

BİTLİS İLİ JEOTERMAL SU KAYNAKLARI

Geothermal Spring in Bitlis Province

Yrd.Doç.Dr.Necmettin ELMASTAŞ*



ÖZET

Doğu Anadolu bölgesinde önemli sayıda jeotermal su kaynağı vardır. Sodyum, bikarbonat, sülfür, sülfat, klorür v.b. mineraller ihtiva eden bu kaynaklardan balneolojik kullanım, ısıtma ve seracılık alanlarında faydalanılmaktadır. Bu Jeotermal kaynakların yer aldığı alanlardan birisi de araştırmamıza konu olan Bitlis ilidir. Bitlis ili Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van Gölü'nün batısında yer almaktadır.

Bitlis ilinde sıcaklığı 37,5-59,5°C arasında değişen üç jeotermal alan mevcuttur. Bu alanlar Nemrut (Ilgöl) jeotermal alanı, Çukur (Norşin) jeotermal alan, Ilıcaköy (Tağgermav) jeotermal alanıdır. Kaynakların bir kısmı yüksek sıcaklığa sahip olup, hipertermal sularındadır.

Bu jeotermal su kaynaklarından romatizma ve cilt hastalıkları başta olmak üzere çeşitli hastalıkların tedavi edilmesi amacıyla yararlanılmaktadır. Ancak, jeotermal kaynaklar yeterli tesislere sahip olmayıp, değerlendirilmeden atıl bir durumda beklemektedir. Yörede atıl durumdaki bu büyük jeotermal potansiyelden sadece kaplıca turizmi alanında ve sınırlı oranda yararlanılmaktadır. Bu jeotermal potansiyel, kaplıca turizmi yanında ısıtma, seracılık alanlarında da değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, Bitlis ilinde atıl durumda bulunan jeotermal su potansiyelini ortaya koymak ve bu potansiyelden rantabl düzeyde yararlanılarak yörenin kalkınmasına bir katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Termal Kaynak, Jeotermal, Bitlis

* Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Şanlıurfa . elmastas13@yahoo.com

ABSTRACT

There are a very important number of thermal water sources in the Eastern Anatolian region. From these sources that contain several minerals like sodium, bicarbonates, sulphur, sulphate, chloride, etc are used for balneological usage, heating and greenhousing. One of the area that has this geothermal sources is Bitlis province, which is the subject of our research. The Bitlis province is on the west of Van Lake in the Eastern Anatolian.

There are three geothermal areas in Bitlis province: Nemrut (Ilıgöl), Çukur (Norşin), Ilıcaköy (Tağgermav). These thermal spring waters are described as hyperthermal mineral water according to the physical classification.

These rsources are used for the threatment of the rheumatism, the skin and the faminine illnesses. But, these geothermal sources hasn't sufficient establishment and so, they can't evaluate anda re in idle condition. From these important geothermal potantial, which is in idle condition is only used in field of spa tourism and limited proportion. This geothermal potantial can be evaluated in heating and greenhousing too.

In this study, it is aimed at contrubiting toh the development of region by putting forth the potential of Bitlis province thermal water sources, and by getting use of this potential effectively.

Key Words: *Thermal Resource, Geothermal, Bitlis*

GİRİŞ

Bitlis İli, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümü'nde yer alır. Kuzeyde Ağrı ve Muş illeri, doğuda Van, batıda Batman, güneyde ise Siirt illeri ile çevrilidir. Bitlis ili merkez ilçe ile birlikte Tatvan, Ahlat, Güroymak (Norşin), Adilcevaz, Hizan ve Mutki olmak üzere 7 ilçeden ibarettir. (Şekil 1).



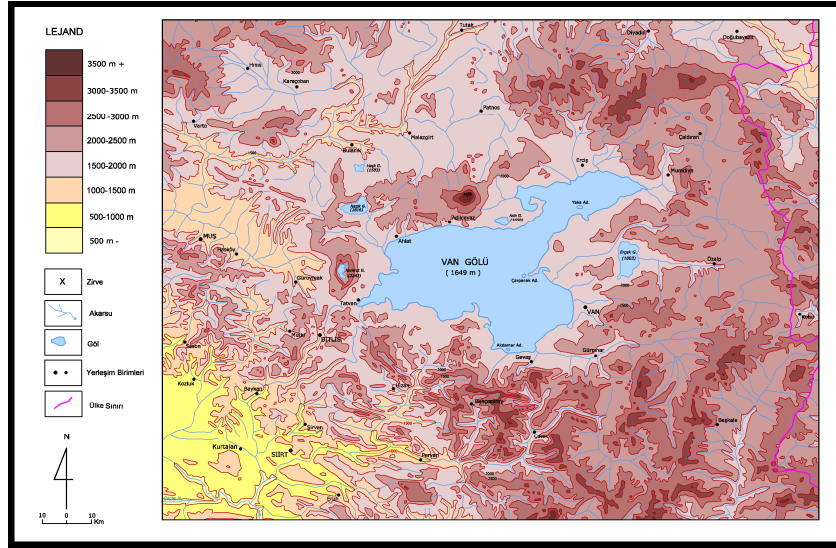
Şekil 1: Lokasyon Haritası

Bitlis ilinin güney kesimini meydana getiren ve Bitlis masifi veya Bitlis dağları olarak adlandırılan Güneydoğu Toros dağları uzanır (Şekil 2). Yukarı Mezopotamya'yı kuzeyden sınırlandıran bu dağlık seri I. Jeolojik zamanda (Paleozoik) teşekkül etmiştir. Sert bir yapıda olan bu dağlık alan metamorfik kayalar ihtiva eder. Bitlis masifini oluşturan başlıca kayalar çeşitli renk ve bileşimde gnays ve mikaşistler, muskovitli kuvarsitler, serizitli-kloritli şistler, kalkışistler, kristalize kireçtaşları ve bantlı mermerlerdir.¹ Bitlis masifi Bitlis Çayı, Botan Çayı ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılmıştır.

