
TEKMAN-KIĞI HAMZAN (ÇİMENÖZÜ) TERMAL SU KAYNAKLARI (ERZURUM)

Dr. Selahattin POLAT*
Dr. Necmettin ELMASTAŞ**



Özet:

Erzurum'un Tekman ilçesi termal kaynaklar bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. İlçenin Çimenözü köyü yakınlarında toplam 15 lt/sn. debide ve sıcaklığı 44-58 °C arasında değişen Kiğı Hamzan çermiği adıyla bilinen termal kaynaklar bulunmaktadır. Termal sular, kalsiyum ve sodyumca zengindir. Yalnızca romatizma, deri ve kadın hastalıkları gibi rahatsızlıkların tedavisinde kullanılan bu kaynaklar atıl bir vaziyettedir. Mevcut yapılar ilkel durumdadır. Ulaşım, konaklama ve güvenlik gibi çeşitli sorunları vardır. Gerekli çalışmalar yapıldığı takdirde kaynak sularından seracılık, mantar yetiştiriciliği, balıkçılık, kümes ve ahır ısıtması gibi daha birçok alanda yararlanmak mümkündür. Bu çalışmamızda jeotermal potansiyeli yüksek Kiğı Hamzan termal kaynakları konu alınmış, kaynakların oluşumu, fiziksel ve kimyasal özellikleri ve yapılması gerekenler belirtilerek, ilgililerin dikkati çekilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Termal Kaynak, Jeotermal,, Kiğı Hamzan

* Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uşak Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, E-Mail:polatselahattin@hotmail.com

** Harran Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.E-Mail:elmastas@harran.edu.tr

Abstract:

Tekman, the administrative district within Erzurum, has a huge potential from the point of thermal resources. The thermal resources know as Kiğı Hamzan spring and whose whole current quantity is 15 litre/second and 44-58 °C heat has been villiage, where is nearby Tekman. Those resources that are used only for the threatment of the rheumatism, the skin and the faminine illnesses are in idle condition. On the other hand, not only are the present establishments in a primitive position, but also those establishments have various problems of transportation, accommodation, security. Providing that the essential bussiness is held, it can be possible to get benifit in assorted fields such as greenhouse work, growing mushroom, fishing, warming, coop and the barn. In this work, Kiğı Hamzan Thermal Resources of which jeothermal energy is high has been held. Furthermore, the formation period and its physical and chemical peculiarities are determined. Besides, it has been tried to call attention of the authority.

Key Words: *Thermal Resource, Jeothermal,, Kiğı Hamzan*

TEKMAN-KIĞI HAMZAN (ÇİMENÖZÜ) TERMAL SU KAYNAKLARI (ERZURUM)

Giriş

Erzurum İli, termal kaynaklar bakımından zengin sayılır. Ilıca, Akdağ, Arzutu, Hasankale, Hölenk ve Deliçermik ildeki önemli termal kaynaklardır. Tekman İlçesi çeşitli sıcaklık ve debide termal ve madensuyu kaynakları bakımından şanslı bir konuma sahiptir. İlçenin, Gökoğlan, Yiğitler (Meman), Çimenözü (Kığı Hamzan) köylerinde sıcaklığı 25-58°C arasında değişen kaynaklar mevcuttur. Meman-Gökoğlan-Kığı Hamzan jeotermal alanı olarak nitelendirebileceğimiz bu alanda, birçok mineralli su kaynağı da vardır. Bu konuda, Yiğitler (Meman) Köyü içindeki ile bu köyün doğusunda Kartal Dere vadisinde yüzeye çıkan madensuyu (Kanya Derman) örnek olarak verilebilir. Bu jeotermal alanın potansiyeline yönelik detaylı çalışmamız sürmektedir.

