesilmesi.



Foto 7: Foto 6 da görülen faylanmanın yakın plandan görünüşü.



Foto 8: Kalaba Köyü çevresinden güneye Fırat Vadisine bakış; Doğanyol Boğazı ve kapma dirseği (1) Meycun Dere vadisinde ve baraj gölünün güneyinde aktif heyelanlar (2). 90-110 m. (S1) sekisi (3), 50-70 m. (S2) sekisi (4) görülmektedir. S2 sekisinin gerisinde fayla yükselmiş ana kayaya yaslanan ve aynı zamanda D IV dolgu düzlüklerini teşkil eden birikinti yelpazesi (5). Meycun Dere tarafından yarılmıştır.



Foto 9: Doğanyol önlüğünde, Doğu Anadolu Fayı tarafından Fırat Nehri'nin sol yanal 13 km. ötelenmesi.

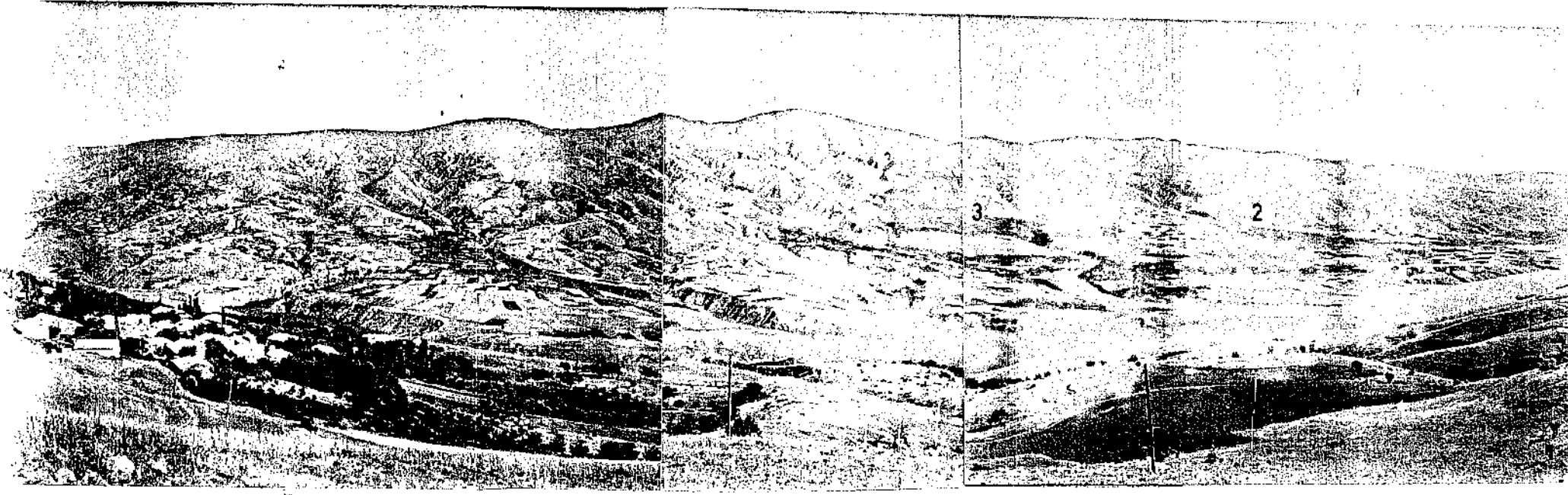


Foto 10: Görgüllu Köyü'nden güneye bakış; Fırat Nehri ve Şiro Çayı (1) birleşimi ile Değirmen Dere arasında Fırat vadisinin güney bölümü görü-
lüyor. Burç Çayı (2), Gökçe (3) derelerinde Doğu Anadolu Fay'ının neden olduğu sol yönlü ötelenmeler dikkat çekicidir. Doğudan batıya
doğru Doğanıol (4), Gökçe ve Burç Çayı birikintili yelpazeleri ve bunlar arasında DİV etek düzlükleri görülmektedir.

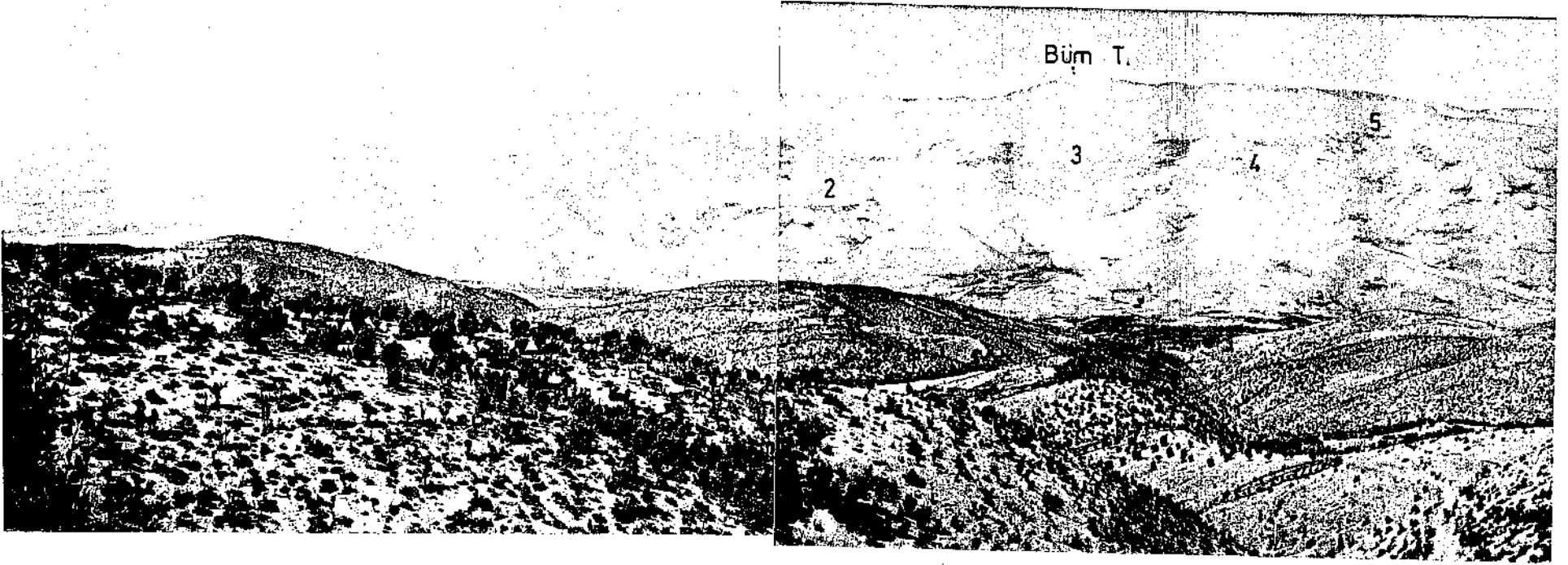


Foto 11: Güneydeki Ersele Köyü'nden, Şiro vadisinin güney ve kuzey bölümlerine bakış. Şiro Çayı'nın kuzeyinde çok seyrek, güneyinde ise kuzeye göre daha gür bir bitki örtüsü bulunmaktadır. Pliyosen aşımın yüzeyleri içinde, Şiro Çayı ekseninden sonra ikinci bir D-B doğrultulu faya bağlı olarak gelişen Pütürge tektono-karstik çukurluğunun doğu kısmında uvala (1), Şiro Çayı'nın kuzeyinde Şak Şak Dağlarının zirvesi (Büm Tepesi), Aktarfa (2), Bölükaya (3), Yediyol (4) ve Gündeğer (5) köyleri.



