



GAP BÖLGESİ'NİN JEOLojİSİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI



Nedret ÖZEL
Jeoloji Mühendisi

**MART -2001
ŞANLIURFA**



MİSAL /
2002 - 2003
ŞANLIURFA

GAP BÖLGESİ'NİN JEOLJİSİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

T.C. BAŞBAKANLIK GAP BÖLGE KALKINMA İDARESİ BAŞKANLIĞI DÖĞRÜLEME VE KONTROL BÜYÜKLERİ	
YER NO	16-B
DEMİRBAŞ NO	4931

Nedret ÖZEL
Jeoloji Mühendisi

MART -2001
ŞANLIURFA

1. BASIM
MAYIS - 2002
ŞANLIURFA



Tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterilmeden
kitaptaki bilgi, kroki, harita ve fotoğraflar kullanılamaz.

GAP BÖLGESİNİN JEOLJİSİ
MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

T.C. BAŞBAKANLIK	
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI	
T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI	
YER NO	16-2
DEĞERİ	100

Neşret ÖZEL
Jeolojik Müdürlüğü

Baskı :
Urfa'nın Sesi/Özdam Mat. Tes. Tic. Ltd. Şti.
İpekyol Cad. No : 47 ŞANLIURFA
Tel : 0.414.313 29 34 Fax : 312 48 90
e-mail : urfaozdal@mynet.com

MART-2001
ŞANLIURFA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	9
SUNUŞ	11
1. GİRİŞ	13
2. JEOLJİNİN TANIMI	13
3. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİNİN JEOLJİSİ	16
3.1. Stratigrafi.....	16
3.1.1. Prekambriyen-Paleozoyik	16
3.1.2. Mesozoyik	17
3.1.3. Senozoik	19
3.1.4. Güneydoğu Anadolu Volkanitleri	22
3.2. Yapısal Jeoloji	23
3.3. Jeotektonik Evrim.....	24
4. MADEN YATAKLARININ JEOLJİK KONUMU	25
5. MADEN YATAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	27
6. ADIYAMAN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI.....	29
6.1. Bakır-Kurşun-Çinko (Cu-Pb-Zn).....	29
6.1.1. Çelikhan (Küran-Karlık) Yatakları	29
6.1.2. Kırmızı Tarla Bakır Yatağı	29
6.2. Demir (Fe).....	29
6.2.1. Çelikhan-Pınarbaşı-Bulam Yatağı	29
6.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh)	30
6.3.1. Adıyaman İli ve Gölbaşı-Böngerek Yatakları.....	30
6.4. Fosfat (P)	30
6.4.1. Tut-İnişdere-Pembeğli Yatağı	31
6.4.2. Çelikhan-Bulam Yatağı.....	31
6.5. Manganez (Mn).....	31
6.5.1. Gölbaşı-Meryemuşağı Yatağı.....	31
6.5.2. Merkez-Küçükhacivert Yatağı	31
6.6. Tuğla-Kiremit (Tğki)	32
6.6.1. İli Merkezi	32
6.7. Enerji Kaynakları	32

6.7.1 Linyit	32
6.8 Jeotermal Enerji	34
7. BATMAN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI	36
7.1 Alatı	36
7.1.1 Beşiri İesi	36
7.2 Barit (Ba)	36
7.2.1 Sason-Tizi-Kösekköy Yatağı	37
7.3 Demir (Fe)	37
7.3.1 Sason-Tizi (Örenağil) Yatağı	37
7.4 Tuğla-Kiremit (Tğki)	37
7.4.1 Gıberoşık Yatağı	37
7.5 Jeotermal Enerji	38
7.5.1 Kaynağın Yeri	38
7.5.2 Kaynak Alanı ve Çevresinin Jeolojisi	38
7.5.3 Termal Kaynak Özellikleri	38
7.5.4 Bakteriyolojik Analiz Sonuçları	38
7.5.5 Suyun Kullanımı	40
7.5.6 Kaynağın Jeotermal Enerji Üretiminde Kullanılması	40
8. DİYARBAKIR İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI	43
8.1 Kurşun-Çinko (Pb-Zn)	43
8.1.1 Dicle-Kurşunlu (Piricman) Yatakları	43
8.2 Bakır (Cu)	43
8.3 Barit (Ba)	43
8.3.1 Diyarbakır-Dicle Yatakları (Haridan-Viskû-Bircik ve Keferbere Köyü)	43
8.4 Krom (Cr)	43
8.4.1 Çüngüş-Koçak Köyü	43
8.4.2 Ergani-Kündükan-Mamer Köyü	44
8.5 Çimento Hammaddeleri (Çmh)	44
8.5.1 Ergani Sahası-Hoşan Yöresi	44
8.5.2 Ergani Sahası-Ahurkar Yöresi	44
8.6 Demir (Fe)	44
8.6.1 Kulp (Koçkan) Yatağı	44
8.7 Fosfat (P)	44
8.7.1 Çınar-Balırbaba-Bilmece Sahası	44
8.8 Mika (Mı)	44
8.8.1 Çermik-Midyeye Köyü Oyukbağ Tepe Zuhuru	45
8.9 Tuğla-Kiremit (Tğki)	45
8.9.1 Merkez ve Lice İesi	45

8.10. Mermer.....	45
8.10.1. Ergani Sahası-Merkez-Salihli Köyü.....	45
8.11. Enerji Kaynakları.....	46
8.11.1. Kaynağın Yeri.....	46
8.11.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi.....	46
8.11.3. Yeraltı Suları ve Adi Kaynaklar.....	48
8.11.4. Sıcaklık ve Debi.....	48
8.11.5. Kaplıca Kaynakları.....	49
8.11.6. Termal Kaynağın Korunması Konusunda Alınabilecek Önlemler.....	51
8.11.7. Termal Kaynaktan Yararlanma ve Kapasite Kullanımı.....	52
8.12. Hazro Maden Kömürü Havzası.....	53
8.12.1. Kömür Jeolojisi.....	53
8.14. Sonuç ve Öneriler.....	55
9. GAZİANTEP İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI.....	57
9.1. Alüminyum (Al).....	57
9.1.1. İslahiye-Cabbar Dağ, Hopuz, Gözkaya Yatakları.....	57
9.1.2. İslahiye-Kaplan-Banısı Yatağı.....	57
9.1.3. İslahiye-Şahinlik-Akçadağ Tepe Yatakları.....	57
9.1.4. İslahiye-Kurudağ-Toprak Tepe-Sulumağara Tepe Zuhurları.....	57
9.2. Asbest (Asb).....	57
9.2.1. Durmuşlar Zuhurları.....	57
9.3. Boksit (Bx).....	57
9.3.1. İslahiye İlçesi ve Çevresi.....	57
9.4. Demir (Fe).....	57
9.4.1. Burç-Şemlik Sahası.....	57
9.5. Krom (Cr).....	58
9.5.1. İslahiye-Şahinbey-Sarıkaya.....	58
9.5.2. İslahiye-Fevzi Paşa-Toplamalar.....	58
9.5.3. İslahiye-Çolaklar.....	58
9.5.4. İslahiye-Yasemek.....	58
9.5.5. İslahiye-Çolaklar-Uzun Kabirdağ.....	58
9.5.6. İslahiye-Ağalar Obası.....	59
9.5.7. İslahiye-Kalaycık.....	59
9.5.8. İslahiye-Ağalar Obası-Kurudağ Tepe.....	59
9.5.9. İslahiye-Aşağı Serikanlı-Mahmut Pınarı-Küçük Katranlağı.....	59
9.5.10. İslahiye-Aşağı Serikanlı-Hacıp Harabesi-Büyük Katranlı Dağı.....	59
9.5.11. İslahiye-Çubuk-Bozgüney Dere.....	59
9.5.12. İslahiye-Alaca.....	60

9.5.13. İslahiye-Melikanlı.....	60
9.5.14. İslahiye-Şemlik -Ortaklar.....	60
9.5.15. İslahiye-Kazıklı-Hazaltepe.....	60
9.5.16. İslahiye-Martavan-Bayrak Tepe.....	60
9.6. Manganez (Mn).....	60
9.6.1. Burç-Dostallı.....	60
9.6.2. Burç-Narlıca.....	61
9.6.3. Burç-Şipke.....	61
9.6.4. Burç-Yenipayan.....	61
9.6.5. Burç-Zülfikar.....	61
9.6.6. Merkez-Çakal Sahası.....	61
9.6.7. Musabeyli-Y.Kalecik, Kocamustafapaşa, Karadut.....	61
9.7. Tuğla-Kiremit (TğKi).....	61
9.7.1. Merkez-Karahöyük Köyü.....	61
9.8. Kireçtaşı.....	61
9.9. Dolomit.....	61
10. ŞANLIURFA İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI.....	63
10.1. Fosfat (P).....	63
10.1.1. Bozova-Meryemana Tepe Sahası.....	63
10.2. Tuğla-Kiremit (TğKi).....	63
10.2.1. İl civarında.....	63
10.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh).....	63
10.3.1. Şanlıurfa Civarında.....	63
10.4. Jeotermal Enerji Kaynakları.....	64
10.4.1. Kaynağın Yeri.....	64
10.4.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi.....	64
10.4.3. Kayaçların Hidrojeolojik Özellikleri.....	65
10.4.4. Sondaj Kuyuları.....	66
10.4.5. Sıcaklık ve Debi.....	66
10.4.6. Suların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	67
10.4.7. Koruma Alanları.....	69
10.4.8. Merkezi Isıtma Sistemleri ve Enerji Dağıtım İstasyonu.....	70
10.5. Sonuç ve Öneriler.....	70
11. ŞIRNAK İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI.....	72
11.1. Fosfat (P).....	72
11.1.1. Şırnak-Uludere-Ortabağ Yatağı.....	72
11.1.2. Şırnak Asfaltitleri.....	72
11.2. Jeotermal Enerji Kaynakları.....	76

11.2.1. Kaynağın Yeri	76
11.2.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi	76
11.2.3. Kaplıcanın Tedavi Edici Özellikleri	76
11.2.4. Kimyasal Sınıflandırma	77
11.3. Sonuç ve Öneriler	79
12. SİİRT İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI	81
12.1. Bakır-Kurşun-Çinko (Cu-Pb-Zn).....	81
12.1.1. Şirvan-Madenköy Sahası	81
12.2. Çimento Hammaddeleri (Çmh).....	81
12.2.1. Kurtalan Sahası.....	81
12.3. Jips (Jips).....	81
12.3.1. Baykan,Bağlıca Yatakları	81
12.4. Krom (Cr).....	81
12.4.1. Baykan-Büzügan	82
12.4.2. İl Genelinde	82
12.5. Asbest.....	82
12.6. Mermer.....	82
12.6.1. Baykan-Minar-Girdiyan	82
12.7. Jeotermal Enerji Kaynakları	83
12.7.1. Kaynağın Yeri	83
12.7.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi.....	83
12.7.3.Kaynak Özellikleri.....	84
12.7.4. Suyun Kullanımı	84
12.7.5. Kimyasal Sınıflandırma	85
12.7.6. Kaplıcanın Tedavi Edici Özellikleri	88
12.7.7. Termal Suyun Kullanım Olanakları ve Geliştirilmesi.....	89
13. KİLİS İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI	91
13.1. Fosfat (P).....	91
13.1.1. Killis-Boğazkerim, Fericek Glokonili Fosfat Yatağı.....	91
13.1.2. Musabeyli-Karaboluk Sahası	91
13.1.3. Musabeyli-Dostallı Sahası.....	92
13.1.4. Musabeyli-Y.Kalecik Sahası	92
13.1.5. Musabeyli-Burunsuzlar Sahası	92
13.1.6. Musabeyli-Karadut-Tahtalı Sahası	92
13.1.7. Musabeyli-Hacılar Sahası	92
13.1.8. Musabeyli-Kale Mahallesi	93
13.1.9. Musabeyli-Fericek Mahallesi.....	93
14. MARDİN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI	95

14.1. Fosfat (P).....	95
14.1.2. Mardin-Mazıdağı-Derik Fosfat Sahaları	95
14.1.4. Taşıt Fosfat Yatakları.....	96
14.1.5. Batı Kasrık (Semikan) Fosfat Yatağı	97
14.2. Uranyum (U).....	98
14.2.1. Mazıdağı Yatağı	98
14.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh).....	98
14.3.1. Mardin İli Civarında	98
14.4. Jeotermal Enerji Kaynakları	98
14.4.1. Kaynağın Yeri	98
14.4.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi.....	98
14.4.3. Sıcaklık ve Debi	100
14.4.4. Kimyasal Sınıflandırma	100
14.4.5. Tıbbi Değerlendirme	101
14.5. Mardin Nusaybin Çamurlu Doğal Gaz ve Petrol Alanı	101
14.5.1. Kaynağın Yeri.....	101
14.5.2. Yapılan Çalışmalar ve Rezerv Tahmini	102
14.6. Sonuç ve Yorum.....	102
15. GENEL DEĞERLENDİRME SONUÇ VE ÖNERİLER	103
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	105

SUNUŞ

Bugün yeryüzünde ve yer içinde meydana gelen jeolojik olaylar 4.5 milyar senelik tarihi boyunca hep aynı şekilde veya benzer şekilde süre gelmiştir. Dünyanın oluşumundan beri rüzgar, su ve buzullar yeryüzünü aşındırmaktadır. Bu aşınan maddeler daha alçak yerlere taşınmaktadır. Volkanlar bir çok bölgede lav püskürtmekte, depremler kıtaları temelinden sarsmaktadır. Kısaca yeryüzünün değişmesine neden olan bu olaylar bütün yer tarihi boyunca etkili olmuştur. Jeoloji bir yer bilimi olarak yer kabuğunu incelerken bu kabuk içerisinde gizlenmiş bulunan maden, su, kömür, doğalgaz, petrol gibi çeşitli yeraltı servetlerini incelemeye jeolojik araştırmalara dayanır. Bir ülkenin ulusal gücü ve yaşam düzeyi, o yerde bulunan, gerektiği şekilde değerlendirilen doğal kaynakların çokluğuna ve niteliğine bağlıdır. Bu bakımdan jeoloji ve madencilik, günlük yaşantımızda ve ekonomik kalkınmamızdaki rolü büyüktür. Maden Endüstrisi; cevher özelliği taşıyan mineral ve kayaların bulunması, çıkarılması ve işletilmesi işlemlerinde daima jeolojinin kullanılmasını öngörmüştür. Ortaçağdan yakın geçmişe kadar geçen zamanda jeoloji, madencilikle beraber yürütülmüş, her maden mühendisi kendi teorisini kendi geliştirmiş, kendi bilgi ve yetenekleri içinde jeolojiyi madencilik uygulamıştır. Jeolojinin uygulama alanlarından biri olan "Maden Jeolojisi Bilimi", jeolojinin ekonomik bölümüne bağlı bir disiplin olup, son yüzyılda yeni bir dal olarak hızla gelişmiş ve ekonomik jeologlar geniş anlamda, maden jeologu ise işleyen madenlerde jeolojiyi maden endüstrisine uygulamaya başlamışlardır. Bugün madencilikte proje kontrolü arama ve geliştirme işlemleri tamamen profesyonel jeologlara, metalürji de ise jeoloji, temel bilgisine sahip mühendislere bırakılmıştır.

Ülkemiz coğrafyasında madencilik faaliyetleri binlerce yıllık bir geçmişe dayanmaktadır (M.Ö. 12000). Bu kadar eski bir geçmişe sahip olmamıza rağmen, madencilikte günümüz şartlarında bile istenilen düzeye ulaşılamamıştır. Bunun sebepleri de, madencilik kendine özgü yapısı ve özelliklerinin yanı sıra yönetim hataları, ilgisizlik ve yanlış politikalar etkili olmuştur. Bu olumsuz tabloya, GAP Bölgesinde yer alan Şırnak Silopi'deki asfaltit rezervlerini ve Siirt-Maden Köyü bakanlık yatağını örnek verebiliriz.

Bölgede yapılacak madencilik yatırımlarına ışık tutması açısından yararlı olacağı kanaatiyle bu kitap yazılmıştır. Böylece GAP Bölgesi ile Türkiye'nin, Türkiye ile Dünyanın diğer bölgelerinin pazar etkileşimlerinin hızlanmasını, yöre insanına iş imkanları yaratarak gelir düzeylerinin artırılmasını, GAP Bölgesi ile daha gelişmiş olan bölgeler arasındaki gelişmişlik farkının asgari düzeye indirilmesini sağlamak amacıyla, GAP'ta yer alan illerin (Adıyaman-Batman-Diyarbakır-Gaziantep-Şanlıurfa-Şırnak-Mardin-Kilis-Siirt) maden ve enerji kaynaklarının rezervleri ile ilgili bu jeolojik araştırmalar, illere göre ayrı ayrı ele alınarak düzenlenmiştir. Bu çalışmanın önemi, maden ve enerji kaynaklarımızla ilgili bilgileri bir araya toplayarak değişik kesimlerden ilgililerin hizmetine sunmaktır. Verilen rakamlar önceki yayınlardan ve Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nde mevcut olup, bir kısmı da yayınlanmamış raporlardan alınmıştır.

Bu kitabın hazırlanması için beni teşvik eden Başbakanlık GAP BKİ Başkanı Dr.İ.H. Olcay

ÜNVER'e, Başbakanlık GAP BKİ Bölge Müdürü Mustafa H. AYDOĞDU'ya, GAP BKİ Bölge Eski Müdürü R. Erkan ALEMDAROĞLU'na, kitabın hazırlanmasında gerekli bilgi, belge ve dökümanları sağlayan MTA Jeoloji Etüt Daire Başkanı Gürkan TUNAY'a, Araştırma Planlama Koordinasyon Daire Başkanı C. Cumhur SOYLU'ya, Jeoloji Mühendisi Mehmet APAYDIN'a, Ahmet KARTALKANAT'a ve Sabri IŞIKLAR'a, TPAO Genel Müdürlüğü Merkez ve Bölge elemanlarına, Prof Dr. Göksekin ESELLER'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Şahin BEKİŞOĞLU'na, Türkolog Suat SEYFİOĞLU'ya ve eşim Ramazan ÖZEL'e kitabın hazırlanması ve bilgisayar yazımı aşamasında büyük dikkat ve titizlik gösteren, Bilgisayar İşletmeni Enüş ZEYBEK'e ve Muharrem TEZSEVİN'e, kitabın basımında maddi katkıda bulunan Şanlıurfa Ticaret ve Sanayi Odası yetkililerine, çalışmalarına bilgi ve belge temin eden çeşitli kuruluşlara teşekkürlerimi sunarım.

Kitabın ilgilenenlere yararlı olmasını diler, yapılmış olan hata ve yanlışlıkların hoşgörü ile karşılanıp, tarafıma bildirilmesini ümit ederim.

Saygılarımla,

Nedret ÖZEL

Jeoloji Mühendisi

Mart, 2001

ÖNSÖZ

Dünyada nüfus artışı teknolojik gelişmeyi de beraberinde getirmiştir. Dünya maden ve enerji kaynaklarına olan talebin artmasında, ekonomide politik pazarlıklara; buna bağlı olarak da tarih boyunca dünya pazarlarında çeşitli krizlere neden olmuştur. Bu durum ülkelerin kendi öz kaynaklarına yönelmeleri gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Türkiye'de de enerjinin ekonomik açıdan büyük öneme sahip olması, Türkiye'nin mümkün olduğu ölçüde yerli kaynaklarına yönelme zorunluluğunu gündeme getirmiştir.

GAP Bölgesi'nin sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik gelişme hedefleri göz önünde tutularak, arz-talep ilişkisinden, her türlü enerji taleplerini uygun koşullarda ve sağlıklı bir biçimde karşılayacak arz olanaklarını ortaya koyması ve GAP Bölgesinde maden ve enerjinin ekonomik açıdan öneminin büyük ve yenilenebilir kaynaklarının mevcut olması Bölgeyi daha da önemli kılmaktadır.

Bunun yanında, Bölgedeki madencilik arama çalışmalarının, finansman ve teçhizatın, altyapının yetersiz olması, elektrik, su, yol, liman ve pazarlama gibi altyapı hizmetlerinde yeterli teşviklerin olmamasından dolayı çıkan sorunlar Bölgede madencilik gelişmesini engellemektedir.

GAP Bölgesi, maden çeşitliliği ve rezervleri açısından oldukça zengin bir potansiyele sahiptir. Durum böyle olmasına rağmen, Bölgedeki mevcut kaynaklar yeterince değerlendirilmemekte, hammaddelerin işlenerek yatırımlara dönüştürülmesi sağlanılmamaktadır. Ülkenin ve bölgenin yaşam düzeyinin kalitesi o yerde bulunan ve yararlı bir şekilde değerlendirile bilinen doğal kaynakların niteliğine, çeşitliliğine bağlı olduğundan bu sektörün günlük yaşantımızda ve ekonomik kalkınmamızdaki rolünün büyüklüğü ortaya çıkmaktadır.

Bölgede madencilik sektörünün gelişimi hem madencilğe dayalı sanayileşmeyi teşvik etmesi, hem de teknoloji kullanılarak yapılması ile imalat sektörlerinin yaygınlaştırılmasını beraberinde getirecektir. Dünyada ülkeler arasındaki rekabet ve zenginleşme yarışına girmek için, kalkınma modellerinin öncelikli olarak öz kaynaklara dayandırılması ve eksiklerin dış kaynaklarla desteklenmesi istikrarlı ve güvenli gelişmeyi sağlayacaktır.

Bununla birlikte, Bölgede ekolojik dengenin sağlanması ve doğanın korunması kavramlarının GAP'ta önemli bir yer tutmasından dolayı, doğa-ekoloji ilişkisinin sağlanması amacıyla madencilik ve enerji sektörünün üretiminden tüketimine kadar çeşitli basamakların da ortaya çıkan veya çıkacak olan çevre sorunlarını giderici önlemler alınmış olacaktır.

Madencilik sektörü, Bölgede istihdamı yaratacağından, kırsal alandan metropollere göçü önleyecek olup, Bölgede sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan hızlı kalkınmayı da sağlayacaktır. Dünyada yer alan en gelişmiş ülkelere bakıldığında ve bu ülkeler içerisinde yer alan en gelişmiş şehirler, eyaletler, madencilik üretiminin yapıldığı yerleşimlerdir. Çünkü sektör bulunduğu yerlere yol, su, elektrik, haberleşme gibi altyapı hizmetlerini beraberinde taşımaktadır.

Madencilik ve entegre üretim sanayiinin gelişmesi halinde ülkenin kalkınması ve ekonomik rekabeti yakalamasında en büyük katma değeri sağlayacaktır. Gelişmiş ülkelerdeki madencilik payı (GSMH), Bağımsız Devletler Topluluğu'nda % 20-25, Avustralya'da % 8.7, Kanada'da % 7.5, Almanya'da % 4.0, Türkiye'de % 1.5-2.0 düzeyindedir. Ülkemizdeki bu durum ekonomiye de fazlasıyla yansımaktadır.

Madencilik sektörü istihdam ağırlıklı olup, madencilik yatırımlarının % 50-80 kadarı enerji, inşaat ve makine sektörlerinden oluşmaktadır. Madencilik bu sektörlerle lokomotif görevi sağlamaktadır.

Akademik bir çalışma olmayan ve derleme niteliğinde olan bu ilk çalışma kitabında GAP Bölgesinde üretimi yapılan veya yapılamayan, mevcut maden ve enerji kaynaklarımızın neler olduğu, yatakların yeri, kaynak bazında rezerv ve tenörleri ele alınmıştır. Bölgede yapılacak madencilik yatırımlarına yol göstermesi açısından yararlı olacağı, GAP Bölgesi ile daha gelişmiş olan bölgeler arasındaki gelişmişlik farkının asgari düzeye indirilmesini sağlamak amacıyla, GAP'ta yer alan illerin (Adıyaman-Batman-Diyarbakır-Gaziantep-Şanlıurfa-Şırnak-Mardin-Kilis-Siirt) maden ve enerji kaynaklarının rezervleri ile ilgili bu jeolojik araştırmalar, illere göre ayrı ayrı ele alınarak düzenlenmiştir.

Çalışma kitabından bütün uygulayıcı, araştırmacı ve yapıcı kişilerin yararlanması dileğiyle.

Dr. İ. H. Olcay ÜNVER
GAP Bölge Kalkınma İdaresi
Başkanı

1. GİRİŞ

Türkiye, ekonomik alanda güçlü olabilmek ve kalkınabilmek için bir taraftan tarım sektöründeki faaliyetlerini geliştirirken diğer taraftan da bir sanayi ülkesi olma istemini gerçekleştirmeye yönelmiştir. Tarımsal üretimi artırabilmek birim alanda verimin yükseltilmesi ile, sanayileşmek ise; başta enerji olmak üzere hammaddeyi, teknolojiyi, yatırımı ve finansmanı gerektiren bir bütünün ortaya çıkardığı sorunların, akılcı plan ve programlar çerçevesinde çözümü ile olanaklıdır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), bu hedefler göz önünde tutularak planlanmıştır ve başarıyla yürütülmektedir.

Fırat ve Dicle Nehirleri'nin aşağı kesimleri ile bunların arasında uzanan eski Mezopotamya ovalarının yukarı kesimlerini kapsayan GAP, 75 358 km²'lik bir alana yayılmaktadır. Bu projenin tamamlanması ile bölgede 1.7 milyon hektarın üzerinde bir alan sulanabilecek ve 7476 megavatın üzerinde bir kurulu kapasiteyle yılda 27 milyar kwh elektrik enerjisi üretilecektir. Ancak tüm bu yatırımlar yapılırken, GAP Bölgesi'nin genel jeolojik durumu da göz önünde bulundurularak; endüstriyel hammadde ve enerji kaynak rezervlerinin aranması, işletilmesi ve tüketimine yönelik hedeflerin oluşturulması gereklidir. Bunun için jeoloji ile maden yatakları arasındaki ilişkinin iyi bilinmesi gerekir.

2. JEOLJİNİN TANIMI

Jeoloji; geniş anlamı ile, yer küresinin Güneş Sistemi içindeki durumundan, onun fiziksel özelliği vb. kimyasal bileşiminden, iç ve dış kuvvetler etkisi ile uğradığı değişikliklerden, beş milyar senelik süre içindeki oluşum ve gelişiminden, canlıların ilk yaradılışlarından günümüze kadar geçirmiş oldukları evrimlerinden söz eden tarihsel bir doğa bilimidir. Jeoloji kelime olarak, "YERBİLİMİ" anlamında olup, kökeninde geos (yer) ve logos (bilim) kelime birleşiminden türemiştir.

Jeoloji, dar anlamda, bütün yer kürenin değil, özellikle ortalama kalınlığı 35 km olan katı yerkabuğunun bilimidir. Bu etkenlerle uğradığı değişiklikler ve kapladığı her çeşit yer altı servetleri onun başlıca konularıdır.

Jeoloji, her şeyden önce bir gözlem bilimidir, o kitaplardan laboratuvarlardan çok, doğanın bizzat kendisinden öğrenilir. Jeoloji, çevremizin tanınmasında, onun sınırların çözülmesinde bize yardımcı olur.

Jeoloji, bir bilim olarak yerkabuğunu incelerken, bu kabuk içerisine gizlenmiş bulunan maden, su, kömür ve petrol gibi çeşitli yer altı servetlerine de özel bir ilgi gösterir, bunların oluşum ve dağılımlarını inceler. Bundan başka yeraltı sularının aranmasında, baraj, tünel, yol yapımında jeolojinin ana prensiplerinden faydalanılır.

Jeoloji, hayvan ve bitkilerin ilk varoluşlarından günümüze kadar geçirmiş oldukları evrimleri de tarihsel jeoloji ve paleontoloji içinde inceler. Bu nedenle jeolojinin ziraat (zootekni ve botanik) bilimi ile yakınlığı vardır. Jeolojinin gelişiminde coğrafya, jeokimya, jeofizik, fizik, kimya, biyoloji gibi bilim dalları önemli rol oynamıştır. Jeolojinin ilk gelişimi milyonlarca yıl önce insanların barınma amaçlı kayaçlara şekil vermeleri (Etiler döneminde Ulukışla Gümüşköy'de ki oyulan

kaya) ve maden minerallerine ilgi duymasıyla ortaya çıkmıştır. Özellikle fosillerden süs eşyalarını yapmaları, parlak minerallerden aydınlatma, demirden koruma amaçlı keskin aletlerin yapımı, işlenmesi kolay olan bakır (M.Ö. 6000 ilk olarak Ergani'de), tunç vb. madenlerden yemek kaplarını (M.Ö. 7000 yıllarında Çatalhöyük'te yapılan ilk çömlekçilik atölyeleri) yapmaları madenciliğin insanlık tarihinde çok eski zamanlara dayandığının kanıtıdır. Eğitim ve öğretim yıllarında aldığımız derslerde insanların gelişim tarihlerini hep belirli devre isimleriyle öğrendik. Örneğin; Kaolitik (bakır-tunç) Devri, Cilalı Taş Devri, Yontma Taş Devri (M.Ö. 10000), Orta Taş Devri, Kömür Devri, vb. gibi. Ülkemizde madencilik faaliyetleri 17. Yüzyıla kadar özellikle savaş sanayiine yönelik olarak devam etmiş, yüzyılın sonlarına doğru, ciddi anlamda çalışmalara başlanmış, bu nedenle jeoloji de yeni bir dönemine girmiştir. Bundan dolayı insanlar jeoloji ile çok yakından ilgilenmişler ve özellikle ekonomik açıdan konular ele alınmaya başlanmış ve jeolojinin gelişimine zemin hazırlanmıştır.

JEOL. YAS. M.Y.	SISTEM ZAMAN	SISTEM DEVR	SERİ DEVE	KATLAR (S STAGE)	JEOL. YAS. M.Y.	OROJENİK EVRELER	BASLICA ORGANİZMALAR		
01	SENOZOİK	KÜNTER	HOLOSEN (DANCE)	VERSIYEN/FLANDRİYEN	01	PASADENİYEN VALAKİYEN RODANİYEN ATTIKAN STYRİYEN SAVIYEN PRENİYEN LARAMİYEN SUBHERSİNİYEN AVUSTRİYEN OREGONİYEN ERKEN KİMMERİYEN (ESKİ KİMMERİYEN) PFALZİYEN PALATİNİYEN SAALİYEN APPALASİYEN ASTURİYEN ERZGEBİRİYEN SÜDETİYEN BRETONİYEN AKADİYEN ERİYEN HİBERNİYEN ARDENİYEN TARDONİYEN SARDİNİYEN DELHİ/PAN-AFRİKAN BAYKALİYEN KATANGİYEN GRINVİLLİYEN PRİKAMİYEN HUDSONİYEN KARELİYEN ALGOMİYEN KENORİYEN SAMİYEN	Cromagnon Modern Beyaz İnsan Neanderthal İnsan İnsan Diomo Sapiens Avustralya İnsanı (Australopithecus) İlk Homindae (İnsan Familyası) Kenyapithecus İlk Homonoidler İlk Fil Grubu (Proboscidae) İlk Kemiriciler (Rodentia) İlk Atlar (Equidae) Son Rudek Argonit Batemillerin Sonu Dinazorların Sonu İlk Diatomler İlk Çiçekli Bitiler İlk Rudek Bitiler Modern Kemiriciler Bakalar (Insecta) İlk Kuşlar İlk Globijerink'ler İlk Hexacorallia Son Trilobitler Çiçekli Memeliler (Reptile benzer) İlk Memeliler İlk Sürtüngenler İlk Horozlu Omurgalı İlk Carnifiler (Gymnosperm) İlk Ammonoit'ler İlk Çiçekli Bitiler İlk Zehirli Bakalar İlk Rugosa Mercan İlk Kara Bitiler İlk Çermiş Omurgalı (Agnostus) İlk basit Graptolitler İlk Havuzl Postiliter Thalibol, Dorsolod İlk Kaliteli Algiler İlk Omurgasız (E.D. & C.B.A. FAUNASI) İlk Bakteri Postiliter İlk Mavi-Yeşil Algiler İlk Mikroorganizmalar İlk Atmosfer		
02				UST	TIRRENIYEN			02	
08				PLISTOSEN	ALT			SICILİYEN	08
17								KALABRİYEN	17
50								PIASENSİYEN	50
10								YANULİYEN	10
15								MESİNİYEN/PONSİYEN	15
20								TORTONİYEN	20
24								SERRANİYEN	24
24								LANGYER/BADENİYEN	24
24								BURDGALİYEN	24
24								ANTANİYEN	24
36								UST	36
36								RUPELİYEN	36
36								PRABONİYEN	36
42								BARTONİYEN	42
50								LÜTESİYEN	50
56			YPSİSİYEN	56					
56			TANE SİYEN	56					
56			DANİYEN	56					
66			MAESTRİTRİYEN	66					
66			KAMPAİYEN	66					
66			SANTONİYEN	66					
66			KONIASİYEN	66					
66			TORONİYEN	66					
66			SENOMANNİYEN	66					
66			ALBIYEN	66					
66			APSIYEN	66					
66			BARRREMIYEN	66					
66			HOTRİVİYEN	66					
66			VALAUSİYEN	66					
66			BERRIASİYEN	66					
66			PORTLANDİYEN	66					
66			KİMMERİYEN	66					
66			OKSFORDİYEN	66					
66			KALLOVİYEN	66					
66			BATONİYEN	66					
66			BAIOSİYEN	66					
66			AALENIYEN	66					
66			TOARSİYEN	66					
66			PUENS-BAHİYEN	66					
66			SINEMURİYEN	66					
66			HETTANİYEN	66					
66			REASİYEN	66					
66			KORİYEN	66					
66			KARNİYEN	66					
66			LADİNİYEN	66					
66			ANİSİYEN	66					
66			SİKTIYEN	66					
66			TAYARNİYEN	66					
66			KAZANİYEN	66					
66			RÜNKELİYEN	66					
66			ARTINSKIYEN	66					
66			SAKMARİYEN	66					
66			ASSELYEN	66					
66			STEFANİYEN	66					
66			VESTİFALİYEN	66					
66			VALKİYEN	66					
66			WİZİYEN	66					
66			TURNAZYEN	66					
66			PAMENİYEN	66					
66			FRANSİYEN	66					
66			JIVESİYEN	66					
66			EYFELİYEN	66					
66			EMSIYEN	66					
66			SEGENİYEN/PRAGİYEN	66					
66			TEDİNİYEN/UKOVİYEN	66					
66			PRIDOLİYEN	66					
66			LUKOVİYEN	66					
66			VENLOKİYEN	66					
66			KANDOVİYEN	66					
66			ASGİLİYEN	66					
66			KARADOSİYEN	66					
66			LANDELİYEN	66					
66			LAMVİNİYEN	66					
66			ARENİGİYEN	66					
66			TREMADOSİYEN	66					
66			SİDERTİNİYEN	66					
66			TURİYEN	66					
66			MAVAN (MEHEVİYEN)	66					
66			AMGAN (SOLVAN)	66					
66			LENTİYEN	66					
66			ADOLANİYEN	66					
66			YOMKOTİYEN	66					
66			FORAMBERİYEN/VEYENİYEN	66					
66			STURİYEN	66					
66			KARATAYİYEN	66					
66			YURMATİYEN	66					
66			BURZANİYEN	66					
66			ULKANİYEN	66					
66			UDOKANİYEN	66					
66			ARKEOZOYİK (AZOYİK)	66					
66			PRİSKOAN	66					

Tablo 1: Jeolojik Zamanlar Cetveli J.M.O. (Elsevier Publ. 1987'den değiştirilerek)

3. GÜNEYDOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NİN JEOLojİSİ

Ülkemizin başlıca petrol sahalarını içerisine alan Güneydoğu Anadolu önceleri Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), daha sonraları yerli ve yabancı petrol şirketleri tarafından oldukça ayrıntılı biçimde araştırılmış, incelenmiş ve 1940 yılından itibaren bölgenin genel jeolojik yapısı, özellikle stratigrafik durumu hakkında çok sayıda yayınlar yapılmıştır. Bölgedeki litolojilerin grup ve formasyon adlamları, yörede daha önce çalışan araştırmacılar tarafından verilen birim adları ve yaşları esas alınarak aynen kullanılmıştır.

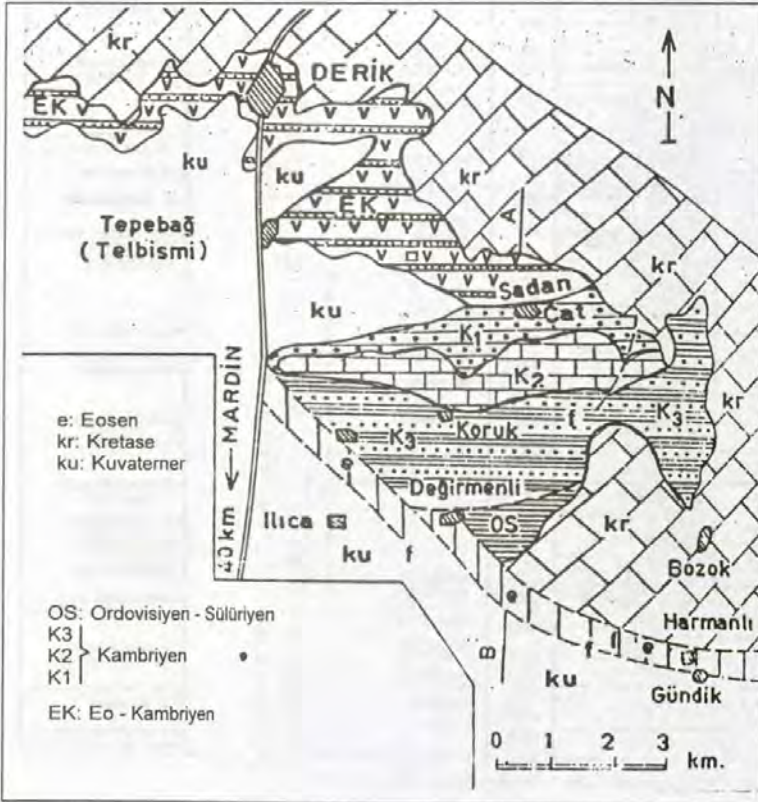
3.1. Stratigrafi

GAP Bölgesi'ndeki jeolojik birimlerin krono-stratigrafik dizilimi yaşlıdan gence doğru aşağıdaki gibidir.