Bu makale, belirtilen jeotermal alanın güneybatısında yer alan, potansiyeli oldukça yüksek olmasına rağmen pek tanınmayan, Kığı Hamzan termal su kaynaklarını konu almaktadır. Makalede termal kaynakların bulunduğu sahanın başlıca doğal çevre özelliklerine değinilmiş, potansiyeli hakkında bilgiler verilerek yapılması gerekenler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

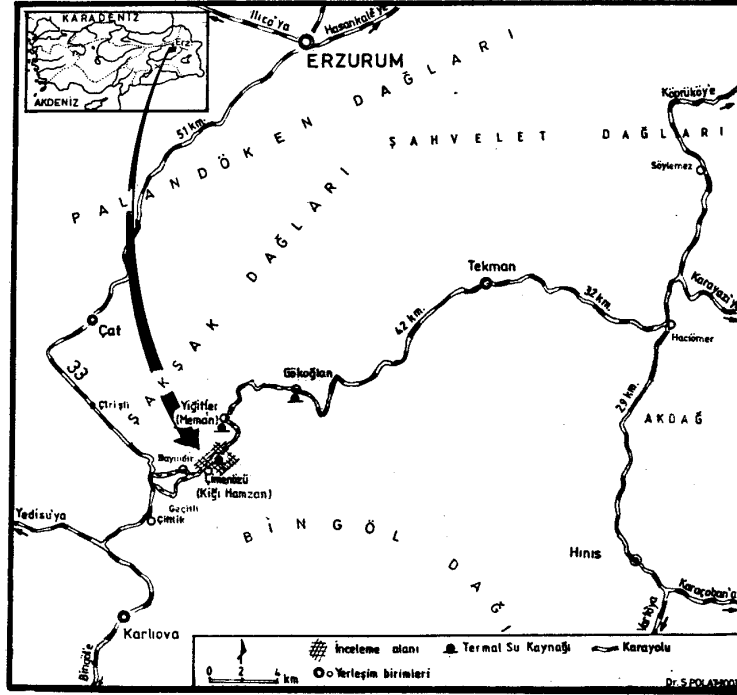
Coğrafi Konumu ve Ulaşım Durumu

Kığı Hamzan termal su kaynakları, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde yer alır. İdari açıdan Erzurum'un Tekman ilçesi sınırları içindedir (Şekil-1). Kaynaklar bu ilçenin batısında, eski ismi Kığı Hamzan yeni adı Çimenözü¹ olan yerleşim biriminin 500 metre kadar kuzeyindedir (Şekil:2). Kaynaklar, Perisuyu ırmağının yukarı havza kesiminde, Elmalı Çayı'nın bir kolu olan Büyüksu Deresi'nin oluşturduğu

¹ Devlet İstatistik Enstitüsü-1997 Genel Nüfus Tespiti İdari Bölünüşü'ne göre Çimenözü köyü 337 nüfusa sahiptir.

Tekman-Kiğı Hamzan (Çimenözü) Termal Su Kaynakları (Erzurum)

boğazdadır. Boğaz, Meman depresyonu ile Viranşehir depresyonu arasında açılmıştır Kaynakların doğusunda Bingöl volkanik kütleşi yükselir.