Foto 12: Aktarla Köyü gerisinden güneye bakış; Doğudan batıya doğru zirveleri Ulubaba-Meydan ve Kira Dağları oluşturmaktadır. Talış Çayı (1), Ada Dere (2), Bejeher Dere(3), Çavkar Dere (4), Vızınk Dere (5) ve İmrın (6) Dereleri arasında yer alan Pliyosen aşınım yüzeylerinin güneyi ve kuzeyi D-B doğrultulu faylarla kesilmiştir. Pliyosen aşınım yüzeylerinin kuzeyinde, DİV aşınım yüzeylerini bir dizi birikinti yelpazesi örtmekte. Fotoğrafta görülmemekle birlikte yelpazelerin önünde fay doğrultusunda uzayan sırlar, onların da kuzeyinde metamorfik temel üzerinde DİV aşınım yüzeyi görülüyor. Ayrıca, Diğer akarsuların yanı sıra Talış Çayı'nda da yukarıda belirtilen faylara bağlı olarak 1.5 ve 2.5 km. sol yönlü iki ötelenme bariz olarak görülmektedir.

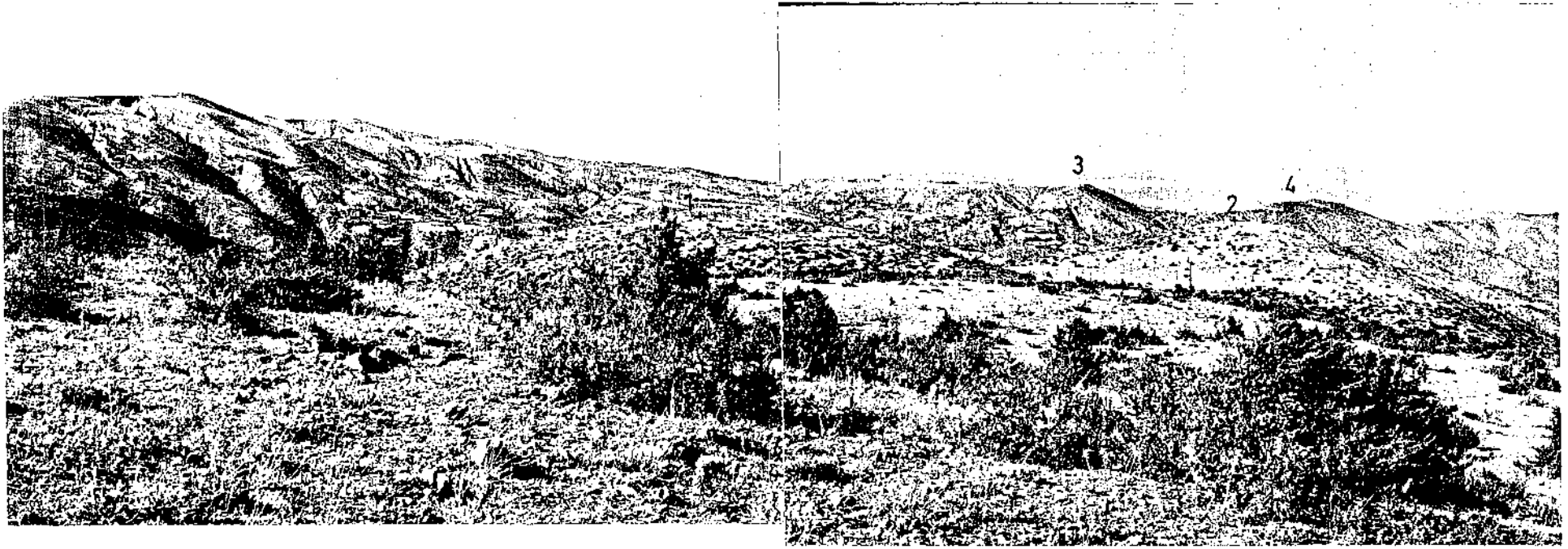


Foto 13: Pütürge ilçe merkezi ile Kira-Meydan Dağları arasında, yüksek aşınım yüzeylerinin dişey atırlı faylarla parçalanması; Göz Derenin doğusundaki Küçük şimil (1) ve Taşlı atak (2) tepelerinin kuzey ve güneyi faylıdır. Aynı şekilde Göz Dere'nin batısında Soku (3) ve Şehantaşı (4) tepelerinin kuzey kesimleri faylarla parçalanmıştır.

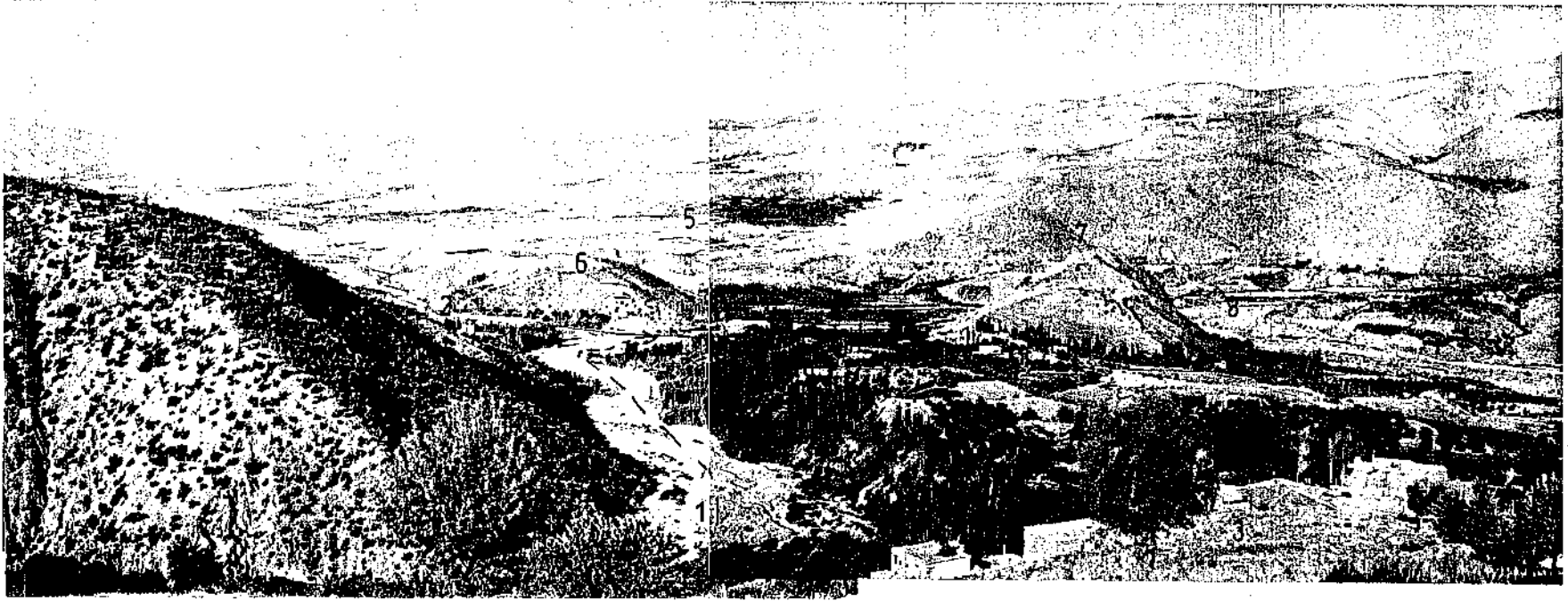


Foto 14: Kerar Mahallesi'nden kuzeybatıya bakış; İmrın Deresi (1) faylanma nedeniyle yatağını değiştirmiş Şiro Çayı (2) ile birleşme yerinde 1.5 km. sol yanal ötelenmiştir. Kerar (3) ve Çermik (4) mahalleleri KD-GB doğrultulu fay hatları üzerindedir. Daha önce, Ormanıçi birikinti yelpazesi (5) ile fay doğrultusunda uzayan sirt (6) arasında akan Şiro Çayı, birikinti yelpazesinin ilerlemesi ile daha güneydeki fay hattına yerleşmek suretiyle yatak değiştirmiştir. Kerar Mahallesi kuzeyinde dört yanı dik bir duvar halinde yükselen kale duvarlarını ve ev yıkıntılarını barındıran Kerar Kalesi (7). Köribo Deresi'nin birikinti yelpazesi (8) ve traverten sekileri (9) görülmüyor.