3.1.1. Prekambriyen-Paleozoyik

Güneydoğu Anadolu'da en eski Paleozoyik oluşuklar, Mardin ili Derik ilçesi çevresinde gözlenmektedir. Derik ilçe merkezi ile Tepebağ Köyünün üzerinde bulunan en yaşlı birim; tabakalı denizaltı lavları ve bunlar arasında yer alan kırmızı-alacalı kumtaşı ve şeyllerden oluşan "Telbismi Formasyonu"dur. Formasyonun yeryüzünde görülebilen kalınlığı 2000 m'den daha fazladır (KETİN, 1966).

Sadan (Çat) Köyü yakınında kırmızı renkli kumtaşı ve şeyllerle sona eren Telbismi Formasyonu üzerine konglomeratik tabakalarla fakat açısız bir uyumsuzlukla "Sadan Formasyonu" gelir. Kalınlığı yaklaşık 680 metreyi bulan bu formasyon; çoğunlukla kırmızı renkli, çapraz tabakalı kumtaşlarından meydana gelmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Derik yakın çevresinin ayrıntılı jeolojik haritası (KETİN, 1965).

Eski Koruk Köyü ile Değirmenli arasında yer alan fosilli "Koruk Formasyonu"; kırmızı-pembe renkli, ince tabakalı ve yumrulu kireçtaşları ile şeyllerden oluşur. Oldukça zengin trilobit faunası içeren bu formasyonun kalınlığı yaklaşık 1100 metre civarındadır. Değirmenli yakınında Bediran Köyü çevresinde yüzeyleyen, Ordvisyen-Silüriyen yaşlı siyah şeyller de "Bediran Formasyonu" olarak adlandırılmıştır (KETİN, 1966).

Güneydoğu Anadolu'da yüzeyleyen Paleozoyik oluşuklardan diğer bir örnekte; Diyarbakır'ın 65 km kuzeydoğusundaki Hazro yöresinde bulunan, Silüriyen-Devoniyen ve Permiyen yaşlı kireçtaşı tabakaları ve siyah şeyllerden oluşan tortul serilerdir.

3.1.2. Mesozoyik

3.1.2.1. Triyas-Jura-Kretase

Mesozoyik yaşlı oluşuklar, petrol ve fosfat yatakları içermesi nedeniyle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önem taşır. Yeraltı verilerine göre düzenlenmiş dikme kesit (Şekil 2) bu birimlerin Triyasta başlayıp Kretase sonuna kadar uzanan bir sığ deniz ortamında çökelmiş sürekli bir tortul istifini oluşturduğu gözlenir.

YAŞ		GRUP	FORMASYON	M.	LİTOLOJİ	ÖZELLİĞİ	FOSİL İÇERİĞİ	
MESOZOYİK	Üst Kretase	GERMAV	Üst Germav	600-700		Gri Şeyl		
			Alt Germav	85-180		Gri Şeyl		
			Garzan Kalkeri	80-90		Resifal Kireçtaşı		
			Kıradağ Şeylleri	30-60		Şeyl ve Silttaşı		
			Raman Kalkeri	60		Resifal - Neritik Kireçtaşı		
		Üst Maastrichtiyen	GERMAV	Kastel	15-150		Yeşil - gri Kumtaşı, Silttaşı ve Şeyl	<i>Globotruncana fornicata</i> <i>G. Lapparenti</i> <i>G. rozzeta</i>
				Sayındere	15-150		İnce - orta tabakalı, Killi kireçtaşı Uyumsuzluk Koyu renkli, Kumlu - dolomitik Kireçt., Dolomit açık gri kireçtaşı	<i>Globotruncana calcarata</i> <i>G. elevata</i> <i>G. stuarti</i>
		Jura - Altkretase	MARDİN	Kulaksız veya Karababa	+			
				Sehşap veya Derdere kireçtaşı	68			
				Hacerhatun veya Sabunsuyu + Derdere dolomiti	138		Kumlu - dolomitik Kireçtaşı ve dolomit	
				Areban	40		Kumlu kireçtaşı Uyumsuzluk	
		Triyas	GOYAN - ÇİĞLİ	Uzungeçit				
				Uludere veya Beduh	70		Kireçtaşı, Marn alacalı şeyl-Kireçtaşı ve açık kumtaşı killi ve oolitik Kireçtaşı	<i>Pseudomonolis darai</i> <i>Myopheria ovata</i> <i>M. leevigata</i>
				Yoncalı				
PALE-OZOYİK	Permiyen	Tanin	Harbol veya Gamoniibrik Hazro	320-340		Asfaltik kireçtaşı dolomitik kireçtaşı Kumtaşı - şeyl zoolojen kırç		

Şekil 2: Güneydoğu Anadolu Bölgesi Mesozoyik formasyonlarının genelleştirilmiş dikme kesiti (PERİNÇEK, 1979, SANLAV ve diğ., 1963).

Güneydoğu Anadolu da çalışan petrol jeologlarının grup ve formasyon adlamaları esas alınarak hazırlanmış olan bu genelleştirilmiş dikme kesitte (Bkz. Şekil 2), GOYAN veya ÇIĞLI Grubu olarak belirtilen Triyas oluşukları, Diyarbakır-Hazro bölgesinde alttan üste doğru; oolitik-killi kireçtaşlarından (Yoncalı Formasyonu), 70 m. kalınlıkta alacalı şeyl-kireçtaşı ve kumtaşlarından (Beduh ve Uludere Formasyonları) ve marn-kireçtaşı ardalanmasından (Uzungeçit Formasyonu) meydana gelmiştir (KETİN, 1983).

Jura-Alt Kretase yaşlı Mardin Grubu ise yine Hazro bölgesinde alttan üste doğru, kumlu kireçtaşlarından (Areban Formasyonu), dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden (Hacerhatun Formasyonu), açık gri renkli kireçtaşlarından (Şehşap Formasyonu); kumlu-dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden (Kulaksız Formasyonu) oluşur (Bkz. Şekil 2).

Mardin Grubu üzerine bir uyumsuzlukla Kampaniyen yaşlı "Sayindere Formasyonu" gelmekte, bunu da Üst Kampaniyen-Alt Mastrohtiyen yaşlı "Kastel Formasyonu" izlemektedir. Marn-silttaşı ve şeyllerden oluşan, 100-150 m kalınlıktaki bu iki formasyon çok sayıda foraminifera içermektedir (KETİN, 1983).

3.1.2.2. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Ofiyolitli-Radyolaritli Kuşağı

(Jura-Kretase)

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin bütün kuzey sınırını oluşturan bu kuşak, genel olarak Torosların güney kenarını izlemekte ve batıda Kahramanmaraş ile Adıyaman'ın kuzeyinden başlayarak, doğuya doğru, Çüngüş, Ergani, Lice, Kulp, Sason, Kozluk ve Pervari ilçelerinin yakınından geçerek, Van Gölü ve İran'a kadar uzanmaktadır (Şekil 3).

Neo-Tetis'in güney kolu, Geç Triyas sırasında yayılmaya başlamış ve Jura-Alt Kretase boyunca yayılmasına devam etmiştir. Bitlis-Zagros Kenetlenme Kuşağının güney kenarında Neo-Tetis'in kapanan kesiminin artıklarını temsil eden ofiyolitli-radyolaritli kayaç toplulukları, Geç Kretase'de Bitlis-Pötürge Masifleri ile Arap-Afrika kıtasının çarpışması sırasında, güneye doğru itilerek Arap Platformunun kuzey kenarı üzerine yerleşmişlerdir.

Adıyaman-Diyarbakır bölgesinde, Çermik-Kevan-Çüngüş-Besni yörelerinde petrol jeolojisi ile ilgili araştırma yapan M. RIGO DE RIGHI ve arkadaşları (1964), Çermik-Kevan yöresindeki ofiyolitli karmaşık seriyi "Gravite Napı", Besni yöresindeki benzer oluşukları ise bir "Olistostrom" olarak değerlendirmişler ve onlara "Kevan Gravite Napı" ve "Besni Olistostromu" adını vermişlerdir.

Bu araştırmacılara göre, Kevan Gravite Napın da ve Besni Olistostromunda yer alan Toros öjeosenklinal kökenli alloktan kayaçların türleri, birbirinden farklı değildir, ancak bunların yerleşme biçimleri arasında farklılıklar vardır. Stratigrafi açısından bunlara ayrı ayrı formasyonlar olarak bakılamaz. Bu kayaç toplulukları, arazi üzerinde en çok yaygın oldukları bölgelere göre üç birim halinde ayırılmıştır.

Perdose Birimi : Bu birim Rigo de Righi ve Cortesini (1964) tarafından "Perdose Birimi" olarak, M.T.A tarafından da (1996) "Karadut Karmaşığı" olarak adlandırılmıştır.

Tip Lokalite: Adıyaman'ın Narince nahiyesinin 4.5 km kuzeyindeki Karadut Köyü yamaçlarıdır. Tektonik değişikliğe uğramış olan bu birim, renkli yer yer silisli, çört ara tabakalı şeyllerden; çört yumrulu, killi kireçtaşlarından ve Mesozoyik yaşlı kireçtaşı ve mağmatik kayaç bloklarından oluşur.

Çermik Birimi : Birim Rigo De Righi ve Cortesini (1964) tarafından "Çermik Birimi" olarak, M.T.A tarafından da (1996) "Koçalı Karmaşığı" olarak adlandırılmıştır. Tip mevkii, VI. Petrol bölgesinde Adıyaman'ın Koçalı nahiyesinin 1.5 km güneybatısındaki Pamukdere mevkiidir.

Çermik biriminde daha çok ultrabazik kayaçlar yer alır. Buradaki mağmatik karmaşığı büyük

ölçüde ofiyolitler (peridotit, spilit v.b), yastık lavları, tüfler ve aglomeralar oluşturur. Bunlar ileri derecede serpantinleşmiş ve tektonik değişikliğe uğramışlardır. Bu birimde ayrıca kırmızı radyolaritler, çörtlü kireçtaşları, az çok metamorfizma geçirmiş şeyller ve rekristalize kireçtaşı blokları da yer alır.

Hezan Birimi : Rigo De Righi ve Cortesini (1964) tarafından adlanan birim; Mesozoyik karbonatlardan ve marlardan oluşur. Kevan Gravite Napı'nın matrisi içinde bu birim, irili ufaklı bloklar ve ekaylar halinde yüzerler. Tipik örneklerine Hezan Dağı'nda rastlanır.

Besni ve Kevan yörelerinde arazi üzerinde yapılan gözlemlerde, ofiyolitlerin, radyolaritlerin, renkli şeyller ve pelajik kireçtaşlarının, Güneydoğu Anadolu'nun Üst Kretase yaşlı şelf sedimentleri, kireçtaşı-marlı Kastel Formasyonu üzerine, gravite kaymalarıyla gelip yerleştikleri görülmüştür (KETİN, 1983).



Şekil 3: Güneydoğu Anadolu'da ve Van-İran sınırı arasında yer alan ofiyoliti-radyolaritli oluşuklar, melanj ve olistostromlar (RIGO DE RİHGI ve CORTESİNİ, 1964).

3.1.3. Senozoik

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Senozoik; Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı "Germay Formasyonu" ile başlamakta, bunu Alt Eosen yaşlı "Becirman Kireçtaşı" ve "Gercüş Formasyonu" izlemekte, bunların üzerine Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa arazilerinde iyi gözlenen Alt Eosen-Alt Miyosen yaşlı "Midyat Grubu" gelmektedir.

Yukarıda belirtilen formasyonların özellikleri, kısaca aşağıda açıklanmıştır.

Bölgede Oligo-Miyosen; Germik, Lice ve Silvan Formasyonlarıyla temsil edilen; evaporitli, klastik veya resifal fasiyesler gelişmiş, bunlarında üzerine Üst Miyosen-Alt Pliosen yaşlı; kırmızı klastiklerin oluşturduğu "Şelmo Formasyonu", Üst Pliosen-Pleistosen yaşlı "Lahti Formasyonu" gelmiştir.

Ayrıca bölgede volkanik faaliyetler sonucu yerleşen; Orta Miyosen yaşlı "Çatboğazı Bazaltı" (M.T.A, 1996), Üst Miyosen yaşlı "Yavuzeli Bazaltı" (M.T.A, 1996) ve Üst Miyosen-Pleistosen yaşlı "Karacadağ Bazaltları" (T.J.B, 1991) bulunmaktadır.

3.1.3.1. Üst Kretase-Alt Paleosen

Germav Formasyonu

Marn, şeyl, karbonat çimentolu kumtaşı ile en üstte marn dan oluşan birime; VI. Petrol Bölgesinde ilk kez, Maxon ve Tromp (1940) "Germav Formasyonu" adını vermiştir. Birimin tip yeri; Gercüş İlçesinin yaklaşık 40 km doğusundaki Germav Köyü çevresidir.

Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı bu formasyonun, V. Petrol Bölgesinde yer alan; Garzan-Raman Petrol sahaları yöresindeki kuyularda; gri renkli ince kumtaşı-marn aratabakalıdır. VI. Petrol Bölgesinin kuzey sahalarında ise (Gaziantep, Adıyaman-Şanlıurfa); kumtaşı-marn-kireçtaşı ve konglomera ardalanmasından oluşur. Marnlar koyu gri renkli, kumtaşları ise ince-orta taneli ve kireç çimentoludur. Konglomera, zayıf çimentolu ve polijenik çakıllı olup, çakılların çoğunu Koçali Karmaşığının elamanları oluşturur. Birimin ortalama kalınlığı 600-700 m civarındadır (KETİN, 1983).

3.1.3.2. Alt Eosen

Becirman Kireçtaşı

V. Petrol Bölgesinde; Germav şeyllerinin üst kesiminde, VI. Bölgede ise klastik Gercüş Formasyonun tabanında yer alan bu birim; yaklaşık 20-100 m kalınlıkta, sert beyaz iri kristalli-kalın tabakalı yer yer dolomitli kireçtaşlarıdır.

3.1.3.3. Alt Eosen-Alt Miyosen :

Midyat Grubu

"Midyat Formasyonu, adını ilk kez Maxon ve Tromp (1940) kullanmıştır. VI. Petrol Bölgesinde özellikle NTS jeologları, Midyat adını önceleri Grup mertebesinde kullanmış ve içinde formasyon aşamasında ayrı adlarla as birimlere ayırmışlardır. Buna göre Midyat grubuna dahil olmak üzere alttan üste doğru; Gercüş Formasyonu, Hoya Formasyonu, Gaziantep Formasyonu ve Fırat Formasyonları ayrılanmıştır. (Şekil 3). Bu formasyonlar birbirleriyle geçişli olup, bölgede çökelmeleri transgresif bir evre ile başlar, regresif bir evre ile sona erer.

Alt Eosen

Gercüş Formasyonu

Genellikle, kırmızı renkli konglomera, kumtaşı ve alacalı şeyllerden oluşur. Gercüş yöresinde 280-380 m Ramandağ petrol sondajlarında ise 270 m. kalınlık gösteren bu formasyonun üst kısmı, tuğla kırmızısı renkte siltli-şeyl ve şeylli-kumtaşlarından; tabana doğru ise iri taneli kumtaşları ve alacalı-kumlu konglomeralardan oluşmuştur. (KETİN, 1983).

Gercüş Formasyonu VI. Petrol Bölgesinin kuzey kesiminde tuğla kırmızısı renkte konglomeralarla temsil olunur. Yörede, Üst Kretase formasyonları üzerine açılı bir uyumsuzlukla gelir ve Midyat Kireçtaşının taban konglomerası niteliğini taşır. Ofiyolitik Koçali Karmaşığı çakıllarından oluşan konglomeranın çimentosu, killi-siltli kireçtaşlarıdır. Çakıllar ince-orta taneli, köşeli ve boylanmasız olup, düzensiz tabakalar teşkil ederler. Formasyon, Hazro Antiklinalinin kuzey kanadında konglomeralarla birlikte, çörtlü-kireçtaşı-silttaşı-şeyl aratabakalı kumtaşları şeklinde, güney kanadında ise; kırmızı klastiklerle birlikte, yeşilimsi-gri renkli kumtaşı-silttaşı-şeyl tabakaları şeklinde gelişmiştir (KETİN, 1983).

Orta Eosen

Hoya Formasyonu

Kireçtaşı ve yer yer de dolomitik kireçtaşlarından oluşan birim önceleri, Maxon ve Tromp (1940) tarafından "Midyat Formasyonu" olarak adlanmışsa da daha sonra, Midyat

Formasyonunun Grup aşamasından çıkarılmasıyla, Sungurlu (1972) tarafından birime "Hoya Formasyonu" adı verilmiştir.

Birim; krem- bej renkli, orta-kalın ve som tabakalı, dik yarlar oluşturan sert ve kırılğan, bol ufak ve iri bentonik foraminiferli kireçtaşları ile bunların diyajenetik değişimleri sonucu oluşan dolomitlerden meydana gelmiştir. Yüzey sularının etkisi ile birim üzerinde karst morfolojisi gelişmiştir. Fauna topluluğu bu formasyonun; açık şelfin görelî olarak daha sığ olan iç kuşağında çökeldiğini gösteren ortamsal koşulları yansıtmaktadır (MTA).

3.1.3.4. Üst Eosen-Oligosen

Gaziantep Formasyonu

En iyi Gaziantep ili civarında gözlenen; beyaz renkli, siltli, tebeşirli, çörtlü kireçtaşlarından oluşan birime, Wilson ve Krummenacher (1957) tarafından "Gaziantep Formasyonu" adı verilmiştir.

Birim altta; beyaz- krem renkli, ince-orta tabakalı, killi, bol çört nodüllü ve çört arakatlı, tebeşirli kireçtaşları ile başlar, üste doğru; beyaz- krem renkli, ince-orta-kalın yer yer som tabakalı, bol fosilli ve algli kireçtaşları ile ince-orta tabakalı , karbonat çimentolu, tebeşirli kalkarenitlere ve yer yer marnlara geçer. En üstte yine, killi-çörtlü kireçtaşları ile Fırat Formasyonuna geçer. Birimin görelî olarak, açık şelfin daha derin kısımlarında çökeldiği söylenebilir (MTA)

3.1.3.5. Oligosen-Alt Miyosen

Fırat Formasyonu

Bentik kireçtaşlarından oluşan birime Wilson ve Krummenacher (1957) tarafından "Karadağ Formasyonu", Midyat tarafında çalışan Krauser (1958) tarafından "Pirin Formasyonu" adı verilmiştir. Suvarlı Antiklinalinin güney kanadında, Ardil köyü civarında ise "Fırat Üyesi" olarak anılan birim, daha sonraları Şanlıurfa'nın Birecik ilçesi civarında, Fırat Nehri boyunca çok iyi gözlemlendiğinden "Fırat Formasyonu" olarak değiştirilmiştir.

Krem-bej renkli, sert kırılğan, ince-çok ince tabakalı, bol fosilli stratomalitli kireçtaşlarından oluşan birimde, kireçtaşları yatay katmanlı olup yer yer masif görünümündedir. Birim içinden derlenen fosillere göre; Orta Oligosen-Alt Miyosen yaşında olup, karbonat platformunun oldukça sığ kesiminde çökeldiği (MTA).

3.1.3.6. Oligo-Miyosen

Germik Formasyonu

Lagün fasiyesinde gelişmiş, kalın evaporit yatakları içeren bir seridir. Mavimsi- yeşilimtrak şeyll ve kiltası tabakalarıyla çok az fosilli kireçtaşlarından oluşur. Formasyonun kalınlığı, Siirt bölgesinde 410 m Sason-Baykan yöresinde ise, 200-300 m'dir. Burada şeylli-marnlı ve dolomitik kireçtaşı aratabakalı olan Germik Evaporitleri, Midyat Grubunu hafif açılı bir diskordansla örterler (KETİN, 1983).

Lice Formasyonu

Hazro Antiklinalinin kuzeyinde yüzeyleyen bu birim genellikle; kırıntılı-klastik malzmeden oluşmuş ve şeyll-siltaşı-kumtaşı ardalanması şeklinde gelişmiştir. Kalınlığı-0-200 m civarında olan birimde egemen durumda olan kumtaşı, türbidit özelliği göstermektedir (KETİN, 1983).

Silvan Formasyonu

Krem renkli, algli, biyomikrit-biyosparit niteliğinde resifal bir kireçtaşı olup 100-150 m kalınlık göstermektedir (KETİN, 1983).

3.1.3.7. Orta-Üst Miyosen

Şelmo Formasyonu

Birim ilk kez V. Petrol Bölgesinde, Bolgi (1964) tarafından "Adıyaman Formasyonu" olarak adlanmıştır da daha sonraları "Şelmo Formasyonu" adıyla yaygın bir kullanım ile incelenmiştir.

Birimin egemen litolojisi konglomera olan karasal kırıntılardan ibarettir. Tabanında tüfitler ve bazalt ara katkıları kapsayan konglomera, kumtaşı ve marn tabakaları ile başlar, üstte doğru kırmızı renkli, sert ve kalın tabakalı konglomeralarla devam eder. Konglomeraları oluşturan elemanlar genellikle, Çatboğazı Bazaltı ve Midyat Grubuna ait çeşitli formasyonlardan türemiş bloklardan oluşmuş, ayrıca Koçali ve Karadut karmaşıklarından türemiş elemanlar mevcuttur. Şelmo Formasyonu kendisinden daha yaşlı formasyonları uyumsuz olarak örtmekte olup, Alüvyon Yelpaze Deltası çökelleri olarak yorumlanmaktadır (MTA).

3.1.3.8. Pliyosen-Pleyistosen

Lahti Formasyonu

V. Petrol Bölgesinde Şelmo Formasyonunu açılı bir uyumsuzlukla örten bu birim, 400-500 m kalınlıkta karasal tortullardan oluşur. Bunlar kötü boyanmalı, kalın tabakalı, matrixli, killi ve kireçli, gri renkli konglomera ve kaba kumtaşlarıdır.

3.1.3.9. Pliyo-Kuvaterner

Bunlar, alüvyonlar, taraçalar ve yamaç molozlarından oluşan tabakasız güncel tortullar olup, yaşlı birimleri uyumsuzca örterler.

3.1.4. Güneydoğu Anadolu Volkanitleri

3.1.4.1. Çatboğazı Bazaltı

Traki andezit görünümlü, ayrışma yüzeyi kırmızı, küresel ayrışmalı, deformasyon geçirmiş, açık gri renkli, olivin-ajit bazaltlardan oluşan birim, M.T.A (1996) tarafından ilk kez adlanmıştır. Fırat Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelen birimin yaşı yine M.T.A (1996) tarafından, Orta Miyosen olarak belirlenmiştir. Birim genelde, Gaziantep'in kuzey ve Adıyaman'ın güney kesimlerinde gözlenir.

3.1.4.2. Yavuzeli Bazaltı

Boşlukları kalsit-zeolit dolgulu, oldukça koyu gri renkli, olivin-ajit bazaltlardan oluşan birime Yoldemir (1987) tarafından "Yavuzeli Bazaltı" adı verilmiştir. M.T.A tarafından yapılan yaş tayininde, yaşı; Üst Miyosen olarak belirlenen birim, kendinden daha yaşlı birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Birim genelde Gaziantep çevresi ve Adıyaman'ın güney kesimlerinde gözlenir.

3.1.4.3. Karacadağ Bazaltları

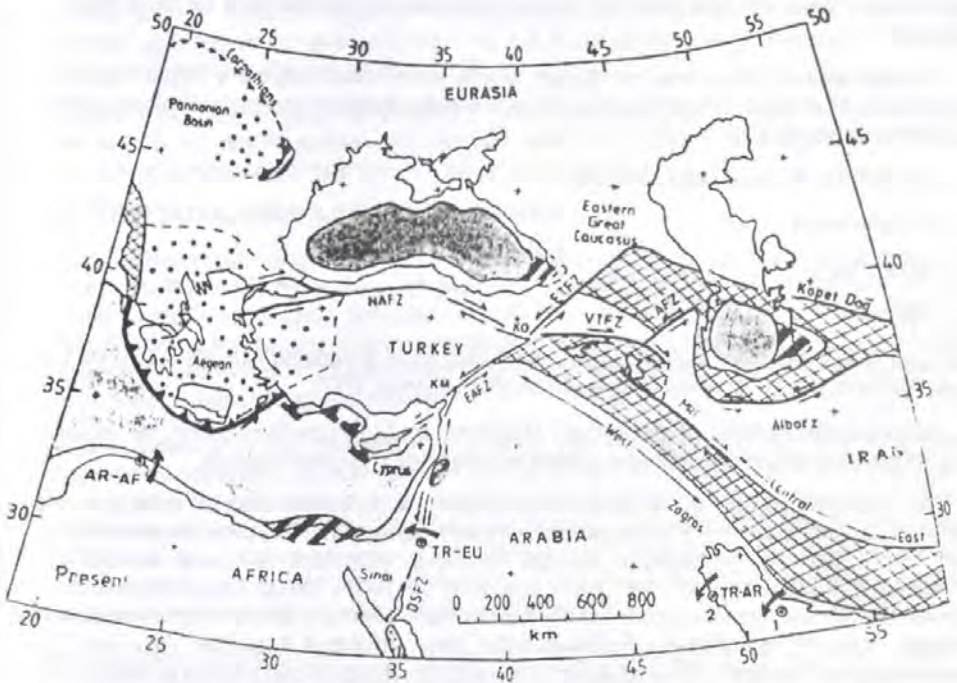
Karacadağ Volkanitleri Güneydoğu Anadolu da, Arap otoktonu üzerinde yer alır. Volkanitler, Arap levhası ile Anadolu levhası arasında, Orta Miyosen'den itibaren gelişen kıta-kıta çarpışmasını izleyen sıkışma evresinde, kuvvet dengelenimine bağlı olarak Arap levhası üzerinde gelişen, impaktojen türde riftleşme ürünü şeklinde meydana gelmiş ve açılan K-G yönlü kırık sistemlerden, manto yükselimi ile oluşmuş, karakteristik plato bazaltlarıdır.

Bölgede Volkanik etkinlik, Üst Miyosen de Şelmo Formasyonu'nun çökelişinden sonra, yörede varolan düzlüklerde piroklastikler çıkararak etkinliğine başlamış, zaman içerisinde başlıca üç evre ve çok sayıda faz'la temsil edilen yönüyle, bazaltik ürünler vererek Kuvaterner sonlarına kadar devam etmiştir.

Yapılan petrografik ve jeokimyasal çalışmalarda, lavların çoğunlukla orta derecede alkelen, ender olarak toleyitik nitelikte ve tamamen bazalt türde (olivin bazalt, tefrit, bazanit, trakibazalt) oldukları saptanmıştır (T.J.K.B., Sayı:6).

3.2. Yapısal Jeoloji

Bölgede, Alt Kampaniyenden günümüze değin, zaman zaman duraksayan sıkışma tektoniği etkin olmuştur. Kretase'den, Erken Tersiyer zamanlarına kadar bu sıkışma rejimindeki sınırlı tansiyonel alanlarda riftleşme evresini oluşturan tektonik etkinlik, Miyo-Pliosen esnasında, Anadolu ile Arap kıtalarının çarpışmalarından sonra, "Ölü Deniz Fayı" ve "Akçakale Graben" sistemini oluşturmuştur. Geniş anlamda bölgenin bugünkü yapıları, Ölü Deniz Fay Zonu'nun hareketleriyle, Arap levhası içerisindeki eski gidişlerin sıkışma hareketleri ve bunları izleyen kıta-kıta çarpışmasından sonuçlanmıştır. NAFZ (Kuzey Anadolu Fay Zonu), EAFZ (Doğu Anadolu Fay Zonu).



Şekil 4. Güneydoğu Anadolu'da faylanma hareketleri ve Bitlis-Zagros kenet kuşağı. (MTA Yayınları'ndan derlenmiş)

Güneydoğu Anadolu'da kıta-kıta çarpışmasının etkileri, "Bitlis-Zagros Kenet Kuşağının" güneyinde ve Arap levhasının kuzey ucu içerisinde, 500 km'lik bir mesafede açık olarak izlenebilmektedir. Sismik veriler, kuzey-güney yönlü olası bir tansiyona tepki olarak gelişen riftleşmenin, erken bir evresinin başlıca; Geç Kretase-Erken Paleosen yaşında oluştuğunu ve Paleojenin büyük bir kısmında dینگin kaldığını gösterir. Miyosen esnasında hafif bir sıkışma ve terslenme meydana gelmiştir ki bu, graben yapıları üstünde genç kıvrımları oluşturmuştur. Bu sıkışma aynı zamanda KD-GB yönlü doğrultu atım hareketini de ortaya çıkarmıştır (M. T. A.).

Üst Kretasede, Güneydoğu Anadolu'da Arap platformu üzerinde ilerleyen ofiyolit naplarının önünde kompresyonal bir havza açılmıştır (Yılmaz, 1981).

İmpaktojen olarak gelişim gösteren riftler, Güneydoğu Anadolu'da yeralan Akçakale grabeni ile Karacadağ plato bazaltlarıdır. Her ikisi de bölgede Alt Miyosendeki en son kıta-kıta çarpışmasını izleyen kuvvet dengelenimine bağlı olarak ve Arap kıtası üzerinde gelişmiştir. Akçakale grabeni orojenik kuşağa diktir. Karacadağ bazaltları da K-G yönlü kırık sistemlerinden çıkan bir yarık erüpsiyonudur (Yılmaz, 1981).

Sonuç olarak basit bir anlatımla; bölgedeki bugünkü tektoniğin Kızıldeniz'de oluşan sırt-itki, Güneydoğu Anadolu'da ki orojenik zon boyunca çarpışma-sıkışma ve Arap levhasındaki çok sayıda enine levha gidişlerinin yeniden etkileşmesinden sonuçlandığı söylenebilir (Şaroğlu, F. 1987, Türkiye VII. Petrol Kong. Bül. Kitabı).

3.3. Jeotektonik Evrim

Kuzeyde Avrasya (Avrupa-Asya) ve güneyde Afrika (Arabistan) kıtaları arasında bulunan ülkemizin jeolojisi, bu iki eski kıtanın sürekli hareketlerine ve bu kıtalar arasında yer almış olan eski ve yeni Tetis Denizinin (zaman zaman okyanusunun) jeotektonik evrimine bağlı olarak gelişmiştir.

Yerkabuğunun milyarlarca yıl süren jeolojik evriminde, başlıca 4 büyük dağ oluşumu (orojenezi) devresi ve çok sayıda dağ oluşum evreleri birbirini izlemiştir. Orojenez dönemleri yaşlılık sırasına göre;

Kambriyen öncesi (Prekambriyen)

Kaledoniyen

Hersiniyen

Alpin

Orojenez kuşakları olarak adlandırılmıştır. Ülkemiz Alpin Sıradağlar kuşağında ve bu kuşağın Doğu Akdeniz (Doğu Tetis) kesiminde yer alır (MTA Dergisi, 107).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Paleozoyik ve Mesozoyik oluşuklar, bu orojenik dağ oluşumlarından etkilenerek deforme olmuş ve metamorfizma geçirmişlerdir.

Alt Kampaniyen'den günümüze kadar bölgenin jeotektonik evrimine baktığımızda; Üst Kampaniyen-Alt Mastirihyen yaş aralığında Anadolu plakası ile Arap plakası arasında bulunan, Neo Tetis'e ait ofiyolitik kayaçlar (Koçali Karmaşığı, Karadut Karmaşığı ve Bitlis-Zağros kenetlenme kuşağı boyunca yer alan ofiyolitler) ve derin deniz fasiyes birimleri, birlikte yükselerek güneye Arap kıta kenarına itilmişlerdir. Bunun nedeni iki kıtanın birbirine yaklaşması sonucu; Arap-Afrika levhasının Anadolu kıtası altına dalmaya başlaması yani Neo Tetis' in kapanım süreci ile ilgilidir. Pasif kıta kenarını oluşturan Arap-Afrika kıtasına ait kenar, oldukça uzun ve düzensiz bir kenardır. Bu nedenle Arap levhasının kuzeye doğru hareketiyle iki kıta arasında oluşan sıkışma sonucu, bu kıta kenarı yukarı doğru bükülmüş, dalma-batmanın olduğu hendek alanının güneyinde "Kastel Çukurluğu" adı verilen bir çukurluk oluşmuştur. İşte Koçali ve Karadut Karmaşıkları önce beraber yükselerek bu kenar üstüne itilmiş, bu kenardan itibaren de Kastel Havzasını, etkin olan çekim akması ile doldurmuş ve daha sonra ilerleyen tektonizma ile biraz daha güneye itilmişlerdir (MTA).

Üst Kretase-Alt Paleosen döneminde ilk sıkışmayı izleyen rahatlama sürecinde, açık şelf ortamının gelişmesi sonucu "Germav Formasyonu" na ait litolojiler çöklemiştir. Dönem sonunda, bölge giderek sığlaşarak yer yer karasallaşmıştır. Üst Paleosen' de Gaziantep'in kuzey kesimleri ve Adıyaman çevresinde sınırlı bir sığ karbonat platformu gelişmiştir. Bu platformun kenarlarında alüvyon yelpaze çökelleri gelişirken platformun kendisinde algli kireçtaşları gelişmiştir.

Tektonik kontrol nedeni ile Alt Eosen'de, karasal ortamdaki giderek açık şelf karbonat

platformuna geçilmiş; bu evrede "Mıdyat Grubu" na ait ilk birim olan Transgresif nitelikli "Gercüş Formasyonu" çökeltmiştir. Bu dönemde tabanı faylarla kontrol edilen havzada, değişken tektonik denetimi ile Orta Eosen-Alt Miyosen aralığında görece olarak sığlaşan ve derinleşen birimlerin çökeldiği bir açık şelf ortamı gelişmiştir. "Hoya Formasyonu" ile biraz daha sığ, "Gaziantep Formasyonu" ile biraz daha derin ve nihayet "Fırat Formasyonu" ile giderek sığlaşan ortam özellikli karbonatlar çökeltmiştir.

Bölgede sıkışma hareketlerinin yeniden başlamasının ve Arap platformunda denizel ortamın sığlaşmaya başlamasının ilk verisi, regresif karakterli Fırat Formasyonunun gelişmesidir. Bunun diğer bir verisi de, Orta Miyosen başında bölgenin yükselerek kara halini aldığı dönemde geliştiği görülen "Çatboğazı Bazaltları" nı oluşturan bazaltik volkanizmadır. Ayrıca Orta-Üst Miyosen aralığında, "Şelmo Formasyonu" nu oluşturan karasal çökeller depolanmıştır. Üst Miyosen başında sıkışmanın biraz daha artmasıyla, ikinci bir volkanizmayı oluşturan "Yavuzeli Bazaltları" gelişmiştir.

Üst Miyosen'de bölgede, Şelmo Formasyonu'nun çökeliminden sonra "Karacadağ Volkanizması" gelişmiş ve bu volkanizmanın etkinliği Kuvaterner sonlarına kadar, üç evre ve birçok fazla gerçekleşerek sonlanmıştır.

Sıkışmanın devam etmesi ve bölgenin daha da yükselmesi, Tersiyer çökellerinin de kemerlenmesine ve kıvrılmasına yol açmıştır (M.T.A, 1996). *Pliyo-Kuvaterner'de ise günümüzdeki görünümü oluşturan drenaj sistemi oluşmuştur.*

4. MADEN YATAKLARININ JEOLJİK KONUMU

Birçok maden yatağı, magmaların ayrılaşması sonucu oluşmuş ve bu olaylar sırasında, fraksiyonel kristalleşme ile diğer bazı etkenler önemli rol oynamıştır. Bilindiği gibi magmalar yoğun silikat, sülfür, oksit gibi eriyiklerin bileşiminde olup, yerkabuğunun derinliklerinde bulunurlar. Metalik madenler, genellikle mağmatik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Aslında magma dediğimiz, yerin derinliklerinden gelen bu sıcak-ergimiş kütlelerin bileşiminde her çeşit maden katı, sıvı ve gaz halinde bulunur.

Orojenik sebepler ve dış basınçlarının azalması ile üst seviyelere itilen magma kütleleri, yerkabuğu içinde soğuyarak, büyük hacimler halinde; gabro ve granit gibi sokulum kayalarını meydana getirirler. Bu sırada magmanın bileşiminde çok az miktarda yer alan metalik madenler ise, ya soğuyan-katılaştıran sokulum kayasının içinde veya mağmatik kütle ile onu çevreleyen tortul (sedimanter) kayaların sınırında (dokanağında), veya tortul tabakaları içerisine sokulmuş damarlar şeklinde, krom, platin, bakır, titanyum, kalay, wolfram, molibden, kurşun, çinko, antimon, cıva v.b maden yataklarını meydana getirirler.

Sıvı magma, yeryüzüne veya yeryüzüne çok yakın derinliklere ve okyanus diplerine çıktığında "lav" adını alır ve bir yandan yanardağları (volkanları), diğer yandan da bazalt, trakit, andezit, dasit gibi çeşitli volkanik kayaları meydana getirirler. Bu tür volkanik faaliyetlere bağlı olarak da bir grup madenler oluşur.

