



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEYŞEHİR ÜZÜMLÜ
ÇEVRESİNİN JEOLJİ VE HİDROJEOLJİ
İNCELEMESİ

AHMET OĞUZHAN ÜLVAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalı

MAYIS-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

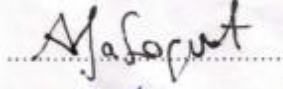
TEZ KABUL VE ONAYI

Ahmet Oğuzhan ÜLVAN tarafından hazırlanan "Beyşehir Üzümlü Çevresinin Jeoloji ve Hidrojeoloji İncelemesi" adlı tez çalışması 26/06 /2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

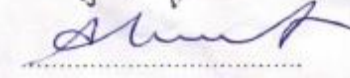
Jüri Üyeleri

İmza

Doç.Dr. Ali Rıza SÖĞÜT



Dr.Öğr.Üyesi Ali Ferhat BAYRAM



Dr.Öğr.Üyesi Mustafa ERYILMAZ



Yukardaki sonucu onaylım.

Prof. Dr. Hakan KARABÖRK
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kullarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

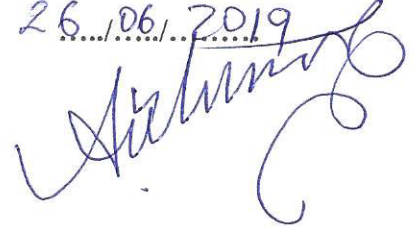
DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

AHMET OĞUZHAN ÜLVAN

Tarih:

26.../06/...2019



ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BEYŞEHİR ÜZÜMLÜ
ÇEVRESİNİN JEOLojİ VE HİDROJEOLojİ
İNCELEMESİ

Ahmet Oğuzhan ÜLVAN

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Ali Rıza SÖĞÜT

2019, 217 sayfa

Juri

Doç.Dr. Ali Rıza SÖĞÜT
Dr.Öğr.Üyesi Ali Ferhat BAYRAM
Dr.Öğr.Üyesi Mustafa ERYILMAZ

Bu çalışma, su kaynaklarının yetersiz olduğu ve oldukça yoğun nüfusa sahip olan Üzümlü (Beşehir-Konya) bölgesinin içme, kullanım ve tarımsal sulama suyu ihtiyacının karşılanmasına yöneliktir. Araştırma alanının jeoloji ve hidrojeolojisi; ayrıntılı olarak çalışılıp, 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası güncellenerek, insan hayvan ve bitki sağlığına uygun, yeraltı suyu içerebilen akiferler tespit edilmiş, ayrıca Üzümlü sulama göletindeki su kaçaklarını önlemeye yönelik çalışmalarda bulunulmuştur. Toros kuşağının Orta Toroslar bölümünde bulunan araştırma alanının jeolojisi; farklı stratigrafik, litolojik, tektonik ve metamorfik özellikler gösterebilen değişik birliklerden meydana gelmiştir. Yörede, göreceli otokton Geyikdağı Birliği ve allokon olarak da Bozkır ve Aladağ birlikleri gözlenmektedir. Bölgenin tektonik hareketlerden oldukça fazla etkilenmiş olması, yağış ve beslenme havzasının yeteri kadar büyük olmaması gibi nedenler, yeraltı suyunun elde edilmesini oldukça güçleştirmektedir.

Yapılan hidrojeoloji haritasında; yeraltı suyu yönünün kuzeyde; güneydoğudan kuzeybatıya doğru, güneyde ise; kuzeybatıdan güneydoğuya olduğu belirlenmiştir. Schoeller diyagramı yardımıyla, suların kökenlerinin aynı olduğu sonucuna varılmış olup, suların Piper Diyagramında ise, CaCO₃'lü sular sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Wilcox diyagramına göre de çok iyi su sınıfına giren örnekler; ABD Tuzluluk laboratuvarı diyagramında ise, C₂S₁ sınıfına dahilen, "orta tuzlu ve az sodyumlu sular" özelliği göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Beşehir-Hoyran Napları, Bolat Formasyonu, Hidrojeoloji, Kovanlık Karışığı, Şarakmana Üyesi.

ABSTRACT
M.Sc. THESIS
GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL
INVESTIGATIONS AROUND ÜZÜMLÜ BEYŞEHİR

By
Ahmet Oğuzhan ÜLVAN

Konya Technical University Institute of
Graduate Studies Department of
GEOLOGICAL ENGINEERING

Advisor: Assoc.Prof. Ali Rıza SÖĞÜT

2019, 217 Pages

Jury

Assoc.Prof. Ali Rıza SÖĞÜT

Dr. Ali Ferhat BAYRAM

Dr. Mustafa ERYILMAZ

The purpose of this study is meet to requirements of healty water for drink, usage and irrigation in the densely populated region where the water resources are insufficient. Detailed geological and hydrogeological studies of the region have been carried out to identify aquifers that can contain groundwater suitable for human, animal and vegetable health. Furthermore, the geological map of Üzümlü region at 1:25.000 scale was revised. In addition, studies were worked to prevent leaking water in the Üzümlü irrigation dam. The geology of the Beyşehir, Üzümlü region, which is located in the Central Taurides, consists of different units which can show different stratigraphic, lithological, tectonic and metamorphic features. In the region, the relative autochthonous Geyikdağı Unit and allochthonous Bozkır and Aladağ Units are observed. It's extremely difficult to obtain groundwater in this region due to the facts that the area is highly affected by tectonic movements, and additionally the rainfall and the groundwater reception basin are not large enough.

According to the hydrogeological map, it was revealed that the groundwater flows from the southeast to the northwest. In accordance with the data set of the Schoeller diagram, the origins of waters were found to be the same. According to Piper Diagram, their characteristics are consistent with those of the CaCO₃ waters. In accordance with the Wilcox diagram, it is a very good water class. In the US Salinity laboratory diagram, it is classified as C₂S₁ with medium salinity and less sodium.

Keywords: Beyşehir-Hoyran Nappes, Bolat Formation, Boyalıtepe Units, Hydrogeology, Şarakmana Member.

ÖNSÖZ

Beyşehir Üzümlü çevresinin jeoloji ve hidrojeoloji incelemesini amaçlayan, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmada:

Yardımlarını hiçbir zaman, hiç kimseden esirgemeyen, ilgi alaka ve bilimselliğini her daim takdir ettiğim, her ne olursa olsun; insanca duruşundan bir nebze dahi taviz vermeyen, sayın hocam ve danışmanım, Doç.Dr. Ali Rıza SÖĞÜT'e,

Bölgenin genel jeolojisinin tanımlanması, paleontolojik verilerin değerlendirilmesi ve kesitlerin çıkarılmasında engin bilgilerinden yararlandığım sayın hocam ve ikinci danışmanım Prof. Dr. Cengiz OKUYUCU'ya,

Su numune analizleri ve değerlendirilmesi konusunda bilgi birikiminden yararlandığım, DSİ 4. Bölge Müdürlüğü, Kalite Kontrol ve Laboratuvar Şb.md. personeli, mesai arkadaşım, Kimya Yük. Mühendisi Sn. Dr. Sevtap KARAKURT'a,

Bilgisayar programlarının kullanımı, çizim vs. konularında yardım eden değerli meslektaşlarım; Jeof. Müh. Aydın Özgür AKIN, Jeo.Müh. Mehmet ARAS'a ve Jeo. Müh. Emre ÜRKMEZ'e,

Her fırsatta 'Bu Yüksek Lisans ne zaman bitecek baba?' diyerek, bana pozitif yönde güç veren, biricik oğlum C. Can ÜLVAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ	III
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç	1
1.2 İnceleme Alanı	1
1.3 Yerleşim ve Ulaşım	3
1.4 Ekonomi	4
1.5 İklim ve Bitki Örtüsü	4
1.6 Jeomorfoloji ve Akarsular	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
3. MATERYAL VE METOD	23
3.1 Materyal	23
3.2 Metod	23
4. GENEL JEOLojİ	25
4.1 Stratigrafi	27
4.1.1 Geyikdağı Birliği (Göreceli Otokton)	29
4.1.1.1 Seydişehir formasyonu (EOs)	31
4.1.1.2 Pınarbaşı formasyonu (Trp)	37
4.1.1.3 Tarasçı formasyonu (Trt)	39
4.1.1.4 Sarpyardere formasyonu (Trs)	42
4.1.1.5 Tepearası formasyonu (Jt)	45
4.1.1.5.1 Şarakmana üyesi (Jtş)	47
4.1.1.6 Bolat formasyonu (JKb)	48
4.1.1.7 Seyrandağı formasyonu (Ks)	50
4.1.1.8 Büyükköprü formasyonu (Tepb)	53
4.1.2 Aladağ Birliği (Allokton)	59
4.1.2.1 Çamlık formasyonu (JKç)	60
4.1.3 Bozkır Birliği (Allokton)	61
4.1.3.1 Boyalıtepe grubu	62
4.1.3.1.1 Boyalıtepe kireçtaşı (TrJb)	64
4.1.3.1.2 Asartepe formasyonu (JKas)	65
4.1.3.1.2.1 Radyolarit üyesi (JKasr)	69
4.1.3.1.3 Kovanlık karışığı (Kkk)	70
4.1.3.2 Huğlu grubu	72
4.1.3.2.1 Huğlu tüfiti (Trh)	73
4.1.3.2.2 Huğlu kireçtaşı (TrKh)	75
4.1.3.2.3 Kovanlık karışığı (Kkk)	75
4.1.4 Örtü oluşuklar	76
4.1.4.1 Aşağıçiğil formasyonu (Tma)	76
4.1.4.2 Karadiken formasyonu (Tmplk)	78
4.1.4.3 Yamaç molozu (Qy)	80
4.1.4.4 Alüvyon (Qa)	80

5. YAPISAL JEOLJİ	81
5.1 Kıvrımlar	84
5.2 Çatlaklar	89
5.3 Faylar.....	89
5.4 Bindirmeler.....	91
5.4.1 Bozkır birliği bindirmesi	92
5.4.1.1 Boyalıtepe bindirmesi	93
5.4.1.2 Huğlu bindirmesi.....	93
6. JEOLJİ EVRİMİ	94
7. HİDROLOJİ.....	99
7.1 Oro-Hidrografi	100
7.2 Yağış ve Sıcaklık.....	100
7.2.1 Yağış.....	100
7.2.2 Sıcaklık.....	104
7.3 Buharlaşma-Terleme	106
8. HİDROJEOLJİ	108
8.1 Akiferlerin hidrojeolojik parametreleri	108
8.1.1 Gözeneklilik (Porozite)	108
8.1.2 Geçirimlilik (Permeabilite)	109
8.1.3 Elek analizi	110
8.2 Hidrojeoloji birimleri	111
8.2.1 Çok geçirimli birim (G _c 1)	113
8.2.2 Geçirimli birim (G1)	113
8.2.3 Geçirimli birim (G2)	113
8.2.4 Geçirimli birim (G3)	113
8.2.5 Geçirimli birim (G4)	113
8.2.6 Geçirimli birim (G5)	113
8.2.7 Geçirimli birim (G6)	114
8.2.8 Yarı geçirimli birim (G _y 2).....	114
8.2.9 Yarı geçirimli birim (G _y 3).....	114
8.2.10 Yarı geçirimli birim (G _y 4).....	114
8.2.11 Yarı geçirimli birim (G _y 5).....	114
8.2.12 Az geçirimli birim (G _a 1)	115
8.2.13 Geçirimsiz birim (G _z 1).....	115
8.2.14 Geçirimsiz birim (G _z 2).....	115
8.2.15 Geçirimsiz birim (G _z 3).....	115
8.3 Su Kaynakları.....	116
8.3.1 Yayla kaynağı.....	116
8.3.2 Almağacı kaynağı.....	117
8.3.3 Karamık kaynağı	118
8.3.4 Akçeşme kaynağı	119
8.3.5 Pınarbaşı kaynağı	120
8.3.6 Sazlı kaynağı	122
8.3.7 Alaettin Kuru kaynağı	122
8.3.8 Suatoluğu kaynağı	123
8.3.9 Üstünler Avuk kaynağı.....	124
8.3.10 Üstünler İlanyeri kaynağı	126

8.4 Sondaj kuyuları	126
8.5 Göletler.....	130
8.5.1 Üzümlü sulama göleti ve onarım çalışmaları.....	130
8.5.1.1 Üzümlü sulama göleti etüdünde jeofizik uygulamalar.....	131
8.5.1.1.1 Özdirenç (rezistivite) yöntemi.....	131
8.5.1.1.2 Doğal potansiyel (SP) yöntemi	138
8.5.1.2 Üzümlü göleti mühendislik jeolojisi uygulamaları	140
8.5.1.3 Üzümlü sulama göleti onarımı	162
8.6 Kaynak Sularının Sınıflaması.....	168
8.6.1 Uluslararası hidrojeologlar (IAH)'a göre sınıflama	168
8.7 Yeraltı su tablası haritaları	169
9. HİDROJEOKİMYA	170
9.1 Yeraltı sularının genel kimyasal özellikleri	171
9.1.1 Sertlik (°F).....	172
9.1.2 Hidrojen iyon konsantrasyonu (pH).....	172
9.1.3 Özgül elektriksel iletkenlik (EC).....	173
9.1.4 Sodyum adsorbsiyon oranı (SAR).....	173
9.1.5 Sodyum iyon yüzdesi (% Na).....	174
9.2. Sularda bulunan iyonlar ve kökenleri.....	177
9.2.1 Katyonlar	177
9.2.1.1 Sodyum (Na)	177
9.2.1.2 Kalsiyum	179
9.2.1.3 Magnezyum	180
9.2.1.4 Potasyum	181
9.2.2 Anyonlar	182
9.2.2.1 Klor.....	182
9.2.2.2 Sülfat	183
9.2.2.3 Bikarbonat	184
9.3. Suların içilebilme özellikleri	185
9.3.1. Yarı logaritmik Schoeller diyagramı	187
9.3.2. Piper diyagramı	189
9.3.3 Wilcox diyagramı	192
9.4 Suların Sulama suyu özellikleri.....	194
9.4.1. ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı.....	194
9.5 Anyon toplamı ve katyon toplamı ilişkisi	197
9.5.1 Kaynaklar için Anyon-Katyon dengesi doğrulama hesabı.....	197
9.5.2 Sondajlar için Anyon-Katyon dengesi doğrulama hesabı	197
10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	198
KAYNAKLAR.....	200
EKLER:.....	216
ÖZGEÇMİŞ.....	217

KISALTMALAR

°C : Santigrat derece

EC : Özgül Elektriksel İletkenlik

Fr : Fransız Sertliği

KKB : Kuzey Kuzey Batı

GPS : (Global Position System) Küresel Konumlama Sistemi

meq/l : Miliekivalan / litre

mg/l : Milgram / litre

pH : H⁺ iyonu aktivitesi

ppm : Milyonda bir birim

SAR : Sodyum Adsorbsiyon Oranı

µS/cm : Mikrosiemens / santimetre

µg/l : Mikrogram / litre

TDS : Toplam çözünmüş madde

CCD : Carbonate Compensation Depth (Karbonat çökelme derinliği)

SP : Doğal Potansiyel (Spontaneous Potential)

DES : Düşey Elektrik Sondajı

BST : Basınçlı Su Testi

SK : Sondaj Kuyusu

İLBANK : İller Bankası

TJK : Türkiye Jeoloji Kurultayı

METU : Middle East Technical University

TPAO : Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

TPJD : Türkiye Petrol Jeologları Derneği

TJK : Türkiye Jeoloji Kurultayı

KOP : Konya Ovası Projesi

TMMOB : Türkiye Mühendis Mimar Odaları Birliği

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu

WHO : (World Health Organization) Dünya Sağlık Örgütü

DMİ : Devlet Meteoroloji İşleri

MTA : Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü

DSİ : Devlet Su İşleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1	İnceleme alanının yer bulduru haritası.....	2
Şekil 2. 1	Türkiye'nin ana tektonik hatları ve Torosların coğrafik bölümlenmesi.....	8
Şekil 4. 1	Orta Toroslarda Birlikler ve Başlıca Kırık Sistemleri.....	26
Şekil 4. 2	Üzümlü (Beyşehir-Konya) çevresinin genelleştirilmiş dikme kesiti.....	28
Şekil 4. 3	Toros kuşağının coğrafik bölümlenmesi ve birliklerin dağılımı.....	30
Şekil 4. 4	İnceleme Alanının GD'da Seydişehir Formasyonu'nu üzerleyen birimler.....	35
Şekil 4. 5	Seydişehir formasyonunun alt-üst ilişkisi ve Sphaeronitid'lerin dağılımı.....	36
Şekil 4. 6	Beyşehir civarında Bozkır Birliği' ne ait (Beyşehir-Hoyran Napları) istifler.....	63
Şekil 5. 1	Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinin kıtasal bloklarını gösteren tektonik haritası.....	81
Şekil 5. 2	Türkiye'nin tektonik birlikleri.....	82
Şekil 5. 3	Pınarbaşı ve Tepearası formasyonlarına ait kontur, gül, nokta diyagramı.....	86
Şekil 5. 4	Boyalıtepe grubu ve Büyükköprü formasyonuna ait kontur, gül, nokta diyagramı.....	87
Şekil 5. 5	Beyşehir ve Bozkır bölgesinde tektonik birliklerin birbirlerine göre konumları....	91
Şekil 6. 1	Akdeniz bölgesinin Erken Kretase'de paleocoğrafik görünümü	94
Şekil 7. 1	İnceleme alanının oro-hidrografi haritası.....	99
Şekil 7. 2	İnceleme alanına ait aylık toplam yağış-zaman grafiği.....	101
Şekil 7. 3	İnceleme alanının 20 yıllık ortalama yağış grafiği.....	102
Şekil 7. 4	İnceleme alanının 2016 yılına ait klimogramı.....	103
Şekil 7. 5	İnceleme alanının uzun yıllara ait klimogramı.....	103
Şekil 7. 6	İnceleme alanının aylık toplam sıcaklık grafiği.....	104
Şekil 7. 7	20 Yıllık ortalama sıcaklık grafiği.....	105
Şekil 7. 8	İnceleme alanının 2017 yılına ait yağış buharlaşma-terlemenin değişim grafiği...107	
Şekil 8. 1	Darcy kanununun şematik gösterimi.....	109
Şekil 8. 2	Karadiken formasyonu eklenik eğrileri.....	111
Şekil 8. 3	İnceleme alanının hidrojeolojik dikme kesiti.....	112
Şekil 8. 4	Üzümlü içmesuyuna ait S-8 numaralı kuyunun sondaj logu.....	127
Şekil 8. 5	Üstünler içmesuyuna ait S-4 numaralı kuyunun sondaj logu.....	128
Şekil 8. 6	Rezistivite yönteminde Schlumberger dizilim şeması.....	132
Şekil 8. 7	Arazide simetrik Schlumberger dizilim biçimi.....	132
Şekil 8. 8	Üzümlü sulama göleti DES noktaları.....	133
Şekil 8. 9	DES-1 noktasının gerçek özdirenç grafiği.....	134

Şekil 8.10 DES-1 noktasının yorumu.....	134
Şekil 8.11 DES-2 noktasının gerçek özdirenç grafiği.....	135
Şekil 8.12 DES-2 noktasının yorumu.....	135
Şekil 8.13 DES-3 noktasının gerçek özdirenç grafiği.....	136
Şekil 8.14 DES-3 noktasının yorumu.....	136
Şekil 8.15 DES-4 noktasının gerçek özdirenç grafiği.....	137
Şekil 8.16 DES-4 noktasının yorumu.....	137
Şekil 8.17 Üzümlü sulama göleti doğal potansiyel (SP) anomali kontur haritası.....	139
Şekil 8.18 Üzümlü sulama göleti temel sondaj kuyu yerleri.....	140
Şekil 8.19 Basıncılı ve basınçsız (permeabilite) deney şeması.....	142
Şekil 8.20 SK-1 Kuyusunun temel sondaj profili.....	143
Şekil 8.21 SK-2 Kuyusunun temel sondaj profili.....	144
Şekil 8.22 SK-3 Kuyusunun temel sondaj profili.....	145
Şekil 8.23 SK-4 Kuyusunun temel sondaj profili.....	146
Şekil 8.24 SK-5 Kuyusunun temel sondaj profili.....	147
Şekil 8.25 SK-6 Kuyusunun temel sondaj profili.....	148
Şekil 8.26 SK-7 Kuyusunun temel sondaj profili.....	149
Şekil 8.27 SK-8 Kuyusunun temel sondaj profili.....	150
Şekil 8.28 SK-9 Kuyusunun temel sondaj profili.....	151
Şekil 8.29 SK-10 Kuyusunun temel sondaj profili.....	152
Şekil 8.30 SK-11 Kuyusunun temel sondaj profili.....	153
Şekil 8.31 SK-12 Kuyusunun temel sondaj profili.....	154
Şekil 8.32 SK-13 Kuyusunun temel sondaj profili.....	155
Şekil 8.33 SK-14 Kuyusunun temel sondaj profili.....	156
Şekil 8.34 SK-15 Kuyusunun temel sondaj profili.....	157
Şekil 8.35 SK-16 Kuyusunun temel sondaj profili.....	159
Şekil 8.36 SK-17 Kuyusunun temel sondaj profili.....	160
Şekil 8.37 Üzümlü sulama göleti mühendislik jeolojisi rapor kritiği belgesi.....	161
Şekil 8.38 İnceleme alanının yeraltı su tablası ve üç boyutlu yüzey haritaları.....	170
Şekil 9.1 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş sodyum haritası.....	178
Şekil 9.2 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş kalsiyum haritası.....	179
Şekil 9.3 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş magnezyum haritası....	180
Şekil 9.4 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş potasyum haritası.....	181
Şekil 9.5 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş klor haritası.....	182
Şekil 9.6 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş sülfat.....	183

Şekil 9.7	İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş bikarbonat haritası.....	184
Şekil 9.8	Kaynak sularının Schoeller içilebilirlik diyagramı üzerinde gösterimi.....	185
Şekil 9.9	Sondaj sularının Schoeller içilebilirlik diyagramı üzerinde gösterimi.....	186
Şekil 9.10	Kaynak suların yarılogaritmik Schoeller diyagramı.....	187
Şekil 9.11	Sondaj sularının yarı logaritmik Schoeller diyagram.....	188
Şekil 9.12	Piper diyagramı yorum tablosu	190
Şekil 9.13	Kaynak sularının Piper diyagramı üzerinde gösterimi.....	191
Şekil 9.14	Sondaj sularının Piper diyagramı üzerinde gösterimi (%meq/l)	191
Şekil 9.15	Kaynak suların Wilcox diyagramı.....	192
Şekil 9.16	Sondaj Suların Wilcox diyagramı.....	193
Şekil 9.17	İnceleme alanındaki kaynak suların ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı.....	195
Şekil 9.18	İnceleme alanındaki sondaj suların ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı.....	196

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. 1	Büyükköprü çayı 1960-1981 yılları arası rasat envanteri.....	5
Tablo 1. 2	Büyükköprü çayı su kalitesi analiz sonuçları.....	7
Tablo 7. 1	İnceleme alanına ait aylık toplam yağış grafiği (2014-2017 yılları arası).....	100
Tablo 7. 2	İnceleme alanının ortalama yağış değerleri (1997-2017).....	101
Tablo 7. 3	İnceleme alanına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri.....	104
Tablo 7. 4	İnceleme alanının ortalama sıcaklık değerleri (1997-2016).....	105
Tablo 7. 5	İnceleme alanının denestirilmiş nem bilançosu (Thorntwaite,1948).....	106
Tablo 8. 1	Elek analizi sonuçları.....	110
Tablo 8. 2	İnceleme alanındaki sondaj kuyu karakteristikleri.....	129
Tablo 8. 3	Üzümlü sulama göleti mühendislik jeolojisi karakteristikleri.....	141
Tablo 9. 1	Kaynak sularının hidrojeokimyasal analiz sonuçları.....	175
Tablo 9. 2	Sondaj kuyu sularının hidrojeokimyasal analiz sonuçları.....	176

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Foto 1.1 Üzümlü Ulupınar'dan genel görünüm.....	1
Foto 1.2 Üzümlü genel görünüm.....	3
Foto 1.3 Büyükköprü çayı.....	6
Foto 4.1 Antalya-Gündoğmuş'tan Geyikdağı Birliği'nin genel görünümü.....	29
Foto 4.2 Kızılcıca-Üzümlü yolunda Seydişehir şistleri.....	31
Foto 4.3 Yenice-Tepearası yolunda Seydişehir formasyonuna ait şeyllerden bir görünüm....	32
Foto 4.4 Kızılcıca-Yenice arasında Seydişehir formasyonundan bir görünüm.....	33
Foto 4.5 Mesozoyik kireçtaşları ile Seydişehir formasyonu arasındaki zon	34
Foto 4.6 Pınarbaşı formasyonuna ait kumtaşlarından bir görünüm.....	37
Foto 4.7 Pınarbaşı formasyonunda yer alan bordo, mor, kırmızı konglomeralar.....	38
Foto 4.8 Tarasçı-Durak yolu üzerinde Tarasçı formas. ait kireçtaşlarından bir görünüm.....	40
Foto 4.9 Tarasçı-Durak yolu üzerinde Tarasçı ile Seydişehir formasyonlarının sınırı.....	41
Foto 4.10 Yenice-Tepearası yolunda Tarasçı Formasyonuna ait bir görünüm.....	42
Foto 4.11 Yenice-Tepearası'nda Sarpyardere formasyonuna ait altere kumtaşları.....	43
Foto 4.12 Yenice-Tarasçı yolunda Sarpyardere formasyonuna ait bir görünüm.....	44
Foto 4.13 Tepearası köyü girişinde Tepearası dolomitlerine ait bir görünüm.....	45
Foto 4.14 Şamlar köyü batısında Tepearası dolomitlerine ait bir görünüm.....	46
Foto 4.15 Tepearası formasyonu Şarakmana üyesinden bir görünüm.....	47
Foto 4.16 Üzümlü sulama göleti kuzeyinde Bolat Kireçtaşına ait parçalardan bir görünüm...49	
Foto 4.17 Rip-Rap'da Bolat ve Tepearası formasyonlarına ait yan yana gelmiş iki blok.....	50
Foto 4.18 Üzümlü'nün GD'da Seyrandağı kireçtaşının yakından görünümü.....	51
Foto 4.19 Üzümlü kasabasının GD'da Seyrandağı kireçtaşlarından bir görünüm.....	52
Foto 4.20 Büyükköprü formasyonuna ait Nummulites'li kireçtaşına ait bir örnek.....	53
Foto 4.21 Büyükköprü formasyonuna ait silttaşı, kiltası, marn, killi kireçtaşı ardalanması....	54
Foto 4.22 Büyükköprü formasyonu üst seviyesini oluşturan konglomeralar.....	55
Foto 4.23 Tepearası-Üzümlü yolunda Büyükköprü formasyonuna ait kumtaşları.....	56
Foto 4.24 Büyükköprü formasyonu içindeki Boyalıtepe grubuna ait çörtlü kireçtaşı bloğu....	57
Foto 4.25 Büyükköprü Formasyonu tabanında gözlenen kireçtaşlarından bir görünüm.....	58
Foto 4.26 Üzümlü kasabasının KD'nda Çamlık formasyonuna ait bir klip görüntüsü.....	60
Foto 4.27 Boyalıtepe gurubuna ait olistostromal karakterdeki Asartep kireçtaşı blokları....	62
Foto 4.28 Boyalıtepe kireçtaşı içerisinde lokal faylanma.....	64
Foto 4.29 Beyşehir-Huğlu yolunda Boyalıtepe kireçtaşı-Asartep kireçtaşı dokanağı.....	65

Foto 4.30 Boyalıtepe-Asartepe kireçtaşı dokanağı.....	66
Foto 4.31 Durak köyü batısında Boyalıtepe kireçtaşının tip yerinden bir görünümü.....	67
Foto 4.32 Güvercinlik Tepe’de Boyalıtepe kireçtaşının devrik konumu.....	68
Foto 4.33 Çamlı Tepe’nin GB’ında çörtlü radyolarit bloğu.....	69
Foto 4.34 Çamlı Tepe’nin G’de kırmızı renkli radyolaritler.....	70
Foto 4.35 Beyşehir-Huğlu karayolunda Kovanlık karışığından bir görünüm.....	70
Foto 4.36 Beyşehir-Huğlu karayolunda Kovanlık karışığı birimi.....	71
Foto 4.37 Üstünler-Huğlu yolunda Kovanlık karışığına ait yeşilimsi-gri konglomeralar.....	72
Foto 4.38 Huğlu Kasabasının doğusunda Huğlu tüfitlerine ait bir görünüm.....	73
Foto 4.39 Huğlu tüfiti içerisinde gözlenen radyolaryalı çörtlere ait bir görünüm.....	74
Foto 4.40 Aşağıçiğil formasyonunun içinde ortaya çıkan konglomeratik mercek.....	76
Foto 4.41 Üzümlü-Kızılca yolunda Aşağıçiğil formasyonuna ait çakıllı seviyeler.....	77
Foto 4.42 Aşağıçiğil formasyonu içerisinde kiltası bandı.....	78
Foto 4.43 Uludere vadisine inerken Karadiken formasyonun genel görünümü.....	78
Foto 4.44 Karadiken formasyonuna ait konglomeratik seviyeler.....	79
Foto 5.1 Şamlar köyünün GD’nda neptüniyen dayk oluşumları.....	83
Foto 5.2 Seydişehir Formasyonu içerisinde iki evreli kıvrım yapıları.....	84
Foto 5.3 Yenice-Tepearası yolunda gözlenen bir antiklinal yapısı.....	85
Foto 5.4 Beyşehir-Huğlu Karayolu Boyalıtepe kireçtaşında lokal faylanma.....	85
Foto 5.5 Sobova vadisinde Bolat formasyonuna ait tabaka konumlarının ölçülmesi.....	88
Foto 5.6 Beyşehir ana fayına bağlı olarak gelişen eşlenik faylara bir örnek.....	89
Foto 5.7 Üstünler-Huğlu karayolunda Geçitçayır dereden geçen eğim atımlı normal fay.....	90
Foto 5.8 Yayla Çeşme’den Boyalıtepe bindirmesi görünümü.....	92
Foto 5.9 Huğlu kasabası D’da Huğlu tüfitinin Boyalıtepe kireçtaşına bindirmesi.....	93
Foto 8.1 Yayla kaynağı.....	117
Foto 8.2 Almaağacı kaynağı.....	118
Foto 8.3 Karamık kaynağı.....	119
Foto 8.4 Akçeşme kaynağı.....	120
Foto 8.5 Pınarbaşı kaynağının ana membası.....	121
Foto 8.6 Pınarbaşı kaynağından piknik yerine alınan çeşme.....	121
Foto 8.7 Alaettin kaynağı.....	122
Foto 8.8 Suatoluğu kaynağı.....	123
Foto 8.9 Suatoluğu kaynağında pH değerinin ölçülmesi.....	124
Foto 8.10 Üstünler Avuk kaynağı.....	125
Foto 8.11 Yağış mevsiminde Üstünler Avuk kaynağı debisi.....	125

Foto 8.12 Üstünler kasabası İlanyeri kaynağı.....	126
Foto 8.13 Üzümlü sulama göleti kret üzerinden membaya doğru bakış.....	130
Foto 8.14 Üzümlü sulama göleti su kaçak yerlerinde oluşan düdenler.....	131
Foto 8.15 SK-5 kuyusunun açılışından bir görünüm.....	158
Foto 8.16 SK-9 kuyusunun açılışından bir görünüm.....	158
Foto 8.17 Dondurmakuyu vadisinde geçirimli malzemenin sıyrılması.....	162
Foto 8.18 Sıyrılan balçık malzemenin taşınması.....	163
Foto 8.19 Pekişmemiş konglomeratik yapıların kırılarak temizlenmesi.....	163
Foto 8.20 Geçirimli malzemenin kırılarak düden bölgesinden uzaklaştırılması.....	164
Foto 8.21 Ivacık mevkiinde kil ocağı.....	164
Foto 8.22 Kil serilmesi ve sıkıştırma.....	165
Foto 8.23 Geçirimsiz kil malzemenin serilmesi.....	165
Foto 8.24 Serilen kil malzemenin darbeli silindir (keçi ayağı) ile sıkıştırılması.....	166
Foto 8.25 Sıkıştırılmış kil üzerine yarı geçirimli malzemenin serilmesi.....	166
Foto 8.26 Yarı geçirimli malzeme üzerine rip-rap malzeme döşenmesi.....	167
Foto 8.27 Rip-Rap malzemenin döşenmesinden sonraki görünüm.....	167
Foto 8.28 Rip-Rap malzeme döşendikten bir yağış mevsimi geçtikten sonraki görünüm....	168

1.GİRİŞ

1.1 Amaç

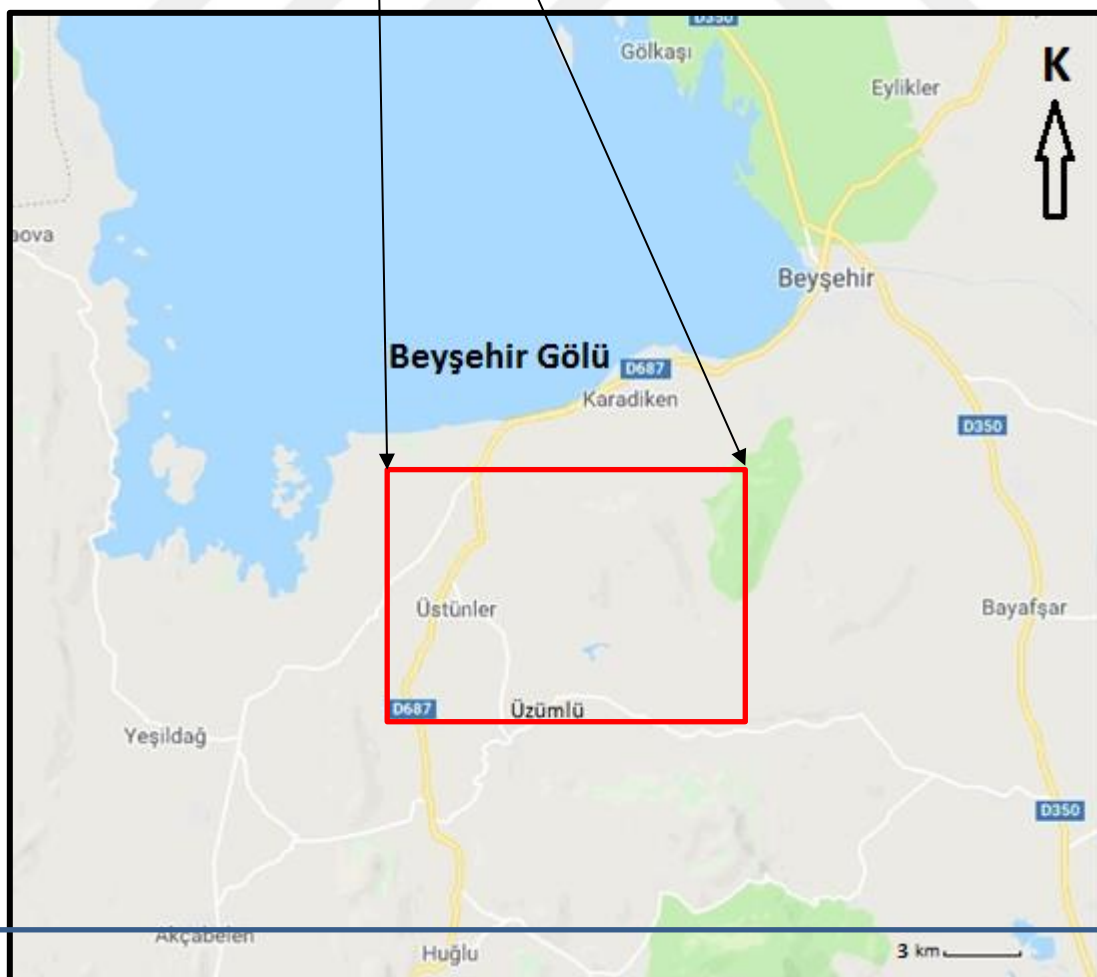
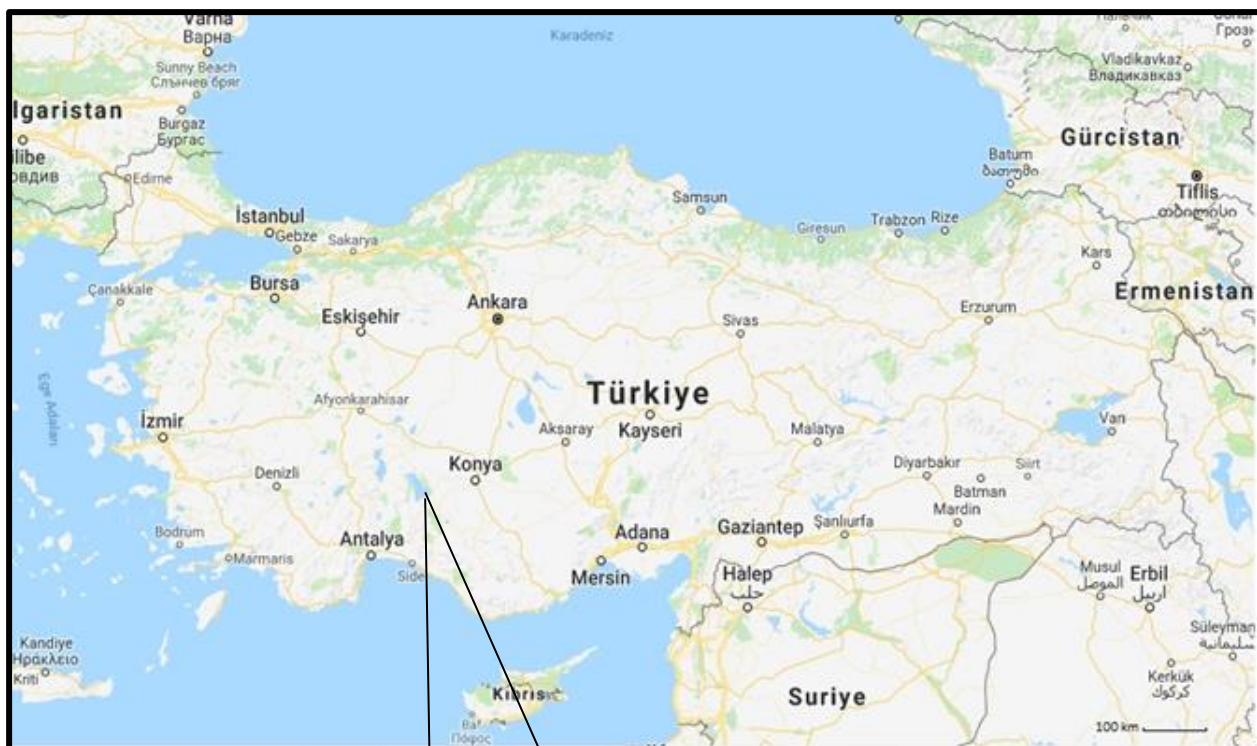
Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanan bu çalışmada; Beyşehir Üzümlü çevresinin jeoloji ve hidrojeolojisi incelenip, karşılıklı etkileşim içerisinde bulunan jeolojik yapılar ve yeraltı suyu ilişkilerinden hareketle, su fakiri olan bu bölgede muhtemel akiferlerin tespiti ve içerdiği suyun içilebilirliği üzerinde durulmuştur. Ayrıca tarımsal sulamada kullanılan Üzümlü sulama göletindeki su kaçaklarının nedenleri araştırılarak, önleyici projeler uygulanmıştır.

1.2 İnceleme Alanı

Üzümlü Kasabası Konya il sınırları içerisinde olup il merkezine 90 km Beyşehir ilçesine 25 km mesafededir. Beyşehir ilçesinin GB'sına düşen alanın; merkezinde Üzümlü olmak üzere, KB'da Üstünler, güneyinde Huğlu Kasabaları ile KD'da Şamlar köyü bulunmaktadır. İnceleme alanı KONYA-M27-d4, d3 ve KONYA-N27-a1, a2 paftaları içinde olup yaklaşık 115 km² lik bir alanı kapsamaktadır (Foto 1.1, Şekil 1.1).



Foto 1.1 Üzümlü Ulupınar'dan genel görünüm (Foto: G-K yönlü)



Şekil 1.1 İnceleme alanının yer bulduru haritası

1.3 Yerleşim ve Ulaşım

Beyşehir, 2018 yılı sonu itibariyle 73.768 kişi nüfusa sahip olup, Konya ilinin 3. büyük taşra ilçesidir. Selçuklu Beylikleri döneminde Eşrefoğlu Beyliği'nin (M.S.1301) başkentliğini yapmış kendi ismiyle anılan gölün kenarında şirin, tarihi bir yerleşim yeridir. İlçe merkezi Batı Akdeniz Bölgesini doğu ve güneydoğu Anadolu bölgelerine bağlayan yolun kavşak noktası olması nedeniyle turizm potansiyeli yüksek bir ilçedir.

Üzümlü Kasabası ile Beyşehir ilçesi 25 km'lik asfalt yolla bağlıdır. Gembos Tüneli ve yolunun yapım aşaması bittiği zaman bölgeden Antalya'ya ulaşım oldukça kısalmaktadır. 2018 verilerine göre 4814 toplam nüfusa sahip Üzümlü Kasabasında; silah imalat sanayi oldukça gelişmiştir. Ayrıca Üzümlü'den Konya'ya Kızılca-Kavak-Akçalar köyleri üzerinden daha kısa yoldan ulaşmak mümkündür (Foto 1.2).



Foto 1. 2 Üzümlü genel görünüm (Foto: K-G yönlü)

1.4 Ekonomi

Üzümlü ve komşusu Huğlu kasabaları av silahları üretim sanayinde Türkiye’de ilk, Dünya’da ikinci sıradadır. Sadece Üzümlü kasabasında her birinde 300 işçi çalışan 3 büyük silah fabrikası ve 145 civarında küçük imalathane bulunmaktadır. Son yıllarda başarılı AR-GE çalışmalarıyla bu üretim yelpazesi genişletilmiş, özellikle ortopedik ameliyatlarda kullanılan çeşitli protezler başta olmak üzere, yine sağlık sektöründe kullanılan bazı implantlar, savunma sanayi için mühimmat ve ağır silah parçaları, iş makinası parçaları gibi ileri teknoloji gerektiren imalatları üretir duruma gelmişlerdir. Üretilen silahlar A.B.D başta olmak üzere 99 ülkeye ihraç edilmekte ve ülke ekonomisine yılda 15 milyon dolar girdi sağlanmaktadır. Hayvancılık oldukça az olup, üzümçülük ve meyvecilik bölge çiftçisinin başlıca gelir kaynağını oluşturmaktadır.

1.5 İklim ve Bitki Örtüsü

Üzümlü Kasabası çevresi geniş ormanlık alanlarla kaplıdır. Güneyde çam, ardıç, köknar ağaçları mevcut iken, Uludere’nin kuzey yamaçları genellikle meşeliktir. Üzümlü Göleti’nin mansabında şahıslara ait bolca ceviz, elma, kiraz, üzüm gibi meyve ağaçlarından oluşan bahçeler bulunur. Hububat ise genelde Üstünler Kasabası’nın düzlüklerinde yetiştirilmektedir.

1.6 Jeomorfoloji ve Akarsular

İnceleme alanı tam manasıyla etkin ve keskin bir tektonizma görünümünü yansıtır. Aşınma ve yükselme (Erosion and Emersion) birbirini takip eder bir şekilde süregelmiştir. Erozyona dirençli birimler yükseltmeleri oluştururken, Uludere vadisinde akış yönü boyunca, penenlen morfolojisi hüküm sürer. Jeomorfolojik unsur netiliğindeki vadiler sarp ve çarpıcı bir görünüme sahip olup, çay ve dereler süreksizlik zonlarını takip eder.

Derelerin büyük bir kısmı, mevsimlik olup süreklilik arz eden ancak Üstünler çayı ve devamı olan Büyükköprü çayıdır (Foto 1.3). Üstünler çayı ile Uludere, Üstünler kasabasının kuzeyinde birleşerek Büyükköprü çayını oluştururlar. Derelerin akışı G-B ve GD-KB yönündedir. Üzümlü sulama göleti’nin de üzerinde bulunduğu Uludere’nin debisi son yıllarda gittikçe azalmıştır. Büyükköprü Çayı ve devamı olan Üstünler Çayı çok kurak geçen yaz

aylarında kurumaktadır. Bunun en büyük nedeni; bu derelerin akış kökeninin jeolojik birimlerden ziyade, iklimsel yağışlar olmasıdır.

Bütün bu derelerin içinde bulunduğu ve Beyşehir Gölü'nün bir alt havzası olan Üstünler havzası (drenaj alanı) 168.8 km² olup ortalama yağış miktarı, 490.3 mm dir (Nas vd., 2008). Büyükköprü çayı; pH, KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı), BOİ (Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı) parametrelerine göre 1. Kalite su özelliği göstermekte olup, bu oranlar derenin debisine göre değişiklik arz etmektedir (Tablo 1.1, 1.2).

Akarsu adı	Rasat süresi (Yıl)	Drenaj alanı (Km²)	Ortalama yıllık yağış (mm)	Drenaj alanı ortalama yağış miktarı (hm³)	Akış katsayısı	Özgül debi (L/s/km²)
Büyükköprü Çayı	1960-1981	168.80	490.30	82.76	0.64	10

Tablo 1. 1 Büyükköprü çayı 1960-1981 yılları arası rasat envanteri (DSİ, 2010)



Foto 1.3 Büyükköprü çayından bir görünüm (Fotoğraf 17.05.2018 tarihinde G-K yönlü çekilmiştir)

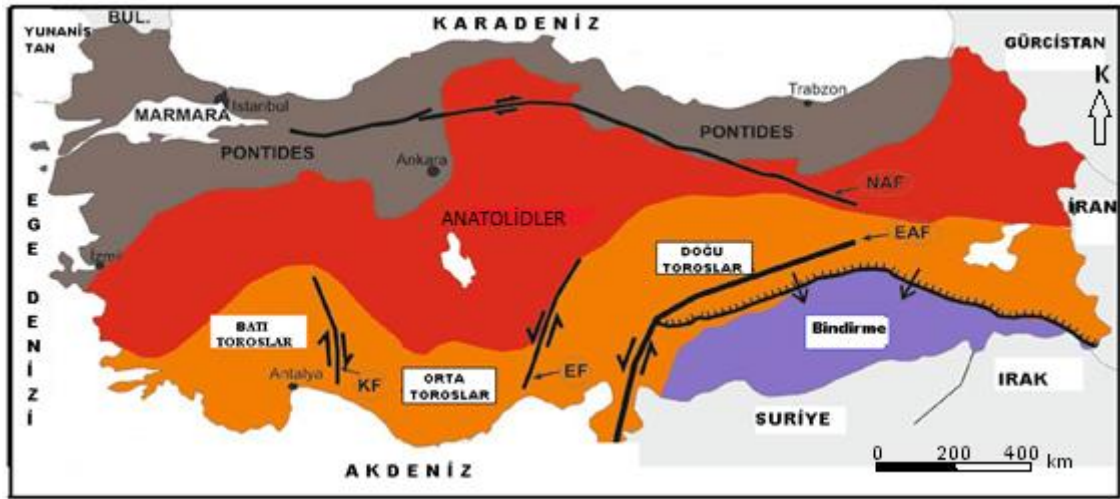
No	Dönem	Sıcaklık (°C)	Ph ^{redox}	İletkenlik (µs/cm)	Çözünmüş Oksijen (mg/l)	Bulanıklık (NTU)	KOİ (mg/l)	BOİ (mg/l)	Toplam Azot (mg/l)	Toplam Fosfor (mg/l)	AKM (mg/l)	NO ₃ -N (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	CO ₃ mg/l	Alk. ^{redox} (mg/l)	
1	17.06.2005	10,70	7,80	396	8,11	Tespit edilemedi	1	Tespit edilemedi	2,25	0,016	2	6,15	0,540	2,15	0,00	2,15	
2	25.08.2005																
Bu dönemde kuruduğu için numune alınmamıştır																	
3	20.06.2006	1,50	8,18	414	8,41	1,2	13	2	0,845	0,164	1		0,125	18	2,5	20,5	
4	15.08.2005	1,20	8,10	472	5,66	1,7	7	6	0,914	0,339	2	0,301	0,022	22,2	2,8	25	

Tablo 1. 2. Büyükköprü Çayı Su Kalitesi Analiz Sonuçları

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Toroslar; Alp-Himalaya orojenik kuşağının, Türkiye'nin Akdeniz kıyılarına paralel olarak, Ege denizinden doğu Anadolu'ya kadar, yaklaşık 2000 km uzanan önemli bir bölümünü oluşturur. Toros kuşağı günümüze değin birçok araştırmacının ilgisini çekmiş, bu kişilerin özverili çalışmaları ile bölgenin stratigrafik, metamorfik, tektonik ve yapısal özellikleri aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Bunlardan, Ketin (1966), Torosları; batıda Hellenid'ler, güneyde Akdeniz, kuzeyde Anadolu düzlükleri, güneydoğuda Arap-Afrika levhası ve doğuda Van gölüyle sınırlamış, Özgül (1984) ise Toros Kuşağı'nın Ege Denizi ile Kırkkavak Fayı (KF) arasındaki kısmını 'Batı Toroslar', Kırkkavak Fayı'ndan Ecemiş Fayı'na (EF) kadar olan kısmını 'Orta Toroslar' ve Ecemiş Fayı'ndan doğuya uzanan kısmını ise Doğu Toroslar şeklinde isimlendirmiştir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Türkiye'nin ana tektonik hatları ve Torosların coğrafik bölümlenmesi (Ketin 1966 ve Özgül 1984' den basitleştirilerek alınmıştır. KF: Kırkkavak Fayı, EF: Ecemiş Fayı, EAF: Doğu Anadolu Fayı, NAF: Kuzey Anadolu Fayı)

Toros kuşağında yapılan çalışmalarda, stratigrafisi, yapısal özellikleri ve metamorfizması birbirinden farklı allohton ve otkton birimlerin varlığı ortaya konmuştur (Blumenthal, 1944, 1947, 1951; Özgül, 1971, 1973; Monod, 1977; Gutnic vd., 1979). Çoğu çalışmacı allohton istifleri 'Nap' olarak adlandırmışlardır (Blumenthal, 1947, 1951; Brunn vd., 1971, 1973; Monod, 1977; Gutnic vd., 1979). Orta ve Batı Toroslar'da Brunn vd. (1971, 1973) tarafından bindirme zamanına göre yapılan sınıflamada; Beyşehir-Hoyran-Hadim napları, Likya napları ve Antalya napları adıyla üç nap sistemi belirlenmiştir. Özgül (1976), ise; stratigrafi özellikleri ve kapsadıkları kaya birimleri açısından farklı havza koşullarını yansıtan kaya birimi topluluklarını, 'Birlik' adı altında; Geyikdağı Birliği, Aladağ Birliği, Bolkardağı Birliği, Alanya ve Antalya Birlikleri olmak üzere altı ana isim altında toplamıştır. 'Nap' adlandırmasına göre; Aladağ Birliği, Hadim Napı'na (Blumenthal, 1951); Antalya ve Alanya Birlikleri Antalya Napı ve Alanya Masifi'ne; Bozkır ve Bolkardağı Birlikleri ise Beyşehir-Hoyran Napları'na karşılık gelmektedir (Brunn vd., 1971, 1973). Toros Kuşağındaki bilimsel çalışmalar halen devam etmekte olup, güncel çalışmalar dikkate alındığında bu kuşak, heran süpriz yeni bulguların ortaya konmasına gebe dir.

Orta Torosların KB'da, inceleme alanının da dahil olduğu yöredeki ilk çalışmalar, 1800'lü yılların ortası ile 1900'lü yılların başına gitmektedir (Hamilton, 1842; Tchihatcheff, 1867; Bukowski, 1890; Penck, 1918 vb). Bu çalışmaların çoğunluğu, bölgedeki istiflerin litostratigrafik özelliklerinden bahsederken, Ziegler (1939)'in çalışması ise; bölgedeki ilk haritalamalardan birisidir. Ziegler bu çalışmasında; Seydişehir şistleri ve Toros kalkerleri olarak ayıkladığı birimlerin çoğunluğunun Permo-Karbonifer yaşlı olduğundan bahseder.

Lahn (1940), maden araştırmasına yönelik, Beyşehir yöresinde yapmış olduğu çalışmasında; bölgedeki epimetamorfik şistler için; "Muhtemel Paleozoyik'ten Geç Poleozoyik veya Erken Mesozoyik'e kadar değişir" şeklindeki ifadesiyle bölgedeki şistlerin varlığına değ inmiştir.

Tromp (1941), Beyşehir-Seydişehir bölgesine yaptığı gezide; Mesozoyik kalker serisinin; (Triyas veya Lias) daima epimetamorfik şistler üzerinde olduğunu ve bunların yaşlarının birbirine yakın olduğunu belirtmiştir.

Blumenthal (1944), Toros kuşağında ilk ciddi, modern araştırmaları başlatan kişi olup, Toroslarla ilgili oldukça geniş ve kapsamlı olarak yapmış olduğu bu çalışmasında 1/100.000 ölçekli bir jeoloji haritası da yayımlamıştır. Bu araştırmasında, Güney Toros kuşağının, Karaman-Mut hatının doğusunda kalan kısmını 'Doğu Toroslar', batısındaki alanı da 'Batı Toroslar' olarak adlandırmış, Bozkır-Hadim civarında nap biçiminde şariyaj

örtülerine işaret etmiştir. Batı Toroslarda, Alpin dağ kuşağının güney kolunu, Afrika levhasına doğru iten bir kuvvetin emarelerinden bahseder.

Blumenthal (1947) ‘Seydişehir-Beyşehir hinterlandındaki Toros dağlarının jeolojisi’ adlı eserinde; Beyşehir bölgesindeki “Bol Ofiyolitli Hat” diye bahsettiği kuşağı; Beyşehir-Hoyran örtüleri şeklinde tanımlamış, daha sonraki çalışmalarda “Beyşehir Fayı” ismiyle adlandırılacak olan çizgiselliği keşfetmiştir. Orta Toroslar’ın KB’nda Seydişehir (Konya) civarında “Seydişehir Şistleri” ismiyle adlandırdığı birimleri ayrıntılı çalışarak, bunların; kuzeyde Sultandağı’yla ilişkilerini ve Eğiste (Bozkır) bölgesindeki kalkışistlerle, Anamas Dağı eteklerindeki Devoniyen’e benzerliklerini görerek, fosil kanıtlarına bakmaksızın Devoniyen yaşında olduğunu belirtmiştir.

Blumenthal (1951), ‘Batı Toroslar’da Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar’ isimli eserinde; Alanya yöresindeki temeli oluşturan Alanya Masifi’nin, kompleks bir yapıda olduğunu dile getirmiş, Hadim Nap’ını saptayarak, Orta Toroslar’da naplara değinen ilk kişi olmuştur. Alanya Masifi’nin kuzeyinde, Göksu nehrinden güneye doğru uzanan Hadim Napı’nın yaygın yükselteler oluşturarak, nap büyüklüğüne varan kireçtaşı ekaylarına ayrıldığını ve bu ekayların fliş zonlarıyla bölündüğünü ifade etmiştir.

Blumenthal (1956), ‘Karaman-Konya havzası güneybatısında Toros kenar silsileleri ve şist-radyolarit formasyonunun stratigrafisi meselesi’ adlı eserinde; Neojen’i dışarda tutarak, Toros kenar kıvrımları ve şist-radyolarit formasyonunu inceleyerek, Bozkır’ın KB’daki Çarşamba Çayı batı sınırı olmak üzere doğuda Mersin-Mut Işıklar Köyü’ne (Malhoca) kadar olan alanı doğu-batı bölümü olarak ayırmış, karşılaştırmalı sonuçlara varmıştır. Bu bölgede Mesozoyik yaşlı kireçtaşları (Komprehensif Seri) ile bizzat şahsının FSR şeklinde kısalttığı şist-radyolarit formasyonunun (Schiefer-Hornstein Formation) tektonik konumlarının, doğu ve batıda farklı olduklarını tespit etmiştir.

Wipperm (1962), Toroslar’da boksit varlığını ve yayılımını araştırmış, buna yönelik ilk haritaları çıkarmış ve bölgenin tektonizmasıyla boksit, oluşum ilişkilerini inceleyerek çok önemli sonuçlar elde etmiştir. 1959 yılında Batı Toroslar’ın 1/100.000 lik haritasını yapsa da, bu harita Blumenthal, (1944)’in haritasından bazı noktalarda farklılıklar gösterir. Şöyle ki; bu haritada Seydişehir Şistleri’nin üst seviyelerini Triyas olarak yaşlandırmıştır. Fakat sonradan Seydişehir boksitleriyle ilgili bir raporunda; Blumenthal, (1947)’in verdiği Devoniyen yaşını kabul eder. Boksitlerin oluşumunu açıklarken Toros bölgesinde üç ayrı dönemden kalma boksit varlığından bahisle, bunların Permiyen, Kretase ve Eosen yaşlarında olduğunu belirtir. Ayrıca Torosların zorlanmaya en fazla maruz kalmış olan bölgelerinde, yaşlı masiflerin kenarlarında bir çeşit geri tepme tektoniğinin geliştiğine de işaret etmiştir.

Monod (1967), Beyşehir'in güneyinde yapmış olduğu incelemeler sonucunda keşfettiği Ordovisiyen faunası nedeniyle, Seydişehir Şistleri'nin Ordovisiyen yaşlı olduğunu belirtmiştir. Şistlerin üstündeki en eski birimin yaşının Triyas olduğunu belirterek, Ordovisiyen'den Triyas'a kadar olan zaman boşluğunun nedenlerini araştırmış ve sonuçta bu boşluğu; ya Triyas'tan önceki formasyonların çökelerek, sonradan yükselip Ordovisiyen'e kadar erezyona uğraması, ya da bölgenin Ordovisiyen'den Triyas'a kadar suyun yüzüne çıkarak (Emersion) çökelimden mahrum kalması biçiminde açıklamaya çalışmıştır.

Gutnic (1968), Beyşehir-Seydişehir çevresi ve devamı olan Psidya Torosları'nda (Yalvaç-İsparta) incelemelerde bulunmuştur. Blumenthal (1947)'in "Bol Ofiyolitli Hat" diye bahsettiği kuşağa verdiği 'Beyşehir-Hoyran Örtüleri' ismini teyit ederek, bu birimleri yeniden incelemiştir.

Ketin (1968), 'Türkiye'nin genel tektonik durumu ile başlıca deprem bölgeleri arasındaki ilişkiler' isimli eserinde; Anadolu'nun tektonizmasını ve Toroslar'ın tektonik evrimini incelemiş, gelişimin kuzeyden güneye doğru olduğunu ve Beyşehir Gölü düzlüğünün bir grabenden ibaret bulunduğunu ifade etmiştir.

Martin (1969), Akseki-İbradı (Antalya) ilçeleri çevresi ve Beyşehir Gölü güneyindeki alanda incelemelerde bulunarak, bölgede çökelimin Liyas-geç Lütəsiyen aralığında gerçekleştiğini belirtmiş, bölgedeki istifi; Yelekdağı Kalkeri, Akseki Kalkeri ve Bademli-Cevizli Birimi olarak tanımlamıştır. Bu çalışmalarla; Üzümdere, Piserçukuru, Hendos (Hendos Kalkeri ve Dolomiti), Akkuyu (Akkuyu formasyonu ve bitüm tabakacığı), Akseki (Infra-Boksitik Kretase), Seyrandağı (Supra-Boksitik Kretase), Gümüşdamla (Zilan Flişi ve Kuyucak çakıltaşı üyesi veya Zilan Flişinin Konglomerası) gibi formasyonları ilk adlandıran kişi olmuştur.

Haude (1969), Beyşehir-Hoyran Napları'nın önemli kısımları ve bunlarla ilişkili göreceli otokton birimler üzerine çalışmalarda bulunmuş, Beyşehir Gölü'nün kuzeyinde peridotite (Kızıldağ) ve Erken Kretase kireçtaşlarının Eosen flişi üzerinde olduğunu belirtmiştir.

Dean ve Monod (1970), Beyşehir-Seydişehir civarında yapmış oldukları çalışmalarda; Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarının geç Liyas-erken Dogger'den başladığını ifade ederek, Çaltepe, Sobova ve Seydişehir formasyonları ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır.

Brunn vd. (1971)'nin Batı Toroslarda yaptıkları çalışmalarda; Menderes Masifi'den başlayarak Sultandağı Masifi, Antalya Napları, Alanya Masifi, Psidya Torosları, Likya Torosları ve Beyşehir-Hoyran, Hadim naplarına kadar olan geniş bir alanı incelemişlerdir. Psidya Torosları'nda tespit edilip "İç Toros Ofiyolitli Karışığı Napı" olarak isimlendirilen kuşağı; Beyşehir'in batısında da keşfederek, yaklaşık 150 km. uzunluk ve 15-20 km. genişliğindeki bu allokton birimlerden 'Beyşehir-Hoyran Napı' şeklinde bahsetmişler, bölgede GB'ya devrik bir antiklinal olduğunu belirterek, Beyşehir-Hoyran Napı'nı; Huğlu ünitesi, Boyalıtepe ünitesi, Gencek Kireçtaşı ve ofiyolitli birim olarak ayırtlamışlardır.

Özgül (1971), 'Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi' isimli çalışmasında; Hadim-Bozkır ilçeleri çevresini oluşturan kaya birimlerin birbirleriyle faylı dokanak biçiminde birarada bulunan 'Birlik'lerden ibaret olduğunu belirterek, bu birlikleri; 'Hadim Birliği' (otokton), 'Geyikdağı Birliği' (otokton) ve 'Güney İç Anadolu Birliği' (allokton), 'Orta Toros Birliği' (allokton) biçiminde bölümlendirmiştir. Ayrıca Çaltepe ve Seydişehir Formasyonları üzerinde ayrıntılı çalışmalarda bulunmuş; Çaltepe Formasyonu'nu Kambriyen, Seydişehir Formasyonu'nu geç Kambriyen-Ordovisiyen olarak yaşlandırmıştır. Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin Geç Devoniyen-Lütesiyen zaman aralığında kabaca KB-GD yönünde uzanan, birbirine paralel farklı çökelim havzalarını içerdiğini ve bunların yapısal değişiminde düşey blok hareketlerinin önemli rol oynadığını belirtmiştir.

Dean ve Özgül (1971), Hadim (Konya) kuzeyinde yer alan Bağbaşı (Eğiste) köyündeki, Göksu ırmağının kuzey kolunun açtığı derin vadi boyunca Eosen napları içinde açığa çıkan bir tektonik pencerede, daha önce Blumenthal'in (1947) Seydişehir (Konya) yöresinde tespit ettiği Erken Paleozoyik yaşlı dolomitik kireçtaşı ve yumrulu kireçtaşından oluşan Çaltepe formasyonu (Kambriyen) ile kalın şeyllerden oluşan Seydişehir formasyonunu keşfetmişlerdir.

Haude (1972), 'Güney Sultandağı'nın stratigrafi ve tektoniği' adlı raporunda, bölgeyi; Akşehir-Isparta karayolunun güneyinde KB-GD uzanımlı, üç zona ayırır. Bunların; a-Kambriyen-Devoniyen yaşlı birimlerin bulunduğu eski zon, b-doğuda Geç Devoniyen-Permiyen serisi, c-batıda genellikle Mesozoyik yaşlı karbonatlardan oluşan batı zonu olduğunu bildirmiştir.

Demirtaşlı vd. (1973), Bolkardağları'nın jeolojisini incelerken, Ereğli (Konya)-Ulukışla ve güneyinde Ayrancı havzaları olmak üzere iki ayrı çökelim ortamının varlığından bahisle, Ereğli-Ulukışla havzasının; Geç Kretase-Paleosen yaşlı birimlerin fliş evresini temsil ettiğini ve bu havzada orta Lütesiyen esnasında oluşan bir orojenik fazdan sonra çökelmiş

olan geç Lütésiye-Oligosen yaşlı evaporatik ve karasal birimlerin, kendilerinden daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örttüklerini belirtmişlerdir.

Özgül ve Arpat (1973), Toros Orojenik Kuşağı birimlerinin yapısal durumu ve komşu birimlerle olan konumlarını inceleyerek, daha önce Brunn vd. (1971) tarafından önerilen, Güzelsu bölgesindeki Güzelsu Formasyonu, Alakırçay Formasyonu ile Antalya Napları'na ait Isparta Çay Formasyonu, Katrandağı Birliği, Tahtalıdağ Birliği gibi birimler arasındaki benzerlikleri aynen kabul ederek, bunları Toros kuşağının topluca tanımlanması için kullanmışlardır.

Özgül ve Gedik (1973), "Orta Toroslar'da Erken Paleozoyik yaşlı Çaltepe Kireçtaşı ile Seydişehir formasyonunun stratigrafisi ve konodont faunası hakkında yeni bilgiler" adlı çalışmalarında geç Kambriyen boyunca görülen konodont faunalarını tespit etmişlerdir. Ayrıca *Proconodontus muelleri* ve *Proconodontus* aff. *carinatus* gibi konodontların geç Kambriyen-erken Ordovisiyen geçiş tabakalarında mevcut olduğunu belirterek, Kambriyen faunası ile Ordovisiyen faunası arasında bir geçişin varlığını savunmuşlardır.

Dumont (1974), Isparta Büklümü ve Antalya Naplarını incelediği çalışmasında; büklümün doğusunda otokton konumlu Barla Dağı, Anamas Dağı ve Akseki ekaylarının, Geyikdağı'nın yapısal uzantısı olduğunu belirterek, ilk fliş seviyelerinin gözlemlendiği Eosen'e kadar oluşan karbonat serisine değinmiştir.

Dumont ve Kerey (1975) Eğridir Gölü'nün güneyinde yapmış oldukları incelemelerde, bölgenin; sedimantasyonla eş zamanlı olarak gelişmiş Kırkkavak fayı ile Aksu bindirmesinin etkisinde kaldığını belirterek, burada değişik havzalarda oluşmuş birlikleri, Karacahisar Birliği, Ofiyolitli Birlik ve Dulup Birlikleri şeklinde isimlendirmişlerdir.

Özgül (1976), 'Torosların bazı temel jeolojik özellikleri' isimli eserinde, Torosları; Kambriyen-Tersiyer zaman aralığında çökelmiş, birbirlerinden farklı havza koşullarını yansıtan, Geyikdağı, Bolkardağı, Aladağ, Antalya, Alanya ve Bozkır Birlikleri adı altında altı adet birliğe ayırarak, bunların birbirleriyle anormal tektonik dokanaklı olduklarını ve kuşak boyunca yüzlerce kilometre yanal devamlılık gösterdiklerini belirtmiştir.

Demirkol vd. (1977), 'Sultandağı'nın stratigrafisi ve jeoloji evrimi' adlı araştırmalarında; Sultandağında otokton ve allokton birimleri ayırtlayarak, otokton Sultandağı masifinin erken(?) -orta Kambriyen yaşlı Çaltepe formasyonu ile başlayıp, Ordovisiyen yaşlı Sultandede formasyonu ile devam ettiğini ifade etmişlerdir.

Gutnic (1977), 'Psıdy Torosları ile İsparta kuzeyinin jeolojisi' isimli çalışmasında; Isparta Büklümü'ndeki; otokton ve allokton kaya birimlerini ayırtlamış, Eğridir Gölü-Anamas Dağı kireçtaşı platformunun, Barla Dağı platformuyla benzer fasiyes özellikler taşıdığını belirtmiştir.

Monod (1977), Beyşehir-Seydişehir yöresini kapsayan çalışmasında, Bozkır birliğine ait birimleri; 'Beyşehir-Hoyran Napları' ve Aladağ Birliğine ait kaya birimlerini de bu naplar dahilinde, 'Bademli-Cevizli-Çamlık' ünitesi, ofiyolit ünitesi, Çetmi *Nummulit*'li senklinali olarak ayırtlamış, Eosen örtülerin kuzey kökenli olduğunu dile getirmiştir. Üzümlü-Tarasçı arasında kalan göreceli otokton kayalardan Kambriyen-Ordovisiyen-Triyas yaşındaki oluşukların yoğun yapısal özelliklerini, 'Eosen tektonik' olaylarıyla kazanıldığına değinmiştir. Beyşehir-Hoyran Napları'nı ayrıntılı ele alarak tektono-stratigrafisini incelemiş; naplar arası yapısal ilişkiler ve istiflenmenin, en mükemmel ve açık gözlemlendiği yerin Beyşehir Gölü civarı olduğunu ifade ederek, Çaltepe'de (Seydişehir) ters dönen istifi alttan yukarıya doğru ayırtlamıştır. Burada erken Kambriyen'in geçişli bir durumda dolomit ve gri kireçtaşlarından oluştuğunu, orta Kambriyen'in ise; dereceli geçişli olarak kırmızı yumrulu kireçtaşları ve şeyllerden meydana geldiğini, bunların üzerini de orta Ordovisiyen'e ait Seydişehir Şistleri'nin örttüğü sonucuna varmıştır.