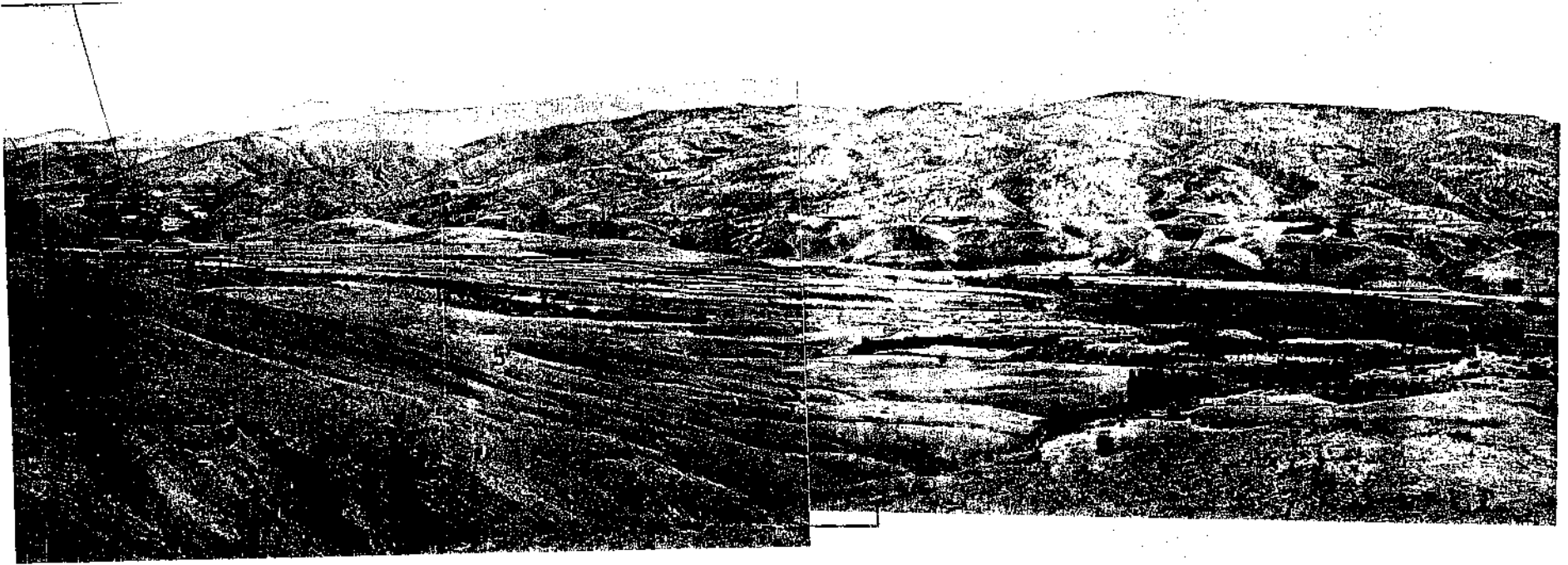


Foto 15: Kasri Tepe'den güneydoğuya bakış: Şiro Çayı taşkın yatağı ve bataklık alanı (1) güneyinde yamaçlar KD-GB doğrultulu faylarla merdiven basamağı gibi basamaklanmıştır. Fayla kesilen DİV aşının düzlüğü (2), faylar arasında gelişen sırtlar (3), Ormaniçi Birikinti yelpazesi (4) ve kuzeye dalışlı Eosen birimleri üzerinde gelişen DİV etek düzlüğü (5) görülmüyor.



Foto 16: Kört Tepe'den batıya bakış; Şiro Çayı taşkın yatağı kuzeyinde Yenisahilköy çevresinde 25-35 (1), 50-70 (2) metre dolgu ve 90-110 (3) aşımın sekileri, güneyde Yazıca Köyü çevresinde birikinti koni ve yelpazelerinin Şiro Çayı ile yarılması sonucunda meydana gelen 25-35 (1) metre sekileri. Doğu Anadolu Fayı, Başmezra köyü batısında Göv Tepe'nin güney ve kuzeyinde olmak üzere iki kol halinde GB'ye doğru devam eder.

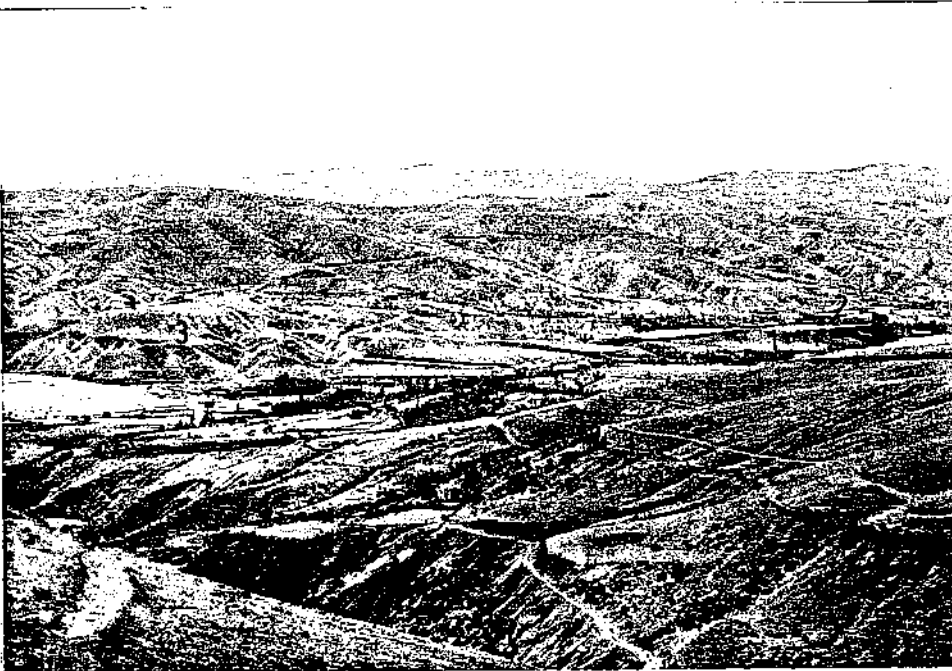


Foto 17: Mezra Deresi ağzından güneye bakış: En güneyde meşe ormanlarıyla kaplı dağlar, Şiro Çayı çökellerinin en tipik olarak yüzeylendiği 10-15 (1) ve 25-35 (2) metre dolgu sekileri. Mikasıstlerden oluşan Kört Tepe'nin kuzeyine yanan 50-70 m. birikinti yelpazesi çökelleri (3) KD-GB doğrultulu Doğu Anadolu Fayı tarafından kesilmiştir. Kört Tepe'nin güneyinde ise fay hattı birikinti konileri ile örtülmüştür (Fotoğrafta birikinti konisinin az bir bölümü görülüyor).