Bitlis dağlarının kuzey kesiminde volkanik faaliyetler sonucu oluşan volkan konileri yer alır. Bu dağ serisinin kuzeyinde yer alan Nemrut Volkanı birkaç safhada volkanik materyal çıkararak oluşmuştur. Andezit ve bazalt gibi volkanik kayalardan ibaret olan Nemrut volkan konisinden çıkan volkanik materyal, Van Gölü'nün batısında bir set meydana getirerek Van Gölü'nün oluşmasına da neden olmuştur.

¹ ATALAY, İ.-1982: Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Sosyal Bil. Fak. Yay. No:9, s.4, İzmir.

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları



Şekil 2: Bitlis ve yakın çevresinin fiziki haritası

İlin kuzeydoğusunda ise Süphan Dağı (4058 m) yer alır. Ağrı (5137 m) ve Buzul (4168 m) dan sonra Türkiye'nin en yüksek üçüncü yükseltisidir. Kuaterner'de oluşan ve bir stratovolkan karakterinde olan Süphan volkanı, volkanik materyalini üç aşamada çıkarmıştır. Birinci aşamada dasit, breş ve aglomera, ikinci aşamada bazalt ve son aşamada dasit, trakit çıkarmıştır. Süphan'ın krateri trakitlerle tıkalıdır.² Süphan volkanından çıkan volkanik materyal, güneyde Van Gölü'ne kadar devam eder. Süphan dağının batısında yer alan Süte depresyonu, Nemrut dağının kuzeyinde uzanan Ahlat ovası ve Bitlis masifi ile Nemrut dağı arasındaki Rahva düzlüğü ilin başlıca düzlük alanlarını teşkil eder.

Bitlis ili, iklimik özellikleri itibariyle karasal iklim şartlarının etkisi altındadır. Yıllık ortalama sıcaklıklar Bitlis'te 9,5°C, Tatvan'da 9,0 °C, Ahlat'ta 8,9 °C dir. Yıllık yağış miktarı Bitlis'te 1081,2 mm, Tatvan'da 836,6 mm ve Ahlat'ta 611,4 mm dir. Kış aylarında sıcaklıklar 0 °C nin altında seyrederek. Bu dönemde yağın yağışlar kar şeklindedir. Kış mevsiminde yağın karlar yerde birikerek bir kar örtüsü oluşturmaktadır. Bu mevsimde Bitlis'te yaklaşık 3 ay (116,4 gün), Ahlat'ta 2,5 ay (73,5 gün) karla örtülü gün yaşanır. Bu değerler yüksek kesimlerde daha fazladır. Bitlis dağları ile Nemrut ve Süphan dağları üzerinde yaklaşık 3-4 ay kar örtüsü yerde kalmaktadır.

² ŞAROĞLU, F.-1985: Doğu Anadolu'nun Neotektonik Dönemde Jeolojik ve Yapısal Evrimi (Doktora Tezi). İst. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. S.94, İstanbul.

Bitlis ili bitki örtüsü bakımından zengin sayılır. Bitlis dağları üzerinde meşelerden oluşan orman örtüsü mevcuttur. Meşe ormanı içerisinde ardıç ağaçlarına da rastlanmaktadır. Nemrut volkanının güney ve batı yamaçları da meşe ağaçlarıyla kaplıdır. Nemrut Kalderası tüylü huş, titrek kavak ağaçlarıyla kaplıdır. İlin bu alanlar dışında kalan kısımlarında antropojen stepler yer almaktadır.

JEOTERMAL SU KAYNAKLARI

Jeotermal Kaynaklar, elektrik üretimi, şehir ısıtma, sera ısıtma, termal tesis ısıtma, balneolojik kullanım, sanayide kullanım ve kültür balıkçılığı alanlarında değerlendirilmektedir. Türkiye Alp-Himalaya orojenik kuşağı üzerinde yer almakta olup, jeotermal kaynaklar bakımından zengin bir ülkedir.

Türkiye’de yer alan jeotermal su kaynakları fay hatlarına tekabül etmektedir. Doğu Anadolu bölgesindeki jeotermal kaynaklar fay hatlarının geçtiği alanlarda ve volkanik alanlarda yer almaktadır. Bölgedeki jeotermal alanlar düşük ve orta sıcaklıktaki alanlara tekabül etmektedir. Bu nedenle bölgedeki jeotermal su kaynakları sıcaklıklarının düşük olması nedeniyle elektrik enerjisi üretimine elverişli değildir. Adı geçen kaynaklar daha çok ısıtma ve kaplıca turizmi alanlarında değerlendirilmeye uygundur (Sıcaklığı 150°C’den yüksek olan kaynakların elektrik üretimi, sıcaklığı 40-150°C arasında olan kaynakların konut ısıtılması ve kaplıca turizmi, sıcaklığı 40°C’den düşük olan kaynakların ise kültür balıkçılığı alanında değerlendirilmesi uygundur).³