Monod (1978), Akseki-Alanya arasındaki dar bir kuşakta daha önce Blumenthal, (1952)'in 'Ayrıcı Zon'olarak tanımladığı kuşak oluşuklarını yeniden inceleyerek, burada birçok napın üst üste geldiğini ve bu kuşak içerisinde yer alan birimlerin, Eosen içine taşınmış olistolitler olmadığını belirtmiştir. Ayrıca Güzelsu bölgesiyle Antalya Napları istiflerinde tespit ettiği benzerlikleri kullanarak, her iki bölgede farklı adlama yapılmış olan formasyonların, eşdeğerliklerini bulmuştur. Bunlar; Güzelsu formasyonu-Alakırçay formasyonu (kısmen) ile Isparta Çay formasyonu (bir bölümü ile)-Katrandağ Birliği-Tahtalıdağ Birliği'dir

Marcoux (1979), Antalya Napları'nın yapısal konumu ve genel stratigrafisinden bahisle; Paleozoyik temelin kırılmasının Orta Triyas'tan başlayıp, bütün Triyas boyunca devam ettiğini tespit etmiştir. Neotetis oluşumunu bu jeodinamik hareketlerle açıklamış, bu kuşakta, Triyas boyunca önemli fasiyeslerin evrimi ve farklılaşmalarının görüldüğünü belirtmiştir.

Gutnic vd. (1979), 1967 yılından beri Toroslarda sürdürdükleri çalışmalarının sonuçlarını "Geologies Taurides Occidentales (Turquie)" isimli yayınlarında toplamışlar, Toros kuşağındaki tektonik dokanaklı kaya birimlerinin stratigrafi, metamorfizma ve yapısal özelliklerini ortaya koymuşlardır. Daha önce 'İsparta Flişi' olarak adlandırdıkları, Isparta

civarında gözlenen Eosen yaşlı fliş birimini, litoloji ve fauna içeriğine göre açık denizde çökeldiğini bildirmişlerdir.

Ricou (1980), 'Torosların Hellenidler ve Zagridler arasındaki yapısal rolü' adlı eserinde; Toros kuşağını Batı Toroslarda Bey Dağları'ndan başlayıp, Anamas Dağı'nı da içine alarak Silifke'ye kadar uzanan göreceli otokton bir kaya topluluğu olduğunu ve bu göreceli otoktonun kuzey kısmına, Kretase sonundan Miyosen'e kadar belli aralıklarla yerleşmiş radyolarit ve ofiyolit içerikli napların varlığına değinmiştir.

Şengör ve Yılmaz (1981), 'Türkiye'de Tetis'in evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım' isimli eserlerinde; levha tektoniği kuramı ışığında Türkiye orojenik kuşağının Mesozoyik-Senozoyik tektonik evrimini gözden geçirerek, Torosların kısmen Pan-Afrikan/Baykaliyen, kısmen Hersiniyen yaşlı kıtasal bir temeli, Paleo-Tetis ve Neo-Tetis deformasyonlarının etkilediğini ve bu deformasyonların birbiri üzerine eklendiğini ifade etmişlerdir.

Koçyiğit (1981), tüm Toroslar göz önüne alındığında, özellikle Mesozoyik ve Senozoyik esnasında, çökelimde kesintiye ve önemli yapısal değişimlere neden olan üç önemli olayın; geç Maestrihtiyen-erken Paleosen zaman aralığında, sırasıyla; Laramiyen dağ oluşumu, geç Lütesiyen sonunda Pireniyen dağ oluşumu ve geç Burdigaliyen'de Stiriyen dağ oluşumu olduğunu belirtmiştir.

Akay (1981), KB-GD uzanımlı Beyşehir Fayı'nın GB'daki kaya topluluğunu, göreceli yerli kayalar (otokton), KD'dakileri de yabancı kayalar (allokton) olarak nitelendirmiştir. Beyşehir'in güneyinde küçük bir alanı kaplayan Kambriyen yaşındaki kayaların, orta Kambriyen-erken Ordovisiyen yaşındaki Seydişehir Şistleri üzerine bindirmiş olduğunu ve bindirme sonunda geç Liyas-erken Dogger karbonatların, hem Kambriyen yaşlı kayaları, hem de 'Seydişehir Şistleri'ni açısız uyumsuzlukla örttüğünü belirtmiştir.

Koçyiğit (1983), uzun yıllar güney Anadolu Torosları'nda araştırmalarda bulunmuş, Isparta Büklümü'nde tektonik evreleri inceleyerek bölgenin yeni bir "Neotektonik Dönem" e girdiğini ileri sürerek, İç Toros Ofiyolitli Karışığı Napı'nı yeniden ayrıntılı olarak incelemiştir. Sağ yönlü doğrultu atımlı Beyşehir Fayı'nı teyit ederek, bu fayın devamının Yalvaç (Isparta)'daki Çakırçal Fayı olduğunu ileri sürmüş, Beyşehir ve Akşehir faylarının Isparta büklümünü biçimlendiren en önemli kırık hatları olduğunu ifade etmiştir.

Poisson vd. (1984), 'Isparta bükümü: Toros kuşağının jeolojisi' adlı çalışmalarında; Antalya körfezinin doğu ve batısındaki kireçtaşı platformlarının tektonik evrimini aydınlatma adına, batıda Beydağları platformu doğuda ise Akseki-Anamas Platformu'nun (Geyikdağı Birliği) Kambriyen'den Orta Eosen'e kadar olan zaman dilimi içerisinde, ilksel konumlarını yeniden canlandırarak yorumlamaya çalışmışlardır. Buna göre Beydağları platformunun doğuya doğru bir yamaç görünümünde olduğunu, Akseki-Anamas platformunun ise; batıya doğru eğimli diğer bir yamacı oluşturduğunu tespit ederek, Antalya naplarının orijininin ise, bu iki platformun arasında yer alan pelajik basenden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Okay ve Özgül (1984), Antalya Napları üzerinde yer alan Alanya Napı'nın; yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş Sugözü Napı'nın birimlerinden oluştuğunu ve bunların iki evreli metamorfizma karakterinde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Özgül (1984), Toros Kuşağı'nın Ege Denizi ile Kıkkavak Fayı (KF) arasındaki kısmını 'Batı Toroslar', Kıkkavak Fayı'ndan Ecemiş Fayı'na (EF) kadar olan kısmını 'Orta Toroslar' ve Ecemiş Fayı'ndan doğuya uzanan kısmını ise; Doğu Toroslar şeklinde isimlendirmiştir. Orta Torosların Geç Paleozoyik-Tersiyer zaman aralığında, stratigrafik, metamorfizma, ve yapısal özellikleriyle değişik havza koşullarında çökelmiş kaya birimi topluluklarını içerdiğini, Senoniyen-Lütesiyen yatay hareketleriyle üst üste yerleşen bu toplulukların; Aladağ-Bolkardağ-Bozkır-Antalya ve Alanya birlikleri olduğunu ifade etmiştir. Yazara göre bu birliklerin, İskityen sonuna kadar genişliği birkaç bin kilometre olan tek bir platform görünümünde olduğu, Aniziyen'le birlikte platformun kuzey ve güney kesiminde kıtasal bir parçalanma ile riftleşme devresine girdiğini, platformun güneyinde, Alanya ve Geyikdağı birlikleri arasında yer alan, Antalya birliğiyle temsil edilen derinleşmenin, büyük bir ihtimalle okyanuslaşma evresine ulaşmadan Resiyen öncesinde kapandığını belirtmiştir.

Umut vd. (1987), Akşehir ve Beyşehir gölleri arasında kalan Neojen çökellerde yaptıkları araştırmalarda; birbiriyle yanal geçişli olan akarsu fasiyesindeki kil, kum, çakıltı ve siltaşlarından oluşmuş Ayaslar formasyonu ile gölsel ortamda çökelen; çakıltı, kireçtaşı, kıltaşı, marn, kil, kumtaşı, pekişmemiş konglomera ve tuf araseviyeleri içerebilen Aşağıçığil formasyonunu ayrıntılı olarak incelemişlerdir.

Akay ve Uysal (1988), 'Orta Torosların Post-Eosen Tektoniği' adlı çalışmalarında; Orta Torosların, geç Eosen-Oligosen, Langiyen, geç Tortoniyen ve geç Pliyosen dönemi olmak üzere, dört ayrı sıkışma sisteminden etkilendiğini belirtmişlerdir.

Şen (1989), 'Beyşehir (Konya) güneybatısının jeolojisi' isimli çalışmasında; daha önce Blumenthal, (1947)'in "Tersiyer Flişi" ve Brunn vd., (1971)'nin "Eosen Flişi" ismiyle bahsettikleri birimi Büyükköprü formasyonu, Karadiken köyü civarındaki gölsel çökelleri ise, Karadiken formasyonu olarak adlandırarak, bu formasyonun içindeki linyit zuhurlarını incelemiştir.

Dean ve Monod (1990), Batı Toros dağlarında Erken Paleozoyik yaşlı kayaların litostratigrafisini ve aralarındaki ilişkileri tekrar gözden geçirerek, Orta Anadolu'nun güney doğusunda olduğu gibi; doğu ve batı Toroslar'da da Seydişehir formasyonu'nun yaşının; orta Kambriyen-erken Ordovisiyen aralığında olduğunu teyit etmişlerdir.

Toker vd. (1993), Orta Toroslar'da Akseki ve kuzeyindeki kayaları Akseki ve Akdağ-Yelekdağı tektonik dilimi olmak üzere iki grupta incelemişler ve Akseki tektonik dilimindeki çökellerin Döğ'er'den orta Eosen'e kadar neritik, Lütesiyen'de ise pelajik-yarı pelajik fasiyesler ile temsil edildiklerini bildirmişlerdir.

Söğüt vd. (1994), Yeşildağ (Beyşehir-Konya) yakınlarındaki kromit yatağının diğer Alpin (Podiform) tipi kromit yataklarıyla jeokimyasal yönden karşılaştırdıkları çalışmalarında; bunların diğer Alpin tipi kromit yataklarından farklılık göstererek değişik kimyasal bileşime sahip olduklarını ve 'Alüminyum Kromit' olarak adlanabileceğini belirtmişlerdir.

Şen (1996), Üzümlü (Konya)-Bademli (Antalya) arasında kalan bölgenin tektono-stratigrafisini incelemiş, Karadiken ve Büyükköprü formasyonlarını isimlendirerek, Seyrandağı formasyonundan (Demirtaşlı,1979) Saytepe Formasyonu olarak bahsetmiştir.

Varol ve Tunay (1996), Beyşehir'in yaklaşık 30 km. GB'ında Üzümlü-Huğlu civarında gözlenen ve tip kesiti Boyalıtepe olan kondanse istifin; Beyşehir-Hoyran naplarındaki oluşumların en güzel örneklerinden birisi olduğunu söylemişlerdir. Boyalıtepe kondanse istifinin; platform tipi kireçtaşları üzerinde gelişen, pelajik kireçtaşı ağırlıklı ve radyolaritli, derin deniz sedimanlarıyla temsil olunan, toplam kalınlığı 25-30 m. civarında, Erken Jura-Geç Kretase yaş aralığında, tortul eksikliği olmaksızın bir süreklilik sunduğunu ifade ederek, geniş bir zaman aralığında minimum tortullaşma ile oluştuğunu ve istifin arazide temeli oluşturan platform tipi, Triyas-erken Liyas yaşlı Boyalıtepe kireçtaşları üzerinde devrik olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Şenel vd. (1996), Isparta Büklümü doğusunda otokton ve allokton birimlerin stratigrafisi isimli eserlerinde; Anamas-Akseki otoktonunun (Geyikdağı Birliği) güney kenarını oluşturan Pirnos bloğunun stratigrafik özelliklerini incelemişler ve elde ettikleri veriler sonucunda paleocoğrafik yeni yorumlar ortaya koyarak, bölgenin; sırasıyla, geç Resiyen’de regresyona, erken Liyas sonunda transgresyona, geç Liyas sonunda regresyona ve bunu izleyen yeni bir transgresyona uğradığını belirtmişlerdir. Kampaniyen öncesi tekrar yükselerek aşınmaya maruz kalan blok alanının, Kampaniyen başlarında yeni bir transgresyondan etkilendiği, Daniyen sonlarında ise; Antalya napları tarafından tektonik olarak örtüldüğü ve Geç Eosen’de Beyşehir-Hoyran Napları’nın (Bozkır Birliği) kuzeyden Akseki-Anamas otoktonu üzerine sürüklenerek yeniden deformasyona uğradığını ifade etmişlerdir.

Özgül (1997), Toros kuşağıyla ilgili kendisine ait, en geniş ve güncel araştırma sonuçlarını topladığı bu çalışmada; Geyikdağı Birliği, Aladağ Birliği, Bolkardağı Birliği ve Bozkır Birliği olarak bilinen stratigrafi, yapısal ve metamorfizma özellikleri yönünden değişik havza koşullarını temsil eden kaya topluluklarının, birbirleriyle tektonik ilişkili olduğunu belirterek, bu birliklere ait birimleri ayrıntılı bir şekilde incelemiş; Erken Triyas-Senoniyen zaman aralığında güneyden kuzeye doğru, Geyikdağı, Aladağ, Bolkardağı ve Bozkır Birliği şeklinde bir dizilimle, platformdan Kuzey Tetis Okyanusu’na doğru uzanan bir havzayı meydana getirdikleri ve bu havzanın geç Senoniyen’de kapanması sonucu; Bozkır Birliği’nin (Beyşehir-Hoyran napları) kendi içinde dilimlere ayrılıp, Bolkardağı ve Aladağ birliklerini üstlediği ve bunların sırtlarında Bozkır Birliği’ne ait birimler olduğu halde, İlerdiyen (erken Eosen) sonunda kapanan Dipsiz Göl Havzası’nın ofiyolitlerini de üzerlerine alarak, Geyikdağı Birliği’ne bindirdiklerini ifade etmiştir.

Göncüoğlu vd. (1997), Toros orojenik kuşağını oluşturan levha parçacıklarını, ilk olarak ‘terrane’ şeklinde adlandırarak, bu parçacıkların Gondvana ve Lavrasya mega kıtalarından kopup, birkaç okyanusal evreden sonra birleşerek Anadolu’yu meydana getirdiklerini ifade etmişlerdir.

Şenel vd. (1998), Orta Toroslar’ın güney batısındaki Akseki-Manavgat arasında, Geriş-Gündoğmuş-Köprülü yerleşim merkezleri civarında yaptıkları çalışmalarda; otokton ve allokton birliklerin stratigrafikve yapısal özelliklerini inceleyerek, Antalya napları, Alanya napı, Hadim napı ile Anamas-Akseki otoktonundaki (Geyikdağı Birliği) mevcut birimlerden bahsetmişlerdir. Akseki, Yelekdağ, Oğuz, Tepedağ ve Pirnos blokları ile temsil edilen Anamas-Akseki otoktonunun bu beş blokta birbirinden farklı özellikler gösterdiğini ifade

ederek; Hendos dolomitinin Akseki, Tepedağ ve Pirnos bloğunda, Akkuyu formasyonunun ise Akseki bloğunda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bozkaya ve Yalçın (2000), Orta Toroslarda Geç Paleozoyik-Erken Mesozoyik sedimanter birimlerin, dalma-batma ve bindirme hareketleriyle oluşan düşük dereceli metamorfizmasının, kayaçların dokusuna yapmış oldukları etkisini incelemişlerdir. Son yıllarda sıkça kullanılmaya başlayan diyajenetik-düşük dereceli metamorfik kayaçların jeokimyasal ve minerolojik parametrelerini kullanarak, yaptıkları jeolojik yorumlamalar yapmışlardır. Güney Anadolu Toros kuşağındaki otokton ve allokton birlikleri bu yöntemle araştırmışlar, sonuç olarak; Bolkardağı Birliği birimlerinin yaş, stratigrafik konum ve litolojik bakımdan benzerlikler göstermesine rağmen kaynak alanı, çökelim ve diyajenez-metamorfizma geçmişi açısından bakıldığında, sedimantasyonun kesikli olduğunu tespit etmişlerdir.

Koçyiğit ve Deveci (2007), 'K-G gidişli aktif bir genişleme yapısı olan Şuhut Grabeni ve Isparta Büklümü'nde genişlemeli yeni tektonik dönemin başlangıç yaşı' adlı çalışmalarında; Şuhut Grabeni'nin, 8-11 km. genişliğinde, 24 km. uzunluğunda, K-G yönlü aktif bir genişleme yapısı olduğunu, Akşehir-Afyon ana grabeninin güneyinde ve Isparta Büklümü'nün kuzey ucunda yer aldığını bildirmişlerdir.

Okay (2008), Türkiye'nin Geç Tersiyer'de birkaç kıtasal kara parçasının birleşmesiyle tek kara parçası haline geldiğini, Fanerezoyik evresinin önemli bir kısmında ise; okyanusta dağınık halde bulunan ve "terrane" olarak adlandırılan bu kıtasal parçacıkların Anadolu'yu meydana getirdiğini ifade etmiştir.

Göncüoğlu (2010), Neotetis'in açık ve kapalı evrelerinde, Türkiye orojenik kuşağının, Alpin süturlarında görülen karasal kıta parçacıkları biçimindeki aktif ve pasif tektonostratigrafik birimlerinin; riftler, levha sınırları ve yay biçimlerini içerdiğini, diğer yandan geçmişte Pan-Afrikan/Kadomiyan, Variskan ve Kimmeriyen gibi orojenik evrelerin kalıntılarını, Alpin kuşağı içerisindeki metamorfik/karışık tektonostratigrafik birimlerle temsil edildiklerini belirtmiştir. Ayrıca Antalya Birliği'nin, Triyas riftleşmesiyle ilintili olarak volkanik ve sedimanter kayaçlar içerdiğini, Toros Platformu'nun kuzey (Bozkır Birliği) ve güney (Antalya Birliği) kenarlarını sınırlayan Triyas riftleşmesinin; kuzeybatı Gondvana'nın evrimi yönünden önemli olduğunu, Neotetis'in kuzey ve güney kollarının açılmasını ve Alpin çevrimi/döngüsünün başlangıcını temsil ettiğini bildirmiştir.

Sarı vd. (2012), Triyas dönemi Tarasçı formasyonuna ait kayaç numuneleri üzerinde, çeşitli kimyasal analizler yaparak ana ve iz element konsantrasyonları, paleoredoks koşullarını belirlemiş; bu birimdeki organik madde oranının % 0.38 civarında ve karasal kökenli olduğunu, incelenen örneklerin genelde bazalt+granit ve granit+bazalt bileşimli kayaçlardan türediğini ortaya koymuşlardır.

Ülvan (2013), Üzümlü sulama göletinde (Beyşehir-Konya) ortaya çıkan su kaçaklarının tespiti ve alınacak önlemlere yönelik yaptığı jeoloji, jeofizik ve hidrojeolojik çalışmalarda, göletin memba tarafı sağ sahilinde, Dondurmakuyu Deresi'nden Ivacık Alanı'na doğru K-G yönlü düşey atımlı bir fay tespit ederek, elde edilen veriler ışığında, bu fayın göl aynası örtü birimlerinin altına sokulduğunu ve suyun buralarda oluşturduğu, galerilerden deşarj olduğunu ilk defa ortaya koymuştur.

Nardin vd. (2014), Türkiye Ordovisiyeni'nde ilk olarak eklemli ekinoderm kalıntılarını ortaya çıkararak, orta-batı Toroslarda Sobova Formasyonu'nun (geç Dapingiyen-erken Darriviliyen) kireçtaşı katmanlarında bir 'cystoid' faunası tespit etmişlerdir. Orta-batı Toros Dağları'ndaki bu ekinoderm topluluğu yoğun cystoid yatağının, tek ayırt edici özelliğinin 3 boyutlu bir kılıf içinde paketlenmiş olarak bulunması olduğunu belirterek, yoğun sphaeronitid'li yataklar içeren Baltık erken Darriviliyen'i ile Orta Doğu ve Asya orta Darriviliyen'ini karşılaştırmışlardır.

Alan vd. (2014), Bozkır Birliği'nin Toros kuşağında en kuzeydeki birlik olduğunu ve Triyas-Kretase zaman aralığında çökelmiş, melanj görünümünde bulunduğunu belirtmişler, Hadim-Taşkent çevresindeki Triyas yaşlı birimleri de içine alan napıları; Bucakkışla Tektonik Dilimi ve Huğlu Grubu olarak benimsendiğini ifade etmişlerdir.

Yalçın vd. (2016), Bozkır Birliği üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda; bu birliğe ait Triyas-Kretase yaşlı sedimanter ve volkanik kayaçların mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklerinden elde ettikleri bilgilerle, riftleşmeyle ilintili diyajenez-metamorfizma derecesinin aydınlatılmasını, Toros kuşağı kuzey kenarı Erken Mesozoyik evriminin yorumlanmasını amaçlamışlar, sonuçta; geçmişte incelenen Toros Birliklerinin özellikle Antalya Birliği'nin (Alakırçay Napı) diyajenez-metamorfizma derecesi kullanılarak deneştirilmesini sağlayarak, riftleşme öncesi ve riftleşmeyle eş zamanlı bu birimlerin farklı mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özelliklere sahip olduğunu, büyük ölçüde riftleşme ve kabuk incilmesi, kısmen de gömülme diyajenezi ile ilişkili bulduklarını belirtmişlerdir.

Okuyucu vd. (2018), Mersin Melanjı'nın, Geç Kretase matriksi içinde değişik kökenli blokları kapsayan sedimanter bir yapıda olduğunu ifade ettikleri bu çalışmalarında; matriks içinde tespit ettikleri iki adet Karbonifer yaşlı blok üzerinde, biyostratigrafik çalışmalar yapmışlardır. Bloklardan ilki; radyolarya, konodont fosilleri içeren, çört, çamurtaşı ardalı, geç Turneziyen yaşlı Kozan Bloğu, ikincisi ise; bol foraminiferli, erken Başkiriyen yaşlı Keven-Batı Bloğudur. Tespit edilen ve yaşlandırılan blokların litostratigrafik ve biyostratigrafik özellikleri baz alınarak yapmış oldukları korelasyonda; bu blokların Beyşehir-Hoyran Napları'ndan türediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca elde etmiş oldukları yeni bulgularla, Toroslarda birlik/naplardaki Karbonifer-Permien yaşlı istiflerin olası bir plume'den etkilenme durumu ile Gondwana'yı etkileyerek özellikle Karbonifer yaşlı buzullaşmaların izlerinin ne olabileceğine dair yaklaşımlarda bulunmuşlardır.

Çetinkaplan (2018), Anamur (Alanya Masifi, Mersin) civarında, yüksek sıcaklık metamorfizması olarak da tanımlanan bu bölgeye ait Prekambriyen yaşlı kayalar üzerinde yaptığı çalışmalarda; bölgenin, Paleosen öncesi ve Eosen sonrası sıkışma tektoniğinden etkilenerek, bindirme faylarından oluşan bir nap topluluğundan ibaret olduğunu ve buradaki üst amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramış olan metamorfiklerin, Toridler'in Geyikdağı ve Antalya Birliklerinde gözlenen Infrakambriyen-Kambro-Ordovisiyen serilerden türediğini belirtmiştir.

Tekin vd. (2019), Mersin Melanjı içerisindeki, kuzey Neotetis (İzmir-Ankara-Erzincan Okyanusu) kökenli, Permien yaşlı pelajik bloklar ve tektonik dilimlerde bulunan; radyolarya, bentik foraminifer ve konodont fosillerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, kronolojiyi yeniden yapılandırıp, volkanik kayaların jeokimyasını irdelemişler ve sonuç olarak; Neotetis'in kuzey kolunun Erken Permien zaman diliminde açılmaya başladığını ifade etmişlerdir.

Davraz ve Şener (2007), Beyşehir Gölü batısında Anamas Dağı karst kaynaklarının hidrokimyasal özelliklerini incelemişler ve kaynak çıkışlarının süreksizlik zonlarında belirginleştiğini ve analizler sonucunda bu suların ortaya koyduğu genel anyon ve katyon sıralaması, ($r \text{ Ca} > r \text{ Mg} > r (\text{Na}+\text{K}), r \text{ HCO}_3 > r \text{ Cl} > r \text{ SO}_4$) biçiminde olup, suların akiferle temas ettiğini ve meteorik kökenli olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca kaynak sularında yaptırılan oksijen-18 ve döteryum izotop analizleri yorumlanarak aynı sonuçların elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Nas vd. (2008), 'Beyşehir gölü havzası koruma eylem planı' isimli çalışmalarında; Beyşehir Gölü'nü besleyen yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının, debilerini, kimyasal ve biyolojik özelliklerini inceleyerek, akiferlerin iletim özelliklerini ortaya koymuşlar ve 1988'de yürürlüğe giren 'Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre içme suyu rezervi statüsüne haiz gölün, uzun süreli kullanımı ve korunmasına yönelik önemli önerilerde bulunmuşlardır.

Söğüt ve Güzel (2008), Misli (Niğde) ovasındaki suların kökeni, kalitesi ve kullanım olanaklarını araştırarak, yeraltısuyunun volkanik püskürükler ve ofiyolitik birimlerle kimyasal etkileşimlerini ayrıntılı olarak incelemiş, andezit-bazalt bileşimdeki lavlar ve bunların farklı boyutlarındaki tüf ve aglomeralar ile düşey yönde soğuma çatlaklarına sahip ignimbritlerin geçirimli olduklarını ortaya koymuşlardır. Ayrıca inceleme alanındaki suların CaCO_3 ve MgHCO_3 'lı sular sınıfında olduğu, kökenlerinin benzer sistemden kaynaklandığını ve yeraltı akım yönünün genelde GD' dan KB'ya doğru olduğunu tespit etmişlerdir.

Soyaslan ve Hepdeniz (2018), Beyşehir Gölü havzasının hidrolojik ve hidrojeolojik değerlendirilmesini yaparak, yeraltısuyu akım modellemesinde kullanılacak verileri tespit etmişlerdir. Beyşehir Gölü havzasının; akiferden beslenen ve/veya akiferi besleyen bir nitelikte olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1 Materyal

İnceleme alanı Konya ili Beyşehir İlçesi Üzümlü Kasabası çevresini kapsamakta olup 1:25.000 ölçekli Türkiye topografik haritasının KONYA-M 27-d 3, d 4 ile KONYA-N 27-a 2, a 1 paftalarında yer almaktadır.

Arazi çalışmalarından önce bölge ve yakın çevresinin jeoloji, hidrojeolojiyle ilgili her türlü çalışma, yayın, makale, harita rapor v.s gibi envanter derlenerek literatür çalışması yapılmıştır. Bütün bu ön bilgiler ışığında, arazide; jeoloji ve hidroloji araştırmaları yapılarak elde edilen veriler işlenip, tez yazımında kullanılma aşamasına getirilmiştir. Tüm bu araştırma ve çalışmalar 2012-2019 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2 Metod

Üzümlü (Beyşehir-KONYA) yöresinin jeoloji ve hidrojeolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan bu yüksek lisans tez çalışması; arazi öncesi çalışmalar, arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, büro çalışmaları olarak dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

Bölgede geçmiş çalışmaların da ışığı altında; stratigrafik birim, dokanak sınırları, fay, bindirme, süreksizlik zonlarının izlenmesi yöntemiyle, jeolojik harita, genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesitler hazırlanmış, Brunton Jeolog pusulası kullanılarak tabaka, doğrultu ve eğimleri, çatlak konumları vs. ölçülerek Stereonet bilgisayar programı ile çeşitli kontur diyagramları hazırlanıp, bölgenin tektonik yapısı ortaya konmuştur. 1:25.000 ölçekli jeoloji haritasının hazırlanmasında; MTA, 1946 1:100.000 ölçekli jeoloji haritası; MTA, 1975 1:500.000 ölçekli jeoloji haritası; Monod,1979 Beyşehir çevresi jeoloji haritası; MTA, 2012 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası ve Şenel ve Dalkılıç, 2016 1:100.000 ölçekli jeoloji haritalarından yararlanılmıştır. Koordinatlar Garmin marka etrex 20 model el GPS cihazıyla alınmıştır.

Araziden alınan kaya numunelerinin ince kesitleri; Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında yaptırılarak, paleontoloji ve petrografi-mineraloji laboratuvarlarında incelenip kayaçların kökeni, yaşları, sınır ilişkileri, metamorfizma ve tektono-stratigrafik özellikleri ortaya konulmuştur.

İnceleme alanında gevşek istif niteliğindeki geç Pliyosen yaşlı çökellerden numuneler alınıp elek analizi yapılarak, granülometri eğrileri çizilmiştir; dane çapı ve dağılımı, boylanma sabiti düzen katsayıları hesaplanmıştır.

Meteoroloji 8. Bölge (Konya) Müdürlüğü'nden temin edilen meteorolojik veriler; bilgisayar programları kullanılarak, yağış dağılımı histogramı, yağış-sıcaklık eğrisi, yağış-buharlaştırma ve terlemenin değişim grafikleri (Thorntwait'e göre) ile yağış-sıcaklık değerlerine göre deneştirmeli nem bilançoları hazırlanarak değişim grafikleri çizilmiştir.

Üzümlü sulama göleti su kaçağı bölgesini incelemek amacıyla uygulanan jeofizik yöntemlerde, SP verilerini de ölçebilen, doğrusal akım güç kaynaklı Geotek-203A resistivite cihazı kullanılmıştır. Ölçü alım biçimi ise; simetrik Schlumberger elektrot dizilimidir. Araziden elde edilen ham veriler, IP2WIN bilgisayar programı kullanılarak işlenmiş ve stratigrafik yapının aydınlatılmasına çalışılmıştır.

İnceleme alanındaki su noktaları ve sondaj kuyuları, ilgili haritalara işaretlenmiştir. Su noktalarından alınan su numunelerinin analizleri, Devlet Su İşleri 4. Bölge Müdürlüğü T.S EN ISO/TEC standardına göre akredite kalite kontrol laboratuvarlarında yapılmış, bu analizler sonucunda hazırlanan bazı diyagramlar kullanılarak suların fiziko-kimyasal özellikleri, içilebilirlikleri çözünürlükleri v.s. gibi parametreler elde edilmiştir.

Serbest akan kaynakların debileri ölçülü kap yöntemiyle hesaplanmış, sondaj kuyularının debileri ise ilgili kurumların verilerinden sağlanmıştır. Adı ve keson kuyulardaki yeraltı su seviyesi, elektrikli seviye ölçü aletiyle ölçülmüş olup, sondaj kuyularında statik seviye dikkate alınmıştır. Su kaynaklarının başında ise Hanna marka PH metre ve kondüktimetre cihazı ile sıcaklık, toplam mineral ve EC gibi parametreler ölçülmüştür.

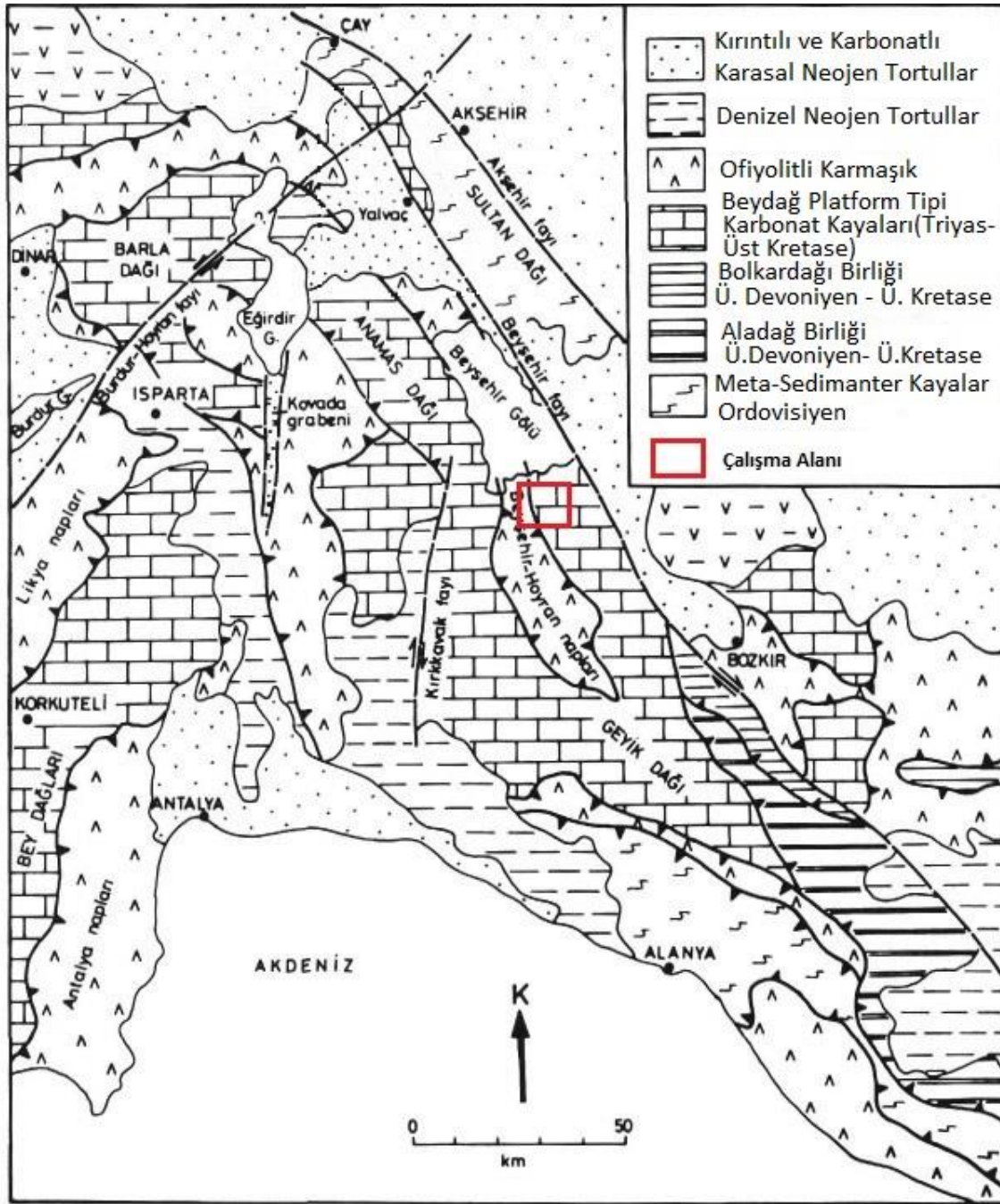
İnceleme alanındaki sondaj ve keson kuyularının ölçülen statik seviye sonuçlarıyla, laboratuvar tahlil sonuçlarındaki element, anyon ve katyon değerleri tespit edilerek; Surfer Programı vasıtasıyla YAS ve eşlenik haritalar çizilip, akım doğrultusu ve hidrolik eğim tayin edilmiştir. Ayrıca, Aq.QA programı kullanılarak inceleme alanına ait anyon ve katyonların eş-değer haritaları elde edilmiştir.

4. GENEL JEOLJİ

Alp-Himalaya orojenik kuşağında yer alan Türkiye; Tetis Okyanusu'nun kapanması esnasında, Gondwana ve Laurasia kıtalarına ait farklı kıtasal parçalar (Continental Fragments) ve kalıntı okyanusal malzemelerin birlikte bulunduğu bir mozaikten (Orojenik Kolaj) ibarettir (Okay ve Tüysüz, 1999). Çalışma alanının da yer aldığı, Anatolid ve Torid tektonik birlikleri Şengör, (1984) tarafından Anatolid-Torid platformu (Anatolide-Tauride Platform) olarak büyük oranda tanımlanmıştır. Toridler Paleozoyik-Erken Tersiyer yaşlı, ekaylı-naplı yapıda olup, sedimanter kayaçlardan oluşmuştur (Bulumenthal, 1947; Özgül, 1976; Monod, 1977).

Toros kuşağının en belirgin jeoloji özelliklerini taşıyan Orta Toroslar; günümüzde de devam eden yoğun araştırmaların ilgi odağı olmuş, stratigrafi, metamorfizma ve yapısal özellikler bakımından farklı ortam koşullarını yansıtan ve kuşak boyunca süreklilik arz eden, birbirleriyle tektonik dokanaklı kaya birimleri topluluklarını ihtiva eder (Şekil 4.1). (Blumenthal, 1944, 1947, 1951, 1956; Martin, 1969; Özgül, 1971, 1976, 1984, 1997; Brunn vd., 1971; Dean ve Monod, 1971, 1990; Monod, 1977; Gutnic vd., 1979; Akay, 1981, 1988; Göncüoğlu vd., 1997, 2004; Ghienne vd., 2010; Nardin vd., 2014). İnceleme alanında; görelî otokton Geyikdağı Birliği (Anamas-Akseki otoktonu), kuzey kökenli allokton Bozkır Birliği (Beyşehir-Hoyran Napları) ve allokton Aladağ Birliği (Hadim Napı) ile yaygın olarak bulunan Neo-Otokton örtü oluşuklar gözlenmektedir (Özgül, 1976; Şenel vd., 1992).

Çalışma alanını kapsar şekilde Orta Toroslarda çok sayıda araştırmacı bölgenin jeolojik özelliklerini belirlemeye yönelik çalışma yapmıştır. Bunlardan bazıları; Bukowski, (1890); Penck, (1918); Hamilton, (1842); Ziegler, (1938,1939); Taşman, (1939); Lahn, (1939, 1940, 1945); Tromp, (1941); Arni, (1942); Wippem, (1958, 1962,); Lebküchner, (1960); Aygen, (1967); Kelter, (1968); Haude, (1968, 1969, 1972); Demirtaşlı, (1973); Dumont ve Kerey , (1975); Dumont, (1976); Gedik, (1977); Demirkol, (1977); Marcoux, (1979);



Şekil 4. 1 Orta Toroslar'da birlikler ve başlıca kırık sistemleri (Poisson et al., 1984; Özgül, 1984)

Demirtaşlı, (1979, 1987); Koçyiğit, (1980,); Gökdeniz, (1981); Poisson vd., (1984); Forey, (1985); Uysal, (1988); Şen, (1989, 1996); Şenel vd., (1992, 1996); Ekmekçi, (1993, 1999); Sonel vd., (1995); Varol ve Tunay, (1996); Solak, (1997, 2018); Tekin vd., (2001);

Andrew and Robertson, (2002); Mackintosh, (2008); Elicki ve Gürsu, (2009); Mackintosh and Robertson, (2009, 2013); Sarı vd., (2012); Yalçın vd., (2016); Soyaslan vd., (2018); Okuyucu vd., (2018); Tekin vd., (2019)' dir.

4.1 Stratigrafi

İnceleme alanının içinde bulunduğu Orta Toroslar; farklı stratigrafik, litolojik, tektonik ve metamorfik özellikler gösteren değişik birliklerden meydana gelmiştir. Bunlardan; göreceli otokton durumda olan Geyikdağı Birliği (Özgül, 1976), Infra-Kambriyen'den (Dumont, 1976) Eosen'e (Özgül, 1976; Monod, 1977) kadar değişen kaya stratigrafî birimlerini kapsamaktadır (Dumont, 1976; Özgül, 1976; Monod, 1977).

Bölgede allokton konumda olan Aladağ Birliği; Geç Devoniyen - Geç Kretase zaman aralığında çökelmiş şelf tipi karbonat ve kırıntılı kaya birimleriyle, Senoniyen yaşta olistolit ve olistostromal oluşuklu flişi kapsar (Özgül, 1997).

Bölgenin bir diğer alloktonu olan Bozkır Birliği; pelajik ve neritik kireçtaşı, radyolarit, bazik denizaltı volkaniti, serpantinit, diyabaz vb. kayaların farklı büyüklükte blok ve dilimlerinden meydana gelmiş olup, Triyas-Kretase aralığında çökelmiştir (Özgül, 1976).

İnceleme alanının büyük bir kısmını oluşturan örtü oluşuklar ise; Miyosen-Holosen aralığında çökelmiş olup, göreceli yerli ve yabancı kayaları açılı uyumsuzlukla örter.

Beyşehir Fayı'nın batısına düşen inceleme alanında yüzeyleyen istifler bariz bir litolojik birliktelik sunarlar. Bu bölümde çalışma alanında yer alan nap/birlikler 'Şekil 4.2'deki genelleştirilmiş kesit baz alınarak formasyon mertebesinde anlatılacaktır.



Foto 4.1 Antalya-Gündoğmuş'tan Geyikdağı Birliği'nin genel görünümü (Foto: G-K)

4.1.1 Geyikdağı Birliği (Göreceli Otokton)

Geyikdağı Birliği adını; Antalya ili, Gündoğmuş ilçesi sınırları içerisinde bulunan (Foto 4.1) ve bölgenin yüksek dağlarından biri olan Geyik Dağı (2877 m)'ından alır (Özgül, 1971).

Bu birlik doğu, orta ve batı Toros (Likya Napları) kuşağında, Isparta büklümü civarında yaygın olarak görülür. Orta Toroslarda Gündoğmuş, Akseki, Bozkır, Hadim, Beyşehir, Sultandağı civarında gözlemlenir. İnceleme alanında ise; Üzümlü ve Tepearası kasabaları arasında kalan kısımda, Beyşehir ilçesinin G ve GB'da izlenir.

Bu birliğin orta ve geç Kambriyen yaşlı alacalı renkli, yumrulu kireçtaşı birimi (Çaltepe Formasyonu), birliğin yaşı saptanabilen en yaşlı birimini oluşturur (Dean and Monod 1970; Özgül ve Gedik, 1973).

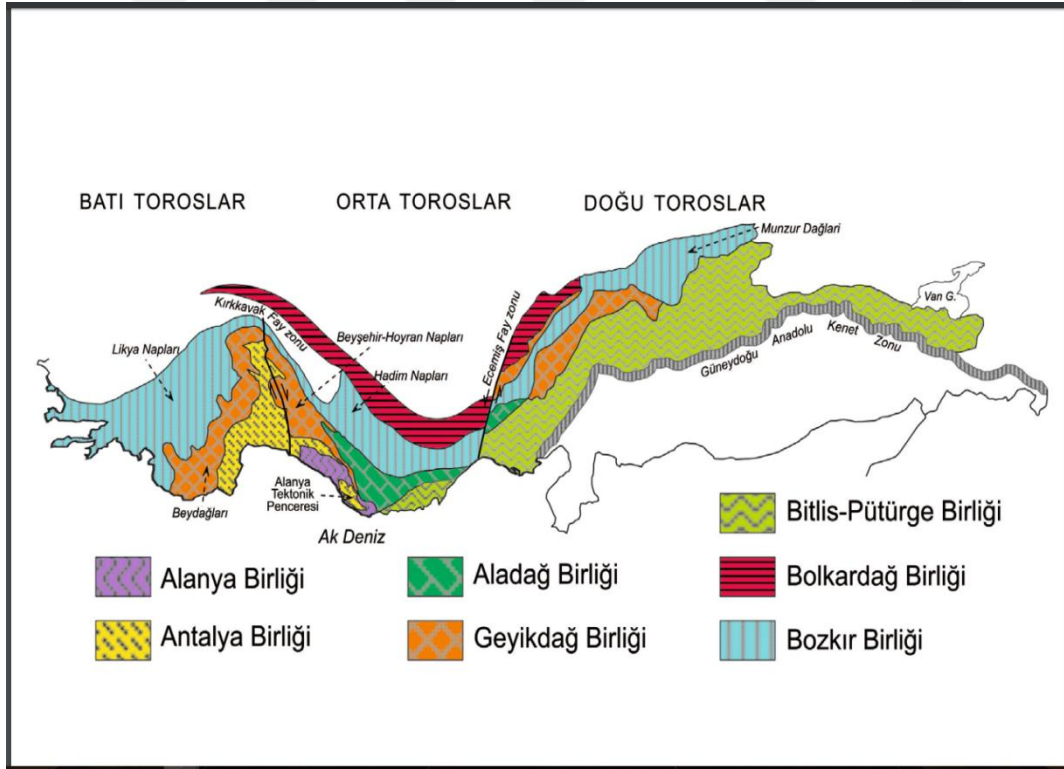
Diğer birliklerin tümünün altında yeralan “göreceli yerli (relative autochthonous)” konumlu Geyikdağı Birliği Geç Paleozoyik yaşta karbonat ve kırıntılı kayalarla, onları açışal uyumsuz olarak üstleyen ve Lütesiyen yaşta olistolit ve olistostromal oluşuklu fliş ile son bulan Geç Mesozoyik - Erken Tersiyer yaşlı şelf tipi karbonat istifini kapsar (Özgül, 1997).

Beyşehir yöresinde; birliğin en tabanını oluşturan Erken-Orta Kambriyen yaşlı Çaltepe formasyonu, inceleme alanında görülmesi de, bölgede Seydişehir formasyonu üzerine bindirmiş konumlu olduğu bilinmektedir (Dean and Monod,1971; Monod,1977; Akay,1981).

İnceleme alanında Geyikdağı Birliği'ne ait gözlenen birimler; geç Kambriyen - Erken Ordovisiyen yaşlı Seydişehir formasyonu, Orta Triyas yaşlı Pınarbaşı formasyonu, Orta Triyas yaşlı Tarasçı formasyonu, Geç Triyas yaşlı Sarpyardere formasyonu, Orta Jura yaşlı Tepearası formasyonu ve Şarakmana üyesi, Orta Jura- Orta Kretase yaşlı Bolat formasyonu, Geç Kretase yaşlı Seyrandağı formasyonu, geç Paleosen – orta Eosen yaşlı Büyükköprü formasyonundan ibarettir.

Bu birlik, Dumont ve Kerey, (1975); Dumont, (1976) tarafından Anamas-Akseki Birliği; Özgül, (1976) tarafından Geyikdağı Birliği; Demirtaşlı, (1987) tarafından Batı Toros Otoktonu; Şenel v.d., (1992, 1996) tarafından ise Anamas-Akseki Otoktonu olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada ise Geyikdağı Birliği ismi benimsenmiştir (Şekil 4.3).

Geyikdağı Birliği; batıdan doğuya doğru, Bey Dağları, Sultandağı, Anamas Dağı, Geyik Dağı, Hadim-Bozkır, Ovacık (Silifke), Aladağ doğusu, Feke, Saimbeyli, Tufanbeyli, Sarız (Kayseri) ve Munzur dağları dolaylarında yaygındır (Özgül, 1976).



Şekil 4.3 Toros kuşağının coğrafik bölümlenmesi ve birliklerin dağılımı (Özgül, 1976; Okay ve Tüysüz, 1999)

4.1.1.1 Seydişehir formasyonu (EOs)

Seydişehir Formasyonu, inceleme alanının KD’da Şamlar Köyü civarında ve Üzümlü Kasabası’nın doğusunda Yarpuzlu Yaylası çevresinde gözlenir. Arazide soluk hâkî renkli şist ve şeyl, kahverenkli kumtaşı içerikli görünümüyle kolay farkedilmektedir (Foto 4.2).



Foto 4.2 Kızılca – Üzümlü yolunda Seydişehir şistleri (Koord: 387239D, 4156249K)

Geçmişte birçok araştırmacının ilgisini çeken ve araştırılan bu birim; ilk olarak bölgeyi ziyaret eden Hamilton, (1842) tarafından “Seydişehir Şistleri” olarak tanımlanmıştır. Bukowski, (1890) Sultandağı şist ve greleri için, Paleozoyik veya Mesozoyik yaşta olabileceklerini ifade etmiştir. Penck, (1918) Beyşehir-Konya civarına yapmış olduğu seyahatte “Paläozoischen Habitus” ifadesini kullanarak, şistlerin varlığına işaret etmektedir. Bölgenin ilk haritalarından birini yapan Ziegler, (1939) “Seydişehir Şistleri” ile “Toros Kalkerleri” nin çoğunu Permo-Karbonifer’e atfetmiştir.



Foto 4.3 Yenice-Tepearası yolunda Seydişehir formasyonuna ait şeyllerden bir görünüm (Koord: 385846D, 4150899K, Foto: KB-GD yönlü)

Lahn, (1939-1940) yıllarında maden tetkiki amacıyla, Beyşehir civarını birkaç kez gezmiş; epimetamorfik şistlerin yaşı için, “Muhtemelen Paleozoyik’ten Geç Paleozoyik veya Erken Mesozoyik’e kadar değişir” demiştir.

Tromp, (1941) Beyşehir Seydişehir bölgesine yapmış olduğu gezide; Mesozoyik kalker serisinin (Triyas veya Liyas), daima epimetamorfik şistler üzerinde olduğunu ve bunların yaşlarının birbirine yakın olduğunu belirtmiştir.

Arni, (1942) içinde serpantin ve hornştaynlar gördüğünü zannettiği epimetamorfik şistleri Erken Mesozoyik’e dahil etmiştir.

Blumenthal, (1947) Orta Torosların KB’da Seydişehir (Konya) civarında “Seydişehir Şistleri”, (Seydişehir-Schiefer) olarak adlandırdığı birimleri; siyahımsı, yeşil, ince kumlu ve koyu renk gre katkılı killi şist şeklinde tarif ederek, Devoniyen yaşında olduğunu ifade etmiştir (Foto 4.3).



Foto 4.4 Kızılca-Yenice arasında Seydişehir formasyonu (Koord:389459D, 4153297K Foto: B-D yönlü)

Monod, (1967) Beyşehir güneyinde keşfettiği Ordovisiyen faunası nedeniyle Seydişehir Şistleri'ni Ordovisiyen'e atfetmiştir. Fakat bu yaşlandırma beraberinde yeni sorular getirmiştir. Şistlerin üstündeki en eski birimin yaşının Triyas olması aradaki zaman boşluğunun izahını gerekli kılmıştır. Şöyle ki; bu boşluğu, ya Triyas'dan önceki formasyonların çökerek sonradan Ordovisiyen'e kadar erozyona uğraması, ya da bölgenin Ordovisiyen'den Triyas'a kadar su üstünde kalarak çökelimden mahrum kalması şeklinde açıklamaya çalışmıştır.

Bu formasyonu Demirkol v.d., (1977); Öztürk v.d., (1981); 'Sultandede yeşil şist formasyonu' olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada ise Seydişehir Formasyonu adlaması kabul edilmiştir.

Genel olarak bu birim türbitik kumtaşı arakatkılı, kırıntılı, sarımsı yeşil, kahverengimsi yeşil, mor renkli şist, fillit, şeyl araldanmasından oluşmaktadır (Foto 4.4). Formasyonun taze yüzeyleri sarımsı yeşil, yeşil, altere yüzeyleri kahverengimsi-morumsu yeşildir. İnceleme alanının KD ve GD da küçük alanlarda gözlenmektedir.

Beyşehir yöresinde Kambriyen yaşındaki kaya stratigrafi birimleri Orta Kambriyen-Erken Ordovisiyen yaşındaki Seydişehir formasyonu üzerine bindirmiş ve bindirme sırasında da geç Liyas-erken Dogger karbonatları, hem Kambriyen yaşlı kayaları, hem de Seydişehir

formasyonunu açısız uyumsuzlukla örtmüştür. Birim bu bölgede en alttan kırılma yüzeyi gri, çürüme yüzeyi sarı renkli, mikalı killi şistlerle başlar, kuvars kumtaşı, kumtaşı ara katmanlı, gri, siyah şeyl ve killi şeyllerle devam ederek, siyah, kahverengi-kırmızı, yeşil ve gri renklerde kumtaşı, silttaşı şeyllerle sona erer (Foto 4.5). Birimin kalınlığı 1000 ila 1500 m. arasındadır (Monod, 1977; Akay, 1981).



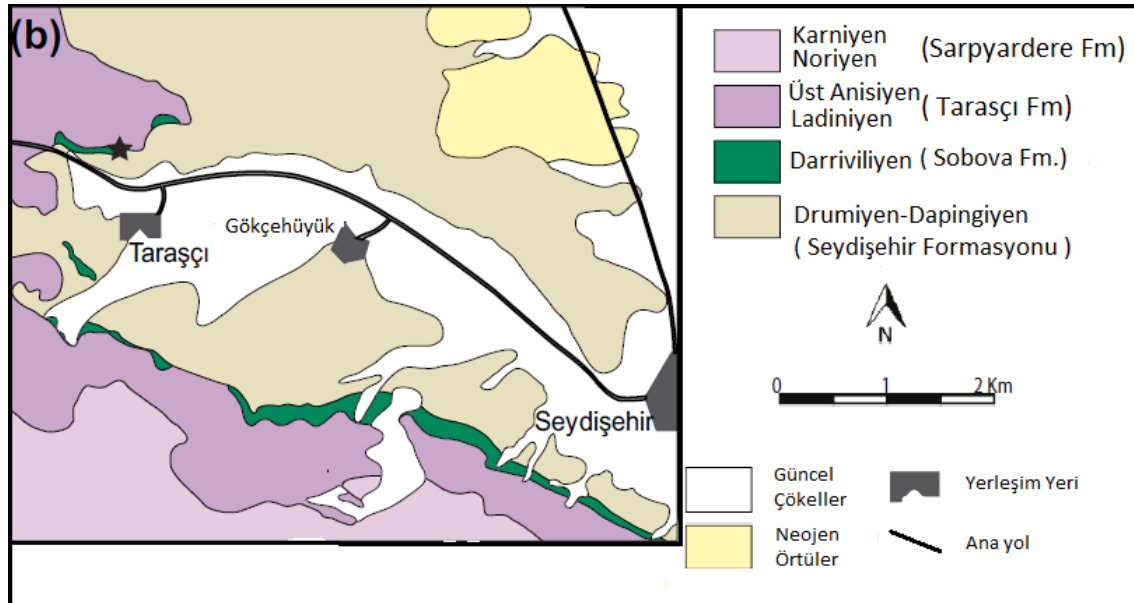
Foto 4.5 Mesozoyik kireçtaşları ile Seydişehir formasyonu arasındaki kızıl, sarımtırak limonit tabakası: Bu zondan ilk olarak Lahn, (1939) bahsetmiştir (Koord:384169D, 4159946K Foto: K-G yönlü)

Oldukça sık kıvrımlı bir yapı kazanmış olan Seydişehir Formasyonu içerisindeki mercekler halinde ve kalınlıkları 5-20 cm arasında değişen kuvarsitler bulunmaktadır. Gri-kahverengi-mor ve yeşil renkler sunan türbititik kumtaşı arakatkılı ve bazı kesimlerde kireçtaşı tabakaları içeren formasyonda; tabaka kalınlıkları 1 ile 15 cm. arasında değişmektedir.

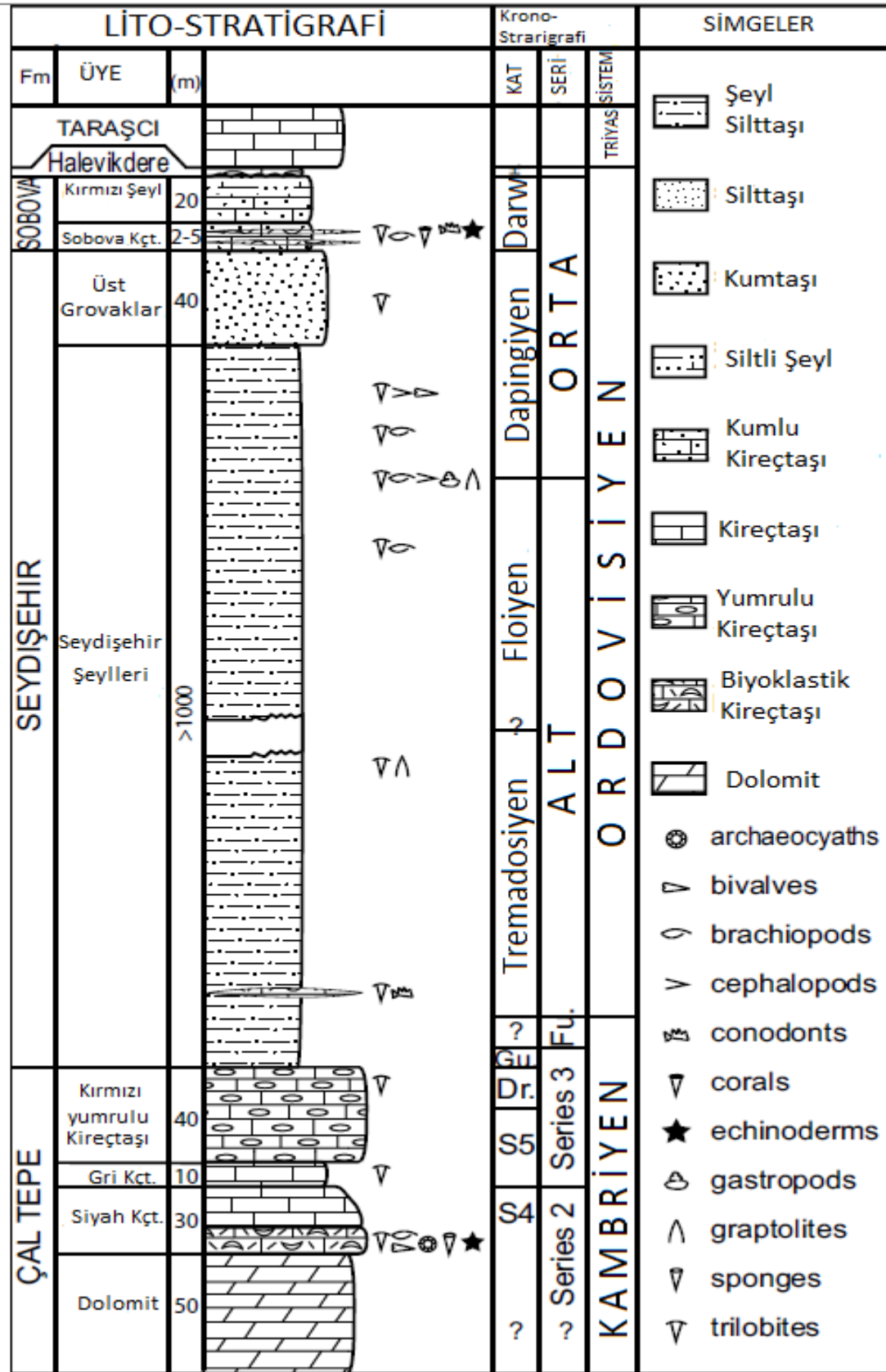
Dean ve Monod, (1970) bu formasyonun kalınlığını 1000m. den fazla olduğunu belirtmişlerdir. Birim içerisindeki şeyllerde yapraklanma iyi gelişmiştir. İnce kesitlerden elde edilen sonuçlara göre kumtaşlarında %80-85 kuvars, %3-4 opak mineral diğer kısmı kayaç parçalarından oluşmaktadır. Az miktarda feldspat içermektedir. Opak mineraller ve kayaç parçaları iyi derecede yuvarlaklaşmıştır.

Seydişehir Formasyonu (inceleme bölgesi dışında) alttaki Çaltepe Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Ancak Ağılönü Köyü'nün batısında Büyükbalklık, Küçükballık Tepelerde olduğu gibi, bazı yerlerde tektonik hareketler nedeniyle yer, yer Çaltepe formasyonu tarafından örtülür (Akay, 1981). Bu formasyon içerisinde, Monod, (1967); Dean and Monod,(1971) tarafından *Paramegolaspis* sp., *Neseuretus* sp., *Lesueurilla* sp., *Symphysurus* sp., *Neosaphus* sp., *Dalmanellid* sp., *Proterovaginoceras* sp., *Bactroceras* sp., *Orthamboriter* sp., *Eodalmanella* cf., *Protocycloceras* sp., *Tetragraphus* cf. *reclinatus*, *Didymograptus deflexus*, *Didymograptus* cf. *nitidus*, *Redonia* cf., *Brisca Thoral*, *Euloma (lateuloma) laticeps*, *Nileus* sp., *Geragnostus* sp., *Megistaspis* sp., *Colpocoryphe* sp., *Taihungshania* sp., *Ptychopyge* sp., *Cheiruridae*, *Asaphidae* gibi fosiller bulunmuş ve Erken Ordovisiyen (Arenigiyen) olarak yaşlandırılmıştır (şekil:4.5).

Ancak sonraki araştırmacılar tarafından bu formasyona Geç Kambriyen-Erken Ordovisiyen yaşı verilmiştir (Dean and Monod, 1971; Özgül ve Gedik, 1973; Dumont, 1976; Monod, 1977; Akay, 1981; Gedik, 1989; Şenel v.d., 1992). Son olarak Nardin vd., (2014) tarafından kat bazına inilerek Drumiyen-Dapingiyen yaş aralığı tayin edilmiş, bu çalışmada da aynı zaman aralığı kabul edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 İnceleme Alanının GD’da Seydişehir Formasyonu’nu üzerleyen birimler (Nardin vd.,2014’den değiştirilerek alınmıştır.)



Şekil 4.5 Seydişehir formasyonunun alt-üst ilişkisi ve Sphaeronitid'lerin dağılımı (Monod, 1977; Nardin vd., 2014)

4.1.1.2 Pınarbaşı formasyonu (Trp)

İlk olarak, Seydişehir'in 1.5 km batısında, Pınarbaşı mevkiinde Blumenthal, (1947) tarafından belirlenen, Monod, (1977) tarafından adlandırılmış olan birim; genel olarak bordo renkli konglomera, kumtaşları (Foto 4.6), kuvars ve kuvarslı şeyllerden oluşmaktadır.

Pınarbaşı formasyonunda; masif, orta-kalın, yer yer ince tabakalı, bordo, mor, kırmızı, gri, koyu gri, yeşil, kırmızı v.b. renklerde konglomera (Foto 4.7), kuvars ve şeyl gözlenir. Tabanda, boyutları 70 cm'ye ulaşan kuvars, kuvarsit, şist v.b. çakıllı, orta-kötü boylanmalı konglomeralarla başlar. Çakıllar az köşeli, yassı ve yuvarlak olup, üste doğru derecelenme gösterir ve tane boyları küçülerek kum boyutuna ulaşır. Birim daha üstte kumtaşı silttaşı araldanmasına dönüşür (Şenel ve Dalkılıç, 2016).



Foto 4.6 Pınarbaşı formasyonu tip yeri olan Seydişehir-Pınarbaşı mahallesi batı ucu çevre yolu kenarında, aynı formasyona ait kumtaşlarından bir görünüm

Akay, (1981) tarafından, Şamlar köyünün KKB yönünde yapılan incelemede ise birim; kuvarsit ve kuvars-çakmak çakıllı, çakıltaşı olarak tanımlanmıştır. Çakıltaşının; beyaz ve siyah kuvars, çakmak çakıllı, tane boyları ortalama 2 cm., yuvarlanmış çakıllı, silis çimentolu siyah lekeli grimsi beyaz, fosilsiz olduğunu; Kuvarsitin ise; ana tane kuvars olmak üzere, ince kum boyutunda, silis çimentolu, rengi kremi beyaz, fosilsiz ve köşeli bir şekilde bulunduğunu belirtmiştir.



Foto 4.7 Pınarbaşı formasyonunda yer alan bordo, mor, kırmızı konglomeralardan bir görünüm (Foto, Tarasçı kasabasının 1.5 km batısında Sarpyardere formasyonu tip yerinden çekilmiştir)

Bu bölgenin batısında, formasyon; kuvars-çakmak kumu yada çakıllarını kapsamakta olup, Kızılca köyü'nün batısında Tepearası formasyonu, Şarakmana üyesinin altında izlenebilmektedir.

Karadiken köyünün 2 km. güneyinde ise birim; çakıltaşı, kumtaşı ve şeyl olarak gözlenir. Üzümlü kasabasından, Kızılca köyüne giderken, Kızılca'nın hemen KB' da görülen

ve Permiyen çakılları içeren çakıltaşı, Seydişehir şistleri üzerinde tespit edilmiştir. Bu durum Monod, (1967)'nin Ordovisiyen-Triyas boşluğunu açıklama adına öne sürdüğü, emersiyon-erezyon hipotezini doğrulayıcı nitelik taşımaktadır.

Formasyonun kalınlığı 90 m. civarında olup altta Seydişehir formasyonu'nu uyumsuz olarak örter, üstte Tarasçı formasyonu ile uyumluluk gösterir. İnceleme alanında; Şamlar Köyünün KB ve K'inde, Kaklıksayı Tepenin güneyinde, Üzümlü Kasabası'nın GD'da Söğütlüpinar mevki civarında kısıtlı alanlarda gözlenir.

Monod, (1977) bölgede yapmış olduğu çalışmada, *Neoschyzodus leavigatus*, *Myophoria vulgaris* makrofosillerini tespit ederek formasyona geç Aniziyen-erken Ladiniyen yaşını vermiş, bu çalışmada da aynı yaş kabul edilmiştir.

Birim, karasal ortamların kıyı ilerlemesi rejiminde alüvyon yelpazesi, delta, yamaç birikintisi şeklinde çökelmiştir.

4.1.1.3 Tarasçı formasyonu (Trt)

Tarasçı Formasyonu'ndan ilk olarak bahseden; Seydişehir'in batısında, Taşağıl köyünden Tarasçı kasabası ve Yenice köyüne kadar uzanan kuşakta incelemelerde bulunup, birimi 'Bazal Kalker Kademesi' (Tarasçı Kalkeri) olarak adlandıran Blumenthal, (1947) olmuştur. Daha sonra Monod, (1967) aynı bölgede yapmış olduğu çalışmada birimi Tarasçı Formasyonu olarak adlandırmıştır.

Formasyon, inceleme alanının güneydoğusunda, Suocağı Tepe, Çürüktaş Tepe arasında Söğütlüpinar ve Yarpuzlupınar mevkilerinde yüzeyleyir. Geyikdağı birliğine ait olan bu formasyon karbonatlı ve kırıntılı bir görünümde olup, çok çatlaklı ve çatlakları kalsit dolguludur.

Monod, (1967); daha önce Blumenthal, (1947)'in Tarasçı kasabasının GD'da tespit ettiği Sarpyardere istifi ve Tarasçı kireçtaşını incelerken; Triyas'ın bir taban konglomerasıyla başlayıp üzerine *Myophoria vulgaris* içeren Anisiyen yaşlı şeyllerin geldiğini, bunun da üstüne 300 m. kalınlığında Ladiniyen yaşlı Tarasçı kireçtaşlarının konumlandığını belirtmiştir.

Birim, en altta ince-orta tabakalı, sarımsı gri, kirli sarı renkli, kumtaşı-marn, killi kireçtaşlarıyla başlayıp, ince-orta yer yer kalın tabakalı, mavimsi gri, koyu gri, siyahımsı gri

kireçtaşlarıyla devam ederek, ince-orta-kalın tabakalı, gri, koyu gri, siyah renkli, yer yer yumrulu, bitümlü, bazı kısımlarda dolomitleşmiş kireçtaşlarıyla (Foto 4.8) sona erer (Monod, 1977, Sarı vd., 2012; Şenel ve Dalkılıç, 2016).

Tarasçı formasyonu Paleozoyik temel üzerine transgresif olarak gelmektedir. Formasyonun alt kesimleri; sıg ve sakin bir karbonat havzasını yansıtmakta, üst seviyeleri ise; havzanın yer yer hareketlilik kazandığını belirten yumrulu kireçtaşlarıyla başladığını ve ortamın genelde sakin olduğunu göstermektedir (Monod, 1977).



Foto 4.7 Tarasçı-Durak yolu üzerinde Tarasçı formasyonuna ait kireçtaşlarından bir görünüm
(Koord: 389447D, 4145999K Foto: K-G yönlü)

Formasyonunun üst kısımlarındaki alacalı renkli yumrulu kireçtaşı ince kesitlerinde; %15-20 fosil kavkı ve kırıntıları, bağlayıcı hamur olarak %70 oranında mikritik matriks vardır. Orta ve alt seviyelerdeki kireçtaşlarında ise %80 CaCO₃ çamuru, %20 oranında fosil kavkı parçaları ve krinoid sap ve disklerinden oluşmuş biyomikrik bir yapı gözlenir(Foto 4.8).

Sarı-boz renkli şeyller %10 fosil kırıntıları, %20 kil, %3-5 opak mineral ve %60-70 mikritik matriksten oluşan killi biyomikrit görünümündedir. Birime ait örneklerin incelenmesinde, karasal kökenli organik madde miktarı bakımından oldukça zengin olduğu anlaşılmıştır (Sarı vd., 2012).