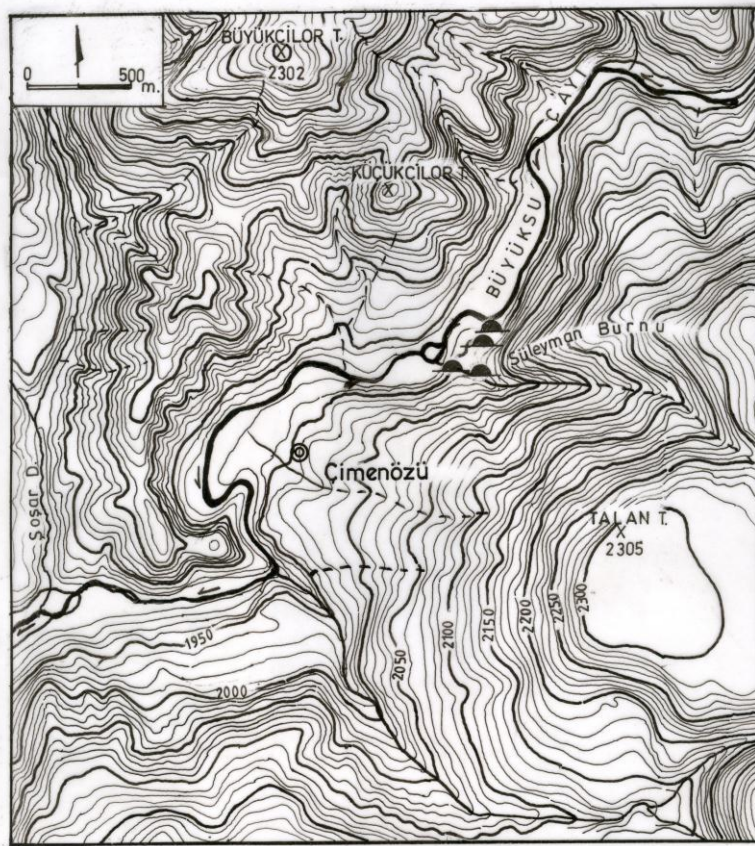


ŞEKİL-1. Kiğı Hamzan Termal Su Kaynaklarının Lokasyon Haritası

Termal kaynaklara, karayolu ile ulaşmak mümkündür. Kaynakların Erzurum'a uzaklığı, güzergaha bağlı olarak değişir. Erzurum-Bingöl karayolu (D-950) kullanıldığında, kaynakların Erzurum'a uzaklığı 97 kilometre kadardır. Bu güzergahın 84 km.lik kısmı asfalt haldedir. Bu karayolunun 84. km.sinde doğuya sapılmakta, Geçitli köyü yakınlarından geçilerek, Büyüksu akarsuyunun açmış olduğu boğazı takip eden stabilize yolu kullanmak suretiyle termal kaynaklara ulaşılmaktadır. Kaynaklar ile Erzurum-Bingöl karayolu arasındaki mesafe 13 km. kadardır. Stabilize haldeki bu yolda ulaşım kışın, aşırı kar yağışı nedeni ile güçlüklerle sürdürülebilmektedir. İlkbahar mevsiminde ise yol, yukarı mecralarının başlangıç noktaları Şakşak Dağları olan, sel karakterli akarsular tarafından tahrip edilmektedir.

Thermal spring in Tekman-Kığı Hamzan (Erzurum)

Kaynaklara ulaşılabilir olacak diğer yol ise Gökoğlan-Tekman-Yağan-Köprükoy-Hasankale güzergahıdır. Mesafenin uzun olması (210 km.) nedeniyle, bu güzergâh pek tercih edilmemektedir. Yöre halkından edindiğimiz bilgilere göre, her iki güzergahta kışın aşırı kar yağışı nedeni ile sık sık kapanmaktadır.



ŞEKİL-2, Kığı Hamzan Termal Su Kaynakları Çevresinin Topografik Görünümü.

Termal kaynakların Karlıova'ya uzaklığı 38 km., Bingöl'e 108 km, Tekman'a 65 km., Çat'a ise 60 km. kadardır.

Termal kaynakların bulunduğu yerin en önemli sorunlarından birisi ulaşımdır. Bu problem, proje halindeki Tekman-Karlıova karayolunun tamamlanması ile büyük ölçüde çözümlenmiş olacaktır.