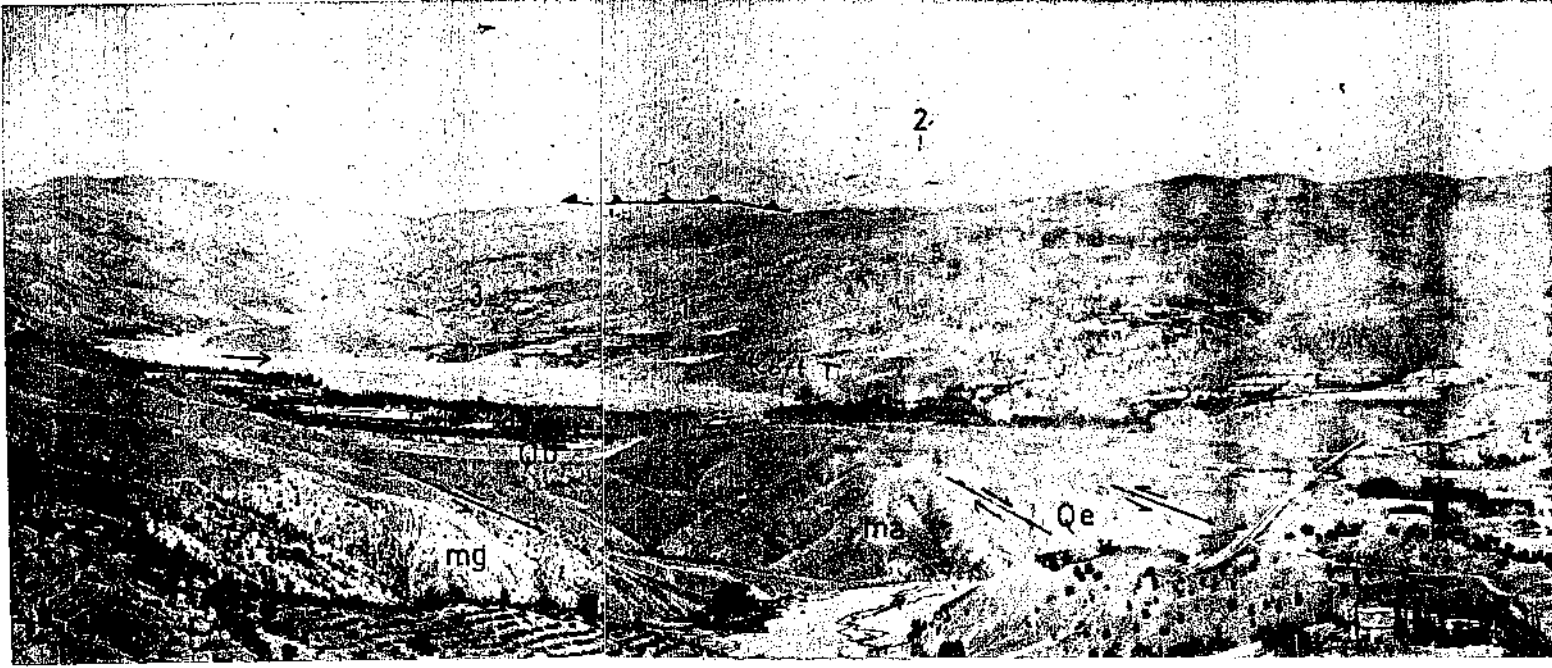


Foto 18: Gündüz (Babik) Çayı ağzı doğusundan batıya bakış; Gözlü gnays (mg), mikasistler (ma) ve Pleyistosen birikinti yelpazesi çökellerinin (Qe) doğrultu atımlı faylarla kesilmesi. Kört Tepe güneyinde fay hattı, tepeye yaslanan birikinti konileri (Qb) ile örtülmüştür. Şiro Çayı'nın dar alanlı vadi tabanları, bataklık, 50-70 m. (S2) sekileri ve gerisinde DİV etek düzlükleri (1). Şiro Çayı'nın batısında inceleme alanının en yüksek yerini teşkil eden Permo-Karbonifer yaşlı Malatya metamorfiklerinden oluşan Türk Dağı (2). Metamorfikler dağın güneyinde Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığı üzerine bindirmeyeyle gelmektedir. Doğu Anadolu Fayı'nın ana kollarından biri, Başmevra Köyü (3) güneyinde Ramazan Deresi'ni ve tekrar Şiro Çayı'nı izleyerek, Göv Tepe kuzeyinden batıya doğru devam etmektedir.

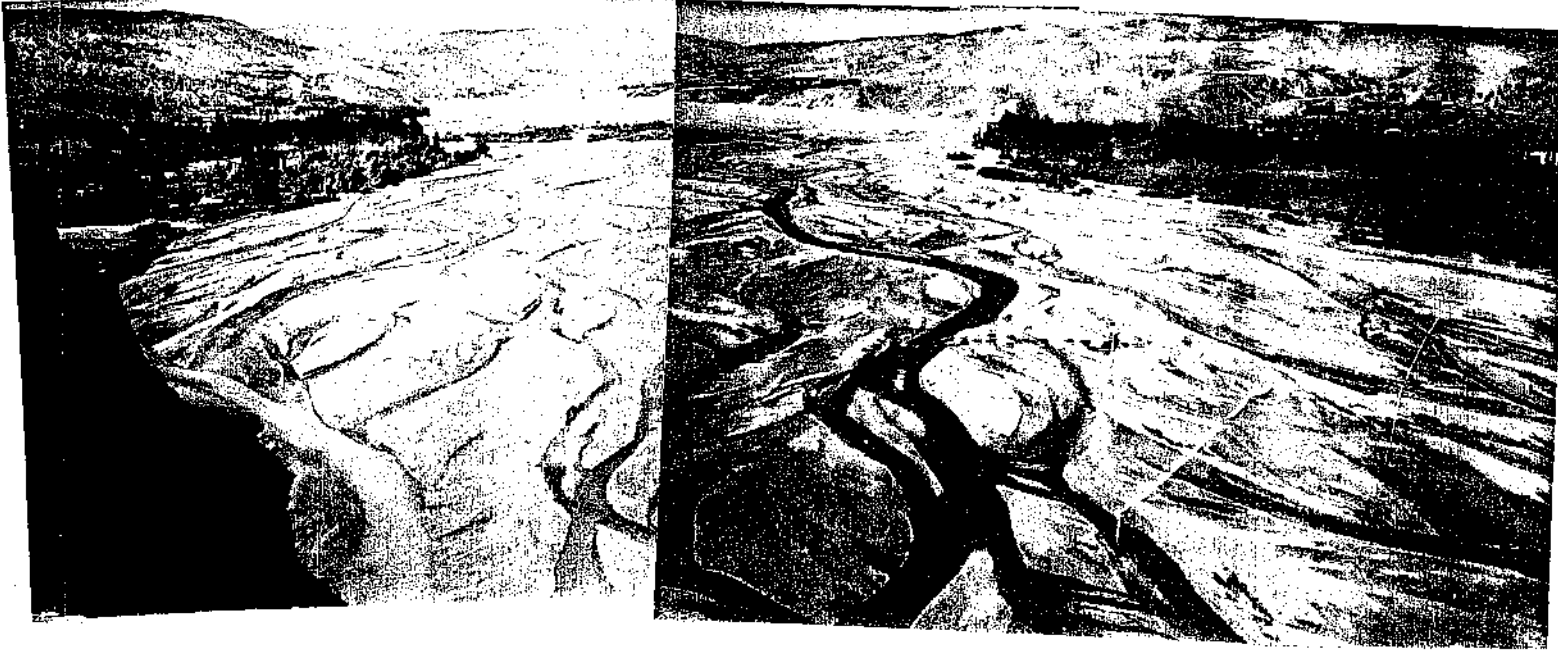


Foto 19: Yazıca Köyü'nden batıya Siro Çayı taşkın yatağına bakış: Örgülü mecralı geniş bir taşkın yatağına sahip Siro Çayı yatağında, ırmak adaları ve her taşkın zamanında değişen çok sayıda nehir yatakları bulunmaktadır. Bu geniş taşkın yatağının kenarlarında nemcil bitkilerin, bahçelerin yer aldığı alanlar ve bataklıklar görülüyor.