Tablo 1: Bitlis ilinde bulunan jeotermal kaynaklar ve madensuları

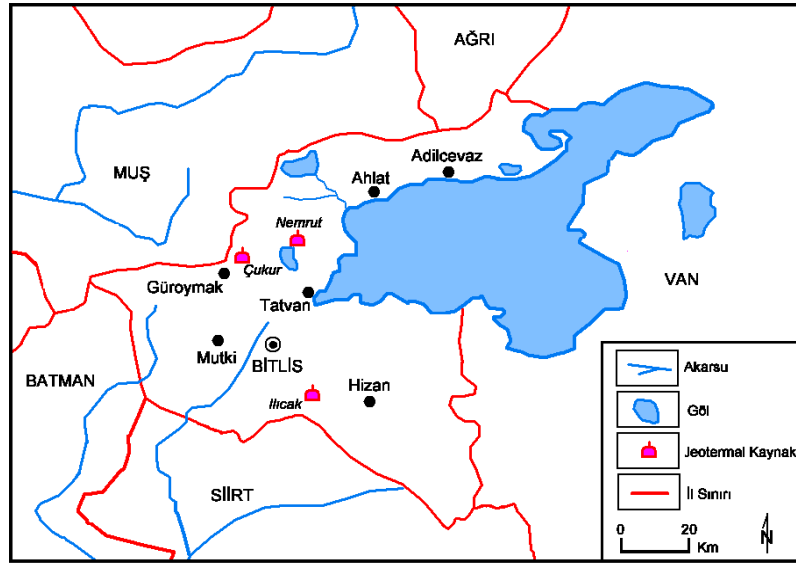
Kaynağın Adı	Kaynağın Yeri	Suyun Sıcaklığı (°C)	Debisi (lt/sn)
<i>Çukur</i>	<i>Güroymak</i>	37,5-39	10-12
<i>Nemrut</i>	<i>Ahlat-Tatvan</i>	46-60	1
<i>Ilcaköy (Tağgermav)</i>	<i>Bitlis</i>	44	1,3
Alemdar	Bitlis	18,5	3
Köprüaltı	Bitlis	19	1,5
Değirmen	Bitlis	11	0,1
Şölüm	Bitlis	23	0,5
Tatvan	Tatvan	14	2
Alpıt (Kotom)	Tatvan	12,5	6
Antalan	Hizan	18	0,1
Kindik	Hizan	14-18	2,9
Soğaz (Otluyazı)	Ahlat	10	4
Gülçindağ	Ahlat	10	1
Kadıköy	Adilcevaz	10	3
Yıldızköy	Adilcevaz	10	4

Kaynak: Çağlar 1961, Alpman, 1965 ve Çelebi 1999’dan yararlanılmıştır.

³ <http://ekutup.dpt.gov.tr/madencil/enerjiha/oik620.pdf>

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

Bitlis ili, jeotermal su kaynakları ve maden suları bakımından zengin bir potansiyele sahiptir. İilde sıcaklığı 10-23°C arasında değişen maden sularından içilerek mide ve böbrek hastalıklarından şifa bulmak amacıyla yararlanılmaktadır. Bu çalışmada ele alınan jeotermal kaynaklar ise 3 alanda yer almaktadır (Tablo 1, Şekil 3). Bu jeotermal suların sıcaklığı 37,5-59,5°C arasında değişir. Bu sıcaklıktaki sulardan en rantabl yararlanma şekli balneolojik kullanım ve balık üretimi alanındadır.



Şekil 3. Bitlis ilindeki jeotermal kaynakların dağılışı.

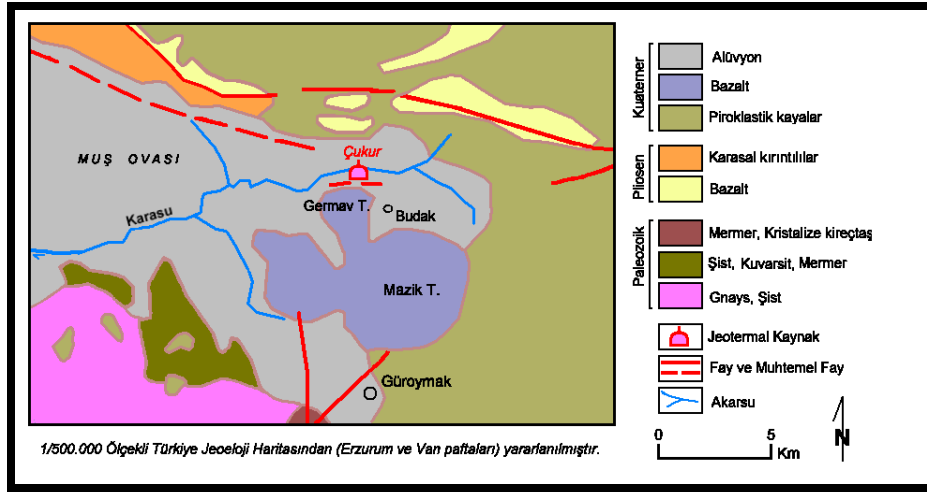
1. Çukur (Güroymak) Jeotermal Alanı

Güroymak ilçe merkezinin kuzey kesiminde yer alır. Güroymak'a 10 km mesafededir. Bu saha Nemrut volkanının batısına tekabül eder. Çukur kaynakları, Nemrut dağı sistemi ile Muş ovasının kesiştiği yerdedir. Bu kesimde teşekkül eden Mazik ve Germav domları mevcuttur. Bu domların esas malzemesi trakittir. Germav domu daha genç olup, ilksel morfolojisini muhafaza etmektedir.⁴ Çukur jeotermal kaynakları Germav Tepe'nin kuzeyinde yaklaşık E-W istikametinde uzanan fayın üzerinde sıralanmıştır (Şekil 4, Foto 1). Çukur jeotermal kaynaklarının kuzey kesiminde alüvyal Muş ovasının doğu kısmına tekabül eder. Sıcak sular kaynakların çıkış noktaları üzerinde birikmektedir.