İklim Özellikleri

İklim bakımından termal kaynakların bulunduğu sahada şiddetli karasal iklim şartları hüküm sürer. Yıllık ortalama sıcaklık Erzurum'da 5.7°C, Çat'ta 6.3°C, Bingöl'de 12.1°C dir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise Erzurum meteoroloji istasyonunda 419 mm., Bingöl'de 910.4 mm., Çat'ta 420 mm., Tekman'da 419.4 mm. iken Karlıova'da 735 mm. dir. İklim şartları nedeni ile termal kaynak sularından, yazın yararlanma söz konusudur. Haziran-Eylül ayları arasındaki dönem, termal sulardan yararlanma sezonudur.

Termal Su Kaynakları Çevresinde Araziyi Oluşturan Formasyonlar ve Alanın Jeomorfolojik Özellikleri

Termal su kaynakları ve çevresinde Üst Kretase, Eosen, Oligosen, Alt Miosen, Üst Miosen ve Kuaterner yaşlı formasyonlar yüzeylemektedir. Üst Kretase yaşlı formasyon ofiolitlerle temsil edilir. Peridotit, serpantin gibi litolojik birimlerden oluşur. Bu formasyon, kaynakların kuzeyinde yayılış göstermektedir. Süleymankomu Tepe, Türbe Tepe (2185 m.), Kartal Tepe (2369 m.) Ardıç Tepe civarı yayılış gösterdiği başlıca alanlardır (Şekil-3).

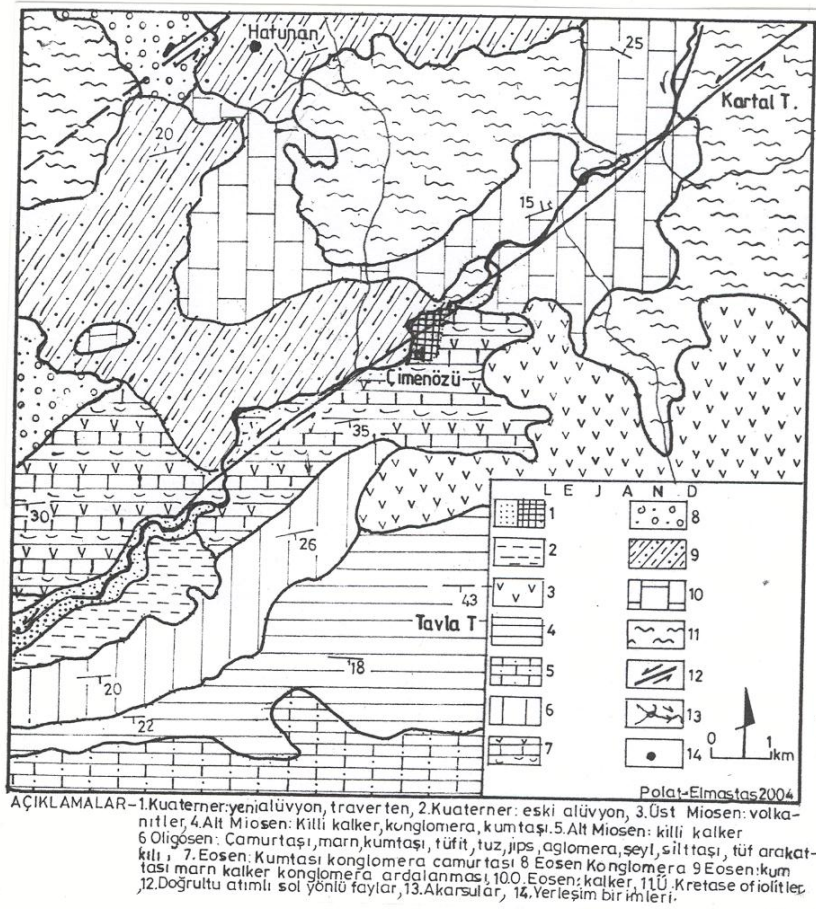
Ofiolitler üzerine ise diskordanslı olarak Eosen yaşlı birim gelir. Koyu mavi, kırmızı rengi ile kendini gösteren bu formasyon kumtaşı, marn, kalker, şarabi-kızıl kahve renkli kumtaşı, konglomera ve çamurtaşı birimlerinin ardalanmasından oluşur. Geniş bir alanda mostra veren bu litolojik birim Çimenözü yerleşmesinin batısında, Bayındır, Hatunan ile Çukurkaya (Hünyan) yerleşmeleri çevresinde yüzeylemektedir. Büyüksu akarsuyunun Çimenözü batısında oluşturduğu menderes yeniğinde formasyonu bariz olarak görmek mümkündür. Formasyon, NE-SW eksenli, antiklinaller ve senklinaller oluşturacak şekilde kıvrımlanmıştır.