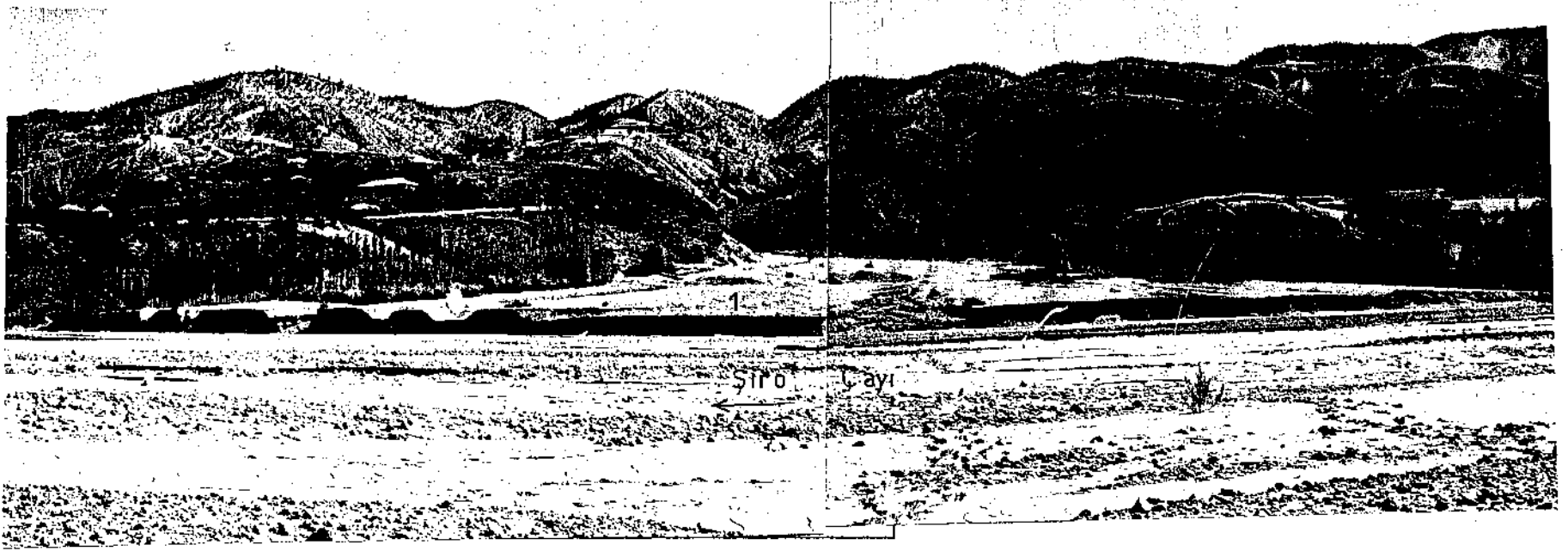


Foto 20: Başmezra Köyü güneyinde, Şiro Çayı taşkın yatağı ve ona güneyden kavuşan yan derenin aktüel birikinti yelpazesi (1). Güncel birikinti yelpazesi içinde tabanlı vadi profilinde taşkın yatakları görülüyor. Bunun iki yanında üzerinde mısır tarlalarının yer aldığı daha eski bir birikinti yelpazesi 25-35 m. (2), güncel yelpaze 1-3 m. kadar Şiro Çayı tarafından yarılarak birikinti yelpazesi sekisine dönüştürülmüştür. Eski birikinti yelpazesinin gerisinde metamorfiklerin yüzeylendiği, fayla kesilen DİV aşımının yüzeyi parçaları aynı seviyelerde uzanan tepe ve sırtlar halinde görülüyor (3).

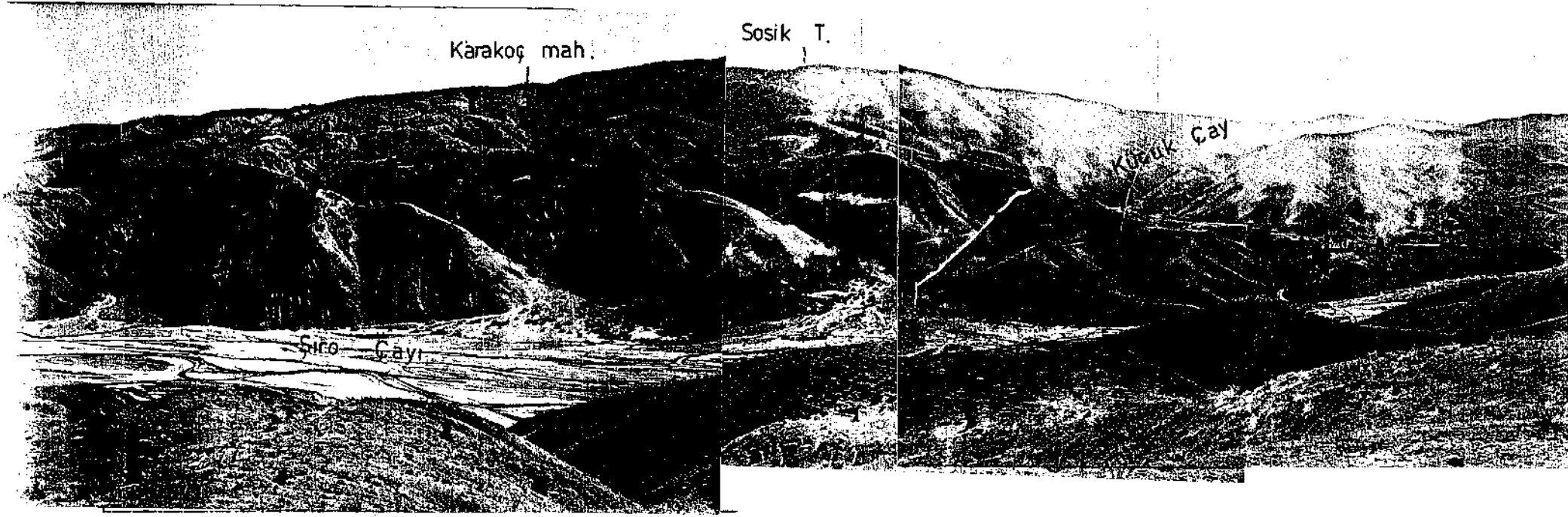


Foto 21: Başmevra köyü yakınından güneybatıya bakış; Sosik Tepe kuzeyinden geçen Doğu Anadolu Fayı'nın bir kolu Küçük Çay (Kale) vadisini izleyerek batıya doğru devam etmektedir. Üzeri düz, aynı seviyelerde uzanan ve fayın sol yanıl hareketi nedeniyle bükülmüş sırtlar (1) görülmüyor. Küçük Çay'da, Şiro Çayı ile birleşme yerinde ötelenmiş, muhtemelen eski yatağını (S2 dolgu sekileri) terkederek kuzeybatıya yönelmiştir. 25-35 m. (S3) ve 10-15 m. (S4) sekileri. Şiro Çayı taşkın yatağına kavuşan güncel yan dereler kuşak oluşturmuşlardır. Karakoç mahallesinin güneyinde, Şiro'nun güney yamacını izleyen toprak yol 1993 yılı yaz ayında yapılmaktaydı. Yamaç eğiminin çok fazla, mikasıstlerden oluşan temelın duraysız oluşu yüzünden çok az miktarda bir su ile yolun taprip olduğunu ve çalışmamız esnasında kendiliğinden heyelanın oluştuğunu gördük.