⁴ GÜNER, Y., 1984. Nemrut Yanardağı'nın Jeolojisi, Jeomorfolojisi ve Volkanizmasının Evrimi. Jeomorfoloji Dergisi, Sayı:12, s.31-32, Ankara.

Kaynakların önünde 40-50 metre çapında bir gölet teşekkül etmiştir. Bu gölet alanında biriken kaynak suları Muş ovası ve çevresinin sularını toplayan Karasu'ya karışmaktadır.

Yöredeki jeotermal su kaynakları mağmatik kökenlidir. Jeotermal alanda E-W yönünde uzanan muhtemel fay hattı üzerinde 13 kaynak gelişmiştir. Kaynakların debileri 10-12 lt/sn arasında değişmektedir. Debi bakımından ildeki en büyük jeotermal alandır. Kaynakların sıcaklıkları ise 37,5-39 °C arasındadır.



Şekil 4: Çukur Jeotermal Kaynakları çevresinin jeoloji haritası.



Foto 1: Çukur jeotermal alanının batı kısmında fay hattı boyunca gelişen sıcak su kaynakları.

Çukur jeotermal kaynak suları fiziksel sınıflandırma açısından izotermal maden suyu olarak nitelendirilmektedir. Yani bu sular orta sıcaklıktaki sular olarak kabul edilmektedir. Adı geçen kaynak suları kimyasal sınıflandırma bakımından ise, bikarbonat,

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

sodyum, magnezyum, kalsiyum, bromür ve demirli sularındandır. Kaynaklar karbondioksit (CO₂) de ihtiva etmektedirler. Kaynakların total mineralizasyonları ise litrede 3 grama yakındır (Tablo 2, 3).

Tablo 2: Çukur 1.Kaynak Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katyonlar	mg/l	Yüzdesi (%)	Anyonlar	mg/l	Yüzdesi (%)
Sodyum (Na ⁺)	429,17	58,6	Klorür (Cl ⁻)	90,80	4,4
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	143,93	19,7	Fluorür (F ⁻)	0,56	0,0
Potasyum (K ⁺)	54,68	7,5	İyodür (I ⁻)	0,07	0,0
Mağnezyum (Mg ⁺⁺)	85,89	11,7	Sülfat (SO ₄ ⁻)	90,60	4,3
Demir (Fe ⁺⁺)	5,22	0,7	Nitrat (NO ₃ ⁻)	1,99	0,1
Alüminyum (Al ⁺⁺⁺)	0,09	0,01	Nitrit (NO ₂ ⁻)	0,01	0,0
Amonyum (NH ₄ ⁺)	12,20	1,7	Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	1878,80	90,1
Çinko (Zn ⁺⁺)	0,52	0,1	Hidrofosfat (HPO ₄ ⁻)	1,81	0,1
Bakır (Cu ⁺⁺)	0,02	0,0	Hidroarsenat (HAsO ₄ ⁻)	0,03	0,0
Lityum (Li ⁺)	0,04	0,0			
TOPLAM	731,76	100	TOPLAM	2064,67	100
Fiziko-Kimyasal Özellikler			Metasilikat Asidi(H ₂ SiO ₃)	89,37	
İletkenlik	2,4x10 ⁻³ mho		Metaborik Asidi (HBO ₂)	17,92	
Sıcaklık	37,5°C		Toplam Sülfür (H ₂ S)	0,01	
PH	6,72		Gazlar (mg / lt)		
			Serbest Karbondioksit	360,8	
			Serbest Oksijen	4,05	

Kaynak: İ.Üniv. Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidro-Klimatoloji Kürsüsü

Çukur kaynak suları tıbbi bakımdan bikarbonatlı kalevi sular sınıfına girerler. Kaynaklar vücut hararetinde bir termaliteye sahiptirler. Bu kaynak suları karaciğer, safra yolları, hazım sistemi üzerinde etkilidir. Sulardan romatizmal hastalıklarda ve cilt hastalıklarında şifa bulmak amacıyla faydalanılmaktadır.

Çukur sıcak su kaynaklarından Mayıs-Eylül arasındaki dönemde faydalanılmaktadır. Daha önce Güroymak özel idaresi tarafından modern sayılabilecek bir kaplıca tesisi inşa edilmiştir. Bu tesiste 21 adet soyunma odası, 8x8 m ebadında ve 1,5 m

derinliğinde bir havuz bulunmaktadır. Ancak, Ağustos 2006 tarihi itibarıyla kaplıca tesisi bakımsızlıktan tahrip olmuş ve kullanılamaz hale gelmiştir (Foto 2).

Jeotermal alanda batıda yer alan kaynakların önünde teşekkül eden gölet suyundan erkekler banyo yaparak yararlanmaktadır. Doğudaki kaynak üzerinde inşa edilen havuzdan ise kadınlar faydalanmaktadır (Foto 2). Günümüzdeki yararlanma şekli gelişigüzel ve iptidai bir tarzdadır. Kaynaklar sıcaklık ve debi özellikleri bakımından kaplıca turizmi yanında balık üretimine de elverişlidir.