Maden yataklarını içeren üçüncü bir grup kayalar da "Metamorfik" olanlardır (gnays, şist, mermer, kuvarsit v.b). Bunlar yüksek basınç ve sıcaklık koşulları altında, zamanla değişikliğe uğramış sedimentler veya volkanik-mağmatik kayalardır. Bu tür masifler içerisine daha kolaylıkla nüfuz eden sıvı ve gaz halindeki mağmatik maddeler, girdikleri yerlerde çeşitli maden yataklarını oluştururlar. Bunlara "Hidrotermal Yataklar" denir. Bizzat metamorfizma olayı da maden yapıcı bir faktör durumundadır (zımpara ve mermer gibi). Hidrotermal yataklarda oluşan maden yataklarına; bakır, kurşun, çinko, altın, cıva v.b örnekler verilebilir.

Diğer yandan; taşkömürü, linyit ve petrol gibi enerji kaynağı olan yeraltı zenginlikleri ise, tabakalı-tortul kayalara (sedimanterlere) bağlı olarak, tortul kayalar içinde, onlarla birlikte oluşur ve gelişirler. Çeşitli tuzlar, bu arada boratlar ve genellikle fosfat ve jips yatakları, bu tür tabakalı-tortul kayalar arasında ve içerisinde meydana gelirler.

GAP BÖLGESİ MADEN KAYNAKLARI



5. MADEN YATAKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Maden kaynaklarını arama ve değerlendirme işlemi, birçok yöntemin uygulanması ile gerçekleştirilir. Bu yöntemlerin titizlikle seçilmeleri ve uygulanmaları, maden arama projelerinin başarı ile tamamlanmasında ana unsurlardır.

Her türlü madencilik çalışması belirli bir proje çerçevesinde yürütülür. Bir maden yatağının ilk planlamasından işletmeye açılmasına kadar geçen zaman içinde birçok çalışma safhasının gerçekleştirilmesi sağlanır. Hammadde projelerinin gelişme safhaları kısaca şu şekildedir:

1. Projenin Planlaması: Arama yapılacak bölgenin seçimi, arazi çalışmalarına hazırlık ve arama ruhsatına başvuru.

2. Prospeksiyon (Arama) Safhası: Hammadde yataklarının ön araması, jeofizik ve jeokimyasal prospeksiyonlar, maden yatakları ile ilgili araştırmalar, yatakların büyüklükleri ve cevher çeşitleri ile ilgili ön değerlendirmeler, işletme imkanları, taşıma durumu, iklim şartları, su ve enerji temini v.s.

3. Explorasyon (Etüt) Safhası: Maden yatağında yarma ve sondaj çalışmalarının yapılması; buralardan numune alınması, tenör ve rezerv hesaplamaları, teknolojik testler, pazar araştırmaları ve işletme ruhsatı için başvuru v.s.

4. Değerlendirme Safhası: Fizibilite raporları hazırlanarak ekonomik bir yatırım yapılmasını imkan sağlamak.

5. Projenin Finansmanı: Maliyet hesabı, parasal kaynakların araştırılması ve temini, taşıma sözleşmelerinin yapılması.

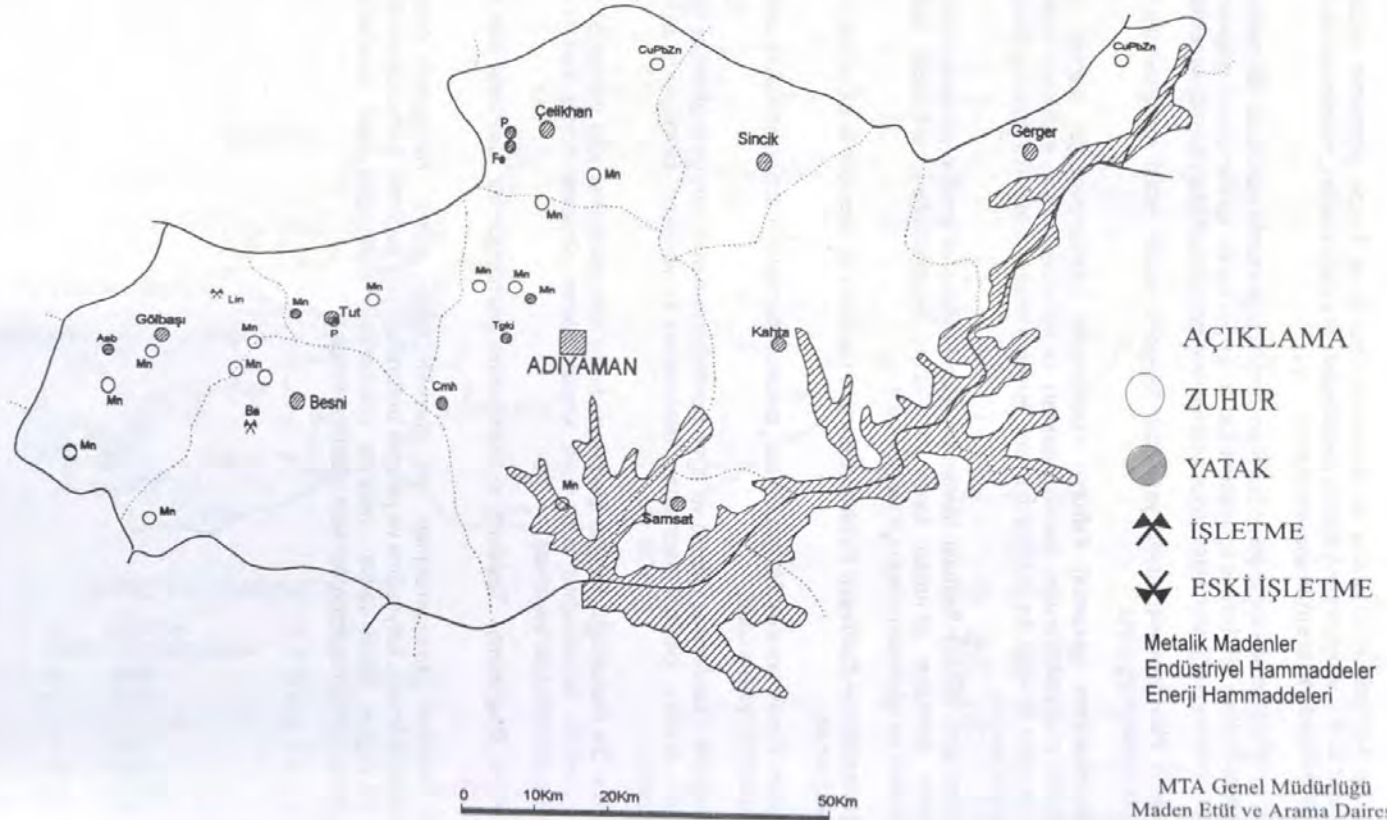
6. Teknolojik Planlama: İşletme ve eğer gerekiyorsa cevher zenginleştirme ile ilgili testlerin yapılması, üretim, cevher hazırlama tesislerinin ve yerleşim birimlerinin ayrıntılı olarak planlanması.

7. İşletme Ön Hazırlığı: Yatağın işletmeye hazır hale getirilmesi için yapılan ön çalışmalar; yatağın nerede açılacağına, açık veya kapalı işletme yöntemlerinden hangisi ile cevher üretilebileceğine karar verilmesi.

8. Üretime Başlama: Tesislerin eksikliklerinin giderilmesi ve üretimde tam kapasiteye ulaşılması.

Bir projenin tamamlanması için gerekli zaman dilimi, herşeyden önce projenin büyüklüğüne, finans kaynağına ve yatağın bulunduğu yere bağlıdır. Ayrıca altyapı durumu, çok sıcak ve soğuk iklim şartları, yetişmiş elemanların sayısı gibi bazı unsurlarda projenin tamamlama süresi'ne doğrudan etkili olabilmektedir.

ADİYAMAN İLİ MADEN HARİTASI



6. 6. ADIYAMAN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

6.1. Bakır-Kurşun-Çinko (Cu-Pb-Zn)

6.1.1. Çelikhhan (Küran-Karlık) Yatakları

Ulaşım : Çelikhhan ilçesine giden yol, Gaziantep-Malatya asfaltına bağlı olup 30 km uzaklıktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak ve çevresinde mikagnays, serisitli ve kloritli şistlerden oluşan metamorfikleri; metamorfik seri ile uyumsuzluk gösteren yer yer mermerleşmiş kireçtaşları; spilit, diyabaz ve serpantinden oluşmuş bazik kayalar; metamorfik kayaları kesen granit, porfir, pegmatitlerden oluşan mağmatik kayalar yer almaktadır.

Tenör: Analizi yapılmadı

Rezerv: 55 000 ton jeolojik.

6.1.2. Kırmızı Tarla Bakır Yatağı

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi : Yatak ve çevresinde Üst Kretase yaşlı spilit, diyabaz, radyolarit ve peridotitlerden oluşan ofiyolitik seri ve bunun üzerinde yer alan Eosen yaşlı kırmızı renkli konglomeralar ve kireçtaşları mostra vermektedir.

6.2. Demir (Fe)

6.2.1. Çelikhhan-Pınarbaşı-Bulam Yatağı

Ulaşım : Yatak alanına, Malatya-Gaziantep yolunun 70. km'sinde Sürgü Kasabasına geldikten sonra, solda 32 km kadar stabilize olan yoldan ulaşılabilir. Gaziantep-Malatya demiryolu cevherleşme sahasının 50 km kadar KB'sından geçmektedir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevherleşme Malatya metamorfikleri olarak adlandırılan mermer şist geçişli birimler içerisinde ve çoğu kez tam dokanağında oluşmaktadır. Dokanaktaki cevher spekülarttir.

Tenör: Kesit yöntemiyle yapılan çalışmalarda sahada ortalama % 28.56 Fe, % 2.01 P₂O₅ olduğu saptanmıştır. Ayrıca % 40 Fe ve % 3 P₂O₅ in üzerinde zonlar bulunmaktadır. Teknoloji çalışmalarına göre tuvenan cevher zenginleştirilebilecek özelliktedir.

Rezerv : Kesit yöntemiyle rezerv hesaplamaları üç kategoride yapılmıştır.

Görünür rezerv : 24 162 200 ton

Muhtemel rezerv : 28 563 113 8 ton

Mümkün rezerv : 16 560 642 7 ton

Toplam : 69 268 454 5 ton toplam rezervli apatitli manyetit tespit edilmiştir.

Yapılan diğer bir çalışmada, tenör % 44 Fe₂O₃ ve rezerv 31 000 000 tonluk+görünür+muhtemel. Ancak tenörün düşük olması ve fosfat içeriği nedeniyle işletilememektedir.



Şekil 6-1: Adiyaman ili ve bağlı bulunan yerleşmelerin yer bulduru haritası.

6.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh)

6.3.1. Adiyaman İli ve Gölbaşı-Böngerek Yatakları

Ulaşım : Yatak yeri, Adiyaman iline 20 km uzaklıkta olup, Gölbaşı ilçesine 4 km uzaklıktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Sahada yapılan sondaj çalışmaları sonucu, saha kalker ve marnlı yapıdan oluşmaktadır.

Adiyaman iline 20 km uzaklıktaki saha 1981 yılında çalışılmıştır. İyi nitelikte olan kalkerlerin rezervi 92 500 000 ton olup burada kurulması düşünülen fabrikanın gereksinimini 50 yıldan fazla karşılayabilir. Bu sahaya 4 km uzaklıkta bulunan Böngerek mevki marnları da iyi özellikte olup 18 milyon ton rezerve sahiptir. 7 km uzaklıktaki Beşeri mahallesi marnları da kullanılabilir olup rezervi 5 500 000 tondur. Mevcut marn rezervi fabrikanın en az 30 yıllık ihtiyacını karşılayacaktır.

MTA'nın son yıllarda yaptığı çalışmalarda sahanın kullanılabilirlik durumu orta kalitede, rezervi ise 403 000 000 ton kireçtaşı, 190 000 000 muhtemel kil ve 420 000 000 ton muhtemel tras rezervi olarak tespit edilmiştir.

6.4. Fosfat (P)

Ulaşım: Gaziantep, Şanlıurfa, Kahramanmaraş karayolları kullanılmaktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Fosfat seviyesini içeren Karababa Formasyonu, MTA tarafından yapılan çalışmalarda üç üye halinde değerlendirilmiştir.

- a. 4 metre kalın marnlar
- b. 30 metre kalın sarı, gri, çörtlü kavrık kireçtaşı
- c. Çört, kireçtaşı, fosfat araldanmasından oluşur.

Saha topografya ve fayların etkisiyle yedi bloka ayrılmıştır. Bu bloklarda açılan yarımalarda fosfat seviyesinin genellikle iki zona ayrıldığı tespit edilmiştir. Bu iki zon arasında ince ve süresiz mercelerde görülür. Fosfat gri, kahve renkli, balık dişi, kemik breji içeren ince taneler halindedir. Tavan zonu, taban zonuna daha sert ve çört merceleri içerir. Taban zonu ortalama 80 cm kalınlıkta ve $6.95 P_2O_5$ tenörlüdür. Bazı bantlarda tenör % 20-25 P_2O_5 çıkmakta ancak 5-10 cm kalınlığı geçmemektedir. Sahada toplam 8 370 260 ton potansiyel rezerv MTA tarafından hesaplanmıştır.

6.4.1. Tut-İnişdere-Pembeğli Yatağı

Tenör: Tut ilçesi Pembeğli mevkiinde % 7-11 P_2O_5

Rezerv: 8 400 000 ton muhtemel+mümkün fosfat rezervi mevcuttur.

Yapılan bir diğer çalışmada ise; rezerv değeri, 8 370 260 ton potansiyel ve tenör değeri % 6.95-10.3 P_2O_5 olarak tespit edilmiştir.

6.4.2. Çelikhan-Bulam Yatağı

Çelikhan ilçesi, Bulam mevkiinde yapılan önceki çalışmalarda % 28.56 Fe ve % 2.01 P_2O_5 tenörlü 69 277 454 5 ton toplam rezervli apatitli manyetit tespit edilmiştir.

Yapılan diğer bir çalışmada,

Tenör: % 3-5 P_2O_5

Rezerv: 1 471 860 ton görünür+muhtemel+mümkün tespit edilmiştir.

6.5. Manganez (Mn)

6.5.1. Gölbaşı-Meryemuşağı Yatağı

Ulaşım: Yatak, Gölbaşı ilçesinde olup Adıyaman karayolu ile ulaşılmaktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Sahada serpantinit, Kretase yaşlı kireçtaşı ve Kuvaterner alüvyonları yer alır.

Tenör: % 28, 19-39 Mn

Rezerv: 4 500 ton görünür+muhtemel manganez rezervi tespit edilmiştir.

6.5.2. Merkez-Küçükacivert Yatağı

Tenör: % 20.66 Mn

Rezerv: 7 500 ton görünür+muhtemel manganez rezervi tespit edilmiştir.

Çelikhan ilçesinin 1.5 km kuzeyinde yer alan yataktan alınan (2 adet numunede) numunelerin kimyasal analiz sonucu şu değerler elde edilmiştir.

Mn % 33.39, Fe % 0.54, SiO_2 % 42.85 mangan değeri oldukça düşük, silis oranı ise yüksektir. 777 ton mümkün rezerv tespit edilmiştir. Yatak kalite ve rezerv azlığı nedeniyle ekonomik olmamaktadır.

6.6. Tuğla-Kiremit (Tğki)

6.6.1. İl Merkezi

Adıyaman ili ve civarında 1976 yılında yapılan çalışmalar, tuğla ve kiremit imali yönünden olumlu imkanlar mevcut olabileceğini göstermiştir. Adıyaman Büyükkavaklı kesimindeki killi toprakların, karışım yapmak suretiyle tuğla ve kiremit yapımı için olumlu sonuçlar verebileceği ve tahmini jeolojik rezervin 8 milyon ton olduğu belirlenmiştir. Samsat-Kızılıpınar ve Zurha-Bayırli mevkiilerinde topraklar kahve renkli, normal plastik ve yer yer kalker çakılı içermekte olup, teknolojik analiz sonuçlarına göre olumlu sayılabilecek imkanlar gözlenerek, 6 milyon ton kil rezervi tahmin edilmiştir. Kahta, Çınarcık kesiminde yapılan teknolojik analiz sonuçları ve litolojik yapı tuğla ve kiremit sanayii için olumlu bulunarak 8-10 tonluk tahmini jeolojik rezerv hesaplanmıştır. Adıyaman civarındaki üç ayrı kesimin toplam rezervi yaklaşık 24 milyon ton olup kalitesi iyidir.

6.7. Enerji Kaynakları

6.7.1. Linyit

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi

Stratigrafi: Etüd sahasındaki istiflenme üç bölümde incelenmiştir.

A. Neojen Öncesi Kayaçlar: Fliş, ofiolitler ve kireçtaşlarından oluşan kayaçlar Neojen'in temelini oluşturur.

B. Neojen Çökelleri: Neojen çökelleri, taban konglomerası, kiltası-silttaşı, kömür ve killi-kireçtaşlarından oluşur. Kömürlerden alınan numunelerin palinolojik tayinlerinde bu serinin yaşı Pliyo-Pleyistosen olarak belirlenmiştir.

Taban Konglomerası: Konglomeranın çakılları iyi yuvarlanmış, Eosen kireçtaşları, marnlı kireçtaşları ve sileks gibi temel kayaçlarından oluşmuştur. Çimentosu gevşek olup kalınlığı 1-3 m arasında değişmektedir.

Kiltası-Silttaşı: Sahada görülmeyen bu birim ancak yapılan sondajlarda kesilmektedir. Kalınlığı 200 m'nin üzerindedir.

Killi-Kireçtaşı: Taban kil-silttaşı ve konglomeralar üzerine gelir ve linyit damarı içerir. Bu birimin kalınlığı 4-75 m'ler arasında değişir.

C. Neojen Sonrası Çökeller: Çakıl ve alüvyonlardan oluşur.

Sahada Yapılan Çalışmalar :

1971 ve 1972 yıllarında prospeksiyon, 1978 yılında 1/5000 ölçekli detay jeolojik etüd yapılmıştır.

Yapılan Sondajlar :

1978 yılında 1 adet 1979 yılında 9 adet, 1984 yılında 10 adet sondaj çalışması yapılmıştır.

Bu sondajlardan 17 adetinden olumlu sonuç, 3 adetinden olumsuz sonuç alınmıştır. Açılan toplam kuyu derinliği 1564.70 metredir.

Kömürün Özellikleri

Minimum Kalınlık	: 3.90 m
Maksimum Kalınlık	: 87.00 m
Ortalama Kalınlık	: 25 m
Kömür yayılım alanı	: 1.5 km ²
Su	: % 49.72
Kül	: % 21.34
Kükürt	: 1.16
AID Kcal/kg	: 1385
Kömürün yoğunluğu	: 1.32 ton/m ³
Rezerv	: 53 093 953 ton görünür rezerv
	: 4 210 602 ton muhtemel rezerv
Toplam Rezerv	: 57 304 555 ton

Bölgede Türkiye Elektrik Kurumu'nca (TEK) kurulması planlanan 1x210 MW gücündeki termik santral için ihtiyaç duyulan rezerv miktarının 60 milyon ton, kalorisinin ise 1500 Kcal/kg olması gerekmektedir. Ancak yapılan çalışmalarda rezerv ve kalite 1x150 MW gücündeki bir santrale uygun düşmektedir. Bu nedenle sahada yapılacak toplam 2067 m'lik sondajlarla kalite ve rezervin istenilen seviyelere ulaşılabileceği düşünülmektedir.

SAHA ADI	Rezerv (100 ton)								Eşdeğer (1000 ton)		Kullanım Yeri	İşletme Şekli
	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Kaynak	Potansiyel	Genel Toplam	İşletilebilir	Petrol	Taş Kömürü		
Gölbası	53094	...	...		...	...	53094	...	7354	10,505	Teshin Santral	Açık
TOPLAM	53094	...	...	53094	...	...	53094	...	7355	10,505		

Analiz Sonuçları			
Su %	Kül %	S %	AID Kcal/kg
49,72	21,34	1,16	1385

Tablo 2: Adıyaman ili linyit yatakları (MTA)

6.8. Jeotermal Enerji

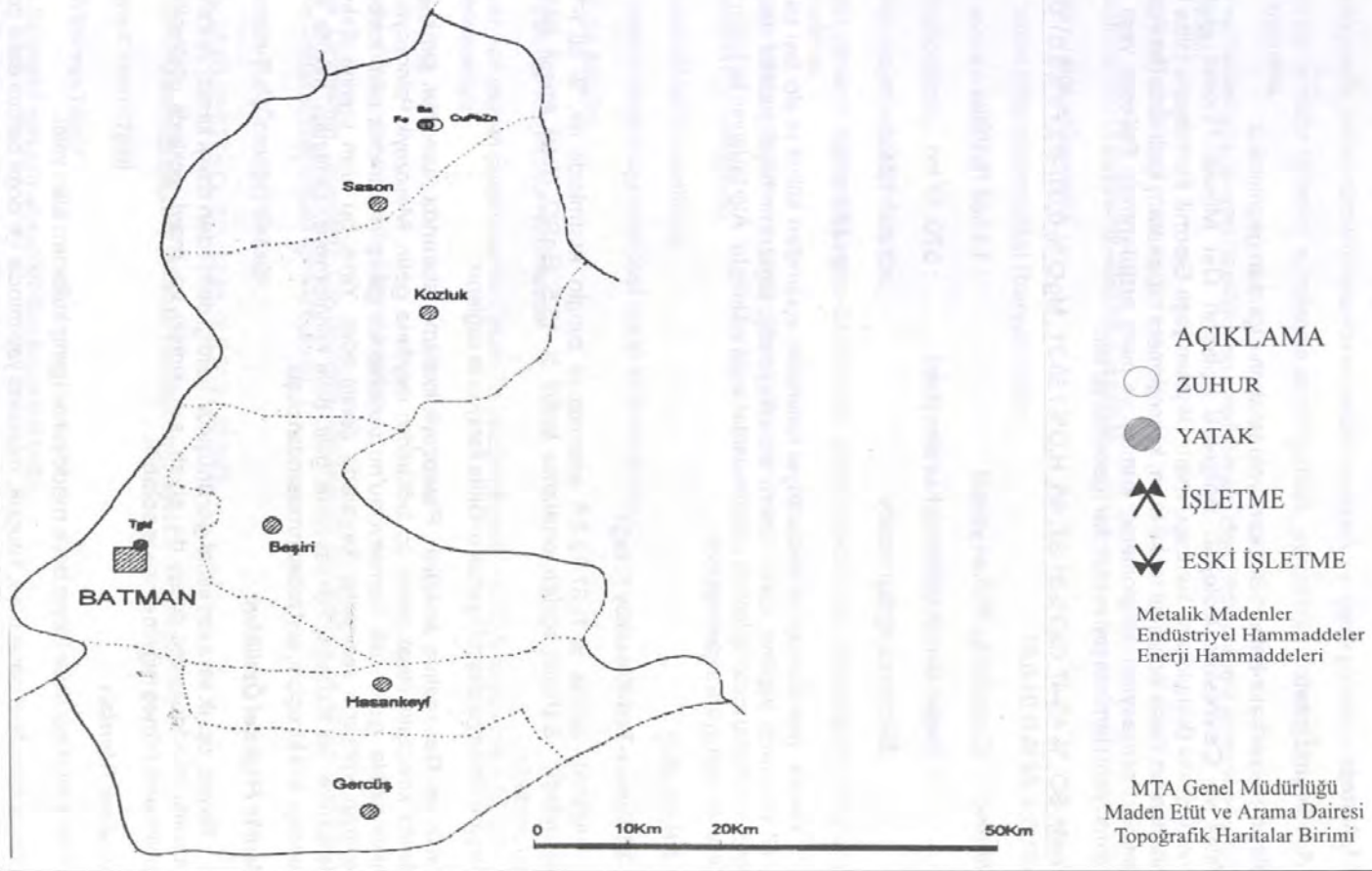
Adıyaman ilinde yer alan kaplıca ve maden suları genel olarak, düşük sıcaklığa ve debiye sahiptir. Mevcut debi ve sıcaklığın artırılmasına yönelik çalışmaların hızlandırılması için jeolojik ve hidrojeolojik etütlerin yapılması gerekmektedir.

Kaynaklarla ilgili bilgiler Tablo 3'de verilmiştir.

Jeotermal Alan Adı	Sıcaksu Kaynak Adı	Kaynak			Kullanım Alanı
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/s)	Ph	
Besni	Tilek	19	3	6	Kaplıca
	Rötükan	13	5	5	Kaplıca
	Bistikan	18	5	1	Kaplıca
	Bigar çeşmesi	14	5	2	Kaplıca

Tablo 3: Adıyaman ili jeotermal enerji kaynakları (MTA).

BATMAN İLİ MADEN HARİTASI



Şekil 7: Batman ili maden haritası (MTA)

7. BATMAN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

7.1. Açıtaşı

7.1.1. Beşiri İlçesi

Ulaşım: Diyarbakır-Batman-Siirt karayolu sahalarının içinden geçmektedir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Bölgedeki alçıtaşları Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu (konglomera, kumtaşı, marn), Miyosen yaşlı Germik Formasyonu (altta kalın jips yataklarının üstte kırmızı-gri renkli kum, kil konglomera tabakaları) içerir. Orta Üst Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu (konglomera, kumtaşı ve marn araldanmalı) Paleosen yaşlı Germav Formasyonu laminali şeyl ve marnlar içerisinde yer alır.

Tenör: SO₃ % 45-47, CaO % 31-37, 65, H₂O % 7.50-21, MgO % 0,007-0.3, Fe % 0.01-0.15, Si % 0.01-0.3, Al % 0.01-0.07

Rezerv: Garzan Çayı-Rıdvan yöresi	: 13 566 75.10 ⁶ ton
Beşiri-Garzan antiklinali Kurtalan yöresi	: 570.10 ⁷ ton
Siirt yöresi alçıtaşı rezervi	: 2 207.10 ⁶ ton
Toplam	: 21474.10 ⁶ ton

Yörede petrol amaçlı ve endüstriyel hammadde açısından kükürt ve alçı taşı çalışmaları 1988 yıllarında yapılmış, kükürt önem arz etmeyip alçı taşlarının büyük yataklar oluşturduğu petrol sondajlarından ve jeolojik çalışmalardan tespit edilmiştir. Alçı taşlarının bir kısmı Kurtalan Çimento Sanayiince işletilmektedir.

7.2. Barit (Ba)

7.2.1 Sason-Tizi-Kösekköy Yatağı

Ağırlıklı olarak % 11.87-13.68 arasında ve zengin kısımlarda ise, % 88.1-% 38.66 arasındadır. Sahanın ağırlıklı ortalama tenörü % 13.5 BaSO₄, Yatak limonit minerali de içermektedir.

Ulaşım: Sahaya ulaşım Diyarbakır-Bitlis karayolu ile sağlanır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Paleozoyik inceleme alanında kuvarsitler, çirrik kireçtaşı, Malato kireçtaşı olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Mesozoyik Paleozoyik üzerine diskordansla gelir. Tütü Formasyonu'nu oluşturan bu genç metamorfik birim karbonatlarla başlayıp volkano sedimanter kayalarla devam eder. Yine bu birim üzerine diskordansla Senozoike ait Kızılağaç Formasyonu gelir. Birim konglomera, çamurtaşı, mikritik kireçtaşı, kumtaşı, killi kireçtaşı, şeyl araldanmasından oluşur.

Barit'in Fiziksel Özellikleri

Beyaz, opak veya yarı şeffaf görünüştedir. İçerdiği demirden dolayı kırmızı ve kahverengi, karbonlu maddelerden dolayı da siyah, sarı, kırmızı ve mavi renklerde görülebilir. Renk, ısıtılınca ve güneş ışığının etkisiyle solabilir.

Kullanım Alanları

- Kimya endüstrisinde (beyaz boya maddesinde) geniş kullanım alanı vardır.
- Dolgu maddesi olarak boya, kauçuk, mürekkep yapımında ve doğal baritten daha çok saflık-beyazlık aranan diğer maddelerin üretiminde,

- Karton, duvar kağıdı, sulu boya yapımında,
- Cam yapımında, şekerin damıtılmasında ve parlaklık vermek için çanak çömlek yapımında,
- Metalürjide fırınların kullanım sürelerinin uzatılmasında, ayrıca kükürt cüruf yapışkanlığının azaltılmasında,
- Yüzey sertleşmesini sağlayan özelliğinden yararlanarak, dericilikte, dokuma sanayiinde, tuğla yapımında,
- Suların temizlenmesinde,
- Buji alaşımlarında ve elektronik-elektrik sanayiinde,
- Oksijenli su elde edilmesinde,
- Sağlık tedavi çalışmalarında Bal (baryum iyodür),
- Renkli vernik üretiminde,
- Hava fişekçiliğinde,
- Havadan oksijen elde edilmesinde,
- Röntgen ışınlarını zararsızlaştırma özelliğinden, atom reaktörlerde, nükleer çalışmalarda ve hastanelerde,
- Asfalt yapımında, havaalanı ve park gibi yerlerin yapımında,
- Bataklıkların kurutulmasında,
- Çelik kulelerin temel inşaatında,
- Lastik endüstrisinde dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır.

Tenör: % 13.5 BaSO₄

Rezerv: 288 080 ton görünür+muhtemel

Ancak son yapılan çalışmalarda Sason-Tizi yatağında tenör % 63.5, rezerv ise 877 000 ton olarak belirlenmiştir.

7.3. Demir (Fe)

Ulaşım: Sason'dan stabilize yolla Tizice'ye gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevherleşme kireçtaşları bünyesinde alt metamorfiklerde, kalkışist ve kristalize kireç taşları içinde bulunur.

7.3.1. Sason-Tizi (Örenağıl) Yatağı

Tenör: % 21.05-38.65 Fe₂O₃, 53.5 Mn, % 5.75-17.47 SiO₂

Rezerv: 23 000 ton olup, geçmiş yıllarda 15 000 000 ton cevher üretilmiştir.

7.4. Tuğla-Kiremit (Tğki)

7.4.1. Girbereşk Yatağı

Ulaşım: Batman il merkezi karayolundan sağlanmaktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Çevrede Midyat ve Gercüş Formasyonları genellikle kalker, kalkerli marn litolojisinde bulunur. Midyat kalkerleri üzerine transgrasif olarak Miyosen marn ve

marnlı kil, kil ve kumlu-çakıllı seviyeden oluşan Üst Miyosen yer alır. Bu serinin kil seviyeleri tuğla kiremit yönünden ilginçtir. Mavi, sarap tortusu renkli marnlar, yumuşak greler ve iri elemanlı konglomeralardan oluşan seri ve kısımda yer alır. Batman Çayında yer alan alüvyonlar 3-5 km genişlikte bir şerit halinde uzanır. Genellikle kaba çakıldan ibaret olup, Girbereşk-Elmedine arasında ince taneli kumlu, killeri yayılır. Marnlı kil-ince kum alternan olarak nitelenen seviyenin tuğla-kiremit hammaddesi olarak kullanılan kısımların kalınlığı değişmekte olup, ortalama olarak kilin kalınlığı 5 m tespit edilmiştir. Toprağın rengi bej, sertlik 3, pişme küçülmesi 55-9.1, su emme % 7-24 olarak değerlendirilmiştir.

Kalite: İyi

Jeolojik Rezerv: 3 000 000 ton

7.5. Jeotermal Enerji

7.5.1. Kaynağın Yeri

Termal su kaynağı Batman-Sason yolu üzerinde, Kozluk İlçesi Taşlıdere Köyü Durustan Yarıkkaya veya Şelmo olarak isimlendirilen mevkide, Batman-Siirt yol kavşağından Sason'a doğru giderken yolun solunda yer almaktadır. Kaynak, Siirt-Sason yol kavşağına 8 km uzaklıkta ve Batman-Sason karayoluna bitişik durumdadır. Kaynak, il merkezine ise 38 km uzaklıkta ve ilin kuzey doğusunda yer almaktadır.

7.5.2. Kaynak Alanı ve Çevresinin Jeolojisi

İnceleme alanı çevresinde en yaşlı birim olarak, Paleozoyik yaşlı kireçtaşları yer almaktadır. Kretase yaşlı ofiolitik-filiş serisi kireçtaşları üzerine diskordan olarak gelir. Genç Miyosen yaşlı formasyon, kırıntılı kayaçlarla temsil edilir. Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ise üst birimi oluşturur. İnceleme alanının bulunduğu yere en yakın ilçe olan Kozluk ve civarında kireçtaşları görülmektedir. Kristalize olmuş koyu gri renkli sert masif durumdadır. Geniş bir alanda Kretase yaşlı kireçtaşı, kumtaşı, kıltaşı, ardalanması ile ofiyolit içeren karışık bir litoloji ile temsil edilir. Bu serinin kuzeyinde ofiyolitler yer alır ve bunların içlerinde filiş seviyeleri görülür. İnceleme alanının güneyinde Üst Miyosen yaşlı konglomera, kumtaşı, kıltaşı birimleri görülür. Tabakaların kalınlıkları 0.50-1.00 m arasında değişmektedir. Konglomera zayıf çimentolu olup, yamaç molozu da örtü malzemesi şeklindedir. Kaynak şeklinde yer altı suyu çıkışlarına rastlanır. Kuzeyde 4 m'de güneyde 2.5 m dir.

7.5.3. Termal Kaynak Özellikleri

Arazi gezi ve gözlemi sırasında, 16.01.2001 tarihinde yapılan ölçümde su sıcaklığı 83 °C olarak ölçülmüştür. Görüşülen ilgili yerel yöneticiler su sıcaklığının 90°C olduğunu dile getirmişlerdir.

Su buharla karışık olarak yer yüzüne basınçlı olarak çıktığından, termal suyun ölçülenden daha yüksek sıcaklıkta olduğu tahmin edilmektedir.

DSİ Diyarbakır X. Bölge Müdürlüğü hidrologlarınca yapılan ölçümde suyun debisi $Q = 27$ l/s olarak tespit edilmiştir. MTA Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan raporda (Ekim 2001), artezyen halinde çıkan akışkanın sıcaklığının 83°C, debisinin ise 16 l/s olduğu belirlenmiştir.

7.5.4. Bakteriyolojik Analiz Sonuçları

Batman Valiliği termal kaynaktan 27.07.1998 tarihinde bir su örneği olarak Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı'na göndermiş ve ilgili kurum termal suyu analiz etmiştir. Analiz sonuçları ve su ile ilgili olarak yapılan yorumlar aşağıda verilmiştir:

Total Jerm (37 C de ve 48 saate SPC 'de koloni sayısı)	0/ml.
Total Jerm (22 C de ve 72 saate SPC 'de koloni sayısı)	0/ml.
Total Koliform(EMS)	0/100 ml.
Fekal Koliform(EMS)	0/100 ml.
Fekal Streptokok (MF Metodu)	0/100 ml.
Sülfat redükte eden bakteriler	Menfi
Görünüş	Berrak
Renk	Renksiz
Koku	Gaz kokulu
Tat	-----
Tortu	Var
Aktif Klor	Yok
PH	6.68
Toplam sertlik (FS)	96.2
Klorür(mg/l)	444.5
Nitrit (mg/l)	Yok
Amonyak	Var
Organik maddeler için	
Sarf edilen oksijen (mg/l)	2.8
Kalsiyum (mg/l)	356.3
Magnezyum (mg/l)	17.75
Krom (mg/l)	0.05
Kadmiyum (mg/l)	0.0016
Kurşun (mg/l)	0.012

Suyun bakteriyolojik analizinde doğal olarak hastalık yapıcı her hangi bir etmene rastlanmamıştır. Analiz sonucuna göre yapılan yorumda “kaynağın kalsiyum ve sülfattan zengin minerali su niteliğinde olduğu belirlenmiştir. En son yapılan analizlerde (MTA, Ekim 2001) Taşlıdere sıcak suyunun, su kimyası açısından incelendiğinde $SO_4 > Cl > HCO_3$ ve $Ca > Na + K > Mg$ şeklinde anyon-kasyon sıralamasına sahip olduğu ve kalsiyumlu, sodyumlu, sülfatlı, klorlü sıcak su sınıfına girdiği belirlenmiştir. Ayrıca bu suyun dördüncü kalitede devamlı içilebilen su olduğu, sulama suyu için uygun olmadığı, kabuk yapıcı özellikte olduğu görülmüştür.

Banyo uygulamaları şeklinde ortopedik ve nörolojik sekellerin rehabilitasyonunda, kronik dönemde romatizmal hastalıkların yardımcı rehabilitasyonunda, içme uygulaması şeklinde gastrointestinal sistem hastalıklarında yardımcı tedavi yöntemi olarak kullanılabilir kararı alınmıştır” denilmektedir.

Sınırlı parametreleri içeren yukarıdaki analiz sonuçları termal suyun kalitesi ve tedavi edici özellikleri hakkında yeterli bilgiyi sağlamamakta, ancak bir fikir vermektedir.

Termal su buharla karışık olarak yüzeye basınçlı olarak çıkmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü GAP İleri 2001 yılı yatırım programı içerisine bu kaynağı dahil etmiştir.

7.5.5. Suyun Kullanımı

Batman Valiliği Özel İdare Müdürlüğü tarafından, 2001 yılı sonlarında Kürmerkezi Tesisler inşaatına başlanmıştır. 2002 yılı sonunda inşaatın bitirilmesi planlanmaktadır.

İlk gözlemlere göre burada bulunan termal su kaynağı yörenin kalkınmasına büyük bir katkı yapabilir ve insanların yaşam düzeyinin yükselmesinde, yeni iş alanları açılmasında ve köyden kente göçün önlenmesinde önemli bir etken olabilir. Batman jeotermal su kaynağı buharla karışık basınçlı olarak yerden çıkmaktadır.