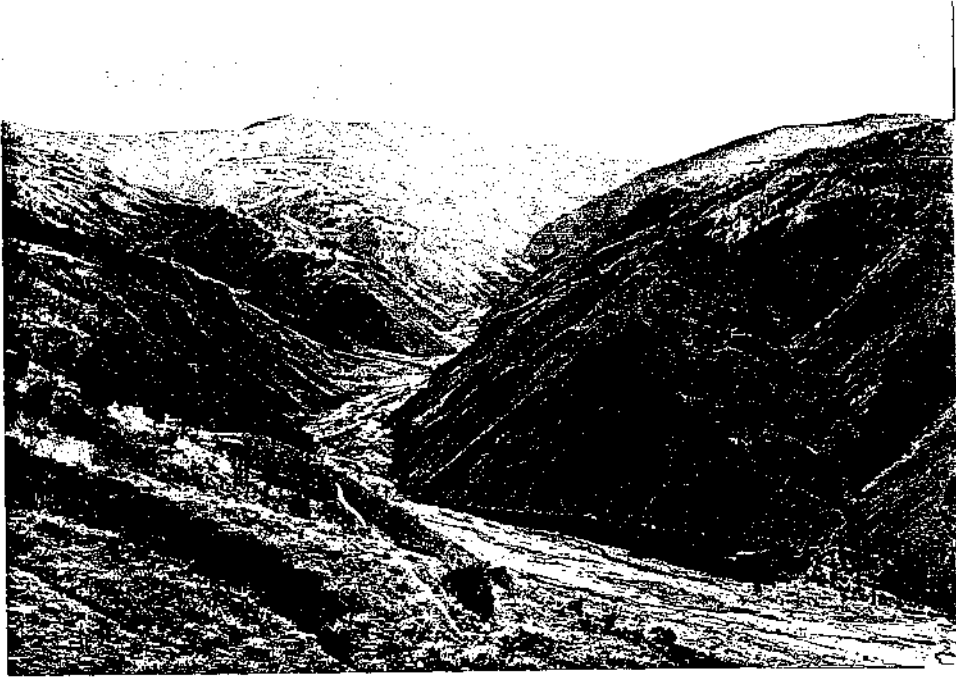


Foto 22: Şiro Çayı'nın batısındaki dağlık eşik alana, Doğu Anadolu Fay zonunu izleyerek sokulan Küçük (Kale) Çay vadisi. Erozyonun çok şiddetli oluşu yüzünden akarsu yatağında alüvyal birikme hakimdir. Ancak, yükselme nedeniyle güneyde güncel koniler (1) ve omuz yüzeyleri (2) arasındaki vadiler asılı (3) kalmıştır.



Foto 23: Doğu Anadolu Fayı'nın batıdaki ikinci büyük bir kolu, Şiro Çayı ve devamındaki Şuru Çayı ile Kündüren Dere vadilerini (1) izlemektedir. Fayın hareketi nedeniyle bükülen sırt (2) daha sonra fayın gençleşmesi sonucu kesilmiştir.



Foto 24: Ersele Köyü'nden doğuya bakış; Aşımın yüzeyini halı gibi kaplayan gür meşe ormanları ve geride ormandan yoksun yüzeylerde, mera alanlarında çok şiddetli erozyonun işareti olan yarıntılar (gully). Ön planda ise orman açma yoluyla kazanılmış tarım arazileri. Fotoğrafta da görüldüğü gibi, ulaşım önemli bir sorundur ve katırlar ulaşımında önemini korumaktadır.

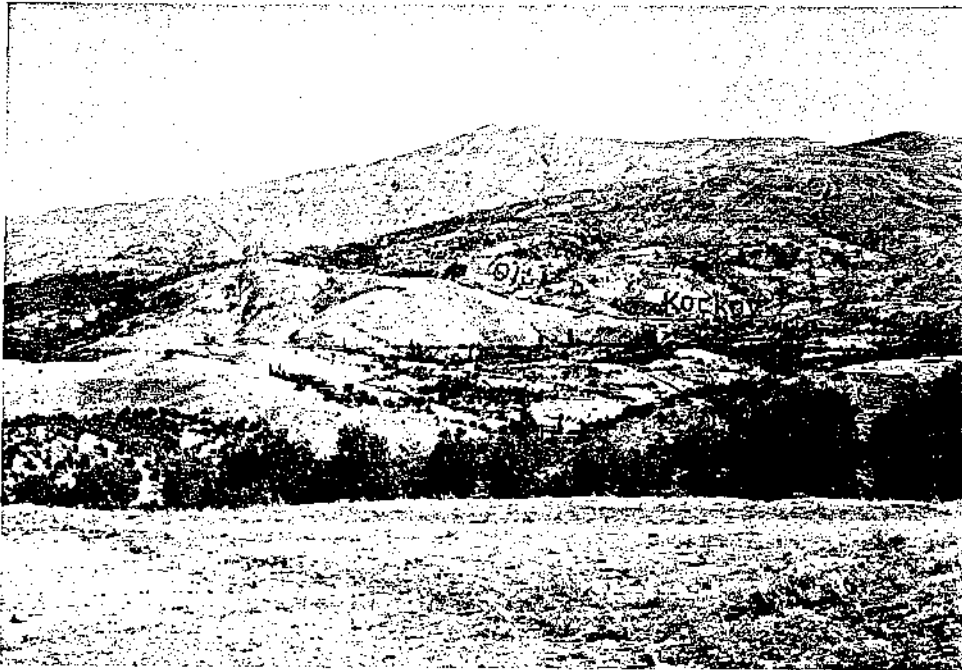


Foto 25: Koçköy tektono karstik çukurluğu, yüksek yayla steplerine geçiş alanında seyrekleşen ormanlar ve yüksek alanlarda metamorfikler üzerinde gelişen yarıntı şekilleri görülüyor. Buradaki Oluk Deresi fay hattına yerleşmiştir.



Foto 26: Pütürge güneyinde 1500-1750 metre yükseltileri arasında, mermerlerden oluşan anakaya üzerinde geçirimli zemine uyum sağlamış olan bodur ardıç ve meşe toplulukları.