Foto 4.8 Tarasçı-Durak yolu üzerinde Tarasçı formasyonunun Seydişehir formasyonunu uyumsuz olarak üzerlemesi (Koordinat: 389483D, 4145980K, Foto: G-K yönlü)

Monod, (1977), Öztürk vd., (1981) tarafından yapılan paleontolojik incelemelerde; *Israelites ramonensis*, *Protrachyceras* aff. *recubariense*, p.cf. *ladinum*, *Paretrachyceras* cf. *archelaus*, *Daonella boeckhi*, *D. paucicostata*, *G. triphonensis*, *Endothyranella wirzi*, *Ammobaculites radstadtensis*, *Frankites* sp., *Daxatina* sp., *Thamnites* sp., *Reophax* sp., *Nodosirella* sp., *Ophtduidium* sp., *Glomospirella paralella*, *Diplopora* sp., *Trochammina* sp., *Ammodiscus* sp., *Thaumatoporella* sp., *Ruostominidae*, *Nodosaridae*, *Ostracoda*, Alg ve *Bivalve* fosilleri bulunarak geç Anisiyen-Ladiniyen yaşı verilmiş, bu çalışmada da aynı kabul edilmiştir (Foto 4.9).

Bu özellikleriyle Tarasçı formasyonunun biyomikrit ve biyosparitik mikrofosilesleri ile fosil içeriğinin bize, karbonat havzasının sığ olarak başlayıp zamanla derinleşen şelf karakterinde olduğunu gösterir. Birimin toplam kalınlığı 300 m. civarındadır (Foto 4.10).

Bu formasyon Brunn, (1971)'in 'Triyas Karbonatları' ile tektonik birlik litofasiyes ve yaş konağı bakımından deneştirilebilir.



Foto 4.9 Yenice-Tepearası yolunda Tarasçı formasyonuna ait bir görünüm (Koordinat:385353D, 4151106K, Foto: K-G yönlü)

4.1.1.4 Sarpyardere formasyonu (Trs)

Bu birim ilk olarak Blumenthal, (1947) tarafından, Seydişehir'in batısında, Tarasçı kasabasının GB'na düşen Sarpyardere mostrasında; "Sarpyar Dere Fliş Zonu" olarak adlandırılmıştır.

Daha sonra bölgede (1967-1977) yılları arasında incelemelerde bulunan Monod, (1977) bu birime büyük bir olasılıkla yazım (veya tercuman çevirisi) hatası nedeniyle 'Sarpiardere Formasyonu' adını vermiştir. Formasyonun ismi bazı çalışmalarda 'Sarpiar' veya

'Sarpiardere' olarak kullanılmaktadır. Tip yerinin doğru coğrafik ismi 'Sarpyardere' olması sebebiyle, birimin adı bu çalışmada Sarpyardere formasyonu olarak kullanılmıştır.

Kumtaşı ve marn aralanmasından oluşan birim; en altta sarı renkli kumtaşı ve şeyl aratabakalı,15-30 cm. arasında tabaka kalınlıklı gri, sarımsı gri, yeşilimsi gri, sarımsı kahve, siyah vb. renkli yer yer bitki kırıntılı ve ondülin taban yapılı (Flute Cast) kumtaşları ile başlayarak, üste doğru orta-kalın, gri-sarı renkli kumlu kireçtaşı, marn ardışığı şeklinde devam eder. Bunların üzerine sarı-boz renkli şeyl ve killi kireçtaşı aralanması gelir (Foto 4.11).



Foto 4.10 Yenice-Tepearası Köyboğazıdere'de Sarpyardere formasyonuna ait altere olmuş kumtaşlarına ait genel bir görünüm (Koordinat: 384571D, 4151144K Foto: GD-KB yönlü)

Formasyonun üst kısımlarını ise, koyu siyah renkli, 10-20 cm. kalınlıkta tabakalanmalı kireçtaşı araseviyeleri içeren sarı, kirlisarı ve yeşil renkli şeyller oluşturur. Formasyonun alt seviyelerindeki kireçtaşları genelde %70-80 karbonat çamurundan

oluşmaktadır. Mikrit içinde kuşgözü yapıları az miktarda opak kırıntılar ve karbonat çamurunun yıkanmasından oluşan spartleşme izlenmektedir. Az miktarda yönlenmiş klorit ve serisit parçalarının varlığı, metamorfik kayaçtan malzeme geliminin bir delilidir (Foto 4.12).

İnceleme alanının GD'da ve Üzümlü'den Seydişehir'e giderken Kürebeli tepesi civarında gözlemlenir.

Birim; altta Tarasçı formasyonunu uyumlu olarak örtüp, Tepearası formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür. Formasyon kalınlığı tip yerinde yaklaşık 150 m. civarındadır (Şenel ve Dalkılıç,2016).



Foto 4.11 Tarasçı kasabasının 1.5 km batısında Sarpyardere formasyonunun tip yeri olan Sarpyarderede kumtaşlarından bir görünüm

Sarpyardere Formasyonunda Monod, (1977) tarafından bulunan *Gruenewaldia wöhrmami*, *Pinnaraibliana parona*, *Joannites* sp., *Glomospira* sp., *Aulotortus* sp., *Reophax* sp., *Duostominidae* ve *Textularidae* gibi fosillere istinaden Geç Triyas (Karniyen-Noriyen) yaşı verilmiş, bu çalışmada da aynı yaş aralığı kabul edilmiştir.

Sarpyardere Formasyonun kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı ve şeyl ardalınlı litolojisi ve petrografik özellikleri sebebiyle, türbidit akıntılarının egemen olduğu derinleşen bir havza ürünü olduğu söylenebilir.

Bu formasyondan toplanan numunelerin Şen, (1996) tarafından yapılan tetkiklerinde, alt seviyelerde mevcut kireçtaşları; % 70-80 oranında karbonat çamuru, % 3-5 oranında opak tane ve % 15 oranında fosil kavrı ve kırıntıları içeren biyomikrit görünümünde olduğu tespit edilmiştir.

4.1.1.5 Tepearası formasyonu (Jt)

Beyşehir çevresinde gözlenen ve ilk olarak Monod, (1977) tarafından inceleme alanının güneyinde, Tepearası köyünde tespit edilip isimlendirilen birim; tümüyle dolomitlerden oluşur. Bu nedenle Akay, (1981) bölgede yapmış olduğu çalışmada istif için ‘Tepearası Dolomiti’ ismini kullanmıştır (Foto 4.13).

Formasyon, silik tabakalanmalı, masif, yüzeyi toprak renginde, lekeli, koyu kül renkli, kötü kokulu, nadir karstik boşluklu monoton bir yapı sergiler. Eski sedimanter yapısı ikincil dolomitleşmeden dolayı silinmiştir (Şenel ve Dalkılıç, 2016).



Foto 4.12 Tepearası köyü girişinde Tepearası Dolomitleri’ne ait bir görünüm (Koordinat: 381652D, 4150481K Foto: G-K yönlü)

Formasyonun tabanında gözlenen oolitik kireçtaşları, bölgede çalışan diğer araştırmacılar (Akay, 1981; Sarı ve Koca, 2012) gibi, formasyonun bir üyesi olarak ayıklanmış ve Şarakmana Üyesi şeklinde isimlendirilmiştir.

İnceleme alanında; Alataş Tepe'nin KD'da, Şamlar köyünün KB'da ve doğusunda, ayrıca Üzümlü kasabasından Tepearası köyüne uzanan bir hat boyunca gözlemlenir. Beyşehir bölgesinde birimin kalınlığı yaklaşık 400 m. civarındadır (Foto 4.14).

Formasyonun yaşı Monod, (1977) tarafından geç Liyas-Malm olarak tayin edilmiş bu çalışmada da aynı yaş aralığı kabul edilmiştir.

Tepearası formasyonu; resif gerisinde, sığ karbonat şelf ortamında çökelmiş olup, dolomitleşme ikincildir (Varol, 2005).

Birim; Sultandağları'nda Hacılabaz formasyonu-Dolomit üyesi (Özgül, 1991) ve Akseki-Hendos mevkiinde 'Hendos Dolomiti' (Martin, 1969) ile denestirilebilir.



Foto 4.13 Şamlar köyü batısında Tepearası Dolomitleri'ne ait bir görünüm (Koordinat:383348D, 4159904K Foto: B-D yönlü)

4.1.1.5.1 Şarakmana üyesi (Jtş)

İlk olarak, Şamlar köyü KB'sı Şarakmana deresinde (Şarakmana Gediği) Blumenthal, (1947) tarafından tespit edilen birimi; Monod, (1977) 'Sarakman Kalkeri' olarak tanımlamış, daha sonra Akay, (1981) doğru coğrafya adı Şarakmana olması sebebiyle birimi 'Şarakmana Seviyesi' şeklinde adlandırmıştır. Bu çalışmada, birim; Tepearası formasyonunun bir üyesi olarak benimsenmiş, Monod, (1977) tarafından verilen geç Liyas-Doger yaş aralığı kabul edilmiştir.

İstif genellikle alterasyon rengi; gri, taze kırık yüzeyi; siyah, orta-kalın tabakalı, tabaka şekli devamlı, soluk sarı marn arakatlı, oolitlik kireçtaşlarından oluşmuştur (Foto 4.15).

Birim; tabanda demir tenörü %20-30 civarında olan oolitlik, pizolitik demir oksit cevherleşmesi içeren eskimiş yüzeyi gri, sarımsı gri, sarımsı kahve, kırmızımtırak, ince-orta-kalın tabakalı, taze yüzeyi gri, koyu gri, sarımsı kahve, siyah, nadiren kirli sarı renkli, marn ara seviyeli, Gastropoda ve Alg'lı kireçtaşı ve en üstte ise dolomitik kireçtaşlarından ibarettir (Akay,1981).



Foto 4.14 Tepearası formasyonu Şarakmana üyesinden bir görünüm (Koordinat: 383382D, 4159929K).

Bademli köyünün güneyinde hem Kambriyen kayaları hem de Seydişehir formasyonu üzerinde deniz ilerlemeli görülen Şarakmana üyesi; taze rengi kahvemsî siyah, çürüme rengi siyahımsı kül rengi, alt seviyeleri ince-orta tabakalı, pürüzlü-köşeli kırıklı, oolitli, kavkı parçalı, erimesiz, üst seviyeleri bazen, biraz dolomitik şekilde gözlenir (Akay, 1981).

Kızılca köyünün 500 m. batısında, Şarakmana kireçtaşı; gri, pembemsi-gri, orta-kalın tabakalı, textularidli olarak gözlenir. Tepearası dolomitiyle uyumlu olup, onun alt kısmını teşkil eden Şarakmana Kireçtaşı inceleme alanında bulunan kendinden yaşlı bütün kayaları açısız uyumsuzlukla örter. Birim sığ şelf ortamında çökelmiştir.

Sultandağları'nda Öztürk vd., (1981) tarafından tanımlanan geç Liyas-erken Doger yaşlı Feletepe formasyonu ile denetlenirilebilir.

Kalınlığı 20 m. civarında olan birimde Monod, (1977) tarafından *Havrania cf., amiji, Nautiloculina cf., oolithica, Solenpora, Thaumtoporella sp.* fosilleri tespit edilerek geç Liyas yaşı verilmiş, bu çalışmada da bu yaş benimsenmiştir.

4.1.1.6 Bolat formasyonu (JKb)

Özgül, (1976) Bozkır ve Hadim yöresinde yaptığı çalışmalarda geniş alanlar kaplayan Jura-Kretase yaşlı şelf tipi karbonatları, 'Kaplanlı Grubu' adıyla isimlendirerek, Bolat kireçtaşı, Çataloluk kireçtaşı ve Kuşça kireçtaşı şeklinde üç formasyona ayırmıştır.

Dolomit ve dolomitli kireçtaşı arakatlı bütününü neritik karbonatlardan oluşan bu birim, adını; Hadim ilçe merkezinden kuş uçuşu 10 km. uzakta KKB' sında, yüzeylemelerinin bulunduğu Bolat kasabasından alır (Özgül, 1997). Ancak tip yeri olan Bolat Kasabasının ismi literature sehven 'Polat' olarak girmiş ve burada doğru coğrafik yer ismi olan 'Bolat Formasyonu' şeklinde düzeltilmiştir.

Tip yerinde, birimin tabanından başlayarak kalınlığın yaklaşık üçte ikilik bölümünde; dolomit oranı yüksek olup yer yer dolomitleşme ve kil, kalsitle dolmuş oyucu organizmaların dallı-budaklı, sinüzoidal izleri gözlemlenir. Üçte birlik üst düzeyinde ise vaketaşı-istiftaşı türünden kireçtaşı yoğunluk kazanmakta olup, birbirini izleyen stromatolotli ve lamine katmanlar ile formasyon içi breş ve kuşgözü yapılarını içeren katmanlar sıkça ardalanma gösterir (Özgül, 1997).

Göreceli otokton konumunda bulunan Geyikdağı birliğinin Beyşehir-Seydişehir kısmında ise Jura-Kretase yaşlı örtü karbonatları olarak adlandırılır (Monod, 1977).

Beyşehir bölgesinde, formasyon; orta-kalın tabakalı, gri, bej, krem açık kahve, açık gri, kirlili sarı, yeşilimsi gri gibi görüntüler sunar. Kireçtaşları yer yer biyoklastik, yer yer pelletik, bazen de litoklastik görünümündedir. Bünyesinde rekristalize kireçtaşı seviyeleri mevcuttur (Foto 4.16).

Bolat formasyonunun tip kesit yerinde (Özgül, 1977) tarafından 430 m. kalınlık ölçülmüştür. Ancak, araştırmacı Maestrihtiyen ve Tersiyer uyumsuzlukları nedeniyle bu kalınlığın sıkça değiştiğini belirtir. Formasyon kendinden yaşlı birimleri açısız uyumsuzlukla üzerine gelen Seyrandağı kireçtaşı tarafından yine uyumsuzlukla örtülür.



Foto 4.15 Üzümlü Göleti kuzeyinde Bolat kireçtaşına ait parçalardan bir görünüm (Koordinat: 380203D, 4160254K)

Formasyonda (Özgül, 1977) tarafından *Amijiella amiji*, *Havrania deserta*, *Sellioporella*, *Clodocropsis mirabilis*, *Paleokliannina* sp., *Praekurnubia crusei*, *Selpingoporella annulata*, *Dukhaniania* sp., *Cuneolina pavonia*, *Nezzazata simplex* gibi fosiller bulunarak Doger-Senomaniyen yaşı verilmiştir. Bu çalışmada da aynı yaş kabul edilmiştir.

Bolat formasyonu, inceleme alanında geniş alanları kapsar. Beyşehir gölünün güneyinde Asmakaklık Dağı, Lalelidağ, Karadağ civarında ve Üzümlü kasabasının güneyinde gözlemlenir (Foto 4.17).

Birim; sıg ve düşük enerjili, dalga tabanlı altı ve gel-git zonu koşullarını yansıtır. İstifin özellikle Geç Jura-Erken Kretase aralığına karşılık gelen üst yarısında, birbirini izleyen stromatolitli kireçtaşı, formasyon içi breş, kuşgözü yapıları ve laminalı kireçtaşı katmanlarının sıkça yinelenmesi, sıg olan deniz düzeyinde su yüzüne çıkmalara neden olan devresel düzey devinimlerin etkin olduğunu gösterir (Özgül, 1997).



Foto 4.16 Üzümlü sulama göleti rip-rapında Bolat ve Tepearası formasyonlarına ait yan yana gelmiş iki blok (Üzerinde çekiç olan Tepearası dolomitidir. Koordinat: 380128D, 4159139K)

4.1.1.7 Seyrandağı formasyonu (Ks)

Bu birimden ilk olarak, Orta Toroslarda uzun süre incelemelerde bulunan Blumenthal, (1947, 1951), “Komprehensif serinin Hippurites’li kalkerli” şeklinde bahsetmiştir. Akseki-İbradı bölgesinde çalışmalarda bulunan Martin, (1969) birime ‘Supra-Boksitik Kretase’ ismini

vermiştir. Monod, (1977) ise; alttaki Jura yaşlı karbonatlarla birlikte ‘‘Komprehensif kireçtaşı istifi’’ olarak adlandırmıştır. Sonuç olarak birime, Demirtaşlı, (1979) tarafından Seyrandağı Formasyonu ismi verilmiş, bu çalışmada da bu adlama kabul edilmiştir. Birim; orta-kalın tabakalı, kirli beyaz, krem, açık gri, gri, bej renkli çoğunlukla rudist yama resifli kireçtaşlarından oluşur (Foto 4.18).

Seyrandağı kireçtaşı içinde yer yer çört ve kireçtaşı elemanlı konglomera düzeyleri bulunur. Köşeli, orta-kötü boylanmalı olan bu düzeyler Monod, (1977) tarafından olistostrom seviyeleri olarak yorumlanmıştır. Yer yer miliolidli seviyeli, yersel gastrapoda, pelesipoda ve mercan izlidir. Sık erime boşluklu, çatlaklı, çatlaklar kalsit dolgululu olan bu kireçtaşlarında yer yer dolomit ve dolomitik seviyeler mevcuttur.



Foto 4.17 Üzümlü'nün GD'da Seyrandağı kireçtaşının yakından görünümü, Koordinat: (377237D, 4155576K)

Birim, göreceli Geyikdağı otoktonunun Jura-Kretase karbonatları üzerine uyumsuz olarak gelir. Monod, (1977); birimi örten Paleosen kayaların, birimle uyumlu olduğunu belirtmiş olsa da, Paleosen kayalarla Seyrandağı formasyonu arasında boksitlerin varlığı, sınır ilişkisini uyumsuz olarak kabul edilmesine neden olmuştur (Şenel vd., 1992).

Bol rudistli olan Seyrandağı kireçtaşı içerisinde *Cuneolina pavonia*, *Stomiosphaera sphaerica*, *Montcharmontia apenninica*, *Dicyclina schlumbergeri*, *Rotarbinella scarsellai*, *Lepodorbitoides socialis*, *Omphalocyclus macroporus*, *Siderolites calcitrapoides* vb. gibi fosiller bulunarak (Şenel v.d, 1998) birime Kampaniyen- Maestrihtiyen yaşı verilmiş olup, bu çalışmada da aynı yaş aralığı kabul edilmiştir.

Birimin kalınlığı Şenel vd., (1992) tarafından 280 m. ölçülmüştür (Foto 4.19). Seyrandağı kireçtaşı Özgül, (1997)'nin Hadim-Bozkır bölgesi çalışmalarında, Çataloluk kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Birim Antalya-Geriş kasabasının kuzeyinde Seyrandağı'ndan batıya doğru gidildikçe rudistli kireçtaşlarına, doğuya doğru ise kalsitürbidit ara seviyeli pelajik/yarı pelajik kireçtaşlarına geçer (Özgül, 1997).



Foto 4.18 Üzümlü Kasabasının GD'da Seyrandağı kireçtaşlarından bir görünüm (Koordinat:377381D, 4155611K)

Birim, karbonat şelf ortamında çökelmiştir. Ancak birimin üst düzeylerinde yer yer derinleşmeleri yansıtan *Globotruncana*'lı mikritler bulunur (Şenel v.d., 1998).

4.1.1.8 Büyükköprü formasyonu (Тепб)

Büyükköprü formasyonu; inceleme alanının KB’da tipyeri olan Büyükköprü çayının doğu yamaçlarında en belirgin mostralarını vermesi sebebiyle Şen, (1989) tarafından aynı isimle adlandırılmış ve bu çalışmada aynı isim kabul edilmiştir. Ayrıca Üzümlü Kasabasının güneyinde GD-KB uzanımlı bir kuşak içerisinde de gözlemlenir.

Bu formasyonun fliş seviyelerini; Batı Toroslar’da, Blumenthal, (1947) ‘Tersiyer Flişi’, Akseki civarında Martin, (1969) ‘Zilan Flişi’, Demirtaşlı, (1977) Gümüşdamla formasyonu, Şarkikaraağaç bölgesinde Öztürk v.d., (1981) Gölge formasyonu (Kireçtaşı üyesini: Gedikli formasyonu), Bozkır bölgesinde Özgül, (1997) Çobanağacı Formasyonu olarak adlandırmıştır. Monod, (1977) ise; Beyşehir güneyinde, alttaki kireçtaşları ile üst seviyeleri birlikte alarak ‘Nummulitli kalker ve kumlu fliş’ olarak tanımlamıştır (Foto 4.20). Bu çalışmada da, aynı tümleme kabul edilecektir.



Foto 4.19 Büyükköprü formasyonuna ait nummulitli kireçtaşına ait bir örnek (Koordinat: 377135D, 4155143K)

İnceleme alanında; Alataş Tepe'nin KD'da, Şamlar köyünün KB'da ve doğusunda, ayrıca Üzümlü kasabasından Tepearası köyüne uzanan bir hat boyunca gözlemlenir. Beyşehir bölgesinde birimin kalınlığı yaklaşık 400 m. civarındadır.

Üstünler Kasabasının KD'da Aktoprak tepe civarında ve Üzümlü kasabasının yerleşim zemininden güneye doğru dar bir koridorda gözlemlenen bu birimin; üst seviyeleri, genelde Geç Kretase yaşlı kireçtaşı bloklarının yer aldığı olistostromal bir fasiyes görünümündedir.

Formasyon en alttan breşik kireçtaşı, bej açık gri, kirlı beyaz, kirlı sarı yer yer nummulites'li kireçtaşı mevcuttur. Daha üst seviyelerde ise kumtaşı, çakıltaşı, çamurtaşı mercekleri içeren sarı-kahverengi renkli, killi ve kumlu, kireçtaşı ara katkılı çapraz laminalı turbiditik kumtaşlarından meydana gelmiştir (Foto 4.21).



Foto 4.20 Üzümlü güneyinde Büyükköprü formasyonuna ait silttaşı, kıltaşı, marn, killi kireçtaşı arıalanması (Koordinat: 376819D, 4155583K Foto: KD-GB yönlü)

En üst kısım ise; karbonat çimentolu çakıltaşı ve kumtaşı arakatmanlı konglomeralardan ibarettir. Bu seviye pekişmiş, masif çakıltaşlarından oluşmuş olup, bileşenlerinin çoğu kireçtaşı, dolomit, ofiyolit kayalarından ve serpantin kumtaşı parçalarından oluşmuştur. Bu litolojiler yanall olarak bazen kama ve merceklerle son bulmakta ya da bir diğereine geçiş göstermektedir. Şen, (1996) bu konglomeraları Saytepe formasyonunun (Seyrandağı formasyonu) alt seviyelerini oluşturduğunu ileri sürerek Üzümlü üyesi ismiyle adlandırmıştır (Foto 4.22).



Foto 4.21 Büyükköprü formasyonunun üst kısımlarını oluşturan konglomera düzeyine ait bir görünüm (Koordinat: 382244D, 4156115K)

Bu formasyonun alt seviyelerinden alınan örnekler üzerinde yapılan petrografik incelemelerde %25-30 oranında az yuvarlak kuvars taneleri, %20-25 civarında karbonatlı kayaç kırıntıları, %25 oranında kalsit çimento, %10-15 oranında olivin, proksen, klorit taneleri ve %5-7 oranında opak mineral içermektedir (Şen,1996).

Kumtaşları ile ardalanmalı ve yer, yer kamalanma gözlenen çamurlu düzeylerden alınan örneklerin petrografik incelemelerinde; %80-85 oranında killimikrit, %7-10 oranında fosil kırıntıları, %2-3 oranında yarı yuvarlak kuvars taneleri ve %3-5 opak kırıntılarından oluşmuştur bunlar killi biyomikrit özelliğindedir (Foto 4.23).



Foto 4.22 Tepearası-Üzümlü yolu Samanlık Tepe D'nda Büyükköprü formasyonuna ait kumtaşları
(Koordinat: 379246D, 4150919K Foto: KD-GB yönlü)

Büyükköprü formasyonunun üst seviyelerindeki kırıntılı kireçtaşlarından alınan örneklerle yapılan petrografik incelemelerinde %50-60 fosil kavkı ve kırıntıları %25-30

oranında mikritik kireçtaşı parçaları ve %15-20 civarında kuvars ve çört (Foto:4.24) parçalarından ibarettir (Şen, 1996).

Birimin orta-üst seviyelerinde bulunan kumtaşlarının yapılan petrografik analizlerinde; %10-15 oranında volkanik kökenli kuvars parçaları, %15-20 oranında karbonat kayaç parçaları, %15-20 bol klorit ve kalsit içeren çamurtaşı kökenli kayaç parçaları, %2-3 fosil kavkı ve kırıntıları, %3-5 plajoklas ve %5 civarında opak mineral taneleri içermektedir (Şen, 1996).



Foto 4.23 Üzümlü Ulupınar'da Büyükköprü formasyonu içerisindeki Boyalıtepe grubuna ait çörtlü kireçtaşı blokları (Koordinat: 376432D, 4155482K Foto: K-D yönlü)

Bu formasyonun üst seviyelerinde; yüzer durumda yer alan ve olistostromal bir fasiyesi yansıtan kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ve çörtlü kireçtaşı bloklarını gözlenmektedir (Foto 4.25). Büyükköprü formasyonunun genellikle killi-karbonatlı seviyelerinde yapılan paleontolojik incelemelerde *Globorotalia aragonensis*, *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp., ile bunların arasında taşınmış durumda *Nummulites* sp., *Assilina* sp., *Discocyclina* sp., ve *Gypsina* sp., gibi bentik foraminiferler tespit edilmiştir (Şen, 1996).



Foto 4.24 Üzümlü Yayla çeşme G’de Büyükköprü Formasyonu tabanında gözlenen kireçtaşlarından bir görünüm (Koordinat: 379394D, 4150829K)

Fliş seviyelerinde ise; Beyşehir bölgesinde Monod, (1977) Akseki bölgesinde Martin, (1969) ve Demirtaşlı, (1979) tarafından *Globigerina* cf. *bulloides*, *Fabiania cassis*, *Alveolina* sp., *Gypsina* sp., *Globorotalia* sp., *Globigerina* sp., *Discocyclina* sp., *Nummulites* sp., fosilleri tespit edilmiş ve geç Paleosen-orta Eosen yaşı verilmiş (Öztürk vd., 1981) , bu çalışmada da aynı yaş aralığı kabul edilmiştir.

Büyükköprü formasyonu alttaki Seyrandağı formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmektedir (Şenel vd., 1992). Üstten ise bazı yerlerde Bozkır Birliği, bazı kısımlarda Aladağ Birliğinin karbonatları tarafından tektonik bir dokanakla üstlenmektedir. Bu formasyon bazı bölgelerde ise; geç Pliyosen yaşlı gölsel karbonatlar ve alüvyondan oluşan örtü oluşuklar tarafından açılı diskordans şeklinde üstlenir. Birimin kalınlığı 300 m. civarındadır.

Büyükköprü formasyonu, genelde neritik ortam koşullarını yansıtan karbonatlı kayaçların üstüne, denizin Lütésiye'n'de aniden ve hızlıca derinleşmesiyle batiyal bir ortama geçilerek büyük bir ihtimalle kıta yamaç ya da kıta eteğinde terrejen gereç destekli, bulantı akıntılarıyla oluşmuş türbiditik bir istifdir (Şen, 1996).

4.1.2 Aladağ Birliği (Allokton)

Aladağ Birliği Geç Devoniyen-Geç Kretase aralığında çökelmiş self tipi karbonat ve kırıntılı kaya birimlerini içeren allokton bir birlik olup, Özgül, (1976) tarafından isimlendirilmiştir. Birliğin Beyşehir, Bozkır ve Alanya kuzeyindeki mostralarını Blumenthal, (1944) "Hadim Napı" adı altında incelemiştir. Fakat bu napa adı verilen Hadim ilçesinde, bahsi geçen kaya birimlerine rastlanmaz. Tam tersine Hadim ilçesi o dönemlerde varlığı tespit edilememiş olan Bolkardağı Birliği naplarının üzerine kuruludur. Bu çalışmada allokton bu birlik için Özgül, (1977; 1984; 1997)'ün adlaması kullanılmıştır.

Monod, (1977)'nin Beyşehir –Seydişehir yöresini kapsayan araştırmalarında Aladağ ve Bozkır birliklerini "Beyşehir-Hoyran" napları olarak, Aladağ (Hadim) birliğine ait kaya birimlerini de Bademli-Cevizli Birimi adı altında incelemiştir.

Aladağ Birliği, Bozkır-Hadim bölgelerinde araştırmalarında bulunan Özgül, (1997) tarafından altı formasyona ayrılmıştır. Bunlar, Gölboğazı Formasyonu (Devoniyen) , Yarıcak Formasyonu (Karbonifer), Çekirdağı Formasyonu (Permiyen), Gevne Formasyonu (Triyas), Çambaşı Formasyonu (J-K) ve Zekeriya Formasyonu (Maestrihtiyen) dur. Bu çalışmada, inceleme alanında Çamlık formasyonuna ait birimler olduğu için sadece bu formasyon anlatılacaktır.

Bu bölgedeki Çambaşı Formasyonu Beyşehir yöresinde Çamlık Formasyonuna karşılık gelmektedir.

4.1.2.1 amlık formasyonu (JK)

Çoğunlukla neritik kireçtaşlarından oluşan birim Seydişehir'in GB'da Monod, (1977) tarafından amlık Kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da bu isim adlama önceliği dikkate alınarak amlık formasyonu şeklinde kullanılmıştır (Foto 4.26).

Birim, altta ince siltli-kumlu marn ara seviyeli, masif, orta kalın tabakalanmalı, sarı, kirli sarı, sarımsı gri, gri, açık kahve vb. renkli, orta-ince bazen iri taneli dolomit ve dolomitik kireçtaşlarını içerir. Fosilsiz olan bu dolomitlerde ender olarak silik makro kavkı izlerine rastlanır. Güneyde Bozkır-Hadim bölgesinde, amlıbel Formasyonu alt seviyelerinde 600 m kalınlığa ulaşan dolomitler, eşdeğeri olan amlık Formasyonunda 30-40 m kalınlık gösterirler (Özgül, 1997).

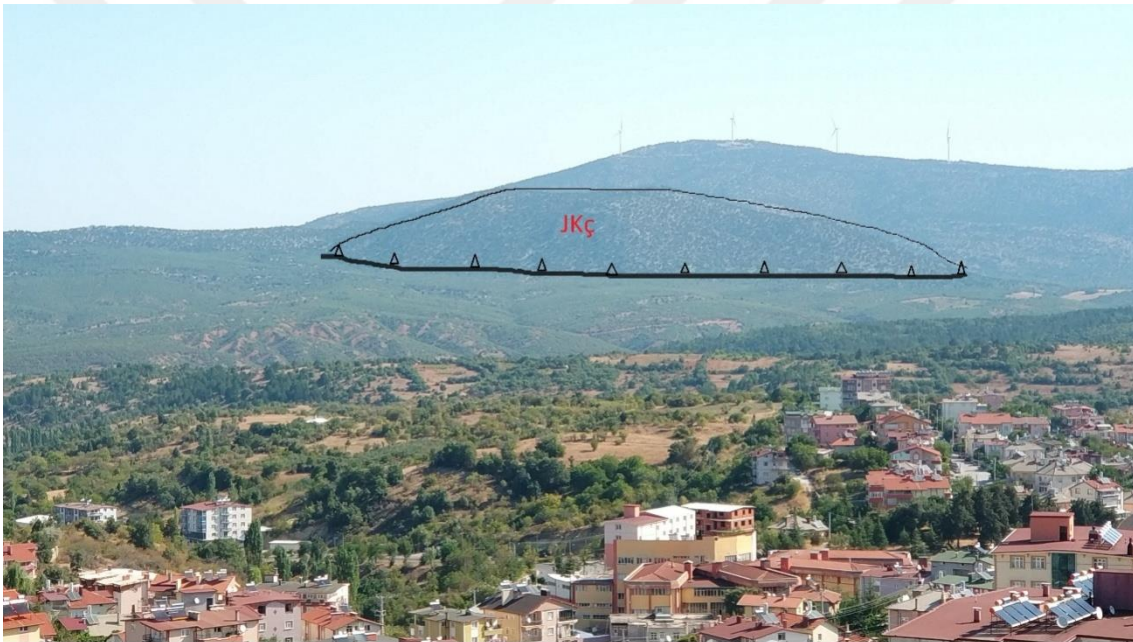


Foto 4.25 Üzümlü Kasabası'nın KD'nda amlık formasyonuna ait bir klip görüntüsü
(Foto: GB-KD yönlü).

Formasyonun daha üst kısımlarında; orta-kalın tabakalı, gri, bej, krem, koyu gri, açık kahve, açık gri, kirli beyaz vb. renkli yer yer pelletli, bazen algli ve mikro fosilli kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşları gözlenmektedir. amlık formasyonunun kalınlığı 800 m civarındadır (şenel ve Dalkılıç,2016).

Formasyonda, Monod, (1977) tarafından *Paleodasycladus* sp., *Haurania* sp., *Lucasella* sp., *Nautiloculina* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Orbitopsella* sp., *Lituosepta* sp., *Cuneolina* sp.,

Neotrocholina sp., *Dicyclina* sp., *Orbitoides* sp., *Clypeina jurassica*, *Protopeneroplis striata* vs. fosilleri tespit edilmiştir.

Özgül, (1997) ise; *Salpingoporella annulata*, *S. muehlbergi*, *Praechrysalidina infracretacea*, *Trochospira avnimelechi*, *Pseudonummoloculina*, *Accordiella conica*, *Siphovalvulina* sp., *Clypeina* sp., *Montcharmontia* sp., *Actinoporella* sp. gibi fosiller tespit ederek birimin yaşını Liyas-Senoniyen olduğunu belirtmiş bu çalışmada da aynı yaş kabul edilmiştir.

Birim, çalışma alanında kendinden yaşlı kaya topluluklarını tektonik olarak üzerler. Çamlık formasyonu; çoğunlukla sığ, self tipi karbonatlardan oluşur. Gel-git ortamı ile başlayan ve giderek platform kenarı karakteri kazanan transgressif ortam koşullarını yansıtır (Özgül, 1997).

4.1.3 Bozkır Birliği (Allokton)

Bozkır Birliği; Triyas-Kretase zaman aralığında çökelmiş pelajik ve neritik kireçtaşı, radyolarit, bazik denizaltı volkaniti, tuf diyabaz, ultrabazit, serpantin gibi kayaların değişik boyuttaki blok ve dilimlerini içeren büyük bir karışık(melanj) görünümünde olup, adını yaygın olarak görüldüğü Bozkır ilçesinden almıştır (Özgül, 1976).

Bu çalışmada da aynı isimlendirme kabul edilmiştir. Renkli melanj görünümlü bu karışık istif Blumenthal, (1947) tarafından “Radyolarit ve kalker topluluğu” ismiyle haritalanmıştır.

Bozkır Birliğine ait kaya birimi toplulukları; Batı Toroslar’da Fethiye-Köyceğiz dolayında “Batı Likya Napları”, (Graciansky, 1968; Brunn v.d., 1971), Korkuteli dolayında Doğu Likya Napları (Brunn v.d., 1968); Hadim-Bozkır dolayında Ofiyolitli seri (Özgül, 1971); Karaman civarında “Şist-Radyolarit formasyonu” (Blumenthal, 1956), Beyşehir-Seydişehir çevresinde “Beyşehir-Hoyran Napı” (Monod, 1977) adları ile bilinmektedir.

Bozkır Birliğinde, aynı çökelim ortamında oluşan büyük blokların yanısıra, uzun zaman aralığını yansıtan ve değişik ortam ürünlerinden oluşan Orta-Geç Triyas yaşlı denizaltı volkanitleri, Geç Triyas-Geç Kretase yaşlı sürekli havza çökelimini yansıtan pelajik kireçtaşı istifi, Geç Triyas-Liyas yaşlı neritik ve yer yer resifal fasiyes özellikli kireçtaşı, Jura-Kretase aralığını temsil eden planktonik foraminiferli kırmızı mikritlerden oluşan kondanse kireçtaşı dilimleri gözlenir. Bunlar Bozkır-Hadim bölgesinde Özgül, (1997) tarafından incelenip,

tektonik olarak alttan üste doğru, Korualan grubu, Huğlu grubu ve Boyalıtepe grubu şeklinde dilimlere ayrılmıştır (Şekil 4.6).

Beyşehir-Seydişehir bölgesinde ise; Beyşehir-Hoyran Napları (Gutnic ve Monod 1970; Özgül, 1971, 1976; Brunn vd., 1971 ve Monod, 1977) şeklinde isimlendirilen bu dilimlerden, Huğlu Grubu tektonik olarak Boyalıtepe Grubu'nun üzerinde yer alır (Monod, 1977; Varol ve Tunay, 1996; Andrew and Robertson, 2002). İnceleme alanında; Bozkır Birliğine (Beyşehir-Hoyran Napları) ait sadece Boyalıtepe ve Huğlu Grubu yer almakta olup, Korualan grubu mevcut değildir.

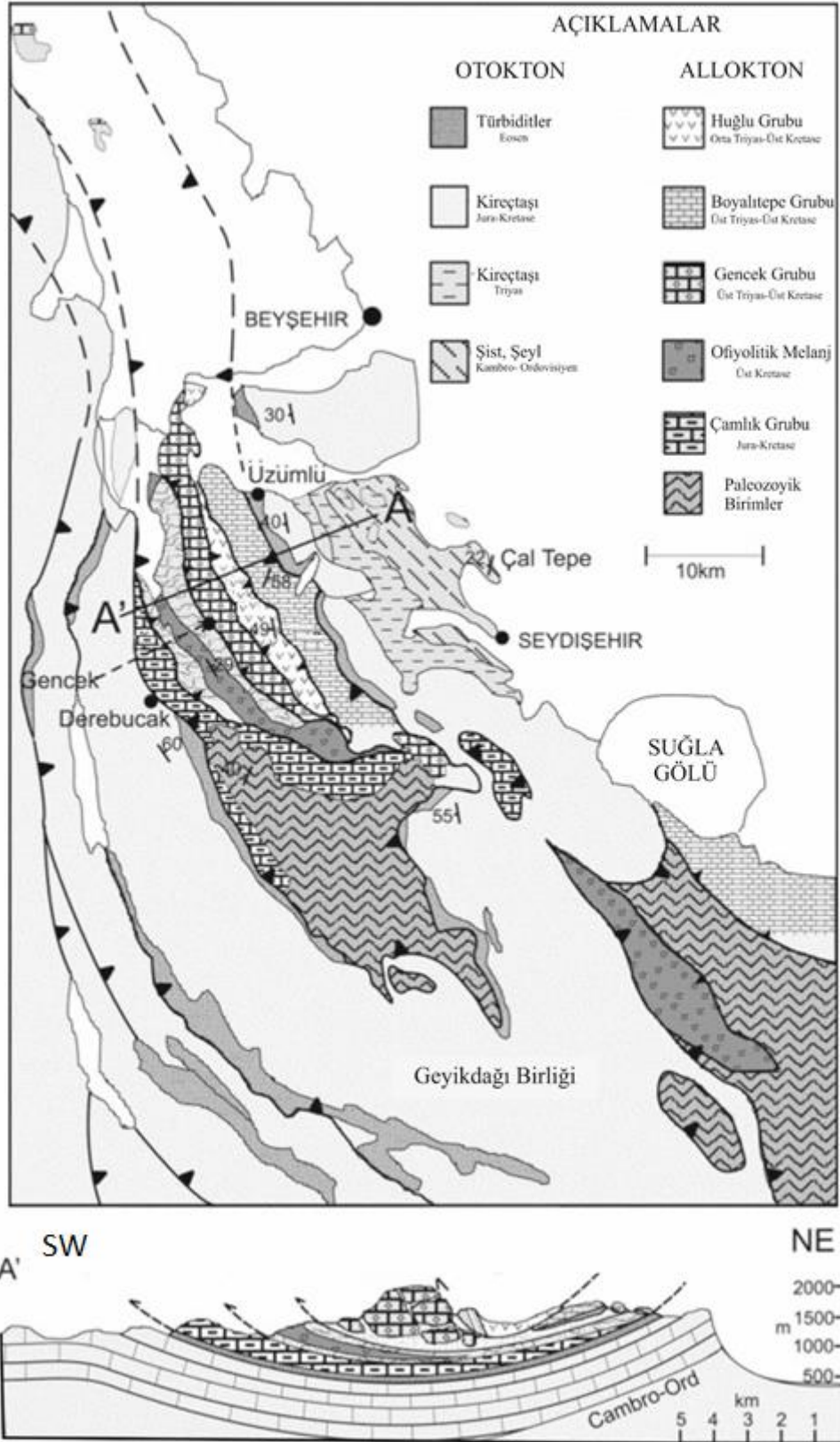


Foto 4.26 Boyalıtepe Grubuna ait olistostromal karakterdeki Asartepe kireçtaşlarına ait bloklar (Koordinat: 375839D, 4155310K Foto: D-B yönlü. Geri planda Anamas dağı otoktonu görülmektedir)

4.1.3.1 Boyalıtepe grubu

Neritik kireçtaşı, radyolarit, çakmaktaşı arakatkılı pelajik kireçtaşlarından oluşan bu birim; Seydişehir-Beyşehir bölgesinde incelemelerde bulunan Gutnic ve Monod, (1970) tarafından “Boyalıtepe Grubu” olarak tanımlanmış, daha sonra Hadim-Bozkır yöresinde Özgül, (1976) tarafından “Boyalı Grubu” adıyla incelenmiştir.

İsmi Beyşehir-Akseki yolunun 35.nci km. sinde ve yolun 800 m. batısında Boyalıtepe’ den alır. Boyalıtepe Grubu’nun kalınlığı 380 m. civarında olup, buradaki konumu kondanse istif görünümündedir (Foto 4.27).



Şekil 4.6 Beyşehir civarında Bozkır Birliği' ne ait (Beyşehir-Hoyran Napları) istiflerin dağılım haritası ve A-A' boyunca genel bir enine kesiti (Monod, 1977; Andrew and Robertson, 2002'den değiştirilerek alınmıştır)

Boyalıtepe Grubu, Bozkır yöresinde; Özgül, (1976) tarafından Kuztepe kireçtaşı, Asartepe kireçtaşı, Soğucak kireçtaşı olmak üzere 3 birime ayrılmıştır. Beyşehir bölgesindeki Boyalıtepe kireçtaşı, Bozkır bölgesindeki Kuztepe kireçtaşına karşılık gelmektedir. Bu grup, Beyşehir yöresinde; Boyalıtepe kireçtaşı, Asartepe Formasyonu, radyolarit üyesi olmak üzere üç birime ayrılmıştır (Şenel ve Dalkılıç, 2016). Bu çalışmada da aynı bölümlenme kabul edilmiştir.

4.1.3.1.1 Boyalıtepe kireçtaşı (TrJb)

Tümüyle neritik kireçtaşlarından oluşan birim; orta-kalın tabakalanmalı, bej, krem, kirli beyaz, açık kahve, açık gri renkli, seyrek bentik foraminiferli, algli ve makrofosil kavkı kırıntılı bir görünüm arz eder. Yüzeylemeleri genellikle devrik olduğu ve aşınmaya açık topografya yükselteleri oluşturduğundan, alt dokanak ilişkileri belirsizdir (Özgül, 1997). Birimin kalınlığı 250-300 m. civarında olup, Asartepe kireçtaşı tarafından faylı dokanakla üstlenir (Foto 4.28).



Foto 4.27 Boyalıtepe kireçtaşı içerisinde lokal faylanma (Koord:374112D, 4153016K)

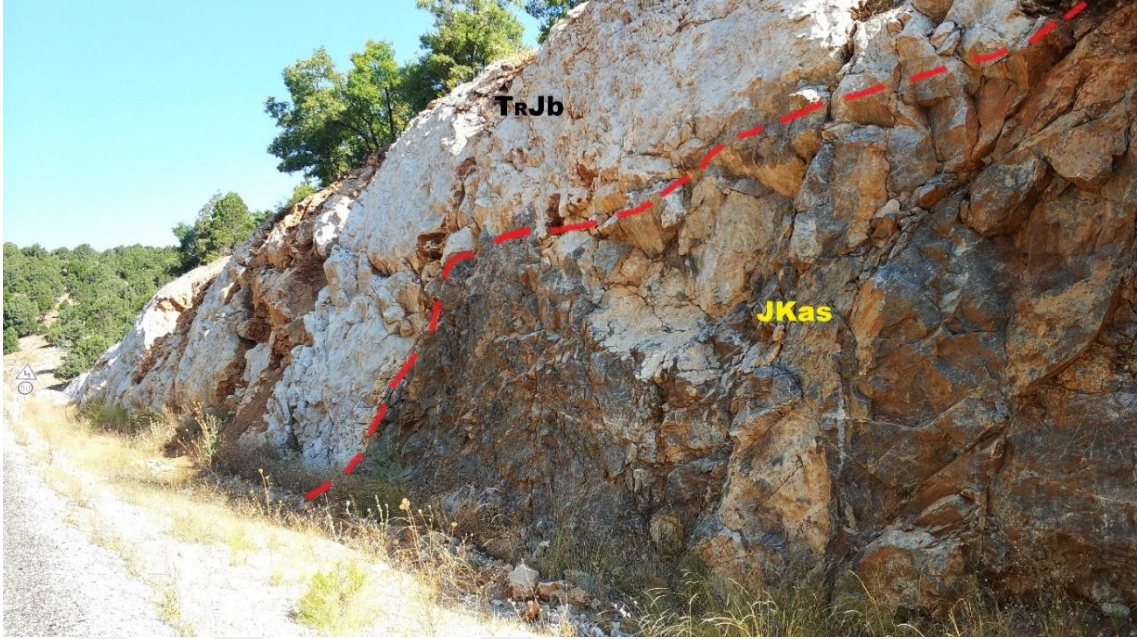


Foto 4.28 Beyşehir-Huğlu yolunda Boyalıtepe kireçtaşı-Asartepe kireçtaşı dokanağı (Koord: 374997D, 4153417K, Foto: G-K yönlü)

Monod, (1997) Boyalıtepe Kireçtaşının Beyşehir bölgesindeki yüzeylemelerinde *Involutina* sp., *Megaladon* sp., fosillerini bulmuş, bu birimde bulunmayan fakat Liyas'ı temsil eden ve birimin Bozkır bölgesindeki karşılığı olan Kuztepe kireçtaşlarında var olduğu keşfedilen *Paleodasyclus mediterraneus*, *Siphovalvulina* sp., Ataxophragmiidae foraminiferleri de Özgül, (1997) tarafından tespit edilmiştir.

Bunlara göre birimin yaşı Geç Triyas-Liyas olarak belirlenmiş bu çalışmada da aynı yaş aralığı kabul edilmiştir. Bu birim, inceleme alanında Huğlu yolu ile Üzümlü kasabası arasında yaygınca gözlemlenir (Foto 4.29).

Başlıca bentik foraminiferli, algli ve makro fosilli vaketaşı-istiftaşı özellikleri gösteren Boyalıtepe kireçtaşı, genellikle orta ve düşük enerjili platform-içi, platform-kenarı ortam ortam koşullarını yansıtır.

4.1.3.1.2 Asartepe formasyonu (JKas)

Asartepe Formasyonu çakmaktaşı yumrulu ve arakatmanlı, planktonik foraminiferli kırmızı pelajik kireçtaşları, mikrit, radyolarit v.b. kaya türlerinden oluşmaktadır. Formasyon içerisindeki radyolarit ve çörtler Radyolarit üyesi olarak yer yer ayırtlanmıştır (Foto 4.30).



Foto 4.29 Boyalıtepe – Asarteppe kireçtaşı dokanağı

Formasyon, Geç Liyas-Geç Kretase aralığını kapsayan geniş bir zaman dilimini temsil etmesine rağmen toplam kalınlığı 20 m. kadardır. Bazı yazarlar tarafından ‘Boyalıtepe Kondanse Serisi’ kapsamında incelenen birim (Foto 4.31); (Gutnic ve Monod,1970; Varol ve Tunay, 1996) ismini Bozkır ilçe merkezinden kuşucuşu 12 km. güneyde, Soğucak köyünün batısında devrik bir konumda yer alan Asarteppe’den alır (Özgül, 1976). Boyalıtepe’de yer alan bu istif, Jura’dan Üst Kratese’ye dek uzanan, değişik mikro fasiyesleri kapsayan ve Tetis kondanse istiflerine örnek teşkil edecek özellikler gösteren bir yapıya sahiptir (Varol ve Tunay, 1996).



Foto 4.30 Durak köyü batısında Boyalıtepe kireçtaşının tip yerinden görünüm (Koordinat: 379005D, 4148384K, Foto: D-B yönlü)

Bu birimin alt kısımlarında ince-orta tabakalı yumrulu yapılı, kırmızı pembe renkli kısmi olarak ammonitli kireçtaşları mevcuttur. Bu Ammonitico Rosso fasiyesi üzerinde, ince-orta tabakalı, kırmızı, kızıl kahve, bazen sarı, gri, yeşil v.b. renkli radyolarit ve çörtler bulunur. Daha üste doğru ince-orta, yer yer kalın tabakalı, bej, krem, gri, açık gri, yeşil, yeşilimsi gri, kirli sarı, kirli beyaz v.b. renkli çört yumru ve bantlı bazı yerlerde kalsitürbidit ara seviyeli bol radyolaryalı mikritler mevcut olup *Globotruncana*'lı mikritlerle sona erer (Şenel ve Dalkılıç, 2016).

Boyalıtepe kireçtaşı üzerinde uyumlu olarak konumlanan Asartepe formasyonu; daha genç olmasına rağmen sahada devrik tabaka durumundan dolayı daha altta gözlemlenir. Birimin üst düzeyinde yer yer silisli breş yapılar bulunur (Özgül, 1997).

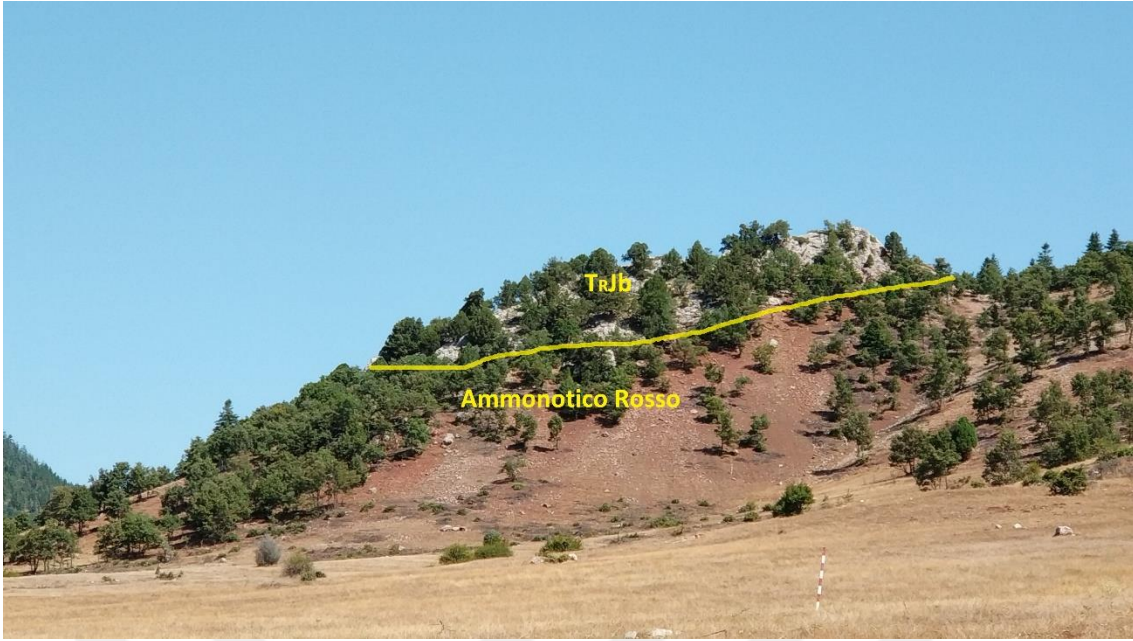


Foto 4.31 Tepearası köyü GB'nda, Güvercinlik Tepe de Boyaltepe kireçtaşının devrik konumu
(Koord: 379052D, 4148638K, Foto: G-K yönlü)

Asartepeler Formasyonu'nun tabanındaki Ammonotico Rosso fasiyesinde Monod, (1977) tarafından Toarsiyen zaman dilimine ait *Phlloceras* gr. *nisoni*, *Denk mannia* cf. *elegans*, *Mercaticeras mercati*, *Hildaites* cf. *murleyi*, *Dactyliceras* sp., *Phlloceras* sp. *Lytoceras* sp. v.b. fosilleri tespit edilmiştir. Formasyonun silisli kısımlarında ise; *Calpionella* gr. *alpina*, *Crassiocolaria parvula*, *Calpionella* gr. *Eliptica*, *Stamisphaera moluccana*, *Hedbergella* cf. *trocoide*, *Ticinella* sp., *Rotalipora appeenninica*, *R. cushmani*, *R. turonica*, *Globotruncana stephani*, *G. Linneiana*, g.cf. *helvetica*, g. *bulloides*, g. *Lapparenti*, g. *Cancavata* fosilleri saptanmıştır.

Bu fosillere göre formasyonun yaşı Toarsiyen-Geç Senoniyen olarak tespit edilmiş olup bu çalışmada da aynı yaş konağı benimsenmiştir.

Geç Triyas-Liyas aralığında çökelmiş olan Boyaltepe kireçtaşı ile temsil edilen yüksek enerjili sığ deniz ortamının, Toarsiyen'de hızlı bir değişimle yerini enerjinin çok düşük olduğu açık deniz ortamına bıraktığı görülmektedir.

Çökelinin Titoniyen-Kampaniyen aralığında süreklilik gösterdiği, çakmaktaşı (çört) arakatlı mikrit düzeyi kalınlığının sadece 25-30 m. olması, çökme hızının ve karadan getirimin çok düşük olduğu açık deniz/hava koşullarının hakim olduğunun kanıtıdır (Monod, 1977).

Toarsiyen yaşındaki Ammonitico Rosso fasiyesi (Foto 4.32) ile Tortoniyen-Kampaniyen aralığının mikritleri arasında çökme koşulları açısından benzerlik Dogger-Erken Malm aralığını kapsayan stratigrafi boşluğunun, derin deniz tabanının karlaşmasına ve ardından yeniden hızla eski durumuna dönmeye neden olan önemli tektonik olaylardan çok, taban süpürülmelerinden olabileceği düşünülmektedir (Özgül, 1997).

Denizaltı tepeleri yamaçlarında akıntı ve kaymaların oluşturduğu denizaltı erezyonları ile süpürülmelerin yanısıra, karbonat çözünürlüğünü kontrol eden derinlik değişimleri de (Carbonate Compensation Depth-CCD level) kondansasyonu denetleyen diğer önemli bir faktördür (Fischer and Garrison, 1967).



Foto 4.32 Çamlı Tepe'nin GB'ında çörtlü radyolarit bloğu (Koordinat: 375832D, 4155628K)

4.1.3.1.2.1 Radyolarit üyesi (JKasr)

Radyolarit üyesi, kırmızı renkli çok sert ve oldukça kırılabilir yapıda olup yer yer altere olmuşlardır. İnce- orta, seyrek kalın tabakalı ekseriya kırmızı kızıl kahve, yer yer yeşil, gri, yeşilimsi gri, kirli sarı renkli radyolarit, şeyl ve çörtlere oluşmuştur (Foto 4.33). Sert kısımlarından alınan numunelerde, bordo renkli benekler ve az miktarda opak tane içeren kriptokristalin silisten yapıları olduğu ve mikrokristalin kuvarlarla doldurulmuş çatlaklar içerdiği gözlenmiştir. 30 m. ye kadar değişken kalınlık göstermektedir (Foto 4.34).



Foto 4.33 Çamlı Tepenin G'de kırmızı radyolaritler (Koordinat:376589D, 4154504K Foto: B-D yönlü)

4.1.3.1.3 Kovanlık karışığı (Kkk)

Kovanlık karışığı; değişik kaya türü özelliği gösteren ve radyolarit, pelajik kireçtaşı, neritik kireçtaşı, dolomit, spilitik volkanik vs. içeren blok ve dilimlerin kaotik karışımından oluşur (Foto 4.35). Bozkır ilçesi yerleşim yerinin güneyinde Üçpınar, Kovanlık, Soğucak ve Gülvet köyleri arasında yaygın olarak gözlenmekte olup, ismini Kovanlık köyünden almaktadır (Özgül, 1997).



Foto 4.34 Beyşehir-Huğlu karayolunda, Kovanlık karışığı (Koord:373900D, 4154947K, Foto: KD-GB yönlü)

Batı ve Orta Toroslardaki Beyşehir-Hoyran-Hadim ve Likya naplarını oluşturan birimler, genelde geç Senoniyen yaşlı bloklu flişlerle sonlanır. Düşey ve yanal yönde sıkça kaya türü değiştiren bu birimler, çoğu araştırmacı tarafından Karaböğürtlen vahşi flişi; (Graciansky, 1968, 1972), Zekeriya formasyonu (Monod, 1977), Çöğürler karışığı ve Hatip Ofiyolitli Karışığı (Özcan v.d, 1990), Sofular formasyonu (Şenel v.d., 1989;1992), Söğüt formasyonu, Kovanlık karışığı, Başkışla karışığı (Özgül, 1997) v.s. isimleriyle incelenmişlerdir.



Foto 4.35 Beyşehir-Huğlu karayolunda Kovanlık karışığı birimi (Koordinat: 373422D, 4156911K, Foto: GD-KB yönlü)

Bu birim inceleme alanında Üzümlü kasabasının batısında sıkça gözlenmektedir. Huğlu kireçtaşı üzerinde 1-2 m. kalınlıkta olup, kırmızı mikrit ve kızıl renkli radyolarit düzeyiyle çökel ilişkili olarak yer alır. Daha üstte seyrek olarak kırmızı mikrit ve radyolarit arakatkılarını içeren şeyl- kumtaşı ardışık seviyesi mevcuttur (Foto 4.36).

Kovanlık Karışığı; başlıca Geç Permiyen foraminifer ve algerini içeren kalkarenit ve biyomikrit türünden kireçtaşı, kuvarsit, amfibolit, piroksenit, serpantin ve bazik volkanit tuf, çakıl, konglomera ve küçük boy bloklar ile, boyu yüzlerce metreye varan radyolarit, pelajik kireçtaşı, volkanit bloklarından ibarettir (Foto 4.37). Birim Kovanlık köyü yüzeylemesinde yaklaşık 400-500 m. kalınlıkta olup, Beyşehir yöresindeki kalınlığı tespit edilememiştir. Huğlu kireçtaşını çökel ilişkili olarak, uyumsuz konumla örter.

Kovanlık karışığı içerisindeki değişik kireçtaşı bloklarında (Özgül, 1997) tarafından Geç Permian, Triyas, Jura-Erken Kretase, Apsiyen-Senomaniyen bentonik foraminiferleri saptanmıştır. Pelajik kireçtaşı blokları ise genellikle radyolarya ve ince Pelesipoda kavklıdır. Karışığın hamuru içinde çökeltme yaşını belirleyebilecek fosil bulunamamıştır. Birim Bozkır birliği, Bolkardağı ve Aladağ birliklerini Geç Senoniyen’de üstlediğinden yaşı Geç Senoniyen ile sınırlı olup bu çalışmada da aynısı kabul edilmiştir. İstif duraysız havza koşullarında çökelmiştir.



Foto 4.36 Üstünler-Huğlu anayolu Dikenli tepe D’da Kovanlık karışığı içerisinde gözlenen yeşilimsi-gri renkte konglomeralar (Koordinat: 373652D, 4158454K)

4.1.3.2 Huğlu grubu

Bozkır Birliğinin belirgin özellikli birimlerinden birini teşkil eden Huğlu grubu; çalışma alanının güneyinde, Huğlu kasabası çevresinde yaygın olarak izlenen, alttan üste doğru yeşil tuf, diyabaz ve bazaltik volkanit, serpantinit-radyolarit-karbonat kırıntılarında oluşan mikro-konglomera, üstte çakmaktaşı yumrulu pelajik kireçtaşı en üstte ise; (Wild Flysch) özelliği gösteren kaotik katmandan oluşur (Özgül, 1977, 1997; Şenel ve Dalkılıç, 2016).

İlk olarak Gutnic vd., (1968); Monod, (1997) tarafından Beyşehir güneyinde Huğlu Birimi adıyla incelenmiştir. Özgül, (1976) tarafından Bozkır-Hadim bölgesinde incelenen birim; Dedemli formasyonu, Mahmut Tepe kireçtaşı ve Kovanlık karışığı olmak üzere üç

formasyona ayırtlanmıştır. Kovanlık Karışığı Boyalıtepe grubu içerisinde anlatıldığı için burada değinilmeyecektir.

4.1.3.2.1 Huğlu tüfiti (Trh)

Tüf, tüfit, az miktarda asidik bileşimli volkanit ve breşlerden oluşan birim Monod, (1977) tarafından adlandırılmıştır. Birim Özgül, (1977) tarafından Bozkır yöresinde Dedemli formasyonu, Gökdeniz, (1981) tarafından Bakırköy-İhsaniye birimi olarak adlandırılmıştır (Foto 4.38).



Foto 4.37 Huğlu Kasabasının doğusunda Huğlu tüfitlerine ait bir görünüm (Koordinat: 376380D,4147775K)

Huğlu Tüfiti; en alta kil, volkanit yer yer kireçtaşı elemanlı breşler ve çakıltaşları ile başlayıp, orta kalın katmanlı, yeşil, kahverenkli spilit, spilitleşmiş bazalt, aglomera ile pembe, kırmızı, bej, açık kahve, krem renkli kireçtaşı ara bantlı seviyelerle devam ederek ince-orta-kalın tabakalı, yeşil, yeşilimsi gri, renkli tüf ve tüfitlerle sonlanır. Ayrıca bu ardalanma yer yer radyolarit ve şeylleri de kapsamaktadır (Foto 4.39), (Şenel ve Dalkılıç, 2016).

Huğlu tüfiti yaklaşık 1000 m. kalınlıkta olup, alt ilişkisi tektoniktir ve üstte Huğlu Kireçtaşıyla geçişlilik arzeder.



Foto 4.38 Huğlu kasabasına girerken yolun solundaki taş ocağında Huğlu tüfiti içerisinde gözlenen radyolaryalı çörtlere ait bir görünüm (Koordinat: 375891D,4149477K)

Birimde Monod, (1977) ve Özgül, (1997) tarafından *Aulotortus* gr. *sinuosus*, *Auloconus permodiscoides*, *Turitella* cf. *mesotriassica*, *Aulotortus* sp., *Glomospira* sp., *Ophtalmidium* sp., *Trholina* sp., *Daonella* sp., fosilleri tespit edilerek Triyas (Anisiyen-Noriyen) yaşı verilmiş, bu çalışmada da aynı yaş dilimi kabul edilmiştir.

Formasyonun Karaman–Ermenek arasındaki yüzeylemelerinde ayrıntılı minerolojik ve jeokimyasal incelemelerde bulunan Gökdeniz, (1981)'e göre; volkanitler kalk-alkalin bir volkanizmadan kaynaklanmış olup, bunların mikrit ve şeyl arakatıklı oluşu, düşük enerjili açık deniz ortamını akla getirir. Altta gözlenen moloz akıntılı kırıntılar, volkanizmaya eşlik eden tektonik hareketlerle açıklanabilir. Bu veriler ışığında, havzanın; ada yayı gerisi koşullarını yansıttığı, kuzeyden güneye dalan Paleo-Tetis'in yitim zonu üzerinde geliştiği (Şengör ve Yılmaz, 1981) ve Neo-Tetis'in kuzey kolunun başlangıcı aşamasını oluşturduğu düşüncesi kabul görmektedir.

4.1.3.2.2 Huğlu kireçtaşı (TrKh)

Monod, (1977) tarafından Beyşehir güneyinde Huğlu Kireçtaşı olarak tanımlanan birim; radyolaryalı ve çakmaktaşı(çört) arakatmanlı pelajik kireçtaşlarından oluşur.

Altta çok ince tabakalı, yeşil-gri renkli radyolaryalı *Daonella* sp.,ve *Ammonitli* çört araseviyeli 1-2 m. lik kireçtaşlarıyla başlayıp, ince-orta tabakalı, bej, pembe, kırmızı, yeşili gri, yeşilimsi gri,krem vb.çört araseviyeli, yer yer yumrulu kireçtaşı, mikrit ve çörtlü mikritlerle devam ederek ince tabakalı, kırmızı-pembe, sarımsı gri, yeşilimsi gri renkli *Globotruncana* 'lı mitkrit ve çörtlü mikritlerle son bulur.

Birim Huğlu Tüfitinin, yeşil tüf ve spilit volkanik arakatlı şeyl-pelajik kireçtaşı ardışık düzeyini ince şeyl arakatlı olan pelajik kireçtaşı katmanlarıyla uyumlu ve geçişli olarak üstler (Özgül, 1997).

Birimin kalınlığı 90 m. civarında olup, Özgül, (1977) tarafından Bozkır-Hadim bölgesinde yaptığı araştırmalarında Mahmuttepesi kireçtaşı ismi verilmiştir.

Birim içerisinde Monod, (1977); Gökdeniz, (1981) ve Özgül, (1997) tarafından *Daonella* sp., *Placites* cf. *oxyphllus*, *Cladiscites* sp., *Globochaete alpina*, *Ophthalmidium* sp., *Globotruncana* cf. *concovata primitiva*, g. *sigali*, g. *Lapparenti*, g. *Linneiana*, g.arc, g. *tricarinata*, g.cf. *shnegansi*, *Glabigerinelloides* sp., *Hedbergelle* sp. vb. gibi fosiller tespit edilerek birimin yaşı Geç Triyas (Noriyen)-Geç Kretase (Senoniyen) olarak belirlenmiş, bu çalışmada da aynı yaş konağı kabul edilmiştir.

Formasyon Geç Triyas'dan Geç Kretase'ye kadar geniş bir zaman aralığında kesintisiz çökelerek, karadan getirimin çok sınırlı ve çökelim hızının çok düşük olduğu yamaç havza koşullarını yansıtır.

4.1.3.2.3 Kovanlık karışığı (Kkk)

Kovanlık Karışığı birimi daha önce anlatıldığından burada tekrarlanmayacaktır.

4.1.4 Örtü oluşuklar

İnceleme alanında, Miyosen-Kuvaterner yaş aralığında çökelen örtü oluşukları; göreceli otokton Geyikdağı Birliği ile allokton Aladağ ve Bozkır biriliklerine ait birimleri açısız uyumsuzlukla örter.

Beyşehir Neojen havzası ilk olarak Blumenthal, (1947) tarafından incelenmiştir. Bu araştırma Neojen'in tümüyle gölsel karakterli olduğunu ve kireçli tatlı-su çökellerinin killi-marnlı derin kesim çökelleriyle birlikte bulunduğunu belirtmiştir. Daha sonra aynı birimler Lebküchner, (1960); Umut vd., (1987) ve Şen, (1989) tarafından incelenmiştir.

İnceleme alanının merkezinde geniş alanlarda gözlenen Aşağıçığil formasyonu çakıltaşı arakatmanlı kireçtaşı ve marn ile marn, silttaşı, kumtaşı litofasiyes toplulukları gölsel kökenlidir (Umut v.d.,1987).

4.1.4.1 Aşağıçığil formasyonu (Tma)

Birim; beyaz, sarı, gri renkli kireçtaşı, kumtaşı, marn, kiltası, kil ardalanmalı, yer yer konglomeratik mercekler içeren, konglomera ve kırmızı kahve renkli çakıllardan oluşmuş olup Umut vd., (1987) tarafından en belirgin yüzleklerini verdiği Ilgın ilçesi Aşağıçığil kasabasına atfen bu adlama yapılmıştır.



Foto 4.39 Üzümlü göleti onarımında Aşağıçığil formasyonunun içerisinde ortaya çıkan konglomeratik mercek (Koordinat: 380135D, 4159115K Foto: KB-GD yönlü)

Birim en altta belirsiz katmanlı sarı, kahverenkli yuvarlak kireçtaşı ve şist çakıllarından oluşan kaba konglomralarla başlar. Formasyon karasal ve gölssel olmak üzere iki aşamada çökelmiştir.