Tablo 3: Çukur 2.Kaynak Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katyonlar	mg/l	Yüzdesi (%)	Anyonlar	mg/l	Yüzdesi (%)
Sodyum (Na ⁺)	440,97	59,1	Klorür (Cl ⁻)	68,10	3,2
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	145,45	19,5	Fluorür (F ⁻)	1,06	0,1
Potasyum (K ⁺)	54,83	7,4	İyodür (I ⁻)	0,14	0,0
Mağnezyum (Mg ⁺⁺)	88,96	11,9	Bromür (Br ⁻)	5,75	0,3
Demir (Fe ⁺⁺)	4,75	0,6	Sülfat (SO ₄ ⁻)	162,00	7,7
Alüminyum (Al ⁺⁺⁺)	4,30	0,6	Nitrat (NO ₃ ⁻)	2,54	0,1
Amonyum (NH ₄ ⁺)	6,10	0,8	Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	1872,70	88,6
Çinko (Zn ⁺⁺)	0,14	0,0	Hidrofosfat (HPO ₄ ⁻)	0,22	0,0
Bakır (Cu ⁺⁺)	0,01	0,0	Hidroarsenat (HAsO ₄ ⁻)	0,03	0,0
Lityum (Li ⁺)	0,01	0,0			0,0
TOPLAM	745,52	100	TOPLAM	2112,54	100
Fiziko-Kimyasal Özellikler			Metasilikat Asidi(H ₂ SiO ₃)	74,75	
İletkenlik	2,35x10 ⁻³ mho		Metaborik Asidi (HBO ₂)	13,97	
Sıcaklık	38,5°C		Toplam Sülfür (H ₂ S)	0,02	
PH	6,8		Gazlar (mg / lt)		
			Serbest Karbondioksit	352,0	
			Serbest Oksijen	4,6	

Kaynak: İ.Üniv. Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidro-Klimatoloji Kürsüsü

Mevcut kaynakların yanında Çukur kaynakları çevresinden alınan diğer sıcak suların kimyasal analizlerinden rezervuar sıcaklığı 200°C 'nin üzerinde olduğu tespit

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

edilmiştir.⁵ Bu da yeraltında soğumamış ceplerin varlığına işaret etmekte ve dolayısıyla yörede oldukça büyük bir jeotermal enerji potansiyelini göstermektedir.



Foto 2: Ağustos 2006 tarihi itibariyle yıkılmış bir halde olan kaplıca tesisi (A).
Doğu kaynağı üzerinde yer alan havuz (B).

2. Nemrut (Ilgöl) Jeotermal Alanı

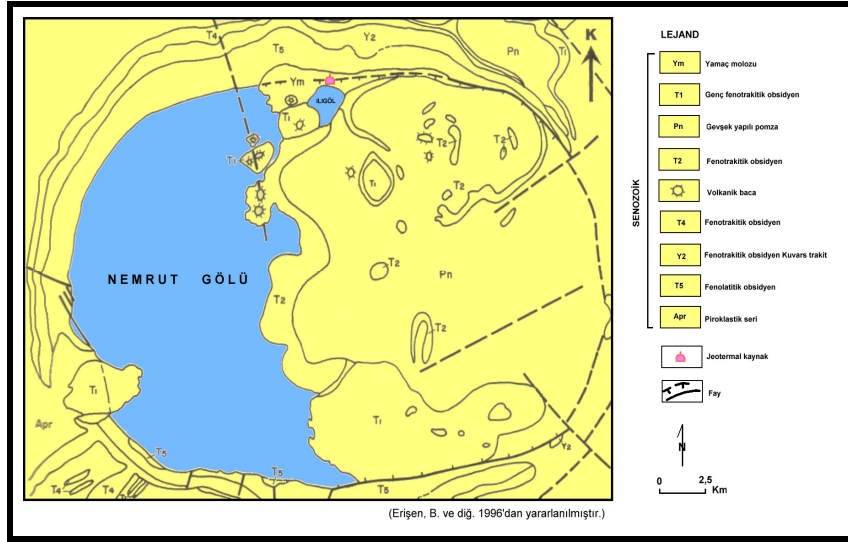
Nemrut jeotermal alanı, Nemrut volkanı üzerinde teşekkül eden Nemrut kalderası içerisinde yer almaktadır. Bu jeotermal alana Tatvan ve Ahlat üzerinden asfalt yollarla ulaşılabilir Tatvan'a 15 km ve Ahlat'a 25 km uzaklıkta olan bu jeotermal alana ulaşım kış ayları haricinde kolaylıkla sağlanabilmektedir.

Yaklaşık olarak 48 km² lik bir alan kaplayan, doğu-batı doğrultusundaki uzunluğu 8,4 km ve kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu ise 7,2 km olan Nemrut kalderasının batı kısmına Nemrut Gölü, kuzeydoğu kısmına ise Nemrut jeotermal kaynaklarıyla beslenen Ilgöl yerleşmiştir.⁶ Jeotermal kaynaklar çevresi volkanizma eseri olan fenolatitik obsidyen, fenotrakitik obsidyen, genç fenotrakitik obsidyen ve gevşek dokulu pomza (sünger taşı) ile örtülüdür.⁷ Kalderanın yamaçlarında teşekkül eden yamaç molozları ise daha genç oluşukları meydana getirmektedir (Şekil 5, Foto 3).

⁵ GÜNER, Y., ŞAROĞLU, F.-1997: Doğu Anadolu'da Kuaterner Volkanizması ve Jeotermal Enerji Açısından Önemi. Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri. s.375, Ankara.

⁶ YALÇINLAR, İ., 1973. Nemrut Sönmüş Volkanı ve Kalderası. İst. Üniv. Coğ. Enst. Dergisi, Cilt:10, Sayı: 18-19, s.264, İstanbul.

⁷ ERİŞEN, B., AKKUŞ, İ., UYGUR, N. ve KOÇAK A.- 1996: Türkiye Jeotermal Envanteri. MTA Genel Müd. s.122, Ankara.