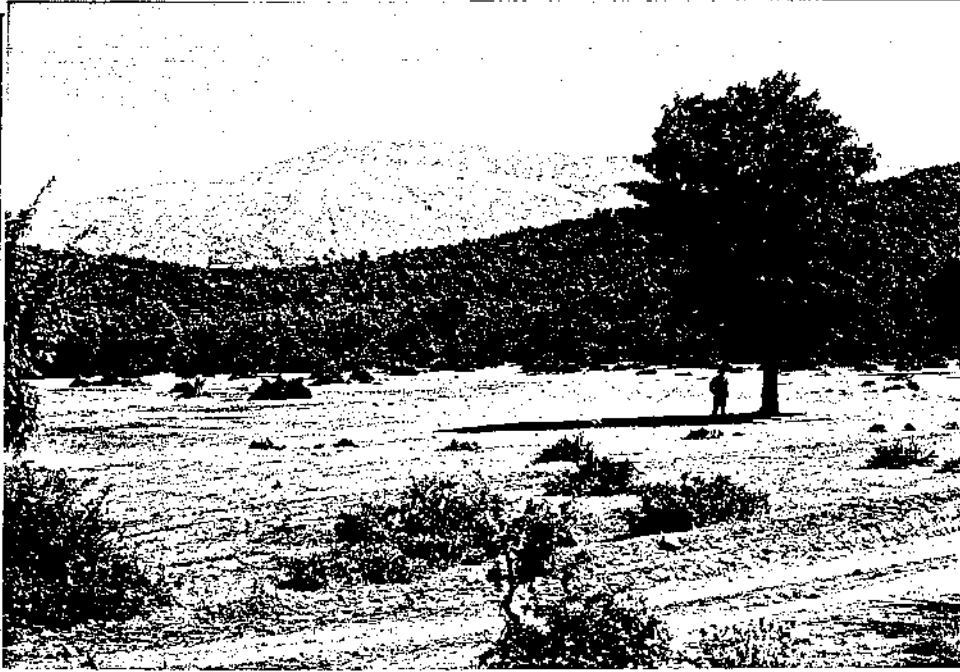


Foto 27: Pütürge doğusunda, Ulubaba Dağı kuzeyinde, GB-KD doğrultulu faylarla kesilen mermerler içerisinde çok sayıda dolin ve uvula gelişmiştir. İşte bunlardan biri de, Kuşhanı Tepesi (1470 m.) çevresinde yüzeyden 30 m. derinlikte yer alan dolindir. Ulubaba Dağında ormandan yoksun alanlar ile daha alçak seviyelerdeki 3-5 m. boyunda, içinden geçilemeyecek derecede çok gür meşe ormanları tam bir tezat oluşturmaktadır. Dolinin tabanı otlak alanıdır. Dolinin tabanında tahribattan kurtulmuş 10-12 m.boyunda meşe ağaçları bulunmaktadır.

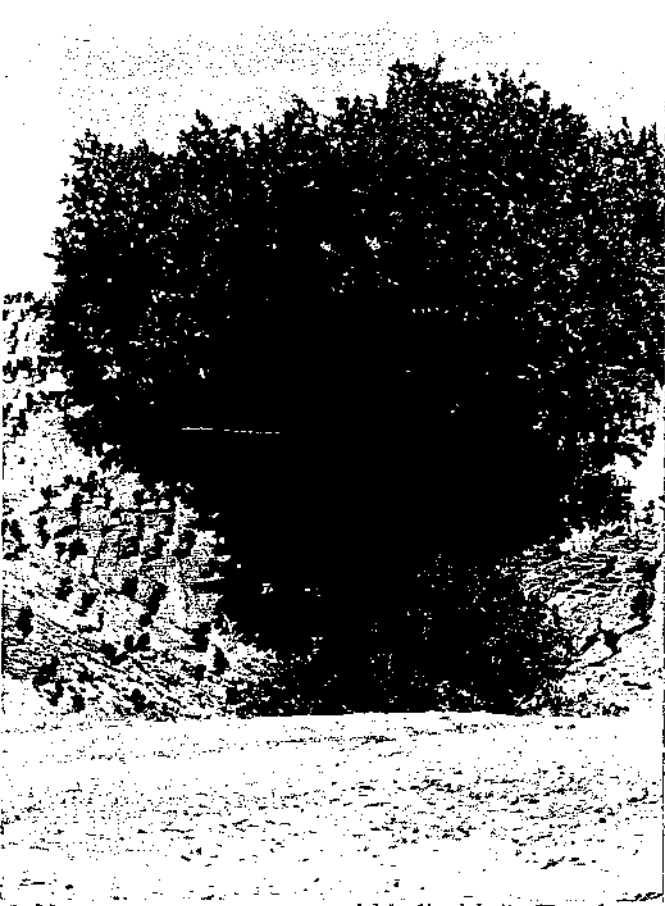


Foto 28: Yarıntı erozyonunun en şiddetli olduğu Tepehan çevresinde tahripten kurtulabilmiş, seyrek meşe ormanları arasında gelişen yarıntı şekilleri görülüyor.



Foto 29: Tepehan çevresinde meşe ormanlarında ıslah çalışmaları.



Foto 30: Tepehan çevresinde seyrek meşe ormanları ve dikenli steplere rağmen, mikaşistler ve gözlü gnayslar üzerinde gelişen derin ayrışma örtüsünün sellerle dilim dilim yarılması. İnsanı derin etkileyen bu yarıntı erozyonunu önlemek amacıyla sel yarıntılarına basamaklar-teraslar yapılmış ve akasya ağaçları dikilmiştir.

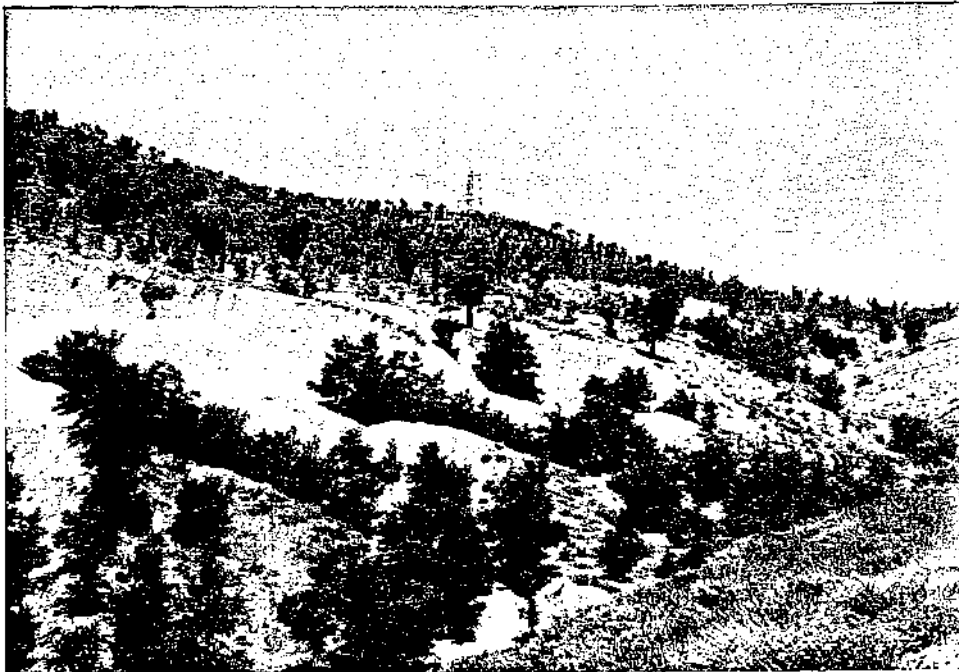


Foto 31: Aynı çevrede seyrek meşe ormanları altında gelişen yarıntı erozyonu. Tahribat nedeniyle seyrekleşen bitki örtüsü erozyonu önleyememektedir.