Yüksek sıcaklığı ve gözlemlenen buhar basıncı dikkate alındığında suyun derindeki magma cebinden geldiği izlenimi vardır. Bu nedenle yeni kuyular açılarak bu alandaki sıcak su kapasitesi artırılabilir, buhar basıncı ile elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilebilir. Mevcut termal kaynak veya kapasitesi artırılacak olan termal su kaynağı şu amaçlar için kullanılabilir:

- Termal tesisler kurularak kaplıca tedavisinde
- Batman şehrinin ısıtılmasında
- Santral kurularak Jeotermal enerji üretiminde
- Kimyasal madde üretiminde
- Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği yapılmasında, özellikle akvaryum balıklarının yetiştirilmesinde
- Rekreasyon amaçlı olarak çevrenin güzelleştirilmesinde
- Gıdaların kurutulmasında

Kaynak kapasitesine göre inşa edilecek termal tesis kapasitesi şöyle hesaplanabilir:

Ülkemizde termal banyolarda kullanılan su miktarı 600 litre/kişi/gün olarak hesap edilmektedir.

$$\frac{(27 \text{ lt/s}) * (86400 \text{ s})}{600 \text{ lt/kişi/gün}} = 3888 \text{ kişi/gün}$$

Bu durumda termal su tüketimi kişi başına ortalama 600 litre kabul edilirse:

Termal turizm mevsimi yılda 180 gün kabul edilirse :

$$3888 \text{ kişi/gün} * 180 \text{ gün} = 699 840 \text{ kişi her yıl kaplıcadan yararlanabilir.}$$

Suyun 83 °C sıcaklığı dikkate alınır ve soğuk su ilavesi ile banyo sıcaklığı olan 36-40 °C dereceye su sıcaklığı getirilmek istenirse en az aynı debide soğuk su ilavesi gerekir.

Bu durumda hesaplanan kapasitenin teorik olarak % 100 artırılması mümkün olsa da, pratikte her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle her yıl yaklaşık 1 000 000 kişiye termal kaplıca hizmeti verilmesi mümkün görülmektedir. Yılda 1 000 000 kişiye hizmet vermek için yaklaşık 5 500 yatak kapasitesine ihtiyaç vardır. Bu oldukça büyük bir sabit yatırımı gerektirir. Hazırlanacak proje uzun dönemli olarak tüm ihtiyaçlar dikkate alınarak hazırlanmalı, mali kaynak yaratıldıkça proje bütünlüğü bozulmadan proje üniteleri ilave edilmelidir.

7.5.6. Kaynağın Jeotermal Enerji Üretiminde Kullanılması

Mevcut kaynak çevresinde yeni açılacak kuyularla termal su kapasitesinin artırılması mümkün görülmektedir. Kaynak alanında, gerekli jeolojik inceleme yapılmalı ve ilave kuyular

açılmalıdır. Buharla karışık olarak gelen suyun yapılacak inceleme ve araştırmalar sonucunda jeotermal enerji üretimi için santral kurmaya elverişli olup olmadığı etüt edilmelidir.

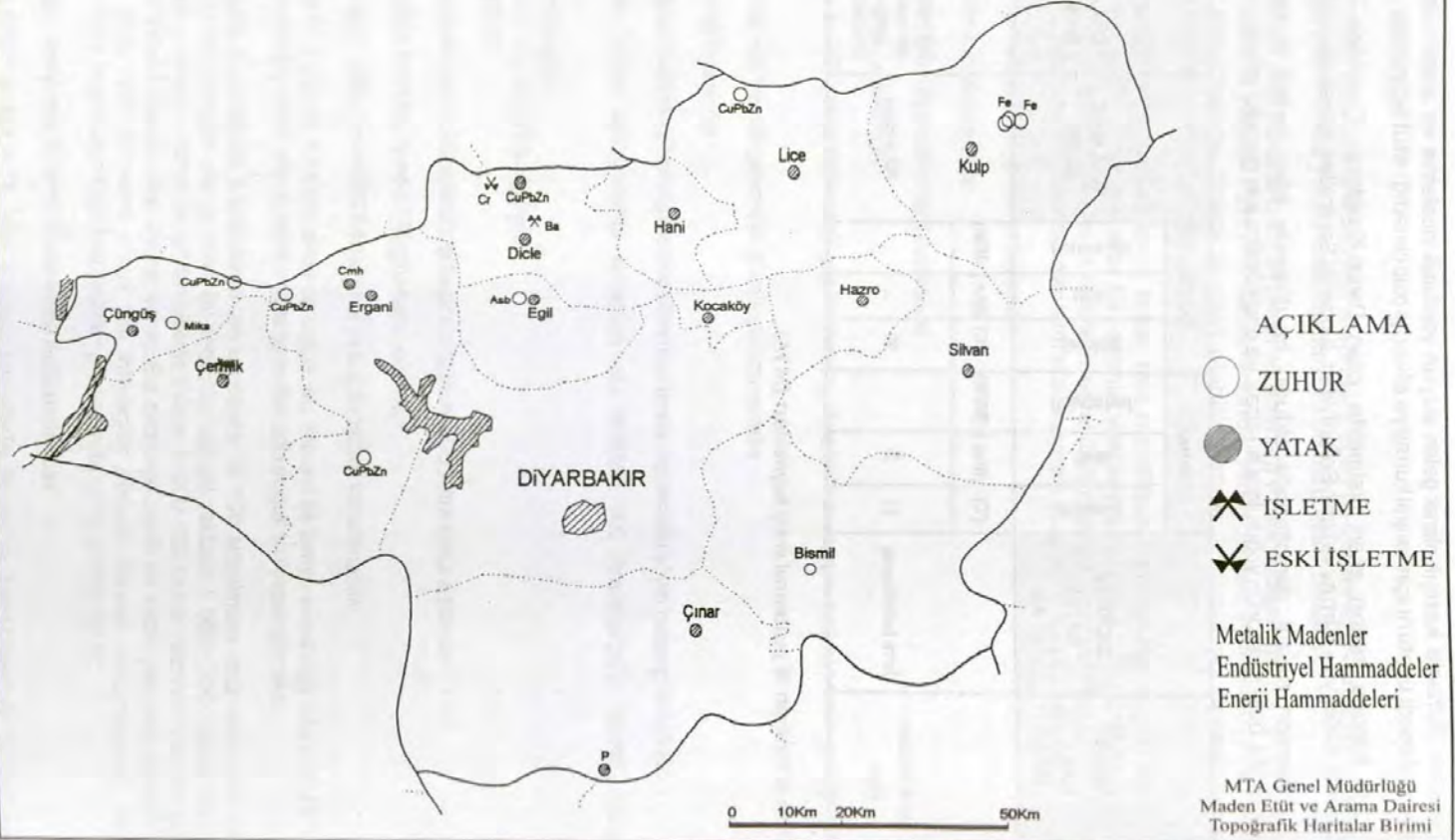
Bu konuda halen enerji üretmekte olan Denizli-Kızıldere, Çanakkale-Tuzla, Aydın-Salavatlı, Kütahya - Simav ve İzmir-Seferihisar Jeotermal Santralleri örnek alınabilir.

Ülkemizin enerji darboğazında olduğu bu dönemde eğer yeterli bir kapasite tespit edilebilirse, özel sektörün yoğun ilgisi artacak ve enerji üretimi için gerekli yatırımı yapabilecekler.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU KAYNAK ADI	KAYNAK			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞİNİLEN BELGELER
		Sıcaklık	Debi	Potansiyel	Sıcaklık	Debi	Potansiyel			
		(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)			
Kozluk-Taşlıdere Köyü	İsmi belirtilmemiş	83	27		90	...	...	Kaplıcada	Dört yıldızlı otel inşaatı devam etmektedir.	İl Valiliği

Tablo 4: Batman ili jeotermal enerji kaynakları (MTA)

DIYARBAKIR İLİ MADEN HARİTASI



8. DİYARBAKIR İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

8.1. Kurşun-Çinko (Pb-Zn)

8.1.1. Dicle-Kurşunlu (Piricman) Yatakları

Dicle ilçesine bağlı Kurşunlu köyünde % 3-35 Pb+Zn rezervi tespit edilmiştir.

Ulaşım: Diyarbakır-Dicle karayolu ile köylere ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak çevresinde marn, şeyl, kumtaşı, çakıl taşı ve kireçtaşları bulunur. Cevherleşme tabakalı, bitümlü, kumlu Midyat kireçtaşları içinde yer alır. Dolomitleşmiş çok az kil içeren kireçtaşları kripto kristalin mikro kristalin kalsit kristallerinden oluşmuştur. Bol çatlak ve boşluklu bir yapı gösterir.

Tenör: % 19.5 Pb, 88 gr/ ton Ag

Rezerv: 24 575 ton görünür+muhtemel, 18 925 ton mümkün kurşun-çinko rezervi saptanmıştır.

8.2. Bakır (Cu)

Ulaşım: Yatak, Çermik ilçesine bağlı Mahmudan, Elmadere, Midye ve Hindibaba köylerinde görülmektedir. Çüngüşten stabilize yollarla köylere kadar gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Serpantinlerde ve metamorfiklerde yer alır. Spilit ve diyabazlarda, metamorfiklerde; kuvars feldspat, muskovit ve biotit şistlerde yer alır. Gabrolar çeşitli alterasyonlara (uralitleşme, prehnitleşme, krolitleşme, albitleşme gibi) uğramıştır. (I. Ketin 1955) Bölgede yaptığı incelemelerde diyabaz, melafir ve spilitlerden bakır, demir ve manganez cevherleri için ana kayaç durumunda olduklarını belirtir.

Tenör: % 6-20 Cu

Rezerv: 1000 ton.

8.3. Barit (Ba)

8.3.1. Diyarbakır-Dicle Yatakları

(Haridan-Viskü-Bircik ve Keferbere Köyü)

Ulaşım: Dicle 'den stabilize ve asfalt yollarla köylere gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Sahada Eosen-Miyosen tortullar ile Kretase serpantinleri yer alır. Tortullar Gercüş Formasyonu, Midyat Formasyonu olup, yatak Midyat kireçtaşları içinde yer alır.

Tenör: % 80-94 BaSO₄, % 4 SiO₂, % 0.4 Fe₂O₃

Rezerv: 2 850 ton görünür olup bu yataklar uzun süre sondaj çamuru katkı maddesi olarak işletilmiştir.

8.4. Krom (Cr)

8.4.1. Çüngüş-Koçak Köyü

Ulaşım: Çüngüş-Kaçar köyüne stabilize yolla gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevher mostraları harzburjitler içinde yer alır.

Tenör: % 45-48 Cr₂O₃

Rezerv: 95-100 ton.

8.4.2. Ergani-Kündikan-Mamer Köyü

Ulaşım: Ergani-Kündikan stabilize yolu ile sağlanır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Saha şistli kil taşları ve serpantinlerden ibarettir. Cevher yatağı serpantinler içinde yer alır.

Tenör: % 45-50 Cr₂O₃, % 10 Fe, % 4.8 SiO₂

Rezerv: Cevher çıkarılabilecek 4300 ton 8 adesenin yatak cevheri 138 000 ton kadar olacaktır.

8.5. Çimento Hammaddeleri (Çmh)

8.5.1. Ergani Sahası-Hoşan Yöresi

Ergani ilçesi Hoşan yöresinde 1981 yılında yapılan çalışmalarda kireçtaşının oldukça homojen ve temiz bir bileşime sahip olduğu anlaşılmıştır. Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂ ve MgO miktarı son derece düşüktür.

Rezerv: 88 000 000 ton görünür ve 375 000 000 ton muhtemel rezerve sahip olup toplam 463 000 000 ton kireçtaşı bulunmaktadır.

8.5.2. Ergani Sahası-Ahurlar Yöresi

Ergani-Ahurlar yöresindeki kil sahasının da çimento hammaddesi olarak uygunluğu saptanmıştır.

Rezerv: 16 500 000 ton görünür ve 42 500 000 ton olmak üzere toplam 59 000 000 ton kil rezervi bulunmaktadır.

Her iki sahada çimento hammaddesi yönünden ekonomiktir.

8.6. Demir (Fe)

Ulaşım: Diyarbakır-Kulp stabilize yolu ile sağlanabilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak çevresindeki başlıca birimler gnays, mikaşistler, kuvarsitler, ofiyolitik kayalar, otokton kıvrım kuşağı kayaları, cevher mikaşistlerle-kuvarsitlerin dokanağında görülür.

8.6.1. Kulp (Koçkan) Yatağı

Tenör: Hematit. Kanyabahadan alınan bir numunenin kimyasal analiz sonucunda Fe (HCL'de çözünen) % 48.23 Al₂O₃, % 1.96 SiO₂, % 26.55 TiO₂, % 0.08 Mn, % 0.51 CaO, % 0.24 AS, % 0.001'den Zn, % 0.090, % 0.31 S bulunmuştur.

Rezerv: 250 572 ton görünür+muhtemel

8.7. Fosfat (P)

8.7.1. Çınar-Ballıbaşa-Bilmece Sahası

Tenör: % 7.7-26.48 P₂O₅

Rezerv: 14 554 672 ton görünür, 5 060 902 mümkün olup rezervin küçük olması nedeni ile işletilmemektedir.

8.8. Mika (Mic)

8.8.1. Çermik-Midye Köyü Oyukbağ Tepe Zuhuru

Kalite: Plaka boyutları 1-5 cm.

Rezerv: Rezerv çalışmaları yapılmamıştır. Özel sektörece bir miktar mika çıkarılmıştır.

8.9. Tuğla-Kiremit (Tğki)

8.9.1. Merkez ve Lice İlçesi

(Sincangözü-Varisimbağı-Zengo, Angülgözü ve Patrik Köyleri Yatakları)

Ulaşım: Merkez ve Lice ilçesinden stabilize yollardan köylere ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Pliosen-Kuvaternerin mavi, gri, şarabi renkli kumlu marmlar, yumuşak greler, iri çakıllı konglomeralar ve Dicle vadisi boyunca genç alüvyonlar ile Karacadağ bazaltları yer alır.

Kalite: Orta ve iyi kalite

Rezerv: 3 000 000 ton muhtemel

8.9.1.1. Toz-Kireç (Kireçtaşı)

Hani ve çevresinde yapılan detay çalışmalarda (1/5000 ölçekli) kimyasal ve teknolojik amaçlı numuneler alınmıştır. Kalın katmanlı az eklemli yer yer masif kalkerdeki Eosen kireçtaşları toz kireç imaline uygun bulunmuş ve 40 000 000 ton görünür-muhtemel rezerv tespit edilmiştir. Saha ekonomik olarak değerlendirilebilir.

8.10. Mermer

8.10.1. Ergani Sahası-Merkez-Salihli Köyü

Ulaşım: Ergani-Çermik yolu ile sağlanabilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Sahada Üst Kretase-Paleosen yaşlı filiş serisi temeli oluşturur. Üst Triyas yaşlı mermerler bu seri içinde olistol şeklindedir. Filiş üzerinde Alt Eosen Alt Miyosen yaşlı Lice Formasyonu gelir. Mermerler intraformasyonel breşik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Mermer, bilimsel ve ticari olmak üzere iki ayrı şekilde tanımlanmaktadır. Bilimsel anlamda başkalaşım (metamorfizma) süreci geçiren ve başkalaşımın izlerini taşıyan kalker dolomit gibi karbonat bileşimli kayalara denir. Ticari anlamda ise blok verebilen ve kesilerek cilalanıp parlatılabilen dayanıklı ve göze hoş görünen her türlü taş (tortul, magmatik ve metamorfik) mermer olarak değerlendirilmektedir.

Rezerv: 3 240 000 m³ görünür

İşletilebilir Rezerv: 2 896 000 m³

Blok Durumu: Çok iyi

Özgül Ağırlığı: 2.79 gr/cm³

Diyarbakır ili kireçtaşı rezervi yazılı kaynaklarda 9 000 000 m³ olarak geçmekte ancak yeterli derecede rezerv belirleme çalışmasının yapılamaması nedeniyle gerçek miktarın bu rakamın çok üstünde olduğu tahmin edilmektedir. İl sınırları içerisinde bilinen önemli kireçtaşı mostraları Çermik, Çüngüş, Hani ve Hazro ilçeleri civarında yer almaktadır. Çermik ilçesi Petek Kayaları mevkiinde Jura-Kretase yaşlı çok iyi blok verme ve cila tutma özelliğine sahip pembe (Hazar pembe)-bej renkli kireçtaşları mevcuttur. Hani ilçesinin güneyindeki geniş kireçtaşı mostraları

Çermik kireçtaşlarına benzer özellik göstermekte olup bu bölgenin bej renkli kireçtaşları Eosen-Miyosen yaşlı Midyat Grubu'na dahildir. Söz konusu bölgedeki kireçtaşlarının kalınlıkları 20-30m arasında değişen masif bloklaşma şeklindedir.

Hazro ilçesi ve civarında da Midyat Grubu'na ait pembe ve bej renkli kireçtaşlarından oluşan iyi blok verme ve cila tutma özelliğine sahip birimler bulunmaktadır. Çüngüş ilçesi civarında Bitlis-Pötürge metamorfiklerinin üst seviyelerinde yer alan beyaz renkli kristalize kireçtaşları yer yer iyi blok vermekte, Paleozoyik yaşlı bu metamorfikler ilin en yaşlı kireçtaşlarını oluşturmaktadır.

Siverek-Çermik yolunun iki tarafında yer alan ve en az 10 km uzunluğundaki dağların büyük bir kısmında mermer yatakları bulunabileceğinden, yapılacak jeolojik etüt sonuçlarına göre bunların uzantıları belirlenmelidir. Eğer bu yataklar mermerle uğraşan büyük firmalara tanıtılabilirse, bu bölgede ülkemizin mermer ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan, binlerce kişiye iş temin eden ve önemli bir döviz girdisi sağlayan ikinci bir Afyon veya dünyaya mermer satan İtalya'nın Carrera'sı yaratılabilir.

Kullanım Alanları

- Mermer bloklarından üretilen plakalar ve diğer boyutlu ürünler inşaatlarda dış-iç cephe kaplamasında, taban döşemesinde, merdiven basamağında, denizlikte, küpeşte, taşıyıcı sütun yapımında, mutfak tezgahında, mezar düzenlenmesinde, heykelcilikte, süslemede, hediyelik eşya yapımında, soğutucularda, taş mangal üretiminde ve mobilya sektöründe kullanılmaktadır.
- Mermer alt yapı grubunda, yapı temel duvarında, bahçe ve istinat yapılarında, bordür taşı üretiminde, yol, kaldırım ve duvar kaplamasında, çatı örtüsünde, kıyı tahkimatında, dalgakıran ve baraj inşaatı ile agrega ve mikronize toz üretiminde kullanılmaktadır.

8.11. Enerji Kaynakları

8.11.1. Kaynağın Yeri

Çermik İlçesi, Ergani İlçesi'nin batısında olup, Diyarbakır İl Merkezi'ne tek bağlantısı Diyarbakır-Ergani Karayolu'dur. Diyarbakır-Ergani-Çermik güzergahı takip edildiğinde Çermik-Ergani 24 km, Ergani-Diyarbakır 60 km olmak üzere Diyarbakır'a uzaklığı 84 km'dir. Yolun tamamı iyi kalitede asfalttır.

Şanlıurfa-Siverek-Çermik karayolu güzergahı takip edildiğinde Şanlıurfa-Siverek 96 km ve Siverek-Çermik 58 km olmak üzere, Şanlıurfa-Çermik toplam mesafesi 154 km'dir. Yolun tamamı asfalttır.

Termal kaynak ilçe merkezine 3 km uzaklıkta, Çermik-Diyarbakır yolunun güney-doğusunda bulunmaktadır.

8.11.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi

Bölgede en yaşlı formasyonlar Üst Paleozoyik ve Kretase yaşlı dolomitler, Üst Kretase yaşlı serpantinler ile aynı yaştaki filiş görülmektedir.

Üst Kretase formasyonlarını örten Alt Miyosen yaşlı seriler, kırmızımsı konglomeralar (ince kum ve 1-2 cm büyüklüğünde çakıllı, çimentosu kil, marn) ile başlar. Bu serilerin üzerindeki seviyeler kumlu, az kristalize kalker, kırmızımsı renkli, darbe ile kırılan radiolarit, hafif killi ve marnlı kalker, kristalize marnlı kalker ar dalanması ile devam etmektedir. Bu serilerin de üzerine kaplıca güneyinde beyaz, kristalize, yer yer falezler meydana getiren bol mikrofossil ihtiva etmekte ve kırıklı bir yapı arz eden kalkerler gelmektedir. Kaplıca kuzeyinde bu kalkerler hafif marnlı, kristalize kalker faaliyetine geçer. Bu seviyelerin üzerinde marn, gre, radiolarit, ince tabakalı kalker, kumlu kalker ar dalanması şeklinde seriler görülmektedir (Şahinel, Ali-1970-MTA, Rapor No, 4372).

Çermik Deresi güneyinde tabakaların eğimleri güneye, kuzeyindeki eğimler kuzeye doğrudur.

Sahanın jeolojisi oldukça karışıktır. Antiklinal aksına paralel ve kaplıca güneyinde büyük bir fay mevcut olup kaplıca sıcak sularının yer yüzüne çıkması bu fayın mevcudiyetine bağlıdır. Bu nedenle kalkerli seviyeler kırıklı, çatlaklı bir yapı kazanmıştır. Faylanmalar ile rezervuar özellikteki Üst Paleozoyik ve Üst Kretase yaşlı dolomitlerden yukarı doğru yükselen sıcak sular Üst Kretase filişinin çatlak ve kırıklarında ilerleyerek yüzeye, kaplıca yakınında sıcak su kaynağı şeklinde çıkmaktadır. Sıcak sulara normal yer altı suları da karışmaktadır.

Çermik ilçesi'nin soğuk su ihtiyacını karşılayan Göz Pınarı bu fay zonundan çıkmaktadır. Göz Pınarı sularının dere boyunca alüvyonlar üzerinde sıcak ve soğuk suları meydana getirdiği travertenler, Plio-Kuvaterner yaşlıdır.



Şekil 9: Diyarbakir ili Çermik ilçesi jeotermal alanı yer bulduru haritası.

Kaplıca çevresinde faylanmalar olup bu nedenle kalkerli seviyeler kırıklı, çatlaklı bir yapı oluşturmuştur. Sıcak sular filişin çatlak ve kırıklarında ilerleyerek yüzeye, kaplıca yakınında su kaynağı şeklinde çıkmaktadır. Sıcak sulara normal yer altı suları da karışmakta, bu nedenle su sıcaklığı yer yüzüne çıkışta azalmaktadır.

8.11.3. Yeraltı Suları ve Adi Kaynaklar

Genel olarak alüvyonlar ve filiş formasyonları su tabakası bakımından önemsizdir. Filişlere ara tabaka yapan kalkerlerin aflöre sahası geniş ve genel olarak karstik bir yapı gösterdiklerinden önemli aküferlerdir. Morhoy düzü mevkiinde kırıklı kalkerlerin çok verimli olması sebebiyle açılacak yeraltı suyu kuyularından elde edilecek sulama suyu ile arazinin sulanması mümkün olabilecektir.

Sulu alanlarda tahıl ürünlerinden başka sebze ve meyve yetiştirilmesi ile tarımsal gelişme hızlanacak ve halkın gelir düzeyi artacaktır.

Önemli soğuk su kaynakları kalın kalker tabakaları ve filişlerin kantağından çıkmaktadır. Çermik ilçesinin içme suyunu temin eden 20-30 l/s su veren Göz Pınarı kaplıca güneyinde kalın kalkerler içinden geçen fay seviyesinden çıkmaktadır. Karto-Gezu (Mahalle) den geçen fay boyunca birçok ufak soğuk su kaynakları mevcuttur, en önemlisi Harabaz Pınarıdır. Filiş ve serpantinler içindeki adi kaynaklar önemsizdir. *Su tabakası bakımından en önemli formasyon kalkerlerdir.*

8.11.4. Sıcaklık ve Debi

MTA 1978-1979 yıllarında bir kuyu açmıştır. Bu kuyu ekonomik ömrünü tamamladığından kullanılmamaktadır.

1984 yılında MTA tarafından 2 adet sondaj yapılmış olup, 600 m'lik sondajdan bir sonuç elde edilememiştir. Daha sonra 116.5 m derinlikte açılan sondaj kuyusundan 51 °C sıcaklıkta, Q= 6.6-21 l/s arasında değişen miktarda debi elde edilmiştir. Kuyudaki su debisi değişken olup örneğin 03/02/1970 tarihinde yapılan belirli hacim metoduyla ölçülen debi 6,66 l/s olarak ölçülmüştür. Kaplıca su kaynaklarının kaçak yapmasından dolayı, o dönemlerde debi tam olarak ölçülememiştir.

1996 yılı Eylül ayında debi 4 l/s olarak ölçülmüştür. Bu çalışmanın yapıldığı 2001 yılı Ocak ayı ortasında su debisi 12 l/s olarak tespit edilmiştir. Kuyudan motopomp ile alınan suyun çekildiği emme borusu çapı 6" olduğundan bu çaptaki bir borudan daha fazla bir debinin alınması da mümkün görülmemektedir.

Belediye Başkanlığı verilerine göre çeşitli zaman aralıklarında kuyular açılmıştır. İl Özel İdaresi ve Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüğü tarafından açılan kuyu hali hazırda kullanılmaktadır. 1978 ve 1991-1993'de MTA tarafından sondaj sonucu açılan kuyular da faaliyet halindedir. En son açılan sondaj kuyusu 250 m derinliğindedir. Suyun debisi 12-15 l/s civarındadır. Kuyudan su alan sıcak su borularında 4-5 yılda bir çürüme meydana gelmektedir. Borular içerisinde tortullaşma çok az görülmektedir. Halen kullanılmakta olan kuyu derinliği 250 m' dir.

Arazide yapılan inceleme sırasında yapılan ölçümde yeraltı suyu kuyusundan motopomp ile alınan suyun sıcaklığı, 16.01.2001 tarihinde 46 °C olarak ölçülmüştür. Ancak değişik tarihlerde yapılan ölçümlerin yer aldığı raporlarda kaynak su sıcaklığı 46 °C ile 51 °C arasında verilmektedir.

Sondaj No	Derinlik (m)	Açıldığı Yıl	Su Debisi (l/s)	Sıcaklığı (°C)	Açıklama
I	120	1984	12- 21	51	0-99 m kapalı boru, 99- 116.5 m filtrelili boru, toplam 116.5 m teçhizli boru
II	600	1984	Kuru	48.5	0-348 m kapalı boru, 348-600 m çiplak
III	250	1985	Debi bilinmiyor, I nolu kuyu ile etkileşim var	50	0-110 m kapalı boru, 110-160 m filtrelili boru, 160-200 m kapalı boru, 200-250 m filtrelili boru

Tablo 5: Açılan kuyu özellikleri ve su sıcaklıkları.

8.11.5. Kaplıca Kaynakları

8.11.5.1. Kaynakların Oluşu

Bölge oldukça faylı ve kırıklıdır. Özellikle serpantinler altında büyük fay ve şaryajların varlığı tespit edilmiştir. Çermik kaplıcası, sıcak su kaynağının oluşumunda, yerüstü sularının fay ve çatlaklardan derinlere sızarken ve oldukça sıcak mağmatik kayalara temas ederek, ısınıp tekrar kaplıca güneyinde 1 km mesafeden geçen büyük faydan yararlanarak yer yüzüne çıkmış, filişlerin çatlak ve kırıklarından geçerek kaplıca yakınında kaynak vermiştir.

Serpantinler altında bulunan Üst-Paleozoyik ve Kretase dolomitleri bu sıcak suların rezervuar kayacı olabilir.

Kaplıca sıcak sularının büyük bir kısmının orijini (kökeni) meteorik olmakla beraber az da olsa jüvenil suların (oluştuktan sonra yer yüzüne ilk defa çıkan sulardır) karıştığı da düşünülebilir.

8.11.5.2. Kimyasal Sınıflandırma

Çermik termal kaynağının bir çok hastalığa iyi geldiği, vücut üzerini kaplayan deride oluşan yaraları iyileştirmekte, iltihaplı romatizmalar, nevrin, polinevrin, çocuk felçleri, kadın hastalıklarından olan kronik sendrozomlarında, koklama ve serpintileme tedavisi ile de üst solunum yolları hastalıklarında, böbrek taşı düşürmede, böbrekte bulunan kumun atılmasında, bel ağrılarına faydalı olduğu tıbbi olarak kanıtlanmıştır. Özellikle bazı cilt yaralarının iyileştirilmesinde kesin sonuç alınabilmektedir.

Dicle Üniversitesi (Diyarbakır) tarafından yapılan bir araştırmada kaplıca suyunda radyoaktivite tespit edilmiştir. Uzman doktorlardan oluşan grubun hazırladığı rapora göre kaplıca suyunun kronik ekzamalara, senih prütüsler ve kronik prütüslerde yararlı olacağı, sudaki yüksek kükürt nedeniyle derideki mantar hastalıklarına iyi geleceği belirtilmiştir.

İstanbul Çapa Tıp Fakültesi Hidroklimatoloji Enstitüsünün değerlendirmesine göre termal sular banyo ve inhilasyon (solunum) uygulamasında etkisi olmaktadır. Genel olarak:

- Romatizmal hastalıklar,
- Deri hastalıkları,
- Solunum yolu hastalıkları,
- Kadın hastalıkları,
- Eklem, kireçlenme hastalıkları,
- Yorgunluk ve beslenme bozukluklarına iyi gelmektedir.

Kaplıca suyu sodyumlu, bikarbonatlı, klorlü, iyotlu, bromürlü ve kükürtlüdür. Radyoaktivitesi 10 eman'dır. Özellikle kükürt oranı çok yüksek olduğundan sudan kükürt kokusu gelmekte, kaplıca alanında keskin bir kükürt kokusu hissedilmektedir.

Dicle Üniversitesi tarafından yapılan suyun kimyasal analizi sonucunda aşağıdaki değerler saptanmıştır:

Anyonlar		Katyonlar	
Cl	0.113 gr/l	Na	0.129 gr/l
SO ₄	0.060 gr/l	Ca	0.040 gr/l
CO ₃ H ₂	0.329 gr/l	Mg	0.012 gr/l
BR	0.012 gr/l	Radon	1 mme
I	0.002 gr/l		
SH ₂	0.009 gr/l		
CO ₂	0.661 gr/l		
PH	7.6		

Kaynak adı : Diyarbakır - Çermik

Analiz tarihi	: 1984
Sıcaklık	: 51 °C
Spesifik kondüktivite	: 910.0
K	: 22.9 mg/l
Na	: 205 mg/l
NH ₄	: 1 mg/l
Ca	: 36 mg/l
Mg	: 13 mg/l
As (Total)	: 0.02 mg/l
Li	: 0.6 mg/l
SiO ₂	: 62 mg/l
CO ₂ (Erimiş)	: 18 mg/l
HCO ₃	: 512 mg/l
SO ₄	: 17 mg/l
C	: 107 mg/l
F	: 5.5 mg/l
NO ₂	: 0.05 mg/l
NO ₃	: 0.1 mg/l

Tablo 6: Diyarbakır ili Çermik ilçesi jeotermal alanlarındaki kuyulardan alınan sıcak suların kimyasal analiz tablosu.

Kaynaksuyu Uluslararası Hidrojeologlar Birliği (AIH) yöntemine göre; "Kalsiyumlu, magnezyumlu, süfatlı "termal sular" sınıfına girmektedir. Bu değerler MTA Genel Müdürlüğü'nün değişik tarihlerde yayınladığı raporlardan alınmıştır.

Termal kaynak suları H₂S kokulu olup, toplam mineralizasyonu 1106 mg/l dir. İstanbul Tıp Fakültesi Hidroklimatoloji Enstitüsü Kimyasal sınıflandırmasına göre Çermik Termal kaynak suyu Bikarbonatlı (% 69.97 milival), Klorürlü (% 27.77 milival), Sodyumlu (% 66.06 milival), Bromürlü (% 2.85 mg/l) ve Hidrojen Sülfürlü (146.5 mg/l içeren) sular sınıfına girmektedir.

Fiziksel sınıflandırmaya göre Hipertermal (48.5 °C), Hipotonik (22.52 milimol/l) termal sudur. Suda bol H₂S bulunmakta olup, PH'sı 7.6, toplam mineralizasyonu 1.4 mg/l'dir. Korozyif özelliktedir ve bir miktar kabuklaşma yapmaktadır.

8.11.6. Termal Kaynağın Korunması Konusunda Alınabilecek Önlemler

Termal kaynakların kirlenmesini önlemek için daha önce hazırlanan "DİYARBAKIR-ÇERMİK KAPLICASI KAYNAK KORUMA ALANLARI RAPORU"nda (Özbek T.1975) önerilen koruma önlemleri uygulamaya konmalıdır. Kaynak çevresindeki konut ve termal otellerin fosseptik çukurlarından sızan suların fay çatlaklarından süzülerek termal kaynağı kirletmesi önlenmelidir. Rapora göre Termal Kaynakların Koruma Alanları 3 zona ayrılmış ve her bir zonda alınabilecek önlemler şöyle özetlenmiştir.

1. Zon: Sınırı, termal kaynaktan (kaptajdan) kuzey ve güneye 70 m, doğu ve batıya ise,

- 100 m uzaklıktan geçen yaklaşık elips şeklindeki alan.
- Bu alan her türlü kirlenmeye karşı korunmalıdır.
- Bu alandaki kanalizasyon suları su geçirmeyecek şekilde kanala alınmalı, kapalı borularla atık sular alandan uzaklaştırılmalıdır.
- Bu alanda tesisi yapılacak bahçe ve seralarda gübre kullanılmamalı ve kimyasal ilaçlama yapılmamalıdır.

2. Zon: Termal kaynaktan kuzeye 340 m, güneye 380 m, doğu ve batıya 480 m uzaklıktan geçen elips şeklindedir.

- Bu zondaki kirli sular çok iyi izole edilmiş bir sistemle 1. zondan geçmeyecek şekilde bir kanal ile sevk edilmelidir.
- Kirlenmeye neden olabilecek gübre, çöp ve benzeri atıkların depolanmasına müsaade edilmemelidir.
- Koruma alanlarında koruma amaçlı sınırlı miktarlar dışında kazı yapılmasına müsaade edilmemelidir.

3. Zon: Termal kaynaktan kuzeye 850 m, güneye 1175 m, doğuya 1775 m, batıya uzaklığı 975 m uzaklıktan geçen yaklaşık elips şeklindeki alan.

- Bu alandaki kanalizasyon suları kapalı kanallarla 1. ve 2. zondan geçirilmeden saha dışına alınmalıdır.
- Atıklarını emniyetli bir şekilde saha dışına taşımayacak olan tesislere izin verilmemelidir.
- Alanda dinamik patlatılmasına müsaade edilmemelidir.

Bu zonlarda müsaade edilebilecek hususlar:

1. Zon: Eski ve yeni kaplıca tesisleri yerinde bırakılabilir.

2. Zon: Drenajı 1. Zona yakın olmamak üzere yol, cadde açılabilir.

• Hayvan gübreleri bu zonda toplanmamak ve açıkta depolanmamak şartı ile her türlü tarım yapılabilir ve sera tesis edilebilir.

3. Zon: Her türlü tarım yapılabilir.

• İyi nitelikte kanalizasyona sahip yerleşim yerleri kurulabilir.

• Atıkları kirlenmeye neden olmayacak işyeri ve endüstri tesisleri kurulabilir.

• Kirlenmeye neden olmayacak şekilde atıklarını atmak şartıyla taş ocağı açılabilir.

8.11.7. Termal Kaynaktan Yararlanma ve Kapasite Kullanımı

Mevcut termal kaynaklardan modern tesisler kurularak daha fazla yararlanma olanakları vardır. Termal kaplıca turizmi için tek kabinli küvetli banyolarda kişi başına dünya standardı olarak ortalama 600 litre/gün sıcak su hesap edilmektedir. *Toplu girilen havuzlarda ise havuz içerisindeki suyun günde iki defa değişeceği ve kişi başına yaklaşık 100 l/gün su kullanılacağı kabul edilmektedir.*

Bu durumda mevcut su debisinin yarısının küvetli banyolarda, diğer yarısının toplu girilen havuzlarda değerlendirildiği kabul edilirse tesislerden yararlanabilecek insan sayısı şöyle hesaplanabilir:

Tek kişilik küvetli banyolarda günlük taşıma kapasitesi:

$$\frac{(6 \text{ lt/s}) \cdot (86400 \text{ s})}{600 \text{ l/kişi/gün}} = 864 \text{ kişi/gün}$$

Toplu olarak girilen havuzlarda günlük taşıma kapasitesi:

$$\frac{(6 \text{ lt/s}) \cdot (86400 \text{ s})}{1000 \text{ l/kişi/gün}} = 5184 \text{ kişi/gün}$$

Eğer mevcut suyun tümü $Q = 12 \text{ l/s}$ 'lik debi esas alınır hesap yapılırsa, her gün 12 096 kişiye banyo yaptırmak mümkün olacaktır. Eğer gece saatleri ve suyun etkin kullanılmadığı saatler dikkate alınır, mevcut kaynak kapasitesi % 70 kullanılırsa, Çermik Kaplıcasında her gün yaklaşık 8 465 kişiye hizmet vermek, sağlıklı koşullarda banyo yaptırmak mümkündür.