Şekil 5: Nemrut Kalderası ve Nemrut jeotermal alanı çevresinin jeoloji haritası

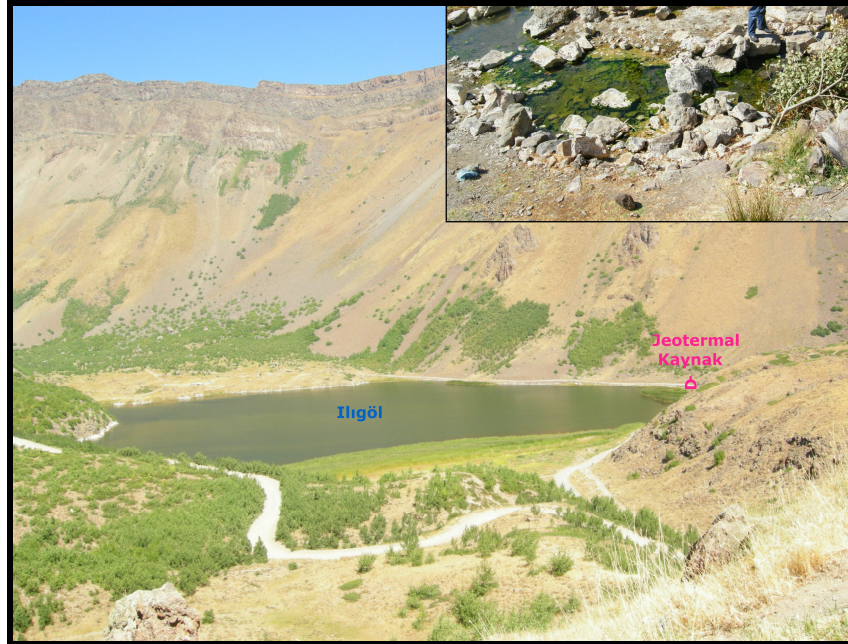


Foto 3: Ilıgöl'ü besleyen Nemrut Jeotermal Kaynağı.

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

Jeotermal kaynaklar, Ilıgöl'ün kuzeyinde E-W istikametinde uzanan fay hattına bağlı olarak teşekkül etmiştir. Bu hat üzerinde iki sıcak su kaynağı gelişmiştir. Nemrut sıcak su kaynaklarının sıcaklığı 46-59,5°C arasındadır. Kaynaklardan çıkan sular Ilıgöl'e boşalmaktadır. Sıcak su kaynaklarının aynı hat üzerinde zaman zaman yer değiştirdiği gözlenmiştir.

Nemrut sıcak su kaynakları fiziksel sınıflandırma bakımından hipertermal maden suyu olarak nitelendirilmektedir. Kimyasal sınıflandırma açısından ise bikarbonat ve sodyumlu sularındadır. Kaynak suları bol miktarda karbondioksit (CO₂) de ihtiva etmektedir. Kaynak sularının total mineralizasyonları ise litrede 1 gramın üzerindedir (Tablo 4, 5). Tıbbi bakımdan romatizma ve deri hastalıklarından şifa bulmak amacıyla yararlanılmaktadır.

Tablo 4: Nemrut Dağı NE Kaynağı Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katyonlar	mg/lt	Anyonlar	mg/lt
Sodyum (Na ⁺)	350	Klorür (Cl ⁻)	Eser
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	38	Fluorür (F ⁻)	3,36
Potasyum (K ⁺)	38	İyodür (I ⁻)	0
Mağnezyum (Mg ⁺⁺)	6	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	9,5
		Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	800
TOPLAM	432	TOPLAM	812,86
Sıcaklık	59,5°C	(SiO ₂)	205
PH	6,2	Karbondioksit (CO ₂)	200

Kaynak: Erişen ve diğ.1996'dan yararlanılmıştır.

Ilıgöl'ün güneydoğusunda yer alan tepelik alandaki kayalıklar arasından buhar çıkmaktadır. Sıcak suya girmek için bu jeotermal alana gelen ziyaretçiler bu buhardan da yararlanmaktadır.

Nemrut jeotermal kaynakları üzerinde herhangi bir tesis mevcut değildir. Bu kaynak üzerinde kalıcı bir tesisin kurulması, dışarıya yüzeysel bir akışı olmayan ve birbirleriyle bağlantısı olan Nemrut ve Ilıgöl sularının kirlenmesine sebep olacaktır. Bu nedenle kaynaklar üzerinde bir kaplıca tesisi kurulacaksa kaplıcadan çıkan kirli atık suların kaldera dışına transfer edilmesi gerekir.

Tablo 5: Nemrut Dağı NW Kaynağı Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katyonlar	Mg/lit	Anyonlar	mg/lit
Sodyum (Na ⁺)	330	Klorür (Cl ⁻)	Eser
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	38	Fluorür (F ⁻)	3,36
Potasyum (K ⁺)	37	İyodür (I ⁻)	0
Mağnezyum (Mg ⁺⁺)	4	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	14,9
		Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	715
TOPLAM	409	TOPLAM	733,26
Sıcaklık	46,0°C	(SiO ₂)	200
PH	6,2	Karbondioksit (CO ₂)	188

Kaynak: Erişen ve diğ.1996'dan yararlanılmıştır.

3. Ilıcaköy (Tağgermav) Jeotermal Alanı

Bitlis ili merkez ilçesinin Bölük yazı bucağına bağlı Ilıcaköy'de yer alır. Jeotermal alanı Bitlis'e 25 km mesafededir. Jeotermal alana Bitlis üzerinden ya da Tatvan-Hizan üzerinden gidilebilir.

Kaynaklar metamorfik Bitlis Masifi üzerinde yer alır. Kaynak, gnays, mikaşist, kuvarsit gibi metamorfik kayaların yer aldığı bir alanda teşekkül etmiştir. Sıcak su kaynakları Şeyhçıman çayı vadisi içerisinde vadinin sağ tarafında gelişmiştir. Adı geçen kaynaklar, vadinin bu kesiminde yaklaşık E-W doğrultusunda gelişen muhtemel fay hattına tekabül etmektedir.