Üstte konglomera ara seviyeli, beyaz, gri, sarı renkli orta-kalın arakatmanlı kireçtaşı, kumtaşı, marn ve kilitaşı mevcuttur. En üstte ise Umut v.d., (1987) tarafından çakıltası üyesi olarak ayırtılan; yer yer çamurtaşları ile ardalanmalı yuvarlak çakıllı kırmızı renkli konglomeralar bulunur (Foto:4.40-41-42). Bu konglomeralar Üzümlü göleti kuzeyinde yaygın olarak gözlenir. Birimin tipyeri olan Yukarıçığıl civarında kireçtaşı kumtaşı ardalanması içerisinde 50 cm'ye varan Linyit bantları ve yer yer beyaz renkli tuf mevcutken, bunlar inceleme alanında gözlenmez. Birim yaklaşık 125-150 m. arası kalınlık arz etmektedir.

Temel birimler üzerine açısız uyumsuz olarak gelen Aşağıçığıl formasyonu üstte Karadiken formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür (Şenel v.d., 2016).



Foto 4.40 Üzümlü-Kızılca yolunda Suatoluğu çeşmesini geçince Aşağıçığıl formasyonuna ait çakıllı seviyeler (Koordinat:380959D, 4156693K Foto:GB-KD yönlü)

Aşağıçığıl formasyonunda (Umut vd., 1987) tarafından *Cricetidae* gen. et. sp. *indet*, *Myocricetidae* gen. et. sp. *indet*, *pliospalax* sp., *Shizogalerix* sp., *Glirulus* sp., *hydobia vitrella* Stef., *Hydrobia syrmica*, *Candoniella* sp., *Valvata* sp., *Triatriopollanites* sp., *Mirabella intermedia* gibi fosiller tespit edilerek birimin yaşı orta Miyosen olarak kabul edilmiş bu çalışmada da aynı yaş konağı benimsenmiştir.



Foto 4.41 Aşağıçiğil formasyonu içerisinde kiltası bandı (Kord: 378184D, 4157124K).

4.1.4.2 Karadiken formasyonu (Tmplk)

Tümüyle kireçli tatlı-su çökelleri ve killi marnlı derin kesim çökellerinden oluşan bu birim; inceleme alanının Üstünler kasabası çevresinde, Üzümlü göleti ve Ulu Dere'nin kuzeyinde, inceleme alanının dışında ise; Beyşehir gölünün güney ve doğusunda yaygın olarak gözlemlenir (Foto 4.43).

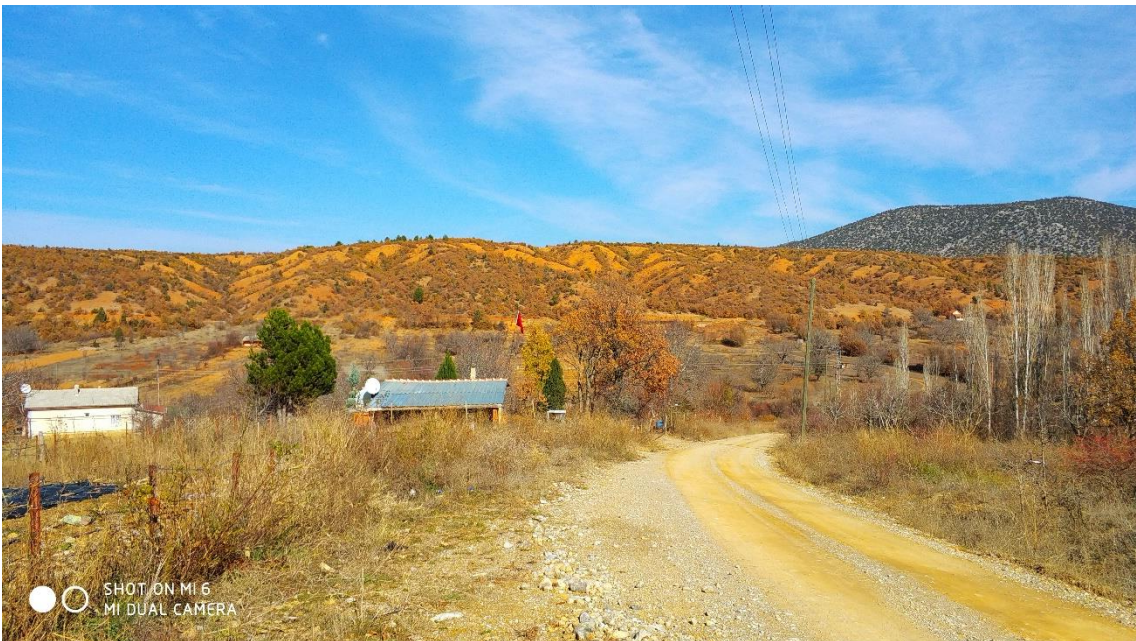


Foto 4.42 Uludere vadisine inerken Karadiken formasyonun genel görünümü

Birim içerisinde Lahn, (1939) *Limnaea*, *Bythinia* ve *Valvata* cinsleri saptanmıştır. Blumenthal, (1947) ise “*Limnaea Tchihatscheffi Fisher*” fosili bularak birime Pliyosen yaşı vermiş ve “Pliyosen göl çökelleri” ismiyle adlandırmıştır. Daha sonra Blumenthal, (1963) Neojen’e ait “karasal ve gölsel genç çökeller” ifadesiyle, “Ayrılmamış Neojen” şeklinde tanımlanmıştır.

Şen, (1996) ise bu çökelleri en belirgin özelliklerini sergilediği Karadiken köyüne atfen ‘Karadiken Formasyonu’ adı altında incelenmiş ve üyelerine ayırmıştır. Bu çalışmada da bu isimlendirme benimsenmiştir. Bu formasyon tabanda, yuvarlak-yarı yuvarlak kireçtaşı çakıllarından oluşmuş kum kil arakatkılı çakıltaşlarıyla başlayıp, gri-sarı renkli bol onkolitli kireçtaşları ve linyit aratabakaları içeren kil-marn araldanmasıyla devam ederek, üstte açık gri-beyaz renkli bol gastropoda’lı kireçtaşlarıyla sona erer.

Bu birime ait numunelerin incelenmesinde %60 oranında mikrit içeren ve % 40 oranında gastropoda ile ostracoda fosil kırıntıları bulunduran biyomikrit görüntüsü elde edilmiştir. MTA uzmanları tarafından Karadiken linyit yataklarında yapılan araştırmalarda *Valvata cristata*, *valvata cincinna*, *Condon angulata*, *Sucinea* sp., *Opercul* ve *Chara* (tatlı su yosunu), gastropoda ve ostrocoda kavkı parçaları bulunarak geç Pliyosen- Pleyistosen yaşı verilmiş, bu çalışmada da aynı yaş konağı kabul edilmiştir.



Foto 4.43 Karadiken formasyonuna ait konglomeratik seviyeler (Koord: 379762D, 4159161K)

Linyit yataklarının varlığı görsel ortam koşullarının zaman içerisinde daha duraylı hale gelerek bataklık ortamına terkettiğinin bir belirtisidir. Kırmızı çakıltası ve çamurtaşı ortamın gittikçe karasallaştığını göstermektedir. Birimin kalınlığı net olarak tespit edilmese de yaklaşık 450-500 m. civarında olduğu tahmin edilmektedir (Foto 4.44).

4.1.4.3 Yamaç molozu (Qy)

İnceleme alanının kuzeyinde Alataş Tepe, Aktaş Tepe civarında, güneyde Eğismetaş Tepe, Çağsak Tepe eteklerinde ve yakın çevresinde gözlenen blok, çakıl ve kum boyutunda malzemedan oluşan yamaç molozları vardır.

Çoğunlukla gevşek yer yer tutturulmuş malzemedan yamaç molozlarının büyük çoğunluğu kireçtaşı blok ve parçalarından oluşmuştur. Kalınlıkları değişken olup genellikle yüksek zirvelerin eteklerinde yer alır.

Yaşlı birimleri uyumsuzlukla örten yamaç molozlarının Kuvaterner-Güncel yaş konağında bulunduğu kabul edilmiştir.

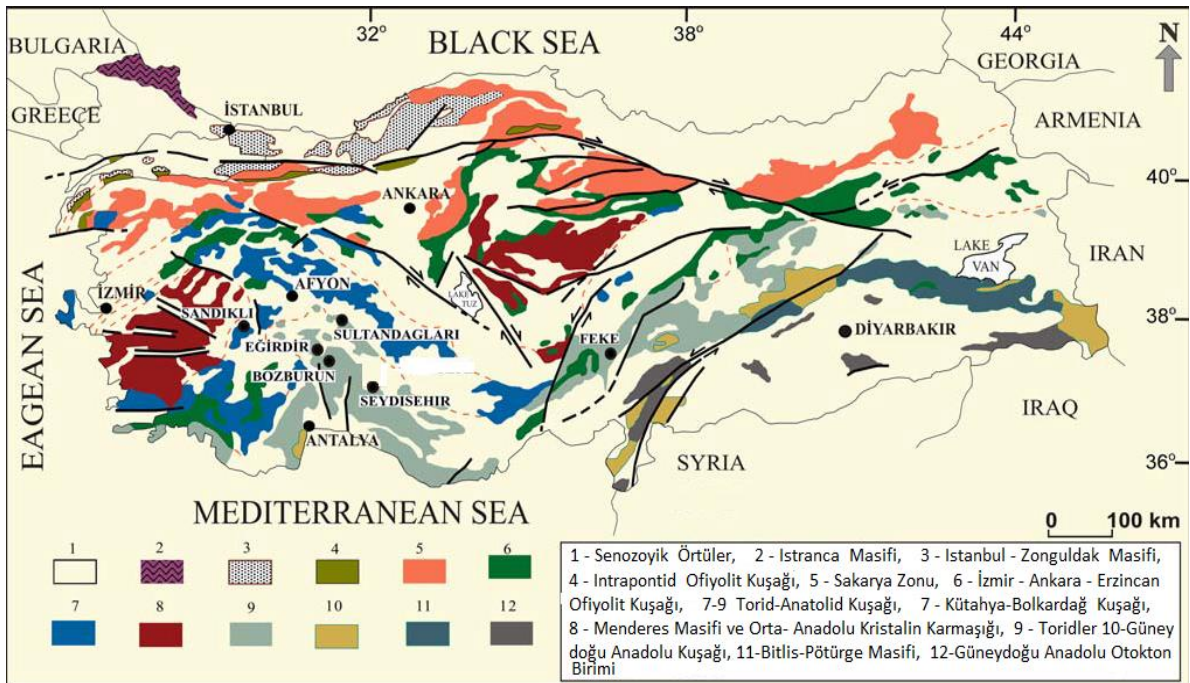
4.1.4.4 Alüvyon (Qa)

İnceleme alanının ortasından geçen Uludere yatağında, Üstünler deresinde ve Büyükköprü deresinde görülen genelde gevşek, yer yer tutturulmuş kırıntılı çökellerden ibarettir. Bu oluşukluklar kendilerinden daha yaşlı birimlerin aşınma ve taşınmasıyla meydana gelip dere yataklarına yerleşmişlerdir.

Alüvyonlar geç Pliyosen yaşlı görsel çökelleri ve bölgedeki diğer birimleri açılı diskordan şeklinde örtmektedir. Birimin yaşı Kuvaterner- Günceldir.

Çalışma alanının dışında, doğusunda ve kuzey doğusunda; otokton birimler Kambriyen ve Ordovisiyen yaşlı bir temel ile karakterize iken, Üzümlü kasabası civarında Orta-Geç Triyas ve daha genç formasyonlar gözlenmektedir.

Bozkır Bölgesinden başlayarak, Isparta Büklümüne kadar uzanan Beyşehir-Hoyran Napı, (Gutnic v.d., 1968) Hadım Napları, (Blumenthal, 1944) iki tektonik dönemde incelenir. Eski Tektonik dönem; Hoyran karbonat platformunun (Toros karbonat platformunun Isparta büklümü kuzeyinde kalan kısmı) gelişmeye başladığı Liyas'tan Beyşehir-Hoyran Napı'nın platform üzerine yerleştiği geç Lütesiyen sonuna değin olan süre içinde, ortama egemen olan çekme-sıkışma tektoniği olay ve yapılarını kapsayan dönemdir.



Şekil 5.2 Türkiye'nin tektonik birlikleri (Göncüoğlu vd.,1997; Elicki ve Gürsu,2009)

Hoyran grubu G-GB'dan, K-KD'ya doğru aşamalı bir deniz ilerlemesiyle Liyas'ta çökelmeye başlamış ve deniz ilerlemesiyle yaşıt yaklaşık D-B doğrultulu bir çekim fayının oluşumuyla da Hoyran karbonat platformu belirginleşmiştir (Koçyiğit, 1980). Çekme Tektoniğinin (Tensional Tectonism) neden olduğu bu kırık boyunca çıkan bazik akıntılar (diyabaz) platform tortullarının alt düzeylerinde siller oluşturur (Haude, 1968; Gutnic, 1977; Monod, 1977; Demirkol v.d., 1977; Koçyiğit, 1980).

Yeni tektonik dönemde ise; bahsi geçen çekim fayı (Hoyran-Beyşehir Fayı) tekrar etkinlik kazanmış ve Beyşehir grabeninin oluşumuna sebep olmuştur (Koçyiğit, 1983). Jura-Kretase yaşlı kireçtaşlarında izlenen çok sayıdaki sedimanter çatlaklar, (neptünüyen dayk) derinleşen platform üzerindeki gerilmeli tektonik rejimin en belirgin göstergesidir (Foto: 5.1).

İnceleme alanında, düzlemsel ve çizgisel yapı elemanlarının gidişlerine göre, Üzümlü asalanında egemen tabaka doğrultuları $N25-60^{\circ}W$ eğilimleri ise $30-45^{\circ}$ civarındadır. Kıvrım eksen yönelim $N40^{\circ}W$ yönünde olup yaklaşık $N50^{\circ}E$ yönlü kabuk sıkışmalarıyla gelişmiştir.

Beyşehir bölgesinde, Beyşehir-Hoyran Napı'nın (Bozkır Birliği) oluşturduğu allokton bölge, kendi içerisinde tektonik olarak alttan üste doğru, Çamlık, Boyalıtepe, Gencek ve Huğlu, gruplarının oluşturduğu dört ayrı naptan meydana gelmiştir. Bu allokton bölge de tabaka doğrultuları $N15-25^{\circ}W$ ve eğilim açıları ise, $25-35^{\circ}$ civarındadır. Kıvrım eksen yönelimleri $N18-23^{\circ}W$ değerinde olup, kıvrımlar yaklaşık $N65-75^{\circ}E$ yönlü kabuk sıkışmalarıyla meydana gelmiştir. Fay ve çatlak sistemleri ise genellikle kıvrım eksenine dik ya da paralel olarak oluşmuştur.



Foto 5.1 Şamlar köyünün GD'nda neptünüyen dayk oluşumları (Koordinat: 384558D, 4160219K, Foto: KB-GD yönlü)

Otokton ve allokton bölgelerde kıvrımlı ve kırıklı yapılar napların genel uzanımına da az çok paralel NW-SE yönünde gelişmiştir. İnceleme alanında tabaka doğrultuları, kıvrım eksen konumları ve sıkışma yönlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmektedir. Bölgenin

tektonik evrimine esas teşkil edecek napların oluşumu ve yerleşimi; eş eksenli deformasyonlar ile yatay yöndeki kabuk sıkışmalarının ileri aşamasında oluştuğu tespit edilmiştir.

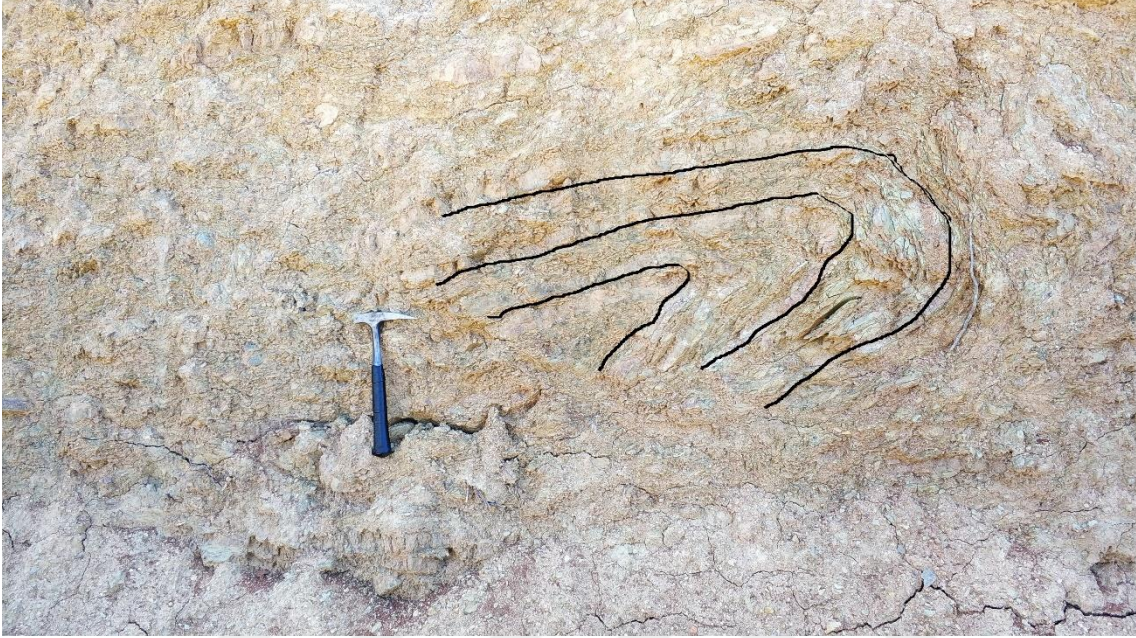


Foto 5.2 Seydişehir Formasyonu içerisinde iki evreli kıvrım yapıları (Koord:384639D, 4160477K, Foto: K-G yönlü)

5.1 Kıvrımlar

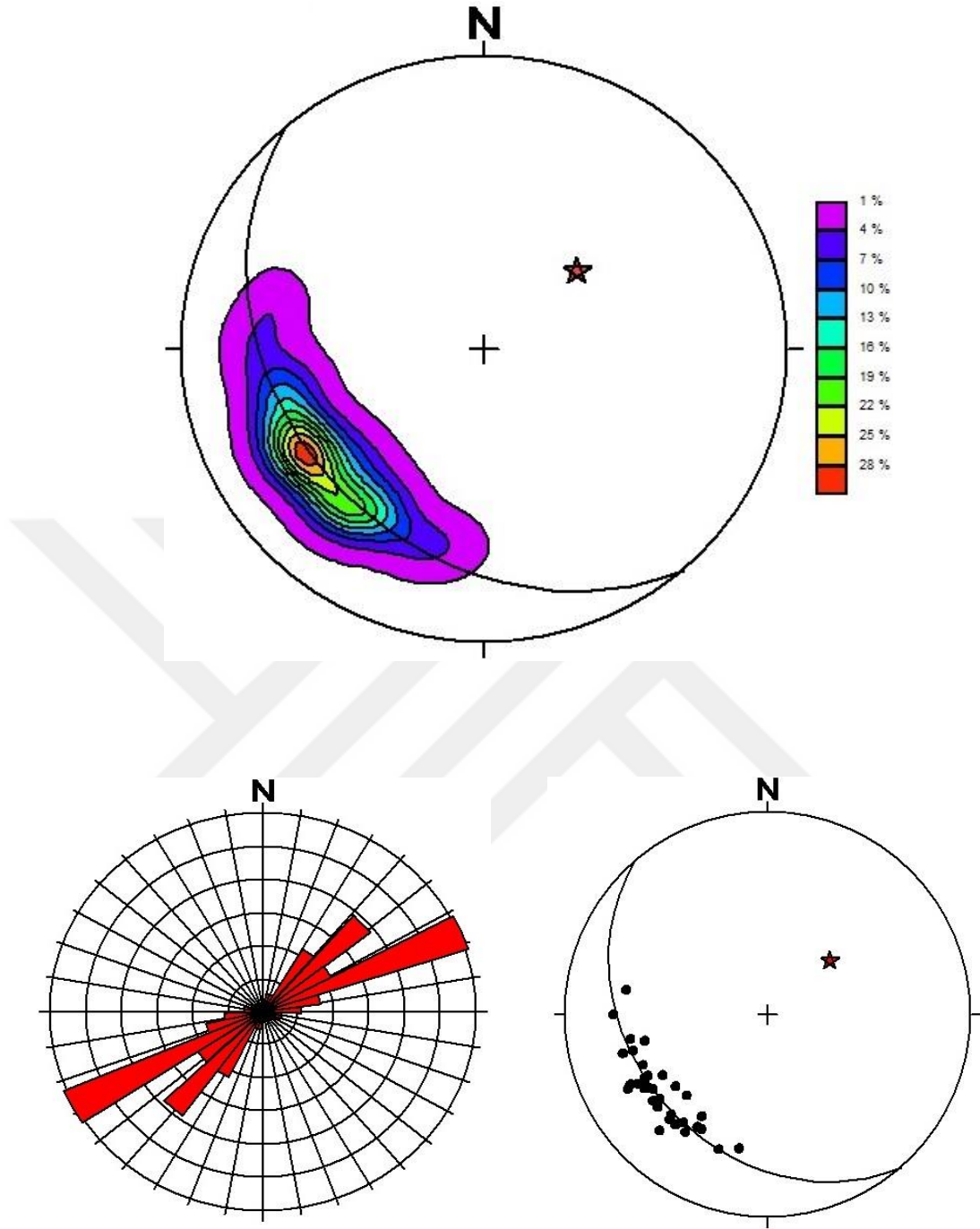
İnceleme alanında Kimmeriyen ve Alpin orojenezinden etkilenerek, kıvrımlanan formasyonların (Foto 5.2); Kimmeriyen ve Laramiyen fazlarında şekillendiği tespit edilmiştir (Özgül, 1987). Genellikle NE-SW yönlü deformasyonların etkisinde gelişen kıvrım eksenleri NW-SE gidişli olup, tabaka, çatlak ve fay konumlarından yararlanılarak yapılan diyagramlar ve bunlara ilişkin, kıvrım, eksen konumları, sıkışma yönleri, fay sistemleri detaylı olarak verilmiştir. Erken Kambriyen-Erken Ordovisiyen yaş aralığındaki, Çaltepe ve Seydişehir formasyonları Kaledoniyen dağ oluşumları etkisiyle iki evreli, fakat sadece Seydişehir formasyonu içindeki küçük ölçekli yapılarda gözlendiği gibi, üstlenmiş kıvrım yapıları kazanmışlardır (Foto 5.3).



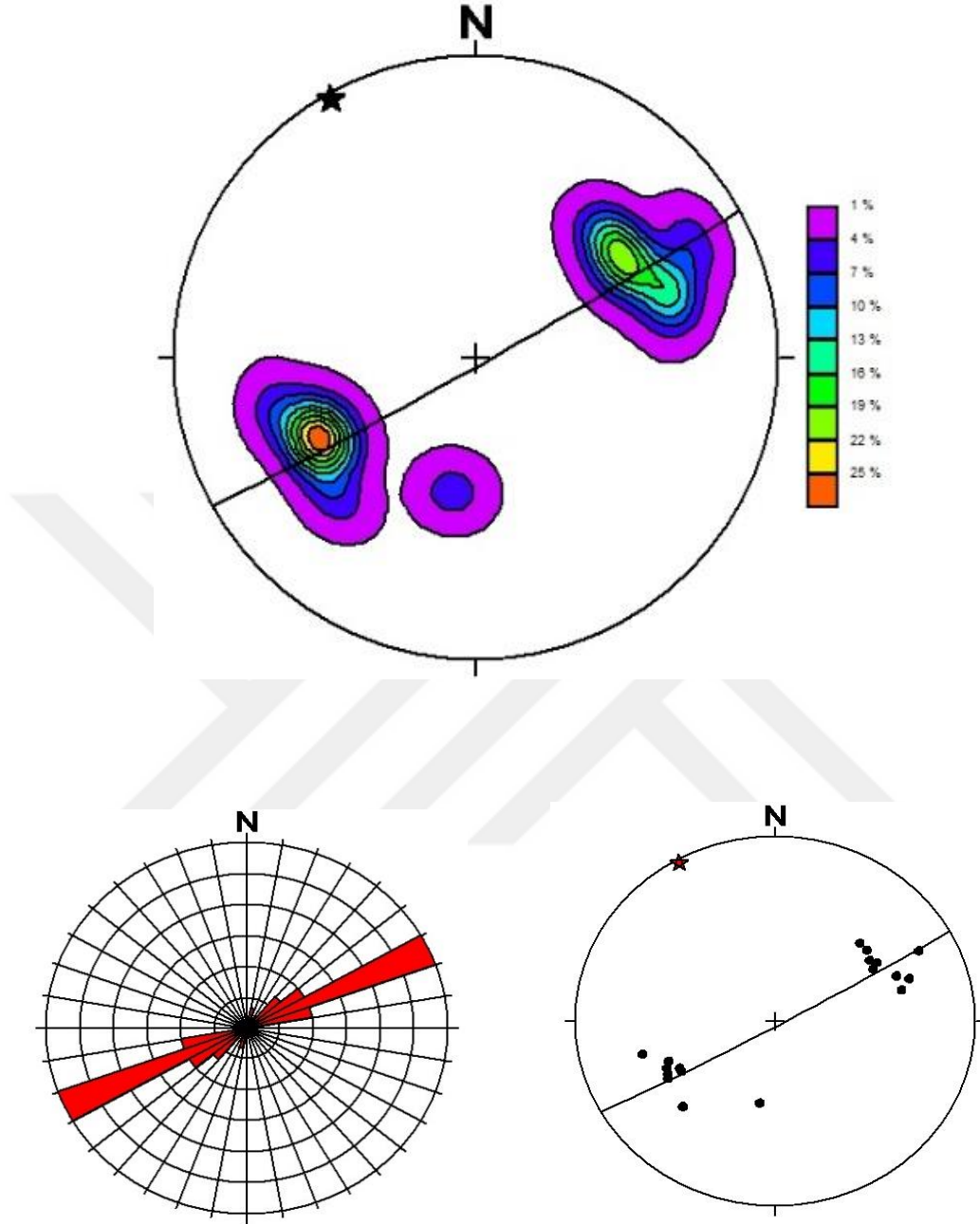
Foto 5.3 Yenice-Tepearası yolunda gözlenen bir antiklinal yapısı (Koord: 383002D, 4150053K, Foto GB-KD yönlü).



Foto 5.4 Beyşehir-Huğlu karayolunun 25.ci km.si sol tarafta Boyalıtepe kireçtaşı lokal faylanma (Foto yönü: B-D)



Şekil 5.3 Stereonet programı yardımı ile Pınarbaşı formasyonu ve Tepearası formasyonundan ölçülen tabaka konumları vasıtasıyla çizilmiş kontur, gül diyagramı ve nokta kontur diyagramı (Kutup Noktası: N48E, 57NE)



Şekil 5.4 Stereonet programı yardımı ile Boyalıtepe grubu ve Büyükköprü formasyonundan ölçülen tabaka konumları vasıtasıyla çizilmiş kontur, gül diyagramı ve nokta kontur diyagramı (Kutup Noktası: N60W, 3NW)

Seydişehir formasyonuna ait tabaka konumlarından yararlanılarak yapılan nokta-kontur diyagramında genel gidiş $N55^{\circ}W$ olan kıvrım eksenlerinin daha egemen geliştiği yapılar mevcuttur. Seydişehir formasyonu içindeki şeyllerde ölçülen yapraklanma konumlarının da tabaka ölçümlerine koşut ilerlediği saptanmıştır. Ayrıca genel gidişi $N60^{\circ}W$ olan kıvrım eksenleri daha belirgin olması sebebiyle aynı formasyon içinde tabakalanma ve yapraklanma konumlarının nokta-kontur diyagramlarında yaklaşık aynı geometriyi vermesi; yapraklanmanın gelişmesinden sonra kıvrımlanmanın hem tabaka düzlemlerini, hem de yapraklanmaları benzer geometrilere yapılar kazandıracak şekilde etkilemiş olduğunu göstermektedir (Şekil 5.4).

Dogger-Lütesiyen yaşlı Bolat, Seyrandağı, Büyükköprü formasyonlarına ait karbonatlarda ölçülen tabaka konumlarının (Foto 5.5), nokta-kontur diyagram değerlendirmesi sonucu, (Şekil 5.3) ölçülen değerlerin eksenleri NW-SE gidişli olduğu tespit edilmiştir. Dogger-Lütesiyen zaman aralığında gelişimi temsil eden Bolat, Seyrandağı ve Büyükköprü formasyonlarının Lütesiyen sonrası Pireneik dağ oluşum fazından etkilenmiştir (Özgül, 1987).



Foto 5.5 Şamlar köyü, Sobova vadisinde Bolat formasyonuna ait tabaka konumlarının ölçülmesi

5.2 Çatlaklar

Çatlak sistemleri, inceleme alanındaki kireçtaşlarında oldukça gelişmiştir. Geyikdağı Birliğine ait formasyonlarda üç değişik yönde çatlak sisteminin olduğu tespit edilmiştir. Bunlar $\text{Ç}_1=\text{N}65^\circ\text{E}$, 70°NW konumlu enine çatlaklar, $\text{Ç}_2=\text{N}20^\circ\text{E}$, 88°NW konumlu diagonal çatlaklar ve $\text{Ç}_3=\text{N}20^\circ\text{W}$, 70°NE konumlu boyuna çatlaklardır.

5.3 Faylar

Bu bölgenin en önemli fayı; çalışma alanında gözlenmeyen ancak, doğusundan geçen Beyşehir Fayı'dır (Foto5.6). Bu fay geniş ölçekte; Isparta Büklümünden başlayıp Beyşehir'den geçerek, Taşkent; Mut'a kadar uzanmaktadır (Blumenthal, 1963; Özgül, 1984).



Foto 5.6 Beyşehir ana fayına bağlı olarak gelişen eşlenik faylara bir örnek (Koordinat: 386331D, 4166740K).

Beyşehir fayı kuzeyle batı yönünde ortalama 35° lik bir açı yapmaktadır. Allohton kayalarla, görelî otokton kayaları yan yana getirmesi düşey atıma sahip olmasındandır. Fay boyunca görülen tektonik merceğin stratigrafik istifinde Kambriyen'in bindirmeli kayaları görülmezken, tektonik merceğin hemen batısında önemli denecek şekilde Kambriyen kayaları

görülmektedir. Sonuçta hem doğrultu hem de düşey atıma sahip olan Beyşehir fayı önemli derecede hareketlere neden olmuş, sağ yanal karakterlidir.

Fay, Beyşehir yöresinde geç Lütésiyen-erken Priyaboniyen'de Beyşehir-Hoyran Naplarının yerleşmesinden sonra (Monod, 1977) gelişmiş, böylece otokton ile allokton birimler yan yana getirmiştir. Bunun bir diğer kanıtı ise; fayın gölsel Miyosen - Pliyosen örtülerini kesmemesidir (Akay, 1981). İnceleme alanının GB'da oldukça büyük iki eğim atımlı fay mevcuttur. Bunlardan ilki Çamardı Dere'den geçen KB-GD yönlü yaklaşık 4 km. görünür uzunluğu olan fay, ikincisi ise Geçitçayır Dere'den geçen yaklaşık 6 km. görünür uzunluğu olan faydır (Foto 5.7).



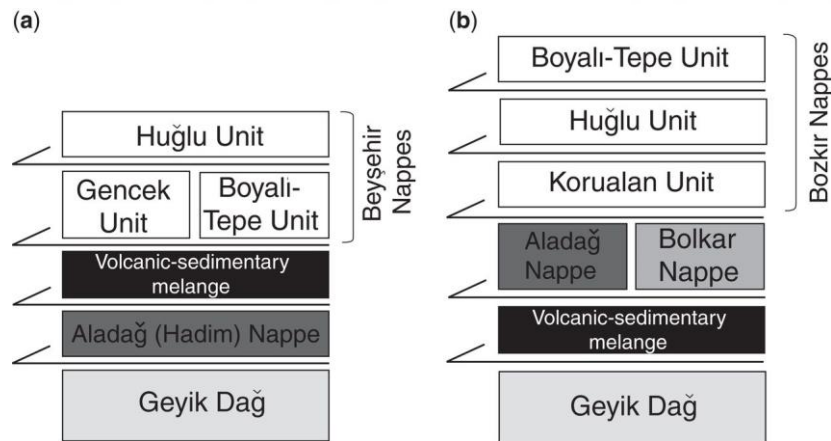
Foto 5.7 Üstünler-Huğlu anayoluna yaklaşık koşut gelişmiş, Geçitçayırdere'den geçen eğim atımlı normal fay (Koordinat: 374058D, 4153705K Foto: KB-GD yönlü)

Ayrıca Üzümlü kasabasının güneyinde çok sayıda irili-ufaklı eğim atımlı fay gözlenmektedir. Eğim atımlı faylarının büyük çoğunluğu normal fay olup, genellikle doğrultulu bileşenleri mevcuttur. Ayıkaklığı Tepeden KD'ya doğru görünür uzunluğu yaklaşık 2000 m. olan doğusunda Otluk Tepe'de ise K-G uzanımlı yaklaşık 500 m. görünür uzunluğu olan iki adet eğim atımlı fay gözlemlenmektedir.

İnceleme alanının kuzeyinde; Lalelidağ ve Asmakaklık Dağı civarında ise, birbirine paralel denebilecek bir şekilde yaklaşık 1-2 km. görünür uzunluğu olan eğim atımlı normal faylar ve düşey faylanmalar mevcuttur. Büyükköprü çayı doğusunda küçük çaplı yırtılma fayları tespit edilmiştir.

5.4 Bindirmeler

Çalışma alanı; Orta ve Geç Alpin orojenezinden etkilenmiş olup, ortamı etkileyen egemen gerilim (stress) türü ve onların neden olduğu yapısal ve sedimanter oluşumlara göre şekillenmiştir. Burada etkin tektonizma bindirme fayları şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu bindirmelerin sadece inceleme alanında gözlenenleri tektono-stratigrafik konumlarına göre alttan üste doğru ele alınacaktır (Şekil 5.5).



Şekil 5.5 Beyşehir bölgesi (a) ve Bozkır bölgesinde (b) tektonik birliklerin birbirlerine göre konumları (Mackintosh and Robertson, 2009)

5.4.1 Bozkır birliği bindirmesi

Bozkır Birliği (Beyşehir-Hoyran Napı) bölgeye, kendi içerisinde dilimlenip, Aladağ Birliği üstünde, göreceli otokton Geyikdağı birliğini üsteleyecek şekilde taşınmıştır (Özgül, 1997).

Bindirme cephesi D-B yönlü bir koridor şeklinde olup inceleme alanındaki Geyikdağı Birliğine ait tüm formasyonları üstlemektedir. Bozkır Birliği, Triyas-Kretase aralığında çökelmiş havza, yamaç ve daha az oranda platform çökelleriyle, bazik denizaltı volkanitleri, tuf, diyabaz, serpantin vb. kayaların değişik boyutlarda blok ve dilimlerini kapsayan büyük bir karışık (melange) görünümündedir (Özgül, 1977).

Bozkır Birliği bindirmesi, kendi içinde Boyalıtepe, Huğlu, Çamlık ve Gencek bindirmeleri olarak dört değişik nap dilimine ayrılmıştır. Bunlardan inceleme alanında gözlemlenen Boyalıtepe ve Huğlu bindirmeleridir.

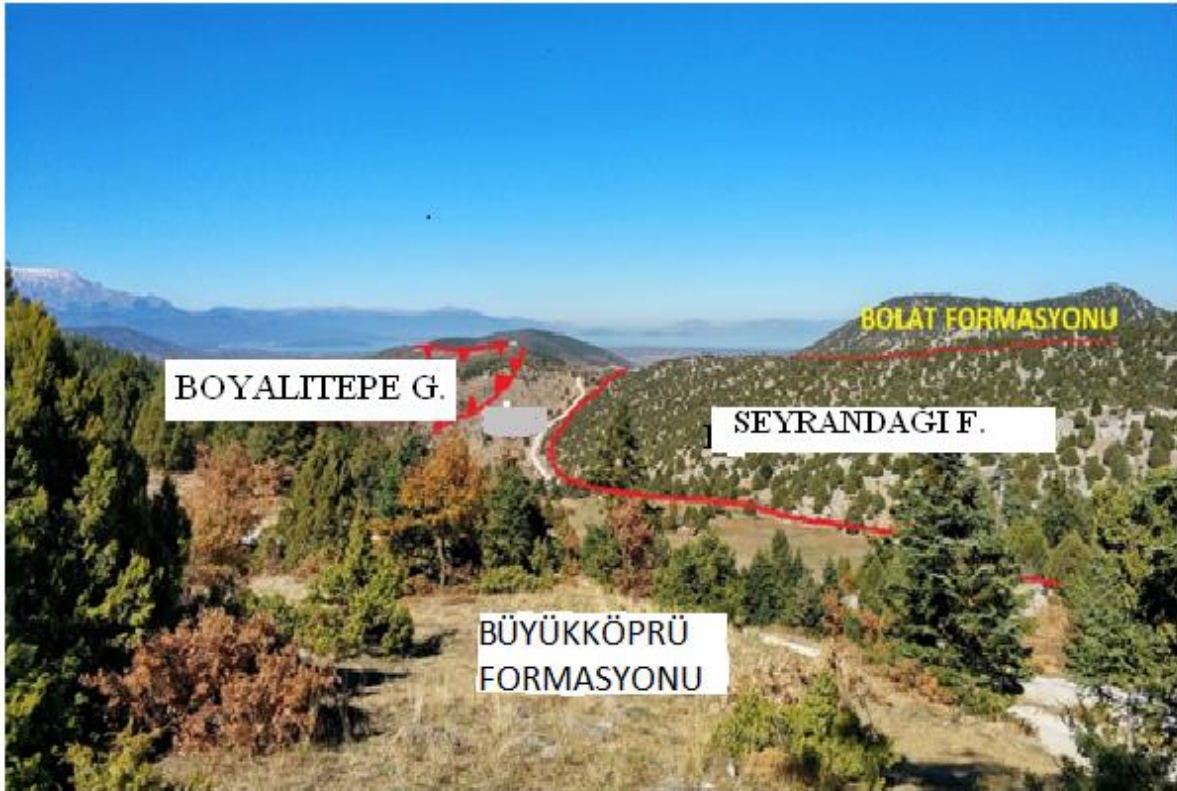


Foto 5.8 Yayla Çeşme'den Boyalıtepe bindirmesi görünümü (Koordinat: 378488D, 4151854K Foto: GD-KB yönlü)

5.4.1.1 Boyalıtepe bindirmesi

Boyalıtepe Grubu; Beyşehir bölgesinde, Bozkır Birliğinin en alt napını oluşturur. Göreli otokton Geyikdağı Birliğinin Tanesiyen-Lütesiyeen yaşlı çökellerinin üzerine düşük açılı tektonik bir dokanakla gelmektedir (Monod, 1977).

Boyalıtepe bindirmesi çalışma alanında, KB-GD yönlü bir konumla, erken Paleosen-orta Eosen yaşlı birimlerin üzerine bindirir. Üstünler kasabasının güneyinde ise Karadiken formasyonu tarafından uyumsuz bir konumla örtülür (Foto 5.8).

5.4.1.2 Huğlu bindirmesi

Huğlu Bindirmesi inceleme alanının GB'da Beyşehir'den Huğlu Kasabası'na giderken Üstünler Kasabasını geçtikten sonra yolun sağ tarafında Arıtış Tepe'den başlayarak güneye, Huğlu'ya doğru uzanmaktadır. Tektonik bir dokanakla Boyalıtepe grubunu üstler (Foto 5.9).

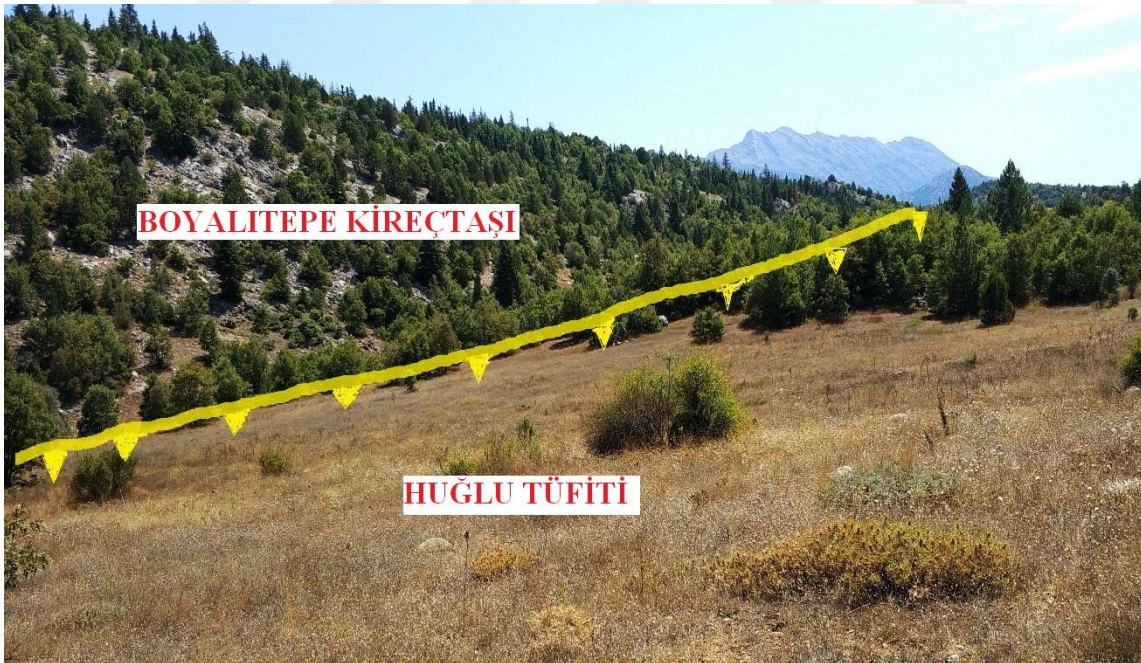
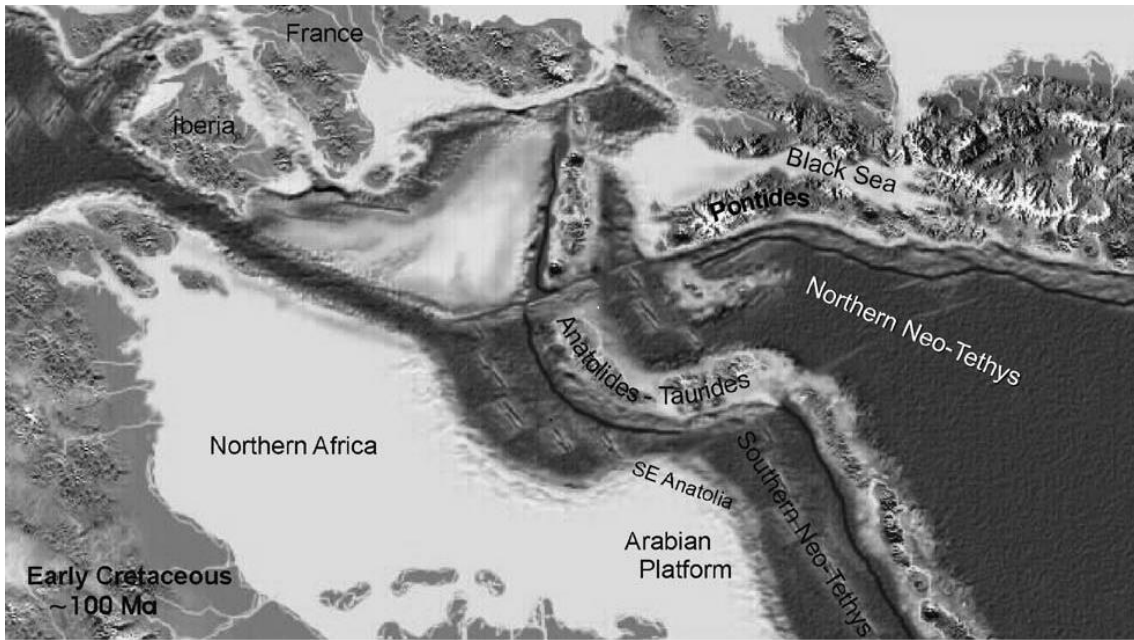


Foto 5.9 Huğlu kasabasının doğusunda Huğlu tüfitinin Boyalıtepe kireçtaşına bindirmesi (Koordinat: 374876D, 4153705K)

6. JEOLJİ EVRİMİ

İnceleme alanı; Toros Orojenik kuşağının bir bölümü olan, Orta Torosların KB'da yer almaktadır. Geyikdağı, Aladağ, Bolkardağı ve Bozkır Birlikleri; stratigrafi, yapısal ve metamorfizma özellikleri açısından farklı ortam koşullarını yansıtan kaya toplulukları birbirleriyle tektonik ilişkili olarak yer alır (Özgül, 1976).



Şekil 6.1 Akdeniz bölgesinin Erken Kretase'de paleocoğrafik görünümü (Okay vd., 2006)

Tektono-stratigrafik birliklerin stratigrafi özellikleri ve birbirleriyle ilişkileri dikkate alındığında Erken Triyas-Senoniyen aralığında güneyden kuzeye doğru Geyikdağı, Aladağ, Bolkardağı ve Bozkır Birliği şeklinde bir dizilimle platformdan okyanusa uzanan bir havzayı oluşturdukları; Kuzey Tetis Okyanusu olarak adlandırılabilen bu havzanın (Şekil 6.1), Geç Senoniyen'de kapanmasına bağlı olarak, Bozkır Birliğinin kendi içinde dilimlenip Bolkardağı ve Aladağ Birliklerini üstlediği; Aladağ ve Bolkardağı birliklerinin ise İlerleyen sonunda kapanan "Dipsiz Göl" havzasının ofiolitleriyle birlikte, sırtlarında Bozkır Birliğini de olarak Geyikdağı Birliğinin üzerine bindirdiği düşünülmektedir (Özgül, 1997).

Bu birlikler birbirleriyle anormal dokanaklı olarak kuşak boyunca yüzlerce kilometre yanal devamlılık gösterir, çoğunlukla birbirlerinin üstüne allokton örtüler oluştururlar. Bolkardağı, Aladağ, Geyikdağı ve Alanya birlikleri şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları içerir. Bozkır ve Antalya birlikleri ise; daha çok derin deniz çökellerini, ofiyolitleri ve bazik denizaltı volkanitlerini kapsar (Özgül, 1976).

Beyşehir ve Seydişehir bölgesinde Geyikdağı Birliğine ait en yaşlı birim olan fakat inceleme alanında görülmeyen, Çaltepe Formasyonu; dolomit, oolitli ve stromatolitli düzeylerin varlığıyla belirlenen gel-git düzlüğü ile başlayan ve yumru kireçtaşlarının çökeldiği daha derin ve duraysız koşullarda geçen şelf ortamını yansıtmaktadır (Özgül, 1997).

Geç Kambriyen'de gittikçe duraysızlaşan ortam, kendini; giderek derinleşen, kıta kenarı konumuna dönüşerek Seydişehir Formasyonu'nun türbiditik düzeylerini de kapsayan, fliş benzeri ıraksak kırıntıların çökeldiği, (duraysız) derin şelf ortamına bırakır. Seydişehir formasyonu açık deniz koşullarında çökelmiştir. İnce tabakalı laminalı şeyl seviyeleri ve bu seviyeler içerisinde Toros Kuşağı boyunca birçok alanlarda gözlenen Graptolid fosilleri açık deniz ortamını gösteren verilerdir. Şeyllerle, yer yer arakatkılar şeklinde gözlenen kumtaşları; türbiditik arakatkılar olarak yorumlanabilir.

Geç Kambriyen-Erken Ordovisiyen yaşlı Seydişehir formasyonuna ait türbiditik kumtaşlarında biyotürbasyon yapıları sıklıkla izlenmekte ve tabaka altlarında oygu-dolgu ve kaval yapıları gözlenmektedir. Otoktonun temelindeki Erken Paleozoyik yaşlı birimler Kaledoniyen dağ oluşumu ile kıvrımlı, kısmen klivajlı veya yapraklanmalı yapı kazanmışlar ve son derece düşük metamorfizmaya uğramışlardır.

İnceleme alanında Ordovisiyen üzerinde konumlanan en yaşlı birim Triyas'a aittir. O halde burada izahı gerekli olan büyük bir boşluk söz konusudur (Monod, 1967). Triyas'ın mevcut olduğu yerde kontakt seviyesinde hiçbir ablasyon oluşmamış olup, Triyas'ın Ordovisiyen üzerinde transgresif olarak bulunduğu açıktır. Sonuç olarak Ordovisiyen-Triyas boşluğu tektonik olmayıp, stratigrafik kökenlidir. Öyleyse burada iki ihtimalden söz edilebilir. Birincisi; Triyas'tan önceki formasyonların çökelerek, sonradan Ordovisiyen'e kadar erezyona maruz kalması, ikincisi ise bölgenin Ordovisiyen'den Triyas'a kadar suyun yüzüne çıkarak, ilgili kayaçların çökelmemiş olmalarıdır (Monod, 1967).

Ancak, Monod, (1967); inceleme alanının kuzeyindeki Asmakaklık dağı tabanında Geç Permiyen yaşlı bir fauna tespit edip, bunların yakından geldiğini, yerinde tahrip olmuş olabileceğini ifade etmiştir. Böylece bölgedeki Ordovisiyen-Triyas boşluğuna en uygun yorum; birbirini takip eden emersiyon ve transgresif olaylarına paralel olarak, çökelme ve erezyonun art arda gelmiş olmasıdır (Monod, 1967).

Orta Triyas'tan itibaren transgresif bir gelişimle bölge yeniden denizel bir ortam haline dönüşmeye başlamıştır. Pınarbaşı Formasyonu bu evrenin karasal ve kara-deniz kıyı ortamında (kısmen alüvyon yelpazesi-delta) çökelmiştir. Tarasçı Formasyonu'nun biyomikrit ve biyospartik mikrofosiyesleri ile fosil içeriği, karbonat havzasının; ilk başlarda sığ, daha sonra gittikçe derinleşecek olan resifal karakterde olduğunu gösterir. Tarasçı formasyonunu uyumlu olarak örten Sarpyardere formasyonu ise; Orta Triyas başlarında, türbitit akıntılarının baskın olduğu iyice derinleşen bir ortamın ürünüdür. Geç Triyas sonlarına doğru ortam giderek sığlaşmış Liyas döneminde kıvrımlanıp yükselerek karalaşma, Erken Kimmeriyen orojenezi ile gelişmiştir (Monod, 1967; Özgül, 1976; Koçyiğit, 1983).

Bölge, belirli bir karalaşma döneminden sonra erezyona uğrayarak peneplenleşmiş ve bunun üzerine transgresif olarak sığ şelf çökelim ortamına girmiştir. Bu ortamın ürünü olarak Şarakmana üyesi ve Tepearası formasyonu çökelmiştir. Erken Kretase sonlarına doğru ortam; giderek sığ ve düşük enerjili bir hal almış, bu esnada Bolat formasyonu ve onun üzerine uyumsuz olarak yine sığ, rudist yama resiflerinin etkin olduğu bir şelf ortamında, Seyrandağı formasyonu çökelmiştir.

Geç Paleosen-orta Eosen'de sıcak, duraylı, sığ fakat zamanla derinleşecek olan bir self ortamını yansıtan, *Nummulites*'ler ile bentik foraminiferlerin gözlendiği Büyükköprü formasyonunun alt seviyelerini oluşturan karbonatlar çökelmiştir. Genelde neritik ortam koşullarını yansıtan karbonatlı kayaların üzerine; denizin Lütesyen'de aniden ve hızlıca derinleşmesiyle, batiyal kıta yamacı ya da kıta eteğinde terijen malzeme destekli bulantı akıntılarıyla oluşmuş türbiditik bir ortamı yansıtan Büyükköprü formasyonuna ait kumtaşı, kiltası, marn ve konglomeralar çökelmiştir.

Büyükköprü formasyonunu farklı ortam ve zaman diliminde çökelmiş Aladağ Birliğine (Hadim Napı) ait Çamlık formasyonu, Bozkır Birliği'ne ait Boyalıtepe ve Huğlu grubu, tektonik dokanaklı bir şekilde üstler.

Bozkır Birliği birimleri, Geç Triyas-Geç Kretase döneminde Orta Anadolu'nun güneyinde var olduğu ifade edilen (Koçyiğit, 1983) İç Toros Okyanusunda çökelererek, bu okyanusun kapanmasıyla da güneye, Toros Platformu'nun Kuzey kenarı üzerine yerleşmiştir (Özer vd., 2004). İç Toros Okyanusu; içinde Hoyran grubunun çökeldiği, Hoyran Karbonat Platformu tortullarının kayatürü ve biyofasiyes özelliklerinden de kolayca anlaşılacağı gibi, KB'da Liyas başında geçirdiği kısa süreli çekme tektoniği rejiminden sonra çok sığ ve duraylı bir deniz olma özelliğini Geç Liyas'tan Maestrihtiyen'e değin korumuştur (Koçyiğit, 1983). Liyas başlangıcındaki çekme tektoniği ve devamında bazik sillerin oluşumu, okyanusun güney Tetis kolunun Triyas'ta başlayan açılımla ilgili olabilir (Dumont vd., 1972; Şengör, 1981).

Ancak Maestrihtiyen'den başlayarak, çekme tektoniğinin yeniden etkinlik kazandığı görülür. Bu durum, sığ platform tortullarının yanısıra çörtlü, planktonik fosilli kireçtaşı radyolarit ve denizaltı akma ve kaymalarının egemen olduğu olistostromal-turbiditik özellikli filişlerle temsil edilen derin deniz fasiyesinin gelişimiyle kanıtlanır. Özellikle pelajik tortullar arasındaki sığ karbonat breşlerinden oluşan olistostromlar tortullaşmayla yaşıt çekme tektoniğinin en iyi belirtileridir (Koçyiğit, 1983). Blok faylanma başlangıcı olarak nitelenebilecek olan bu baskın çekme tektoniğinin Maestrihtiyen aralığında yerleştiği bilinmektedir. (Ricou v.d, 1975; Özgül v.d, 1978; Ricou, 1980).

Bozkır Birliği, oluşumunu Geç Senoniyen sonlarına kadar sürdürmüş ve Maestrihtiyen sonrasında bölgeye yerleşmiştir. Boyalıtepe grubu, genelde çörtlü kireçtaşı, killi kireçtaşı, radyolarit içerikli ve Geç Kretase yaşlı pelajiklerden meydana gelmiştir. Huğlu grubu ise, radyolarit, kireçtaşı, (Kumtaşı, silttaşı, şeyl) ardanması ile volkanik (bazalt, andezit) ve piroklastik (tüflü kumtaşı) kayaçlarından ibarettir. Bir kesimi Beyşehir-Hoyran Napı olarak da adlandırılan (Gutnic vd., 1968) Bozkır Birliği; doğuya doğru gidildiğinde Beyşehir grabeni içerisinde kalır fakat Beyşehir güneyinde yeniden yüzeyler.

Bölgenin tektonik gelişimi oldukça karmaşık olup, açıklaması çoğu araştırmacıyı yıllarca uğraştırmış ve çoğu bilinmeyen varlığı hala devam etmektedir. Alpin Orojenik Sistemi, Tetis Okyanusu'nun kuzey ve güney kollarının farklı zamanlarda kapanmasıyla meydana gelmiş, bu sırada Gondwana ve Laurasia kıtalarına ait farklı kıtasal parçalar çarpışmıştır. Türkiye bu kıtasal parçalar ve bu parçalar arasındaki kalıntı okyanusal malzemelerin yer aldığı bir orojenik mozaik şeklindedir (Okay ve Tüysüz, 1999).

Akdenizin yakın kısmı ve uzak doğusunun kabul görmüş, uzun süre varlığını koruyan, paleotektonik ve paleocoğrafik evrimi; Reich, Paleotetis ve Neotetis şeklinde adlandırılan okyanusların zamansal olarak Laurasia kıtasının altına dalma-batma olayını ve kıtasal parçaların Gondwana'dan kopuşunu içerir. Gondwana kıta kenarlarından kopan küçük parçalar; güney Neotetis, Berit, İç Toros ve İzmir-Ankara-Erzincan okyanuslarıyla birlikte güneyden kuzeye doğru saçınırlar. Orta Permien'den Orta Triyas'a kadar devam eden bu kopma ve çarpışmalar, Geç Triyas-Erken Jura döneminde Neotetis Okyanusu'nun genişlemesiyle son bulur. Geç Triyas-Erken Jura zaman aralığında açılmaya başlayan Neotetis'in ilk kapanımı, ofiyolitlerin yayılımı ve karbonat platformunun oluşumu ile devam etmiştir (Okay ve Tüysüz, 1999).

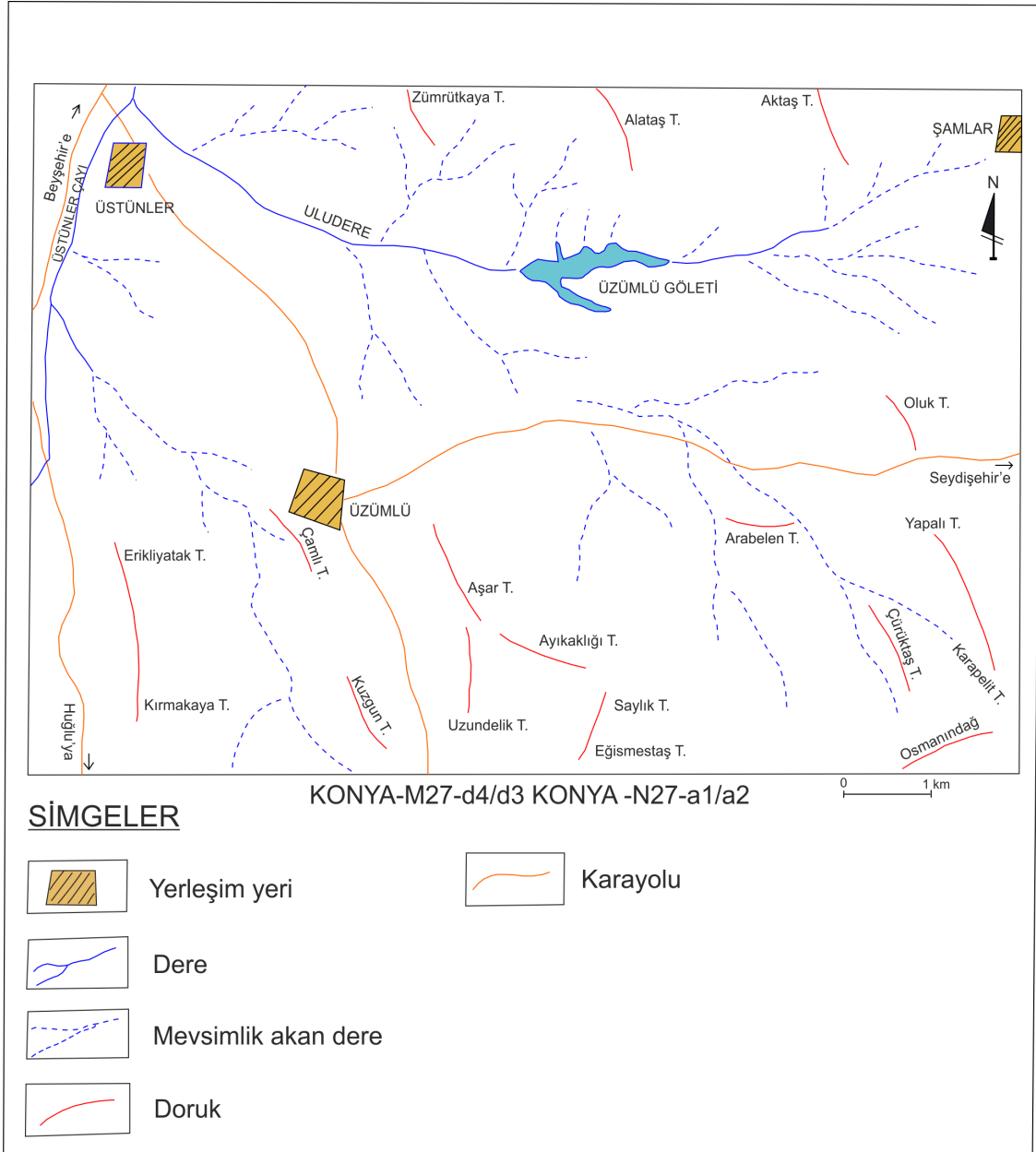
Neotetis'in kuzey kolunun güneyinde yer alan Anatolid-Torid platformunun kuzey kesimleri Erken Kretase'de genellikle pelajik bir ortam şeklindedir. Ofiyolitler; Anatolid-Torid ve Arap Platformu üzerine yaygın olarak Erken Kretase'de yerleşmeye başlamıştır (Ricou, 1980; Ricou vd., 1986).

Bozkır Ofiyolit Nap'ı, Kampaniyen-Maestrihtiyen'de Anatolid-Torid platformu üzerine tırmanmaya başlayarak ofiyolitik olistostromları ve flišleri oluşturmuştur. Doğuya doğru inceleyerek sona eren Anatolid-Torid platformu; geç Paleosen-erken Eosen de Pontid ada yayı ile çarpışmış ve çarpışmayla birlikte platformda büyük ölçekli iç deformasyonlar gelişmiştir. Anatolidler; ilerleyen Likya, Bozkır Birliği (Beyşehir-Hoyran Napları) ve Kırşehir masifi üzerindeki itki fayları etkisiyle gömülerek başkalaşıma uğramış, bu şekilde İç Anadolu kristalin masifleri meydana gelmiştir (Şahin, 2011).

Alanya Masifi; altındaki Antalya Napları ile birlikte, bir nap paketi oluşturacak şekilde, Paleosen-Eosen aralığında, daha sonra oluşacak olan Isparta Büklümü içerisine yerleşmiştir. Geç Eosen-erken Miyosen arasındaki dönemde Türkiye Orojenik Kuşağı K-G yönünde sıkıştırılmaya devam etmiş, Anatolidler yükselerek örtü kayaların erezyonu başlamıştır. Sonuç olarak geç Eosen-Oligosen'de Bozkır Birliği (Beyşehir-Hoyran napları) erişecekleri son noktaya ulaşmıştır (Koçyiğit, 1983).

7. HİDROLOJİ

Üzümlü Kasabası ve çevresi hidroloji incelemesinin yapılması amacıyla Beyşehir Devlet Meteoroloji İstasyonunun aldığı ölçümler kullanılıp yapılan hesaplamalarda; yağış, akış, buharlaşma-terleme (evapotranspirasyon) ve süzülme (sızma) gibi parametreler elde edilmiştir.



Şekil 7.1 İnceleme alanının oro-hidrografi haritası

7.1 Oro-Hidrografi

1:25.000 haritalar yardımıyla, inceleme alanında yağış oluşturabilecek cephe yükseltileri ve akarsu ağları belirlenmiştir. Yükselti genellikle GD-KB ve G-K yönünde cephe oluşturacak şekildedir (Şekil 7.1).

İnceleme alanında Uludere; B-D yönlü bir hat kabul edilecek olunursa, güneyde başlıca yükselti; Haydar Tepe (1313 m.), Sevinç Tepe (1372 m.), Çaylan Tepe (1328 m.), Erikliyatak Tepe (1448 m.), Kırmakaya Tepe (1544 m.), Kuzgun Tepe (1642 m.), Çomardı Tepe (1382 m.), Çamlı Tepe (1471 m.), Asar Tepe (1549 m.), Ayıkaklığı Tepe (1620 m.), Eğişmetaş Tepe (1645 m.), Karanlık Boğaz Tepe (1775 m), Osmandağ Tepe (1774 m.), Çürüktaş Tepe (1964 m.), Yapalı Tepe (1928 m.), Çağşak Tepe (1449 m.), Kaklıksayı Tepe (1337 m.), Asarlık Tepe (1249 m.), Akbelen tepe (1265 m.), Kırmızıbağ Tepe (1282 m.) Kuzeyde ise; Dikenli Tepe (1203 m.), Aktoprak Tepe (1251 m.), Alataş Tepe (1495 m.), Aktaş Tepe (1539 m.), Nebi Tepe (1418 m) dir.

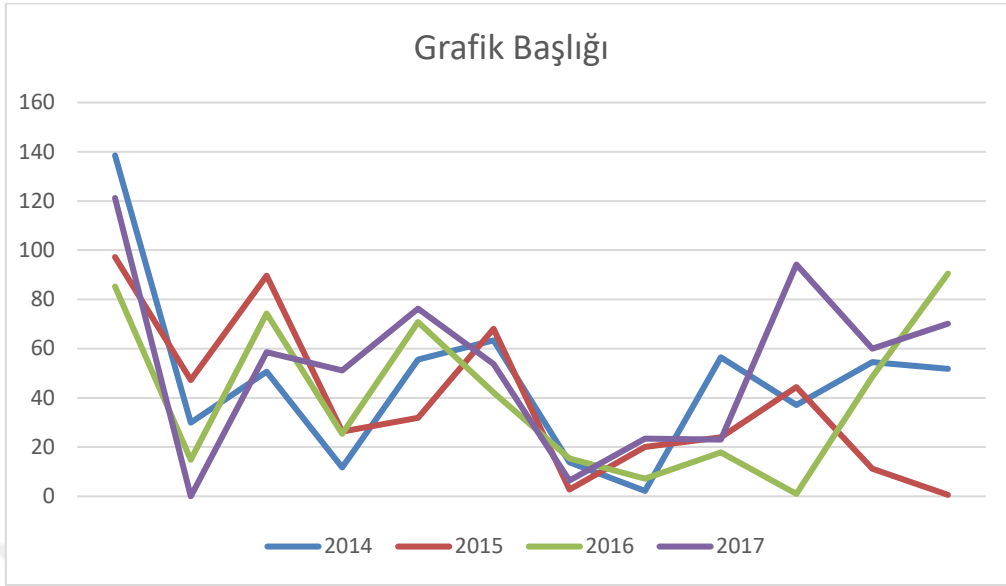
7.2 Yağış ve Sıcaklık

7.2.1 Yağış

İnceleme alanına ait yağış değerleri Orman ve Su İşleri Bakanlığı Konya Meteoroloji 8. Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. 2016 yılında ortalama yağış 41.1 mm olup en düşük yağış Ekim ayında 1.00 mm, en yüksek yağış Aralık ayında 90.5 mm'dir. 2014-2017 yılları arası aylık yağış değerlerine göre çizilen yağış –zaman grafiğine göre yağış değerleri yıllara göre değişiklik göstermektedir. 2015 yılında yağış değerleri oldukça düşük, 2017 yılında ise daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 7.1).