Termal turizm mevsiminin Nisan-Mayıs-Haziran- Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında devam ettiği göz önüne alınırsa, 180 günde 761 000 kişiye banyo yaptırmak mümkündür. Bu miktar mevcut kapasitenin en az 5 katıdır. Eğer bu kapasiteye ulaşılabilir, konaklama, yemek ve ulaşım dahil kişi başına en az 10 dolar/gün bir harcama hesap edilirse ilçe ekonomisine yılda en az 8 milyon dolar katkı sağlanmış olur ki bu rakam küçümsenemeyecek bir tutardır.

Eğer termal kaynaktan yararlanma süresi arttırılabilir, kış ve ilkbahar aylarında yerli ve yabancıların tesislerde konaklaması sağlanabilirse, iyi bir tanıtım ile bu sayı rahatlıkla yılda

1 000 000 kişiye ulaşabilecektir. Mevcut kuyunun ıslahı veya yeni kuyuların açılması ile ilk kaynak debisi olarak ölçülen 21 l/s'lik debiye ulaşılabilirse yukarıda verilen sayı yılda 1.5 milyon kişiye ulaşabilecektir.

Mevcut yatak kapasitesi çok sınırlı olduğundan yukarıda verilen sayılara ulaşmak mümkün değildir. Daha önce hazırlanan raporlarda önerilen en az iki veya üç yıldızlı otel ve konaklama tesisleri inşa edilmeli ve yatak kapasitesi ve hizmet kalitesi artırılmalıdır. Temizlik ve hijyenik koşullar en iyi şekilde sunulmalıdır. Halen yılda ortalama 150 000 kişiye hizmet verildiği dikkate alınırsa mevcut sudan yararlanma oranının % 20 olduğu, suyun % 80'inin boşa aktığı görülecektir.

Yatak kapasitesi artırılırken Çermik Termal Su Kaynağının tıbbi değeri, tedavi edici özellikleri, hangi cilt hastalıklarını tamamen eradike ettiği, hangi hastalıklarda tedaviye yardımcı olduğu ulusal radyo, TV programları ile halka duyurulmalı, basında köşe yazıları yayınlanmalı, dergilerde bu bilgilere yer verilmeli, tıbbi yayınlarda suyun kimyasal özellikleri ve tedavi edici yönleri dile getirilmelidir.

Tesislere henüz hiçbir yabancı turist gelmemiştir. Tesisler modern hale getirilirse yurt dışından tedavi olmak için insanlar yöreye gelebilir. Bu konuda dünyaya termal turizmi en iyi sunan ve bu konuda gelişmiş tesisleri bulunan Romanya, İtalya, Almanya ve Japonya örnek alınabilir. Çermik Belediye Başkanlığı'nca bu kaynağa benzer özellikte olan İtalya'daki termal tesislere her yıl milyonlarca turistin geldiği belirtilmiştir.

Mevcut tesisler ve hijyenik koşullarda yabancı turistlere hizmet vermek mümkün değildir. Ancak kaynağın özellikleri yurt dışında iyi tanıtılabilirse, yabancı sermaye yatırım yapabilir.

Çermik İlçesi Termal Su Kaynakları seracılık için kullanılabilir. Bu sularla yaklaşık ilk aşamada 10- 15 dekar alanda sera tesis etmek mümkündür. Seracılıkta deneyim kazandıkça bu alan artırılabilir. Eğer yeterli maddi kaynak yaratılabilirse sera kurmak kolaydır. Sera inşaatında deneyimli bir firma serayı kurabilir. Ancak kurulan seracılık tesislerinin işletilmesi daha önemlidir. Bunun için seracılıkta uzman bir firma ile işbirliğine gidilmelidir. Seracılığa yatırım yapmak isteyen kurum ve kişiler ülke çapında verilecek bir ilanla bulunabilir. Özel bir kişi veya kurum ile Çermik Belediye Başkanlığı ortak olarak bir tesis kurabilirler.

8.12. Hazro Maden Kömürü Havzası

Mevcut damarlar Permiyen yaşlı Hazro ve Gomaniibrik Formasyonları içinde yer almaktadır. Halen işletilmekte olan kömür Hazro Formasyonu içindeki kömürdür.

8.12.1. Kömür Jeolojisi

Hazro'ya bağlı Gomaniibrik Köyünde siyah, parlak, sert, ısı değeri yüksek maden kömürü bulunmaktadır. Dadaş Köyünde, şistli, mat siyah, killi ısı değeri düşük maden kömürü bulunmaktadır. Altta bulunan ince damar ise sert, parlak, siyah renkli, ısı değeri yüksek bir kömürdür.

Gomaniibrik Köyündeki kömürün değerleri

Kuru kömür

Su	: % 1.17
Kül	: % 30.34
AID	: 5190 Kcal/kg

Yıkamış kömür

Su	: % 2
Kül	: % 11.69
AID	: 6622 Kcal/kg olarak saptanmıştır.

Dadaş Köyündeki kömürün değerleri

Kuru kömür

Su	: % 3.17
Kül	: % 33.42
AID	: 4677 Kcal/kg

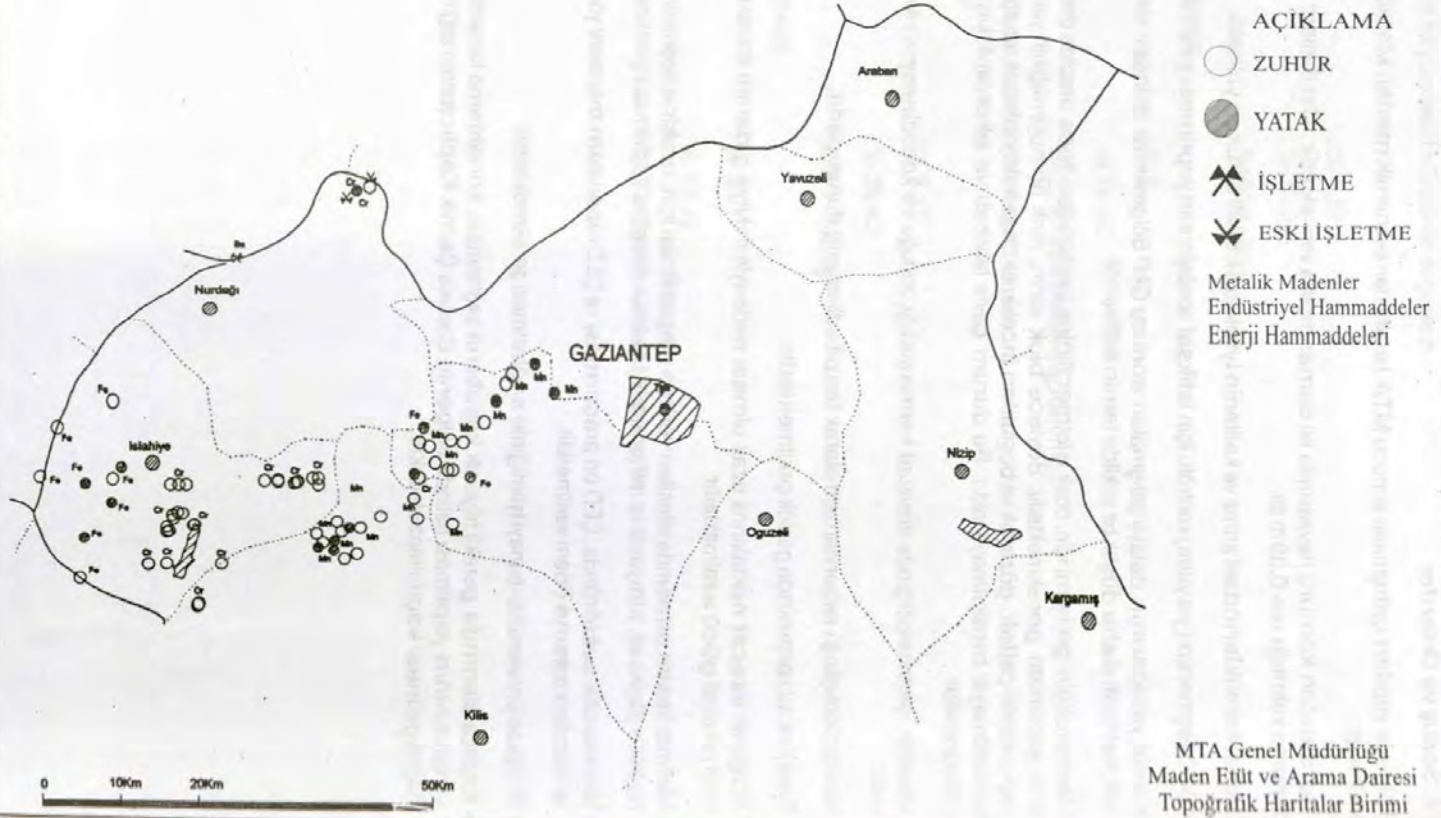
Yıkamış kömür

Su	: % 3.51
Kül	: % 13.42
AID	: 6171 Kcal/kg olarak saptanmıştır.

8.14. Sonuç ve Öneriler

- Bölgede yapılan çalışmalar sonucu MTA tarafından ekonomik maden kömürü yatakları tespit edilmiştir.
- Hazro maden kömürü havzasında iki damar mostra vermektedir. Üst damarın kalınlığı 1 m, alt damarın kalınlığı ise 0.30 m dir.
- Damar kalınlıklarındaki artma ve kalitenin iyi olması ihtimali oldukça yüksektir.
- Kömürleşmenin (yayılm) kontrolü için istikşaf sondajlarının yapılması yararlı olacaktır.
- Kömür yataklarının detaylı çalışmaları sonucu GAP Bölgesinde istihdam olanakları yaratılacak, nakliyatı daha düşük bir şekilde temin edilecektir.
- Mermerciliğin gelişimi için, ocak işletmeciliğine başlamadan önce arazide detaylı jeolojik etütlerin yapılması gerekmektedir. Böylece blok verimi, renk homojenliğinin yanı sıra mermerin yapısındaki çatlak, gözenek ve boşlukları incelemek daha kolay olacak ve açılan bir çok ayna terkedilmeye bırakılmayacaktır. Bu durum çevre tahribatı ve ekonomik kayıplara da neden olmayacaktır.
- Mermer işletmeciliğinde mevzuat karmaşıklığı, zorluğu ve koordinasyon sıkıntısı yaşanmaktadır.
- Mevcut kireçtaşı rezervleri tam olarak tespit edilememiş durumdadır.
- Enerji ve su temininde güçlük çekilmektedir.
- Bölgenin ihracat noktalarına uzak olması nedeniyle nakliye giderleri artmakta ve dış piyasadaki rekabet gücü azalmaktadır.
- Mermer kesim sırasında istenilen verime ulaşılabilmesi için, makine seçiminin kesilen mermerin kütle (fiziksel, kimyasal ve mineralojik) özelliklerine göre yapılması gerekmektedir.
- Mermercilik sektöründe, ÇED ön araştırması ve ÇED raporunun mermerine yönelik formata göre hazırlanmasına önem verilmelidir.
- Bölgede üniversite-sanayi işbirliğinin sağlanması gerekmektedir.
- Kaplıca alanında gerekli hijyenik koşulların sağlanması, konaklama kapasitesinin artırılması ve tanıtımının yapılması halinde bölgenin özellikle Çermik Kaplıcasının sağlık turizmi merkezi haline gelmesi kaçınılmaz olacaktır.

GAZİANTEP İLİ MADEN HARİTASI



9. GAZİANTEP İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

9.1. Alüminyum (Al)

9.1.1. İslahiye-Cabbar Dağ, Hopuz, Gözkayası Yatakları

Tenör: % 50.00 Al₂O₃+TiO₂, % 35.00 Fe₂O₃, % 7.50 SiO₂

Rezerv: 2 300 000 görünür+muhtemel+mümkün

9.1.2. İslahiye-Kaplan-Banısı Yatağı

Tenör: % 32.50 Al₂O₃, % 25.10 Fe₂O₃

Rezerv: 16 500 000 ton görünür

9.1.3. İslahiye-Şahinlik-Akçadağ Tepe Yatakları

Tenör: % 28.50 Al₂O₃, % 30.00-55.00 Fe₂O₃

Rezerv: 27 000 000 ton mümkün

9.1.4. İslahiye-Kurudağ-Toprak Tepe-Sulumağara Tepe Zuhurları

Tenör: % 45.00 Al₂O₃, % 33.00 Fe₂O₃, % 9.00 SiO₂

Rezerv: 100 000 000 ton mümkün

9.2. Asbest (Asb)

9.2.1. Durmuşlar Zuhurları

Tenör: % 1 asbest, lif boyları 1-2 mm

Rezerv: Düzensiz damarlar şeklinde.

9.3. Boksit (Bx)

9.3.1. İslahiye ilçesi ve Çevresi

Tenör: % 40.64 Al₂O₃, % 25-48 Fe₂O₃

Rezerv: 88 500 000 ton görünür+muhtemel, 4 500 000 ton muhtemel ton mümkün rezervli demirli boksit yatağı bulunmaktadır.

9.4. Demir (Fe)

9.4.1. Burç-Şemlik Sahası

Ulaşım: Yatak, Şemlik Köyünün 550 m güneyinde yer alır. 30 km'lik stabilize asfalt yolla Gaziantep'e bağlı olup, İsedemir'e uzaklığı 230 km dir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi : Ultrabazik ve kireçtaşları ile dokanaklı toplam 435 m cevher zon uzanımlı ve ortalama 20 m cevher zonu genişliği olup, farklı cevher oluşumlarına göre değişik derinlik gösterir.

Tenör: % 59.25 Fe, % 3.17 SiO₂, % 11.75 S

Rezerv: 13 650 ton görünür muhtemel demir

% 30-35.12 Fe tenörlü görünür muhtemel : 268 000 ton.

% 51.97 Fe, % 13.35 SiO₂ görünür muhtemel : 5250 ton.

Toplam görünür muhtemel : 273 250 ton rezerv tespit edilmiştir.

Gaziantep ilindeki bütün demir zuhurları küçük işletmelerde kullanılabilir.

Yapılan diğer bir çalışmada ise;

Tenör: % 30-59 Fe₂O₃

Rezerv: % 59 Fe₂O₃ 13 000 ton, % 30 tenörlü 270 000 ton. Yataktan bir miktar cevher alınmış olup şu anda üretim yoktur.

9.5. Krom (Cr)

9.5.1. İslahiye-Şahinbey-Sarıkaya

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçları içerisinde adese şeklinde izlenir.

Tenör: % 49 Cr₂O₃

Rezerv: 1000 ton görünür, 5000 ton muhtemel olmak üzere toplam 6000 ton rezerv mevcuttur.

9.5.2. İslahiye-Fevzi Paşa-Toplamalar

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde adese şeklinde izlenir.

Tenör: % 32 Cr₂O₃

Rezerv: 12 000 ton toplam rezervi mevcuttur.

9.5.3. İslahiye-Çolaklar

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı, benekli şekilde gözlenir.

Tenör: % 35-40 Cr₂O₃

Rezerv: 35 000 ton cevher üretilmiştir.

9.5.4. İslahiye-Yasemek

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde gözlenir.

Tenör: % 44-48 Cr₂O₃

Rezerv: 56 000 ton cevher üretilmiştir.

9.5.5. İslahiye-Çolaklar-Uzun Kabirdağ

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı, benekli şekilde gözlenir.

Tenör: % 35-40 Cr₂O₃

Rezerv: 35 000 ton cevher üretilmiştir.

9.5.6. İslahiye-Ağalar Obası

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 35-40 Cr₂O₃

Rezerv: 231 000 ton görünür rezerv mevcuttur. 1000 ton cevher üretilmiştir.

9.5.7. İslahiye-Kalaycık

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 30-48 Cr₂O₃

Rezerv: 10 134 ton rezerv mevcuttur. 70 ton cevher üretilmiştir.

9.5.8. İslahiye-Ağalar Obası-Kurudağ Tepe

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 35-40 Cr₂O₃

Rezerv: 231 ton görünür rezerv mevcuttur. 1000 ton cevher üretilmiştir.

9.5.9. İslahiye-Aşağı Serikanlı-Mahmut Pınarı-Küçük Katranlağı

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 35-44 Cr₂O₃

Rezerv: 165 ton görünür rezerv mevcuttur. 560 ton cevher üretilmiştir.

9.5.10. İslahiye-Aşağı Serikanlı-Hacıp Harabesi-Büyük Katranlı Dağı

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 35-48 Cr₂O₃

Rezerv: 231 ton görünür rezerv mevcuttur.

9.5.11. İslahiye-Çubuk-Bozgüney Dere

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı şekilde izlenir.

Tenör: % 45-48 Cr₂O₃

Rezerv: 57 ton üretim yapılmıştır.

9.5.12. İslahiye-Alaca

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından serpantinize dunitler içerisinde bantlı, benekli ve masif şekilde izlenir.

Tenör: % 46-48 Cr₂O₃

Rezerv: 60 ton görünür rezerv, 45 ton cevher üretim yapılmıştır.

9.5.13. İslahiye-Melikanlı

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde bantlı ve adese şekilde izlenir.

Tenör: % 35-48 Cr₂O₃

Rezerv: 60 ton görünür rezerv, 45 ton cevher üretim yapılmıştır.

9.5.14. İslahiye-Şemlik -Ortaklar

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından serpantinize dunitler içerisinde adese şekilde izlenir.

Tenör: % 42-48 Cr₂O₃

Rezerv: 2541 ton muhtemel rezerv mevcuttur, 1500 ton cevher üretim yapılmıştır.

9.5.15. İslahiye-Kazıklı-Hazaltepe

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından serpantinize dunitler içerisinde adese şekilde benekli ve masif tipte izlenir.

Tenör: % 35-44 Cr₂O₃

Rezerv: 48 ton cevher üretilmiştir.

9.5.16. İslahiye-Martavan-Bayrak Tepe

Ulaşım: Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: İslahiye ofiyolotinin tektonik grubu kayaçlarından dunitler içerisinde adese şekilde benekli ve masif şekilde izlenir.

Tenör: Belirlenememiştir.

Rezerv: Belirlenememiştir.

İncelenen bu krom yataklarında yaklaşık olarak % 30-50 Cr₂O₃ tenör, 18 226 ton görünür, 20 725 ton muhtemel rezerv belirlenmiştir. Yatakların çoğundan geçmiş yıllarda üretim yapılmıştır.

9.6. Manganez (Mn)

9.6.1. Burç-Dostallı

Tenör: %45.30 Mn, % 22.70 SiO₂

Rezerv: 2 500 ton görünür muhtemel

9.6.2. Burç-Narlıca

Ulaşım: Narlıca Köyünün 500 m batısında yer alır. Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevherleşme radyolaritler içinde 140 m uzunluğunda ortalama 1 m kalınlığında düşük tenörlü merccek şeklindedir.

Tenör: % 34.73 Mn

Rezerv: 8 400 ton görünür muhtemel

9.6.3. Burç-Şipke

Tenör: % 32.21 Mn, % 47.30 SiO₂

Rezerv: 7 500 ton görünür muhtemel

9.6.4. Burç-Yenipayan

Tenör: % 30 Mn

Rezerv: 5 600 ton görünür muhtemel

9.6.5. Burç-Zülfikar

Tenör: % 32.62 Mn, % 36.29 SiO₂

Rezerv: 30 000 ton görünür muhtemel

9.6.6. Merkez-Çakal Sahası

Tenör: % 56.60 Mn

Rezerv: 5 000 ton görünür+muhtemel

9.6.7. Musabeyli-Y.Kalecik, Kocamustafapaşa, Karadut

Tenör: % 12-53 Mn

Rezerv: 340 000 ton görünür+muhtemel

Gaziantep ilindeki bütün manganez zuhurları küçük işletmelerde kullanılabilir.

9.7. Tuğla-Kiremit (TğKi)

9.7.1. Merkez-Karahöyük Köyü

Kalite: Orta ve iyi

Rezerv: -

9.8. Kireçtaşı

İl sınırları içinde 8 milyon ton kaynak kireçtaşı rezervi vardır. Beylerbeyi Köyü-Taşlık mevkiindeki yataklar kireç imali için elverişli olduğu için saha ekonomiktir.

9.9. Dolomit

İslahiye-Fevzipaşa da 40 milyon ton görünür muhtemel dolomit rezervi tespit edilmiştir. Saha ekonomik olup, dolomit İskenderun Demir-Çelik tarafından geçmiş yıllarda kullanılmıştır.

10. ŞANLIURFA İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

10.1. Fosfat (P)

10.1.1. Bozova-Meryemana Tepe Sahası

Ulaşım: Karayolu ve stabilize yollarla ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak civarında, Mıdyat Grubu içerisinde yer alan tebeşirli, killi, çört ara bantlı olan Eosen-Oligosen yaşlı Gaziantep Formasyonu yer alır.

Tenör: % 3-5 P₂O₅

Rezerv: 1 471 860 ton görünür+muhtemel. Yatak işletilememektedir.

10.2. Tuğla-Kiremit (TğKi)

Ulaşım: Sahaya karayolu ile ulaşmak mümkündür.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Çalışma sahasında alttan üste doğru Kuvaterner yaşlı bazalt ve alüvyon birimleri bulunur.

10.2.1. İl civarında

Tuğla yönünden olumlu sahalarda;

Harran-Konağa Uzunyol Köyü : 26 600 000 ton görünür

Akçakale-Garpancan Köyü : 7 200 000 ton görünür

Birecik-Surtepe-Tilvez Köyü : 6 400 000 ton görünür olmak üzere toplam 39 200 000 ton görünür sadece tuğla imaline elverişli hammadde rezervi tespit edilmiştir. Hammaddenin kalitesi orta ve iyidir.

10.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh)

10.3.1. Şanlıurfa Civarında

Ulaşım: Şanlıurfa-Bozova karayoluyla gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Kil, killi kireçtaşı ve kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Şanlıurfa-Bozova karayolu üzerinde inşaatı yapılan çimento fabrikasının yer seçimine bağlı olarak yapılan hammadde etüt ve aramaları rezerv ve kalite yönünden olumlu sonuçlanmıştır.

Büyük Kargılı Kızım Tepede : 36 242 000 ton görünür

Kılavuz Tepe-Kırmızı : 72 187 500 ton görünür

: 42 350 000 ton muhtemel

olmak üzere kireçtaşı rezervi tespit edilmiştir.

1985 yılında Şanlıurfa Çimento Fabrikasında katkı hammaddesi (tras) olarak kullanılabilecek bazaltik pomzaların jeolojik durumu, kimyasal, teknolojik ve ekonomik yönden uygun olup olmadığının araştırılması amacıyla Çitosan'ın talebi üzerine etütler yapılmıştır. Etütler sonucunda Şanlıurfa-Siverek sahasında toplam 67 250 000 ton görünür bazaltik pomza rezervi saptanmıştır.

Bazaltik pomzalar Çimento Sanayiinde katkılı portland çimentosu üretiminde, inşaat sektöründe, briket yapımında kullanılabilir. Şanlıurfa ve civarında toplam olarak, 800 000 000 ton kireçtaşı, 64 000 000 ton muhtemel killi kireçtaşı bulunmaktadır.

10.4. Jeotermal Enerji Kaynakları

10.4.1. Kaynağın Yeri

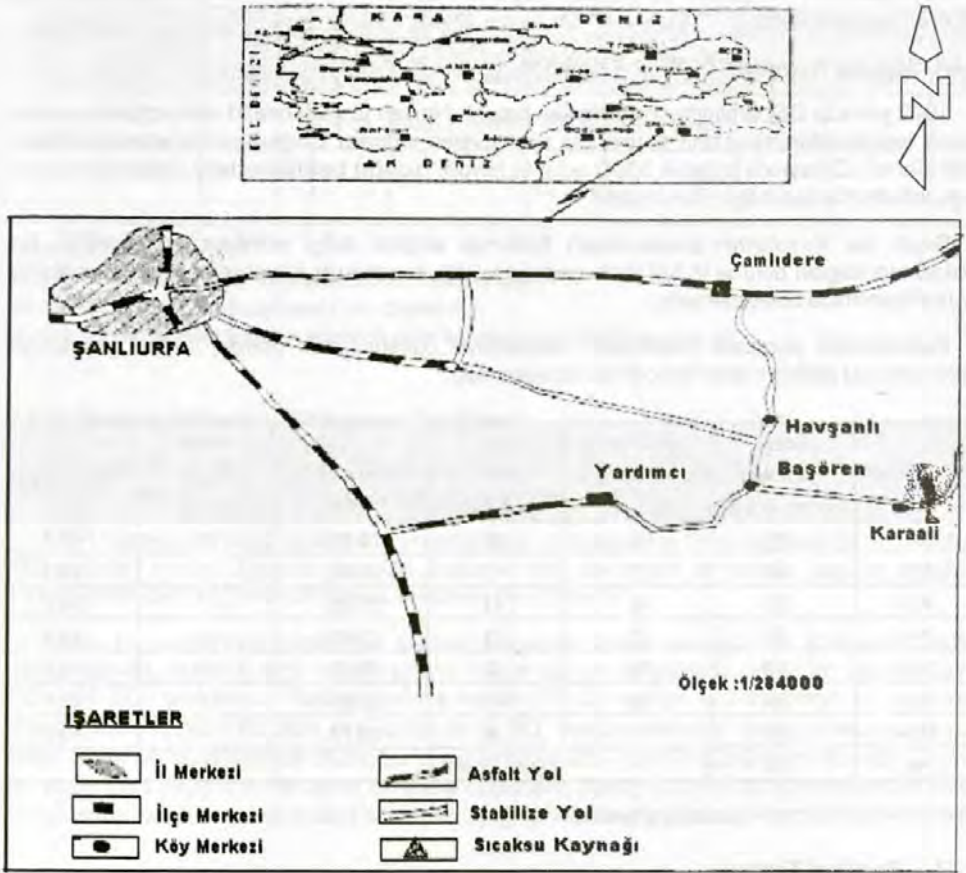
Şanlıurfa İl Merkezine 45 km uzaklıkta bulunan Karaali Köyü'nde yer alan termal su kaynağı, bir çiftçinin sulama suyu temin etmek için 1993 yılında açtığı sondaj kuyusundan sıcak suyun yüzeye çıkmasıyla keşfedilmiştir.

Karaali termal sahasına ulaşım kış ve yaz mevsimlerinde kalitesi çok iyi olmayan asfalt bir yol ile ulaşım sağlanmaktadır. Akçakale yolundan gidildiğinde Yardımcı yoluna dönülerek doğruya doğru gidilmekte ve kaynağa ulaşılmaktadır.

10.4.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi

Karaali Jeotermal Alanı, Şanlıurfa'nın güney ve güney doğusunda, kuzey-güney doğrultusunda uzanan, doğu ve batıda küçük atımlı basamak faylarla sınırlanan, 30 km eninde, 60 km boyundaki Akçakale Grabeni içerisinde yer almakta olup 3 km eninde, yaklaşık 30 km boyunda bir alanı kaplamaktadır.

Harran Ovası'nın doğusunda kuzey güney doğrultusunda uzanan geniş alanları kaplayan Karaali Jeotermal Alanı Güneydoğuda Miyosen ve sonrasında oluşan, şiddetli tektonizmin son ürünlerinden birisidir. Arap plakası ile Anadolu karasının çarpışması sırasında bölgenin kuzeyindeki şariyaj ve bindirme kuşaklarını oluşturan komrensif tektonik hareketlerin bir sonucu olarak bölgenin güneyinde ekstensif tektonizma gelişmiş, birden fazla graben oluşumuna neden olmuştur (Suruç ve Akçakale grabeni). Tektonik olaylar sonucunda önce doğru atımlı faylar oluşmuş, daha sonra genleşme tektoniği ile oluşan küçük atımlı faylar Akçakale grabenini meydana getirmiştir. Tekrar hareketlenen doğru atımlı faylar derinlerden kondüksiyon ve konveksiyon yoluyla yukarı doğru Üst Mantodan ısı transfer ederek jeotermal sistemin oluşumunu sağlamıştır. Bu yolla meteorik sular ısınarak jeotermal akışkanları meydana getirmiştir.



Şekil 12: Şanlıurfa ve Karaali sıcaksu sondajı yer bulduru haritası. (MTA H. Arşiv No:42937/1)

Karaali sıcak su sondajları Akçakale Grabeni içerisinde yer alır. Bu graben Miyosen ve sonrasında oluşan tektonizmanın son ürünlerinden birisidir (Tardu, 1987).

Karaali Köyü'nün doğusundaki sondajlarda sıcak suya, batısında ise soğuk suya rastlanmaktadır. Bu da sıcak suyun Karaali Köyü doğusunda yoğunlaştığını göstermektedir. Karaali-Tektek Dağları arasında iki fayla sınırlanan alan, sıcak su alanıdır.

Sondajlarda doğuya gidildikçe sıcaklığın artması, grabeni sınırlayan doğu fayındaki açılma çatlaklarına bağlı olarak gelişen ve etkinliği devam eden mağmatik sokulum ile ilgili olmalıdır. Yakın çevrede yüzeyde mağmatik etkinlik görülmez. Sahada Karacadağ Volkanizmasının ürünleri olan bazaltlar Şanlıurfa-Mardin karayolu civarında mostra vermektedir.

10.4.3. Kayaçların Hidrojeolojik Özellikleri

Sahada üst seviyelerde gözlenen kırmızı, pembe renkli kiltası ile gri, sarımsı, beyazımsı renkli, kiltası elemanlı kumtaşı ve çakiltası ardalanmasından oluşan Pliyosen yaşlı çökeller soğuk su içermektedir. İnceleme alanının doğusunda gözlenen Üst Eosen-Alt Miyosen yaşlı sarımsı, yer yer pembemsi renkli, orta-kalın katmanlı kireçtaşları Pliyosen yaşlı çökelleri altında yer almaktadır. Daha önceki araştırmacılar tarafından Fırat Formasyonunun üyesi kabul edilen

bu kireçtaşlarının bol çatlaklı ve karstik boşluklu oldukları ve sıcak su için rezervuar teşkil ettiklerini belirtmişlerdir.

10.4.4. Sondaj Kuyuları

1972 yılında DSİ tarafından hazırlanan raporda Harran Ovası'nda 91 adet soğuk su sondaj kuyusu tespit edilmiştir. Daha sonra bu sayı yörenin ihtiyacı doğrultusunda artmıştır. Halen bütün Harran Ovasında yaklaşık 3000 adet su kuyusu olduğu belirtilmektedir. Sıcak su kuyuları ise genellikle Karaali Köyü civarındadır.

Sıcak su kuyularının donanımları hakkında sağlıklı bilgi edinilmemekle birlikte örtü tabakasının kapalı boru ile (8 5/8 inch çaplı) geçildiği, rezervuar kayacın ise, çıplak bırakıldığı kuyu sahiplerince belirtilmektedir.

Kuyulardaki pompalar maksimum kapasiteyle çalıştırılarak pompaj testleri yapılmıştır. Testler sonucu edilen bilgiler Tablo 6' da özellenmiştir.

Kuyu No	Sondaj sonunda verilen ölçü (m)	MTA'nın almış olduğu ölçü (m)	Testte Ölçülen Sıcaklık (°C)	Tahmini debi (l/s)	Techiz borusu boyu (m)	Statik seviye (m)
K-1	250	190	44	80-90	179	47.1
K-2	250	127	47	80-90		49.0
K-3	250	78	43	80-90		54.6
K-4	250	182	49	70-80	167	52.4
K-5	303	200	48	80-90	169	48.0
K-6	260	197	47	80-90	167	46.5
MTA	550	-	40	60-70		48.7
KH	220	Takım sıkışmış			160	

Tablo 6: Karaali termal kuyu pompaj testleri.

10.4.4.1. Pompaj Testleri

Sıcak su kuyularının verimini saptayabilmek için kuyularda pompaj testleri yapılmıştır. Ancak eldeki şaftlı ve dalgıç pompaların kapasitesinin az olması nedeni ile S-1, S-2, S-3 kuyulardan sırayla 24, 26, 36 l/s lik debilerle su çekilmesine rağmen düşüm elde edilememiştir. (Tablo 7) Bu sonuç akiferin veriminin daha fazla olduğunu göstermektedir.

KUYU NO	DEBİ (l/s)	SICAKLIK (°C)
S-1	24	41.5
S-2	26	41.5
S-3	36	49.0

Tablo 7: Karaali termal kuyu özellikleri.

10.4.5. Sıcaklık ve Debi

Karaali termal su kaynağı alanında 8 adet sondaj kuyusu açılmış, bunlardan bir adedinde sondaj takımını geri almak mümkün olamamıştır. Açılan diğer kuyulara ait bilgiler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablonun tetkikinden görüldüğü gibi Karaali jeotermal sahasından elde edilen sular "Düşük Sıcaklıktaki Sular" grubuna girmekte, sera ısıtılmasında kullanılan bu sular seralarda kış aylarında istenilen sıcaklığı temin edememektedir.

Tablo 8 : Şanlıurfa ili jeotermal enerji kaynakları.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAKSU KAYNAK ADI	KAYNAK			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)	Sıcaklık (°C)	Debi (lt/sn.)	Potansiyel (MWt)			
Yardımcı-Karaali	Karaali	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	Kaplıcada	Kaplıca	*
		...	...	...	41,5-49	120	7,03			

*Türkiye Jeotermal Envanteri-1996

**7. Beş Yıllık Kalkınma Planı(1995-1999)Madencilik Özel İhtisas Komisyonu

Enerji Hammaddeleri alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu

NOT : Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

10.4.6. Suların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma alanı içerisinde bulunan 3 adet sıcak su kuyusu ve 2 adet soğuk su kuyusundan su örnekleri alınarak ilgili kurumlar tarafından analizleri yapılmıştır.

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Araştırma Daire Başkanlığı'nca 1999 yılı Eylül ayında, kaynak başında yapılan analiz ve test sonuçları ile yerinde yapılan inceleme sonucu elde edilen bilgiler özet olarak verilmeye çalışılmıştır.

Arazi ve daha önce yaptırılan merkez kimyasal analiz sonuçları ile fiziksel özellikleri incelendiğinde, alandaki tüm sıcak suların kation-anyon büyüklüğü sırasıyla; Na+K>Ca>ve HCO₃>Cl>SO₄ şeklindedir. Toplam erimiş madde (TDS) miktarı 600-650 mg/l düzeyindedir. Suların hakim kasyonu Na olup onu sırasıyla Cl, SO₄ takip etmektedir. Analiz sonuçlarına göre çizilen Piper ve Yarılogaritmik Scholler diyagramları saha içinde bulunan tüm sondaj sularının aynı akiferden çıktığını ve de aynı kimyasal özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Termal kaynak sularına ait kimyasal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Tablo 9).

Parametre	Doğu Holding Cam Sera	Kaplıca Özel İdare Kuyusu	Dönüş Holding Kuyusu	Dağdan Gelen İçme Suyu
Sıcaklık °C	46.7	47.9	47.3	24
PH (25 °C)	7.09	7.09	7.1	7.3
İletkenlik (25 °C) (µs/cm)	816	802	819	400
Tuzluluk (0/00)	0.4	0.4	0.4	0.2
TDS (mg/l)	650	640	650	320
Na (mg/l)	63	73	70	15
K (mg/l)	5.4	2.4	3.4	2.4
Ca (mg/l)	76	73	73	50
Mg (mg/l)	14	16	15	8
B (mg/l)	<0.1	0.1	0.1	<0.1
Fe (mg/l)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
As (mg/l)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
SiO ₂ (mg/l)	35	37	37	12
HCO ₃ (mg/l)	275	268	220	180
CO ₃ (mg/l)	0.0	0.0	0.0	0.0
SO ₄ (mg/l)	95	113	107	15
Cl (mg/l)	86	90	92	12
Erimiş CO ₂ (mg/l)	72	65	60	25
Erimiş O ₂ (mg/l)	0.8	0.85	0.56	3.2
Toplam Sertlik	13.7 °AS	13.9 °AS	13.7 °AS	8.8 °AS
Geçici Sertlik	12.6 °AS	12.3 °AS	10.1°AS	8.3 °AS
Kalıcı Sertlik	1.1 °AS	1.6 °AS	2.6° AS	0.5 °AS

Tablo 9: Karaali termal sularının analiz sonuçları.

10.4.7. Koruma Alanları

Termal suların kirlenmesine neden olan faktörlerin başında yüzeyle kirlenen ve derine sızan suların magma cebine ulaşarak buradaki kaynağı kirlenmesi ve tekrar yer yüzüne çıkmasıdır. Bu durumun önlenmesi için termal kaynak çevresindeki kirlenici unsurlar ortadan kaldırılmalı ve kaynağı kirletecek dış etkenler çevreden uzaklaştırılmalıdır. Özellikle kanalizasyon sularının ve evsel atıkların termal kaynak koruma alanları dışına çıkarılması, arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra boşaltılması gerekmektedir. Eğer arıtma tesislerinin kurulması çok pahalı yatırımlara ihtiyaç gösteriyorsa kanalizasyon suları ve evsel atık suları kapalı boru sistemleri ile uzaklaştırılmalı termal kaynak koruma altına alınmalıdır.

Termal kaynaklarda koruma zonları genelde kaynağa uzaklığa göre üç mesafe belirlenmektedir. Ancak Karaali'de kuyular birbirine yakın olduğundan koruma alanı kuyuların burada verilen sınırları çizildikten sonra başlayan mesafelerdir.