Ilıcaköy jeotermal kaynak suları fiziksel sınıflandırma açısından hipertermal maden suyu olarak nitelendirilmektedir. Yani bu sular yüksek sıcaklıktaki sular olarak kabul edilmektedir. Adı geçen kaynak suları kimyasal sınıflandırma bakımından ise, sodyum, bikarbonat ve klorürlü sularındır. Total mineralizasyonu ise litrede 1 gramın altında olup, mineral bakımından ildeki diğer jeotermal kaynaklara göre zengin değildir. Jeotermal kaynak suyunun debisi 1,3 lt/sn dir (Tablo 6). Tıbbi bakımdan romatizmal ve cilt hastalıkları üzerinde etkilidir.

Ilıcaköy jeotermal suyu, debi bakımından yetersiz olup Çukur kaynaklarına göre çok daha küçük bir potansiyele sahiptir. Günümüzde bu kaynaktan banyo yapılarak yararlanılmaktadır. Ancak, kaynak üzerinde inşa edilmiş olan kaplıca tesisi basit bir kulübe tarzında olup sağlık turizmi çerçevesinde yararlanmayı teşvik edecek durumda değildir. Mevcut kaplıca tesisinde biri erkekler için biri de kadınlar için olmak üzere iki havuz yer almaktadır (Foto 4).

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

Tablo 6: Ilıcaköy Kaynağı Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Katyonlar	mg/lit	Yüzdesi (%)	Anyonlar	mg/lit	Yüzdesi (%)
Sodyum (Na ⁺)	200,29	80,5	Klorür (Cl ⁻)	192,95	37,9
Kalsiyum (Ca ⁺⁺)	7,00	2,8	Fluorür (F ⁻)	4,65	0,9
Potasyum (K ⁺)	3,24	1,3	İyodür (I ⁻)	0,15	0,03
Mağnezyum (Mg ⁺⁺)	22,08	8,9	Sülfat (SO ₄ ²⁻)	200,00	39,3
Demir (Fe ⁺⁺)	3,60	1,4	Nitrat (NO ₃ ⁻)	0,66	0,1
Alüminyum (Al ⁺⁺⁺)	0,25	0,1	Nitrit (NO ₂ ⁻)	0,01	0,002
Amonyum (NH ₄ ⁺)	12,20	5,0	Bikarbonat (HCO ₃ ⁻)	62,50	12,3
Çinko (Zn ²⁺)	0,02	0,01	Karbonat (CO ₃ ²⁻)	48,00	9,4
TOPLAM	248,69	100	TOPLAM	508,92	100
Fiziko-Kimyasal Özellikler			Metasilikat Asidi (H ₂ SiO ₃)	58,69	
İletkenlik	0,95x10 ⁻³ mho		Metaborik Asidi (HBO ₂)	18,83	
Sıcaklık	44°C		Toplam Sülfür (H ₂ S)	182,50	
PH	9,1		Gazlar (mg / lit)		
Debi	1,3 lt / sn		Serbest Kükürtlü Hidrojen	175,0	

Kaynak: İ.Üniv. Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidro-Klimatoloji Kürsüsü



Foto 4: Ilıcaköy Jeotermal kaynağı üzerinde kurulan kaplıca tesisi (A) ve erkek havuzu (B).

Havuzlar 1 metre derinliğinde ve 2,5x3 metre ebadındadır. Havuzların üstü açıktır. Kaynak çevresinde geceleme için herhangi bir tesis mevcut değildir. Kaplıcaya giden

yolun bir kısmı da stabilize olup, elverişsiz bir durumdadır. Bu nedenlerle kaplıcadan günübirlik olarak yararlananların sayısı birkaç kiŐiye geçmez. Bu jeotermal kaynak y re insanları tarafından bile yeterince tanınmamaktadır.

SONUÇ

Bitlis ili jeotermal su kaynakları bakımından zengin sayılabilecek bir potansiyele sahiptir. Nitekim, ilde kaplıca turizmini teşvik eden Nemrut (Ilg l) jeotermal alanı (46-59,5°C), ukur (Norşin) jeotermal alanı (37,5-39°C), Ilıcaköy jeotermal alanı (44°C) bunların baŐlıcalarıdır. Bu jeotermal su kaynakları sağlık turizmi çerçevesinde değerlendirilebilecek ender kaynaklardır. Ancak, günümüzde bu kaynakların kaplıca tesisleri bakımından yetersiz olduğu ve sağlık turizmi çerçevesinde yeterince değerlendirilemediği gözlenmiştir.

Çukur jeotermal alanında aynı hat üzerinde debileri 10-12 l/sn arasında değişen 13 kaynak gelişmiştir. Bu jeotermal alan ildeki en büyük jeotermal alanı teşkil eder. Ancak bu kaynaklar üzerinde bulunan kaplıca tesisi yıkılmış bir halde olup, hizmet vermeye uygun değildir. Bu jeotermal alandaki kaynakların detaylı kimyasal, fiziksel ve biyolojik analizleri yeniden yapılarak, tıbbi açıdan ne tür hastalıklar için kullanılabilereği belirlenmelidir. Bu sular kaptaja alınarak, sağlık turizmi çerçevesinde değerlendirilmeye alınmalıdır.