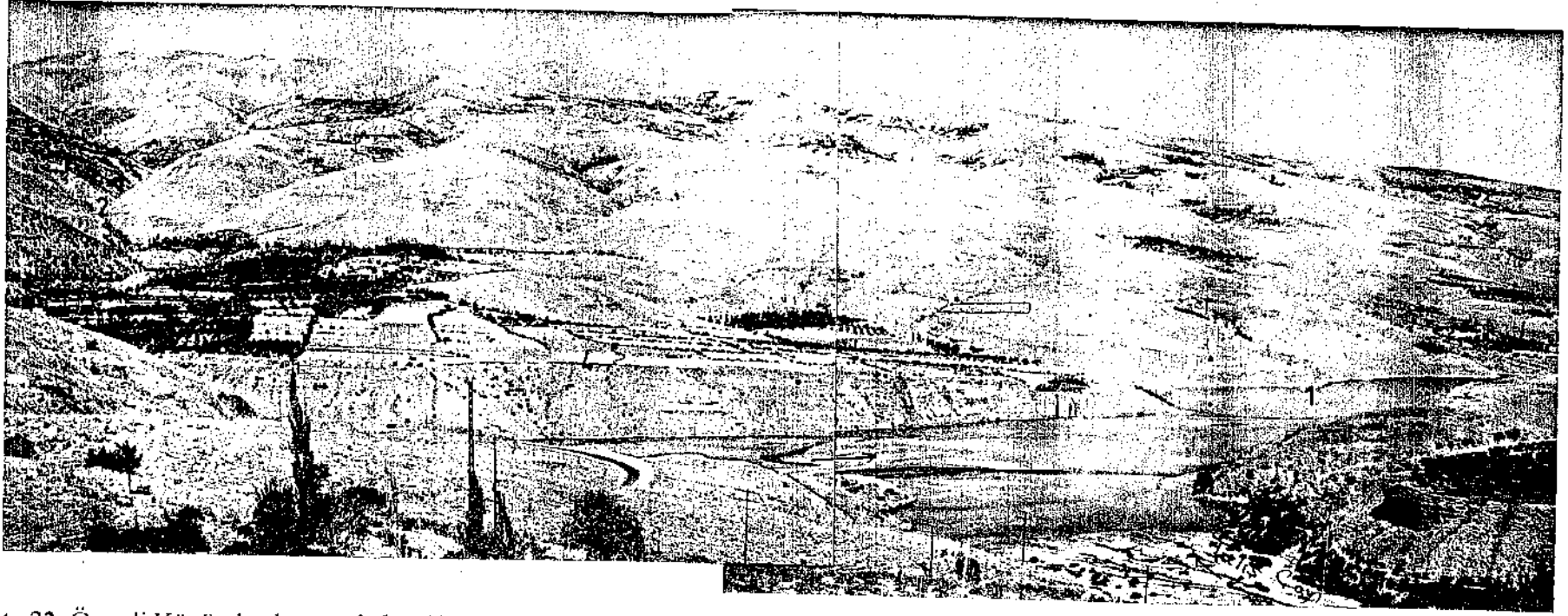


Foto 32: Örmeli Köyünden kuzeye bakış;Şiro ve Talış çayları Karakaya Baraj Gölü'ne çok miktarda sediment taşımakta ve baraj gölü sedimentlerle dolmaktadır. 1991 yılı Eylül ayında, Şiro Çayı alüvyonlarının Karakaya Baraj Gölü'ne doğru ilerleyerek doldurduğu nokta (1). Candaş mahallesinden gelen dere (2) ve Talış Çayı taşkın yelpazeleri arasında Şiro Çayı'nın kendisine yol bulmak zorunda kalması. Talış Çayı sağ yamacında (S3) 25-35 m. (3). Şiro Çayı sol yamacında (S2) 50-70 m. birikintili yelpazesi sekisi (4) ve üzerinde yeni kurulan kayısı bahçeleri görülmüyor. Talış Çayı'nın sağ sahilindeki kayısı bahçesi de yeni kurulmuştur. Sol sahilindeki bağlar ise 1956 yılı yapımı 1/25.000 ölçekli topografya haritalarında da görülmektedir.



Foto 33: Çayköy'den güneye bakış; Mezra Deresi vadisinde dönemli sekiler ve vadi yamaçlarında mısır tarlaları.



Foto 34: Kışın hayvanların beslenmesi amacıyla meşe ağaçlarının dalları kesilerek, yine meşeler üzerinde saklanması. Bu meşe demetine yörede "bastırık" adı verilmektedir.



Foto 35: Döngel Bağları'ndan kuzeye bakış; Doğu Anadolu Fayı'na paralel bir fay boyunca, mermerlerden oluşan ve etrafı tepelerle çevrili Pütürge polyesinin doğu bölümü görülüyor. Ova tabanında kuru tarım yapılmakta, tabanı çevreleyen yamaçlar da ise üzüm bağları ile bulunmaktadır.



Foto 36: Pütürge girişinde, genellikle mermerler, kısmen de nüksistlerden oluşan temel üzerinde gölet inşaatı (Fotoğraf 1992 yılında çekilmiştir.). 1993 yılında gölete su verilmiş, ancak mermerlerin karstik boşluklarından su kaçakları meydana gelmiş ve gölette su tutulamamıştır. Bu sorunu aşmak amacıyla göletin temeli yeniden kille kaplanmaya başlanmıştır.



Foto 37: Çakçak Dağı zirve kesimlerinde, Eosen dönemi kalkerleri (1) ve volkanik kayalar (2). Meşclerden oluşan orman üst sınırı çevresinde etek döküntüleri gelişmiştir. Ön planda, yolun alt kesiminde sığırlar ve koyunlar otamaktadır. Hayvancılık bu çevrede temel geçim kaynağı olmayı sürdürmektedir.



Foto 38: Fırat Vadisi'nde, Çak Çak Dağı eteklerinde Akça Köyü yerleşmesi; Sel yarıntısı ve heyelanlar köye kadar ulaşmıştır. Yakın bir gelecekte, bazı evler sel yarıntılarının gerilemesi ve heyelanlar nedeniyle tahrip olacaktır.



Foto 39: Yediol Köyü yakınında eski bir heyelan enkazı üzerinden geçirilen yollar. eski heyelanın yeniden harekete geçmesine neden olmuştur.



Foto 40: Kol Dere sağ yamacında, üzerinde asmaların bulunduğu arazide göçme şeklinde heyelanlar.

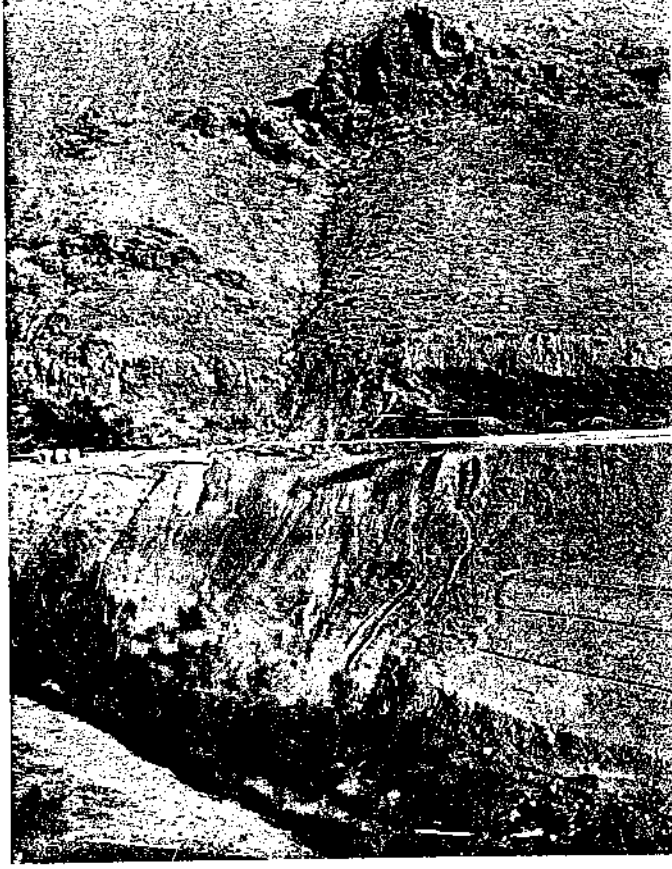


Foto 41: aygören Köyü batısında, Mezra Deresi'nin so yamacı alttan aşındırması sonucu, Malatya-Pütürge karayolunun geçtiğı kayşatlar içinde meydana gelen göçme ve heyelanlar.



Foto 42: Pütürge ve çevresinde bağcılık ve yörenin kırmızı ve beyaz üzümleri görülüyor.