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2014	138.5	30.0	50.6	11.7	55.6	63.4	13.8	2.2	56.5	37.1	54.5	51.8
2015	97.2	47.3	89.6	26.3	31.9	68.1	2.8	20.1	24.0	44.4	11.2	0.6
2016	85.2	14.8	74.3	25.4	70.8	42.2	15.4	7.2	17.8	1.0	48.6	90.5
2017	121.2	0.0	58.6	51.2	76.2	53.8	6.4	23.4	23.0	94.2	60.0	70.2

Tablo 7.1 İnceleme alanına ait aylık toplam yağış grafiği (2014-2017 yılları arası)

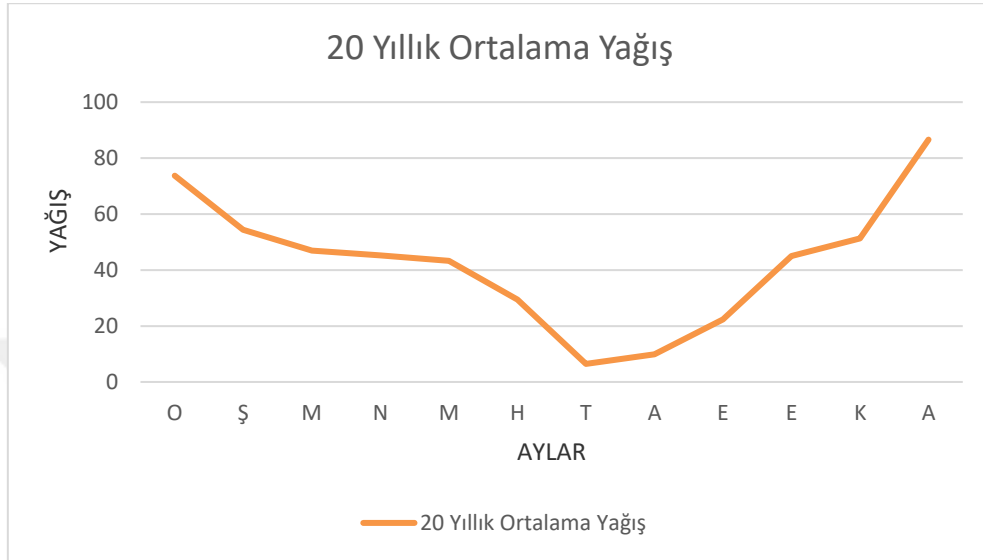


Şekil 7.2 İnceleme alanına ait aylık toplam yağış-zaman grafiği (2014-2017 yılları arası)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2016 Aylık ortalama yağış	85.20	14.80	74.30	25.40	70.80	42.20	15.40	7.20	17.80	1.00	48.60	90.50
20 yıllık ortalama yağış	73.71	54.33	46.96	45.25	43.23	29.44	6.46	9.92	22.36	44.97	51.24	86.60

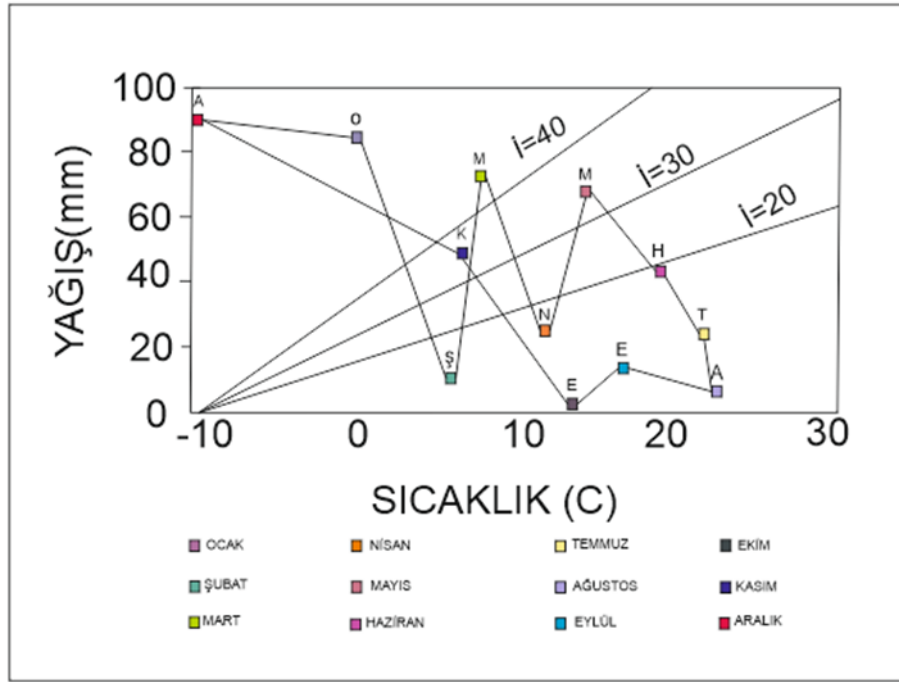
Tablo 7.2 İnceleme alanının ortalama yağış değerleri (1997-2017)

İnceleme alanına ait 20 yıllık aylık ortalama yağış değerlerine göre en düşük yağış Temmuz ayında 9.92 mm, en yüksek yağış ise aralık ayında olup 86.6 mm dir (Tablo 7.1).

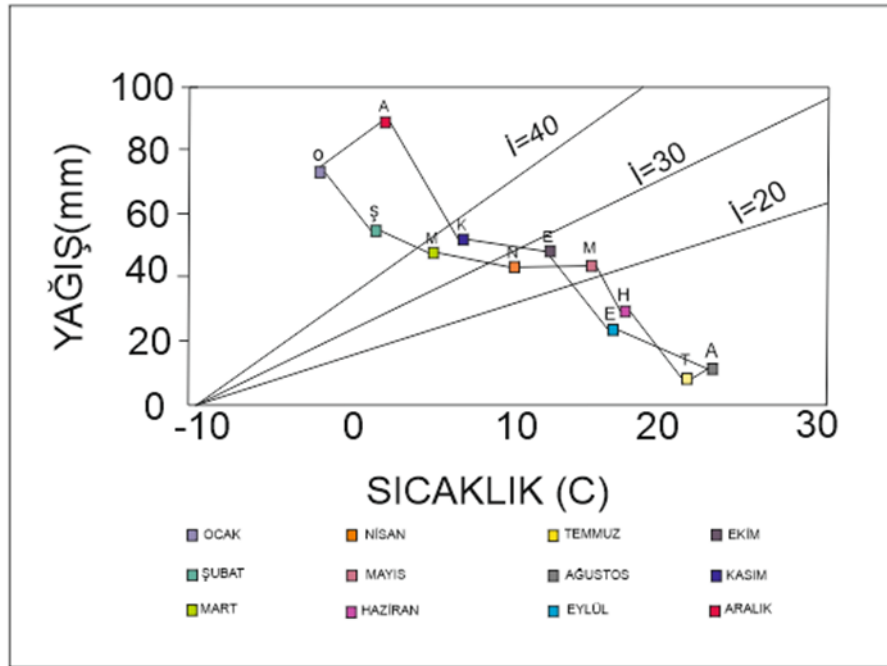


Şekil 7.3 İnceleme alanının 20 yıllık ortalama yağış grafiği (1997-2017)

2016 yılı ve 1997-2017 yılları arası 20 yıllık aylık ortalama sıcaklık ve aylık toplam yağış değerleri kullanılarak inceleme alanına ait klimogramlar çizilmiştir. 2016 yılında Şubat, Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları kurak aylar, Mayıs ve Kasım ayları geçiş ayları, Ocak, Mart ve Aralık ayları yağışlı aylardır (Şekil 7.2). 20 yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerlerine göre ise Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ayları kurak aylar, Mart, Nisan, Mayıs, Ekim ve Kasım ayları geçiş ayları, Aralık, Ocak, Şubat ayları yağışlı aylardır (Şekil 7.3-7.4-7.5).



Şekil 7.4 İnceleme alanının 2016 yılına ait klimogramı



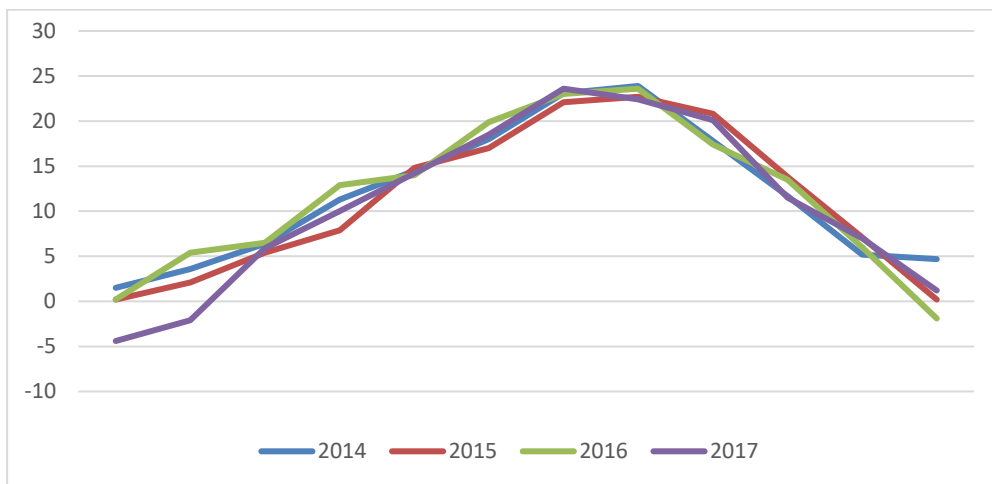
Şekil 7.5 İnceleme alanının uzun yıllara ait klimogramı (1997-2017)

7.2.2 Sıcaklık

Çalışma alanında tipik karasal iklim hakimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir. Yağışlar kış aylarında kar şeklinde olup, ilkbahar ve sonbahar aylarında yağmur şeklinde gözlenmektedir. Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan verilere göre inceleme alanının 2017 yılı sıcaklık ortalaması 11.7⁰C 'dir. En düşük ortalama sıcaklık ise Aralık ayı içerisinde -1.9⁰C en yüksek sıcaklık ise Ağustos ayı içerisinde 23.6 ⁰C dir (Tablo 7.3). Çalışma alanına ait son 5 yıllık (2014-2018) sıcaklık değerlerine göre en yüksek sıcaklık Temmuz ayında 23.6 ⁰C en düşük sıcaklık ise Aralık ayında -1.9 ⁰C dir (Tablo 7.3).

Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.	Tem.	Ağus	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2014	1.7	4.3	6.7	10.7	16.4	19.7	21.9	22.4	17.4	9.5	7.9	-1.9
2015	1.5	3.6	6.4	11.3	14.5	18.0	23.1	23.9	17.8	11.7	5.2	4.7
2016	0.2	2.1	5.4	7.9	14.8	17.0	22.1	22.7	20.8	13.8	7.1	0.2
2017	0.2	5.4	6.5	12.9	14.0	19.9	23.0	23.6	17.4	13.5	6.0	-1.9
2018	-4.4	-2.1	5.9	10.0	14.2	18.5	23.6	22.4	20.1	11.5		

Tablo 7.3 İnceleme alanına ait aylık ortalama sıcaklık değerleri

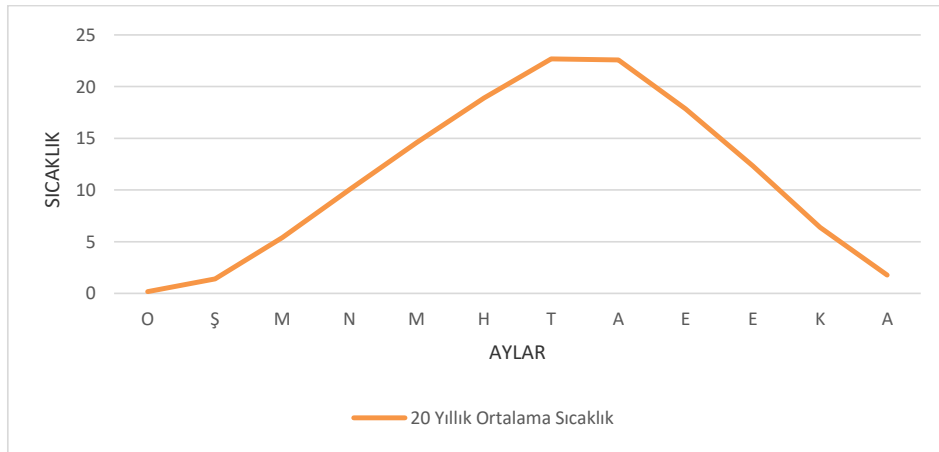


Şekil 7.6 İnceleme alanına ait aylık toplam sıcaklık grafiği (2014-2017 yılları arası)

İnceleme alanına ait uzun yıllar sıcaklık değerlerine göre (1997-2017) sıcaklık ortalaması 11.7⁰C 'dir. En düşük ortalama sıcaklık ise Aralık ayı içerisinde -1.9 ⁰C en yüksek sıcaklık ise Ağustos ayı içerisinde 23.6 ⁰C dir (Tablo 7.4).

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2016 Aylık ortalama sıcaklık	0.2	5.4	6.5	12.9	14.0	19.9	23.0	23.6	17.4	13.5	6.0	11.9
20 Yıllık ortalama sıcaklık	0.17	1.40	5.40	10.04	14.59	18.91	22.68	22.58	17.85	12.32	6.38	1.78

Tablo 7.4 İnceleme alanının ortalama sıcaklık değerleri (1997-2016)



Şekil 7.6 Yirmi yıllık ortalama sıcaklık grafiği (1997-2017)

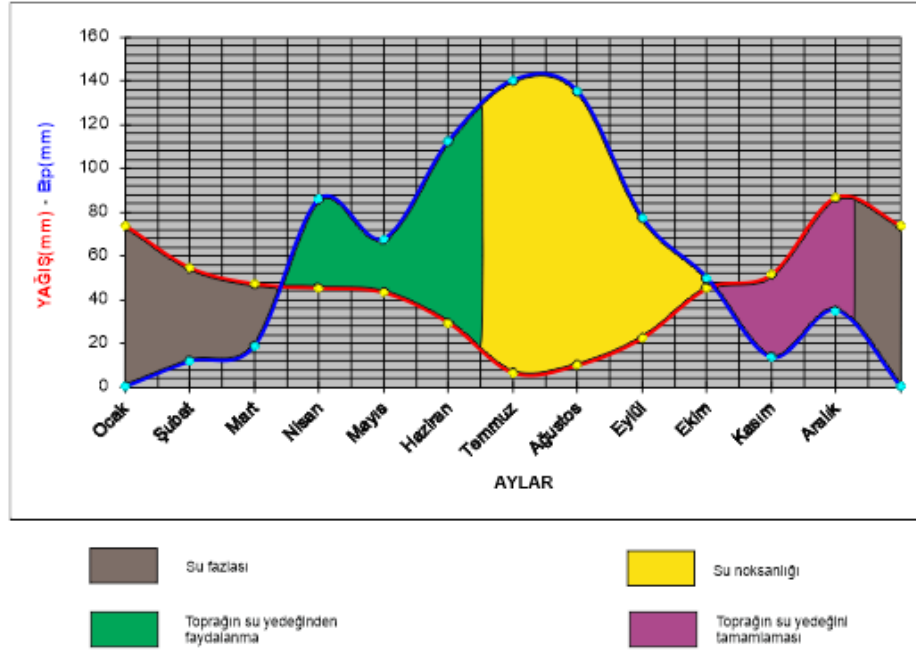
7.3 Buharlaşma-Terleme

2017 yılı yağış ve sıcaklık değerleri kullanılarak Thornthwaite, (1948) formülü yardımıyla inceleme alanının denestirmeli nem bilançosu hazırlanmış ve yağış, buharlaşma-terlemenin değişim grafiği çizilmiştir (Tablo 7.5).

AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Aylık sıcaklık ort. (°C)	0.2	5.4	6.5	17.9	14.0	19.9	23.0	23.6	17.4	13.5	6.0	11.9	
Sıcaklık indisi	0	1.12	1.49	6.90	4.75	8.10	10.08	10.48	6.61	4.50	1.32	3.72	59.06
Potansiyel Buh-Ter (Etp-mm)	0	14.09	18.33	77.20	54.46	89.72	110.18	114.29	74.15	51.72	16.36	43.25	
Enlem düzeltme katsayısı	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81	
Düzeltilmiş Etp-mm	0	11.69	18.88	85.69	67.54	112.15	139.93	134.86	77.12	49.66	13.58	35.03	746
Yağış-mm	73.71	54.33	46.96	45.25	43.23	29.44	6.46	9.92	22.36	44.97	51.24	86.6	514.47
Faydalı su yedeği-mm	100	100	100	59.563	35.256	0	0	0	0	0	37.66	89.23	
Gerçek Buh-Ter (Etr-mm)	0	11.69	18.88	85.69	67.54	64.70	6.46	9.92	22.36	44.97	13.58	35.03	381
Su fazlası-mm	73.60	42.64	28.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144.31
Su noksanı-mm	0	0	0	0	0	47.452	133.47	124.94	54.759	4.686	0	0	365.31

Tablo 7.5 İnceleme alanının 2016 yılına ait denestirilmiş nem bilançosu (Thornthwaite,1948)

2017 yılı yağış, buharlaşma-terlemenin değişim grafiğine göre Ocak ayı sonundan Mart ayı sonuna kadar yağış buharlaşma-terlemeden fazla olmakta ve su fazlası görülmektedir. Nisan ve Mayıs ve Haziran ayı ortalarına kadar yağış buharlaşma-terlemeden az olmakta, toprağın su ihtiyacı faydalı su yedeğinden karşılanmaktadır (Şekil 7.8).



Şekil 7.7 İnceleme alanının 2017 yılına ait yağış buharlaşma-terlemenin değişim grafiği

Haziran ayı ortasından, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında yağış buharlaşma-terlemeden az olmakta, toprağında su yedeği '0' olduğundan gerçek buharlaşma-terleme yağışa eşit olmakta ve su noksanı görülmektedir. Kasım ayında ise yağış buharlaşma-terlemeden fazla olmakta faydalı su yedeği tamamlanmaya çalışılmaktadır. Ocak ayı ortalarında faydalı su yedeği tamamlanmakta ve su fazlası görülmektedir.

8. HİDROJEOLOJİ

Hidrojeoloji; yeraltı sularının kökeni, yeraltındaki hareketleri, içinde bulunduğu jeolojik birimlerle etkileşimlerini inceleyen bir yan bilim dalıdır. Suyun jeolojik birimler içerisindeki hareketi ve depolanması, çeşitli değişkenlere bağlıdır. Bunlar jeomorfoloji, litostratigrafi, tektonizma ve jeolojik ortamın fiziko-kimyasal özellikleridir.

Jeolojik bir birimin akifer ve/veya rezerv kaya olabilmesi için sahip olduğu porozite değeri oldukça önemlidir. Geçirimsizlik konusunda, formasyonları oluşturan üyelerin farklı petrografik yapıları, farklı tepki vermelerine yol açar. Hidrojeolojik bir birimin litolojik ve fiziksel özelliklerinden yola çıkarak, hidrolik parametreler hakkında dolaylı ve etkin sonuçlar elde edilebilir.

8.1 Akiferlerin hidrojeolojik parametreleri

8.1.1 Gözeneklilik (Porozite)

Bir kayacın toplam boşluk hacminin, toplam katı hacmine oranına gözeneklilik denir.

$$\begin{aligned} \text{Gözeneklilik} &= V_p / V_b \\ &= [V_b - (W / r_{ma})] / V_b \end{aligned}$$

V_p = Gözenek Hacmi

V_b = Kayaç Hacmi

V_{ma} = Matriks Mineral Hacmi

W = Matriks Minerallerin Toplam Hacmi

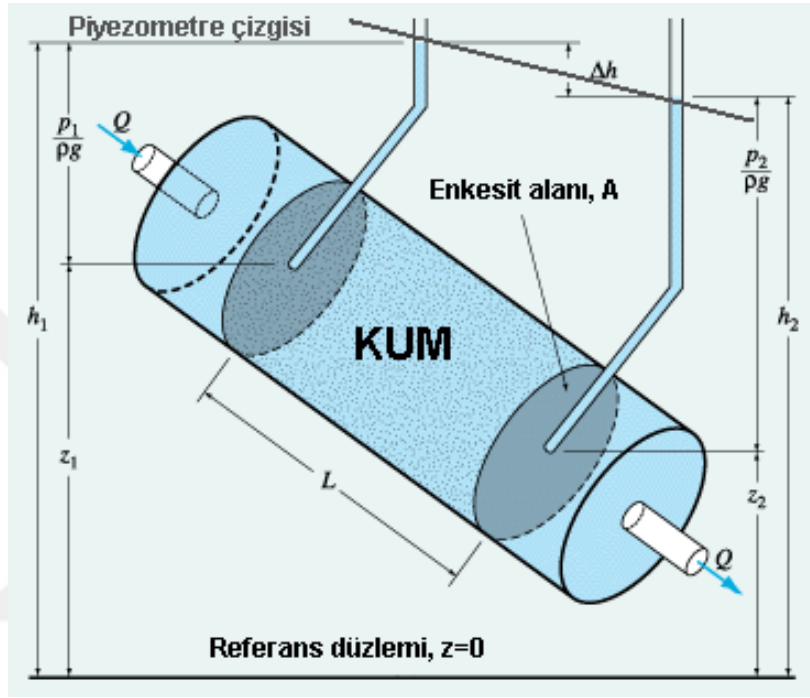
r_{ma} = Matriks Mineral Yoğunluğu

Gözenekli ortamlarda boşluklar düzenli ve düzensiz özellikler gösterebilir. Genellikle doğada var olan gözenekli ortamlar düzensiz bir boşluk yapısına sahiptir. Tane boyu dağılımının etki ettiği, çökeltme ve kristellenme esnasında oluşan gözenekliliğe, 'Birincil Gözeneklilik' denir. Oluşumdan sonra tektonik hareketler veya kimyasal etkilerden dolayı oluşan gözeneklilik yani diyajenez sonrası kazanılan yapı; ikincil gözeneklilik olarak adlandırılır.

İkincil gözenekliliğe en uygun örneklerden birisi dolomitleşmedir. Dolomit [$CaMg(CO_3)_2$], kireçtaşının ($CaCO_3$) magnezyum bakımında zengin suların etkisi altında oluşmaktadır. Bu oluşum sürecinde kalsit hacmen %13 azalmakta, dolayısıyla gözeneklilik artmaktadır.

8.1.2 Geçirimsizlik (Permeabilite)

Gözenekli ve suya doymun kayaçların hidrolik eğim altında suyu geçirme özelliğidir. Gözenekli ortamlarda akışkanın hareketi, gözenekler boyunca karmaşık kuvvetler ve süreçlere bağlıdır.



Şekil 8.1 Darcy kanununun şematik gösterimi

Zeminlerin su geçirgenliği özelliğini deneysel olarak ilk defa Darcy incelemiştir (Şekil 8.1). Darcy temiz kum numuneleri ve şekildekine benzer bir deney düzeni kullanmıştır. Burada:

z_1, z_2 : Potansiyel enerji

$P_1/\gamma, P_2/\gamma$: Basınç enerjisi

h_1, h_2 : Piyezometrik enerji

Δh_k : 1 ve 2 noktaları arasındaki enerji kaybı

$I = \frac{\Delta h_k}{L}$: Enerji (veya piyezometre) çizgisinin eğimi

Q: Zeminden süzölen debi

A: Brüt enkesit alanı

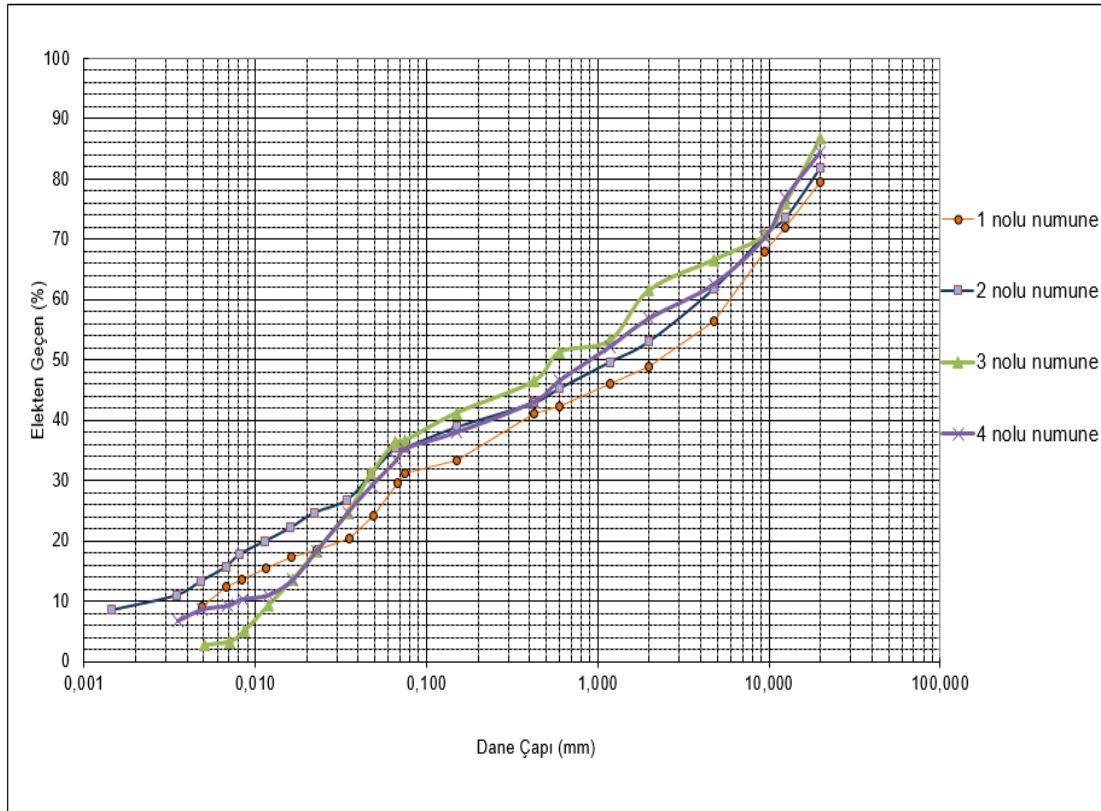
8.1.3 Elek analizi

Karadiken formasyonuna ait örneklerin elek analizlerinde anfor serisi elek takımına ait 10 adet elek kullanılmıştır. Bulunan değerlere göre sedimanın granümetri eğrileri çizilmiştir (Şekil 8.2). Bu eğriler yardımıyla etkili çap (d_{10}), d_{25} , ortalama tane çapı (d_{50}), d_{75} , düzen katsayısı (C_u), boylanma sabiti (S_o) değerleri hesaplanmıştır. Bulunan değerler Tablo 8.1’de verilmiştir.

Numune	d_{10} (mm)	d_{25} (mm)	d_{50} (mm)	d_{60} (mm)	d_{75} (mm)	$C_u=d_{60}/d_{10}$	$S_o=\frac{d_{75}}{d_{25}}$
1	0.006	0.05	2.2	5.1	17	850	18
2	0.003	0.02	1.2	2.4	14	800	26
3	0.01	0.034	0.6	1.9	12.3	190	19
4	0.008	0.035	0.8	2.3	12.5	288	19

Tablo 8.1 Elek analizi sonuçları

Çizilen granümetri eğilerinden de görüleceği gibi eğriler genelde düzenlidir. Elek analizi sonuçlarına göre etkili tane çapı (d_{10}) = 0.003-0.1 mm, ortalama tane çapı (d_{50}) = 0,6-2,2 mm, düzen katsayısı (C_u) = 190-850 ve boylanma sabiti (S_o) = 18-26 arasındadır. Bu değerlere göre sedimanın boylanması normaldir. Düzen katsayısının büyük olması ise gözenekliliğin ve eğrinin eğiminin azaldığını yani tanelerin farklı çapta olduğunu belirtmektedir (Şekil 8.2).



Şekil 8.2 Karadiken formasyonuna ait eklenik eğrileri

8.2 Hidrojeoloji birimleri

İnceleme alanını oluşturan jeolojik birimler, fiziksel ve hidrojeolojik parametreler göz önünde bulundurularak, bu çalışmada; çok geçirimli ($G_{\text{c}1}$), geçirimli ($G1$), yarı geçirimli ($G_{\text{y}1}$), az geçirimli ($G_{\text{a}1}$) ve geçirimsiz ($G_{\text{z}1}$) şeklinde sınıflandırılmıştır. Genel olarak; çok geçirimli birimler yaygın verimli gözenekli, kil içermeyen akifer ortamı; geçirimli birimler yersel veya yaygın verimli, karstik veya sıkı yapılu akifer ortamı; yarı geçirimli birimler suyu depolayabilen fakat iletme kabiliyeti sınırlı olan (Akitard) ortamı; az geçirimli birimler, suyu depolayan ama iletemeyen veya çok zayıf bir şekilde iletebilen (Akiklöd) ortamı; geçirimsiz birimler ise, suyu bulundurmayan ve geçirmeyen (Akifüj) ortamları temsil ederler (Şekil 8.3).

	SERİ	KAT	FORMASYON	ÜYE	SİMGE	KALINLIK(m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
Geçirimli Birim(G 1)			Alüvyon		Oa			Yaygın verimli gözenekli akifer ortam
Çok Geçirimli Birim(Gç 1)			Yamaç Molozu		Oy			Yaygın verimli çok gözenekli akifer ortam
Az Geçirimli Birim(Ga1)	ÜST PLYOSEN PLEYİSTOSEN		KARADİKEN		Tmpik	450		Suyu depolayan ama çok az iletebilen jeolojik malzemeler (Akiklüd ortam)
Geçirimsiz Birim(Gz 1)	ORTA MİYOSEN	Langiyen	AŞAĞIÇİĞİL		Tma	150		Suyu bulundurmayan ve geçirmeyen jeolojik malzemeler (Akifüj ortam)
Geçirimsiz Birim(Gz 2) (HUĞLU)	ORTA TRİYAS ÜST KRETASE	Anisiyen Senoniyen			Mhg	600		Suyu bulundurmayan ve geçirmeyen jeolojik malzemeler (Akifüj ortam)
Yarı Geçirimli Birim(Gy 2) (BOYALİTEPE)	ÜST TRİYAS ÜST KRETASE	Resiyen Senoniyen			Mhg	380		Suyu depolayan ancak sınırlı iletebilen jeolojik birimler (Akitard ortam)
Geçirimli Birim(G2)	ALT JURA ÜST JURA KRETASE	Liyas Senoniyen	ÇAMLIK		JKç	800		Yersel verimli karstik akifer ortam
Yarı Geçirimli Birim(Gy 3)	ÜST PALEOSEN ORTA EÖSEN	Tanesiyen Lutesiyen	BÜYÜKÖPRÜ		Tepb	300		Suyu depolayan ancak sınırlı iletebilen jeolojik birimler (Akitard ortam)
Geçirimli Birim(G3)	ÜST	Kampaniyen Maestritiyen	SEYRANDAĞI		Ks	280		Yersel verimli karstik akifer ortam
Geçirimli Birim(G4)	ORTA JURA ORTA KRETASE	Dogger Senoniyen	BOLAT		JKb	430		Yersel verimli karstik akifer ortam
Geçirimli Birim(G5)	ORTA	Üst Liyas-Malm	TEPEARASI		Jt	400		Yersel verimli karstik akifer ortam
Yarı Geçirimli Birim(Gy 4)	ÜST	Kamıyen Noriyen	ŞARAKMANA		Js	20		Yersel verimli karstik akifer ortam
Yarı Geçirimli Birim(Gy 5)	ORTA	Üst Anisiyen Ladinyen	TARASÇI		Tta	300		Suyu depolayan ancak sınırlı iletebilen jeolojik birimler (Akitard ortam)
Geçirimli Birim(G6)	ORTA	Üst Anisiyen Alt Ladinyen	PINARBAŞI		Tp	90		Suyu depolayan ancak sınırlı iletebilen jeolojik birimler (Akitard ortam)
Geçirimsiz Birim(Gz 3)	ÜST KAMBRIYEN ALT ORDOVİSİYEN	Drumiyen- Dapingiyen	SEYDİŞEHİR		Ços	1200		Suyu bulundurmayan ve geçirmeyen jeolojik birimler (Akifüj ortam)

Şekil 8.3 İnceleme alanının hidrojeolojik dikme kesiti

8.2.1 Çok geçirimli birim (Gç1)

Yamaç molozu, topoğrafik eğimin yüksek olduğu yamaçlarda ve bunu izleyen vadilerde istiflenmiş olup, içeriğinde kum, silt, çakıl, blok mevcuttur. İçeriğinde hidrolik akımı engelleyici malzeme bulunmadığından çok geçirimlidir.

8.2.2 Geçirimli birim (G1)

Alüvyon, dere yataklarında, taşkın sekilerinde ve topoğrafik eğimi düşük olan düzlüklerde gözlenmekte olup içeriğinde az kil, az silt, kum, çakıl mevcuttur. Bu nedenle geçirimli sınıfa girmektedir.

8.2.3 Geçirimli birim (G2)

Aladağ Birliğine ait Çamlık formasyonu, inceleme alanında Uludere'nin kuzeyinde ve güneyinde küçük alanlarda nap şeklinde gözlenir. Neritik kireçtaşı, kireçtaşı ve dolomit içeriği nedeniyle geçirimli birim özelliği göstermektedir. Tektonik yapısından dolayı akifer oluşturabilecek nitelikte değildir.

8.2.4 Geçirimli birim (G3)

Seyrandağı formasyonu; Üzümlü kasabasından GD'ya doğru bir koridor biçiminde uzanan bol rudistli ve sık erime boşluklu, çatlaklı, çatlakları duru kalsit dolgulu kireçtaşlar ile dolomitlerden oluşmuştur. Bu özellikler nedeniyle geçirimli birim sınıfına girmektedir.

8.2.5 Geçirimli birim (G4)

İnceleme alanının kuzeyinde ve güneyinde en yaygın bir şekilde gözlenen ve bu bölgede akifer oluşturabilecek en uygun birim olan, Bolat formasyonu, neritik karbonatlardan oluşmaktadır. Bu formasyon Dolomit ve dolomitik kireçtaşı araseviyeli kireçtaşları içermekte olup, kireçtaşları; yer yer biyoklastik, yer yer pelletik, yer yer ise litoklastik yapıdadır. Bu nedenle geçirimli birim sınıfında yer alır.

8.2.6 Geçirimli birim (G5)

Tepearası formasyonu tamamıyla dolomitlerden oluşmakta olup, tabandaki Şarakmana Üyesi ise gastropod ve alg parçalı dolomitize kireçtaşlarından oluşması nedeniyle geçirimli özellik gösterir. Uludere'nin kuzeyinde ve güneyinde yaygın olarak gözlenmekte olup konumu itibariyle akifer teşkil edebilecek niteliktedir.

8.2.7 Geçirimli birim (G6)

İnceleme alanında Şamlar köyü batısı, Üzümlü kasabasının doğusunda küçük yüzlekler veren, bordo renkli konglomera ve kumtaşlarından oluşan Pınarbaşı formasyonu; üste doğru konglomera kumtaşı araldanmasına dönüşür. Daha da üst kısımlarda bu araldanmaya silttaşı da eşlik eder. Bu yapı nedeniyle geçirimli birim sınıfında olup, kapladığı alan ve tektonik yapısından dolayı akifer oluşturacak vasıfta değildir.

8.2.8 Yarı geçirimli birim (G_y2)

İnceleme alanının güney batısını kaplayan Bozkır Birliğine bağlı Boyalıtepe grubu; Boyalıtepe kireçtaşı, Asartepe kireçtaşı, radyolarit ve en üstte Kovanlık karışığından oluşmuştur. Bu gruba ait Boyalıtepe kireçtaşı, Asartepe kireçtaşı geçirimli, Kovanlık karışığı yarı geçirimli, radyolarit üyesi geçirimsiz özelliktedir. Grubun tümü göz önünde bulundurulduğunda, yarı geçirimli birim olarak nitelendirilebilir. Asartepe kireçtaşı blokları olistostromal bir şekilde radyolarit içersinde olması, Boyalıtepe kireçtaşının tektonizma nedeniyle deformasyona uğramış olması gibi nedenlerden dolayı akifer özelliği taşımamaktadır.

8.2.9 Yarı geçirimli birim (G_y3)

Büyükköprü formasyonu tabanda Nummulites'li kireçtaşlarıyla başlayıp, kumtaşı, kiltası ve konglomeralarla devam eder. Bu özellikler nedeniyle birim yarı geçirimlidir. Kapladığı alan ve tektonizma sebebiyle akifer özelliği taşımamaktadır.

8.2.10 Yarı geçirimli birim (G_y4)

Sarpyardere formasyonu; kumtaşı ve marn araldanmalı, yer yer killi kireçtaşı ve kaba kumtaşından oluşmakta olup, bu yapısıyla yarı geçirimli özelliktedir. Çok küçük alanlarda gözlenmekte olduğundan akifer oluşturması mümkün değildir.

8.2.11 Yarı geçirimli birim (G_y5)

Tarasçı formasyonu koyu renkli kireçtaşları, sarı renkli killi kireçtaşı ara katmanlı, yer yer yumrulu dolomitik kireçtaşlarından ibarettir. İnceleme alanının güney doğusunda yaygın bir alanda gözlenmesine rağmen, tektonizma ve diyajenez nedeniyle akifer teşkil edebilecek durumda değildir.

8.2.12 Az geçirimli birim (Ga1)

Üzümlü göletinin kuzeyinde ve kuzeybatısında yaygın olarak gözlemlenen Karadiken formasyonu; açık gri renkli kavklı gölssel kireçtaşları, gri-sarı renkli kumtaşı, kıltaşı, linyit aratabakalı gölssel marn, kumtaşı mercekli marn içeriğinden dolayı yarı geçirimli birimdir. Katmanlamanın yataya yakın olması, geçirimli seviyelerin sürekliliği gibi nedenlerle akifer özelliği taşımaktadır.

8.2.13 Geçirimsiz birim (Gz1)

Aşağıçığıl formasyonu; beyaz, sarı, gri renkli kireçtaşı, kumtaşı, marn, kil taşı ve kil araldanmasından oluşur. Yer yer konglomeratik mercekler içerir. İnceleme alanının ortasında ağırlık merkezini oluşturan bu örtü birimi, içeriği bakımından geçirimsiz bir özelliğe sahiptir. İnceleme alanının yeraltı suyu bakımından verimsiz olmasının nedenlerinden en önemlisinin bu birim olduğu rahatlıkla söylenebilir.

8.2.14 Geçirimsiz birim (Gz2)

İnceleme alanının güney batısında tektonik olarak Boyalıtepe grubunu üstleyen Huğlu grubu; genellikle tabanda yeşil tüf, diyabaz, bazaltik volkanit (Huğlu tüfiti), onun üzerinde çakmaktaşı yumrulu pelajik kireçtaşı (Huğlu kireçtaşı- inceleme alanında gözlenmemektedir), en üstte ise wild fliş özelliği gösteren kaotik birimden (Kovanlık karışığı) oluşur. Bu özelliklere göre grup genel olarak geçirimsizdir. Konumu itibariyle akifer oluşturamaz.

8.2.15 Geçirimsiz birim (Gz3)

Seydişehir formasyonu, geniş bir alanda izlenmekte olup, her bölgede aynı litolojiye sahip değildir. Bunun en önemli sebebi değişik bölgelerde farklı kuvvetlerin etkisinde kalmasıdır. Bu birim; inceleme alanında, en alttan yukarı doğru yapraklanmış bol mikalı, killi şistlerle başlar. Bu seviye tamamen geçirimsizdir. Üste doğru kuvars kumtaşı, kumtaşı ara seviyeli gri, siyah şeyl ve killi şeyllerle devam eder. Yer yer kireçtaşı arabantları mevcuttur. En üstte ise; ince-orta- kalın tabakalı gri bej krem yeşil, yeşilimsi ve sarımsı kahve renkli şeyl ve kumtaşları gözlenir. Birim, bu bölgede geçirimsizdir

8.3 Su Kaynakları

İnceleme alanı; karmaşık tektonik yapısı, iklimsel olarak geçiş kuşağında bulunması, yağış havzalarının yeteri kadar büyük olmaması ve havzanın büyük bir kısmını geçirimsiz Aşağıçığil formasyonunun kaplaması gibi olumsuz nedenlerden dolayı, su fakiri bir bölge görünümü arz etmektedir. İnceleme alanındaki kaynaklar çok düşük debiye sahip olup, sığ dolaşımli yeraltı suları sınıfına girer. Su kaynaklarının debisi, yağışlarla oldukça ilintili olup, akifer özelliği gösteren yapılar, süreklilik açısından yeterli hacime sahip değillerdir. Yörede silah sanayi ve tarımın ciddi atılımlar yapması, nüfusun artmasına ve daha fazla içme, kullanma ve sulama suyuna ihtiyaç duyulmasına sebebiyet vermektedir.

Geçmiş yıllarda, Üstünler ve Üzümlü kasabalarındaki şebeke suyu ihtiyacı bölgedeki doğal kaynaklardan karşılanabilmekte iken, kaynaklar ihtiyaca cevap veremez hale gelmiş, İLBANK, KOSKİ gibi kurumlar tarafından derin içmesuyu sondaj kuyuları açılmıştır. Tarımsal sulama ise çoğunlukla, Köy Hizmetleri tarafından yapılan Üzümlü sulama göletinden sağlanmaktadır.

8.3.1 Yayla kaynağı

İnceleme alanında; Üzümlü kasabasından Tepearası köyüne giderken zirveye ulaşınca, yolun sol tarafında yamaç tipi bir kaynaktır. Asgari mevsimde ölçülen debisi $Q = 0.010 \text{ l/s}$ 'dir (Eylül-2017). 01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 14 \text{ }^{\circ}\text{C}$, İletkenlik $EC = 480 \text{ } \mu\text{S/cm}$, $\text{pH} = 7.7$, toplam çözülmüş katı madde (TDS) = 220 ppm, debisi $Q = 0.150 \text{ l/sn}$ 'dir (Foto 8.1).

Yayla kaynağı yol kenarına, boruyla getirilip çeşme yapılmıştır. Seyrandağı formasyonu ile Büyükköprü formasyonunun dokanağından çıkmaktadır.



Foto 8.1 Yayla kaynağı

8.3.2 Almaağacı kaynağı

İnceleme alanında, Üzümlü kasabasından Tepearası köyüne giderken 2.5 km sonra sağ taraftaki vadidedir. Asartepe kireçtaşı ve Büyükköprü formasyonu dokanağından çıkmaktadır. Yamaç tipi kaynak olup, debisi çok düşük ve daimidir (Foto 8.2).

Debisi asgari mevsimde yapılan ölçümde $Q = 0.050$ l/s'dir (Eylül-2017). Kaynak başında, 01.05.2018 tarihinde yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 13$ °C, İletkenlik $EC = 520$ μ S/cm, pH = 7.4, toplam çözülmüş katı madde (TDS) = 260 ppm, debisi $Q = 0.143$ l/s'dir.



Foto 8.2 Almağacı kaynağı

8.3.3 Karamık kaynağı

Üzümlü kasabası eski sanayi sitesinden sağ yamaca, stabilize yola sapıp tepeyi aştıktan sonra sol taraftadır. Yamaç tipi bir kaynaktır. Boyalıtepe grubuna ait Asartepe kireçtaşı blokları ile Büyükköprü formasyonu dokanağından gelmektedir. Asgari mevsimde ölçülen debisi (Eylül-2017) $Q = 0.080 \text{ l/s}$ 'dir (Foto 8.3).

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 13 \text{ }^{\circ}\text{C}$, iletkenlik $EC = 420 \text{ } \mu\text{S/cm}$, $\text{pH} = 8.2$, Toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 210 ppm, debisi $Q = 0.150 \text{ l/s}$ 'dir.



Foto 8.3 Karamık kaynağı

8.3.4 Akçeşme kaynağı

Üzümlü Kasabasından Tepearası köyüne giderken mezarlığı 200 m geçtikten sonra sol taraftadır. Büyükköprü formasyonuna ait kireçtaşları ve kumlu kireçtaşları ile killi seviyelerin dokanağından gelmektedir. Asgari mevsimde ölçülen debisi (Eylül-2017) $Q = 0.030$ l/s'dir (Foto 8.4).

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 15$ °C, iletkenlik $EC = 400$ μ S/cm, $pH = 8.1$, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 200 ppm, debisi $Q = 0.140$ l/s'dir.



Foto 8.4 Akçeşme kaynağı

8.3.5 Pınarbaşı kaynağı

Üzümlü kasabası şebekesine su sağlayan kaynaklardan birisi olup, Boyaltepe bindirmesi ile Büyükköprü formasyonu dokanağından gelmektedir. Kasabanın güney yamacı piknik yerinde, yamaç tipi bir kaynaktır. Asgari mevsimde ölçülen debisi (Eylül-2017) $Q = 1.150 \text{ l/s}$ 'dir (Foto 8.5-8.6).

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 14 \text{ }^{\circ}\text{C}$, iletkenlik $EC = 460 \text{ } \mu\text{S/cm}$, $\text{pH} = 8.1$, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 230 ppm, debisi $Q = 1.650 \text{ l/s}$ 'dir.

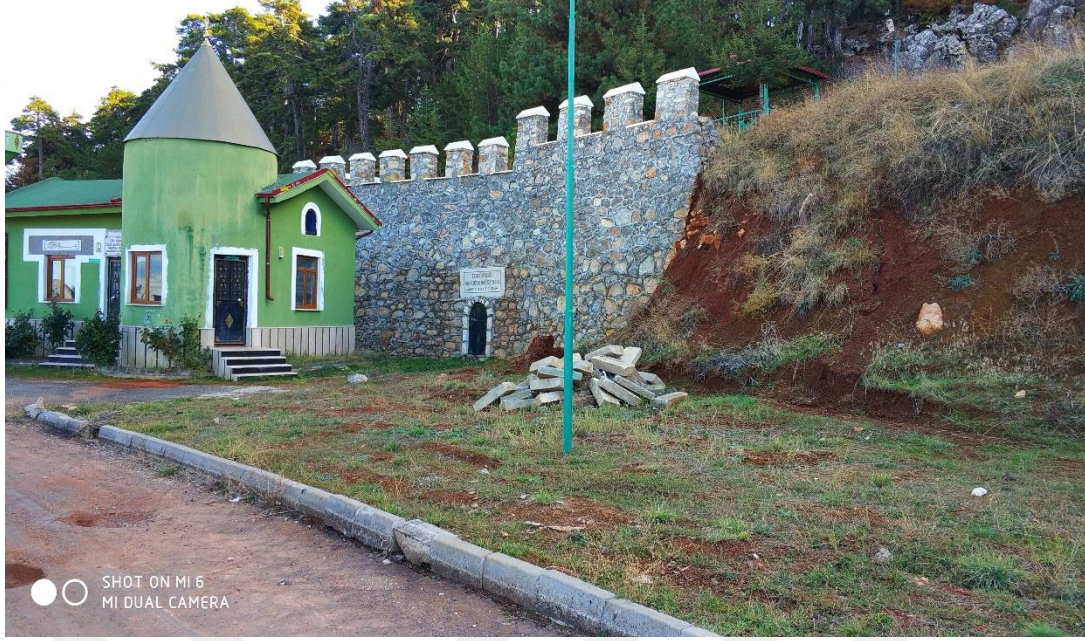


Foto 8.5 Pınarbaşı Kaynağının ana membası (Üzümlü Belediyesi tarafından korumaya alınmıştır)



Foto 8.6 Pınarbaşı kaynağından piknik yerine alınan çeşme.

8.3.6 Sazlı kaynağı

Bu kaynak Üzümlü kasabasının KB'da olup Yusuf Çetindede'nin evinin 150 m güneyindedir. Halen şebekeye su sağlamakta ve Büyükköprü formasyonuna ait kireçtaşları ile Boyalıtepe grubu geçirimsiz tabakalarının kantağından çıkmaktadır. Yamaç tipi bir kaynaktır. Asgari mevsimde ölçülen debisi (Eylül-2017) $Q = 0.950$ l/s'dir. Kaynağın çıkış yeri kapalı olup, ölçümler ve numune alımı vana odasından yapılmıştır.

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 15$ °C, iletkenlik $EC = 440$ μ S/cm, pH = 8.1, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 220 ppm, debisi $Q = 1.250$ l/s'dir.

8.3.7 Alaettin Kuru kaynağı

Kızılca köyünden Üzümlü kasabasına giderken yaklaşık 5.5 km sonra yolun solunda yamaç tipi bir kaynaktır. Tarasçı Formasyonuna ait kireçtaşları ile Seydişehir formasyonunun şist ve şeyllerinin dokanağından gelmektedir. Asgari mevsimde ölçülen debisi (Eylül-2017) $Q = 0.100$ l/s'dir.



Foto 8.7 Alaettin Kuru kaynağı

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 18^{\circ}\text{C}$, (Sıcaklığın yüksek çıkması isale hattının uzun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir). İletkenlik $EC = 150 \mu\text{S}/\text{cm}$, $\text{pH} = 8.1$, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 150 ppm, debisi $Q = 0.100 \text{ l/s}$ 'dir. Bu sonuç kaynağın debisinin düşük, fakat stabil olduğunu, dolayısıyla akiferi oluşturan birimin hacimsel büyüklüğünü gösterir (Foto 8.7).

8.3.8 Suatoluğu kaynağı

Üzümlü kasabasından Kızılca köyüne giderken 3 km'de yolun solundaki mescidin yanındadır. Yamaç tipi bir kaynak olup, Aşağıçiğil formasyonuna ait konglomeratik çakıllı seviyeden çıkmaktadır. Asgari mevsimde yapılan ölçümde (Eylül-2017) debi $Q = 0.800 \text{ l/s}$ 'dir (Foto 8.8-8.9).



Foto 8. 8 Suatoluğu kaynağı

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 13^{\circ}\text{C}$, iletkenlik $EC = 470 \mu\text{S}/\text{cm}$, $\text{pH} = 8.1$, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 220 ppm, debisi $Q = 1.100 \text{ l/s}$ 'dir.



Foto 8.9 Suatoluğu kaynağında pH değerinin ölçülmesi

8.3.9 Üstünler Avuk kaynağı

Üzümlü kasabasından Üstünler kasabasına giderken 3.km'de yolun solunda yamaç tipi bir kaynaktır. Karadiken formasyonuna ait genç kireçtaşlarından gelmektedir. Asgari mevsimde yapılan debi ölçümünde (Eylül-2017) $Q = 0.350$ l/s'dir (Foto 8.10 - 8.11).

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 15^0$ C, iletkenlik $EC = 510$ μ S/cm, pH = 7.8, toplam çözünmüş katı madde (TDS) = 250 ppm, debisi $Q = 1.450$ l/s'dir.



Foto 8.10 Üstünler Avuk kaynağı



Foto 8.11 Yağış mevsiminde Üstünler Avuk kaynağı debisi.

8.3.10 Üstünler İlanyeri kaynağı

Avuk kaynağından, Üstünler kasabasına doğru 500 m ilerde solda olup, yamaç tip bir kaynaktır. Suyu Avuk kaynağıyla aynı formasyondan gelmektedir. Asgari mevsimde yapılan ölçümde (Eylül-2017) debisi $Q = 0.350$ l/s'dir (Foto 8.12).



Foto 8.12 Üstünler kasabası İlanyeri kaynağı.

01.05.2018 tarihinde kaynak başında yapılan ölçümlerde sıcaklık $T = 15^{\circ}\text{C}$, iletkenlik $EC = 470 \mu\text{S/cm}$, $\text{pH} = 7.3$, toplam çözülmüş katı madde (TDS) = 240 ppm, debisi $Q = 0.100$ l/s'dir.

8.4 Sondaj kuyuları

İnceleme alanındaki ilk sondajlar, resmi kurumlar tarafından içme suyu amaçlı açılmıştır (Tablo 8.2). Genelde bu sondaj kuyuların verimi düşüktür. Küçük ölçekli tarımla uğraşan vatandaşlar tarafından vadilerde ve dere yataklarında keson kuyular açılmıştır. Bu kuyuların serbest yeraltı su seviyesi 8-9 m civarında olup, süreklilik arz etmemektedir. Silah sanayi ile ilgili fabrika ve küçük ölçekli kuruluşlar tarafından, etüd yaptırılmadan birtakım sondajlar da açılmış olup, bunların verimleri düşüktür. Bu özel sondajlar genelde Aşağıçığil formasyonu içinde açılmıştır (Şekil 8.4-8.5).

ÜSTÜNLER İÇMESUYU SONDAJ KUYU LOGU- S4 (2017)

Derinlik (m)	St.sev. (m)	Dn.sev. (m)	Q(lt/Sn)
152	2.5	71	8

	Kalınlık	Litoloji	Litoloji tanımı
Karadiken Formasyonu	0		Alüvyon (Kil, Kum, Çakıl)
	25 m		
	76 m		Linyit araseviyeli kil, görsel marn, kıltaşı, kırıklı parçalı kireçtaşı
	152m		Kırmızımsı konglomera aratabakalı onkolitli kireçtaşları, Gastropodlu kireçtaşları

Şekil 8.5 Üstünler içmesuyuna ait S-4 numaralı kuyunun sondaj logu.

SONDAJ KUYULARI

No:	Adı:	Derinlik (m)	Statik Sev. (m)	Dinamik Sev. (m)	Debi (lt/sn)	Açılış tarihi
S1	Yusuf Çetindedede Sondaj Kuyusu	130	67	95	0.50	2016
S2	Artemis Fabrikası Sondaj Kuyusu	112	50	70	3	2017
S3	Torun Fabrikası Sondaj Kuyusu	120	60	90	10	2017
S4	KOSKİ Üstünler Sondaj Kuyusu	152	2.5	71	8	20.09.2017
S5	İLBANK Üstünler Sondaj Kuy. (L-2)	84	0.00	32.20	10	22.03.1999
S6	İLBANK Üstünler Sondaj Kuy. (L-3)	64	1.20	30.50	4	17.04.1999
S7	İLBANK Üzümlü Sondaj Kuy. (L-1)	26	2.80	12	5	29.10.1998
S8	KOSKİ Üzümlü Sondaj Kuyusu	164	4	112	4	01.09.2017

Tablo 8.2 İnceleme alanındaki sondaj kuyularının karakteristikleri.

8.5 Göletler

İnceleme alanında; havzanın küçük olması sebebiyle, Şamlar köyünde iki adet küçük çaplı hayvan içmesuyu göleti, Ulu dere üzerinde ise Üzümlü ve Üstünler kasabalarının tarım arazilerini sulama amaçlı bir gölet bulunmaktadır.

8.5.1 Üzümlü sulama göleti ve onarım çalışmaları

Üzümlü sulama göleti 16.04.2005 tarihinde kapatılmış olan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından, Üzümlü-Üstünler kasabalarının tarım arazilerini sulama amacıyla 1993-1997 yılları arasında inşaa edilmiştir (Foto 8.13). Ancak yapım sürecinde çeşitli değişiklikler ve yetersiz etüdlar sonucu hiçbir zaman planlanan su seviyesine ulaşamamıştır. Bunun nedeni göl aynası sağ sahil Dondurmakuyu mevkiinde oluşan düdenlerden su kaybıdır (Foto 8.14).

Kapatılan Köy Hizmetleri'nin görevlerini üstlenen İl Özel İdaresi tarafından KOP Başkanlığı'nın mali desteğiyle, 2013 yılında etüdlere başlanmış, 2016 yılında ise 'Su Kaçaklarını Önleme Projesi' uygulanmıştır. Fakat göletin mevcut suyunun uygulamadan bir yıl önce tamamen boşaltılması ve takip eden yıllarda kuraklık, tarımsal amaçlı aşırı su kullanımı gibi sebeplerden dolayı, su maksimum kot seviyesine ulaşamamış, bu nedenle göletteki onarımın olumlu sonuç verip, vermediği henüz kanıtlanamamıştır.



Foto 8.13 Üzümlü sulama göleti- kret üzerinden membaya doğru bakış



Foto 8.14 Üzümlü sulama göleti su kaçak yerlerinde oluşan düdenler (Nisan-2010)

8.5.1.1 Üzümlü sulama göleti etüdünde jeofizik uygulamalar

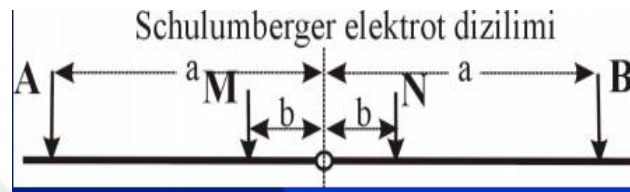
İlk olarak geçmişte yapılmış jeolojik etüdler taranarak kaçakların bulunduğu bölgede yeniden incelemelerde bulunulmuştur. Bu vadide, üstte alüvyon, altta ise; konglomera, marn, kil, kiltası, ardaalanmalı Miyosen yaşlı örtü oluşuklar mevcuttur (Blumenthal, 1947). Kuzeydeki Jura-Kretase kireçtaşları bu örtü oluşukların altına dalmaktadır. Dondurmakuyu deresi boyunca kuzeye doğru yapılan incelemelerde tespit edilen düşey atımlı bir fayın (Ülvan, 2013), düdenlerin bulunduğu bölgeye kadar uzanabileceği ihtimaline istinaden jeofizik yöntemler kullanılmasına karar verilmiştir.

8.5.1.1.1 Özdirenç (rezistivite) yöntemi

Hidrojeolojik araştırmalarda en sık kullanılan jeofizik yöntemler; jeoelektrik ve sismik refraksiyon yöntemleridir. Yeraltını teşkil eden jeolojik katmanların fiziksel özellikleri arasında, birimlerin elektriksel parametreleri yüzeyden itibaren uygulanan elektrik metodlar

ile ölçülüp hesaplanabilmektedir. Burada ölçülen; jeolojik birimler içerisinde elektron hareketi nedeniyle, iletilen elektrik akımına karşı birimlerin gösterdiği öz direnç (rezistivite) dir. Araziden alınan görünür öz direnç değerleri, ters çözüm yöntemi de içeren IP2WIN programı ile gerçek öz direnç değerleri elde edilebilmektedir (Ülvan ve Bosum, 1989).

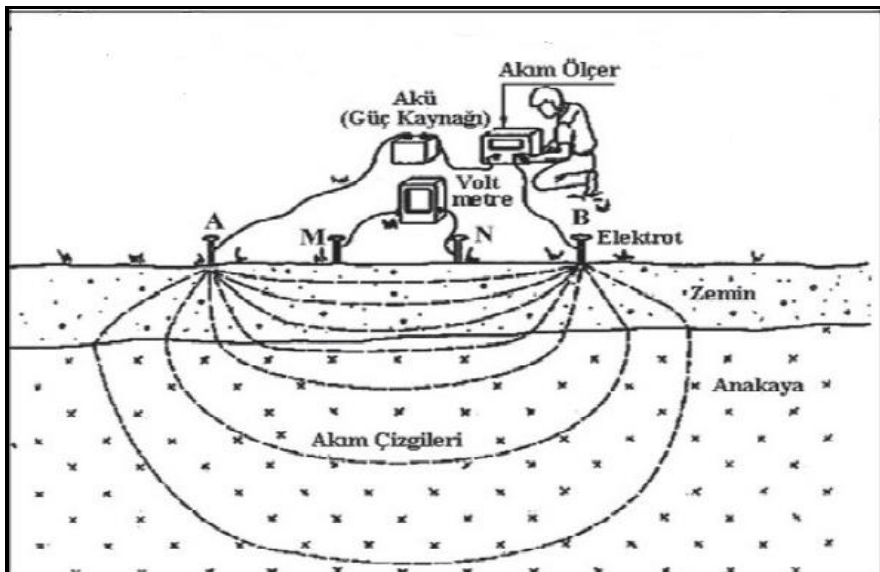
Jeolojik etüdler sonucu, su kayıplarının yaşandığı bölgede tespit edilen 4 noktada doğru akım elektrik öz direnç (rezistivite) yöntemi, Schlumberger dizilimi kullanılarak uygulanmıştır (Şekil 8.6-8.7).



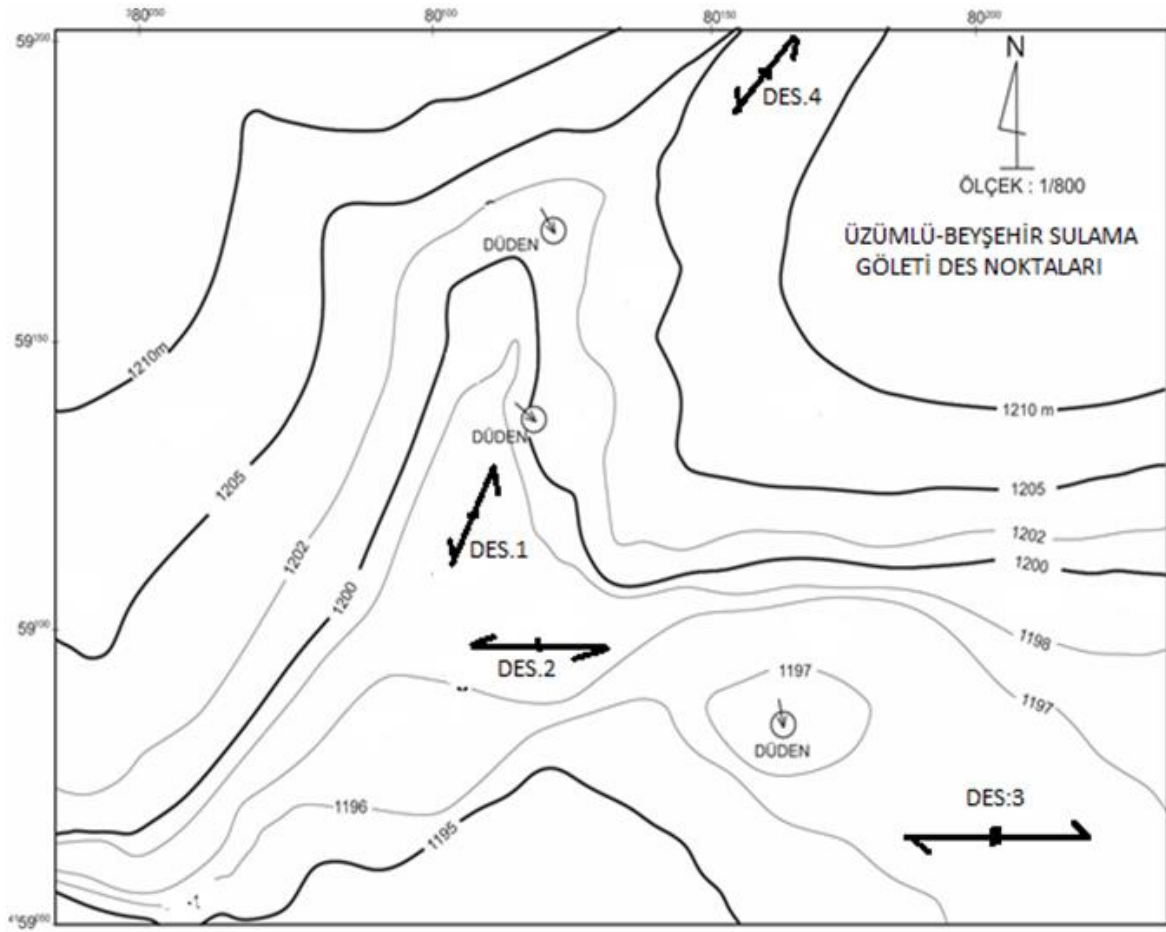
Şekil 8.6 Rezistivite Yönteminde Schlumberger dizilim şeması.

$$\text{Görünür öz direnç } (\rho) = k \times \frac{\Delta V}{I} \quad \Omega\text{m. Formülü ile ifade edilir.}$$

Burada k, katsayısı seçilen ölçme düzeninde akım ve gerilim uçlarının birbirine olan konumunu tanımlayan katsayıdır. $k = 2\pi / [(1/AM - 1/MB) - (1/AN - 1/NB)]$ 'dir.



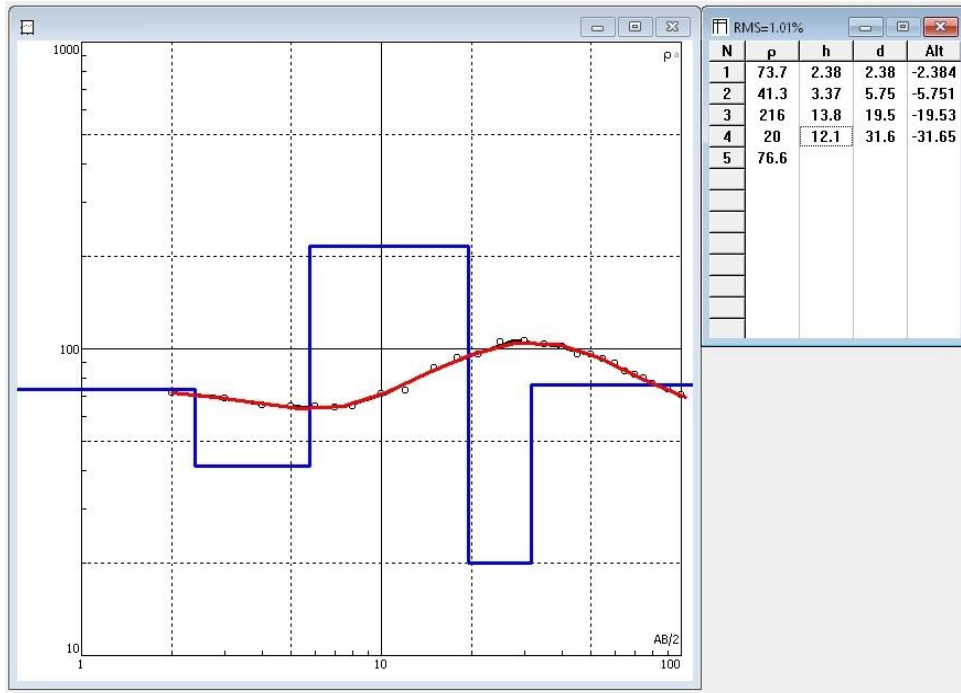
Şekil 8.7 Arazide simetrik Schlumberger dizilim biçimi



Şekil 8.8 Üzümlü sulama göleti DES noktaları

Su kaçaklarının bulunduğu Dondurmakuyu vadisinde litolojik yapı bakımından farklı olabilecek dört ayrı yerden DES ölçüsü alınmış (Şekil 8.8), alınan bu ham veriler IP2WIN bilgisayar programı yardımıyla işlenerek, litolojik katmanların gerçek öz direnç değerlerine ve kalınlıklarına ulaşılmıştır (Şekil 8.9-16). Burada birbirine çok yakın olan DES-1 ve SK-12 noktaları ile DES-2 ve SK-17 noktaları arasındaki uyum dikkati çekmektedir. Bu durum jeofizik yorumlamalardan sonra temel sondajların açılması ve deneylerin yapılması kararını haklı çıkarmıştır.