Koruma alanındaki zonlar :

I. Zon: Kaynağın çıktığı kuyu merkez olmak üzere 100 m'lik bir yarıçaptır.

II. Zon: Kaynaktan itibaren 100- 500 m arasında değişen bir daire alanıdır.

III. Zon: Kaynaktan itibaren 500- 1500 m arasında değişen alandır.

I. Zonda alınacak önlemler:

- Alan her türlü kirlenmeye karşı korunmalıdır.
- Bu alanda suyun alınması ve çıkarılması dışında yapılaşmaya izin verilmemelidir.
- İşçi barınakları ve gelişigüzel yapılmış olan konaklama yapılarına izin verilmemeli, işçiler için gerekli konaklama yerleri inşa edilmelidir.
- Kanalizasyon ve her türlü atık suları çevreden kapalı borularla uzaklaştırılmalı yer altına sızma önlenmelidir.
- Kuyulardan su nakli çok iyi tecrit edilmiş borularla yapılmalı, termal suların içerisine başka bir madde ve oksijen girmesi önlenmelidir.
- Çöpler her gün toplanmalı, kaplıca ve sera çevresinden uzaklaştırılmalıdır.
- Serada kullanılan kimyasal ilaç ve gübre torbaları anında toplanmalı, sahadan uzaklaştırılmalıdır.
- Serada kullanılacak yedek malzemeler ve gerekli aletler kapalı bir sundurma altında bulundurulmalıdır.
- Arabaların yağ değişimi, tamir ve bakımları bu alan dışında yapılmalı, petrol artıklarının kaynağı kirlenmesi önlenmelidir.

II. Zonda alınacak önlemler:

- Kirli sular çok iyi izole edilmiş kapalı bir sistem ile koruma alanı dışına çıkarılmalıdır.
- Kirlenmeye neden olabilecek (hayvan gübresi, çöp, inşaat enkazı v.b.) saha dışına çıkarılmalı, bu alan içerisinde depolanmasına izin verilmemelidir.

III. Zonda alınacak önlemler:

- Kirlenmeye neden olabilecek unsurlar sahadan uzaklaştırılmalıdır.
- Bu alanda dinamit patlatılmasına izin verilmemelidir.
- Kanalizasyon suları ve çöpler bu alanın dışına çıkarılmalı ve gereken işlem yapılmalıdır.

Koruma alanlarında gerekli önlemleri almak koşuluyla bazı faaliyetlere izin verilebilir. Bunlar

aşağıda verilmiştir:

I. Zon:

- Burada kuyular açılarak termal su yüzeye çıkarılabilir.
- Kapalı olmak koşuluyla termal su iletim ve dağıtım tesisleri inşa edilebilir.

II. Zon:

- Drenajı I. Zonda olmamak koşuluyla her türlü yol ve cadde açılabilir.
- Bu alanda I. Zonda sayılan önlemleri almak koşuluyla kaplıca tesisleri ve sera kurmaya izin verilebilir.
- Gübresi bu alanda toplanmamak koşuluyla her türlü tarım yapılabilir.
- Kanalizasyon ve atık suları saha dışına iletmek için gerekli inşaat çalışmaları gerçekleştirilebilir.

III. Zon:

- Bu alanda her türlü tarım yapılabilir.
- İyi nitelikte kanalizasyon sistemine sahip yerleşim yerleri kurulabilir.
- Atıkları kirlenmeye neden olmayacak endüstri tesisleri kurulabilir.

10.4.8. Merkezi Isıtma Sistemleri ve Enerji Dağıtım İstasyonu

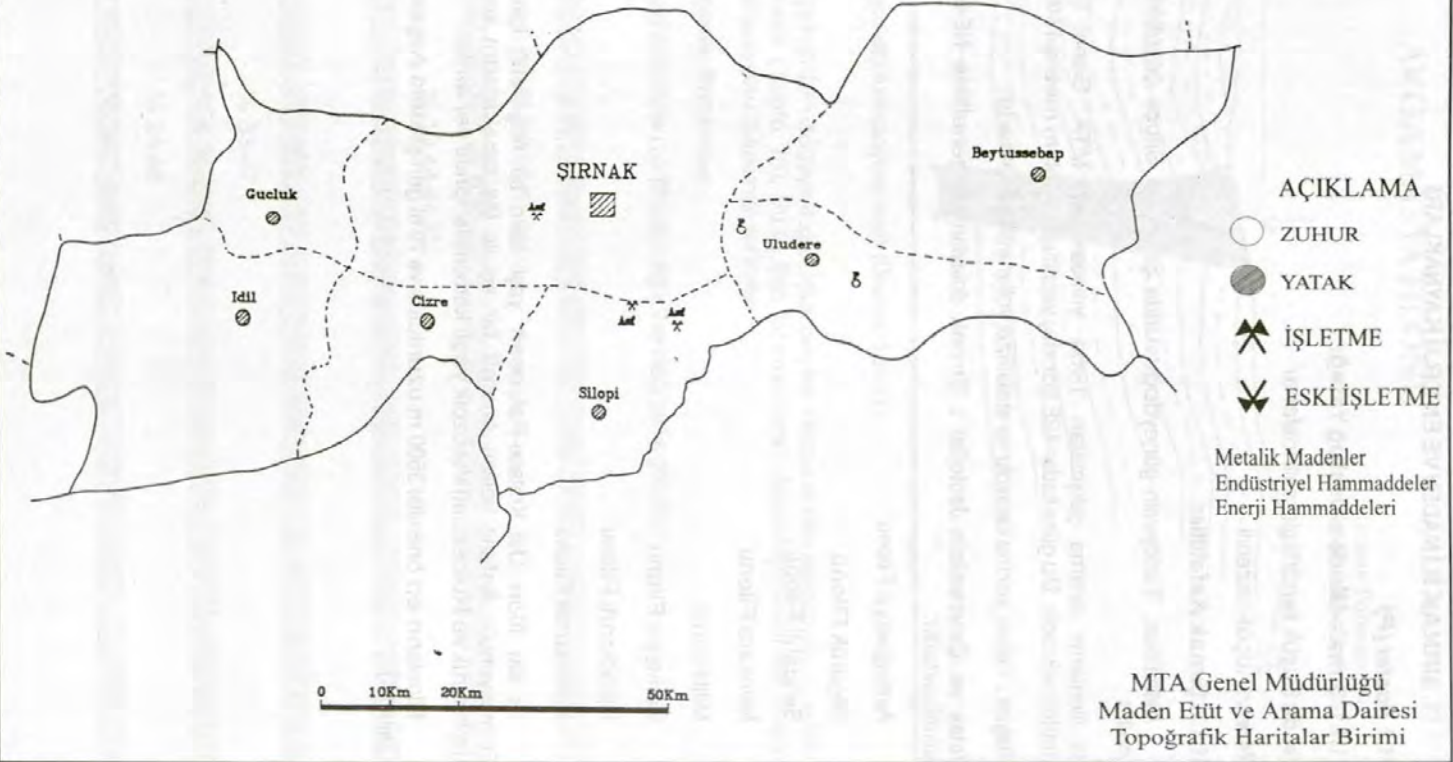
Şu ana kadar açılan kuyuların tek bir merkezde toplanarak kontrollü bir şekilde yatırımcılara dağıtımını enerjinin etkin bir şekilde kullanımı ve yatırımcıyı bölgeye çekme yönünde önemli bir teşvik kararı olarak alınmıştır. Kurulacak enerji merkezinden kaplıca ve sera ısıtılması için gerekli sıcak su temini gerçekleştirilecek ve bir plan dahilinde ihtiyaç duyulan yerlere bu sular verilecektir.

Derin kuyu çalışmalarının yüksek ısı beklentilerine cevap vermesi durumunda kent ısıtılması, jeotermal enerjiye dayalı ısıtma, soğutma, kurutma tesisleri, sıcak su balıkçılığı gibi entegre tesisler devreye girebilecektir.

10.5. Sonuç ve Öneriler

- Şanlıurfa-Karaali'de sıcak su sağlamak amacıyla 183 m derinliğinde bir adet sıcak su sondajı yapılmıştır.
- Çalışma alanının jeolojisi hakkında araştırma yapılmıştır.
- Karaali seralarında gerekli araştırmalar yapılmıştır.
- İlgili kurumlardan geniş bilgiler alınmıştır.
- Yapılan çalışmalarda kesilen litolojik birimler ve rezervuar kayaç dikkate alınarak kuyunun rezervuara kadar olan 153,5 m'lik üst kesimi kapalı borularla teçhiz edilerek boru arkası yüzeye kadar çimentolanmıştır.
- Yapılan çalışmalarda kuyunun ortalama 38 l/s debi ile kullanılması durumunda günlük verim 2283,2 ton civarında olduğu belirtilmiştir. Turizm Bakanlığı standartlarına göre bir kişi için belirlenen günlük 350 lt termal su kullanımı göz önüne alındığında bu debi günde 9380 kişiye hizmet verebilecek bir debiye karşılık gelmektedir. Bu nedenle suyun tesislerin ihtiyacı oranında kullanılması ve gereksiz fazla harcamalardan kaçınılması gerekmektedir.
- Ayrıca sondajdan alınan su numunesinin kimyasal analiz yapılmış ve bazı özellikleri değerlendirilmiştir. Ancak kaplıca suyu olarak kullanımlarda İ.Ü. Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji kürsüsünde bu yönde bir değerlendirme yapılması ve şifa açısından bazı özelliklerinin ortaya konması kanımızca önemli yararlar sağlayacaktır.

ŞIRNAK İLİ MADEN HARİTASI



11. ŞIRNAK İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

11.1. Fosfat (P)

11.1.1. Şırnak-Uludere-Ortabağ Yatağı

Tenör: Düşük tenörlü glokonili fosfatlar

Rezerv: Küçük rezervli

11.1.2. Şırnak Asfaltitleri

Asfaltitler, Türkiye'nin güneydoğusunda Şırnak ve Silopi çevrelerinde filonlar şeklinde görülür.

Bu filonların arama çalışmaları 1964 yılından beri MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bu güne kadar 428 sondaj yapılmıştır. Toplam metraj 47 000 m dir.

Ulaşım : Yatak yerine karayolu ve stabilize yollarla ulaşılmaktadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi : Şırnak dolaylarında genellikle NE-SW doğrultulu 8 filon bulunmaktadır.

Avmagasya Filonu

Segürük Filonu

Seridahli Filonu

Nivekara Filonu

Milli Filonu

Karatepe Filonu

İspindioruk Filonu

Ruktekurat Filonu

İlk altı filon Üst Kretase-Paleosen yaşlı kalın bir filiş istifi içinde yer alır (Germav Formasyonu). Asfaltit filonları önemli bir açılış ile filiş tabakalarını keserler. Diğer iki filon (İspindioruk ve Ruktekurat) Mesozoik yaşlı karbonatlar içinde yer alırlar.

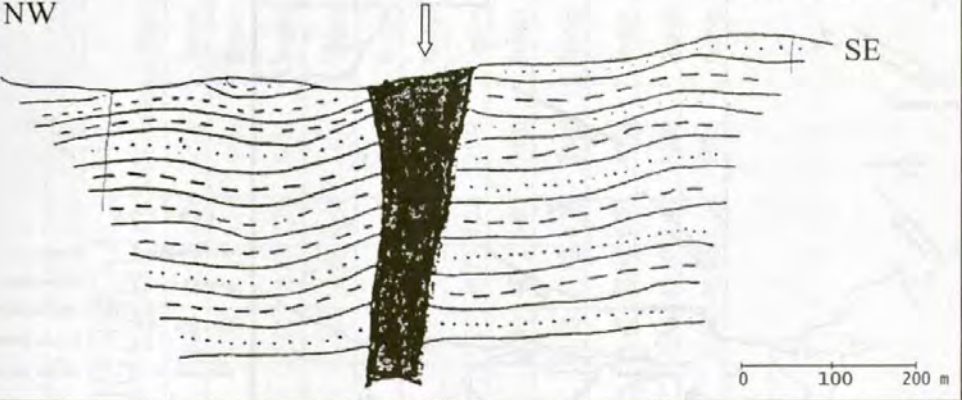
Filonların en önemlisi 3500 m uzunlukta ve 75 m genişlikteki Avgamasya Formasyonudur (Şekil 14).

AVGAMASYA FİLONU

Gemav Formasyonu
Üst Kretase - Paleosen

NW

SE



Şekil 14: Avgamasya (Şırnak) formasyonu kesiti (Ünalın, 1990).

Silopi'nin kuzeyinde batıdan doğuya doğru Üçkardeşler, Harbul ve Silip adlarında üç asfaltit filonu daha yer almaktadır (Tablo 10). Bu üç filon kırmızı renkli, karasal çökellerden oluşan Eosen yaşlı Gercüş Formasyonu içerisinde yer alırlar.

Kimyasal Özellikler ve Rezervler

Asfaltitlerin kimyasal özellikleri bir filondan diğerine değişiklik gösterir.

Şırnak Filonu

Su	: % 0.13-5.40
Kül	: % 38.00-51.93
Toplam Kükürt	: % 4.03-6.70
Uçucu Madde	: % 19.44-44.93
Kalorifik Değeri	: % 3100-4500 Kcal/Kg

Silopi Filonu

Su	: % 1-8.33
Kül	: % 33-47
Toplam Kükürt	: % 4.34-7.95
Uçucu Madde	: % 24-48
Kalorifik Değeri	: % 5400-5500 Kcal/Kg

SAHA ADI	Rezerv (100 ton)								Analiz Sonuçları				Kullanım	İşletme
	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam	Kaynak	Potansiyel	Genel Toplam	İşletilebilir	Su %	Kül %	S %	AID Kcal/kg	Yeri	Şekli
Silopi Harbul	17914	7851	...	25765	...	...	25765	7000	0,88	35,93	8,23	5536	Teshin	Açık Kapalı
Silopi Silip	3071	1335	...	4406	...	...	4406	...	1,35	36,25	8,10	5485	Teshin	Açık Kapalı
Silopi Üçkardeşler	9472	10881	...	20352	...	...	20352	...	1,21	35,55	7,70	5474	Teshin	Açık Kapalı
Avgamasya	7481	673	...	8154	...	...	8154	7000	0,47	39,68	5,64	4191	Teshin	Açık Kapalı
Milli	2000	2900	1600	6500	...	...	6500	...	2,13	47,38	4,01	3400	Teshin	Açık Kapalı
Karatepe	500	2000	2500	5000	...	...	5000	...	3,58	42,56	3,48	3695	Teshin	Açık Kapalı
Seridahli	3534	1254	1279	6067	...	...	6067	...	0,22	46,72	4,92	3174	Teshin	Açık Kapalı
Nivekara	300	1000	700	2000	...	...	2000	...	5,40	42,72	5,83	3400	Teshin	Açık Kapalı
İspindoruk	100	500	500	1100	...	...	1100	...	0,33	51,93	4,76	3300	Teshin	Açık Kapalı
Segürük	550	450	...	1000	...	...	1000	...	1,20	38,80	6,36	4500	Teshin	Açık Kapalı
Rutkekurat	...	...	1000	1000	...	...	1000	...	3,60	42,12	4,40	3250	Teshin	Açık Kapalı
Uludere Ortasu	551	53	...	604	...	...	604	...	0,40	46,03	5,08	2876	Teshin	Açık Kapalı
TOPLAM	45473	28897	7579	81949	...	...	81949	14000						

Tablo 4: Şırnak ili asfaltit yatakları (MTA)

11.2. Jeotermal Enerji Kaynakları

11.2.1. Kaynağın Yeri

Hısta Kaplıcası Şırnak İline bağlı Güçlükonak İlçesi' nin Hısta Köyü' nden ismini almıştır.

Hısta Kaplıcaları, Şırnak ili, Güçlükonak ilçesine 10 km uzaklıkta olup, Hısta Köyünün 250 m batısında, Dicle Nehri kenarında yer almaktadır. Köye yakınlığı nedeniyle, kaplıcaya köyün ismi verilmiştir.

11.2.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi

İnceleme alanının tabanında Üst Kratese-Alt Paleosen yaşlı gri, yeşil renkli şeyl, marn kum taşı, çamur taşı, miltası ardalanmasından oluşan Germav Formasyonu yer almaktadır. Bunun üzerine Paeosen-Alt Eosen yaşlı şarabi renkli marn, kum taşı, konglomera ardalanmasından oluşan ve yer yer kalker arabandı içeren Gercüş Formasyonu (Tg) gelir. Daha üste doğru konkordan olarak Eosen yaşlı, alt seviyeleri çörtlü tebeşirli kalker içeren Midyat Formasyonu (Tm) gelmektedir. En genç birim olarak ise Kuvaterner yaşlı, tutturulmamış kum, kil çakıllardan oluşan alüvyon (Qal) yer almaktadır (TPAO 1988). Üst Kratese filişlerinin görüldüğü alan ile güneydeki Eosenin kompleks serisi arasında Dicle Nehri'ni kesen kuzey-batı, güney-doğu yönlü ufak bir fay hattı bulunmaktadır. Bu fayın kuzey çöküntüsünde iki adet sıcak su kaynağı görülmektedir. Bu kaynaklardan biri Dicle'nin doğusunda Şırnak-Hısta Kaplıcası, diğeri ise batıda nehrin karşı sahilinde yer alan Mardin-Germiab Kaplıcasıdır.

Doğuda ve nehrin hemen kıyısındaki 30-40 m yükseklikte bir terasta olan Hısta Kaplıcası'nın suları killi sedimentlerden meydana gelen temel üstünde konglomeralarla (15 km) kalkerlerin üzerindeki karasal kalkerler arasından gözükmektedir. Kaynaklar faydan gelen juvenil özellikte olan sulara sahiptir.

11.2.3. Kaplıcanın Tedavi Edici Özellikleri

Toprak kalevili kloro sülfate (tuzlu ve acı) ve kükürtlü olan bu suların total mineralizasyonu 1 gramın biraz üzerindedir. Hipertermalite gösterir. Dış uygulamalarda sedatif ve anti enfeksiyöz etki beklenir. Bir kısım romatizmal sendromlarda ve üst teneffüs yollarının kronik hastalıklarıyla, kadınların kronik sendromlarında endikasyon kazanırlar.

Kaplıca suları daha detaylı olarak incelenmeli ve tedavi edici nitelikleri yeniden saptanmalıdır. Analiz sonuçlarına göre bu suda yüksek radyoaktivite olduğu görülmektedir.

Kaplıca sularının tedavi edici nitelikleri konusunda daha ciddi bilimsel araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hidroklimatoloji Enstitüsü ve Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ile temasa geçilerek *termal suyunun tedavi edici özellikleri tespit edilmelidir.*

İlçeye bağlı Koçtepe Köyü yakınlarında bulunan Hısta Kaplıca'sının yaz aylarında yurdun her yanından gelenler 5-10 gün müddetle kalmaktadırlar. Bu kaplıcanın sağlıklı bir şekilde modernleştirilmesi halinde yörede bir turizm canlılığı olacaktır. İnceleme alanında yöre halkının ifadesine göre, kaplıcanın tıbbi faydası yanında mitolojik insan olarak bilinen Hz. Süleyman tarafından Saba Melikesi Bölükızıya hediye edilen bir güzellik ılcası olduğu ve havuzun dibinde Hz. Süleyman'ın ayak izinin bulunduğu bu nedenle kaplıcanın iç ve dış turistlerin rağbet ettikleri bir turizm mahalli haline geldiği belirtilmiştir. Kaplıcanın, fıtık, bel ağrıları, akrep sokmalarına karşı tedavi gücünün yüksek olduğu ilgili kişiler tarafından belirtilmiştir. Kaplıcadan yaz mevsiminde ortalama olarak 25-30 milyar lira gelirin olduğu ifade edilmiştir. Kaplıca geliri her yıl farklı bir kuruma verilmektedir. Kaplıca suyunun bahçe tarımında verimi oldukça artırdığı ve dönem dönem renginin değiştiği ifade edildi. Kaplıcanın yeni yapılacak olan İlisu Barajı'nın altında kalacağı sanılmaktadır.

11.2.4. Kimyasal Sınıflandırma

Hısta Kaplıcasının Tahsil Raporu :

Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Enstitüsü'nün kaplıcaya ait 19.9.1964 tarihinde 2523 sayılı tahsil raporu aşağıda belirtilmiştir.

Suyun mevkii Hısta Kaplıcası (Koçtepe Köyü)

Görünür	: Berrak
Tortu	: Az var
Amonyak	: Var
HS. (litrede) Kükürlü hidrojen	: 782 Mgr.
Uzvi madde için sarf olunan oksijen	: 232 Mgr.
Serbest karbondioksit gazı	: Yok

<u>Katyonlar</u>	<u>Mgr.</u>	<u>Milival</u>
Sodyum iyonat	287244	12489
Kalsiyum (Ca)	204000	10200
Magrasyum (Mgr)	67200	5600
Demir Alüminyum (Fe, Al)	5528	400
İyon		28689

<u>Anyonlar</u>	<u>Mgr.</u>	<u>Milival</u>
Metesilkat iyonu (H ₂ , Si, O ₃)	80600	400
Hidrokarbonat (HeO ₃ H)	244000	3352
Klor iyonu (Cl)	119000	21337
Sülfat iyonu (SO ₄)	1024000	---
Nitrat	---	---
Nitrit	---	---
Kurul hülasa	1850	---

Analiz tarihi : 31 Mayıs 1975 (Türkiye Maden Suları Raporundan alınmıştır)

<u>İyonlar</u>	<u>mg/l</u>	<u>milival/l</u>	<u>% milival</u>
Amonyum NH ₄	: 12.2000	0.6777	2.6292
Lityum Li	: 0.0116	0.0016	0.0062
Sodyum Na	: 33.8757	1.4735	5.7164
Potasyum K	: 18.6624	0.4773	1.8516
Kalsiyum Ca	: 243.000	17.1500	66.5347
Magnezyum Mg	: 72.3010	5.9506	23.0853
Demir Fe	: 0.3250	0.0116	0.0450
Alüminyum Al	: 0.2725	0.0303	0.1175
Çinko Zn	: 0.1300	0.0039	0.0151
Toplam	480.7782	25.7765	100.0000

Klorür Cl	:	210.0000	5.9238	22.9401
İyodür I	:	0.0400	0.0003	0.0011
Bromür Br	:	0.0500	0.0006	0.0023
Fluorür F	:	2.3000	0.1211	0.4689
Sülfat SO ₄	:	800.0000	16.6666	64.5421
Nitrat NO ₃	:	0.4430	0.0071	0.0274
Nitrit NO ₂	:	----	----	----
Hidrofosfat HPO ₄	:	0.2777	0.0057	0.0220
Bikarbonat HCO ₃	:	225.7000	3.1000	12.0048
Hidroarsenat HasO ₄	:	0.2128	0.0030	0.0116
Toplam	:	1050.8017	26.8047	100.0000

Metasilikat asidi H ₂ SiO ₃	:	37.1800
Metaborik asit HB ₂	:	1.0125
Toplam sülfür SH ₂	:	273.5000
Toplam	:	310.68
Genel Toplam	:	1361.4817

Gazlar :

Serbest karbondioksit	:	30.80	mg/l
Serbest kükürlü hidrojen	:	210.0	mg/l
Serbest oksijen	:	—	mg/l

Fiziko-kimyasal özellikler :

İletkenlik	:	1.9 x 10 ⁻³	mho
Sıcaklık	:	63	C°
PH	:	6.9	

Radyoaktivite :

Toplam alfa aktivitesi	:	491.08 ± 18.76	Pci/l
Toplam beta aktivitesi	:	112.50 ± 5.77	Pci/l
Radon Rn222	:	1471	Pci/l
Radyum Ra226	:	63.46	Pci/l
Uranyum228	:	0.400	mikrogr/l
Debi	:	2.5	l/s

Kimyasal Sınıflandırma:

Termal kaynak suyu Sülfat (% 64.54 milival), Klorür (% 22.94 milival), Kalsiyum (% 66.53 milival), Magnezyum (% 23.08 milival) ve Hidrojen Sülfürlü (273.5 mg/l) içeren sular sınıfına girmektedir.

Fiziksel Sınıflandırma:

Hipertermal (63°C), Hipotonik (32.77 milimol/l) termal sudur. PH'sı 6.9, toplam mineralizasyonu 1.36 mg/l'dir.

11.2.5. Zümrüt Dağ Kaplıcası

Kaplıca, Şırnak ili Ilıcak Köyü'ne bağlı olup, köye 5 km uzaklıktadır. Köy 1000 kişilik bir nüfusa sahiptir. İlçe ve Mezra beldesi, asfalt yol güzergahında bulunan Ilıcak Köyü kaplıcasına ulaşımı 1 km'lik stabilize yol ile bağlantısı sağlanmaktadır.

Kaplıcadan yöre halkı her mevsim yararlanmaktadır. Konaklama tesisleri ilçe kaymakamlığı tarafından yapılmıştır. Ancak tesisler yetersiz bir durumdadır.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU KAYNAK ADI	KAYNAK			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık	Debi	Potansiyel	Sıcaklık	Debi	Potansiyel			
		(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)			
Güçlükonak	Hısta	63	2.5		...	...	...	Kaplıcada	Kaplıca	İl Valiliği
Ilıcak Köyü	Zümrüt Dağ	50	30					Kaplıcada	Kaplıca	Beytüşşebap Belediyesi

Tablo 11: Şırnak ili jeotermal enerji kaynakları.

11.3. Sonuç ve Öneriler

- Altyapının olmamasından dolayı termal alana ulaşım güç olmaktadır. Yapılacak altyapı çalışmaları ve mevcut tesislerin onarımı sonucu, Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında elde edilen 25-30 milyar/TL gelirin artacağı kaçınılmaz olacaktır.
- Hısta Kaplıcası çevresindeki yerleşim birimlerinde geçim kaynağı küçük ölçekli bahçe sebzeçiliğine yöneliktir. Sebzeçilikte kullanılan sulama suyu mineral bakımından zengin olduğu için oldukça iyi verim elde edilmektedir.
- Kaplıca tıbbi faydasının yanında mitolojik özelliklerini taşıdığından iç ve dış turistlerin ilgi odağı haline getirilebilir.
- Zümrüt Dağ Kaplıcası yüksek bir debiye sahip (30 lt/sn) olup, kaplıcaya yeni tesislerin yapılması ile bölgede turizm gelişecek ve yeni iş sahaları oluşacaktır.

SIİRT İLİ MADEN HARİTASI

AÇIKLAMA

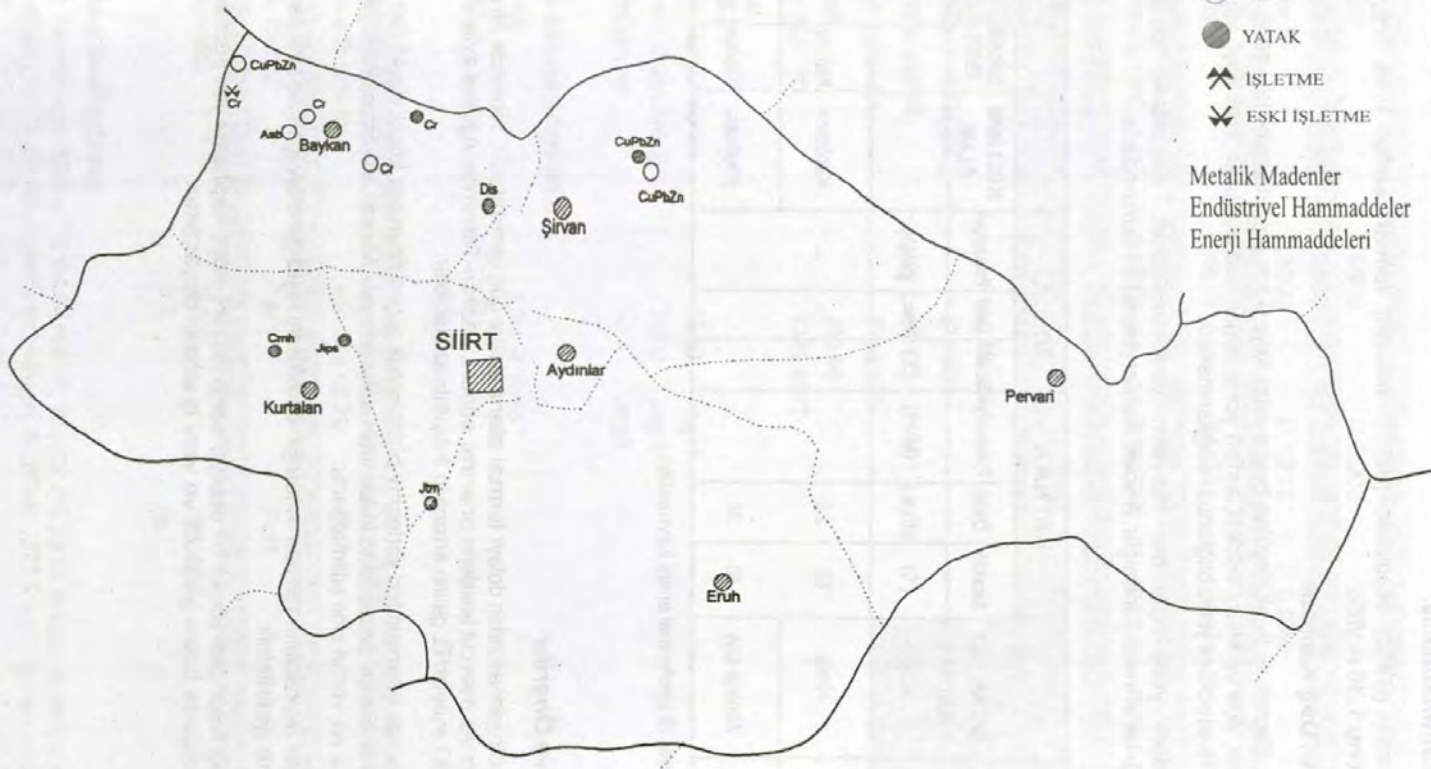
○ ZUHUR

● YATAK

✂ İŞLETME

✂ ESKİ İŞLETME

Metalik Madenler
Endüstriyel Hammaddeler
Enerji Hammaddeleri



MTA Genel Müdürlüğü
Maden Etüt ve Arama Dairesi
Topografik Haritalar Birimi

12. SİİRT İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

12.1. Bakır-Kurşun-Çinko (Cu-Pb-Zn)

Ulaşım: Stabilize yolla sahaya ulaşılır. Siirt-Şirvan yolundan Madenköy'e kadar gidilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevher taşıyan kayaç split ve porfiri splitlerdir. Splitler yeşilimsi siyahımsı renkli feldspat içerdiklerinden benekli nir görünümüne sahiptirler. Split ve porfiri splitler kırmızı renkli, japslı ve ince taneli yeşilimsi tüflü seviyeler içerir. Masif akma yapıları ve yastık lavları görülür. Eosen volkanizma ürünüdür.

12.1.1. Şirvan-Madenköy Sahası

Tenör: % 2.22 Cu, % 27.38 S, % 0.60 Zn, % 7.43 Fe₃O₄

Rezerv: 25 807 126 ton görünür+muhtemel

12.2. Çimento Hammaddeleri (Çmh)

Kürtalan da Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı çökel kayalar ve kireçtaşı, kil, jips bulunmuştur. Tras bulunamamıştır.

Bileşiminde CaO-SiO₂-Al₂O₃-Fe₂O₃ ile az miktarda MgO bulunan uygun maddelerin oluşum sıcaklığına kadar ısıtılarak öğütülen malzemelerin, alçı veya bunun gibi ilave hammaddeleri karıştırarak toz halinde öğütülen hidrolik bağlama ürünlerine çimento denir.

Çimentonun terkibi	: % 62-68	CaO
	: % 19-24	SiO ₂
	: % 4-9	Al ₂ O ₃
	: % 2-6	Fe ₂ O ₃
	: % 0-4	MgO
	: % 2.3	SO ₃

Çimento hammaddeleri kalker, kil, alçı, pirit külü, termik santral külleri, vs.'dir. Esas ana maddesini kalker ve kil oluşturmaktadır. Bu nedenle çimento fabrikaları genellikle kalker ocaklarının yanında veya yakınında kurulurlar.

12.2.1. Kürtalan Sahası

Tenör: -

Rezerv: 404 172 535 ton kireçtaşı, 30 884 000 ton kil muhtemel

Çimento hammaddesi açısından saha ekonomiktir.

12.3. Jips (Jips)

12.3.1. Baykan,Bağlıca Yatakları

Tenör: -

Rezerv: 500 000 ton muhtemel

12.4. Krom (Cr)

12.4.1. Baykan-Büzügan

Ulaşım: Diyarbakır-Van karayolundan saparak sahaya toprak köy yoluyla ulaşılabilir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Serpantinit, serpantinleşmiş peridotit, diyabaz, gabro ve sedimanterlerdir.

Tenör: % 26.09-51.78 Cr₂O₃

Rezerv: 100 ton civarında görünür

12.4.2. İl Genelinde

Tenör: İki adet zuhur ve bir adet terk edilmiş eski ocak vardır.

Rezerv: Ocakta 100 ton görünür+muhtemel+mümkün, zuhurlarda ise toplam 2 758 ton görünür+muhtemel+mümkün.

12.5. Asbest

Ulaşım: Batman-Bitlis karayolu üzerinde olup asfalta yakındır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak ultrabazik kayalar içinde yer alır. Ultrabazikler serpantinit, serpantinleşmiş, peridotit, gabro, rodenjit lisfenitler yer alır.

Tenör: % 8.35-9.55 asbest lifi, 1.35 mm boyunda asbest lifi

Rezerv: Yapılmadı ancak önemli bir rezerve sahip olduğu tahmin edilmektedir.

12.6. Mermer

12.6.1. Baykan-Minar-Girdiyan

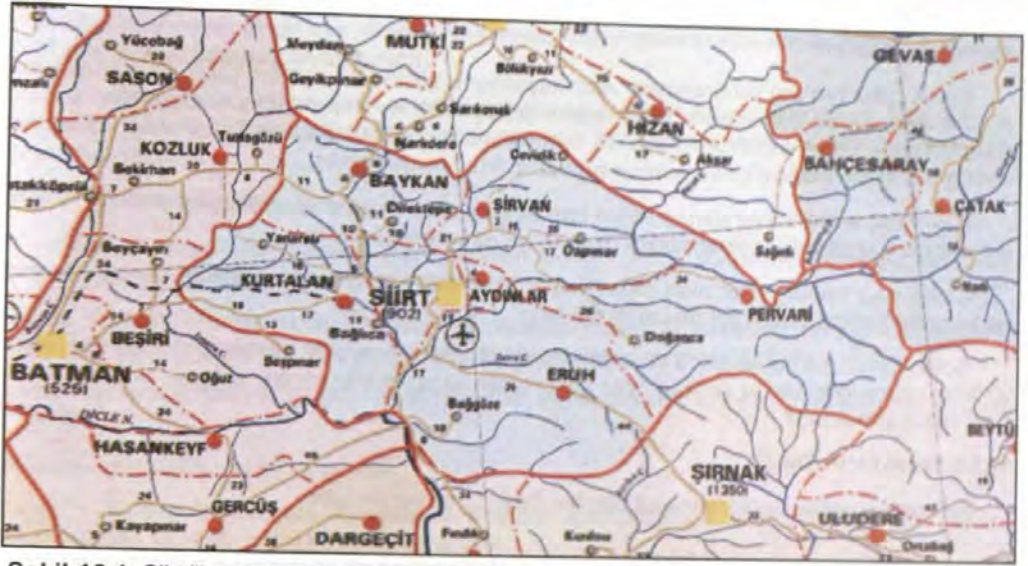
Ulaşım: Siirt-Baykan karayolundan sahaya ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak Eosen yaşlı konglomeralardan oluşur. Kumtaşları, kireçtaşları ve kısmen ofiyolit alüvyon ve yamaç molozu yer alır.

Mermerler, konglomeralardan oluşup, blok durumu iyidir. Ortalama uzunluğu 650 m, ortalama kalınlık 15 m, ortalama genişlik 200 m'dir.

Rezerv

Serno Mahallesi	4 800 000 m ³ görünür+muhtemel
İşletilebilir	3 520 000 m ³
Variskan Sırtı	2 100 000 m ³ görünür+muhtemel
İşletilebilir	1 680 000 m ³
Kelektepe	12 000 000 m ³ görünür+muhtemel
İşletilebilir	9 000 000 m ³
Toplam İşletilebilir Rezerv	14 200 000 m ³



Şekil 16-1: Siirt ili ve çevresinin yer bulduru haritası.

12.7. Jeotermal Enerji Kaynakları

12.7.1. Kaynağın Yeri

Siirt İli 100 000 nüfuslu, denizden yüksekliği 688 m olan bir ilimizdir. Siirt İli Merkez İlçesi sınırları içerisinde bulunan Billoris termal su kaynağı Botan Çayı kenarında yaklaşık 1 km²lik alana yayılmış irili ufaklı kaynaklar halinde nehrin her iki tarafında yer yüzüne çıkarak Botan Çayı'na karışmaktadır.

Termal kaynak Siirt-Eruh Devlet Karayolu'nun 17.km'sinde yolun hemen sağ tarafında yer almaktadır. Yolun tamamı iyi kalitede asfalttır, yaz ve kış ulaşım rahatça sağlanmaktadır.

12.7.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi

Termal su kaynaklarının 3 km dışında ve güney doğusunda görülen genç bazalt erüpsüyonları Kentalan antiklaninin güneyindeki faylanma nedeniyle ortaya çıkmıştır.

Bu genç bazalt volkanizmasından henüz aktivitesini kaybetmemiş magma cebinin sıcaklığını muhafaza etmesinden dolayı yakınında bulunan akifer özellikteki formasyonları konveksiyonel akımla ısıtarak, soğuk su naplarını sıcak su napı şekline dönüştürmektedir.

Isınan sular kaptiv halde bulunan naplardan ısı ve basıncın etkisi ile uygun bulunduğu fay zonlarında ilerleyerek yüzeye çıkmaktadır. Bu sular kesmiş oldukları formasyonlarda erittikleri mineraller ile iyonca zenginleşmekte ve yeraltı soğuk suları ile karışarak kısmen soğumaktadır.