Çukur jeotermal kaynaklarının yanında çukur kaynakları çevresinden alınan diğer sıcak suların kimyasal analizlerinden rezervuar sıcaklığı 200°C 'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu da yeraltında soğumamış ceplerin varlığına işaret etmekte ve havzada oldukça büyük bir jeotermal enerji potansiyelini göstermektedir. Bu potansiyelin yeniden araŐtırılarak tespit edilmesi ve Güroymak yerleŐmesinin ısıtılmasında değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

Nemrut jeotermal kaynakları üzerinde herhangi bir tesis mevcut değildir. Bu kaynak üzerinde kalıcı bir tesisin kurulması, dışarıya yüzeysel bir akışı olmayan Nemrut ve Ilg l sularının kirlenmesine sebep olacaktır. Bu nedenle kaynaklar üzerinde bir kaplıca tesisi kurulacaksa kaplıcadan çıkan kirli atık suların kaldera dışına transfer edilmesi gerekir.

Ilıcaköy jeotermal alanı Güneydoğu Toros dağları içerisinde ormanlarla kaplı Őeyh man vadisi içerisinde yer almaktadır. Kaplıca yolunun, Bitlis-Hizan kara yolunun 17. km'sinden itibaren yaklaşık 8 km lik kısmı stabilize olup ve çoğu yerinde ancak bir arabanın geçebileceği geniŐliktedir. Yolun bu kısmının geniŐletilerek asfaltlanması gerekmektedir. Bu kaynak üzerinde yeni bir kaplıca tesisi inşa edilerek sağlık turizmi çerçevesinde yararlanılmalıdır.

Sonuç olarak; Bitlis ili, jeotermal kaynaklar bakımından zengin bir potansiyele sahiptir. Bu sıcak su kaynakları, sağlık alanı yanında seracılık ve balıkçılık alanlarında da

Bitlis İli Jeotermal Su Kaynakları

değerlendirildiği takdirde Bitlis ilinin ekonomik kalkınmasında büyük bir katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- ALPMAN, N., 1965. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Sıcaksu Kaynakları, İçmeleri ve Maden Sularının Teknik Envanteri. MTA Enst. Raporu (Yayınlanmamış), Ankara.
- ARINÇ, K., 1997. Nemrut Yanardağı (Bitlis): Korunup Değerlendirilmesi Gereken Bir Doğa Harikası. Bitlis Valiliği Yayınları No:3, Malatya.
- ATALAY, İ.-1982. Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Sosyal Bil. Fak. Yay. No:9, s.4, İzmir.
- BULUT, İ., 1997. Turistik Potansiyeli Yönünden Yozgat İli Kaplıcaları. Doğu Coğrafya Dergisi, Sayı:2, s.69-114, Erzurum.
- ÇAĞLAR, K. Ö.-1961: Türkiye Maden Suları ve Kaplıcaları. M.T.A. Enst. Yay. No:107, Fasikül:4, Ankara.
- ÇELEBİ, C., 1999. Vadideki Güzel Şehir, Bitlis.
- DOĞANAY, H., 1989. Erzurum'un Termal Turistik Potansiyeli, Türkiye Kalkınma Bankası Turizm Yıllığı (1988-1989). Ankara.
- ERGÜN, C., 1987. Türkiye Şifalı Sular Rehberi. Elif Matbaacılık A.KOM.ŞTİ., Ankara.
- ERİNÇ, S., 1953. Doğu Anadolu Coğrafyası. İst. Üniv. Yay. No:572, Edeb. Fak. Coğ. Enst. Yay. No:15, İstanbul.
- ERİŞEN, B., AKKUŞ, İ., UYGUR, N. ve KOÇAK A.- 1996: Türkiye Jeotermal Envanteri. MTA Genel Müd. Ankara.
- GÜNER, Y., 1984. Nemrut Yanardağı'nın Jeolojisi, Jeomorfolojisi ve Volkanizmasının Evrimi. Jeomorfoloji Dergisi, Sayı:12, s.23-65, Ankara
- GÜNER, Y., ŞAROĞLU, F.-1997: Doğu Anadolu'da Kuaterner Volkanizması ve Jeotermal Enerji Açısından Önemi. Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri. s.371-383, Ankara.
- GÜRBÜZ, O., 1995. Turizm Coğrafyası Açısından Nemrut Kalderası. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 30, İstanbul.
- KURTMAN, F., NAŞKAN, E., 1978. Mineral and Thermal Waters in the Vicinity of Lake Van. The Geology of Lake Van. M.T.A. Enst Yay. No:169, s.50-55, Ankara.
- ÖZAV, L., 1994. Gedik-Ilıca Termal Turizm Merkezi, Turizm Yıllığı 94, Türkiye Kalkınma Bankası Yay. s.230-246, Ankara.
- ŞAROĞLU, F.-1985: Doğu Anadolu'nun Neotektonik Dönemde Jeolojik ve Yapısal Evrimi (Doktora Tezi). İst. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. S.94, İstanbul.
- ÜLKER, İ., 1988. Türkiye'de Sağlık Turizmi ve Kaplıca Planlaması, Kültür ve Turizm Bakanlığı Çağdaş Kültür Eserler Dizisi No:1006/129, Ankara.
- YALÇINLAR, İ., 1973. Nemrut Sönmüş Volkanı ve Kalderası. İst. Üniv. Coğ. Enst. Dergisi, Cilt:10, Sayı: 18-19, s.253-270, İstanbul.
- YENAL, O., USMAN, N., BİLECEN, L., KANAN, E., ÖZ, G., TONCE, B., GÖKSEL, S.A., ALKAN, H., SEZGİNER, N., YASSA, K., UYAR, A., 1976. Türkiye Maden Suları-5 (Akdeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri). İst. Üniv. Tıp Fakültesi Tıbbi Ekoloji ve Hidroklimatoloji Kürsüsü, İstanbul.
- <http://ekutup.dpt.gov.tr/madencil/enerjiha/oik620.pdf>