Oligosen formasyonu ise çamurtaşı, marn, kumtaşı, şeyl, silttaşı tabakalarından ibarettir. Formasyon, Büyüksu Çayı'nın oluşturduğu boğazın güneybatısında yayılış gösterir.

Alt Miosen formasyonu ise jips, kumtaşı, killi kalker, marn, çamurtaşı tabakalarından meydana gelir. Formasyon, Büyüksu akarsuyunun yukarı havza kesimine isabet eden Yiğitler, Akdamar, Karlıca çevresinde

Thermal spring in Tekman-Kığı Hamzan (Erzurum)

ayrıca Çiftlik yerleşmeleri çevresinde aflöre olmaktadır. Genel olarak formasyonu oluşturan tabakalar, 15-45 derece arasında değişen açılarla güneydoğuya doğru eğimlidir. Küpik doğusunda dirençli olmaları ile dikkati çeken kalkerler Tavla Tepe ve Sürgün Tepe civarında gayet belirgindir. Kalkerler burada, alını kuzeybatıya dönük kuesta şeklinde belirlemektedir.



Şekil-3. Kığı Hamzan Termal Kaynakları yakın Çevresinin Jeoloji Haritası

Termal kaynakların doğusunda volkanitler geniş bir alanda yayılış gösterir. Volkanitler, ofiolitleri, Eosen sedimentlerini ve Alt Miosen formasyonlarını örtmektedir. Volkanitler bazalt, bazaltik andezit, andezitik

bazalt ve andezit bileşimli lavlardan ibarettir. Bu lavlar, akıcılığı nedeniyle geniş alanlara yayılmıştır. Üst Miosen yaşı verilmiş olan birimin Bingöl volkanik kütlesi kraterinden çıkmış, en son lav akıntısı olduğu düşünülmektedir.² Volkanitler, termal kaynakların doğusunda olduğu gibi Büyüksu vadisinin üst kesiminde kornişler oluşturarak son bulur.

Kuaterner formasyonlarını ise travertenler, eski ve yeni alüvyonlar oluşturur. Travertenler, termal kaynaklar ile Çimenözü yerleşim birimi arasında vadinin doğusunda dikkati çekmektedir (Foto:1, 2). Travertenler, Kiğı Hamzan termal kaynak sularının eseridir. Travertenler, termal suların Büyüksu vadi tabanına doğru, topografik eğim boyunca yayılması ve bünyesindeki CaCO₃ ün çökmesi ile teşekkül etmiştir. Travertenler sarı, kırmızı ve yeşil renge sahiptir. Hiç şüphesiz travertenlerin bu rengi, suların kimyasal içeriği ile alakalıdır. Kırmızı rengin varlığı, suların demir konsantrasyonu bakımından zenginliğini işaret etmektedir.



Foto:1. Çimenözü Köyü İçerisindeki Kubbe Morfolojisine Sahip Eski Travertenler.

² TARHAN, N.-1991: Hınıs-Varto-Karlıova (Erzurum-Muş-Bingöl) Dolayındaki Neojen Volkanitlerinin Jeolojisi ve Petrolojisi, MTA Dergisi, S.113, s.50, ANKARA.