Sahada bulunan gizli volkan, dolomit ve resifal kalkerleri ısıtarak sıcak suların meydana gelmesini sağlamaktadır.

Doğu Kentalan-1 sondajında 344 m derinlikteki Garzan kalkerinden sıcak su artezyenin çıkması bu düşüncüyü doğrulamıştır.

Yüzeye çıkan sular Gercüş Formasyonu ve Şelmo Formasyonlarındaki tuz ve jipsleri eriterek tuz bakımından yüklenmektedir. Ayrıca bitümlü seviyelerden geçen sular kükürt bakımından zenginleşmektedir.

Kaynak Özellikleri

Botan Çayı'nın sağ sahilinde yer alan kaynakların bir kısmı hamam şekline getirilmiş bir mağara içerisinden çıkmaktadır. Bu mağara yaklaşık 20 m çapındadır ve kaynaklar 9 ayrı noktadan yer yüzüne çıkmakta, 10 m x 15 m boyutlarındaki büyük havuza akmaktadır. Havuzun derinliği 2.5 m'dir. Mağara içine oyulmuş hamamın ön kısmı duvardır.

Çayın sağ sahilinde yer alan bir diğer kaynak ise yine bir mağaradan çıkmakta, havuz haline getirilmiş bir yapıda toplandıktan sonra Botan Çayı'na karışmaktadır.

Çayın sağ sahilinde yer alan diğer küçük kaynaklar yer yüzüne çıktıktan hemen sonra birkaç metre ileride Botan Çayı'na karışmaktadır.

Botan Çayı'nın sol sahilinde yer alan kaynaklar dik bir kayalık zeminin önünden yaklaşık 20-30 m uzunluğundaki bir şeritten yer yüzüne çıkmakta, birkaç metre aktıktan sonra Botan Çayı'na karışmaktadır.

12.7.3. Sıcaklık ve Debi

Billoris termal su kaynaklarına ait bilgiler Tablo 12' de verilmiştir.

KAYNAK NO	SICAKLIK (°C)	DEBİ (l/s)	BULUNDUĞU YER	AÇIKLAMA
1	36	65	Büyük havuz	Termal tesis
2	33	5-6 (yaklaşık)	Küçük havuz	Termal tesis
3	33	80 (yaklaşık)	Büyük havuz kuzeyi	Boşa akıyor
4	33	4 (yaklaşık)	Büyük havuzun kıyısı	Boşa akıyor
5	33	5 (yaklaşık)	4 nolu kaynak güneyi	Boşa akıyor
6	Ölçülemedi	90 (yaklaşık)	Botan Çayı'nın doğu kıyısında	Boşa akıyor
7	Ölçülemedi	10 (yaklaşık)	6 nolu kaynak güneyi	Boşa akıyor
Toplam		260		

Tablo 12: Billoris termal su kaynakları.

Siirt termal kaynaklarına muhtemelen soğuk su karışmakta, bu nedenle sıcaklıkları düşük bulunmaktadır. Bu konunun araştırılması ve daha derinlerdeki mağma cebindeki sıcak su ve buhar varlığı etüt edilmelidir. Bu çalışma için gerekli jeofizik araştırmalar yapılmalı, gerek görülürse yeni kuyular açılarak daha sıcak suların elde edilmesine çaba harcanmalıdır.

12.7.4. Suyun Kullanımı

Tablonun tetkikinden anlaşıldığı gibi Billoris Termal Su Kaynaklarının çoğu boşa akmaktadır. İnşa edilmiş bulunan iki adet havuzda sınırlı bir kullanım vardır. Mevcut termal tesisler son derece yetersiz ve hijyenik koşulları sağlamaktan uzaktır.

Siirt ili'nin kalkınmasında bu kaynaklar önemli bir rol alabilir. Kaynakların değerlendirilmesi için termal tesislere ve sera inşaatlarına derhal başlanmalıdır. Termal kaynakların termal turizm

amacıyla değerlendirilmesi için Vilayet Makamınca otel inşaatı projesi hazırlatıldığı ve projenin 2001 yılında başlatılacağı belirtilmiştir.

Nehrin sağ sahilinde yer alan termal kaynaklar bir miktar kazı yapılarak daha üst kotlardan alınabilir. Siirt-Eruh Devlet Karayolu bitişiğinde olan kaynaklara ulaşım yönünden bir sorun bulunmamaktadır.

12.7.5. Kimyasal Sınıflandırma

Kaynak suyu Uluslararası Hidrojeologlar Birliği (AIH) yöntemine göre; "Kalsiyumlu, magnezyumlu, sülfatlı "termal sular" sınıfına girmektedir .

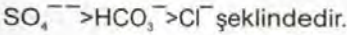
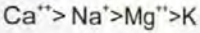
Billoris Termal Sularının toplam debileri 260 l/s civarındadır. Sular berrak olup sıcaklıkları 33-36 °C arasında değişmektedir. Büyük kaplıca havuzundaki su sıcaklığı 36 °C'dir.

Buharlaştırma kalıntısı 180 °C'de 1806 mg/l olup, toplam erimiş halde bulunan mineral 1912.46 mg/l'dir.

Suların radyoaktivitesi 9.7 emandır.

Kaplıca suları, Batı Alman Kaplıcalar Birliğinin sınıflamasına göre : kalsiyumlu, sülfatlı, bikarbonatlı, klorürlü termal sular sınıfına girer.

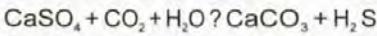
Suların karakteristik formülü



Burada $SO_4 > HCO_3$ ve $Ca > Na > Mg$ olması suların marnlı, killi, jipsli seviyelerden geçtiğini göstermektedir.

Schoeller diyagramına göre kaplıca kaynak suları sülfat bakımından doyum noktasına ulaşmamıştır. Karbonat bakımından aşırı doyundur.

Sülfatlar organik materyallerle veya bitkilerle serbest CO_2 'nin de mevcut olmasıyla aşağıdaki denkleme göre kükürtlü hidrojen meydana getirecek şekilde azalır.



Kaplıca suları (organik bileşimler) bitüm, petrol ihtiva eden seviyelerden ve jipsli formasyonlardan geçmekte olup yukarıdaki reaksiyon sonucu H_2S gazı çıkmaktadır. Kaplıca civarındaki kükürt kokusunun nedeni bu şekilde izah edilebilir.

Analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Siirt Billoris Termal Kaynağı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları-hamam kaynağı

Analiz tarihi : 31 Mayıs 1975 (Türkiye Maden Suları Raporundan alınmıştır)

İyonlar		mg/l	milival/l	% milival
Amonyum	NH_4	: 5.490	0.3050	1.1375
Lityum	Li	: 0.0258	0.0037	0.0138
Sodyum	Na	: 122.1344	5.3125	19.8124
Potasyum	K	: 15.3897	0.3936	1.4678
Kalsiyum	Ca	: 314.000	15.7000	58.5513
Magnezyum	Mg	: 61.6685	5.0755	18.9285
Demir	Fe	: 0.2250	0.0080	0.0298

Alüminyum	Al	:	0.1350	0.0150	0.0559
Çinko	Zn	:	0.0280	0.0008	0.0030
Toplam		:	519.9429	26.8141	100.0000
Klorür	Cl	:	227.0000	6.4033	23.8888
İyodür	I	:	0.1000	0.0007	0.0026
Bromür	Br	:	---	---	---
Fluorür	F	:	0.7300	0.0384	0.1433
Sülfat	SO ₄	:	620.0000	12.9166	48.1878
Nitrat	NO ₃	:	2.6580	0.0428	0.1596
Nitrit	NO ₂	:	---	---	---
Hidrofosfat	HPO ₄	:	---	---	---
Bikarbonat	HCO ₃	:	451.4000	7.4000	27.6070
Hidroarsenat	HasO ₄	:	0.2091	0.0029	0.0109
Toplam		:	1821.1835	26.8047	100.0000

Metasilikat asidi H ₂ SiO ₃	:	27.3000
Metaborik asit HB ₂	:	2.327
Toplam sülfür SH ₂	:	55.000
Toplam	:	84.627
Genel Toplam	:	1903.4385

Gazlar :

Serbest karbondioksit	:	96.8 mg/l
Serbest kükürtlü hidrojen:	:	50.0 mg/l
Serbest oksijen	:	3.7 mg/l

Fiziko-kimyasal özellikler:

İletkenlik	:	1.85x 10 ⁻³	mho
Sıcaklık	:	34.5	°C
PH	:	6.85	

Radyoaktivite:

Toplam alfa aktivitesi	:	33.36 ± 4.72	Pci/l
Toplam beta aktivitesi	:	2.73 ± 3.17	Pci/l
Radon Rn222	:	250	Pci/l
Radyum Ra226	:	12.75	Pci/l
Uranium228	:	0.150	mikrogr/l
Debi	:	17	l/s

Kimyasal sınıflandırma:

Termal kaynak suyu Sülfat % 48.18 milival, Bikarbonat % 27.60 milival, Klorürlü % 23.89 milival, Kalsiyum % 58.55 milival, Sodyum % 19.81 milival, Magnezyum % 18.93 milival ve Hidrojen Sülfür 55.0 mg/l içeren sular sınıfına girmektedir.

Fiziksel sınıflandırma:

İzotermal (34 °C), Hipotonik (36.26 milimol/l) termal sudur. PH'sı 6.85, toplam mineralizasyonu 1.9 mg/l'dir.

Siirt Billoris Kaplıcası açık kaynak analiz sonuçları

Analiz tarihi : 31 Mayıs 1975 (Türkiye Maden Suları Raporu'ndan alınmıştır)

İyonlar		mg/l	milival/l	% milival
Amonyum	NH ₄ :	5.490	0.3500	1.1742
Lityum	Li :	0.0258	0.0037	0.0143
Sodyum	Na :	122.1344	5.3125	20.4524
Potasyum	K :	15.3897	0.3936	1.5153
Kalsiyum	Ca :	294.000	14.7000	56.5928
Magnezyum	Mg :	63.7950	5.2506	20.2140
Demir	Fe :	---	---	---
Alüminyum	Al :	0.0800	0.0088	0.0339
Çinko	Zn :	0.0280	0.0088	0.0031
Toplam	:	500.9429	25.9750	100.0000

Klorür Cl	:	227.0000		
İyodür I	:	0.1000		
Bromür Br	:	1.7500		
Fluorür F	:	0.7500		
Sülfat SO ₄	:	550.0000		
Nitrat NO ₃	:	1.1075		
Nitrit NO ₂	:	0.0125		
Hidrofosfat HPO ₄	:	0.3282		
Bikarbonat HCO ₃	:	488.0000		
Hidroarsenat HasO ₄	:	0.3958		
Toplam	:	1396.3869		

Metasilikat asidi H ₂ SiO ₃	:	24.3750		
Metaborik asit HB ₂	:	2.9362		
Toplam sülfür SH ₂	:	80.000 gr		
Toplam	:	107.3112		
Genel Toplam	:	1500.7619		

Gazlar

Serbest karbondioksit	:	107.0 mg/l		
Serbest kükürtlü hidrojen:		65.0 mg/l		
Serbest oksijen	:	4.5 mg/l		

Fiziko-kimyasal özellikler:

İletkenlik	:	1.9x 10 ⁻³	mho	
Sıcaklık	:	34.5	°C	
PH	:	6.7		

Radyoaktivite:

Toplam alfa aktivitesi	:	86.52 ± 7.21	Pci/l
Toplam beta aktivitesi	:	22.66±5.58	Pci/l
Radon Rn222	:	904	Pci/l
Radyum Ra226	:	12.24	Pci/l
Uranyum228	:	0.144	mikrogr/l
Debi	:	35	l/s

Kimyasal Sınıflandırma:

Termal kaynak suyu Sülfat (% 44.14 milival, Bikarbonat (% 30.82 milival), Klorür (% 24.67 milival), Kalsiyum (% 59.59 milival), Sodyum (% 20.45 milival), Magnezyum (% 20.21 milival), Bromür (1.7 mg/l), Arsanik (0.20 mg/l) ve Hidrojen Sülfür (80.0 mg/l) içeren sular sınıfına girmektedir.

Fiziksel Sınıflandırma:

İzotermal (34 °C), Hipotonik (36.22 milimol/l) termal sudur. PH'sı 6.85, toplam mineralizasyonu 1.5 mg/l'dir.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU KAYNAK ADI	KAYNAK			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık	Debi	Potansiyel	Sıcaklık	Debi	Potansiyel			
		(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)			
BİLLORİS	Billoris	33-35	175		...	...	...	Kaplıcada	Kaplıca	*

Tablo 13: Siirt ili jeotermal enerji kaynakları.

*Türkiye Jeotermal Envanteri-1996

**7. Beş Yıllık Kalkınma Planı(1995-1999)Madencilik Özel İhtisas Komisyonu

Enerji Jammaddeleri alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

12.7.6. Kaplıcanın Tedavi Edici Özellikleri

Her iki kaynağın bileşiminde toplam 1.5-2 gram/litre mineral madde bulunmaktadır. Karışık sular olarak nitelenen bu suların bileşimlerinde kükürtlü hidrojen bulunmakta, bu tür sular cilt hastalıklarında etkili olmaktadır. Kalevi ve toprak kalevili, klorobikarbonat, sülfate sular sınıfına girer. Termaliteli zayıftır. Isıtıldıkları takdirde dış tatbiklerde değerlendirilebilir. Sedatif etkileri vardır. Mağara havasındaki kükürtlü hidrojen içeriği hakkında yeterli bilgi ve araştırma mevcut değildir. Lokal uygulamalar şeklinde bu suların kronik üst solunum yolu iltihaplarında mevzii lavajlar tarzında kullanılabileceği önerilmektedir.

Kaplıca sularının vücut ağrıları, romatizma, uyuz, ciltte kapanmayan yaralar ve cilt hastalıklarında etkili olduğu söylenmektedir. Kaplıca sularının tedavi edici nitelikleri konusunda daha ciddi bilimsel araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır. İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hidroklimatoloji Enstitüsü ve Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi ile temasa geçilerek termal suyun tedavi edici özellikleri tespit edilmelidir.

Hazırlanacak bir proje ile kaynakların çok amaçlı olarak kullanımı hedeflenmeli, tesisler bir bütünlük içerisinde ele alınmalı, en acil ve gelir getirecek tesis ünitelerine öncelik verilerek inşaatlara başlanmalıdır. Projelendirilen tesislerin hepsini bir anda inşa etmek mümkün değildir. Ancak bir plan içerisinde başlanan yatırımlar kısa sürede gelir getirmeye başlayacak, buradan elde edilecek gelirle diğer ünitelerin inşa edilmesi kolaylaşacaktır.

İlk girişim yapıldıktan sonra sermaye sahipleri yatırım yapmak isteyecekler ve tesislere olan ilgi artarak devam edecektir. Bu durum Şanlıurfa Karaali'de yaşanmış, ilk sera tesisi kurulup ticari firma para kazanmaya başlayınca, tesislerin genişletilmesi için girişimciler gerekli çalışmalarını başlatarak daha fazla tesis kurmak istemişlerdir.

12.7.7. Termal Suyun Kullanım Olanakları ve Geliştirilmesi

Botan Çayı'nın her iki tarafında yer alan kaynakların termal tesis kurularak kullanıma açılması ve seracılıkta kullanılması mümkündür. Bu konuda Siirt-Eruh Karayolu bitişiğindeki, Botan Çayı'nın sağ sahilinde yer alan 5 adet kaynağın değerlendirilmesi için hemen çalışmalara başlanmalıdır.

Bu beş adet kaynağın toplam debisi 160 l/s' dir. Çermik termal su kaynağı için hesaplanan yıllık termal kapasite, Billoris Kaynakları için de hesaplanacak olursa; Turizm Bakanlığınca kabul edilen standart esas alınır. Bir kişinin kullanacağı termal su günde 600 litre kabul edilirse;

$$\frac{(160\text{lt/s}) * (86400\text{s})}{600\text{l/kişi/gün}} = 23040 \text{ kişi/gün}$$

Botan Çayı'nın sol sahilinde çayın karşı tarafında yer alan iki adet kaynaktan ise;

$$\frac{(100\text{lt/s}) * (86400\text{s})}{600\text{l/kişi/gün}} = 14400 \text{ kişi/gün}$$

Nehrin karşı tarafında yer alan kaynaktan ise her gün 14 400 kişinin yararlanması mümkün olabilecek, her iki kaynağın birlikte değerlendirilmesi ile günde 37 440 kişiye, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarını kapsayan 180 günlük dönemde 6 739 200 kişiye hizmet verilebilecektir.

Bu değer bugünkü Siirt İli Merkez nüfusunun tam 67 katıdır. Eğer bu sayı hedeflenir ve kurulacak termal tesisler buna göre projelendirilip uygulamaya konulursa, ilin ekonomik kalkınması ve kültürel gelişmesinde önemli bir aşama kaydedilmiş olacaktır. Bir kaç yılda büyük sayılara ulaşmak hayal olsa bile, bir yerden başlamak ve gelişmeye açık olacak şekilde projelerin hazırlanması gereklidir. Termal su kaynağını değerlendirmek isteyen girişimciler mutlaka bulunacaktır.

Termal kaynaklar tam olarak değerlendirilirse bir kişinin günlük konaklama, yemek, ulaşım, eğlence gideri olarak 10 dolar harcama yaptığı kabul edildiğinde her gün ekonomiye kazandırılacak para 370.000 Dolar/gün olacaktır.

Her yıl yukarıda verilen 6.7 milyon kişinin ziyareti mümkün olabilirse, bir termal mevsimde bu kaynakların ekonomiye katkısı 67 milyon dolar/yıl olacaktır. Bu değer Botan Çayı ile boşa akmaktadır.

Botan Çayı'na akan termal suyun değerlendirilmesi için en kısa zamanda girişimde bulunulmalı, insanlara iş sahası açılmalı, özel sektör girişimcilerine fırsat verilmeli, her türlü kolaylık gösterilmelidir. Botan Çayı'nın karşı kıyısındaki arazi topografyası seracılık için çok uygundur. Seracılığa önce Botan Çayı'nın karşı sahilinde başlanmalı, halen boş bulunan Billoris Köyü bir an önce yerleşime açılmalıdır.

Kotu yaklaşık 400 m olan bu alanda her türlü turfanda sebze ve meyve yetiştirilmesi uygundur. Yerel olarak konuştuğumuz kişiler bu yörede erkenci sebze tarımının çok yaygın olduğunu, Çukurova ile hemen hemen aynı tarihlerde sebze yetiştirildiğini dile getirmişlerdir. Yapılan inceleme ve gözlemlere göre bu kaynakların bulunduğu Botan Vadisinde bir Mersin-Erdemli, Mersin-Anamur veya Antalya-Finike örneklerini yaratmak mümkündür. Şanlıurfa Karaali seraları burası için örnek alınabilecek en yakın yerdir.

Daha önce Tarım İl Müdürlüğü tarafından ısıtmasız alçak tünel uygulaması yapılmış ve iyi sonuç alınmıştır.

Siirt- Eruh yolundan güneye doğru gidildiğinde Gökçebağ (Fettazor) diye isimlendirilen yerde ve yolun solunda TPAO tarafından petrol aramak amacıyla açılan kuyudan 60-70°C sıcaklıkta termal suya rastlanmış, fakat kuyu kapatılmıştır. Kuyunun bulunduğu yer birinci sınıf tarım arazisi olup seracılık için çok uygundur.

Karanlık Kaplıca diye isimlendirilen yerde sıcak-soğuk ve ekşi su bulunmaktadır. Elektrik enerjisi, ulaşım ve içme suyu mevcuttur. Siirt'e karayolu ile 13-14 km uzaklıktadır. Karanlık Kaplıca yer olarak Gökçebağ mevkiinde olup su sıcaklığı 31-33 °C, debi 60 l/s dir. Ayrıca Eğlence Mevkii diye adlandırılan yerde Botan ve Reşan Çayı'nın ayrıldığı kollar üzerinde küçük ölçekli, sıcaklığı 33°C debileri 3 l/s olan Bostancık- Şemsine ve Bostancık-Lif Köy sıcak su kaynakları yer almaktadır. Billoris kaplıca kaynaklarından büyük ve küçük havuz kaynakları, mağaradaki sıcak su kaynağı ile Lif Köyü kaynağı mineral suyu özelliğindedir. Bu sular killi marmli ve jipsli seviyelerden gelmektedir. Mağara soğuksu kaynağı ise karstik kireçtaşlarından gelmektedir.

Billoris kaynakları civarında kurulacak tesisler etüt edilirken, Botan Çayı üzerinde inşa edilmesi planlanan baraj ve hidroelektrik santral inşaatları dikkate alınmalıdır. Kaynakların bulunduğu alanların baraj gölleri içerisinde kalıp kalmayacağı DSİ ve EİE ile çalışılarak netleştirilmelidir. Eğer bu alanlar su altında kalacaksa yapılacak yatırımlar boşa gidecektir ve böyle bir durum söz konusu ise bu suların daha üst kotlardan alınması etüt edilmelidir.

13. KİLİS İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

13.1. Fosfat (P)

13.1.1. Kilis-Boğazkerim, Fericek Glokonili Fosfat Yatağı

Ulaşım: Kilis'in 30 km batısında olup, karayolu ve stabilize yolla yatağa ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yataklar Orta-Kretase kireçtaşlarıyla Üst Kretase tavan marnlarını kapsar ve üç tür fosfat katmanı bulunur.

En üstte yeşil-kahverengi glokonit fosfat seviyesi kalınlığı 1.7 m derecesi % 9-15 P_2O_5 arasındadır. Açık kahverengi bitümlü fosfatik kireçtaşı, 1-1.1 m arasında olup % 10 P_2O_5 vardır. İri nodüllü fosfat, kalınlığı 0.9 m derecesi % 12-13 P_2O_5 arasındadır. Bu yataklardaki fosfat katmanları 35-40° meyillidir. Cevherin nitrik asitle çözünme oranı % 28'dir. % 6 K_2O bulunan fosfat cevheri zenginleştirilmeden doğrudan doğruya gübre olarak kullanılmış ve iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Yakın zamanda Hatay'ın Yayladağ ilçesi sınırları içinde Üst Kretase yaşlı sedimanter de yeni bir fosfat yatağı bulunmuştur. Glokonili fosfat seviyesinin kalınlığı 0.7-4 m arasında değişir. Bu yataklar % 6-18 P_2O_5 içerirler. Diğer bölgelerdeki fosfat zuhurları düşük dereceli olup, araştırmalar henüz müspet yönde sonuçlandırılmamıştır.

Tenör: % 3.43-13 P_2O_5

Rezerv: 20 971 750 ton mümkün. Yatak geçmiş yıllarda işletilmiştir.



Şekil 13: Kilis ili ve çevresinin yer bulduru haritası.

13.1.2. Musabeyli-Karaboluk Sahası

Ulaşım: Dostallı köyünün 1100 m güneydoğusunda yer alır. 20 km'lik stabilize yolla Kilis-İskenderun şosesine bağlı olup, İsdemir'e uzaklığı 220 km'dir.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Cevherleşme radyolaritli melanj içerisinde bloklar halinde bugünkü konumlarını almışlardır. Sahada çok geniş bir döküntü alanı vardır. Bu alanda yapılan

yarmalar ile cevher sınırı ortaya çıkarılmıştır. Cevher yaklaşık 50x150 m genişliğindeki bir alanda bloklu olarak izlenir. Bloklar arasında bağlantı yoktur.

Tenör: % 50-65 Fe₂O₃

Rezerv: 48 000 ton. Yataktan bir miktar cevher alınmış ve saha terk edilmiştir.

13.1.3. Musabeyli-Dostallı Sahası

Ulaşım: Aşağı Dostallı mahallesinin 1 km batısında yer alır, stabilize bir yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Saha alüvyon, cevher mostrası ve radyoloritten oluşmuştur. Ufak çapta bir çok kıvrımlanma olmasına rağmen radyolarit ve cevherin uzanımı KB-GD, eğimi ise KD'dur.

Tenör: % 43.65 Mn, % 21.50 SiO₂

Rezerv: Görünür 1103680 ton

Görünür+muhtemel 145920 ton

13.1.4. Musabeyli-Y.Kalecik Sahası

Ulaşım: 30 km'lik stabilize bir yol ile ulaşılır. Yukarı Kalecik köyünün 200 m batısındadır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Sahayı Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, radyolarit ve cevher oluşturur. Cevherleşme radyolaritler içinde mercek bant ve nodüller şeklindedir.

Tenör: % 30-48 Mn, % 15.40 SiO₂

Rezerv: Görünür 8800 ton

Görünür+muhtemel= 27800 ton

13.1.5. Musabeyli-Burunsuzlar Sahası

Ulaşım: Burunsuzlar köyünün 2 km güneyinde yer alır. Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Saha Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, radyolaritten oluşmuştur. Cevherleşme radyolaritler içinde mercek şeklindedir.

Tenör: % 35 Mn, % 40 SiO₂

Rezerv: Görünür+muhtemel 16875 ton

13.1.6. Musabeyli-Karadut-Tahtalı Sahası

Ulaşım: Karadut köyünün 2 km güneyinde yer alır. Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Saha Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, radyolaritlerle Kuvaterner yaşlı bazaltlardan oluşmuştur.

Tenör: % 12-26 Mn, % 46.70 SiO₂

Rezerv: Görünür+muhtemel 107210 ton

13.1.7. Musabeyli-Hacılar Sahası

Ulaşım: Hacılar köyünün 1.5 km batısındaki Beleden Tepede yer alır. Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Saha Üst Kretase yaşlı kireçtaşı, radyolarit ve ultrabaziklerden

oluşmuştur. Kireçtaşları yer yer blokludur. Cevherleşme KD-GB uzanımlı olup, radyolarit yan kayaçlıdır.

Tenör: % 29.14 Mn, % 49.00 SiO₂

Rezerv: Görünür+muhtemel 28 350 ton

13.1.8. Musabeyli-Kale Mahallesi

Ulaşım: Kale mahallesinin 750 m KD'sunda yer alır. Stabilize yol ile ulaşılır.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Radyolaritler içinde 35 m uzunluğunda ortalama 3 m kalınlığında mercək şeklidir. Saha Üst Kretase yaşlı kireçtaşları ve radyolaritler vardır.

Tenör: % 35 Mn, %-SiO₂

Rezerv: Görünür+muhtemel 1 575 ton

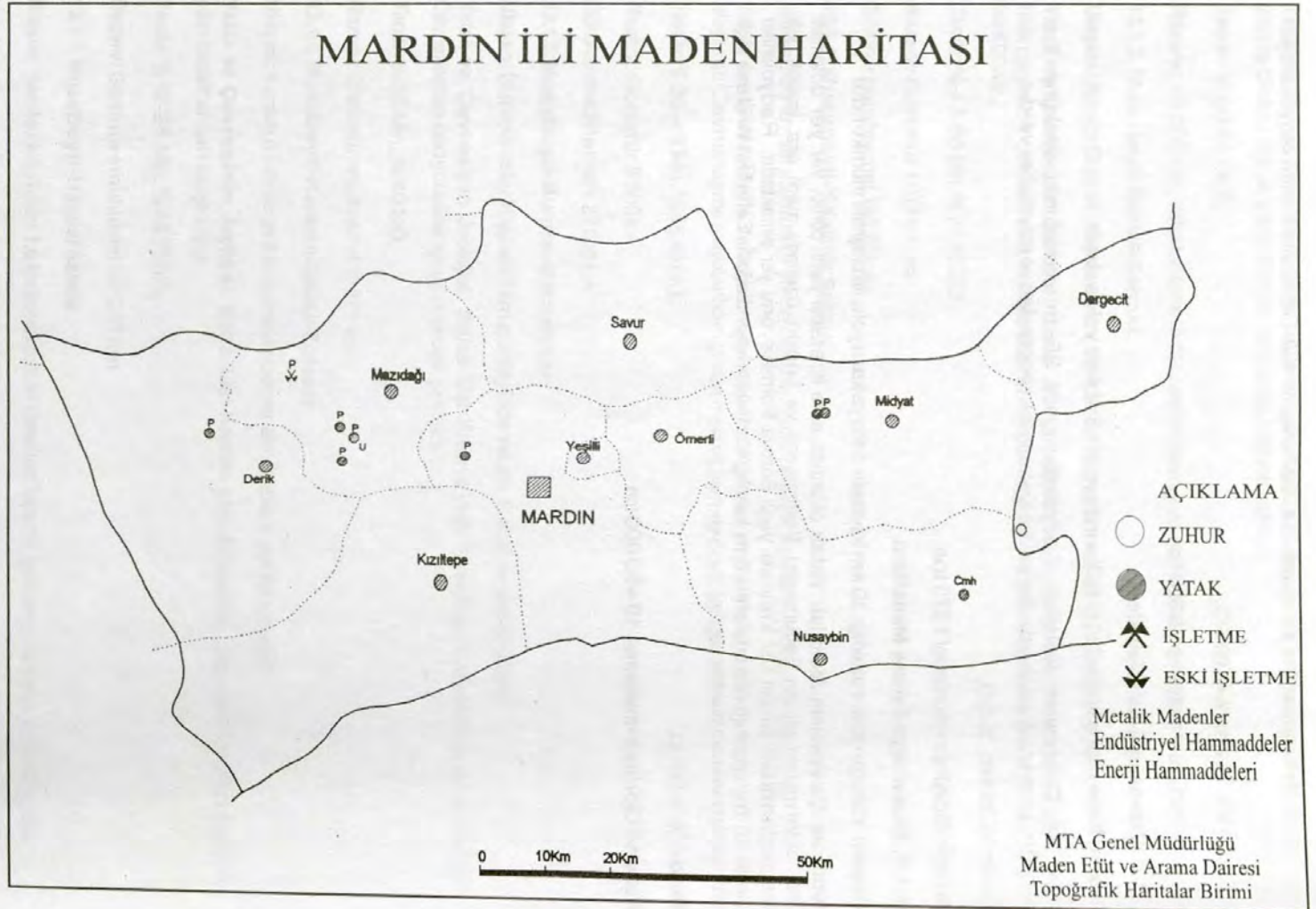
13.1.9. Musabeyli-Fericek Mahallesi

Ulaşım: Yatağın Kilis'e uzaklığı 30 km kadardır. Sahaya karayolu ile ulaşmak mümkündür.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Yatak civarında, altta Kretase yaşlı, çörtlü, yer yer dolomitik kireçtaşlarından oluşan Sabunsuyu Formasyonu ve bunun üzerinde marn ara katkılı, killi kireçtaşlarından oluşan Üst Kretase yaşlı Bozova Formasyonu yer almaktadır. Radyolaritler içinde 35 m uzunluğunda ortalama 3 m kalınlığında mercək şeklidir. Saha Üst Kretase yaşlı kireçtaşları ve radyolaritler vardır.

Tenör: % 1-2 P₂O₅

Rezerv: Görünür+muhtemel 10 460 000 ton



14. MARDİN İLİ MADEN VE ENERJİ KAYNAKLARI

14.1. Fosfat (P)

Yeterli saflık ve miktarda fosfatlı mineraller içeren kayalara fosfat veya fosfat kayası denir. Yer kabuğunda bulunan ve % 1'in üzerinde P_2O_5 içeren minerallerin sayısı 200'ü geçmektedir. Bunların en önemlileri primer fosfat minerali "apatit" tir. Apatit $Ca_5(PO_4)_3F$, Cl , OH ve CO_3 iyonlarının değişimi ile florapatit, klorapatit, hidroksil apatit ve karbonat apatit şeklinde isimlendirilir. Ekonomik anlamda genellikle sedimanter yataklarda fosfat kayası, magmatik yataklarda ise apatit terimleri kullanılır. Peru ve Şili Guano fosfatlarının Avrupa'ya ihracı 1841'de başlamıştır. Almanya ise 1864'te apatit üretmeye başlamış ve üretim 1880'de 50.000 tona ulaşmıştır. Fransızlar 1873'te Kuzey Afrika fosfatlarını keşfetmişlerdir. Tunus'ta fosfat ruhsatları 1895'te verilmiş, Fas fosfatları ise 1912'de bulunmuştur.



Şekil 18: Mardin ili ve çevresinin yer bulduru haritası.

14.1.2. Mardin-Mazıdağı-Derik Fosfat Sahaları

Ulaşım: Sahaya karayolu ve stabilize yol ile ulaşmak mümkündür.

Yatak ve Çevresinin Jeolojisi: Fosfat yatakları Karababa Formasyonun rudistli kireçtaşlarından oluşan kısmı Kasrık Formasyonun altında yer alır.

Karababa Formasyonu üç üniteden oluşur:

1. Karababa I üyesi
2. Taşıtlı fosfat seviyesi
3. Karababa II üyesidir

Kasrık Formasyonu 4 üniteye incelenmiştir:

1. Kasrık fosfat seviyesi
2. Kasrık bünyesi çakmaktaşı
3. Şemiken fosfat seviyesi
4. Kasrık II üyesidir.

- * Doğu Taşıt fosfat yatağı
- * Kasrık fosfat yatağı
- * Batı Kasrık (Şemikan) fosfat yatağı
- * Akras fosfat yatağı
- * Derik fosfat yatağı

Türkiye'nin en önemli ve en büyük rezervli fosfat yataklarına Mardin Bölgesin'de rastlanır. Mazıdağı yöresinde MTA'nın yaptığı ilk çalışmalar 1962 yılından 1988 yılına kadar devam etmiştir. Bu arada 200 km²'lik bir alanda Taşıt, Kasrık, Şemikan ve Akras fosfat seviyeleri tespit edilmiştir. Saha 1974 yılında Etibank'a devredilmiş olup 1976 yılında pilot çapta bir konsantre tesisi devreye girmiştir. Daha sonra 1988 yılında 750.000 ton / yıl kapasiteli fabrika üretime geçmiştir.

Bugüne kadar sahada 5000 km² 1/100.000 ölçekli 2800 km² 1/25 000 ölçekli prospeksiyon; 589 km² 1/25 000 ölçekli, 100 km² 1/10 000 ölçekli, 260 km² 1/5000 ölçekli ve 10 km² 1/2000 ölçekli detay jeolojik harita alımı yapılmıştır. Bu arada tüm sahalarda 300 adet toplam 14650 m sondaj, 250 m galeri, 15 000 m³ yarma ve kuyu hafriyatı gerçekleştirilmiş olup 5400 adet numunenin kimyasal analizleri yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda fosfat seviyeleri aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Fosfat Seviyesi	Ortalama Kalınlık (m)	Rezerv (Milyon Ton) İşletilebilir Potansiyel	Tenör % P ₂ O ₅	Ortalama
Şemikan	55.7	35.5	15-24	21.57
Batı Kasrık	14.8	20	15-20	18.1
Taşıt	-	259.6	8-15	10.8
Akras	-	2.5	5-12	6.06

Etibank tarafından kurulmuş olan tesislerde minimum % 15 P₂O₅ tenörlü Şemikan ve Kasrık fosfat seviyeleri işletilmektedir. Sahada MTA tarafından 70.5 milyon işletilebilir rezerv tespit edilmiştir. 1993 yılı sonuna kadar bu rezervin 2 296 000 ton'luk bölümü işletilmiştir. Üretilen cevherin satılamaması ve zenginleştirilmede zararına çalışılması nedeniyle 1993 yılı sonunda üretim geçici olarak durdurulmuştur.

Mazıdağı-Derik yatağında;

Tenör: % 6.06-24.6 P₂O₅

Rezerv: 70 500 000 ton işletilebilir fosfat rezervi vardır. Bu yataklardan 1978-93 yılları arasında 2 296 000 ton cevher üretimi yapılmıştır. Yüksek maliyet nedeni ile 1993 yılı sonunda üretime ara verilmiştir.

14.1.4. Taşıt Fosfat Yatakları

Turoniyen yaşlı kireçtaşları içinde bulunur. Fosfatlı seviyenin kalınlığı 0.75-1.60 m arasındadır.

Tenör: % 7-15 P₂O₅ nadiren % 18 P₂O₅

Cevher Mineralleri: Apatit, kolkofonit, daklit, frankolit.

Gang Mineralleri: Kalsit, ankert, kuvars, ayrıca balık dişleri, kemik artıkları, kaprolitler gibi fosilleşmiş organik parçalar vardır. Kalsit oranının yüksek olması nedeniyle kalsinasyon metoduna dayanan bir zenginleştirme gerekmektedir.

Rezervler: MTA tarafından yapılan 1963-1966 yılları arasındaki çalışmalara göre % 10.8 P₂O₅'lik 259 milyon tonluk fosfat rezervi tespit edilmiştir.

14.1.5. Batı Kasrik (Semikan) Fosfat Yatağı

Senoniyen yaşlı çörtlü kireçtaşları içindedir. Fosfatlı seviyenin kalınlığı 2.10-4.30 m arasındadır.

Tenör: 1. Tip % 25-32 P₂O₅

2. Tip % 18-22 P₂O₅

Cevher Mineralleri: Kolofanit, daklit.

Gang Mineralleri: Kalsit, kuvars ve fosilleşmiş organik kalıntılar vardır.

		Kireçtaşı	Midyat	Lutesiyen
Adıyaman- Birecik		Kalk Dolomatik Becirman kçt. Ve dolomatik kçt. Gercüs marn.	Becirman (B) Gercüs (D)	Alt Eosen Paleosen
Akres		Kumlu Marn. Marnlı kçt	Üst germav	
		Marn	Alt germav	Daniyen Maestrihtiyen
		Karaboğaz marn ve kçt li marnları	Karaboğaz (B)	
		Raman kçt	Raman (D) 100 m	Senoniyen
Kilis		Çörtlü kçt.	Karababa 3 0-3 m	
Pempeli Köy (Adıyaman)		Çörtlü kçt.	c	
Kasrik		Bol çörtlü kçt+ dol. kçt	b	
		Kalk dolomit	a	
Taşit		Kalk + dolomit Lümaşel	Karababa 1 3.50-15 m	
		Kalk dolomitik	Karababa- Derdere 100-200 m	
		Dolomitik kçt.	Derdere 200-300 m	Senomaniyen
		Kçt. Kalk dol. Kumtaşı - kil	Şahşap 50-250 m Areban 130 m	Apsiyen - Seno.
			Dadaş	Silüriyen

Şekil 19: Güneydoğu Anadolu fosfat yataklarının stratigrafik konumu (M. ANIL).