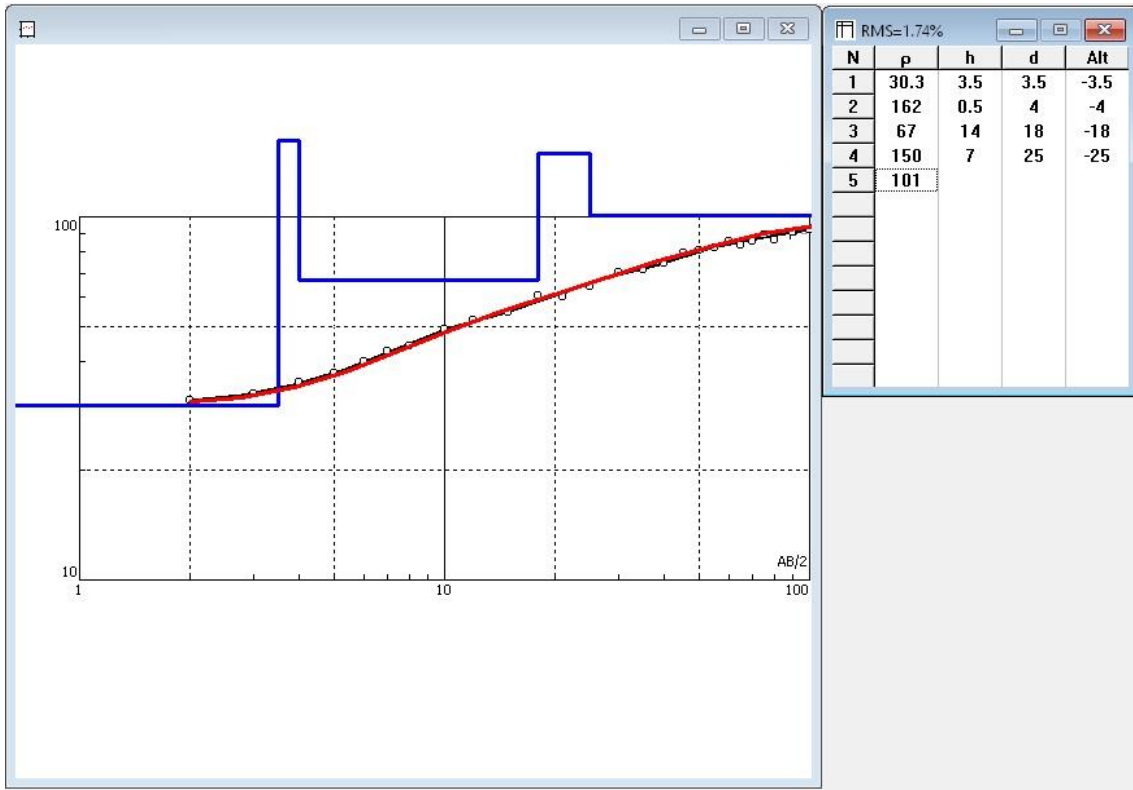
DES verilerinin IP2WIN bilgisayar programı ile yorumlanması:



Şekil 8.9 DES-1 noktasının gerçek özdirenç grafiği

DES-1			
Derinlik (Metre)	Gerçek Özdirenç (Ωm)	Muhtemel Litoloji	
0	74		Çakıllı , Kumlu Kil
2	41		Bloklu Çakıllı Kil
5	216		Kireçtaşı Blokları
19	20		Kumlu Kil
31	77		Çakıllı, Kumlu Kil
100			

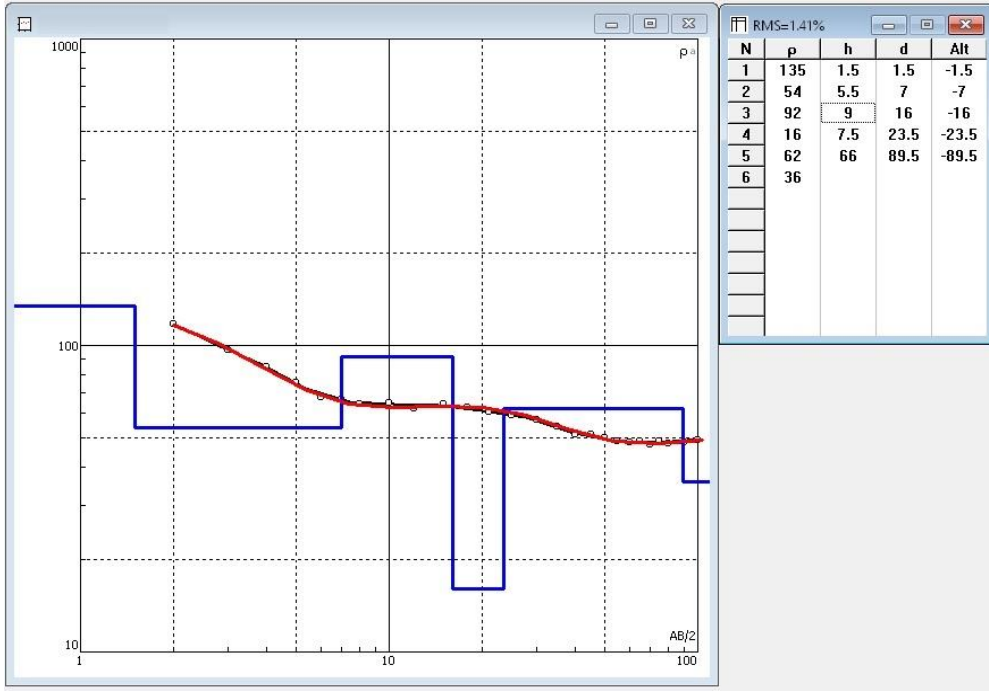
Şekil 8.10 DES-1 noktasının yorumu



Şekil 8.11 DES-2 noktasının gerçek özdirenç grafiği

DES-2			
Derinlik (Metre)	Gerçek Özdirenç (Ωm)	Muhtemel Litoloji	
0	30		Kumlu Kil
3,5	162		Konglomera
4	67		Çakıllı ,Kumlu Kil
18	150		Kireçtaşı Blokları
25	101		Pekişmemiş Konglomera
100			

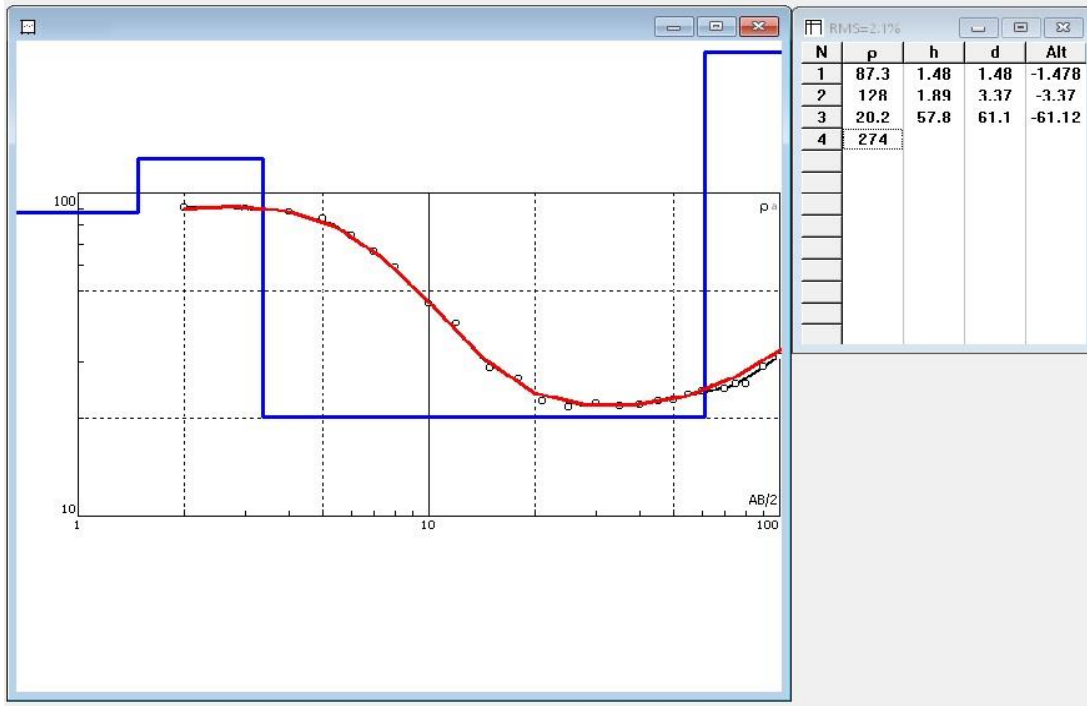
Şekil 8.12 DES-2 noktasının yorumu



Şekil 8.13 DES-3 noktasının gerçek özdirenç grafiği.

DES-3			
Derinlik (Metre)	Gerçek Özdirenç (Ωm)	Muhtemel Litoloji	
0	135		Pekişmemiş Konglomera
1,5	54		Marnlı Kireçtaşı
7	92		Kumtaşı - Kireçtaşı
16	16		Kil
23,5	62		Marnlı Kireçtaşı
89,5	36		Killi Kireçtaşı
140			

Şekil 8.14 DES-3 noktasının yorumu



Şekil 8.15 DES-4 noktasının gerçek özdirenç grafiği.

DES-4			
Derinlik (Metre)	Gerçek Özdirenç (Ωm)	Muhtemel Litoloji	
0	87		Çakıllı Kumlu Kil
1,5	128		Kireçtaşı Blokları
3,5	20		Kumlu Kil
61,5	274		Masif Kireçtaşı
120			

Şekil 8.16 DES-4 noktasının yorumu

8.5.1.1.2 Doğal potansiyel (SP) yöntemi

Doğal Gerilim (Self/Spontaneous Potential-SP) yöntemi, doğal kaynaklı bir elektrik yöntemidir. Yöntem, yer içindeki elektrik yüklere duyarlıdır. Adından da anlaşılacağı gibi, yeryüzünde iki nokta arasında oluşan doğal gerilim farkının ölçülmesi esasına dayanır.

Bu doğal gerilimin nedeni mineral ve çözeltilerin sınırlarındaki elektrokimyasal ve elektrokinetik olaylar sonucu oluşur. Son yıllarda yöntem jeotermal, çevre ve mühendislik uygulamalarında, termal akışkanlara ve yeraltı suyunun bulunmasında kullanılmaktadır. Özel uygulama olarak, barajlarda taban hazne kayalarındaki su sızıntısının yerlerinin bulunmasında kullanılmaktadır. SP yönteminde kullanılan alet ve donanımın düşük maliyetli olması ve arazide ölçü almanın kolay olmasından dolayı, bir arazide hızlı bir şekilde uygulanabilir. Elde edilen sonuçlara göre diğer jeofizik yöntemlerle ayrıntılı olarak araştırılacak yerler SP yöntemi ile belirlenmiş olur (Şekil 8.17).

Kılcal damar ve boşluklu ortamlardan geçen akışkan (fluid), akış yolu boyunca elektrik gerilim yaratabilir. Bu gerilime akma gerilimi denir. Bu gerilim, akışkan içindeki iyonların kılcal damarların yan duvarlarındaki taneciklerle etkileşimlerinden kaynaklandığı düşünülür. İki kılcal damar arasında oluşan Akma Gerilimi , E_s :

$$E_s = \frac{\rho \varepsilon \xi \Delta p}{4\pi\eta}$$

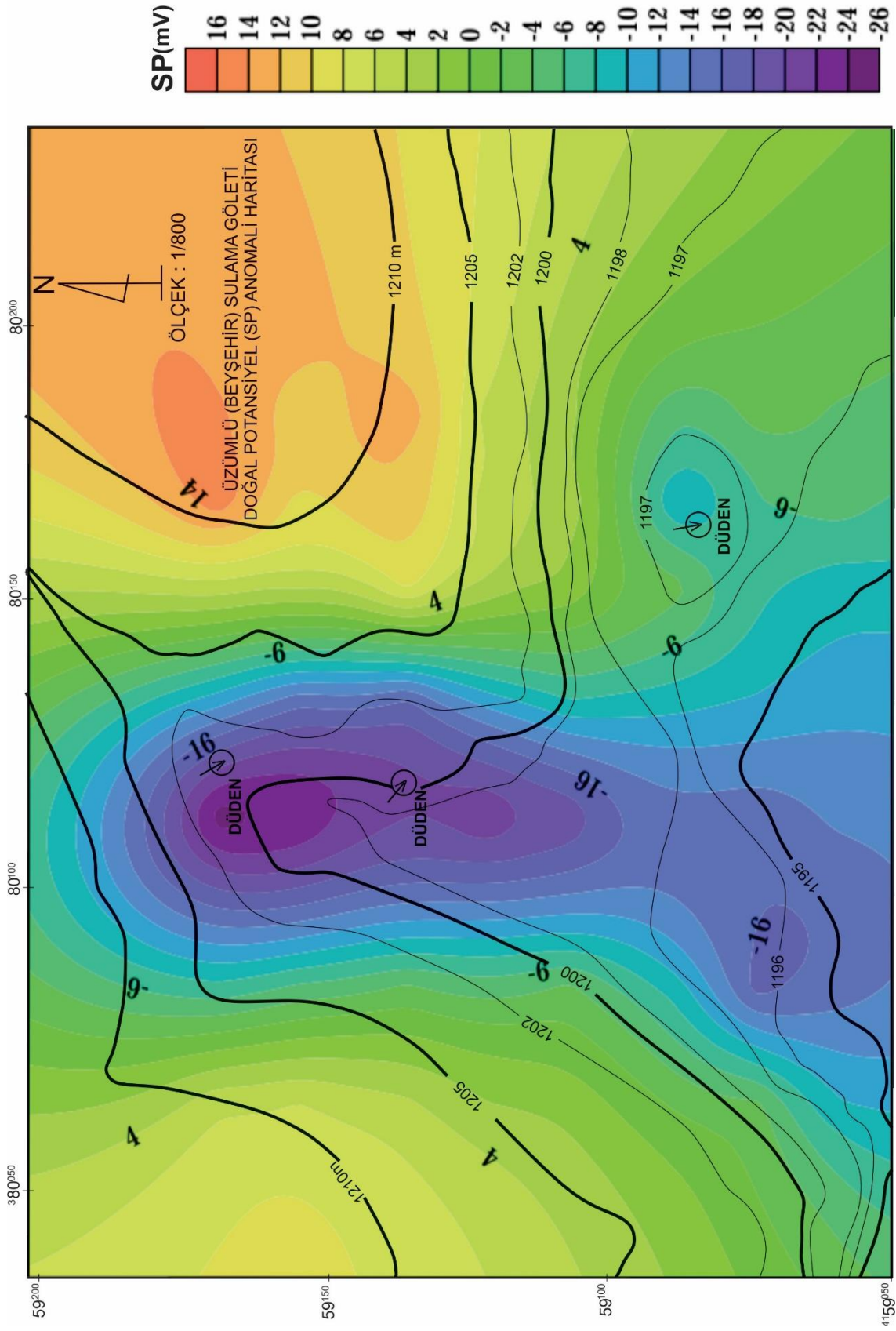
ρ : Özdirenç

ε : Dielektrik Permittivite

ξ : Soğurma (Absorbtion)

Δp : Basınç Farkı

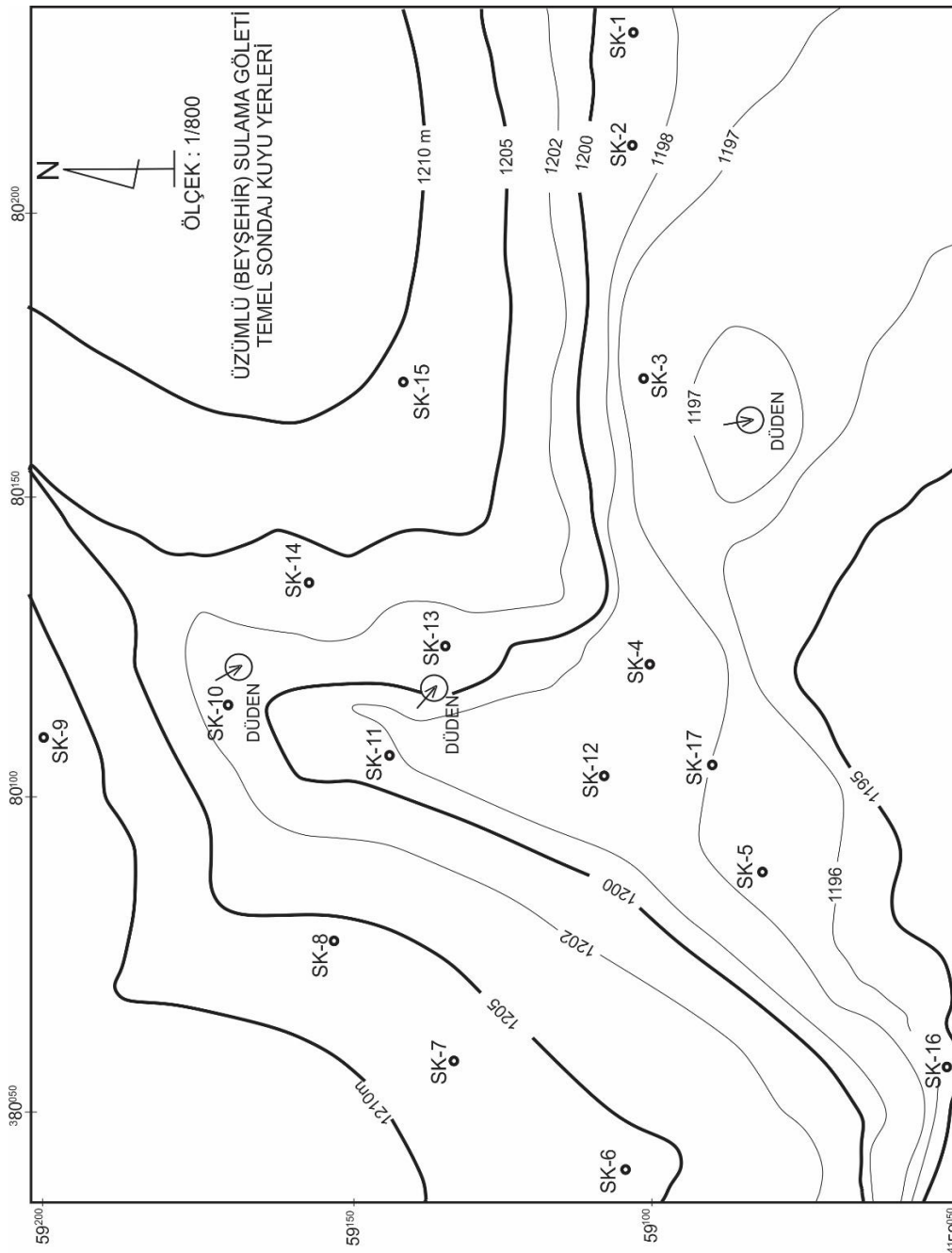
η : Akışkanın dinamik viskozitesi



Şekil 8.17 Üzümlü sulama göleti doğal potansiyel (SP) anomali kontur haritası

8.5.1.2 Üzümlü göleti mühendislik jeolojisi uygulamaları

Hangi amaçla yapılırsa yapılsın, inşa edilen her yapı doğanın duraylılığına olumsuz yönde bir müdahaledir. Sonradan eklenen bu kuvvetleri dengelemek, mukavemeti ve geçirimsizliği artırmak, vücuda getirilen yapının amacı doğrultusunda etkin kullanımı için şarttır. Bu amaçla birçok bilimsel yöntem, deney ve teçhizat geliştirilmiştir. Temel sondaj uygulamaları bunların başında gelmektedir. Su kaçaklarının bulunduğu bölgede önceden belirlenen 17 adet temel sondaj kuyusu açılmıştır (Şekil 8.18).



Şekil 8.18 Üzümlü sulama göleti temel sondaj kuyu yerleri

ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ KARAKTERİSTİKLERİ

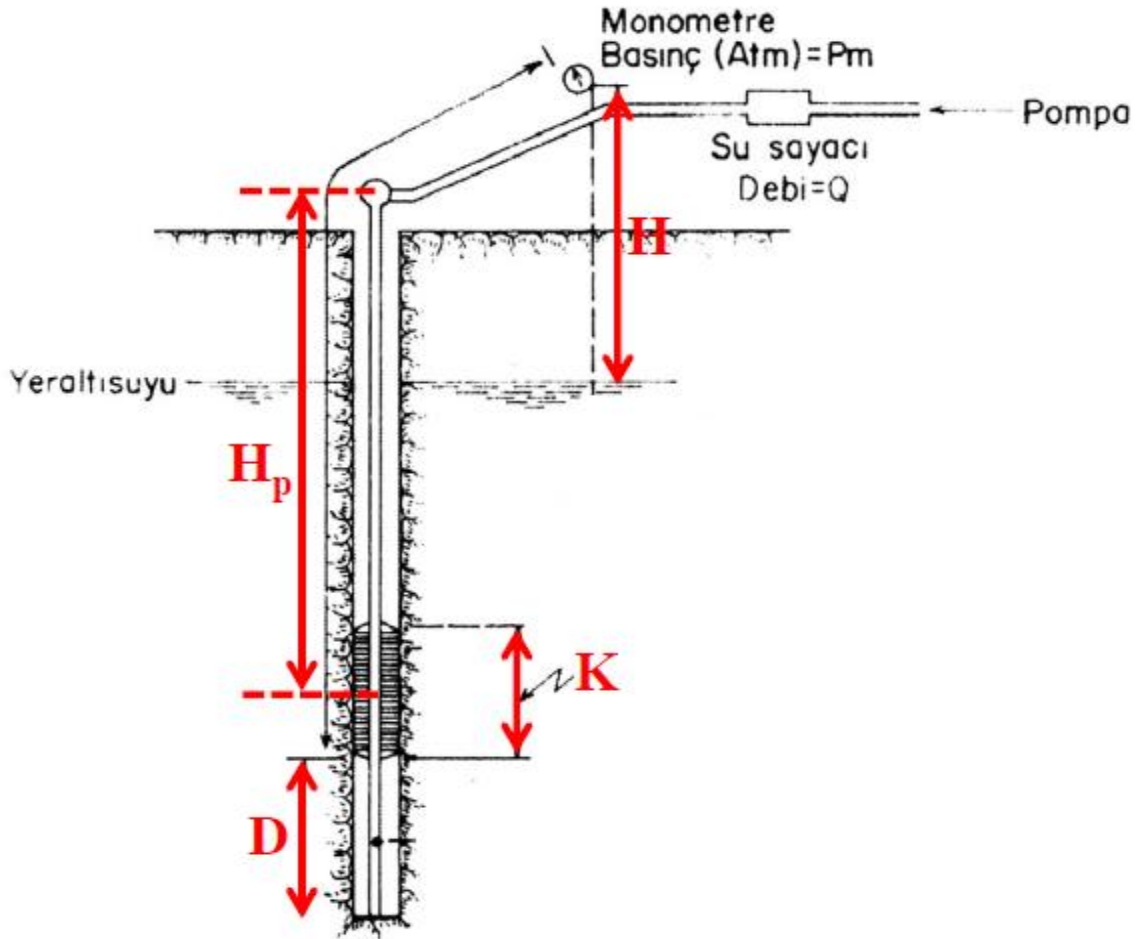
Talveg Kotu	:1186,5 m
Gölet Kret Kotu.....	:1207,5 m
Normal Su Kotu.....	:1204,8 m
50 Yıllık Sediment Verimine Göre Ölü Hacim Kotu.....	:1189,17 m
Faydalı Su Hacmi.....	:2206,446 m³
Ölü Hacim.....	:277300,0 m³
Su Payı.....	:1,30 m
Hava Payı.....	:1,40 m
Su Kaybı depolama hacminin (brüt) %5' i dir.	

Tablo 8.3 Üzümlü sulama göleti mühendislik jeolojisi karakteristikleri

Jeoloji ve jeofizik araştırmalar sonucu göl aynasındaki örtü oluşuklar altında fayın varlığı tespit edildikten sonra, buradaki zeminin sızdırmazlığını sağlamak amacıyla BST (Basınçlı Su Testi-Lugeon) ve basınçsız su deneyi (Permeabilite) uygulanmasına karar verilmiştir.

BST baraj ve gölet yerlerinde açılan temel sondaj kuyularında çatlaklı, kırıklı, tabakalı kaya ortamların geçirimliliğinin tayini için sıkça kullanılan bir yöntemdir. Basınçsız su deneyi ise genelde alüvyon, killi kum, killi çakıl vs. gibi gevşek zeminlerde uygulanır.

Basıncı su deneyi; kayaların geçirirliğin belirlenmesi amacıyla yapılan bir deney olup, sondajla açılan kuyularda pakler ile kapatılan bir bölgeye farklı basınçlarda su vererek kaybolan veya emilen suyun miktarını belirleme amacına dayanır. İlk kez Maurice Lugeon tarafından uygulandığı için Lugeon testi olarak da bilinmektedir. Lugeon birimi (LU); 10 kg/cm²'lik efektif basınç altında 1 dakikada 1 metre uzunluğundaki deney zonundan litre olarak geçen suyun miktarıdır (Şekil 8.19).



Şekil 8.19 Basıncı ve basınçsız (Permeabilite) deney şeması

H (m): YAS ile manometre arasındaki mesafe

K (m): Deney lastiğinin uzunluğu

D (m): Deney zonu uzunluğu

Hp(m): Tij uzunluğu

Ps : Statik Yük, (kg/ cm²)

Pc : Yük Kaybı (kg/cm²)

Peff : Efektif Basınç (kg/cm²)

Lu : Emilme Katsayısı (1 / m/ dak.)

Denklemler

$$1) P_{eff} = P_m + P_s + P_c$$

$$2) P_s = H/10$$

$$3) Lu = S/(T_{10} \times D)$$

DONDURMAKUYU VADİSİNDE UYGULANAN TEMEL SONDAJ LOGLARI

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-1				Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	7,50 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.			
Kotu	1199.11 m				Tarih			09.10.2013			
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi					Tanımlama
	Teçrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)		
2.0							150	1			Plastik Kırmızı renkli Kil
							300	1,5	3,33*10 ⁻⁵		
4.0	400	2	135	83	218	2,79*10 ⁻⁴					
							450	1	7,40*10 ⁻⁶		
		4	120	100	220	1,60*10 ⁻⁴					
6.0	600	2	101	81	182	2,33*10 ⁻⁴	600	1,2	4,44*10 ⁻⁶		
							750	1	2,22*10 ⁻⁶		
8.0	KUYU SONU:7,50 M										

Şekil 8.20 SK-1 kuyusunun temel sondaj profili.

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-2			Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	10,00 m			Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary			Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo.Müh.			
Kotu	1198,74 m			Tarih			09.10.2013			
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi				Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama	
	Teçrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)		K (cm /sn)
2.0							150	0,8		Plastik Kırmızı renkli Kil (0-7,5 m)
							300	1,5	3.33*10 ⁻⁵	
4.0							450	1,7	1,25*10 ⁻⁵	
6.0	600	2	122	76	198	2.36*10 ⁻⁴	600			Kırmızı renkli Çakıllı Kumlu Kil (7,5-10 m)
								5	1,11*10 ⁻⁶	
		4	142	114	256	1.79*10 ⁻⁴	750			
8.0	800	2	102	88	190	2.27*10 ⁻⁴			4.44*10 ⁻⁵	
							900	3	4.44*10 ⁻⁶	
10.0							1,000	3	3,52*10 ⁻⁶	
KUYU SONU:10,00 M										

Şekil 8.21 SK-2 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU									
Sondaj Yeri KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ									
Sondaj No	SK-3			Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	10 m			Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary			Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.		
Kotu	1196.58 m			Tarih			08.10.2013		
Arazi deneyi									
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi				Basıncsız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	
2.0						150	0,8		
4.0						300	1,5	1,11*10 ⁻⁴	
6.0						450	1,7	2,44*10 ⁻⁴	
8.0						600	1,5	4,81*10 ⁻⁵	
						750	5	1,77*10 ⁻⁵	
						900	3	1,48*10 ⁻⁵	
10.0						1,000	3	1,05*10 ⁻⁵	
KUYU SONU:10,00 M									

Şekil 8.22 SK-3 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-4			Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	10 m			Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary			Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.			
Kotu	1197.75 m			Tarih			08.10.2013			
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp Toplam Kayıp(Lt)		K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
2.0						150	5			Pekişmemiş Konglomeratik birim
4.0						300	6	1,33*10 ⁻⁴		
6.0						450	4	2,96*10 ⁻⁴		
8.0						600	3	1,11*10 ⁻⁵		
						750	6	1,33*10 ⁻⁵		
						900	5	7,40*10 ⁻⁶		
10.0						1,000	3	3,52*10 ⁻⁶		
KUYU SONU:10,00 M										

Şekil 8.23 SK-4 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-5				Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	10 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.		
Kotu	1196.49 m				Tarih			07-08.10.2013		
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basıncı(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0										
2.0						150	3			Kırmızı renkli Kumlu çakıllı Kil(0-1,5 m)
						300	26	5,77*10 ⁻⁴		
4.0						450	43	3,18*10 ⁻⁴		Kumlu Çakıl (1,5-10 m)
						600	85	3,14*10 ⁻⁴		
6.0						750	37	8,22*10 ⁻⁵		
						900	23	3,45*10 ⁻⁵		
8.0										
10.0						1,000	18	2,11*10 ⁻⁵		
KUYU SONU:10,00 M										

Şekil 8.24 SK-5 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-6					Makine Tipi	LONGER44				
Sondaj Derinliği	15 m					Sondör	Hacı Ali ÖZENÇ				
Sondaj Şekli	Rotary					Profili hazırlayan	A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.				
Kotu	1205.44 m					Tarih	21-22.10.2013				
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncsız Su Deneyi					Tanımlama
	Teçrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(L.t)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(L.t)	K (cm /sn)		
0.0											Az Çakıllı Kırmızı renkli Kil (0-9,5 m)
2.0						150		1,6			
						300		1	2,22*10 ⁻⁵		
4.0						450		1,5	1,11*10 ⁻⁵		
6.0						600		1,6	5,92*10 ⁻⁵		
						750		2	4,44*10 ⁻⁶		
8.0	800	2	95	72	167	1,86*10 ⁻⁴					Pekişmemiş kongloeratik birim(9,5-13,5 m)
		4	115	91	206	1,38*10 ⁻⁴	900	1,2	1,77*10 ⁻⁶		
10.0	1000	2	107	75	182	2,03*10 ⁻⁴					
							1050	4,5	4,76*10 ⁻⁶		
12.0							1200	5	3,96*10 ⁻⁶		Kırmızı renkli Kil(13,5-15 m)
14.0							1530	3	1,85*10 ⁻⁶		
							1500	1,7	8,39*10 ⁻⁷		
16.0	KUYU SONU:15 M										

Şekil 8.25 SK-6 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-7				Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	15,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.			
Kotu	1206.90 m				Tarih			21.10.2013			
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi					Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basıncı(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)		
0.0											
2.0							150	2			
4.0							300	1,1	2,44*10 ⁻⁵		
6.0							450	1	7,40*10 ⁻⁶		
8.0							600	1,4	5,18*10 ⁻⁵		
10.0							750	1,7	3,77*10 ⁻⁶	Kumlu Çakıllı Kırmızı renkli Kil	
	900	2	86	75	161	1,74*10 ⁻⁴	900	1,5	2,22*10 ⁻⁶		
		4	122	90	212	1,39*10 ⁻⁴					
	1100	2	98	55	153	1,65*10 ⁻⁴	1050	1,5	1,58*10 ⁻⁶		
12.0							1200	1	7,93*10 ⁻⁷		
14.0							1530	1,1	6,79*10 ⁻⁷		
16.0							1500	1,2	5,92*10 ⁻⁷		
KUYU SONU:15 ,00 M											

Şekil 8.26 SK-7 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-8				Makine Tipi	LONGER44					
Sondaj Derinliği	15 m				Sondör	Hacı Ali ÖZENÇ					
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan	A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.					
Kotu	1206.07 m				Tarih	13.10.2013					
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basınçlı Su Deneyi					Basıncsız Su Deneyi				Tanımlama	
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)		
0.0										Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil (0-1,5 m)	
2.0						150		1,2			
						300		1,2	2,66*10 ⁻⁵		
4.0	PAKER TUTMADI										
						450		2	1,48*10 ⁻⁵		
6.0						600		1,2	4,44*10 ⁻⁶		
						750		1	2,22*10 ⁻⁶		
8.0											Pekişmemiş Konglomeratik birim(1,5-10 m)
						900		0,9	1,33*10 ⁻⁶		
10.0						1050		1,5	1,58*10 ⁻⁵		
12.0						1200		1	7,93*10 ⁻⁷	Kireçtaşları blokl. (10-15m)	
14.0						1530		1,6	9,87*10 ⁻⁷		
						1500		2	9,87*10 ⁻⁷		
16.0	KUYU SONU:15 ,00 M										

Şekil 8.27 SK-8 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-9				Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	15,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.			
Kotu	1212.04 m				Tarih			12.10.2013			
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncsız Su Deneyi				Tanımlama	
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)		
0.0										Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil (0-1,5 m)	
2.0						150	2,5				
						300	1,2	2,66*10 ⁻⁵			
4.0											
	PAKER TUTMADI					450	13	9,62*10 ⁻⁵			
6.0						600	2	7,60*10 ⁻⁶			Kireçtaşları blokl(1,5-4,5 m)
						750	1,1	2,44*10 ⁻⁶			
8.0											
						900	1,2	1,77*10 ⁻⁶			
10.0						1050	0,4	4,23*10 ⁻⁵			Boşluklu, bol çatlaklı kireçtaşı (4,5-15 m)
12.0						1200	1,1	8,73*10 ⁻⁷			
14.0						1530	1,5	9,25*10 ⁻⁷			
						1500	1	4,93*10 ⁻⁷			
KUYU SONU:15,00 M											

Şekil 8.28 SK-9 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-10				Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	10,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.			
Kotu	1200.50 m				Tarih			10.10.2013			
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basınçlı Su Deneyi					Basınçsız Su Deneyi			Tanımlama		
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)		K (cm /sn)	
0.0										Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil (0-3 m)	
2.0						150	1,5				
						300	2	4,44*10 ⁻⁵			
4.0	MANOMETRE YÜKSELMEDİ										
						450	175	1,29*10 ⁻³			
6.0						600	158	5,85*10 ⁻⁴			
						750	180	4*10 ⁻⁴			
8.0											Kireçtaşları blokları(3-10 m)
						900	185	2,74*10 ⁻⁴			
10.0						100	173	2,03*10 ⁻⁴			
KUYU SONU:10,00 M											

Şekil 8.29 SK-10 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-11					Makine Tipi			LONGER44	
Sondaj Derinliği	11,00 m					Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ	
Sondaj Şekli	Rotary					Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.	
Kotu	1199,12 m					Tarih			09-10.10.2013	
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0										
2.0	200	2	122	78	200	2,77*10 ⁻⁴	150	1,5		
		4	103	72	185	1,33*10 ⁻⁴	300	1,2	2,66*10 ⁻⁵	
4.0	400	2	65	38	103	1,42*10 ⁻⁴				
							450	1	7,40*10 ⁻⁶	
6.0							600	1,7	6,29*10 ⁻⁶	Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil
							750	1	2,22*10 ⁻⁶	
8.0										
							900	1,20	1,77*10 ⁻⁶	
							1050	1,40	1,48*10 ⁻⁶	
10.0							1100	1,73	1,67*10 ⁻⁶	
	KUYU SONU:11,00 M									

Şekil 8.30 SK-11 kuyusunun temel sondaj profili.

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-12				Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	12,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.		
Kotu	1197,64 m				Tarih			10.10.2013		
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0										Kum,Çakıl, Kireçtaşı blokları
2.0						150	1			
	MANOMETRE YÜKSELMEDİ					300	1,5	2,66*10 ⁻⁵		
4.0										
						450	1,4	1,03*10 ⁻⁵		
6.0										
						600	1,25	4,62*10 ⁻⁶		
						750	1,75	3,88*10 ⁻⁶		
8.0										
						900	1	1,48*10 ⁻⁶		
10.0						1050	1,20	1,26*10 ⁻⁶		
12.0						1200	1,4	1,37*10 ⁻⁶		
KUYU SONU:12,00 M										

Şekil 8.31 SK-12 kuyusunun temel sondaj profili.

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-13				Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	12,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.		
Kotu	1200,97 m				Tarih			11.10.2013		
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0										Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil (0-5 m)
2.0						150	1,7			
	MANOMETRE YÜKSELMEDİ					300	1,4	3,11*10 ⁻⁵		
4.0										
						450	2	1,48*10 ⁻⁵		
6.0						600	147	5,44*10 ⁻⁴		
						750	178	3,95*10 ⁻⁴		
8.0										
						900	185	2,74*10 ⁻⁴		
10.0						1050	163	1,72*10 ⁻⁴		
12.0						1200	193	1,53*10 ⁻⁴		
KUYU SONU:12,00 M										

Şekil 8.32 SK-13 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU									
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ									
Sondaj No	SK-14				Makine Tipi			LONGER44	
Sondaj Derinliği	13,50 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ	
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.	
Kotu	1203,36 m				Tarih			11.10.2013	
Arazi deneyi									
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi				Basıncsız Su Deneyi				Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0									Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil (0-3 m) Pekişmemiş Konglomeratik birim (3-6 m) Kireçtaşı blokları (6-13,5 m)
2.0	MANOMETRE YÜKSELMEDİ				150		1,5		
					300	2	4,44*10 ⁻⁵		
4.0					450	155	1,14*10 ⁻³		
6.0					600	148	5,48*10 ⁻⁴		
					750	170	3,77*10 ⁻⁴		
8.0									
					950	148	2,19*10 ⁻⁴		
10.0					1050	155	1,64*10 ⁻⁴		
12.0					1200	177	1,40*10 ⁻⁴		
					1350	170	1,04*10 ⁻⁴		
14.0	KUYU SONU:13,50 M								

Şekil 8.33 SK-14 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU											
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ											
Sondaj No	SK-15					Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	15,00 m					Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary					Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo. Müh.		
Kotu	1208,92 m					Tarih			23.10.2013		
Arazi deneyi											
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi					Basıncısız Su Deneyi					Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm ²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)		
0.0											Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil
2.0							150	1,5			
							300	1,2	3,33*10 ⁻⁵		
4.0											
	400	2	122	79	201	2,58*10 ⁻⁴	450	1	7,40*10 ⁻⁶		
6.0		4	141	105	246	1,79*10 ⁻⁴					
	600	2	101	69	170	2,18*10 ⁻⁴	600	3	1,11*10 ⁻⁵		
							750	1	2,22*10 ⁻⁶		
8.0											
							950	148	2,22*10 ⁻⁶		
							1050	1,5	1,58*10 ⁻⁶		
10.0											
12.0							1200	1	7,93*10 ⁻⁷		
14.0							1350	0,4	2,46*10 ⁻⁷		
15.0							1500	1,5	7,40*10 ⁻⁷		
KUYU SONU:15,00 M											

Şekil 8.34 SK- 15 kuyusunun temel sondaj profili

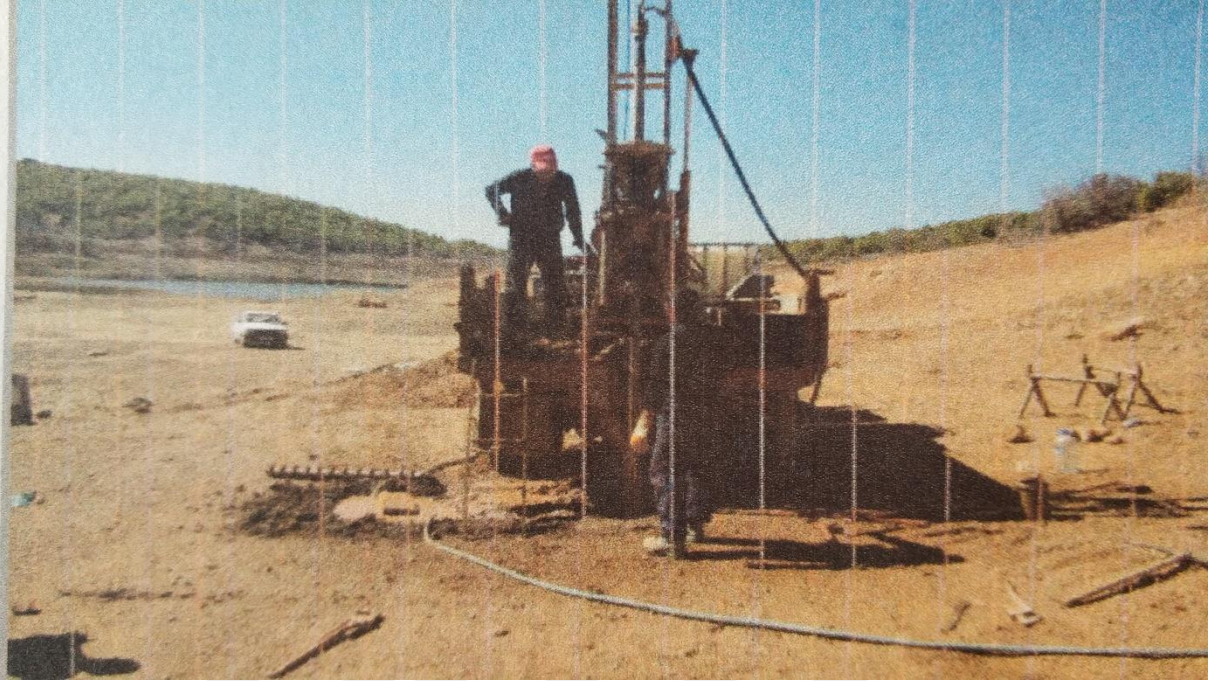


Foto 8.15 SK-5 kuyusunun açılışından bir görünüm



Foto 8.16 SK-9 kuyusunun açılışından bir görünüm

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri : KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-16				Makine Tipi			LONGER44		
Sondaj Derinliği	10,00 m				Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ		
Sondaj Şekli	Rotary				Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo.Müh.		
Kotu	1195,15 m				Tarih			12.10.2013		
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basıncılı Su Deneyi				Basıncısız Su Deneyi					Tanımlama
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	
0.0										
2.0							150	1,3		Kumlu Çakıllı Kil (0-2,5 m)
							300	1	2,22*10 ⁻⁵	
4.0	400	2	115	80	195	2.50*10 ⁻⁴				Çakıllı Kumlu Kırmızı renkli Kil(2,5-10 m)
		4	135	124	259	1.88*10 ⁻⁴	450	1,7	1,25*10 ⁻⁵	
6.0	600	2	199	91	190	2.43*10 ⁻⁴	600	1,4	5,18*10 ⁻⁶	
							750	1,5	3,33*10 ⁻⁶	
8.0										
							950	2	2,96*10 ⁻⁶	
10.0							1,000	2	2,35*10 ⁻⁶	
KUYU SONU:10,00 M										

Şekil 8.35 SK-16 kuyusunun temel sondaj profili

TEMEL SONDAJ LOGU										
Sondaj Yeri :KONYA- BEYŞEHİR-ÜZÜMLÜ SULAMA GÖLETİ										
Sondaj No	SK-17			Makine Tipi			LONGER44			
Sondaj Derinliği	10,00 m			Sondör			Hacı Ali ÖZENÇ			
Sondaj Şekli	Rotary			Profili hazırlayan			A.Oğuzhan ÜLVAN Jeo.Müh.			
Kotu	1196,98 m			Tarih			22.10.2013			
Arazi deneyi										
Derinlik (m)	Basınçlı Su Deneyi				Basınçsız Su Deneyi				Tanımlama	
	Tecrübe alt ve üst derinliği(cm)	Basınç(Kg/cm²)	(1.) Beş dak.kayıp	(2.) Beş dak.kayıp	Toplam Kayıp(Lt)	K (cm /sn)	Ölçme noktasının derinliği(cm)	Toplam Kayıp(Lt)		K (cm /sn)
0.0										Kumlu Çakıllı Kil (0-1,5 m)
2.0						150	3,5			
						300	4	8,88*10 ⁻⁵		
4.0	PAKER TUTMADI									Pekişmemiş Konglomeratik birim (1,5-4,5 m)
						450	4,25	3,14*10 ⁻⁵		
6.0						600	195	2,91*10 ⁻⁴		
						750	185	2,91*10 ⁻⁴		Kireçtaşı Blokları (4,5-10 m)
8.0										
						950	165	2,44*10 ⁻⁴		
10.0						1,000	173	2,03*10 ⁻⁴		
KUYU SONU:10,00 M										

Şekil 8.36 SK-17 kuyusunun temel sondaj profili

T.C.
KONYA İL ÖZEL İDARESİ
Tarım ve Kırsal Kalkınma Daire Başkanlığı

ÜZÜMLÜ (BEYŞEHİR-KONYA) SULAMA GÖLETİ ONARIMI
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ RAPOR KRİTİĞİ

- 1- SK-5, SK-10, SK-13, SK-14, SK-17 kuyularında, üst kısımdaki geçirimsiz seviye geçildikten sonra ciddi su kayıplarıyla karşılaşmıştır.
- 2- Daha önce jeoloji ve jeofizik çalışmalarla tespit edilmiş olan (Ülvan,2012) ve üzeri Neojen-Kuvaterner yaşlı birimlerle örtülmüş, K-G doğrultulu, düşey atımlı fay eksenli bu kuyu yerlerinin altından geçmektedir.
- 3- Dondurmakuyu vadisinin göl aynasına uzanan kısmında, örtü oluşuklar altında mevsimsel yağışların da yardımıyla, yukarıdan gelen kaya, blok, çakıl gibi geçirimli malzeme yığılmış durumdadır.
- 4- Su basurundan dolayı üst kısımdaki geçirimsiz örtü oluşuklarda, zamanla borulanma ve daha sonra düdenler oluşmuş, göletin suyu; bu düdenlerden geçerek, fay zonunu aşındırıp kaçabileceği galeriler meydana getirmiştir.
- 5- SK-3, SK-4, SK-5, SK-10, SK-11, SK-12, SK-17 kuyularında zemin aynen muhafaza edililip, geçirimli olan pekişmemiş konglomeralar sıyrılmalı ve bunlar yarı geçirimli malzeme olarak kullanılmak üzere yakın bir bölgeye depo edilmelidir.
- 6- Düdenlerin bulunduğu bölgede daha kalın olmak üzere, sıyrılan bölümler de dahil olmak üzere, tüm vadi sıkıştırılmış kille kaplanmalı, jeoloji mühendisi, proje hazırlanması ve inşaat sürecine mutlaka katılmalıdır. Arz ederim.

05.11.2013

A.Oğuzhan ÜLVAN

Jeo. Müh.

Şekil 8.37 Üzümlü sulama göleti mühendislik jeolojisi rapor kritiği

Açılan temel sondajların değerlendirilmesinde; SK-5, SK-10, SK-13, SK-14, SK-17 kuyularında yapılan basınçsız su deneylerinde ciddi su kayıplarıyla karşı karşıya kalınmıştır. Bu sonuçlar, düdenlerin bulunduğu Dondurmakuyu vadisindeki faydan kaynaklı geçirimli zonun varlığını teyit etmektedir (Şekil 8.20-8.36).

8.5.1.3 Üzümlü sulama göleti onarımı

Hazırlanan fizibilite raporları gereği yapılan tüm etüd ve deneyler sonucu oluşturulan nihai onarım metodolojisinin uygulaması aşamasında; geçirimli katmanlar sıyrılarak, ihtiyaç olan geçirimsizlik sıkıştırılmış kil ile sağlanmış, aşınma ihtimaline karşın da, yarı geçirimli malzeme ve rip-rap malzemesi serilmiştir (Foto 8.17-8.29).



Foto 8.17 Dondurmakuyu vadisinde geçirimli malzemenin sıyrılması



Foto 8.18 Sıyrılan balçık malzemenin taşınması



Foto 8.19 Pekişmemiş konglomeratik yapıların kırılarak temizlenmesi



Foto 8.15 Geçirimli malzemenin kırılarak düden bölgesinden uzaklaştırılması



Foto 8.21 Ivacık mevkiinde kil ocağı



Foto 8.22 Kil serilmesi ve sıkıştırma



Foto 8.23 Geçirimsiz kil malzemenin serilmesi



Foto 8.24 Serilen kil malzemenin darbeli silindir (keçi ayağı) ile sıkıştırılması



Foto 8.25 Sıkıştırılmış kil üzerine yarı geçirimli malzemenin serilmesi



Foto 8.26 Yarı geçirimli malzeme üzerine rip-rap malzeme döşenmesi



Foto 8.27 Rip-Rap malzemenin döşenmesinden sonraki görünüm



Foto 8.28 Rip-Rap malzeme döşendikten bir yağış mevsimi geçtikten sonraki görünüm

8.6 Kaynak Sularının Sınıflaması

8.6.1 Uluslararası hidrojeologlar (IAH)'a göre sınıflama

İnceleme alanındaki sondaj ve kaynak suları Uluslararası Hidrojeologlar Birliği'ne (IAH) göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama anyon ve katyon toplamları %100 olacak şekilde yapılmıştır. Anyon ve katyonların % miliekivelan yüzdeleri hesaplanmıştır. Sınıflama yapılırken anyon ve katyonların %20 den büyük olanları alınmıştır. Buna göre;

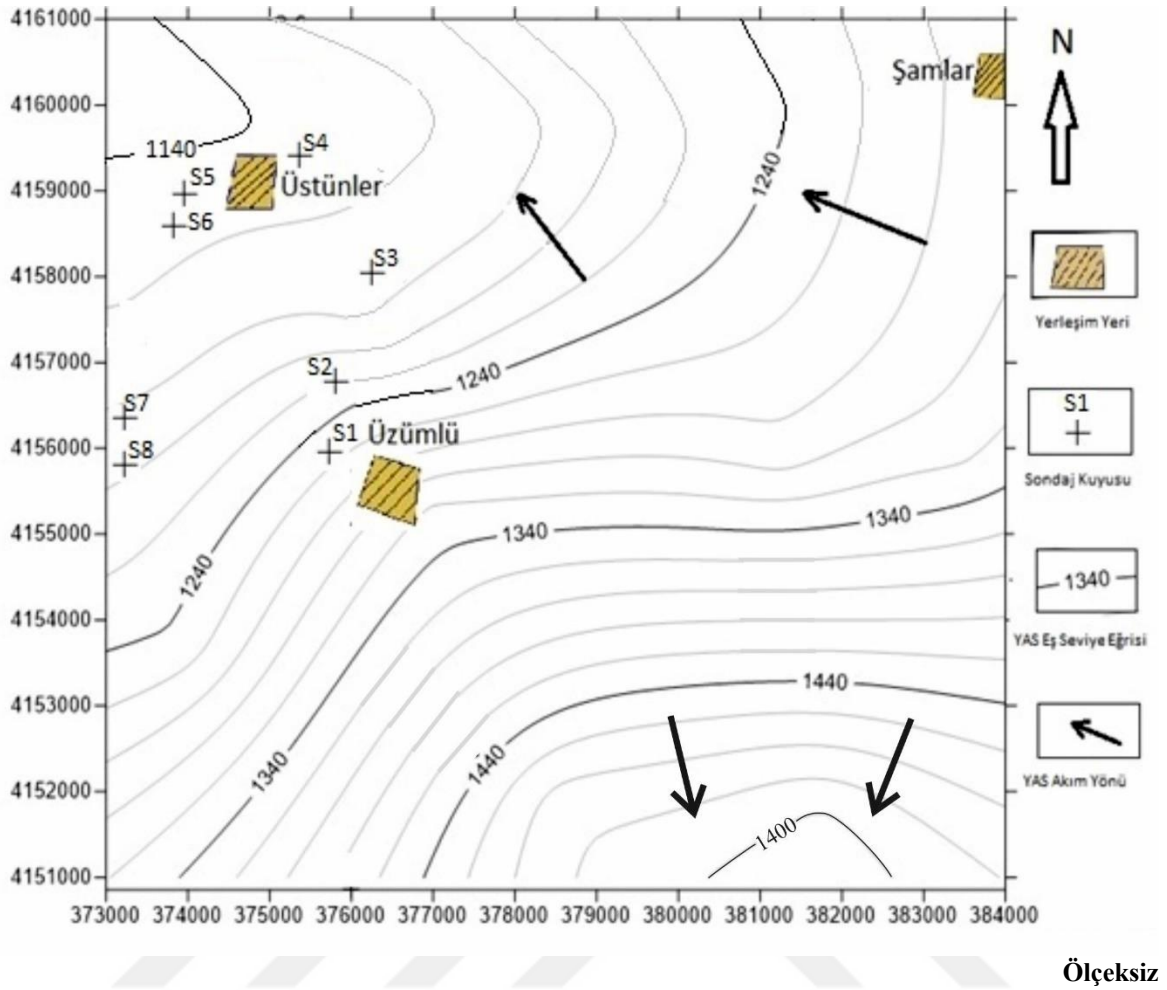
Yusuf Çetindede Sondajı.....(S-1); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Artemis Fab. Sondajı.....(S-2); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Torun Fab. Sondajı.....(S-3); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 KOSKİ Üstünler Sondajı... (S-4); Magnezyumlu ve kalsiyumlu sulardır.
 İLBANK Üstünler Sond. L-2.(S-5); Kalsiyum, magnezyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 İLBANK Üstünler Sond.L-3. (S-6); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 İLBANK ÜzümlüSond.L-1... (S-7); Kalsiyumlu, magnezyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 KOSKİ Üzümlü Sondajı.....(S-8); Magnezyumlu ve kalsiyumlu sulardır.

Yayla Kaynağı..... (K-1); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Almaağacı Kaynağı..... (K-2); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Karamık Kaynağı..... (K-3); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Akçeşme Kaynağı.....(K-4);Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Pınarbaşı Kaynağı.....(K-5); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Sazlı Kaynağı.....(K-6); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Alaettin Kuru Kaynağı..... (K-7); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Suat Kaynağı..... (K-8); Magnezyumlu, kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Üstünler Avuk Pınarı.....(K-9); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.
 Üstünler İlanlı Pınarı..... (K-10); Kalsiyumlu ve bikarbonatlı sulardır.

8.7 Yeraltı su tablası haritaları

İnceleme alanındaki su sondaj kuyularından statik su seviyeleri ölçüldükten sonra alınan değerlere göre yeraltı suyu tablası ve 3 boyutlu yüzey haritası Golden Software Surfer programı kullanılarak oluşturulmuştur. Yeraltısu tablası haritasına göre kuzeyde, akım yönü güneydoğudan kuzeybatıya, güneyde ise kuzeybatıdan güneydoğuya doğru olduğu belirlenmiştir (Şekil 8.38).

Kuyulardan su numuneleri alınarak analiz sonucuna göre eş sodyum, eş kalsiyum, eş magnezyum, eş sülfat, eş klor, eş potasyum, eş bikarbonat grid haritaları çizilmiştir.



Şekil 8.38 İnceleme alanının yeraltı su tablası

9. HİDROJEOKİMYA

Hidrojeokimya; hidrolojik döngü boyunca suyun temas ettiği jeolojik ve diğer ortamlarla arasındaki fiziksel ve kimyasal değişimleri inceler. Yeraltı sularının kimyasal özelliklerinin ve kalitelerinin belirlenmesi, kökenlerinin ortaya çıkarılması, yüzey ve yağış suları ile ilişkilerinin incelenmesi, yeraltı suyu kirliliği ve giderilmesi gibi sorunların çözümü ve benzeri araştırmalarda kullanılan hidrojeolojik çalışmaların tümünü kapsamaktadır.

Çözünmüş bir iyon veya bileşiğin etkinliğini laboratuvarında ölçmek olası değildir. Laboratuvarında kimyasal analiz sonucunda ölçülen iyon ve bileşikler çoğu kez litrede miligram (mg/l), 1 kilogramda miligram (mg/kg), milyonda bir kısım (ppm=part per million)

olarak belirlenir. Sulu çözeltilerde bu derişim birimleri yaklaşık özdeştir. Bir çok hidrojeokimyasal değerlendirme çözünmüş her bir iyonun eş değer ağırlılığının (mili ekivalan değerinin=mek/l) ve yüzdelerinin belirlenmesi ile molaritelerinin (su için molalite=molarite) hesaplanması ile yapılmaktadır. Kısaca meq/l ve M olarak belirtilen bu kavramlar

$$\text{meq/l} = C_i/P_i/Z_i$$

ve molarite de

$$M_i = C_i/P_i \times 1000 \quad \text{denklemleriyle tanımlanır (Tarcan, 2002).}$$

C_i = Her bir iyonun derişimi (mg/l, mg/kg veya ppm)

P_i = Her bir iyonun formül gram ağırlılığı

Z_i = Her bir iyonun değerliği (+ veya – yük sayısı)

Bir iyonun etkinliği (a_i), $a_i = M_i \cdot \gamma_i$ bağıntısıyla hesaplanır.

γ_i = iyon etkinlik katsayısı

İyon etkinliği çözeltideki iyonların tepkimelerdeki hareketinin miktarını açıklamaktadır. Yani sudaki iyonun analiz edilen derişiminin gerçek derişime dönüştürülmesinin bir ifadesidir. Laboratuarda analiz edilen değerler o iyon veya bileşiğin gerçek görünümünü yansıtmazlar. Bu nedenle mg/l ve benzeri analiz derişim birimleri iyonun görünür (zahiri) derişimini, iyon etkinliği ise gerçek derişimini tanımlamaktadır. İyon etkinlik katsayısı (γ_i) derişimin gerçek değerlerden sapmasının bir ölçüsüdür ve tuzluluk ile yakın ilişkilidir. Seyreltik çözeltilerde etkinlik katsayısı 1'e eşit olup, tuzluluk arttıkça etkinlik katsayısı da 1 den farklı (daha düşük) değerler alır.

9.1 Yeraltı sularının genel kimyasal özellikleri

Çalışma alanı yeraltısuyu bakımından oldukça fakir olup, kaynak çıkışları yetersiz sayıda, düşük debilidir. Kaynaklar çoğunlukla geçirimli, geçirimsiz birimlerin dokanaklarında gözlenir. Kaynaklar ve sondaj kuyularından alınan su numunelerinin major anyon ve katyon analizleri (Na, K, Ca, Mg, Cl, SO₄, CO₃, HCO₃) ile EC, pH, sertlik değerleri (°F) tespit edilerek, yorumlanmıştır (Tablo 9.1-9.2).

9.1.1 Sertlik (°F)

Yeraltı sularının bünyesinde çözülmüş halde bulunan Ca ve Mg bileşiklerinden kaynaklanan bir özelliktir. Çoğunlukla bunlar; bikarbonatlar, sülfatlar, klorürler ve nitratlardır. Ülkemizde sertlik birimi olarak Fransız sertliği kullanılmaktadır (°F). 1 litre suda eriyik halde 10 mg. Ca, Mg veya diğer sertlik verici iyonların bulunması 1 °F sertliğine eşittir.

Fransız Sertliğine Göre Suların Sınıflaması

0.0 – 7.2	Çok yumuşak
7.2 – 14.5	Yumuşak
14.5 – 21.5	Az sert
21.5 – 32.5	Oldukça sert
32.5 – 54.0	Sert
54' den fazla	Çok sert

9.1.2 Hidrojen iyon konsantrasyonu (pH)

Su içindeki hidrojen iyonu konsantrasyonununun 10 tabanına göre negatif logaritması pH değeri olarak ifade edilir. pH değeri 7 olan sular 'nötr su' olarak kabul edilmekte olup, bu sulara H ve OH iyonları denge halindedir. H iyonunun artmasıyla birlikte pH değeri 7'nin altına düşerek suya asidik bir karakter kazandırır. Bu olayın tersinde ise su, bazik özellik taşımaktadır. Yeraltı sularındaki pH değeri çözülmüş CO₂ ve diğer karbonat, bikarbonat bileşikleri arasındaki dengeye bağlı olarak değişmektedir.

pH Değerine Göre Suların Sınıflaması

> 8.5	ise	Bazik
8.5 – 7	ise	Bazik Karakterli
7	ise	Nötr
7.7- 4.5	ise	Asit Karakterli
< 4.5	ise	Asidik

9.1.3 Özgül elektriksel iletkenlik (EC)

Özgül elektriksel iletkenlik (kondüktivite); suyun elektrik akımını iletme özelliğinin sayısal gösteriminden ibaret olup, sıcaklığı $T = +25\text{ C}$ olan 1 cm^3 suyun iletkenliği şeklinde de izah edilebilir. Elektrik iletkenliği potansiyel farkından kaynaklandığına göre, suların serbest iyon içeriği bu iletkenliğin bir belirtecidir. Suların özgül iletkenliği; iyon cinsine, konsantrasyona ve sıcaklığa bağlı olup, (sıcaklık arttıkça iletkenlikte artmaktadır) içme ve sulama sularının sınıflamasında kullanılmaktadır. Birimi mikromho/cm ($\mu\text{mho/cm.}$) dir (Hem, 1985).

Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{mho/cm.}$)	Tuzluluk Sınıfı
0 – 100	Tuzsuz
100 – 250.....	Az Tuzlu
250 – 750.....	Orta Tuzlu
750 – 2250	Yüksek Tuzlu
>2250.....	Çok Yüksek Tuzlu

9.1.4 Sodyum adsorbsiyon oranı (SAR)

Sulama suları ve toprak ekstraktlarındaki Na katyonlarının, topraktaki katyon değişim reaksiyonuna olan göreceli etkisini tanımlayan orandır. Sulama suyundaki aşırı sodyum miktarı; tarım toprağının dokusunu bozarak, üst kısımda sert, geçirimsiz bir tabaka oluşmasına ve bitki köklerinin hava alamamasına neden olmaktadır. Sulama suyunun SAR değeri; toprakta değişebilir Na miktarının iyi bir göstergesidir. Buradaki sodyum etkisi; kil ve

silt bünyesinde bulunan değişebilir durumdaki kalsiyum ve magnezyumun, sodyum ile yer değiştirmesi ve toprağın yapısının bozulması, kötüleşmesidir. Kumlu topraklarda bu etki gözlenmez. Bu durum özellikle toprakta oransal olarak sodyum içeriğinin, kalsiyum içeriğinden en az üç kat daha fazla olduğu hallerde başlamaktadır. Bu nedenle Richards, (1954) tarafından önerilen bir parametre olan SAR değeri, sulama suyu kalitesinin belirlenmesinde başarıyla kullanılmaktadır. SAR değeri aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$SAR = Na / \sqrt{Ca + Mg} / 2$$

Anyon ve katyonların equvalan ağırlıkları: Ca = 20, Mg = 12, Na = 23, K = 39, HCO₃ = 61, Cl = 35.5, SO₄ = 48, NO₃ = 62'dir.

SAR Değerine Göre Suların Sınıflaması

SAR <10.....	Az Sodyumlu Sulama Suyu
10- 18.....	Orta Sodyumlu Sulama Suyu
18- 26.....	Yüksek Sodyumlu Sulama Suyu
> 26.....	Çok Yüksek Sodyumlu Sulama Suyu

9.1.5 Sodyum iyon yüzdesi (% Na)

Sulama suyu olarak kullanılan sularda; sodyum iyonu yüzdesinin artışı, topraktaki mevcut sodyumun, kalsiyum ve magnezyum ile kimyasal tepkimeye girerek geçirimsiliği azaltması sebebiyle istenen bir durum değildir. Bu nedenle topraktaki toplam sodyumun yüzdesi önemlidir. Sodyum İyon Yüzdesi (% Na) = $[Na / (Na+K+Ca+Mg)] \times 100$ formülü ile hesaplanır.

Numune adı	Kaynak No	Na ⁺ (meq/L)	K ⁺ (meq/L)	Mg ⁺⁺ (meq/L)	Ca ⁺⁺ (meq/L)	Cl ⁻ (meq/L)	NO ₃ ⁻ (meq/L)	SO ₄ ⁻⁻ (meq/L)	EC µmho/cm	pH	Top lam Sertlik, CaCO ₃ mg/L	Top lam Sertlik, Fransız Sertligi	HCO ₃ ⁻ (meq/L)	%Na	SAR (meq/L)
Yayla Kaynağı	K1	0.10	0.004	0.80	6.11	0.17	0.005	0.30	602	7.19	345.20	34.52	6.29	1.65	0.06
Alma ağacı Kaynağı	K2	0.14	0.007	1.60	4.58	0.16	0.073	0.26	543	7.24	307.98	30.80	5.70	2.73	0.07
Karamık Kaynağı	K3	0.16	0.007	1.06	6.82	0.25	0.160	0.30	692	6.94	393.21	39.32	7.05	2.37	0.08
Akçeşme Kaynağı	K4	0.15	0.007	1.41	4.81	0.16	0.076	0.23	539	7.67	309.60	30.96	5.68	3.02	0.08
Pınarbaşı Kayn. (icmesuyu)	K5	0.18	0.007	0.37	6.98	0.20	0.070	0.21	637	7.47	367.23	36.72	6.71	2.76	0.09
Sazlı Kaynağı (icmesuyu)	K6	0.05	0.008	0.32	6.53	0.20	0.111	0.23	598	7.08	342.25	34.22	6.20	0.90	0.03
Alaettin Kuru Kaynağı	K7	0.07	0.005	0.45	3.90	0.10	0.006	0.21	416	7.87	217.31	21.73	4.25	1.90	0.05
Suat oluğu Kaynağı	K8	0.05	0.005	1.23	5.38	0.17	0.074	0.21	567	7.27	329.76	32.98	6.02	0.90	0.03
Üstünler Avuk Kaynağı	K9	0.11	0.004	0.65	8.59	0.39	0.141	0.44	768	7.13	461.59	46.16	7.99	1.39	0.05
Üstünler İlanyeri Kaynağı	K10	0.14	0.005	0.52	8.51	0.54	0.177	0.38	765	7.02	450.72	45.07	7.59	1.80	0.07

Tablo 9.1 Kaynak sularının hidrojeokimyasal analiz sonuçları

+

Numune adı	Sondaj No	Na ⁺ (meq/L)	K ⁺ (meq/L)	Mg ⁺⁺ (meq/L)	Ca ⁺⁺ (meq/L)	Cl ⁻ (meq/L)	NO ₃ ⁻ (meq/L)	SO ₄ ⁻⁻ (meq/L)	EC µmho/cm	pH	Toplam Sertlik, CaCO ₃ mg/L	Toplam Sertlik, Fransız Sertliği	HCO ₃ ⁻ (meq/L)	%Na	SAR (meq/L)
Yusuflar Çiftliğinde Sondaj	S1	0.35	0.048	1.37	4.64	0.22	0.13	0.42	575	7.57	299.8	29.98	5.60	6.80	0.20
Artemis Fab. Sondaj Kuyusu	S2	0.18	0.012	3.39	4.09	0.27	0.11	0.18	643	7.28	371.42	37.14	6.73	3.34	0.09
Torun Fab. Sondaj Kuyusu	S3	0.23	0.004	1.05	6.61	0.39	0.21	0.38	671	7.15	382.26	38.23	6.21	3.51	0.12
Üstümlü KOSKİ	S4	0.71	0.006	1.25	3.95	0.43	0.23	0.20	527	7.21	259.13	25.91	0.00	-	0.44
İLBANK Üstümlü (L-2) Kuyusu	S5	0.00	0.005	0.31	4.67	0.30	0.00	0.02	505	7.4	248.85	24.89	4.52	-	-
İLBANK Üstümlü (L-3) Sond. Kuyusu	S6	0.00	0.005	1.29	3.28	0.42	0.00	0.02	481	7.5	227.2	22.72	4.59	-	-
İLBANK Üstümlü (L-1) Sond. Kuyusu	S7	0.00	0.004	1.01	4.25	0.16	0.00	0.11	479	6.9	262.61	26.26	4.46	-	-
Üstümlü KOSKİ Sond. Kuyusu	S8	0.72	0.008	0.85	3.32	0.09	0.02	0.10	439	7.34	207.84	20.78	8.21	-	0.50

Tablo 9.2 Sondaj kuyu sularının hidrojeokimyasal analiz sonuçları

9.2. Sularda bulunan iyonlar ve kökenleri

Jeolojik birimler genel olarak basitçe magmatik, başkalaşım ve çökel kayalar olmak üzere üç ana sınıfa ayrılabilir. Her bir kaya grubu kendi içinde sınıflandırılır. İçerdikleri bazı mineral ve elementler kendilerine özgüdür. Yeraltı sularında egemen ve öznel iz elementler bilirse, suyun kökeni ile geçirmiş olduğu jeokimyasal evrim hakkında da yorum yapılabilmektedir.

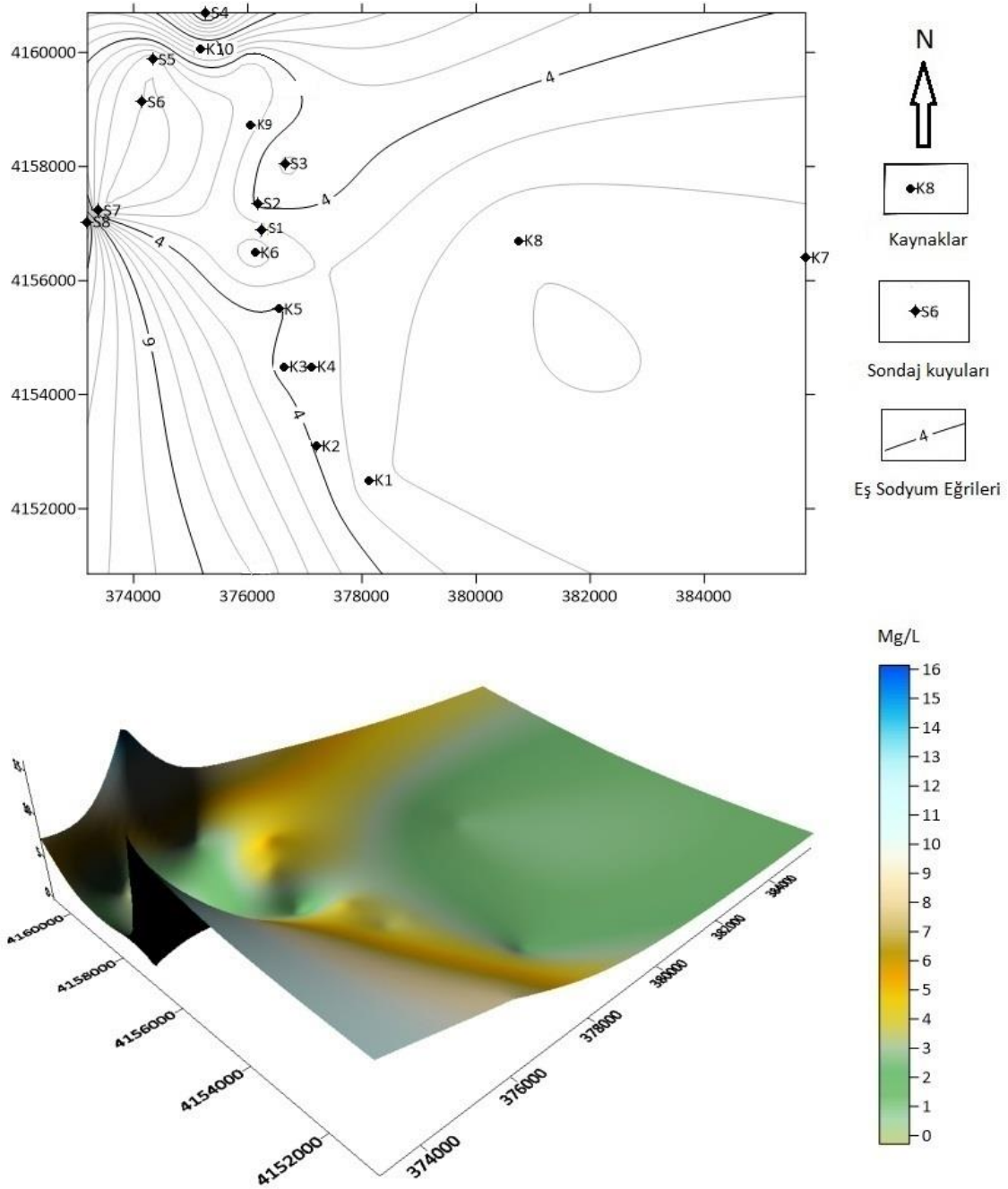
Yeraltı sularının tahlilinde NO_3^- , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ iyonları en yaygın görülenleridir. Yeraltı suyunun en büyük beslenme kaynağı olan yağışlar; az miktarda da olsa çözülmüş gaz ve tuz içerebilirler. NO_3^- iyonları zemindeki azot bakterilerinin nitrataşma olayı sonucu bol miktarda bulunur. NO_2^- (Nitrit) hızlı bir şekilde oksitlenerek NO_3^- (Nitrat) formunu alması nedeniyle, yeraltı suyunda az bulunur. Amonyak (NH_3), bakterilerin nitratları indirgemesine bağlı olarak değişik miktarlardadır. Fakat tarımsal arazilerdeki yeraltı sularında azot bazlı gübrelerin kullanımı nedeniyle bu bileşenler oldukça yüksek seviyelerde gözlemlenir. Ca^{++} ve Mg^{++} iyonları daha çok karbonatlı kayalardan kaynaklandığından, yeraltı sularında H_2CO_3^- (hidrokarbonik asit) iyonları da boldur. Ancak, saf kumtaşı, magmatik ve metamorfik kayalardan oluşan zeminlerdeki sularda Na^+ iyonları, Ca^{++} ve Mg^{++} iyonlarına oranla daha fazladır. Potasyum (K) ise, yer kabuğunun %2.5 ni oluşturarak, çoğunlukla feldispatlarda, mikalarda, feldispatoidlerde ve kil minerallerinde bulunur (Rankama and Sahama,1950). Doğal sularda potasyum değeri genellikle 20 ppm. Değerini geçmez. Sıcak su kaynaklarında ise bu değer daha da yüksek çıkmaktadır. İçmesuyu olarak tüketileceği durumda, bir sınırlama getirilmemiştir (McNelly, Neimanis and Dwyer, 1979).

9.2.1 Katyonlar

9.2.1.1 Sodyum (Na)

Yeraltı sularında en yaygın olarak görülen alkali metal sodyumdur. Magmatik kayalar, kil mineralleri, feldispatlar, feldispatoidler, evaporitler (NaCl gibi) sodyum içeren başlıca kayaç ve minerallerdir (Şekil 9.1). Yeraltı sularının doğal sodyum içeriği 6-130 ppm. arasında değişmektedir.

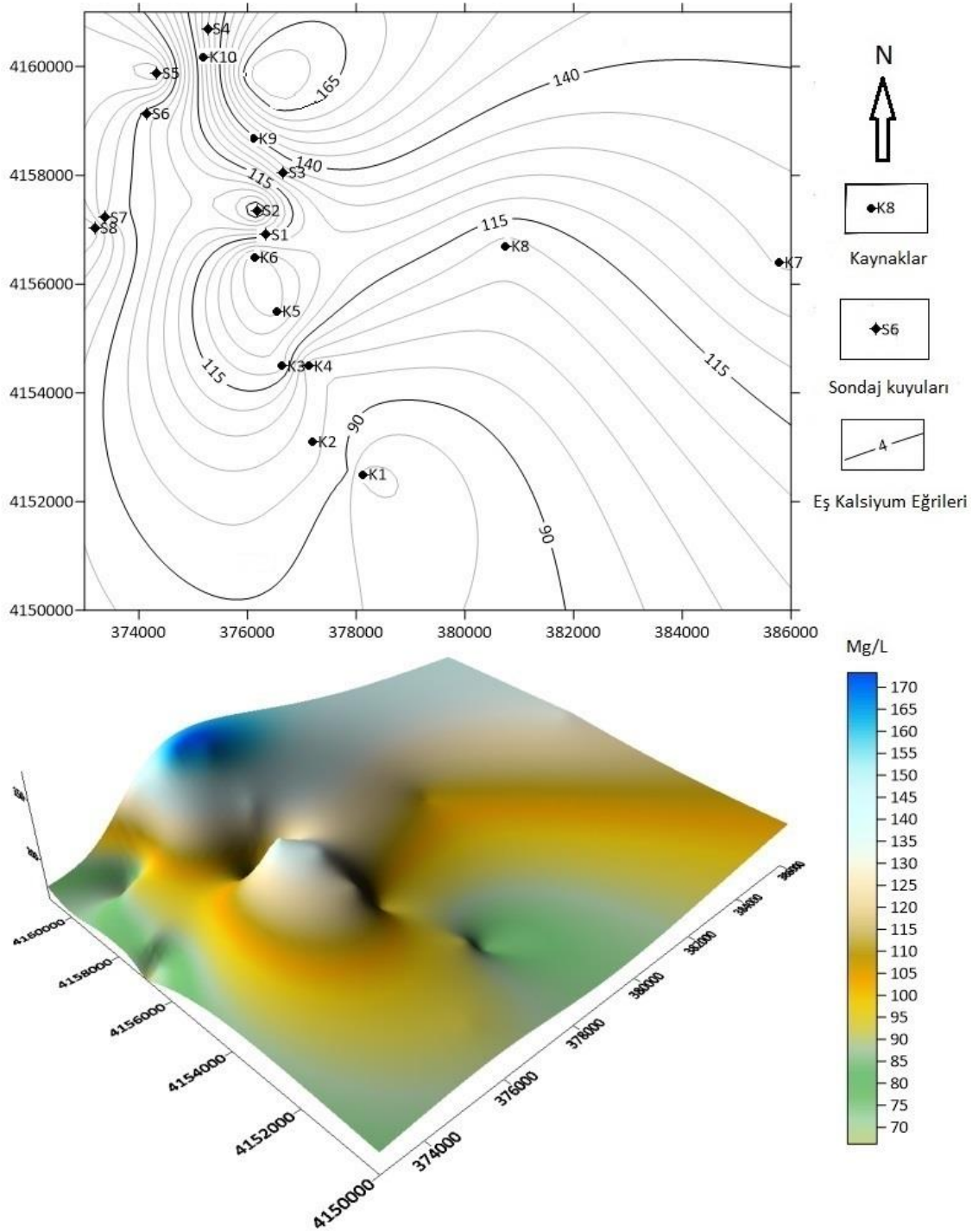
İnceleme alanında S2, S3,S4,S5 ve K9 noktalarında sodyum yoğunluğu artmaktadır. Sodyumun kaynağı Boyalıtepe grubuna ait birimlerdir.



Şekil 9.1 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş sodyum haritası

9.2.1.2 Kalsiyum

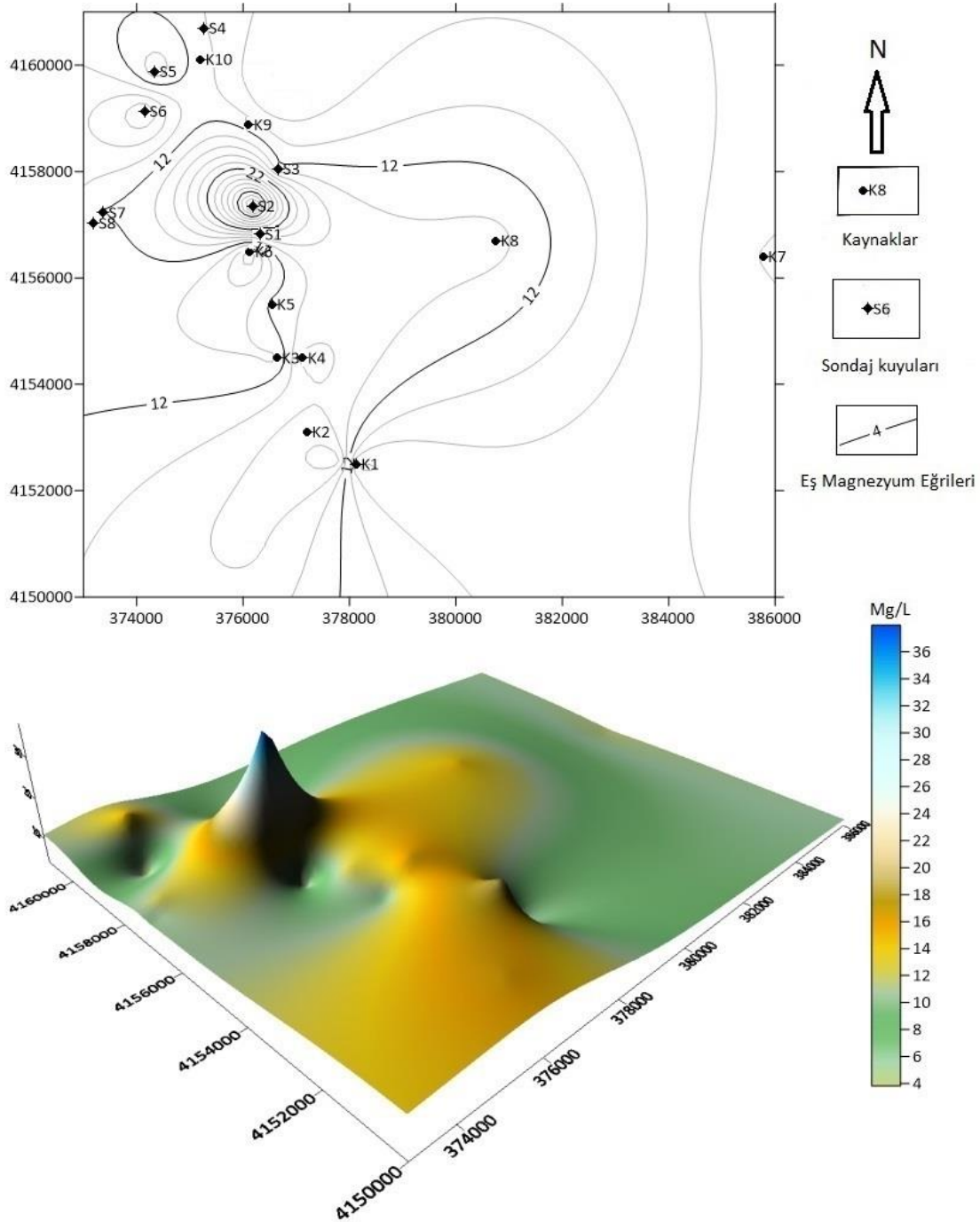
S-4, K-9 ve K-10 noktalarında Kalsiyum yoğunluğu artmaktadır. Bu durum Asarteppe kireçtaşlarından kaynaklanmaktadır. Alüvyonda ise çözülmüş kalsiyum konsantresi yoğunlaşmıştır.



Şekil 9.2 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş kalsiyum haritası

9.2.1.3 Magnezyum

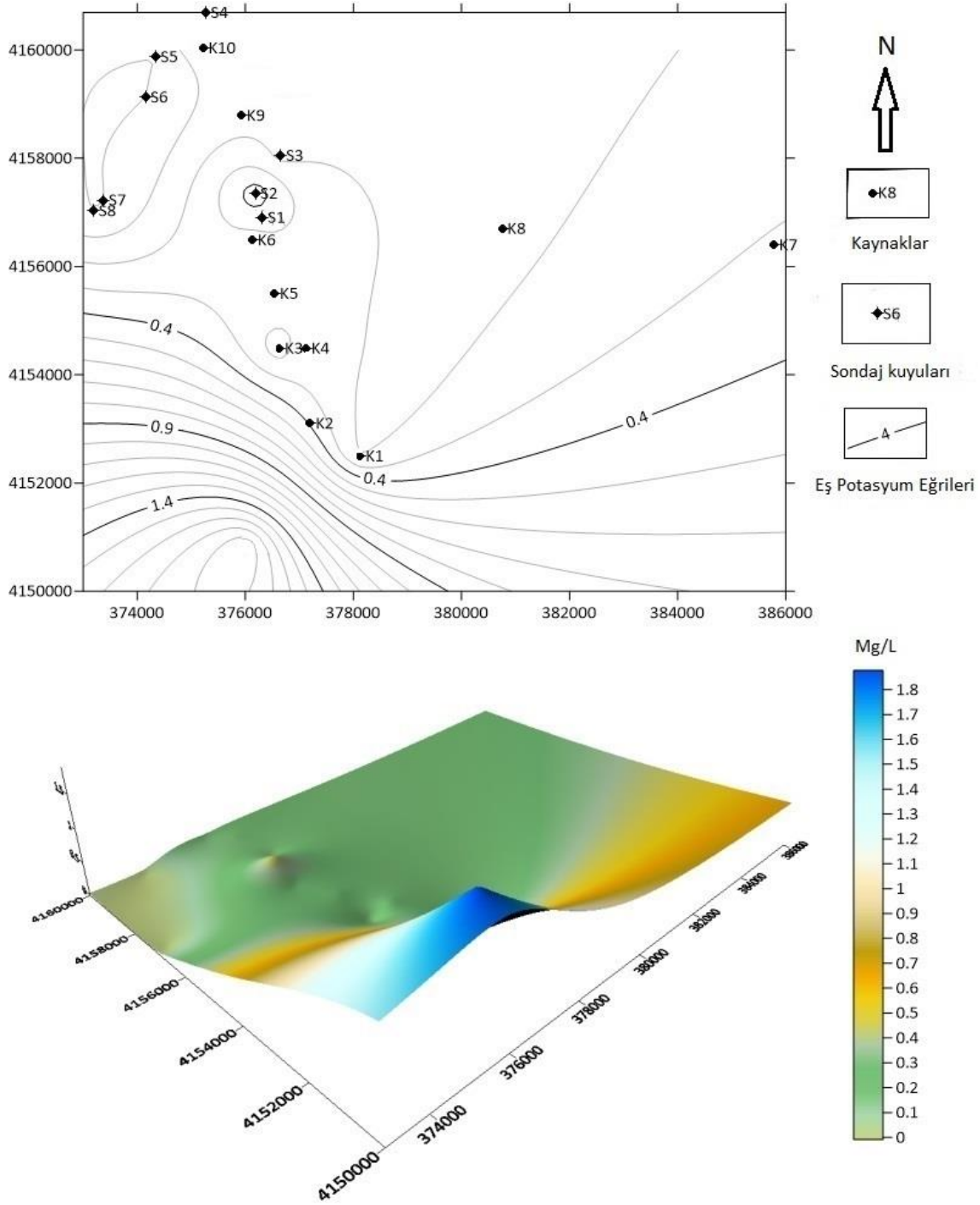
S-2, S-3 ve S-1 noktalarında magnezyum yoğunluğu artmaktadır. Dolomitik kireçtaşları ve dolomitlerden kaynaklanmaktadır.



Şekil 9.3 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş magnezyum haritası

9.2.1.4 Potasyum

K-1, K-2 noktasında potasyum yoğunluğu artmaktadır.

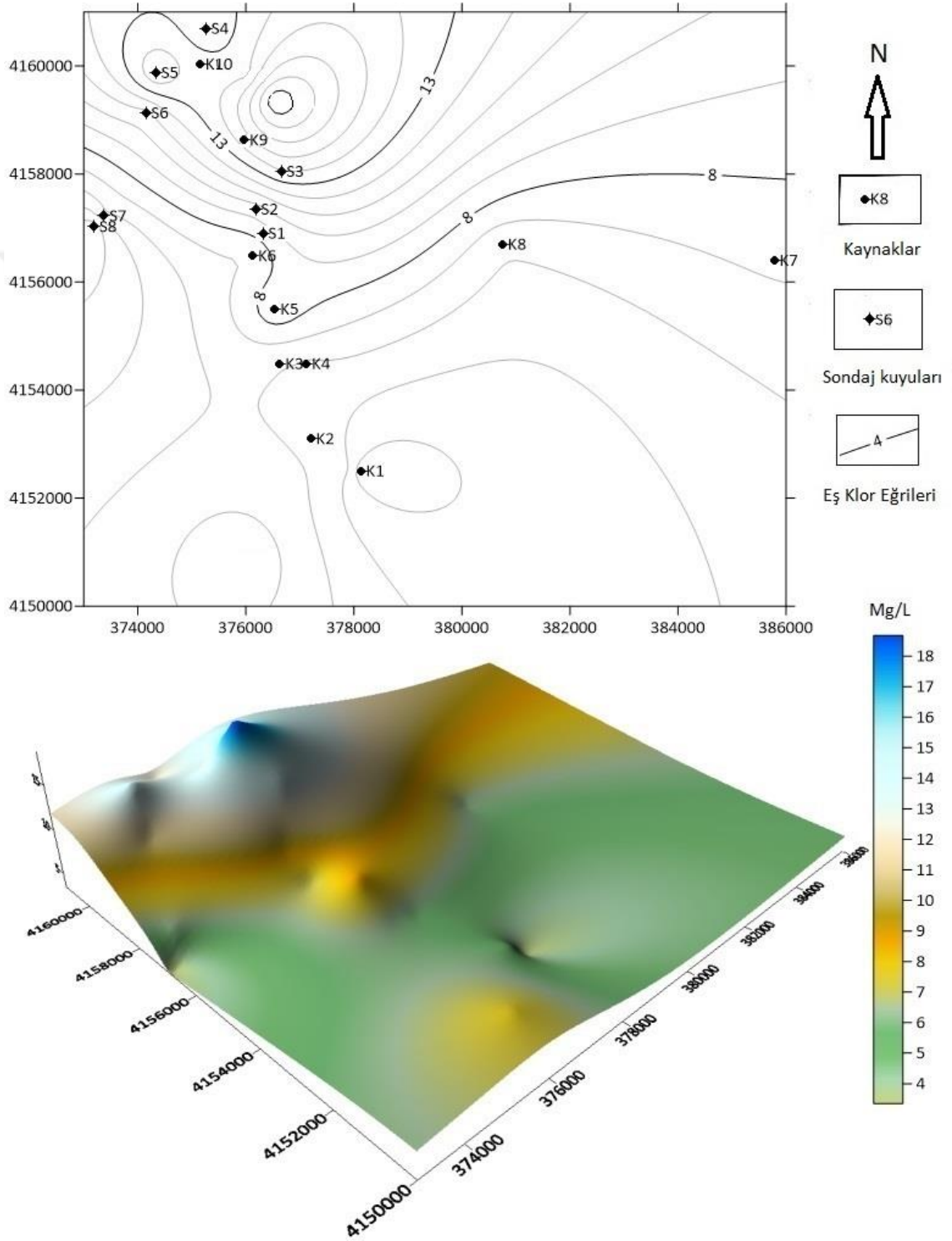


Şekil 9.4 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş potasyum haritası

9.2.2 Anyonlar

9.2.2.1 Klor

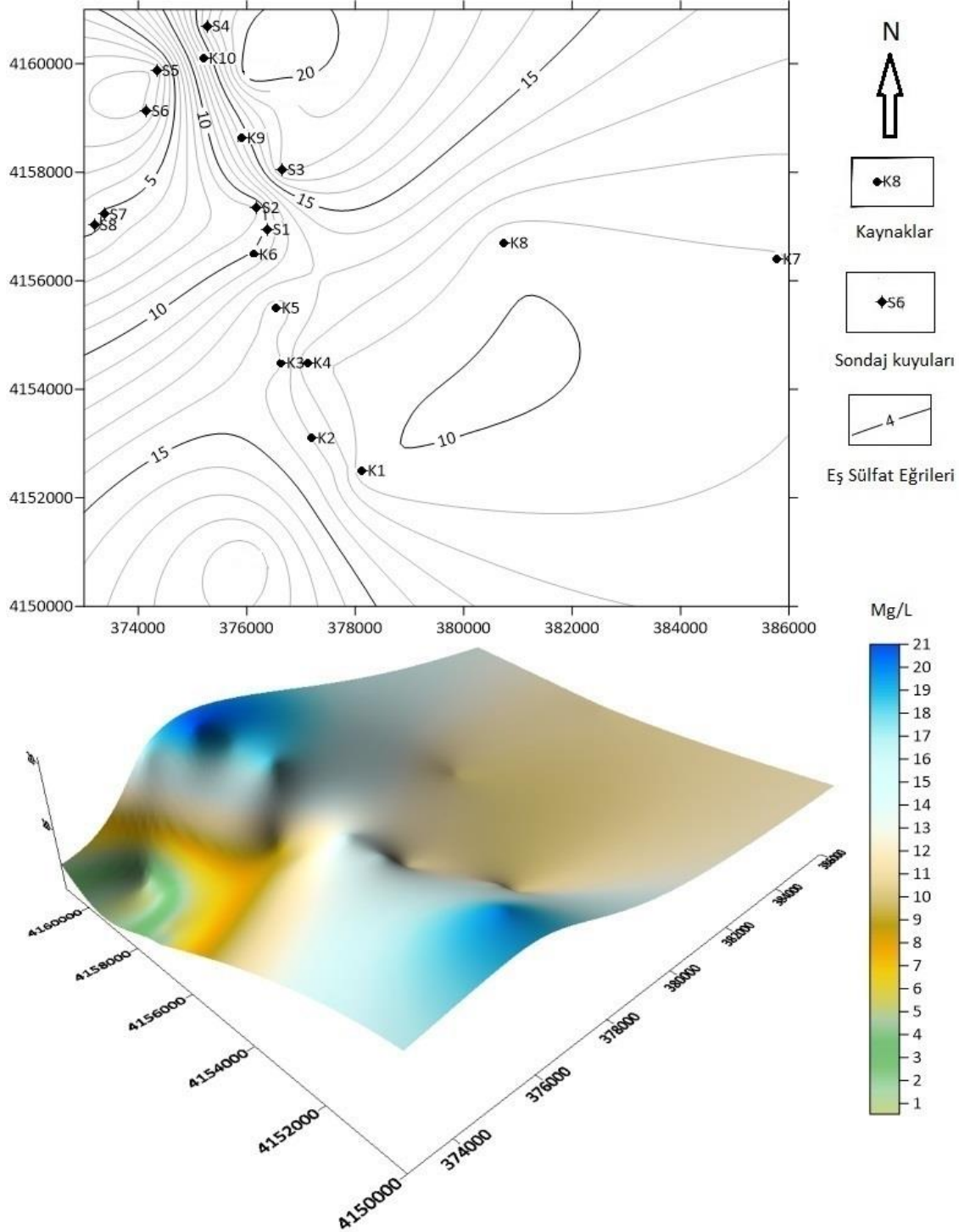
S-3, S-4, S-6, K-9, K-10 noktalarında Klor yoğunluğu artmaktadır.



Şekil 9.5 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş klor haritası

9.2.2.2 Sülfat

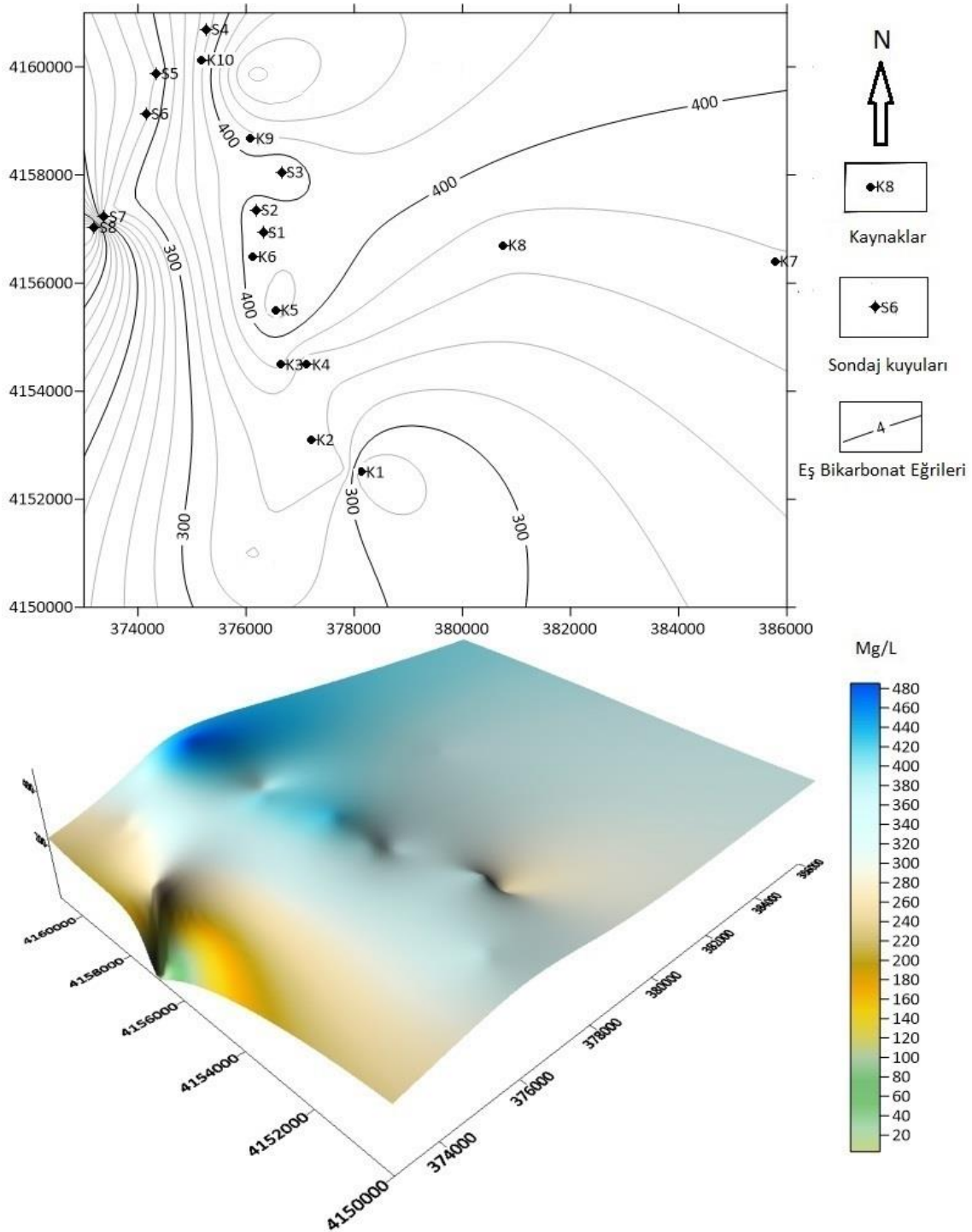
S-4, K-9 ve K-10 noktalarında Sülfat yoğunluğu artmaktadır.



Şekil 9.6 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş sülfat haritası

9.2.2.3 Bikarbonat

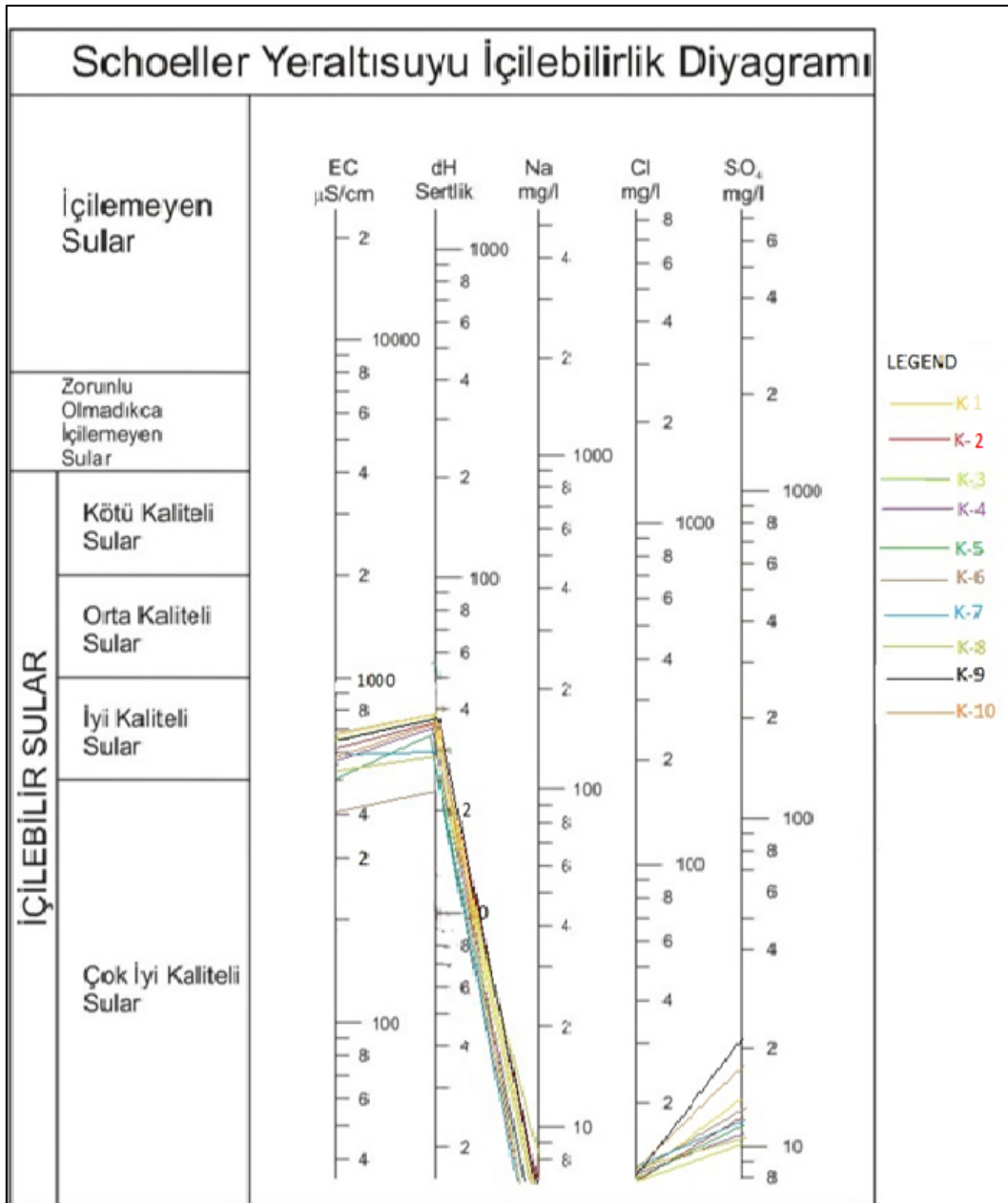
K-9, K-6, K-5 ve S-1, S-2 noktalarında Bikarbonat yoğunluğu artmaktadır.



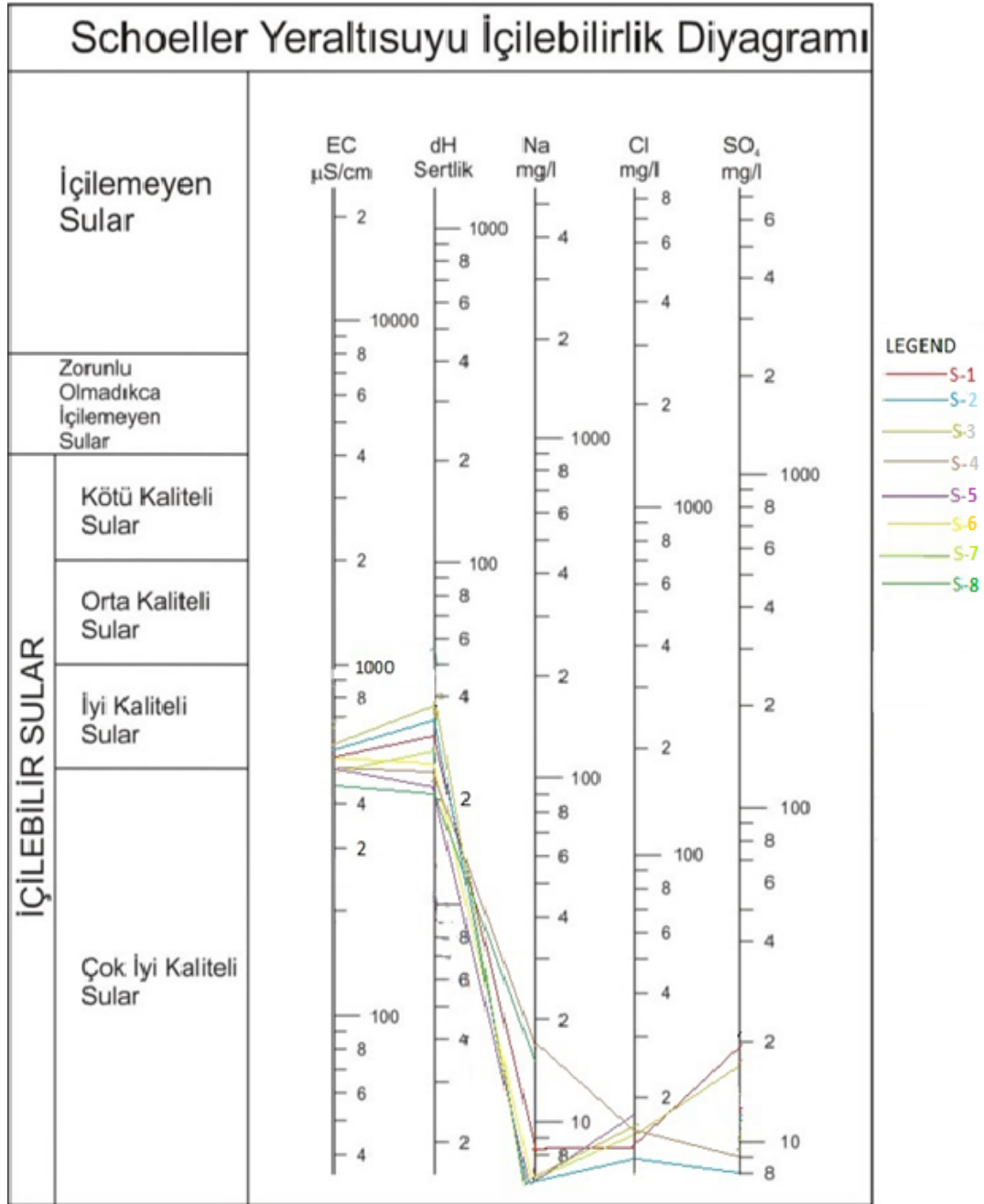
Şekil 9.7 İnceleme alanından derlenen numunelerle hazırlanan eş bikarbonat haritası

9.3. Suların içilebilme özellikleri

İnceleme alanından alınan sondaj ve kaynak suların içme standartlarına uygunluğunu belirlemek amacıyla kimyasal analiz sonuçları kullanılarak Schoeller içilebilirlik diyagramları çizilmiştir (Şekil 9.8 ve Şekil 9.9). Bu diyagram sonuçlarına göre kaynak ve sondaj sularının ‘çok iyi kalite’ ve ‘iyi kalite’ sular sınıfına girdiği belirlenmiştir.



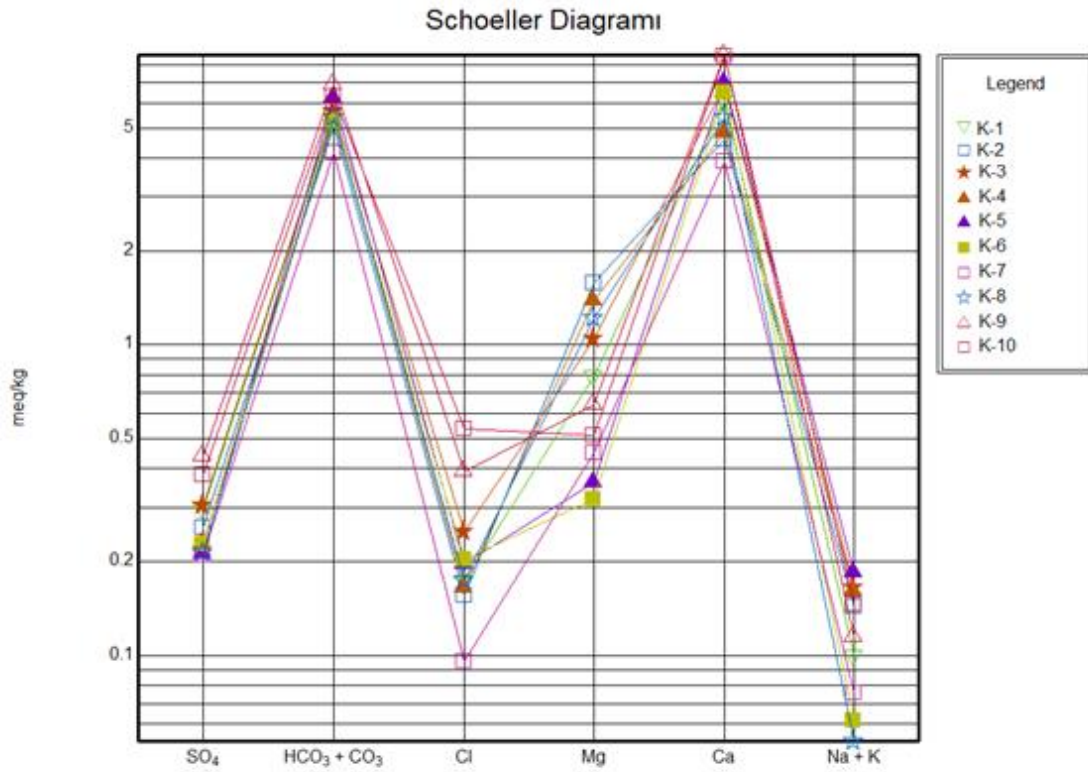
Şekil 9.8 Kaynak sularının Schoeller içilebilirlik diyagramı üzerinde gösterimi



Şekil 9.9 Sondaj sularının Schoeller içilebilirlik diyagramı üzerinde gösterimi

9.3.1. Yarı logaritmik Schoeller diyagramı

İnceleme alanında su kökenlerini belirlemek amacıyla yarı logaritmik Schoeller diyagramı AqQA.v programı kullanılarak çizilmiştir (Şekil 9.10 ve Şekil 9.11). Diyagramda iyonlar yatay ekseninde, iyonların miliekivalan değerleri ise dikey ekseninde yer almaktadır.

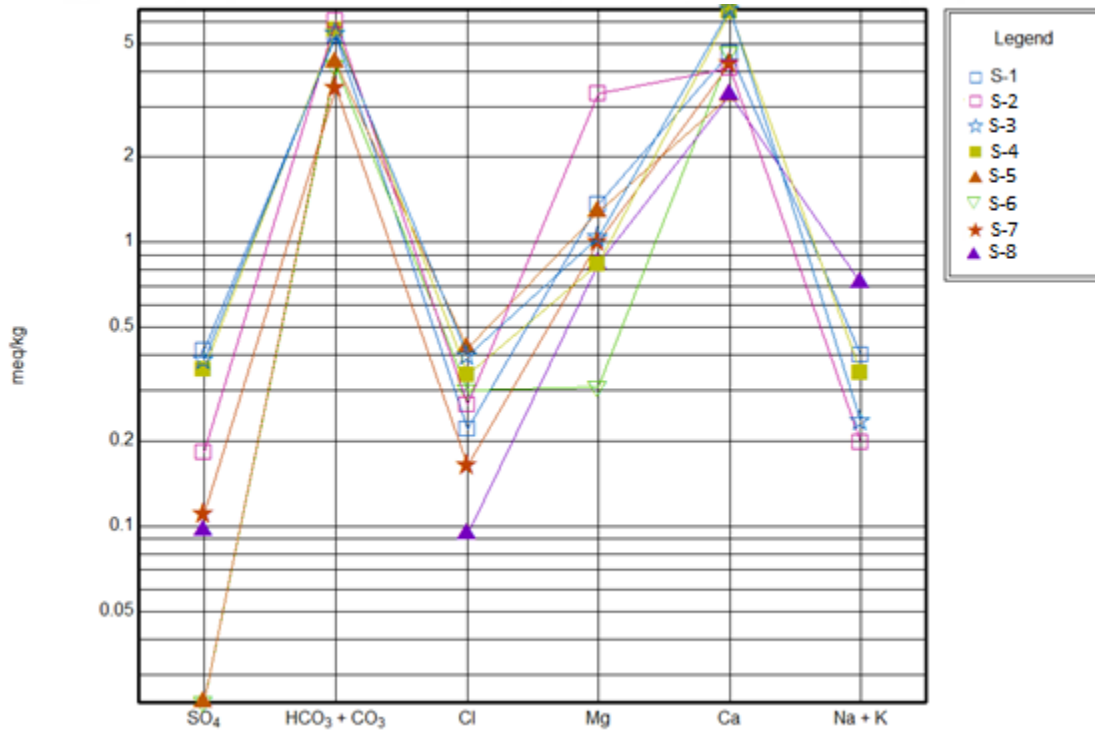


Şekil 9.10 Kaynak suların yarılogaritmik Schoeller diyagramı

Şekil 9.10'deki kaynakların Schoeller diyagramına göre iyon sıralaması:

- K-1: $\text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-2: $\text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-3: $\text{Ca} > \text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-4: $\text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Na} + \text{K} > \text{Cl}$
- K-5: $\text{Ca} > \text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-6: $\text{Ca} > \text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-7: $\text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-8: $\text{HCO}_3 = \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-9: $\text{Ca} > \text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$
- K-10: $\text{HCO}_3 + \text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Na} + \text{K}$

Kaynaklar için diyagram incelendiğinde doğruların birbirine paralel olarak şekillendiği görüldüğünden kaynak suyu kökenlerinin aynı olduğu söylenebilir. Sondaj sularında kalsiyum, bikarbonat ve magnezyumun; sodyum, klor, potasyum ve sülfat değerlerine göre göreceli olarak daha fazla olduğu, suların kalsiyum ve bikarbonat miktarının zengin olduğu akiferlerden beslendiği sonucuna ulaşılabilir.



Şekil 9.11 Sondaj sularının yarı logaritmik Schoeller diyagramı

Şekil 9.11'deki Sondaj sularının yarılogaritmik Schoeller diyagramına göre iyon sıralaması;

S-1: $\text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{SO}_4 > \text{Na}+\text{K} > \text{Cl}$

S-2: $\text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Cl} > \text{Na}+\text{K} > \text{SO}_4$

S-3: $\text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Cl} = \text{SO}_4 > \text{Na}+\text{K}$

S-4: $\text{Ca} > \text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{SO}_4 = \text{Na}+\text{K} > \text{Cl}$

S-5: $\text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{Na}+\text{K}$

S-6: $\text{Ca} > \text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{Na}+\text{K}$

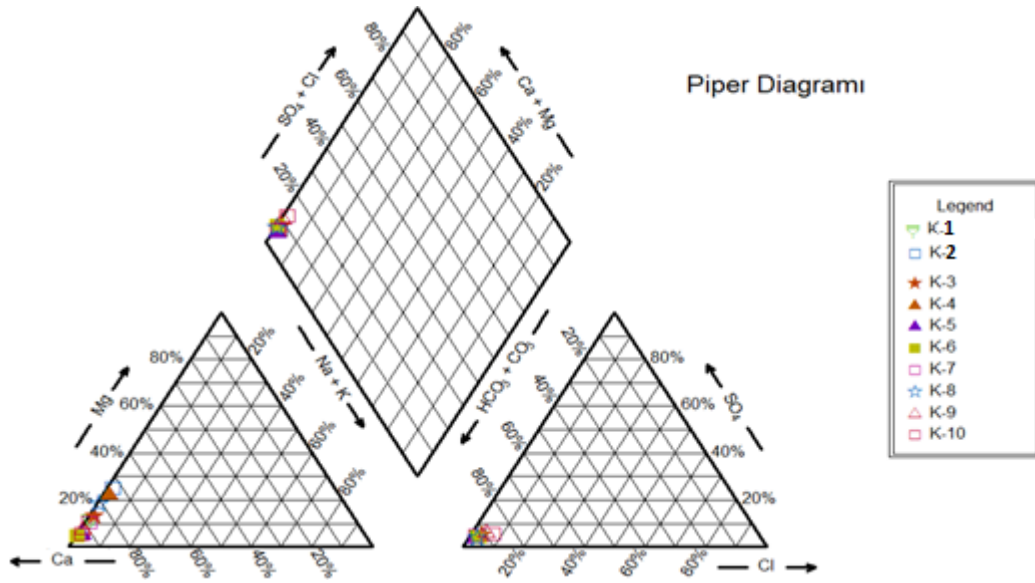
S-7: $\text{Ca} > \text{HCO}_3+\text{CO}_3 > \text{Mg} > \text{Cl} > \text{SO}_4 > \text{Na}+\text{K}$

S-8: $\text{Ca} > \text{Na}+\text{K} > \text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{Mg} = \text{HCO}_3+\text{CO}_3$

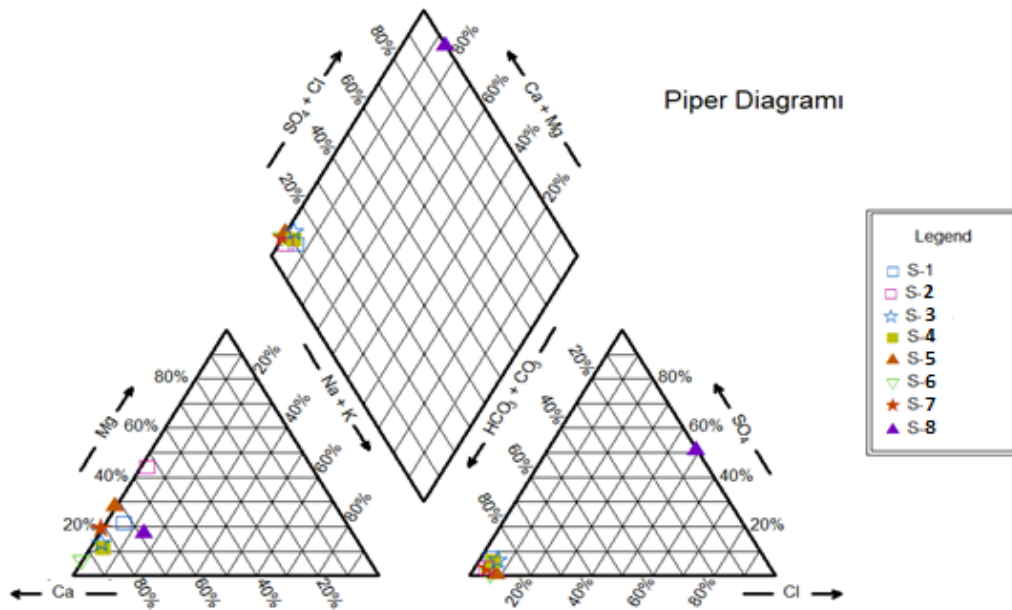
Sondajlar için diyagram incelendiğinde doğruların birbirine paralel olarak şekillendiği görüldüğünden sondaj suyu kökenlerinin aynı olduğunu söyleyebiliriz. Sondaj sularında Kalsiyum, Bikarbonat ve Magnezyumun; Sodyum, Klor, Potasyum ve Sülfat değerlerine göre göreceli olarak daha fazla olduğu, suların Kalsiyum ve Bikarbonat miktarının zengin olduğu akiferlerden beslendiği sonucuna ulaşılabilir.

9.3.2. Piper diyagramı

Piper diyagramı, anyon ve katyonlara için ayrılan iki eşkenar üçgen ve bir paralel kenardan oluşur. Anyon ve katyon değerlerini % meq/l değerleri üçgen diyagramlara işaretlenir. Üçgende değerler paralelkenar üstünde kesiştirilerek suların Piper Diyagramına göre sınıflaması yapılır (Şekil 9.12).



Şekil 9.13 Kaynak sularının Piper diyagramı üzerinde gösterimi (% meq/l)

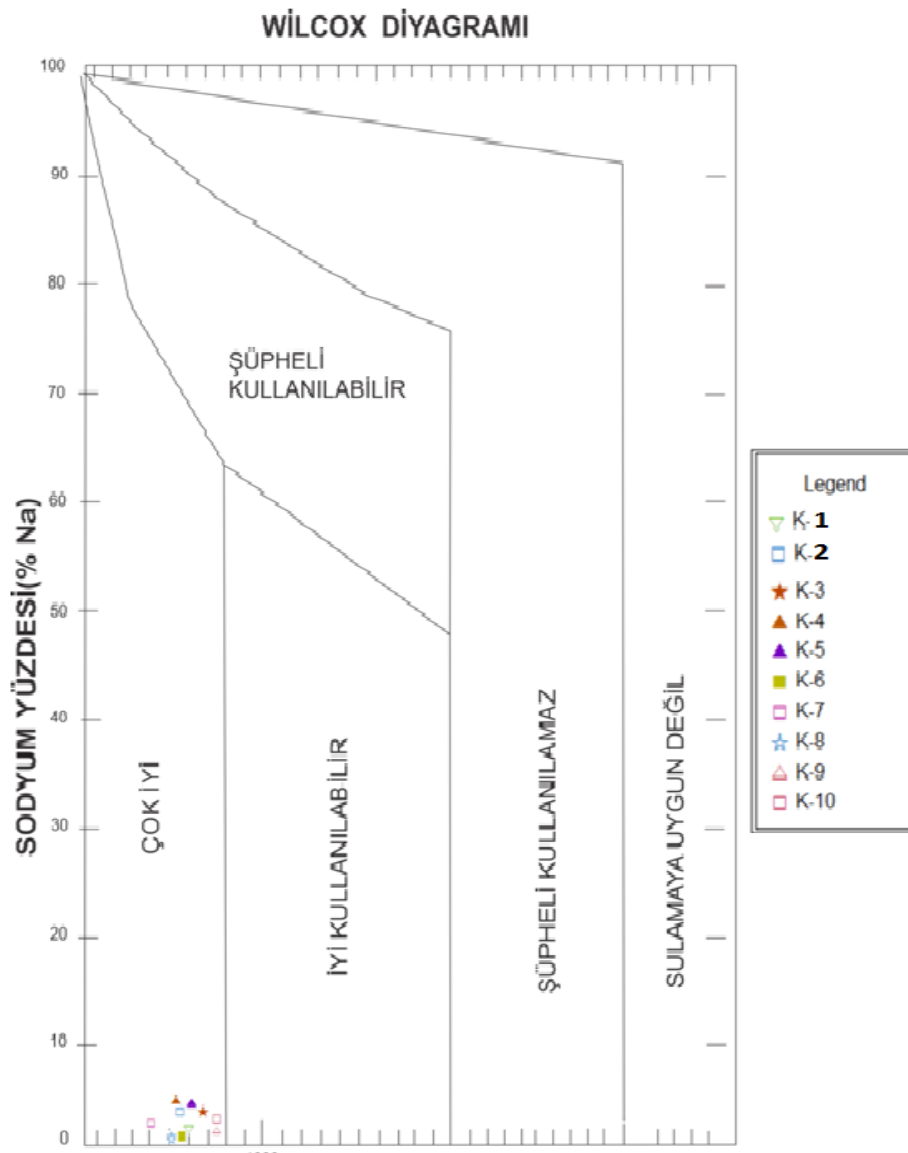


Şekil 9.14 Sondaj sularının Piper diyagramı üzerinde gösterimi (% meq/l)

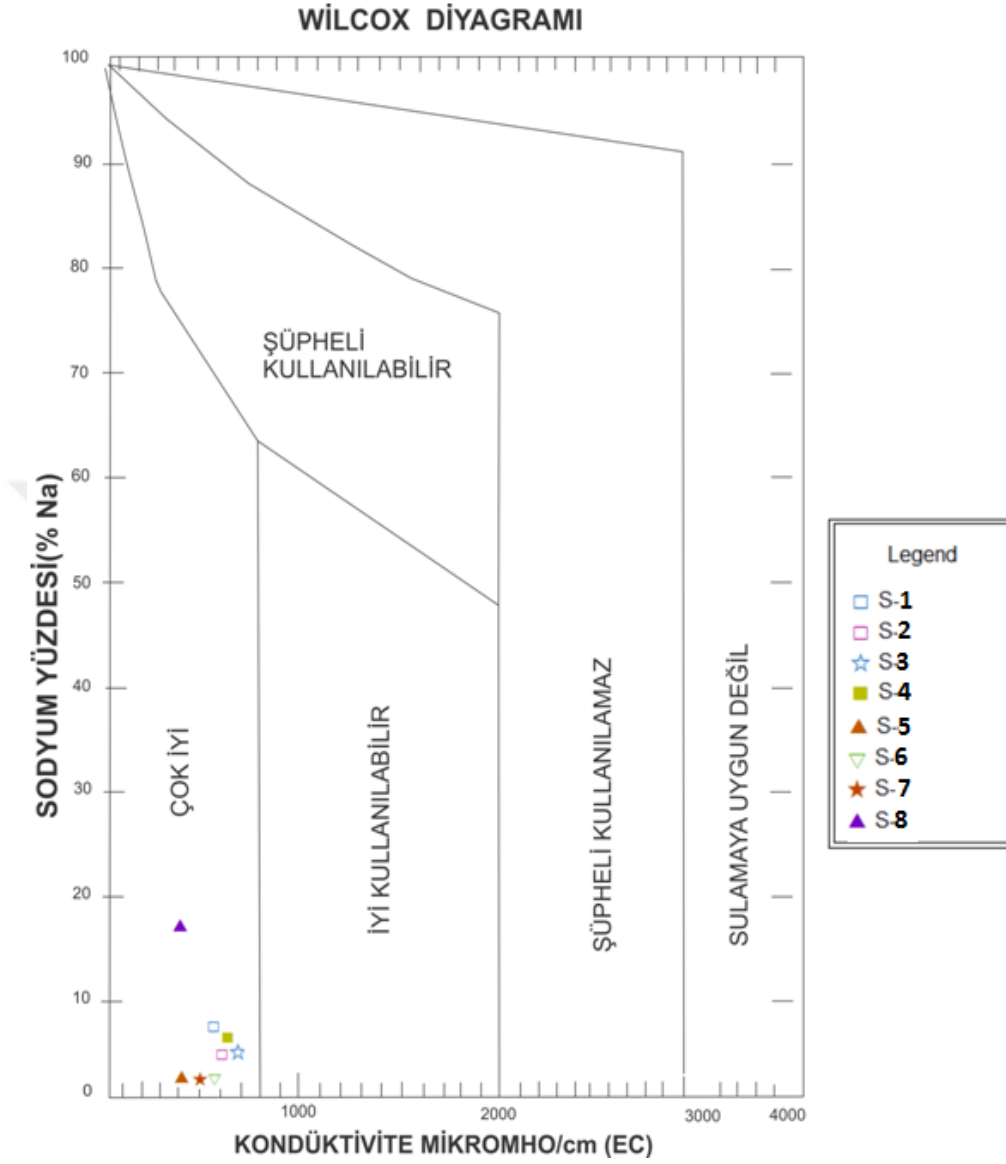
Piper diyagramlarında görüldüğü üzere sular Ca-HCO_3 'lı sular sınıfına girmektedir. Piper diyagramları ile Schoeller diyagramlarının su sınıflama sonucu bakımından birbirleriyle örtüştüğü görülmüştür (Şekil 9.13-9.14).

9.3.3 Wilcox diyagramı

Wilcox diyagramında sular analiz sonuçlarında elde edilen EC ve sodyum yüzdeleri (% Na) 'ne göre 5 sınıfa ayrılır (Şekil 9.15-16).



Şekil 9.15 Kaynak suların Wilcox diyagramı



Şekil 9.16 Sondaj suların Wilcox diyagramı

Wilcox diyagramında sular; çok iyi, iyi-kullanılabilir, şüpheli kullanılabilir, şüpheli-kullanılamaz ve sulamaya uygun değil olarak sınıflandırılır. Şekil 9.14 ve Şekil 9.15 'a göre çalışma alanındaki kaynaklardan ve sondajlardan alınan sular çok iyi sular sınıfındadır.

9.4 Suların Sulama suyu özellikleri

Sulamada kullanılan sularda bulunan çözünmüş iyonlar aşırı miktarına göre, bitkilere ve tarım için kullanılan toprağa zarar verir. Suların sulama suyu olarak kullanılması için kimyasal özelliklerinin belli kriterlere uygunluğu gerekmektedir. İnceleme alanındaki suların sulamaya elverişli olup olmadığını belirlemek için Wilcox ve ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramlarına su örneklerinin kimyasal analiz sonuçları yerleştirilerek sınıflandırma yapılmıştır.

9.4.1. ABD tuzluluk laboratuvarı diyagramı

ABD tuzluluk diyagramında yatay ekseninde suyun EC değeri, dikey ekseninde SAR değeri bulunmaktadır. Diyagramda sular onaltı sınıfa ayrılmaktadır.

ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramında;

C1: Az tuzlu su

S1: Az sodyumlu su

C2: Orta tuzlu su

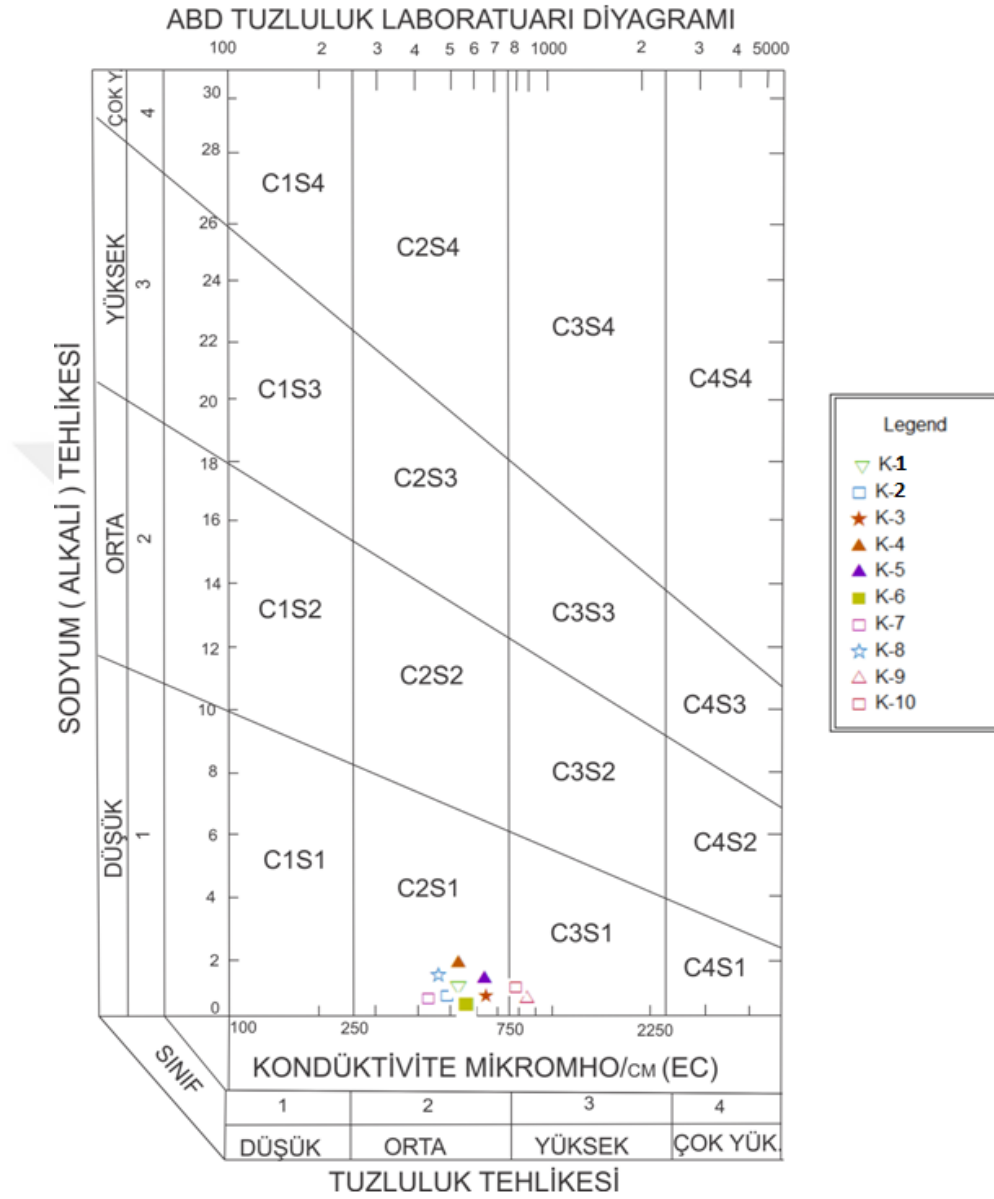
S2: Orta sodyumlu su

C3: Yüksek tuzlu su

S3: Yüksek sodyumlu su

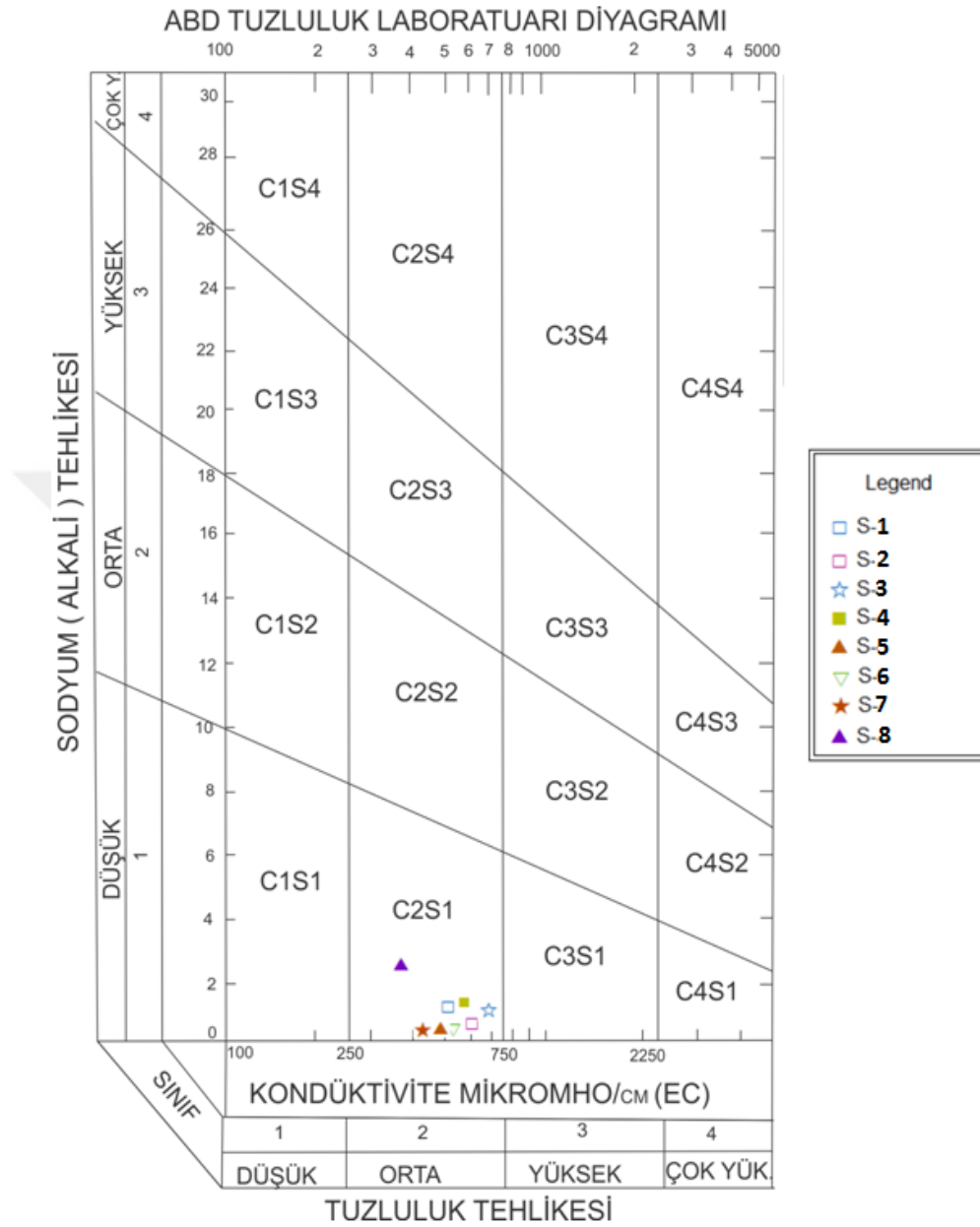
C4: Çok yüksek tuzlu su

S4: Çok yüksek sodyumlu su anlamına gelmektedir.



Şekil 9.17 İnceleme alanındaki kaynak suların ABD tuzluluk laboratuari diyagramı

Kaynak suları için diyagram incelendiğinde K-9 ve K-10 C3S1 geri kalan kaynak suları C2S1 su sınıfına girmektedir (Şekil 9.17).



Şekil 9.18 İnceleme alanındaki sondaj suların ABD tuzluluk laboratuari diyagramı

Sondaj suları için diyagram incelendiğinde tüm suların C2S1 su sınıfına girdiği belirlenmiştir (Şekil 9.18).

9.5 Anyon toplamı ve katyon toplamı ilişkisi

Teorik olarak, su numunelerinden elde edilen anyonların toplamı ile katyonların toplam değeri, meq/l cinsinden birbirlerine eşit olmalıdır.

$$\Sigma \text{Katyon (meq/l)} = \Sigma \text{Anyon (meq/l)}$$

Fakat pratikte bunun gerçekleşmesi zor bir ihtimaldir. Çünkü laboratuvarlarda yapılan analizlerin sonuçları; analizi yapan kişilerden, kullanılan cihaz ve kimyasal maddelerden, uygulanan yöntemlerden ve nedeni belli olmayan sebeplerden ötürü belirli sınırlar içerisinde güvenilir olabilecektir.

Katyon ve anyon toplamlarının kontrolü için % hata miktarı aşağıdaki eşitlikle hesaplanmalıdır;

$$\% \text{ Hata} = [(Katyon - Anyon) / (Katyon + Anyon)] \times 100$$

İzin verilebilir hata miktarları anyon ve katyonların konsantrasyonlarına göre aşağıda verilmiştir.

9.5.1 Kaynaklar için Anyon-Katyon dengesi doğrulama hesabı

$$\% \text{ Hata} = [(Katyon - Anyon) / (Katyon + Anyon)] \times 100$$

$$= [(71.8094 - 69.4877) / (71.8094+69.4877)] \times 100$$

$$= \% 1.64$$

9.5.2 Sondajlar için Anyon-Katyon dengesi doğrulama hesabı

$$\% \text{ Hata} = [(Katyon - Anyon) / (Katyon + Anyon)] \times 100$$

$$= [(47.6079 - 44.7462) / (47.6079+44.7462)] \times 100$$

$$= \% 3.09$$

Bu sonuçlara göre kaynak ve sondaj sularına ait elde edilmiş anyon ve katyon konsantrasyonları kabul edilebilir sınırlardadır.

10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnceleme alanı, Toros kuşağının Orta Toroslar kısmında bulunmakta olup yoğun olarak tektonik hareketlere maruz kalmıştır. Bölgenin jeolojik yapısı; farklı zaman ve ortamlarda gelişmiş, farklı stratigrafik ve litolojik özelliklere sahip birliklerden meydana gelmiş olup oldukça karmaşık bir jeolojik yapıya sahiptir. Bu çalışma kapsamında bölgenin jeolojisi güncel bilgi ve çalışmalar da dikkate alınarak tekrar değerlendirilmiş, inceleme alanının 1:25.000 ölçekli jeoloji haritası yapılarak, eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Çalışma alanında mevcut olan, Üzümlü sulama göletindeki su kaçaklarının yaygın olarak gözlemlendiği bölgede; önceki çalışmalarda yer almayan ve ilk kez bu çalışmada tespit edilen K-G doğrultulu, örtü oluşukların altına doğru devamlılığı olan eğim atımlı bir fay belirlenmiştir. Fay zonunun göl aynasını kesen kısmında oluşan erime boşluklarının, birleşerek galeriler meydana getirmesinin, su kaçaklarının ana sebebi olduğu tespit edilmiştir.

Bölgeye yerleşimini Geç Senoniyen'de tamamlayan kuzey kökenli Bozkır Birliği (Beyşehir-Hoyran Napları) bu zaman diliminden sonra da, meydana gelen tektonik hareketlerden etkilenmiştir. Beyşehir civarındaki, Bozkır Birliğine ait birimlerin tektonik dizilimleri, Bozkır-Hadim yöresindeki konumlarından farklılıklar gösterir. Şöyle ki; Bozkır-Hadim bölgesinde Bozkır Birliğine ait Boyalıtepe Grubu, yine aynı birliğe ait Huğlu Grubu'nu tektonik olarak üzerlerken, Beyşehir-Seydişehir bölgesinde sıralama bunun tam tersi durumdadır. Bunun sebebinin ise Lütesiyen'den, Orta Oligosen sonuna kadar bölgede hüküm süren çekme ve sıkışma tektoniği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Anadolu levhasının batıya doğru kayması, Isparta Büklümü'nün de oluşumuna yol açan genişlemeli tektoniğin, farklı tepki kuvvetleriyle karşı karşıya kalarak, bu iki ayrı bölgede, yaklaşık aynı zaman diliminde farklı bir dizilimin oluşmasına sebep olmuş olmalıdır.