Dünyadaki Mevcut Fosfat Durumu

Dünya üretimi bugün yılda 160 milyon tona ulaşmış olan fosfatın büyük bir kısmı, deniz aşırı mesafelerden taşımaktadır. Fosfat üretimi, dünyada önemli bir yere sahip olan petrol, kömür ve demir üretiminden sonra gelmektedir.

Toplam dünya fosfat üretiminin yaklaşık % 85-90'ı gübre, gerisi de yem, gıda, deterjan, alayım metalürjisi, kağıt, kibritle, su tasfiyesi gibi sanayi dallarında kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde tüketiminin % 15'ine yakın kısmı gübre sanayi dışında kullanılmasına karşılık az gelişmiş ülkelerde bu oran % 0-4 değerinde olmaktadır. Ülkemizde fosfat üretimi ABD, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Bağımsız Devlet Topluluğu (BDT) ve Okyanus adalarında yoğunlaşmıştır. ABD, BDT ve Fas dünya üretiminin % 77'sini üretmektedirler. Fas tek başına dünya ihracatının üçte birini gerçekleştirmektedir.

FAS: Fas dünyanın en büyük fosfat kayası rezervlerine sahip olan ülkesidir. Ekonomik işletilebilir 25.44 milyar ton rezervi vardır. Toplam saptanmış rezervi ise 60.44 milyar ton civarındadır.

ABD: Amerika Birleşik Devletleri, Fas'tan sonra dünyanın bilinen en büyük fosfat yataklarına sahiptir. Ekonomik işletilebilir rezervi 5.67 milyar tondur. ABD'deki fosfat yatakları denizel fosforitler ve fosfatlı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu yatakların en büyükleri Montana, Idaho, Wyoming ve Utah'tır. İkinci büyük yatak Florida yatakları klasik denizel fosforitlerden çok farklı "pebble-fosfat (çakıl fosfat) "türü plaser yataklardır. Batı eyaletleri fosfat havzasındaki Permiyen yaşlı Fosforia Formasyonu bitümlü şeyli içinde olup oolitiklerdir.

ÜRDÜN: Ürdün'deki fosfat yatakları Yuda Çölü'nde ve Ölü Deniz'in doğusunda bulunmaktadır. Amman'ın 10 km kadar yakınında bulunan Rusofa Fosfat Yatakları 1942 yılından beri işletilmektedir. 30 milyon ton görünür rezervi olan bu yatağın kalınlığı 24 m olup tenörü % 65-70 BPL dir. Ürdün'ün toplam fosfat rezervi 570 milyon tondur.

Fas, Ürdün ve Sahra dünyanın en büyük fosfat rezervlerine sahip alanlardır. Cezayir ve Tunus ikinci derecede büyük yataklara sahiptirler. Yataklar Kretase-Eosen yaşlı olup yumuşak ve sert iki tip fosfat seviyesinden oluşmaktadır. Bu yataklarda %27-30 P₂O₅ dereceli 10 milyar tonluk bir rezerv vardır. (Anıl, M. Mad. Yat. 1994)

14.2. Uranyum (U)

14.2.1. Mazıdağı Yatağı

Tenör: 55 ppm

Rezerv: 4576 ton uranyum

14.3. Çimento Hammaddeleri (Çmh)

14.3.1. Mardin İli Civarında

Tenör: -

Rezerv: 16 000 000 ton muhtemel kireçtaşı.

14.4. Jeotermal Enerji Kaynakları

14.4.1. Kaynağın Yeri

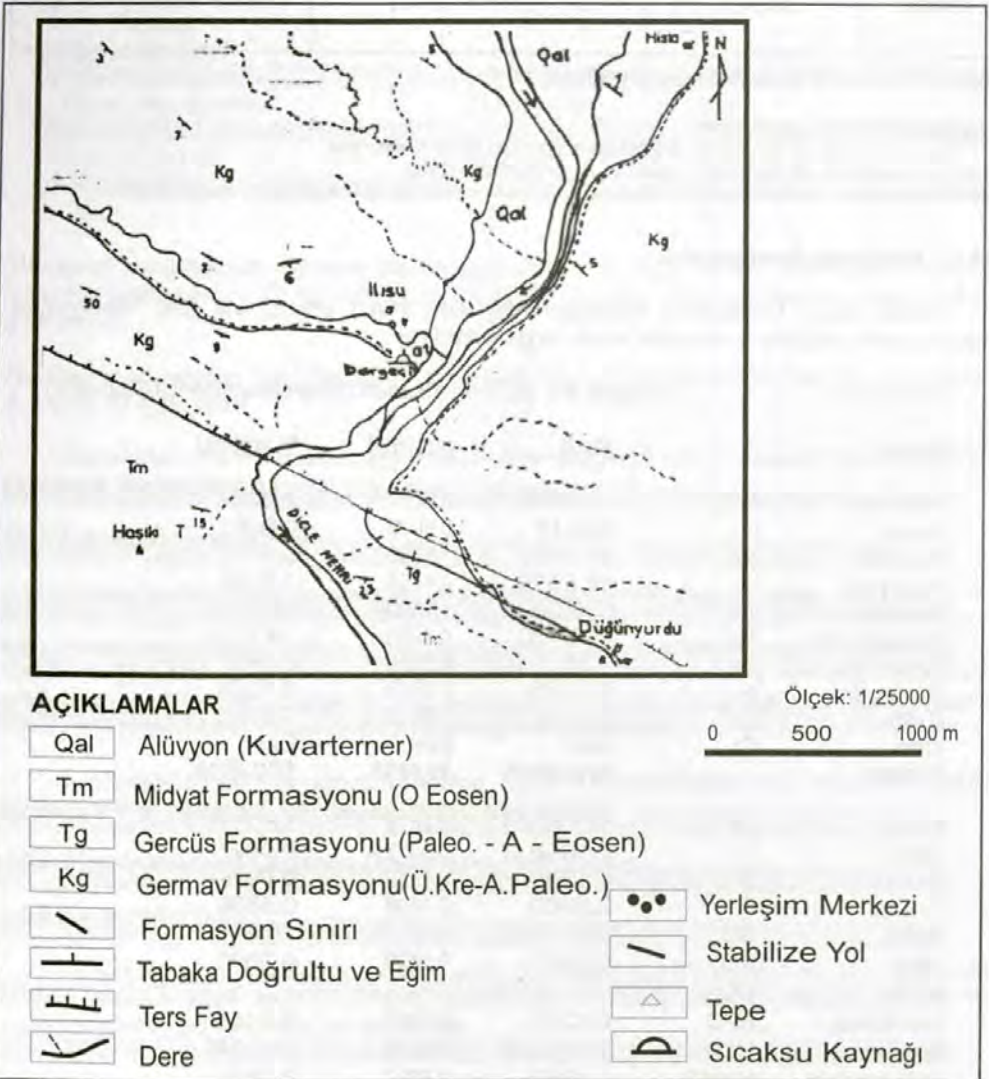
Mardin İli Dargeçit İlçesi'nde bulunan Germiabi (Germavi) Ilısu termal su kaynağı Dargeçit İlçesi'nin 15 km doğusunda, Dicle Nehri Kenarında yer almaktadır. Bu kaynak Şırnak İli sınırları içerisinde yer alan Hısta Kaplıcası karşısında Dicle Nehri'nin diğer tarafında bulunmaktadır.

14.4.2. Kaynak ve Çevresinin Jeolojisi

İnceleme alanının tabanında Üst Kretase-Alt Paleosen yaşlı gri, yeşil renkli şeyli, marn,

kumtaşı, milltaşı ardalanmalarından oluşan Germav Formasyonu yer almaktadır. Bunun üzerinde Paleosen-Alt Eosen yaşlı şarabi renkli marn, kumtaşı, konglomera ardalanmasından oluşan ve yer yer kalker bandı içeren Gercuş Formasyonu (Tg) gelir. Daha uştte konkordan olarak Eosen yaşlı alt seviyeleri tebeşirli kalker içeren Midyat Formasyonu (Tm) gelmektedir. En geç birim olarak Kuvaterner yaşlı, tutturulmamış kum, kil, çakıllardan oluşan aluvyon (Qal) yer almaktadır (TPAO, 1988).

Bu bgede yer alan Uşt Kretase filişlerinin görüldüğü alan ile güneyindeki Eosenin kompleks serisi arasında, Dicle Nehri'ni de kesen kuzeybatı, güney-doğu yönlü ufak bir fay hattı bulunmaktadır. Bu fayın kuzey okntsnde iki adet sıcak su kaynağı görülmektedir. Bu kaynaklardan biri Dicle'nin doğusunda şınak-Hısta, diğerisi ise batısında Germeab olup bu kaynaklar karşı karşıyadır. Tamamen juvenil sular grubuna giren kaynaklar yeni aluvyon ve kalkerler arasından geldiği için içerisinde fazla miktarda mineral madde içermektedir.



şekil 18 : Ilisu, Darğeit ve çevresinin jeoloji haritası. (TPAO, 1988)

14.4.3. Sıcaklık ve Debi

18.11.1999 tarihinde yapılan ölçümlere göre kaynak suyunun sıcaklığı 63.5 °C ve debisi 1.5 l/s'dir. Küçük kapasiteli bir kaynaktır.

JEOTERMAL ALAN ADI	SICAK SU KAYNAK ADI	KAYNAK			SONDAJ			KULLANIM ALANI	KURULU TESİS	DEĞ. BEL.
		Sıcaklık	Debi	Potansiyel	Sıcaklık	Debi	Potansiyel			
		(°C)	(lt/sn.)	(MWt)	(°C)	(lt/sn.)	(MWt)			
Dargeçit	Germav	63.5	1.5		...	...	...	Kaplıcada	Küçük Ölçekli Kaplıca	İl Valiliği

Tablo 14: Mardin ili jeotermal enerji kaynakları.

*Türkiye Jeotermal Envanteri-1996

**7. Beş Yıllık Kalkınma Planı(1995-1999)Madencilik Özel İhtisas Komisyonu

Enerji Jammaddeleri alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu

Not: Sondajlardaki potansiyel değerleri, kuyuların ilk üretim debilerinin toplamına göre hesaplanmıştır.

14.4.4. Kimyasal Sınıflandırma

Kaynak suyu Uluslararası Hidrojeologlar Birliği (AIH) yöntemine göre; "Kalsiyumlu, magnezyumlu, sülfatlı "termal sular" sınıfına girmektedir

Analiz tarihi : 31 Mayıs 1975 (Türkiye Maden Suları Raporundan alınmıştır)

İyonlar		mg/l	milival/l	% milival
Amonyum	NH ₄	12.2000	0.6777	2.7000
Lityum	Li	0.0116	0.0016	0.0063
Sodyum	Na	34.4850	1.5000	5.9763
Potasyum	K	18.5920	0.4755	1.8945
Kalsiyum	Ca	350.000	17.5000	65.7230
Magnezyum	Mg	59.5420	4.9005	19.5245
Demir	Fe	0.3500	0.0125	0.0498
Alüminyum	Al	0.2725	0.0303	0.1208
Çinko	Zn	0.0400	0.0012	0.0048
Krom	Cr	Eser	Eser	Eser
Toplam		475.4931	25.0993	100.0000
Klorür	Cl	113.5000	3.2016	12.7515
İyodür	I	0.1000	0.0007	0.0027
Bromür	Br	0.1500	0.0019	0.0076
Fluorür	F	2.6700	0.1406	0.5599
Sülfat	SO ₄	855.0000	17.8125	70.9448
Nitrat	NO ₃	0.8860	0.1429	0.5692
Nitrit	NO ₂	---	---	---
Hidrofosfat	HPO ₄	0.2272	0.0047	0.0187
Bikarbonat	HCO ₃	231.8000	3.8000	15.1349
Hidroarsenat	HasO ₄	0.1919	0.0027	0.0107
Toplam		1850.0182	25.1076	100.0000

Metasilikat asidi H ₂ SiO ₃ :	:	30.4200
Metaborik asit HB ₃ :	:	1.0125
Toplam sülfür SH ₂ :	:	146.5000
Genel Toplam	:	1026.9832

Gazlar :

Serbest karbondioksit	:	30.80 mg/l
Serbest kükürtlü hidrojen	:	125.0 mg/l
Serbest oksijen	:	mg/l

Fiziko-kimyasal özellikler:

İletkenlik	:	1.85x 10 ⁻³ mho
Sıcaklık	:	61.5 C °
PH	:	7.1

Radyoaktivite :

Toplam alfa aktivitesi	:	118.94 ± 7.72	Pci/l
Toplam beta aktivitesi	:	23.80± 3.45	Pci/l
Radon Rn222	:	976	Pci/l
Radyum Ra226	:	53.55	Pci/l
Uranyum228	:	2.25	mikrogr/l
Debi	:	1.5	l/s

Kimyasal sınıflandırma: Termal kaynak suyu Sülfat (%70.94 milival, Kalsiyum (% 65.72 milival), Magnezyum (% 19.52 milival), ve Hidrojen Sülfürlü (146.0 mg/l) içeren) sular sınıfına girmektedir.

Fiziksel sınıflandırma: Hipertermal (61.5 °C), Hipotonik (30.1 milimol/l) bir termal sudur. Ayrıca florür (2.67 mg/l) vardır.

Litrede 2 gram total mineralizasyon ihtiva eden toprak kalevili, acı sulardır. Ayrıca kükürtlü hidrojen ihtiva etmektedirler.

14.4.5. Tıbbi Değerlendirme

Termal kaynak suyu içerisinde 1.5-2 gram arasında değişen total mineralizasyon mevcuttur. Karışık sulardır. Terkiplerinde kükürtlü hidrojen bulunmaktadır. Kalevi ve toprak kalevili, klorobikarbonate, sülfate sular sınıfına girmektedir. Termaliterleri zayıftır. Sedatif etkileri vardır. Mağara havası içerisinde bulunan kükürtlü hidrojenin tedavi edici nitelikleri konusunda araştırma yapılmamıştır. Lokal tatbikler şeklinde bu suyun üst teneffüs yollarının kronik iltihaplarında mevzii lavajlar tarzında kullanılacağı önerilmektedir.

Küçük debili bir kaynak olmasına rağmen kaplıca suyunun tedavi edici nitelikleri daha iyi araştırılmalı ve tıbbi değeri tam olarak ortaya çıkarılmalıdır.

14.5. Mardin Nusaybin Çamurlu Doğal Gaz ve Petrol Alanı

14.5.1. Kaynağın Yeri

Mardin-Nusaybin doğal gaz ve petrol alanı Nusaybin İlçe Merkezi'nin 45 km doğusunda Suriye sınırına bitişik bulunmaktadır. 15.01.2001 tarihinde yerinde yapılan gözlem ve araştırmalarda aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

14.5.2. Yapılan Çalışmalar ve Rezerv Tahmini

Mardin Çimento Fabrikası ziyaret edilerek yetkililerden bilgi alınmaya çalışılmıştır. Doğal gaz rezervinin net ne kadar olduğu konusundaki bilgilerin Türkiye Petrolleri A. O. Genel Müdürlüğü'nden alınabileceği belirtilmiştir. Halen doğal gaz Mardin Çimento Fabrikası'nın enerji ihtiyacının bir kısmını karşılamakta, Nusaybin Yatılı Bölge Okulu'nun ısıtılmasında kullanılmaktadır.

Mardin Çimento Fabrikası'na 1981 yılında TPAO tarafından doğal gaz verilmeye başlanmıştır. Daha sonra 1992-1993 yılında Kızıltepe'de faaliyet gösteren Mardin Kireç Sanayii (Marsan) kireç fabrikası fırınına doğal gaz verilmesi için bir anlaşma yapılarak, söz konusu tesisin kireçtaşı yakma fırını doğal gaz ile ısıtmaya başlanmıştır.

Çamurlu Doğal gaz alanında TPAO 7 adet kuyu açmış, bunların üçünden doğal gaz, 4 adedinden petrol elde etmektedir. Doğal gaz 600 m, petrol 1200 m derinlikten elde edilmektedir. Dünya üzerinde petrol çıkarılması için en uygun derinlikler olarak bilinen bu derinlikteki petrol ve doğal gaz rezervinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Saha yetkilileri tarafından Nusaybin-Çamurlu sahasında bulunan gravitesi düşük (gravitesi 10-12) olan petrolün yüze çıkarılmasında bazı teknik sorunların olduğu, ayrıca Japon Uzmanların düşük graviteli olan "ağır petrol" olarak isimlendirilen petrolü ve doğal gazı çıkarmak için yeni bir teknik denedikleri ancak, olumlu sonuç alamadıklarından dolayı çalışmalarını devam ettiremediklerini belirtmişlerdir.

Mevcut doğal gazın petrol üzerine basınçlı olarak verilmesi ile petrolün yüze daha kolay çıkarılabileceği ve petrol çıkarılmasında doğal gazın öneminin büyük olduğu söylenmiştir.

Ankara'da TPAO Genel Müdürlüğü ile görüşülerek konu ile ilgili daha detaylı bilgi alınmaya çalışılmıştır. Görüşülen yetkililerden alınan bilgiler aşağıda verilmiştir.

- Mevcut doğal gaz öncelikle petrol çıkarmada petrol rezervi üzerine basınçlı olarak verilerek daha alt katmanlardaki petrolü çıkarmada kullanılacaktır.
- Doğal gaz rezervi yeterli olmadığından doğal gazın şu ana kadar tahsis edilen tesisler dışında başka tesisler için tahsis mümkün değildir.
- Sera ısıtması veya ısıtmaya dayalı herhangi bir tesise doğal gaz verilmesi mevcut şartlarda mümkün değildir.

14.6. Sonuç ve Yorum

- Fosfat konsantrinin yurt içindeki gübre fabrikalarına karayolu ile nakliyesinin ekonomik olmaması, demiryolu nakliyesi için gerekli alt yapının yetersizliği gelişimi kısıtlamaktadır.
- Fosfat ithalatına devlet tarafından uygulanan sübvansiyonların (gümrük muafiyeti, fon indirimi v.b) azaltılması veya Mazıdağı fosfatlarına da uygulanması veya fosfat tesisleri ile gübre fabrikaları arasındaki nakliye için sübvansiyonun sağlanması.
- GAP Bölgesi'nin gelişimi için mevcut gübre fabrikalarının konsantre fosfat ihtiyaçlarının bir kısmını Mazıdağı'ndan almalarının şart koşulması.
- GAP Bölgesi'nin gübre ihtiyacının karşılanması ve satış dar boğazlarının giderilmesi için, tesislere yakın bir yere gübre fabrikasının kurulması.
- Mazıdağı fosfat tesislerin de üretilecek konsantrinin Mersin ve Samsun tesislerinde kullanılmasının ekonomik olamayacağından, GAP'a gübre üretmek üzere entegre tesisler kurulmasında son derece yarar görülmektedir.

15. GENEL DEĞERLENDİRME SONUÇ VE ÖNERİLER

- Bölgenin enerji planlamasını yaparak, kalkınma planındaki maden ve enerji ile ilgili bölümlerin hazırlanmasında her türlü ön bilgiyi sağlamak, gerekli yatırım miktarlarını saptamak, yapılacak yatırımlar için finansman alternatifleri ortaya koymak, özel sektör için uygulanması düşünülen veya uygulanacak teşvikleri belirlemek.
- Çalışmalarda eşgüdüm sağlamak.
- Bölgedeki maden ve enerji kaynaklarının varlıklarını belirlemek, bu kaynakların kullanılabilir duruma gelmesi için gerekli araştırma çalışmalarının yapılması veya yapmak, araştırma geniş boyutlu olup uzmanlık gerektirdiği için gerekiyorsa yerli ve/veya yabancı bir kuruluşa yapmak ve/veya yaptırmak.
- Maden ve enerji konularında tecrübeli eleman sıkıntısının olması halinde, yurtiçi ve yurtdışında kalifiye eleman yetiştirilmesi.
- Bölge içinde madencilik ve enerji konularında yeterli danışmanlık hizmetlerinin verilmesi.
- GAP Bölgesi'nin sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik gelişme hedefleri göz önünde tutularak, arz-talep ilişkisinden her türlü enerji taleplerini uygun koşullarda ve sağlıklı bir biçimde karşılayacak arz olanaklarını ortaya koymak.
- Bölgede ekolojik dengenin sağlanması ve doğanın korunması projede önemli bir yer almasından dolayı, doğa-ekoloji ilişkisinin sağlanması amacıyla madencilik ve enerji üretiminden tüketimine kadar çeşitli basamaklarda ortaya çıkan ve/veya çıkacak çevre sorunlarını giderici önlemleri belirlemek ve almak.
- Maden ve enerji konuları ile ilgili her türlü gelişmeleri takip etmek, konuyla ilgili yurtiçi ve yurtdışı kuruluşlar ile işbirliği sağlamak, konuyu yakından izlemek.
- Bölgedeki enerji-maden konularındaki her çeşit verileri toplamak ve/veya toplatmak, konu ile ilgili istatistik verileri düzenlemek, elde edilen ve/veya yapılan ve/veya yapılacak araştırmalar sonucu elde edilen bilgileri yayınlamak, bölgede maden-enerji bilgi merkezinin oluşturulması, gerekli görüldüğü taktirde merkezi bir kütüphaneni kurulması.
- Konuyla ilgili yerli ve yabancı yayınlardan yararlanmak, seminerler, konferanslar, kongreler düzenlemek, ulusal ve uluslararası toplantılara katılmak.
- Sektörün gelişmesi ve yatırım sorunlarının çözümü için, bölgede yapılacak yatırımlara gerekli koşulların sağlanması, vergi oranının düşürülmesi ve/veya bir süre alınmaması (3, 5, 7 yıl kadar), yatırım yapılacak sektör için, bölge insanının belli bir oranda istihdamın sağlanması.
- Bölgedeki madencilik yatırımlarında, bölge içi ve bölge dışı taşıma maliyetinin, ocak içi üretim maliyetinin çok üzerinde gerçekleşmesi sektörü olumsuz etkilemektedir. Örnek; mermercilik sektöründe olduğu gibi. Bölgede yüksek tonajlı kamyonların bulunmaması, bulunanların da trafik engeline takılması, karayollarının yeterli olmaması vb. Olumsuz şartlar mermercilik sektörünün gelişmesini etkilemektedir.
- Bölgedeki madencilik, arama çalışmalarının yetersiz olması, finansman ve teçhizatın yetersiz olmasından dolayı yeterli düzeyde yapılamamaktadır.
- Bölgede altyapının yetersiz olması, elektrik, su, yol liman ve pazarlama gibi altyapı hizmetlerinde yeterli teşviklerin olmamasına karşın bu hizmetlerin teşvikini sağlamak. Elektrik ve su fiyatlarına gece indiriminin uygulanması sağlanabilir. (İsrail'de bu tür uygulamalar yapılmaktadır).
- Madencilik sektörü, Bölgede istihdamı yaratacağından, kırsal alandan metropollere göçü önleyecektir. Böylece bölgede sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan hızlı kalkınması sağlanacaktır. Dünyada yer alan en gelişmiş ülkelere bakıldığında ve bu ülkeler içerisinde yer

alan en gelişmiş şehirler, eyaletler, madencilik üretiminin yapıldığı yerleşimlerdir. Bu şehirlerde yol, elektrik, haberleşme gibi altyapı hizmetlerini beraberinde taşımaktadır.

● Madencilik sektörü, sanayiinin çekici gücü olup, hem madencilığe dayalı sanayileşmeyi teşvik eder hem de teknoloji kullanarak yapıldığından imalat sektörlerini geliştirir.

● Dünyada ülkeler arasındaki rekabet ve zenginleşme yarışına girmek için, kalkınma modellerinin öncelikli olarak öz kaynaklara dayandırılması ve eksiklerin dış kaynaklarla desteklenmesi istikrarlı ve güvenli gelişmeyi sağlayacaktır.

● Madencilik ve entegre üretim sanayiinin gelişmesi halinde, ülkenin kalkınması ve ekonomik rekabeti yakalamasında en büyük katma değeri sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki madencilik payı (GSMH), Bağımsız Devletler Topluluğu'nda % 20-25, Avustralya'da % 8.7, Kanada'da % 7.5, Almanya'da % 4.0, Türkiye'de % 1.5-2.0 düzeyindedir. Ülkemizdeki bu durum ekonomiye oldukça yansımaktadır.

● Madencilik sektörü istihdam ağırlıklı olup, madencilik yatırımlarının % 50-80 kadarı enerji, inşaat ve makine sektörlerinden oluşmaktadır. Madencilik bu sektörlerle lokomotif görevi sağlamaktadır.

● Ülkemizde madencilik sektörü daha çok kırsal kesimlerde olduğu için, şehirlere göçü önleyici bir rol üstlenmekte, sosyo-coğrafik yapıyı düzenlemektedir.

● GAP Bölgesi'nde yer alan Siirt-Madenköy Bakır Yatakları'na gerekli önem verilmelidir. GAP'in tamamlanması ile, tarım alanlarında artacak olan gübre ihtiyacı için temel hammadde olan pirit konsantresinin elde edilmesi bu yataktan sağlanacaktır.

● Siirt-Madenköy'de kurulacak tesisler, Bölgede yeni işletmelerin açılmasına, yeni cevher kaynaklarının aranmasına ivme kazandıracaktır. Bölgedeki jeolojik yapı yeni yatakların bulunmasına uygundur.

● GAP Bölgesi'nde yer alan önemli ve ekonomik maden-enerji kaynakları uzmanlarca tespit edilip, bir an önce ön fizibilite raporlarının hazırlanması gerekmektedir. Uzun vadeli hedefler içerisinde "Mazıdağ Fosfatları'nın değerlendirilmesine yönelik Bölge'ye, Fosforik Asit ve gübre fabrikalarının kurulmasına önem verilmelidir.

● Bölgedeki demiryolu nakliyatının oluşması için gerekli altyapı girişimlerinin kısa sürede gerçekleşmesi sağlanmalıdır.

● Diyarbakır'da petrol üretim kuyularının araştırılması, özellikle Dicle, Eğil, Hani, Kocaköy ve Merkez ilçelerinde TPAO ve Perenco gibi şirketlere ait petrol kuyularının doğalgaz rezervleri belirlenmeli ve ülke kalkınmasına sunulmalıdır.

● Hazro ilçesindeki taşkömürü; Dicle ilçesi Aşağı Şingirek bölgesindeki krom; Ergani bakır; işletmelerinin rezerv tespitlerinin yapılması. Karacadağ volkanizması sonucu oluşan bazaltik pomzaları (çimento fabrikalarında tras malzemesi olarak kullanılmaktadır) kullanıma açılmalıdır.

● Termal kaynak kapasitesi ve tesisleri dikkate alınarak GAP Bölgesinde istihdam olanakları araştırılmalıdır.

● Yerli ve yabancı yatırımcıları Bölgeye çekmek için, gerekli tanıtımlar yapılmalıdır.

Sonuç olarak; madencilik konusunda yeni yasal düzenlemelerin getirilmesi, siyasi otoritenin madencilığın kurumsallaşma yolunda, gereken ilgiyi göstermesiyle çok kısa bir sürede büyük aşamalar kaydedilecek ve sektörde gelişim patlaması görülebilecektir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ANIL; M.** 1994 Maden Yatakları, Çukurova Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Yayın No: 26, Adana
- ATASOY, İ.** Dicle-Kurşunlu Bölgesinin Pb-Zn Yatakları Jeoloji Raporu 1978 MTA Rap. No: 139 (Bölge), Merkez, 1606-6442
- AKTÜRK, A. ŞENER, F.** Baryum Mineralleri ve Diyarbakır Dicle Bölgesi Barit Zuhurları Prospeksiyon Raporu. 1976 MTA Rap. No: 284
- Diyarbakır-Kulp-Koçkan Ar 17635 Nolu Demir Sahasının Etüdü 1977, MTA Böl. Raporu No: 83
- ATASEVER, İ., ÖZSAN, A., BAKIRDAĞ, L., ÖZBEŞİKÇİ; A.** Diyarbakır-Kuulp-Koçkan AR 17635 nolu Demir Sahasının Etüdü. MTA Böl. Rap. No:83, 1977
- BAĞIRSAKÇI, S.** Siirt-Madenköy Bakır Yatağı'nın Ülkemiz Açısından Önemi ve Yatakta Günümüze Kadar Yapılan Çalışmalar, MTA Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı, Ankara
- BALCI, M.** Mecvare Dere Civarı Krom Prospeksiyonu, 1977
- BAŞÇOBAN. M.,** 1967., Mak. Maden Sanayi ve Ticaret Limitet Şirketinin Çelikhan Bakır sahalarına Ait Rapor. MTA Derleme Arş. Rap. No: 3844
- BAHÇECİ, A.** v.d. Gaziantep-Kilis-Musabeyli-Burç Yöresinin Manganez ve Demir Aramaları Jeoloji Raporu. 1984, MTA Der. No: 7568
- BAYRAKTAR, S.** Mazıdağı Taşit Fosfat Yatağı Özet Raporu, 1976 MTA Rap. No. Böl. 99,
- BEKTİMUROĞLU, O.** Adıyaman İli Besni İlçesi Penbeğli Köyü Civarı Fosfat Yatakları. Arşiv No: 1088
- BARAN, S.** Diyarbakır-Hazro Kömür Sahası Jeolojisi Raporu. MTA Böl. 326
- CENGİZ, A.,** İslahiye Yöresinin Krom Prospeksiyonu. 1978 MTA Derleme No: 1696
- ÇAĞATAY, N., ERLER, A.** Jeokimya Temel Kavramlar ve İlkeler, 1993, JMO Yayınları No:32 , Ankara
- DALKIÇLILAR, E.** Bitlis-Bestani Asbest Yatağının Teknolojik Değerlendirilmesi. 1981, MTA, Rap.No:6974
- İŞIKLAR, S.** Diyarbakır İli Ergani İlçesi Salihli Köyü Mevkii Mermer Sahası Maden Jeoloji Raporu, 1992, MTA Rap. No: 9577 M.
- İŞIKLAR, .S.** Siirt İli Baykan İlçesi Minar Bucağı Girdiğan Köyü Mermer Sahası Maden Jeolojisi Raporu, 1993, MTA Rapor No: 9649-96448-9647
- İŞIKLAR, S.** Diyarbakır (Merkez) Tuğla-Kiremit Hammaddesi Ön Etüdü. 1976, MTA. Rap. No: 5601
- İLHAN, E.** Türkiye Jeolojisi 1976, Ankara
- HAMANCIOĞLU, A.** Çelikhan Bakır Aramaları Etüt Raporu, 1969, MTA Maden Etüt Dairesi Arş. Rap. No: M-18
- İMAMOĞLU, M.Ş., TATAR, A.** İle Sözlü Görüşme.
- JMO Jeoloji El Kitabı No: 41 Ankara, 1994
- KRAEFF, A.;** Çelikhan Bakır Yatağı Hakkında Rapor, 1963, MTA Derleme Arş. Rap. No:3508
- KRAEFF, A.** Çelikhan Manganez Zuhurları. Arşiv No: 220

KADIOĞLU, H. CENGİZ, R. Adıyaman-Çelikhan-Pınarbaşı Apalittli Demir Madeni Jeoloji Ve Rezerv Raporu. 1984, MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt Ve Arama Dairesi. Arşiv No: 1913 (Yayımlanmamış)

KAYHAN, F., YILDIRIM, R., ULUTÜRK, Y. Siirt-Madenköy Bakır Yatağı Etüt ve Değerlendirme Raporu. 1981, MTA Böl. Rap. 140

KETİN, İ. Genel Jeoloji, Yerbilimlerine Giriş Cilt 1, 1988, İTÜ Vakfı, İstanbul

KETİN, İ., CANITEZ, N. Yapısal Jeoloji, 1972, İstanbul

KETİN, İ., ERENTÖZ, C., TOLUN, N. Türkiye Jeoloji Haritası MTA Yayınları (1:500000 Ölçekli Diyarbakır Jeoloji Paftası) Ankara, 1962

KETİN, İ., ERENTÖZ, C., TOLUN, N. Türkiye Jeoloji Haritası MTA Yayınları (1:500000 Ölçekli Cizre Jeoloji Paftası) Ankara, 1963

KESER, Ü. Diyarbakır-Çermik-Mahmudança Köyü Bakır Zuhurları ve Civarının Jeolojisi, 1976.

KIRIKOĞLU, S. Endüstriyel Hammaddeler İTÜ Maden Fakültesi Maden Yatakları-Jeokimya Anabilim Dalı İstanbul, 1990

KILINÇKIRAN, H. Adıyaman-Gerger-Kırmızıtarla Bakır Sahasına Ait Prospeksiyon Ön Raporu MTA Etüt Arş. Rap. No: M-311, 1977

KURUL, B. ve diğ. Ergani Bakır aramaları Projesi Hedef Sahaları Jeoloji Raporu MTA Derleme Rap. No:8944, 1990

MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI, 20. Yüzyıl Türkiye Madencilik Sektörü

MTA, www.mta.gov.tr ve MTA Genel Müdürlüğü Yayınları

NİĞDE ÜNİVERSİTESİ, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Ders Notları

ÖZGÜNER, A.M. Siirt-Diyarbakır-Mardin Yöresi Alçıtaşı (Kükürt) Sahaları Maden Jeolojisi ve Genel Jeoloji Raporu 1990

ÖZSOY, S.S., Siirt-Sason-Tizi (Örenağıl) ÖİR : 1969 Nolu Barit Yatağı Maden Jeolojisi Raporu. 1990. Rapor No:319, Ankara

ÖZTÜRK, M. Adıyaman-Besni-Tut-İnişdere ve Penbeğli Fosfat Yatakları Sonuç Raporu. Arşiv No: 1245

PİŞKİN, Ö. Çelikhan-Adıyaman Bölgesinde Bakır Araştırmaları İle İlgili Rapor. MTA Etüt Dairesi Arş. Rap. No: 924

PERİNÇEK, D., YOLDEMİR, O. Güneydoğu Anadolu'nun Batısında (Gaziantep-Adıyaman arası) Paleosen Yaşlı Graben Oluşumu ve Diğer Tektonostratigrafik Bulgular, 1990, Türkiye 8. Petrol Kongresi Bildirileri, Sayfa: 113-127 Ankara

RIGO DE RIGHI-CORTESINI, M., Gravity Tectonics in Foothills Structure Belt of Souteast Turkey. Am. 1964, Ass. Petr. Geol., Bull. Vol. 48. No. 12, pp. 1911-1937

SAYIN, A., İÇİN, B., SEYREK, T. Büzügan. (Baykan-Siirt) Krom Ocağı ve Çevresinin Jeolojik Etüdü., 1974, Rapor No: 239

SEYHAN, İ. Mardin, Mazıdağ Batı Kasrık Bölgesi Fosfat Yatakları Fizibilite Araştırması, 1973 MTA Rap. No: 5129

ŞAROĞLU, F., vd. Neotektonik Evrim, 1987, MTA Dergisi (107), S. 73-94

ŞİŞMAN, A.N., ÇALĞIN, R. Siirt ili Sason ilçesi, Tizi Köyü civarı Demir ve Bakır Mineralizasyonu 1974,

TOPLUOĞLU, S. Diyarbakır (Merkez) Tuğla-Kiremit Hammaddesi Ön Etüdü, 1976 MTA. Rap. No: 5601

TOPLUOĞLU, S. Diyarbakır-Kulp-Koçkan AR 17635 Nolu Demir Sahasının Etüdü. 1977, MTA Böl. Raporu No: 83

TURGAY, I. Adıyaman-Kahta İlçesi Sincik Nahiyesi Sıltıküş Tepe Bakır Aramaları P.S. Etüdü Raporu. 1969, MTA Maden Etüt Dairesi Arş. Rap. No:914,

TÜRKÜNAL S.,(1951) Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi, MTA Raporu, 62 s.

TÜRKİYE JEOLJİ ARAŞTIRMA ÖZLERİ, 1992-1993

TÜRKİYE JEOLJİ BÜLTENİ, 1991

TÜRKİYE JEOLJİ KURULTAYI BÜLTENİ, Sayı 6, S. 118-133,

UĞUR, Z., ORGUN, Y. Adıyaman Bölgesindeki Petrol Sahalarının Hidrojeokimyası. Türkiye 11. Petrol Kongresi ve Sergisi Bildirileri. Sayfa: 182-189 Ankara, 1996

ZİMMER, E. Zoro dağındaki krom cevheri zuhuru hakkındaki rapor., 1936

Diyarbakır-Kulp-Koçkan AR 17635 nolu Demir sahasının etüdü 1977 MTA Böl. Raporu No: 83

YILMAZ, E., DURAN, O. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Otokton ve Allohton Birimler Stratigrafi Adlama Sözlüğü Lexicon, TPAO, A.M.G.B.Eğitim Yayınları No: 31, 1997 Ankara

YAZARIN ÖZGEÇMİŞİ

1972 yılında Siverek'te doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Siverek, İskenderun, İzmir ve Milas'ta tamamladı. Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi Isparta Meslek Yüksek Okulu İnşaat Bölümünü 1992'de, Niğde Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliğini 1997'de derece ile bitirdi. 1997 yılından beri Başbakanlık GAP Bölge Kalkınma İdaresinde çalışmaktadır.

Evli olup, bir çocuk annesidir.