İnceleme alanındaki karmaşık tektonik yapı ve bunların oluşturduğu süreksizlikler, Beyşehir Gölü havzasının bir alt havzası olan, Üstünler havzasının; geçirimsiz bir birim olan Aşağıçiğil formasyonu tarafından tamamen örtülmesi gibi sebepler, bölgenin yeraltı suyu bakımından yetersiz durumda bulunmasının en önemli nedenlerindedir. İnceleme alanının kuzeyinde, yeraltı suyunun akış yönü KD'dan GB'ya, güneydoğusunda ise KB'dan GD'ya doğrudur. Elek analizi sonuçlarına göre Karadiken formasyonunu oluşturan malzemenin ortalama dane çapı $d_{(50)} = 0,6-2,2$ mm, etkili dane çapı $d_{(10)} = 0.003-0.1$ mm, boylanma sabiti $S_0 = 18-26$, düzen katsayısı ise $(Cu) = 190-850$ 'dir.

Ayrıca, Üstünler ve Üzümlü kasabalarının tarım arazilerine sulama suyu sağlayacak olan sulama göletindeki su kaçaklarının önlenmesi amacıyla jeoloji ve jeofizik etüdler yapılmıştır. Bu etüdler sonucu; göl aynasından geçen fayın geçirimli bir süreksizlik zonu oluşturduğu yorumu yapılmış ve doğrulanması amacıyla da temel sondajlar gerçekleştirilip, somut bir onarım planı ortaya konulmuştur. Onarım bu plan doğrultusunda yapılmıştır.

İnceleme alanının 1.25.000 ölçekli hidrojeoloji haritası güncellenerek, mevcut litolojik birimlerin geçirimsizlikleri tespit edilmiştir. Havzanın büyük bir kısmını kaplayan Aşağıçiğil formasyonu geçirimsiz olması nedeniyle yaygın akifer özelliğinde bulunmadığı tespit edilmiştir. Tektonizma nedeniyle akifer oluşturan birimlerin birbirleriyle bağlantıları kesilmiş olup, depolanan kısıtlı miktardaki yeraltısu, küçük debili kaynaklar vasıtasıyla süreksizlik zonu veya dokanaklardan boşalmaktadır.

Kaynak ve sondaj kuyusu suları tahlil ettirilerek, iyon ve katyonlar araştırılıp, formasyonlarla ilişkileri ortaya konmuştur. Schoeller diyagramı sonuçlarına göre iyonları birleştiren doğrular yaklaşık olarak birbirine paralel olduğu için suların aynı kökenli oldukları sonucuna varılmış, Piper diyagramına göre ise de Ca-HCO₃'lü sular sınıfında olduğu belirlenmiştir. Kaynak ve sondaj kuyusu sularının, Schoeller yeraltısu içilebilirlik diyagramına göre; 'çok iyi kalite' ve 'iyi kalite' sular sınıfına girdiği kanıtlanmıştır. Wilcox diyagramına göre kaynak suları çok iyi su sınıfına girmekte olup, ABD Tuzluluk Laboratuvarı diyagramı sonuçlarına göre ise de; suların çoğunluğu C₂S₁ sınıfında olduğu ortaya konmuştur.

KAYNAKLAR

- AKAY, E., 1981, Beyşehir yakın dolayının temel jeolojisi., M.T.A Temel Araştırmalar Dairesi Başkanlığı, No: 1007, 101s., Ankara.
- AKAY, E., 1981, Beyşehir yöresinde (Orta Toroslar) olası Alt Kimmeriyen dağ oluşumu izleri, T.J.K. Bült., C.24, 25-29 s.
- AKAY, E. ve UYSAL, Ş., 1985, Orta Toros dağlarının batısındaki (Antalya) Neojen çökellerinin stratigrafisi, sedimantolojisi ve yapısal Jeolojisi, M.T.A., Rap. No: 7799, Ankara.
- AKAY, E. ve UYSAL, Ş., 1988, Orta Toros'ların Post-Eosen Tektoniği, M.T.A Dergisi, Sayı: 108, 57-68 s., Ankara.
- ALTINKALE, S., 2001, Eğirdir ve Burdur Göllerinin hidrojeokimyasal ve izotop jeokimyasal karşılaştırılması., Süleyman Demirel Ün. Fen Bl. Ens. Yüksek Lisans Tezi, s.58, İsparta.
- ALTUĞ, S., 1982, Manavgat-Oymapınar bendi (Antalya) göl alanı batı yakası geçirimsizlik incelemesi., EİEİ, Ankara.
- ANDREW, T., and Robertson, A.H.F, 2002, The Beyşehir – Hoyran – Hadım Nappes: genesis and emplacement of Mesozoic marginal and oceanic units of the northern Neotethys in southern Turkey., Journal of the Geological Society, vol. 159, pp. 529-543., London.
- ARNI, P., 1942, Anadolu ofiyolitlerinin yaşlarına mütedair malümat., MTA Mecmuası, No:3/28, Ankara.
- ATILGAN, A. ve Topçam, A., 1975, İsparta-Şarkikaraağaç ovası hidrojeoloji etüdü., DSİ Raporu, Ankara.
- AYGEN, T., 1967, Manavgat-Oymapınar (Homa) Kemer Barajı ile Beyşehir-Suğla Gölü Manavgat Havzası'nın Jeolojisi ile Hidrojeoloji Karst Etüdü, E.I.E İdaresi Raporu, Ankara.
- AYHAN, A., 1986, Hüyük (Beyşehir) civarının Alt-Orta Kambriyen birimlerine bulunan barit zuhurlarının özellikleri., T.J.K., Bült. 61s., Ankara.

- ALAN, İ., Şahin, Ş., Keskin, H., Esirtgen, T., Elibol, H., Arman, S., 2014, Orta Toroslar'da Hadim-Taşkent (Konya) yöresinde tektono-stratigrafik istiflerde yeni bulgular: Kartal dağı istifi., 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı, s.60-61.
- BACK, W., 1961, Techniques for mapping of hydrochemical facies., US Geol. Surv. Prof. Pap. 424-D, 380-382.
- BİRİCİK, A.S., 1982, Beyşehir Gölü Havzası'nın strüktürel ve jeomorfolojik etüdü., İstanbul Üniversitesi Yay. No: 2867, Coğr. Enst. Yay. No: 119, İstanbul.
- BİRİSOY, Y.K., 1982, Karstik kaynak boşalımı sorunlarına, birleşik hazne modeli ile yaklaşım., Ege Üniversitesi Yer Bilimleri Fak.,63s., İzmir.
- BLUMENTHAL, M.M., 1944, Bozkır güneyinde Toros sıradağlarının serisi ve yapısı., İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Mecmuası, Seri B, 92,95-125.
- BLUMENTHAL, M.M., 1944, Contribution à la connaissance du Permo-Carbonifère du Taurus entre Kayseri Malatya. M.T.A. Mecmuası, No: 1/31.
- BLUMENTHAL, M.M., 1947, Seydişehir-Beyşehir hinterlandındaki Toros Dağları'nın jeolojisi, M.T.A, No.2, 242s., Ankara.
- BLUMENTHAL, M.M., 1951, Batı Toroslar'da Alanya ard ülkesinde jeolojik araştırmalar., M.T.A., No.5, 194s., Ankara.
- BLUMENTHAL, M.M., 1952, Toroslar'da yüksek Aladağ silsilesinin coğrafyası stratigrafisi ve tektoniği hakkında yeni etüdlr, M.T.A., No. 6, 136 s., Ankara.
- BLUMENTHAL, M.M., 1956, Karaman-Konya Havzası Güneybatısında Toros Kenar Silsileleri ve şist-radiolarit formasyonunun stratigrafi meselesi., M.T.A., Dergisi, No: 48, 1-365.
- BLUMENTHAL, M.M., 1963, Geological map of Turkey: 1:500.000 – Konya, MTA, Ankara
- BOZKAYA, Ö. ve Yalçın, H.,1997, Bolkardağı Birliği (Orta Toroslar, Bozkır-Konya) Üst Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı diyajenik çok düşük dereceli metamorfik kayaçların minerolojisi ve petrografisi., Yer Bilimleri Dergisi.
- BOZKAYA, Ö. and Yalçın, H., 2000, Very Low-grade metamorphism of upper Paleozoic-Lower Mesozoic sedimentary rocks related to sedimentary burial and thrusting in central Taurus Belt, Konya, Turkey. International Geology Review, 46,4, 347-365.

- BOZKAYA, Ö., Yalçın, H. And Göncüoğlu, M.C., 2002 Mineralogic and organic responses to stratigraphic irregularities: an example from the Lower-Paleozoic very low-grade metamorphic units in the Eastern Taurus Autochthon., Schweiz. Mineral., Petrogr. Mitt. 355-373, Turkey.
- BUFFETAUT, E. et al., 1988, Phytosaur remains from the Çenger Formation of the Lycian Taurus (Western Turkey): Stratigraphical Implication., Geobios, no: 21, fasc.2 p.237-243, Lyon-France.
- BUKOWSKY, G. von.,1890, Forschungen im Westlichen Kleinasien Verh.k. k. geol. Reichsanstalt, Nr.5, Wien- Österreich.
- BRUNN, J.H., Dumont, J.F., Graciansky, P.de., Gutnic, M., Poisson, A., Monod, O., Marcoux, J., Juteau, T., Lefevre, R., 1971, Outline of the geology of the WesternTaurids; Campbell, S.A., ed., Geology and History of Turkey ed: Petroleum exploration society of Libya, p.225-255, Tripoli.
- BRUNN, J.H. vd., 1973, Antalya'nın ofiyolit naplarının orijini lehinde ve aleyhinde kanıtlar., 50. Yıl Yer Bilimleri Kongresi, 58-70 s.
- CANİK, B., 1998, Hidrojeoloji, yeraltı sularının aranması, işletilmesi, kimyası., Ankara Üniv. Fen Fak. Jeoloji Müh. Bl., Ankara.
- CENGİZ, O., 1997, Şarkikaraağaç (İsparta) ve Hüyük-Doğanhisar (Konya) arasındaki barit yatakları ve oluşumu., Süleyman Demirel Üniv. Fen Bl. Enst., Doktora Tezi, İsparta. (Yayımlanmamış)
- CRAIG, H., 1961, Isotopic variations in meteoric waters., Science, vol. 133, 1833-1834.
- ÇAĞLAR, K.Ö., 1948, Türkiye maden suları ve kaplıcaları M.T.A., Yayını, Seri B, No. 11, Fasikül 2, Ankara.
- ÇALAPKULU, F., 1978, Bolkardağ bölgesinin jeolojik evrimi., Türkiye Jeoloji Kurultayı, 32. Bilimsel ve Tektonik kurul., s.7-8.
- ÇALLI, S.S. ve Çelik, M., 2018, Pınarbaşı kaynağı (Seydişehir-Konya) boşalımının çekilme eğrisi analizleri ile incelenmesi., Ulusal Hidroloji ve Su Kaynakları Sempozyumu, HÜ-UKAM, Ankara.
- ÇETİN, A., 1997, Çaltepe (Seydişehir-Konya) Dolomitlerinin oluşumu ve petrografisi., Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 465. Konya.

- ÇETİNKAPLAN, M., 2018, Anamur (Alanya Masifi, Mersin) bölgesinde yer alan Prekambriyen yaşlı kayaçların çok evreli P-T-t evrimi., Türkiye Jeoloji Bülteni., 61-91-130.
- ÇÖREKÇİOĞLU, İ., 1978, Beyşehir-Kaşaklı (Yeşildağ) ovası hidrojeoloji etüd raporu, DSİ, Ankara.
- DAVRAZ, A. ve Şener, E., 2007, Anamasdağı (Yenişarbademli kuzeyi-Isparta) karst kaynaklarının hidrokimyasal özellikleri., Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11-1, 64,74, Isparta.
- DEAN, W.T. and Monod, O., 1971, The Lower Paleozoic stratigraphy and faunas of the Taurus Mountains Near, Beyşehir (Turkey)., Int. Stratigraphy, Bult, British Museum., Dept. of Historical Geology, Geo., 19,8,411-426.
- DEAN, W.T. and Monod, O., 1990, Revised stratigraphy and relationships of Lower Paleozoic Rocks, eastern Taurus Mountains, south central Turkey. Geological Magazine, Volum 127, issue 4, pp.333-347., Cambridge.
- DEAN, W.T. and Özgül, N., 1971, Orta Toroslar'da Çaltepe formasyonunun Bağbaşı (Hadim-Konya) yöresindeki yüzeylemesinde bulunan Orta Kambriyen Trilobitleri., M.T.A, Ankara.
- DEMİRKOL, C., Sipahi, H. ve Çiçek, S., 1977, Sultandağının stratigrafisi ve jeoloji evrimi., M.T.A., Derleme Rapor, No. 6305. (Yayımlanmamış)
- DEMİRKOL, C., 1981, Sultandağı kuzeybatısının jeolojisi ve Beyşehir-Hoyran Napı ile ilişkileri., TÜBİTAK Temel Bl. Arşt.Grubu, proje no. TBAG-382, s.56.
- DEMİRTAŞLI, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Dilaver, S.Y., Selim, M. ve Turhan, N., 1973, Bolkar dağlarının jeolojisi, Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, 42-57.
- DEMİRTAŞLI, E., 1976, Akseki-Manavgat-Köprülü bölgesinin temel jeoloji incelemesi. TJK. 32. Bilimsel ve Teknik kurultayı, Ankara.
- DEMİRTAŞLI, E., 1977, Toros kuşağının batı kesimindeki olistolitler ve ofiyolitik melanj, çeşitli nap varsayımlarının tartışılması., 4. Ege Bölğ. Jeoloji Kollokyomu, no:46, Ankara.
- DEMİRTAŞLI, E. vd., 1979, Batı Toros kuşağının (Akseki yöresi) petrol olanakları., JMO yayını 187-190 s.

- DEMİRTAŞLI, E. vd., 1987, Silifke batısında Büyükeceli, Korucak ve Akdere köyleri arasında kalan bölgenin jeolojisi., MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdler Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- DERCOURT, J., Ricou, L. and Vrielynck, B., 1993, Atlas tethys Paleoenvironmental MAPS. Cammission fort he Geological map of the World, CCGM/CGMW, Paris.
- DMİ, 2005, 1966-1996 Yılları arası meteoroloji elemanları ölçüm değerleri., Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- DOĞAN, U., Koçyiğit, A. and Gökçaya, E., 2017, Development of the Kembos and Eynif structural poljes: Morphotectonic evolution of the upper Manavgat river basin, central Taurides, Turkey., Elsevier Geomorphology, v.278, p. 105-120.
- DSİ, 1997, Hidrolojide izotoplar ve nükleer teknikler., Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Başkanlığı.
- DUMONT, J.F., Gutnic, M., Marcoux, J., Monod, O. and Poisson, A., 1972, Le Trias des Taurides occidentales (Turquie) definition du bassin Pamphylien: Un nouveau domaine à ophiolithes à la marge externe de la chaîne taurique., Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft Band 123., p. 385-409.
- DUMONT, J.F. and Kerey. E., 1975, Eğirdir Gölü güneyinin (Isparta ili) temel Jeolojik etüdü., T.J. Kurultayı Bülteni, 18/2, 169-174.
- DUMONT, J.F.,1976, Isparta kıvrımı ve Antalya Napları'nın orijini: Torosların Üst Kretase tektojenizi ile oluşmuş yapısal düzeninin büyük bir dekroşman, Transtorik arızayla ikiye ayrılması varsayımı, MTA, 86, S.56-67.
- EKMEKÇİ, M., 1987, Beyşehir Gölü'nün komşu havza akımlarına olan etkilerinin araştırılması., Hacettepe Üniv. Fen Bl. Enst., Yük. Lisans Tezi, s.12-91, Ankara.
- EKMEKÇİ, M., 1990, A conceptual model for the Beyşehir Lake karst system., IAHS publications.
- EKMEKÇİ, E., 1993, Beyşehir Gölü güneyi çetmi yöresinin stratigrafisi., Ankara Üniv. Yük. Lisans Tezi, Ankara. (Yayımlanmamış)
- EKMEKÇİ, E., 1999, Anamas-Akseki paraotoktonunda (Orta Toroslar) Kretase-Tersiyer çökellerinin biyostratigrafisi., Ankara Üniv. Fen Bl. Enst. Doktora Tezi, 165 s., Ankara. (Yayımlanmamış)

- ELICKI, O., and Gürsu, S., 2009, First record of *Pojetaia runnegari* Jell, 1980 and *Fordilla Barrande*, 1881 from the Middle East (Taurus Mountains, Turkey) and critical review of cambrien bivalves., *Paläontol* 2, v.83, p.267-291.
- ERGUVANLI, K. ve Yüzer, E., 1987, *Yeraltı suları jeolojisi*, İTÜ yayını, İstanbul.
- FISCHER, A.G. and Garrison, R.E., 1967, Carbonate lithification on the sea floor., *J.Geol.*,75,488-496 pp.
- FOREY, P.L., Monod, O. and Patterson, C., 1985, Fishes from the Akkuyu Formation (Tithonian), Western Taurus, Turkey., *Geobios*, No:18, Fasc.2, p.195-201, Lyon-France.
- GAT, J. and Carmi, I., 1970, Evolution of the isotopic composition of atmospheric waters in the Mediterranean Sea area. *Journal of Geophysical Research*, 75, 3039-3048.
- GEDİK, İ., 1977, Orta Toroslar'da konodont biyostratigrafisi., *T.J.K Bülteni*, e.20, 35-48.
- GEDİK, İ., 1989, Batı Toroslar Kambriyen'inde Hadimopanellid biyostratigrafik zonlanma., *TJK.*, Bült.
- GHIENNE, J.F., Monod, O., Kozlu, H., and Dean, W.T., 2010, Cambrian-Ordovician depositional sequences in the Middle East: A perspective from Turkey. *Earth-Science Reviews*, V. 101, issues 3-4, p.101-146.
- GÖKDENİZ, S., 1981, *Recherces geologiques dans le Taurus Occidentales entre Karaman et Ermenek (Turquie). Les series a 'Tuffites vertes' Trassiques.*, These L' Univ. de Paris sud, C.D' Orsay These 202p. (Yayımlanmamış)
- GÖNCÜOĞLU, M.C., 1995, An introduction to the paleozoic of Anatolia with a NW Gondwanan perspective., *Turkish Assoc. Petroleum Geologists Publications*, 1, p.1
- GÖNCÜOĞLU, M.C. et al., 1997, General characteristics of pre-Alpine and Alpine Terranes in Turkey: explanatory notes to the terrane map of Turkey., *Annales Geologique de pays Hellenique*, 37, *Geol. Soc. Greece*, 515-536, Athens.
- GÖNCÜOĞLU, M.C., Göncüoğlu, Y., Kozur, H.W. and Kozlu, H., 2004, Paleozoic stratigraphy of the Geyik Dağı unit in the eastern Taurides (Turkey): New age data and implications for Gondwanan evolution., *Geologica Carpathica*, 55,6, 433-447, Bratislava.

- GÖNCÜOĞLU, M.C., 2010, Introduction to the Geology of Turkey, Geodynamic evolution of the pre-Alpine and Alpine terranes., METU-Department of Geological Engineering publ., 69s., Ankara.
- GRACIANSKY, P.C., 1968, Teke yarımadası (Likya) Torosları'nın üst üste gelmiş ünitelerinin stratigrafisi Dinaro-Toroslar'daki yeri., MTA. Dergisi, 71-73-93.
- GRACIANSKY, P.C., 1972, Recherces Géologiques dans le Taurus Lycien. Thèse de Doctorat, Université Paris-Sud., Orsay, No: 898 (Yayımlanmamış).
- GRIFFITHS, D.H. and Barker, R.D., 1993, Two-Dimensional resistivity imaging and modelling in areas of complex geology., Journal of Applied Geophysics, v.29, pp.211-226.
- GUTNIC, M., Kelter, D., Monod, O., 1968, Decouverte de nappes de charriages dans le nord du Taurus occidental (Turquie), C.R., Acad. SCL., 266, 988-991, Paris.
- GUTNIC, M., 1977, Géologie du Taurus Psidien au nord d'Isparta., Academie de Versailles Universitéde Paris-Sud.
- GUTNIC, M., Monod, O., Poisson, A. and Dumont, J.D., 1979, Géologie des Taurides occidentals (Turquie), Bulletin de la Société Géologique de France., v.58 (137), 112p.
- HAMILTON, W.J., 1842, Researches in Asia Minor Pontus and Armenia., I. London.
- HAUDE, H., 1968, Zur Geologie des mittleren Sultan Dag südwestlich von Akşehir, Turkei., Deutsch. Geol. Ges.
- HAUDE, H., 1969, Das Alt-Paläozoikum-Präkambrium bis Silurium-in der Turkei., Zeutbl. Geol. Paläont., Stuttgart, Teil 1: 702-719.
- HAUDE, H., 1972, Stratigrafik und Tektonik des Südlichen Sultan Dağ (SW-Anatolien), Z. Deutsch. Geol. Ges., 123, 411-421.
- HEM, J.D., 1985, Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water., U.S. Gov. printing office.
- JUTEAU, T., 1980, Ophiolities of Turkey., special issue. 'Tethyan Ophiolities', G. Rocci edit, vol.2, pp.199-237.
- KALAFATÇIOĞLU, A., 1975, Türkiye Ordovisiyen-Silüriyen'i ve komşu ülkelerde yayılımı., MTA, Ankara.
- KARAMAN, M.E., 1990, Isparta güneyinin temel jeolojik özellikleri., Türkiye Jeoloji Bülteni, c.33, 57-67.

- KELLER, J., Dietter, J., Burgath, K., und Wolf, F., 1977, Geologie und petrologie des Neogenen Kalkalkali-Vulkanismus von Konya. Geologisches Jahrbuch, Reihe B, Heft 25, 37-117.
- KELTER D., 1968, Geologische untersuchungen im Gebiet un Şarkikarağaç am Nordante des Beyşehir seas (Turkei)., Dissertertation, Westfälischen Landes., Universtat zu münster Westfälischen., 105p.
- KEREY, İ.E., 1993, Sultandağları bölgesinin bazı stratigrafik ve tektonik özellikleri., MTA Enstitüsü Rapor no: 6305, Ankara.
- KEREY, İ. E., 1998, Tartışma., Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt.41, No.2, 187-187.
- KESKİN, E. ve Gürsoytrak, E., 1983, Beyşehir-Seydişehir (Konya) linyit havzası değerlendirme raporu., M.T.A cilt.2, Ankara.
- KETİN, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri, MTA dergisi, Ankara.
- KETİN, İ., 1968, Türkiye'nin genel tektonik durumu ile başlıca deprem bölgeleri arasındaki ilişkiler, M.T.A. Dergisi, No. 71, 129-134, Ankara.
- KETİN, İ., 1977, Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi., MTA Bült. S.88, 1-4, Ankara.
- KETİN, İ., 1994, Genel Jeoloji., İTÜ Vakfı Yayınları, no.22, İstanbul.
- KOÇYİĞİT, A., 1980 Hoyran Gölü yöresinin (Afyon-Isparta) stratigrafik ve tektonik özellikleri., Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Genel Jeo. Kürs. Doçentlik Tezi 172 s., Yayımlanmamış.
- KOÇYİĞİT, A., 1981, Isparta Büklümü'nde (Batı Toroslar) Toros karbonat platformunun evrimi., Bullt. Geological Society of Turkey, V:24, p.15-23.
- KOÇYİĞİT, A., 1983, Hoyran Gölü (Isparta Büklümü) Dolayının Tektoniği, T.J.K. Bült., c.26.
- KOÇYİĞİT, A., 1984, Güneybatı Türkiye ve yakın dolayında levha içi yeni tektonik gelişim., TJK Bült., c.27, 1-15.
- KOÇYİĞİT, A. and Deveci, Ş., 2007, A N-S trending active extensional structure, the Şuhut (Afyon) Graben: Commencement age of the extensional Neotectonic Period in the Isparta Angle. SW Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences., volum. 16, pp. 391-416.

- KOZLU, H., and Göncüoğlu, M.C., 2002, Mid-Ordovician (Late Darriwilian) Conodonts from The Southern-Central Taurides, Turkey: Geological Implications., Turkish Journal of Earth Sciences, Vol.11, pp.113-126.
- KOZLU, H. and Ghienne, J.F., 2012, Ordovician, Gondwana Research, 3, 315-323.
- KÖYMEN, R.H., 1970, Beyşehir Lake hidrology., Master Thesis, METU, Ankara.
- LAHN, E., 1939, Berich Über geologische untersuchungen zwische Konya und Beyşehir., M.T.A Report.
- LAHN, E., 1939, Les dépôts Pliocenes et Quaternaires Konya-Burdur., Reveue d.I. fac. Sciences. L' Univ. d'Istanbul 8 im. (Druck).
- LAHN, E., 1940, Konya ve İsparta vilayetlerinde yapılan jeoloji ve maden araştırmaları hakkında rapor., MTA rap. no: 1974, Ankara.
- LAHN, E., 1945, Geomorphology of the Western Taurus Lakes., J. Miner. Res. Explor. Inst., 2(3); 387-393.
- LEBKUCHNER, R.F., 1960, Bericht über das Ergebnis der Bohrkam pagnen der jahre 1957 und 1959 im Braunkohlengebiet von Beyşehir-Konya.,
- MACKINTOSH, P.W. and Robetrson, A.H.F., 2009, Structural and sedimentary evidence from the northern margin of the Tauride platform in south central Turkey used to test alternative models of Tethys during Early Mesozoic time., Tectonophysics, v. 473, issues 1-2.
- MACKINTOSH, P.W. and Robetrson, A.H.F., 2012, Sedimentary and structural evidence for two-phase upper Cretaceous and Eocene emplacement of the Tauride thrust sheets in central southern Turkey., Geological Society, Special Publications, 372, p.259-322, London.
- MACKINTOSH, P.W. and Robetrson, A.H.F., 2013, Late Devonian-Late Triassic sedimentary development of the central Taurides, south Turkey: Implications for the northern margin of Gondwana., Elsevier, Gondwana Research, v.21, issue 4.
- MARCOUX, J., 1979, Antalya Napları'nın genel yapısı ve Tetis güney kenarı paleocoğrafyasındaki Yeri, TJK Bülten., 22, 1-5, Ankara.
- MARTIN, C., 1969, Akseki kuzeyindeki bir kısım Torosların stratigrafik ve tektonik incelemesi., MTA Dergisi, 72. 157-175.

- McNEELY, R.N., Neimanis, V.P. and Dwyer, L., 1979, Water quality source book- A guide to water quality parameters., pp.112.
- MONOD, O., 1967, Batı Toros kalkerinin temelindeki Seydişehir şistlerinde bulunan Ordovisiyen bir fauna., M.T.A. Dergisi, 69, 76-87.
- MONOD, O., 1977, Recherches géologiques dans le Taurus occidental du sud de Beyşehir (Turquie). These, L'Université de Paris Sud "Centre d'Orsay", Docteurs Sciences, 442 s., Orsay, Yayınlanmamış.
- MONOD, O., 1978, Güzelsu Akseki bölgesindeki Antalya Napları üzerine açıklama (Orta-Batı Toroslar, Türkiye), T.J.K. Bült., C.21, 27-29
- MTA Genel Direktörlüğü, 1946, 1:100.000 ölçekli Beyşehir. 107-4/ 107-2 paftaları., Harita Genel Müdürlüğü Basımevi, Ankara.
- MTA Genel Müdürlüğü, 1975, 1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Ankara paftası, MTA yayınları, Ankara.
- MTA Genel Müdürlüğü, 2012, 1:25.000 ölçekli Konya M27/-d3 ve d4 paftaları., Ankara
- NARDIN, E., Göncüoğlu, M.C. and Lefebvre, B., 2014, First Report of sphaeronitid blastozoans (echinodermata) in the Middle Ordovician of the Taurides, Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences, v.23, pp.444-451.
- NAS, B. vd., 2008, Beyşehir Gölü havza koruma eylem planı., Çevre ve Orman Bakanlığı., Çevre Yönetim Gn.Md. Su Toprak Yönetim Dairesi, s.202.
- NAZİK, L., 1986, Beyşehir Gölü yakın güneyi karst jeomorfolojisi ve karstik parametrelerin incelenmesi., Jeomorfoloji Dergisi, c.14, s. 65-67.
- OKAY, A.I., 2008, Geology of Turkey: A Synopsis., Anschnitt, 21, 19-42.
- OKAY, A.I. and Özgül, N., 1984, HP/ LT metamorphism and the structure of the Alanya Massif, southern Turkey: an allochthonous composite tectonic sheet., Geological Society, London, Special Publications, 17, p. 429-439.
- OKAY, A.I. and Tüysüz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey, In "The Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpin Orogen", Geological Society, Special Publication, 156, 475-515.
- OKUYUCU, C. et al., 2018, Foraminifera, Radiolaria and Conodont assemblages from the Early Mississippian (late Taurasian)/ Early Pennsylvanian (early Bashkirian) blocks

within the Mersin melange, southern Turkey: Biochronological and Paleogeographical implications., Paleoworld.

ÖZCAN, vd., 1990, Konya-Kadınhanı-Ilgın dolayının temel jeolojisi., MTA, R.,

ÖZER, E. vd., 2004, Stratigraphical evidence for the depression of the northern margin of the Menderes-Tauride Block (Turkey) during the Late Cretaceous., Journal of Asian Earth Science, 22(5), 401-412.

ÖZGÜL, N., 1971, Orta Toroslar'ın kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerinin önemi, TJK Bülteni, 14, 85-101s.

ÖZGÜL, N. ve Gedik, İ., 1973, Orta Toroslar'da Alt Paleozoyik yaşta Çaltepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu'nun stratigrafisi ve konodont faunası hakkında yeni bilgiler., TJK Bülteni, XIV., 2, 39-52 s.

ÖZGÜL, N. and Arpat, E., 1973, Structural units of the Taurus Orogenic Belt and their continuation in neighbouring regions, Bulletin Geological Society, 101, pp.155-164, Greece.

ÖZGÜL, N., 1976, Torosların bazı temel jeolojik özellikleri, TJK Bülteni, 19/1, 65-78 s.

ÖZGÜL, N., 1997, Bozkır-Hadim-Taşkent (Orta Torosların kuzey kesimi) dolayında yer alan tektono-stratigrafik birliklerin stratigrafisi., MTA Dergisi 119,113-174.

ÖZTAŞ, T., 1998, Yeraltı suyu aramalarında temel hidrojeolojik kavramlar., İTÜ yayınları, İstanbul.

ÖZTÜRK, E.M. vd., 1981, Şarkikaraağaç (Isparta) ve dolayının jeolojisi., MTA Rap. 7045, Ankara.

PAMİR, H.N. ve Erentöz, C., 1963, Türkiye Jeoloji Haritası Konya Paftası., 1/500.000 Ölçekli, M.T.A.

PENCK, W., 1918, Die Tektonische Grunzüge Westkleinasiens, 120 s., Stuttgart.

PHYTOSAUR, E. et al., 1988, Remains from the Çenger Formation of the Lycian Taurus (Western Turkey): Stratigraphical implication buffetaut., Geobios, no:21, fasc.2 p.237-243, Lyon-France.

POISSON, A., 1967, Données Nouvelles sur le Crétacé Supérieur et le Tertiaire du Taurus au NW d'Antalya (Turquie)., Comtes Rendus de L'Académie des Sciences, 264, 2443-2446.

- POISSON, A., 1977, Evolution paleogeographique du massif des Bey Dağları., VI. Geology of Aegean Region Symp., Reports, s.85-86.
- POISSON, A. et al., 1984, The Isparta angle: A Mesozoic paleorift in the western Taurides., International Sym., p.11-16, Ankara, Turkey.
- RANKAMA, K. and Sahama, T.G., 1950, Geochemistry., cds.arn.ch.
- RICOU, L.E., 1975, L'axe calcaire du Taurus, un alignement de fenêtres arabo-africaines sous des nappes radiolaritiques, ophiolitiques et métamorphiques., Bulletin de la Société, pubs.
- RICOU, L.E., 1980, Toroslar'ın Helenidler ve Zagridler arasındaki yapısal rolü, TJK Bülteni, c.23,101-118.
- RICOU, L.E., Dercourt, J., Geysant, J., Grandjacquet, C., 1986, Geological constraints on the Alpine evolution of the Mediterranean Tethys., Tectonophysics-Elsevier.
- ROBERTSON, A.H.F and Woodcock, N.H., 1981a, Gödene Zone, Antalya Complex: volcanism and sedimentation along a Mesozoic Continental Margin. SW, Turkey., Geologische Rundschau, 70, 1177-1214.
- ROBERTSON, A.H.F., 1993, Mesozoic-Tertiary sedimentary and tectonic evolution of Neotethyan carbonate platform, margins and small ocean basins in the Antalya Complex, SW Turkey., International Association of Sedimentologists, 20, 415-465.
- ROBERTSON, A.H.F., et.al., 2004, Testing models of Late Palaeozoic-Early Mesozoic orogeny in Western Turkey: Support for an evolving open-Tethys model. Journal of the Geological Society, Vol. 161, pp.501-511., London, Great Britain.
- SARI, A., Pehlivanlı, B.Y., Koca, D., Koç, Ş., 2012, Organik maddece zengin Kayaçalarda ana ve iz element zenginleşmeleri: Tarasçı Formasyonu, Orta Toroslar, Türkiye, TPJD Bülteni, cilt:23, s.2, s.67-86.
- SARI, A. ve Koca, D., 2012, Jura-Orta Kretase yaşlı Akkuyu formasyonunun (Orta Toroslar-Türkiye) provenanse, tektonik ve redoks koşullarına bir yaklaşım; MTA dergisi, s.144,51-74.
- SAYIN, M., 1987, İzotop teknikleri kullanılarak yeraltı suyu orijininin belirlenmesi., DSİ Genel müd. Teknik Arş. ve Kalite Kontrol Daire Bşk., Ankara.
- SCHOELLER, H., 1967, Hydrodynamique dans le karst chronique d'Hydrogeologie, BRGM, No.10, p.7-21.

- SOLAK ,C., Taşlı, K. And Koç, H., 2017, Biostratigraphy and facies analysis of the Upper Cretaceous-Danian? Platform carbonate succession in the Kuyucak area , Western Central Taurides, S Turkey., Elsevier, Cretaceous Research 79.,43-63pp.
- SONEL, N., Sarı, A., Doğan, A.O., Bozuyük, İ., 1995, Üzümlü (Beyşehir) civarının petrol kaynak kaya fasiyesleri ve petrol oluşumunun organik jeokimyasal yöntemlerle incelenmesi, T.J.K., Bült., s.10, 34-40.
- SOYASLAN, İ ve Hepdeniz, K., 2018, Beyşehir gölü havzasının yeraltısuyu akım modellemesi esaslı hidrojeolojik özelliklerinin değerlendirilmesi., M.A.E. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9(1): 63-74, Burdur.
- SÖĞÜT, A.R. vd., 1994, Alpin tip kromit yataklarına Jeokimyasal açıdan farklı bir örnek; Yeşildağ (Beyşehir/Konya) kromit yatağı., Selçuk Üniversitesi Müh. Mim. Fak.,sy.1-2,s.28-35,Konya.
- SÖĞÜT, A.R. ve Özkan, A.M., 1999, Dilekçi (Konya batısı) çevresindeki Neojen çökellerin stratigrafisi., Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, c.9, sy.2-3, s.1139-1145.
- SÖĞÜT, A.R. ve Güzel, A., 2008, Misli Ovası (Niğde) Yeraltı sularının kalitesi ve kullanım olanakları., Selçuk Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi,c.23, s.4, s.73-82.
- ŞAHİN, S.Y., 2011, Türkiye'nin paleotektonik ve neotektonik evrimi., İstanbul Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ders Notları.
- ŞAHİNCİ, A., 1991, Doğal suların kimyası., Reform Matbası, 548 s., İzmir.
- ŞEN, O., 1989, Beyşehir (Konya) güneybatısının jeolojisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78 s., Konya (Yayımlanmamış).
- ŞEN, O., 1996, Üzümlü (Beyşehir Güneyi-Konya) ve Bademli (Akseki Kuzeyi-Antalya) arasında kalan Toroslar'ın stratigrafisi ve tektonik özellikleri, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 190 s., Konya.
- ŞENEL, M. vd., 1992, Eğirdir-Yenişarbademli-Gebiz ve Geriş-Köprülü (Isparta-Antalya) arasında kalan alanların jeolojisi., MTA Bült. Rapor no:9390, TPAO Rapor no:3132, Ankara. (Yayımlanmamış)
- ŞENEL, M., Gedik, İ., Dalkılıç, H., Serdaroğlu, M., Bilgin, A.Z., Uğuz, M.F., Bölükbaşı, A.S., Metin, S., Korucu, M., Özgül, N., 1996, Isparta Büklümü doğusunda otokton ve allokton birimlerin stratigrafisi (Batı Toroslar)., MTA Dergisi, 118, 110-160.

- ŞENEL, M. v.d., 1998, Orta Toroslar'da Güzelsu Koridoru ve kuzeyinin Jeolojisi., MTA Dergisi 120,171-197.
- ŞENEL, M., 2001, 1.500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Konya paftası, Harita Genel Komutanlığı Matbası, Ankara.
- ŞENEL, M. ve Dalkılıç, H., 2016, 1:100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, Konya-M27 paftası, MTA Jeoloji Etüdler Dairesi, No:227, Ankara
- ŞENER, Ş. ve Güneş, D., 2015, Aksu (İsparta) ovası yüzey ve yeraltı sularının hidrojeokimyasal özellikleri ve su kalitesi., Pamukkale Üniv. Müh. Bl. Dergisi, 20 (6), s. 260-269.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1977, Orojenik kuşaklarda tektonik taşınma, yeryuvarı ve insan., 2-4, 23-25 s.
- ŞENGÖR, A.M.C. and Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach., Tectonophysics, v.75, p. 181-241.
- ŞENGÖR, A.M.C., 1984, Türkiye'nin tektonik tarihinin yapısal sınıflaması, TJK. Ketin Symp., 37-63 s.
- TAŞMAN, C.E., 1939, Akseki-Eğridir Antalya-Manavgat mntıkları hakkında müteala., M.T.A Report N.924
- TCHIHATCHEFF, De., P., 1867, Asie Mineure, Paris.
- TEKELİ, O., 1980, Toroslar'da Aladağlar'ın yapısal evrimi, T.J.K., Bülteni, c. 23, 11-44.
- TEKİN, U.K., Ekmekçi, E. and Kozur, H.W., 2001, Dating of the Huğlu Tufitte based on the Radiolarian Fauna, Huğlu Unit (Beyşehir-Hoyran Nappes), Central Taurides, Turkey., 40.th International Turkish Geology Symposium., 264, Adana, Turkey.
- TEKİN, U.K., et.al., 2019, Integrated Radiolaria, benthic foraminifera and conodont biochronology of the pelagic Permian blocks/tectonic slices and geochemistry of associated volcanic rocks from the Mersin Melange, southern Turkey: Implications for the Permian evolution of the northern Neotethys., Island Arc., 28.e 12286, John Willey and Sons Ltd., Australia.
- TELFORD, W.M., Geldart, L.P. and Sheriff, R.E., 1990, Applied Geophysics., Second Edit. Cambridge University Press, 770 p.

- THORNTHWAITE, C.W., 1948, An approach a rational classification of climate., Geographical Rewiew, Vol.38, No.1., pp.55-94., New York.
- TOKER, V., vd., 1993, Akseki kuzeyi ve Üzümdere (Antalya) civarının stratigrafisi., Türkiye Jeoloji Bülteni, c.36,57-71.
- TOMAR, A., 2009, Toprak, su kirliliği ve su havzalarının korunması., TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, İzmir.
- TORSVIK, T.H. and Cocks, L.R.M., 2011, The Paleozoic of central Gondwana., Geological Society spec. Publ.,357, pp. 137-166.
- TROMP, S.W., 1941, Notes of the geology and oil possibilities of the areas Beyşehir Lake and Eğridir Lake., MTA rap. No: 1275, Ankara.
- TROMP, S.W., 1947, A Tentative Classification of the main structural units of the Anatolian Orojenic Belt., The Journal of Geology, vol.55, no.4.
- T.S.E., 2005, Sular - insani tüketim amaçlı sular., TS-226, Ankara.
- TUNAY, G., 1995, Beyşehir-Hoyran Napı'ndaki (Orta Toroslar) kondanse serinin sedimentolojisi ve paleontolojisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bl. Enst. , 56 p.
- UMUT, M. vd., 1987, Tuzlukçu-Ilgın-Doğanhisar-Doğanbey (Konya ili) ve dolayının jeolojisi., MTA Jeoloji Etüdüleri Daire. Bşk. lığı., s.38., Ankara.
- UNAY, E. and Bruijn, H.de., 1987, Middle Oligocene to early Miocene rodent assemblages from Turkey, a preliminary report., Department of Geology, İnstitute of Earth Sciences, Budapestlaan 4, Utrecht, The Netherlands.
- ÜLVAN, A.O. and Bosum, W., 1989, Interpretation of magnetic anomalies by using inverse solution with the real magnetic data in Salisbury iron mine, Rhodesia., BGR rept. 43 p., Hannover, W. Germany.
- ÜLVAN, A.O., 2012, Üzümlü Sulama Göleti (Beyşehir-Konya) tadilatı jeoloji ve hidrojeoloji etüd raporu., İl Özel İdaresi, Tarım ve Kırsal Kalkınma Dairesi Başkanlığı, Rapor no:31, s.52, Konya.
- ÜLVAN, A.O., 2013, Üzümlü Sulama Göleti (Beyşehir-Konya) onarımı mühendislik jeolojisi raporu., İl Özel İdaresi, Tarım ve Kırsal Kalkınma Dairesi Başkanlığı, Rapor no:32, s.127, Konya.

- ÜNGÖR, A., 1975, Konya Köşk Köyü Kaplıcasının hidrojeoloji etüt raporu, MTA Rapor no: 6867, 9.s. Ankara.
- VAROL, B. ve Tunay, G., 1996, Kondanse istiflerin tanımı ve iç yapısı, Beyşehir-Hoyran napından Bir örnek, M.T.A., Dergisi, 118, 23-24, Ankara.
- VAROL, B. and Matsumoto, R., 2005, Early and late dolomites in the carbonate platform; An example from middle Devonian carbonates of the Taurus mountains, South-central Turkey., N.J.b. miner. Abh.vol. 181/2, pp.135-145.
- YAĞMURLU, F., 1991, Yalvaç-Yarıkkaya Neojen havzasının tektonosedimanter özellikleri ve yapısal evrimi, M.T.A., Dergisi, No. 112.
- YALÇIN, H., Bozkaya, Ö. ve Takçı, M., 2016, Bozkır Birliği kaya birimlerinin Triyas riftleşmesi ile kontrol edilen diyajenik tarihçesi, Bozkır-(Konya), MTA Dergisi, s.153, Ankara.
- YALÇINKAYA, S. vd., 1986, Batı Torosların jeolojisi., MTA Enst. Rapor no.7898, Ankara. (Yayımlanmamış)
- YALÇINLAR, İ., 1971, Sultandağları ve Beyşehir bölgesinde graptolitli Alt Paleozoyik tabakaları, jeomorfoloji Dergisi, 3, 33-35.
- YILDIRIM, D. and Rowland, J.C., 1993, Evolution of a conjugate passive margin pair in Mesozoic southern Turkey., Department of Geology and Geography, Vassar College, Tectonics, Vol.12, No.4, P. 954-970, Poughkeepsie, New York.
- W.H.O., 2008, Guidelines for drinking-water quality., volume.1, Recommendations, 3. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- WILCOX, L.V., 1955, Classification and use of irrigation waters., U.S. Dept. Agriculture Circular.
- WIPPERN, J., 1958, Akseki Boksitleri., MTA, Raporu, No. 3076, Ankara. (Yayımlanmamış)
- WIPPERN, J., 1962, Toros Boksitleri ve bunların tektonik durumu, M.T.A. Dergisi, No.58, Ankara.
- ZIEGLER, K.G.J., 1938, Garbi Toros mıntıkasında yapılmış olan modern jeoloji tatbikatı., MTA rap. No:953, Ankara.

EKLER:

EK.1: İnceleme Alanının 1/25.000 ölçekli Jeoloji Haritası

EK.2: İnceleme Alanının 1/25.000 ölçekli Hidrojeoloji Haritası

EK.3: İnceleme Alanının Jeolojik Kesitleri



ÖZGEÇMİŞ

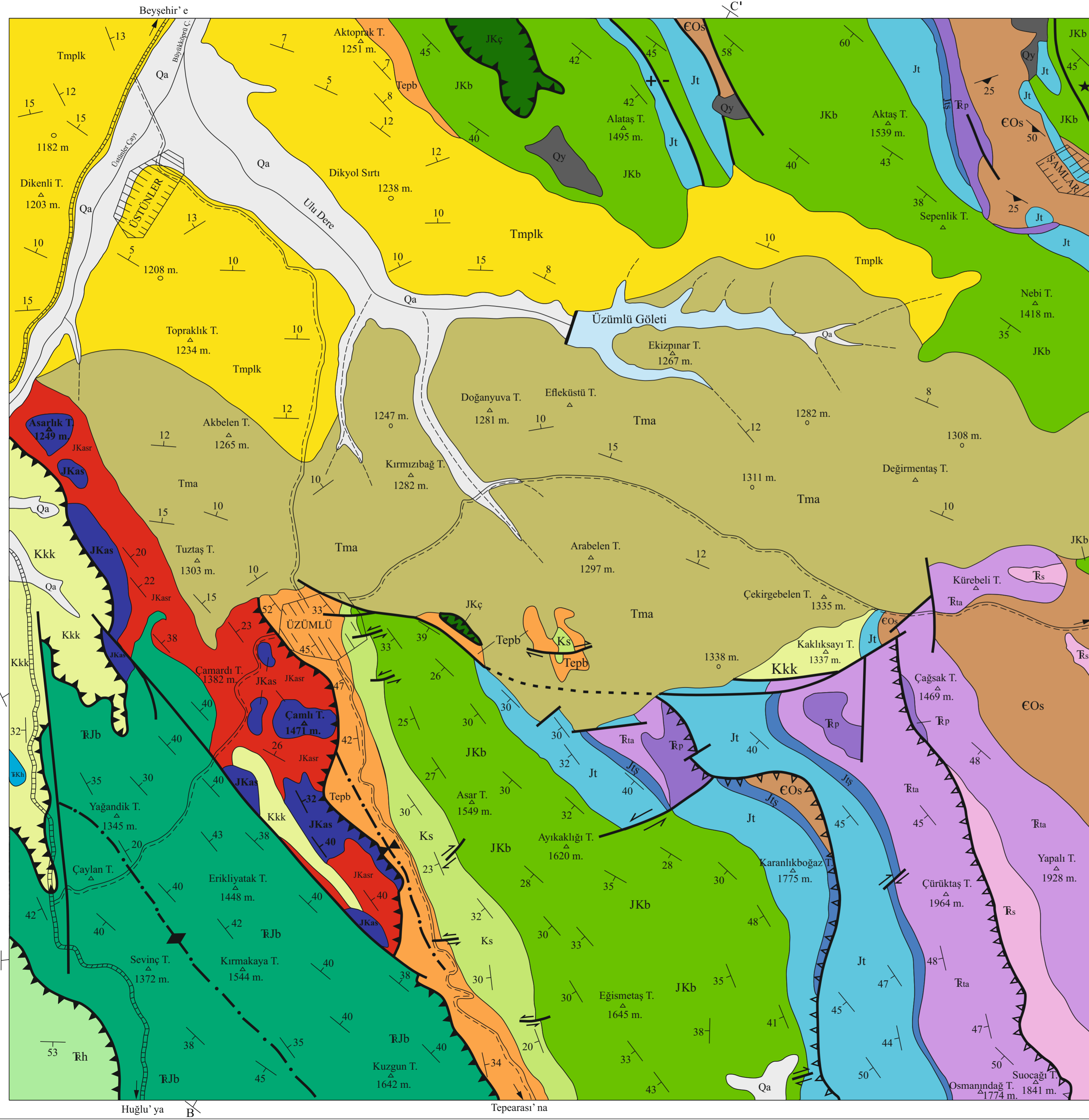
22.10.1959'da Konya'nın Beyşehir ilçesinde doğdu. 1970 yılında Konya M. Karacığan ilkokulunu birincilikle bitirdi. Devlet Parasız Yatılı sınavını dereceyle kazanıp, orta ve lise eğitimini, Ankara Atatürk Erkek Lisesi'nden 1976 yılında mezun olarak tamamladı. 1977 yılında ODTÜ Mühendislik Fakültesi Kimya mühendisliğini kazanarak üç yıl burada öğrenim gördü. 12.09.1980'de ODTÜ'den ayrılp, Ege Üniversitesi İşletme fakültesine girerek, iki yıl derslere devam etti. 1982 yılında ODTÜ Fizik bölümüne geçip, 1984 yılına kadar bu bölümde öğrenim gördü. 1984 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Müh-Mim. Fakültesi Jeoloji Mühendisliği bölümüne kayıt yaptırıp, 1989 yılında buradan mezun oldu.

IEASTE sınavını kazanarak Türkiye Cumhuriyeti hükümeti tarafından, Federal Almanya Doğal Kaynaklar ve Yer Bilimleri Enstitüsü, Hannover-Batı Almanya'ya (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe-BGR, Hannover, Deutschland) gönderildi. Burada Prof. Dr. Wilhelm BOSUM gözetiminde, 'Manyetik Anomalilerin Ters Çözüm Yöntemiyle Yorumlanması' konusunda çalışmalarda bulundu. Daha sonra, yüksek lisans öğrenimi için 'University of Technology, Delft, Netherland' tarafından kabul edildi. Ancak yaş haddinden zorunlu askerlik görevine alınması nedeniyle bu üniversiteye gidemedi. Askerlik görevini T.C Deniz Kuvvetleri Kmt.lığı Heybeliada Deniz Lisesi'nde 'Deniz Katip Er' olarak tamamladı.

1991 yılında TPAO Siirt-Kurtalan bölgesinde arama grubu adına sözleşmeli olarak çalışmaya başladı. 1993 yılında bir süre Fransa kökenli CCG (Compagnie Generale de Geophysique, Paris, France) şirketinin Ankara ofisinde 'Data Processing' mühendisi olarak çalıştı. Daha sonra, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü 9. Bölge Müdürlüğü'ne (Van) sondaj şefi olarak atandı. Bu kurumda, 2005 yılına kadar sırasıyla; 13. Bölge Müdürlüğü (Kastamonu) Zonguldak İl Müdürlüğünde sondaj şefi, 2. Bölge Müdürlüğü, Konya İl Müdürlüğünde hidrojeolojik etüd mühendisi olarak çalıştı. 15.11.2005 tarihinde kurumundan ücretsiz izin alarak Belçika'ya gitti ve Université du Travail, école Français – Langue étrangère, Charleroi, Belgium' a devam etti. Burada, çeşitli zemin etüdü şirketlerinde çalıştı. 15.06.2008 yılında yurda dönerek Konya İl Özel İdaresi Tarım ve Kırsal Kalkınma Daire Başkanlığı, Etüd-Proje şubesinde göletler temel sondaj mühendisi olarak çalıştı. Mart-Aralık 2014 tarihleri arasında Konya Büyükşehir Bld.Bşk. lığı Fen İşleri Daire Başkanlığında görev yaptı. Halen, 17.12.2014 tarihinden itibaren DSİ 4. Bölge Müdürlüğü 3. Sondaj Şube Müdürlüğünde temel sondaj mühendisi olarak çalışmaktadır. Bir çocuk sahibi olup, orta derecede Fransızca, iyi derecede İngilizce bilmektedir.

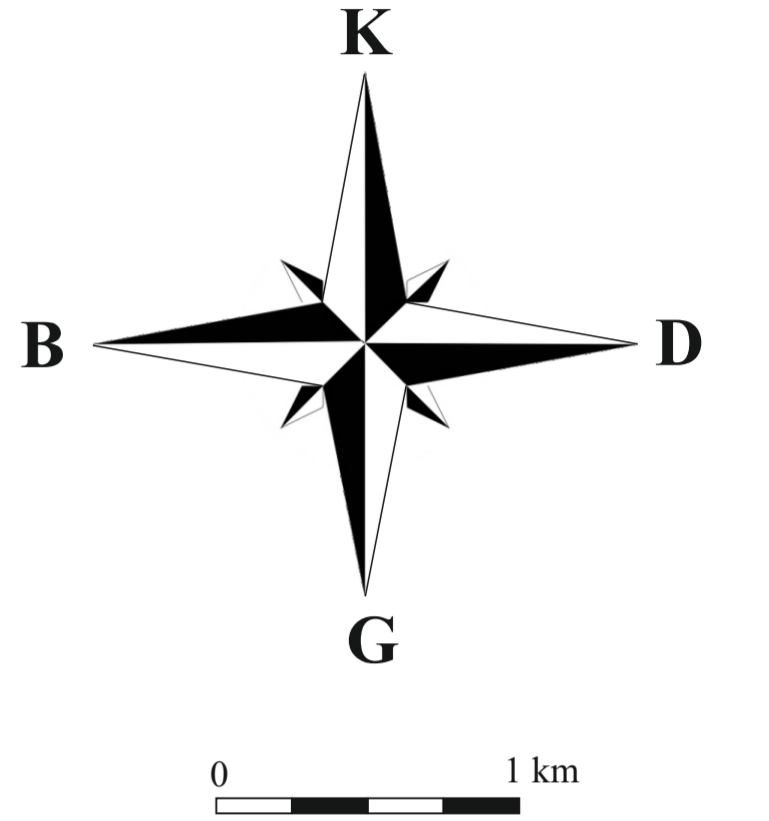
BEYŞEHİR ÜZÜMLÜ ÇEVRESİNİN JEOLojİ HARİTASI

A. Oğuzhan ÜLVAN - 2019



SEMBOLLER

	Yerleşim yeri		Eğim Atımlı Normal Fay
	Asfalt Yol		Ana Fay
	Tali Yol		Bindirme
	Kesit Doğrultusu		Ters Fay (Birimlerin kendi içindeki bindirmeleri/ekaylanmaları)
	Formasyon sınırı		Tektonik Pencere
	Tabaka eğim ve doğrultusu		Klip
	Yapraklanma konumu		Olası Fay
	Dere		Antiklinal Eksen
	Kuru Dere		Senklinal Eksen
	Doğrultu Atımlı Fay		



ÖRTÜ OLUŞUKLAR

	Alüvyon	KUVATERNER
	Yamaç Molozu	
	Karadiken Formasyonu	PLEYİSTOSEN
	Aşağıçığil Formasyonu	ÜST PLİYÖSEN
		ORTA MİYOSEN

ALLOKTON BİRLİKLER

BOZKIR BİRLİĞİ		
	Kovank Kırışığı	Huğlu Grubu
	Huğlu Kireçtaşı	
	Huğlu Tüftü	
		ÜST KRETASE (Üst Senoniyen)
		ORTA TRİYAS (Anisiyen)
BOYALTEPE BİRLİĞİ		
	Kovank Kırışığı	Boyaltepe Grubu
	Anabuldu Ovası	
	Asartep Kireçtaşı	
	Boyaltepe Kireçtaşı	
		ÜST KRETASE (Üst Senoniyen)
		ÜST TRİYAS (Resiyen)

OTOKTON BİRLİK

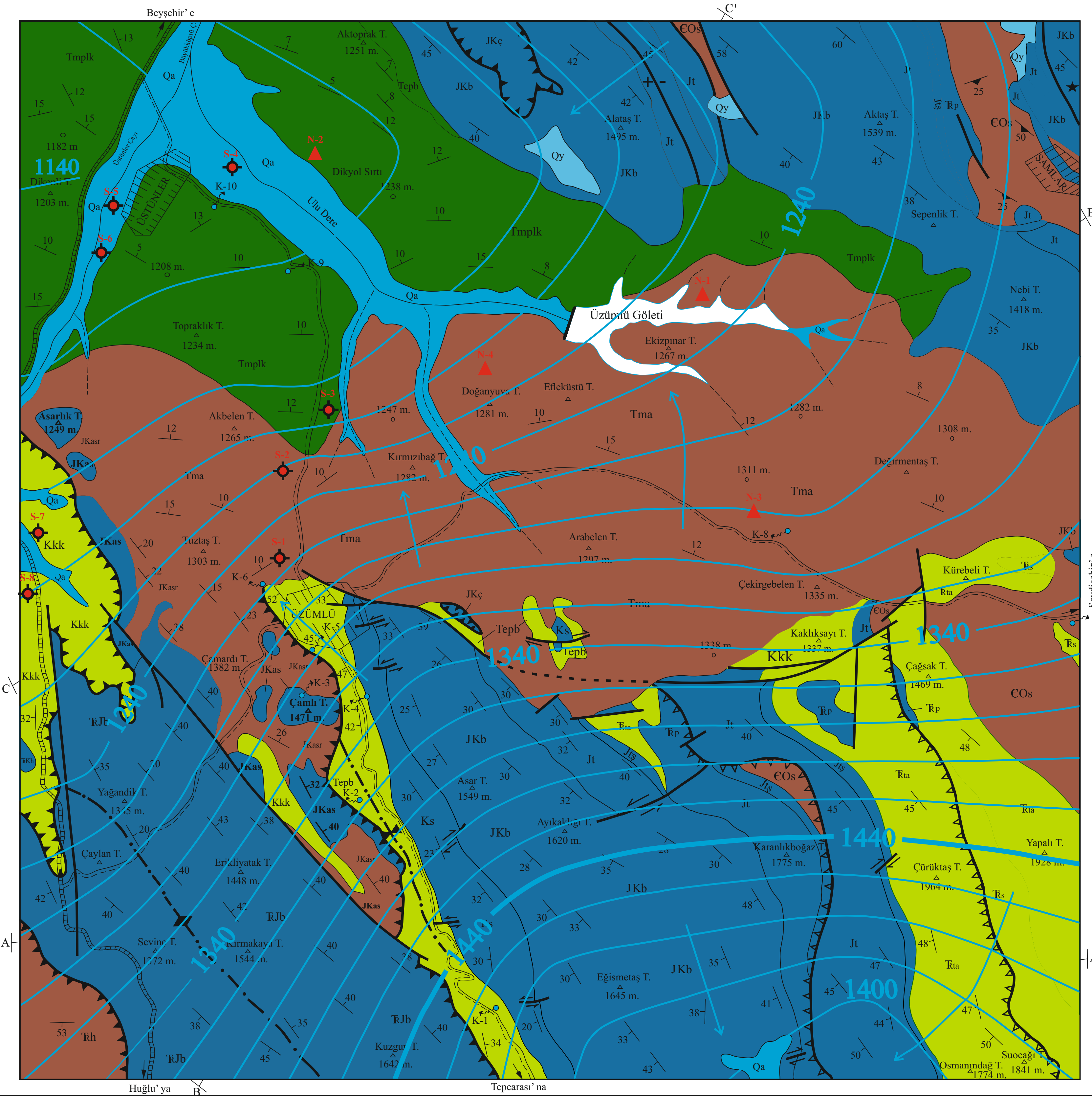
GEYİKDAĞI BİRLİĞİ		
	Büyükköprü Formasyonu	ORTA EOSEN
	Seyrandağı Formasyonu	
	Bolat Formasyonu	ÜST PALEOSEN
	Tepearası Formasyonu	ÜST KRETASE
	Şarakmana Üyesi	
	Sarpyardere Formasyonu	ORTA JURA
	Tarasçı Formasyonu	ORTA KRETASE
	Pınarbaşı Formasyonu	ORTA JURA
	Seydişehir Formasyonu	ÜST TRİYAS
	Tarasçı Formasyonu	ORTA TRİYAS
	Pınarbaşı Formasyonu	ORTA TRİYAS
	Seydişehir Formasyonu	ALT ORDOVİSİYEN
	Seydişehir Formasyonu	ÜST KAMBRIYEN

ALADAĞ BİRLİĞİ

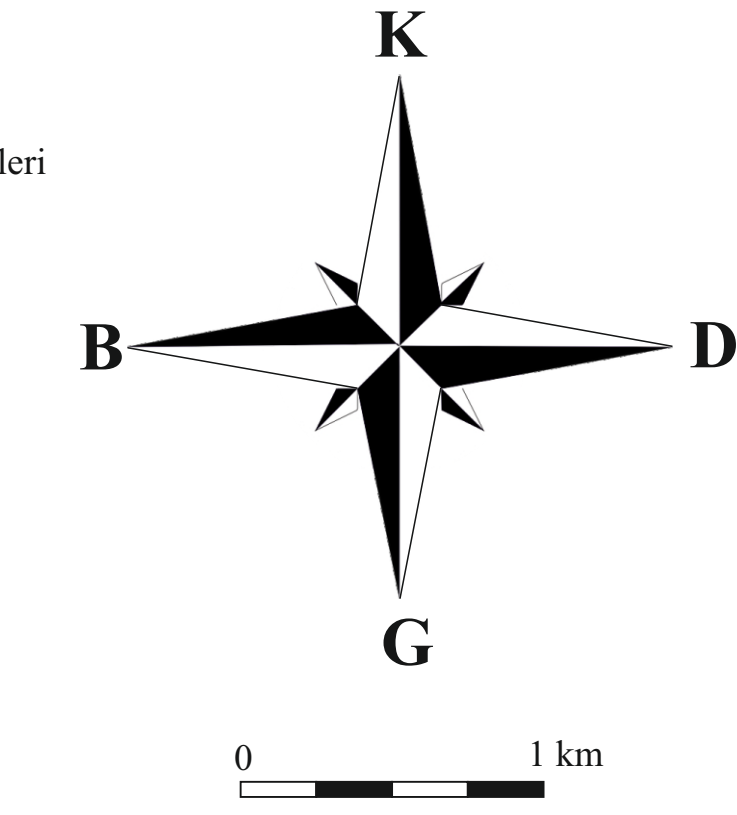
	Çamlık Formasyonu	Hadim Napı
	JKç	
		ÜST KRETASE (Senoniyen)
		ALT JURA (Liyas)

BEYŞEHİR ÜZÜMLÜ ÇEVRESİNİN HİDROJEOLOJİ HARİTASI

A. Oğuzhan ÜLVAN - 2019



SEMBOLLER



ÖRTÜ OLUŞUKLAR

	Alüvyon	Geçirimsiz Birim
	Yamaç Molozu	Çok Geçirimsiz Birim
	Karakiden Formasyonu	Az Geçirimsiz Birim
	Aşağıgeçil Formasyonu	Geçirimsiz Birim

ALLOKTON BİRLİKLER

BOZKIR BİRLİĞİ

	Huğu Grubu	Geçirimsiz Birim
--	------------	------------------

	Boyaltepe Grubu	Yarı Geçirimsiz Birim
--	-----------------	-----------------------

OTOKTON BİRLİK

GEYİKDAĞI BİRLİĞİ

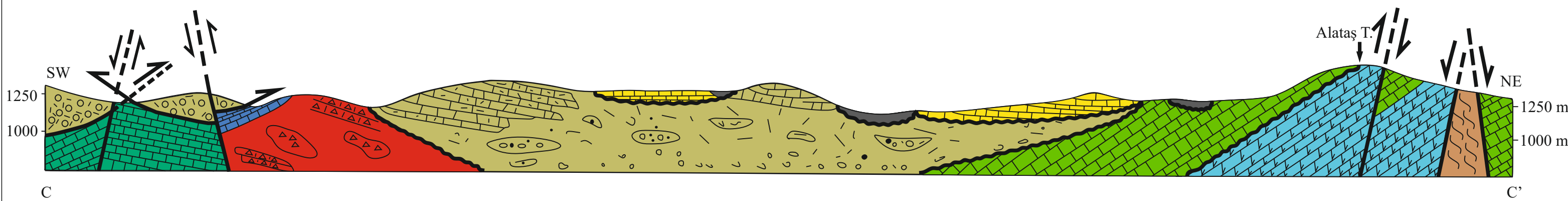
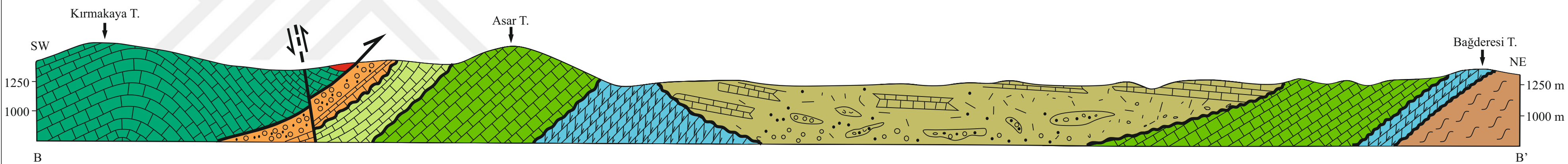
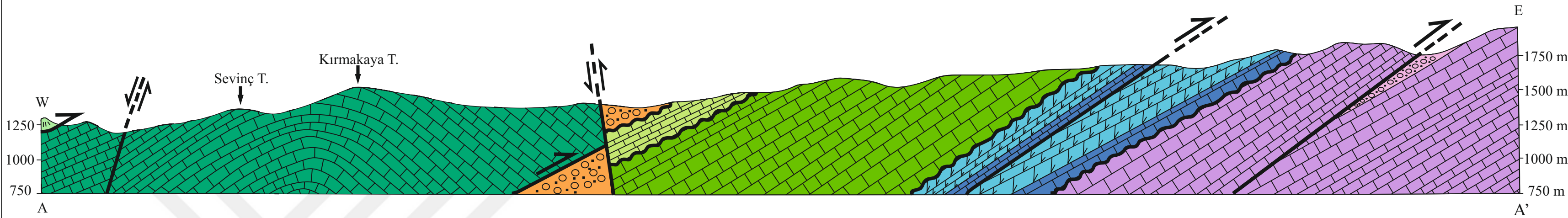
	Büyükköprü Formasyonu	Yarı Geçirimsiz Birim
	Seyrandağı Formasyonu	Geçirimsiz Birim
	Bolat Formasyonu	Geçirimsiz Birim
	Tepearası Formasyonu	Geçirimsiz Birim
	Şarkmana Üyesi	Geçirimsiz Birim
	Sarıyazı Formasyonu	Yarı Geçirimsiz Birim
	Tarascı Formasyonu	Yarı Geçirimsiz Birim
	Pınarbaşı Formasyonu	Geçirimsiz Birim
	Seydişehir Formasyonu	Geçirimsiz Birim

ALADAĞ BİRLİĞİ

	Camlık Formasyonu	Geçirimsiz Birim
--	-------------------	------------------

BEYŞEHİR ÜZÜMLÜ ÇEVRESİNİN JEOLojİ KESİTLERİ

A. Oğuzhan ÜLVAN - 2019



ÖRTÜ OLUŞUKLAR

Qa	Alüvyon	KUVATERNER
Qy	Yamaç Molozu	
Tmplk	Karadiken Formasyonu	PLEYİSTOSEN ÜST PLİYOSEN
Tma	Aşağıçığıl Formasyonu	ORTA MİYOSEN

OTOKTON BİRLİK

GEYİKDAĞI BİRLİĞİ

Tepb	Büyükköprü Formasyonu	ORTA EOSEN ÜST PALEOSEN
Ks	Seyrandağı Formasyonu	ÜST KRETASE
Jkb	Bolat Formasyonu	ORTA JURA ORTA KRETASE
Jt	Tepearası Formasyonu	ORTA JURA
Jtş	Şarakmana Üyesi	
Rs	Sarpyardere Formasyonu	ÜST TRİYAS
Rta	Tarasçı Formasyonu	ORTA TRİYAS
Rp	Pınarbaşı Formasyonu	ORTA TRİYAS
EOs	Seydişehir Formasyonu	ALT ORDOVİSİYEN ÜST KAMBRİYEN

ALLOKTON BİRLİKLER

BOZKIR BİRLİĞİ

Kovanlık Karışığı Kkk	Huğlu Grubu	ÜST KRETASE (Üst Senoniyen)
Huğlu Kireçtaşı KH		ORTA TRİYAS (Anisiyen)
Huğlu Tüfiti Rh		
Kovanlık Karışığı Kkk	Boyalıtepe Grubu	ÜST KRETASE (Üst Senoniyen)
Radyolarit Üyesi JKasr		ÜST TRİYAS (Resiyen)
Asartepe Kireçtaşı JKas		
Boyalıtepe Kireçtaşı RJb		

ALADAĞ BİRLİĞİ

Çamlık Formasyonu JKç	Hadim Napı	ÜST KRETASE (Senoniyen)
		ALT JURA (Liyas)