Thermal spring in Tekman-Kiğı Hamzan (Erzurum)



Foto:2 Kiğı Hamzan Termal kaynaklarının bulunduğu sahaya batıdan bakış. Kaynaklar (k), fay hattı boyunca sıralanmaktadır. Kaynak sularının oluşturduğu eski ve yeni travertenler.

Travertenlerin bir kısmı eski, bir kısmı ise yenidir. Eski travertenler, Çimenözü yerleşim birimi içinde yer almakta olup, tabakalı bir yapıya

sahiptir. Meskenlerin yapımında kullanıldığından kısmen tahrip edilmiştir (Foto:1). Yeni traverten depoları ise, termal kaynakların çevresinde çökelmektedir. Traverten deposu üzerinde doğal kuyular ve bir adet elips şeklinde 10 metre çapında doğal havuz bulunmaktadır. Travertenler, Çimenözü yerleşim birimi batısında, Büyüksu akarsuyunun kavis yapmasına sebep olmuştur (Foto:2).

Büyüksu'ya, boğazda karışan sel karakterli akarsuların ağız kesiminde boyutları farklı birikinti yelpazeleri ve konileri yer alır. Batıdan Büyüksu'ya katılan akarsuların oluşturduğu birikinti koni ve yelpazeleri daha belirgindir. Bunda, akarsu beslenme havzalarının Eosen yaşlı dirençsiz litolojik birimden yapılı olmasının önemli rolü vardır.

Yeni alüvyonlar ise Büyüksu vadisi tabanında ince bir şerit halinde uzanır. Büyüksu yatağında kum adaları teşekkül etmiştir.

Kiğı Hamzan termal kaynakları, NE-SW yönünde uzanan doğrultu atımlı sol yönlü fay hattından çıkmaktadır. Fay, ofiolitleri Eosen konglomeralarından ayırmaktadır. Fay, aynı zamanda eğim atım içermektedir. Fay sarplığını, boğazın kuzeydoğusunda Kartal Tepe batısında ve termal kaynakların kuzeyinde görmek mümkündür. Bu tektonik hareketler nedeni ile Kartal Tepe batısında olduğu gibi bazı akarsu vadileri asılı kalmıştır. Ayrıca, Büyüksu'yun oluşturduğu taraçalar deforme olmuştur. Bu nedenle fay, muhtemelen Kuaterner'de teşekkül etmiştir. Fay, Büyüksu akarsuyunun akış gösterdiği boğazı denetlemektedir Fay, boğazda Eosen sedimentlerini ve ofiolitleri etkilemiştir. Sahadaki madensuyu ve termal su kaynaklarının dizilişi ile traverten örtünün yayılışı fay hattını ortaya koyan emarelerdir.

Bu fayın dışında, sahada NE-SW ve NW-SE doğrultusunda uzanan birçok fay tarafımızdan tespit edilmiştir.

Termal Kaynak Sularının Başlıca Fiziksel Kimyasal Özellikleri ve Faydalanma Şekilleri

Kiğı Hamzan termal kaynakları, denizden yükseltisi 1940-1950 metre kadar olan bir zonda, başlıca dört alanda yüzeye çıkmaktadır. Fay hattının uzanış yönüne uyumlu olarak yüzeye çıkan kaynaklardan ikisi Kiğı

Hamzan Yaylası kuzeyindeki periyodik akışlı Eskiyağlanın Deresi vadisinde ve bu akarsuyun Büyüksu Çayı vadisi tabanına indiği yerde, diğerleri ise Süleyman Burnu sırtının batısındadır.

2000 yılı Ağustos ayında yapmış olduğumuz ölçümlerde sahadaki kaynak suların sıcaklığının 44-58°C arasında değiştiğini, toplam debilerinin ise 15 lt/sn. olduğu tespit ettik. ALPMAN ise, termal su kaynaklarının sıcaklığını 56 °C, pH'nı 6, toplam debilerini ise 12 lt/sn. olarak vermektedir³. Kaynak sularının sıcaklık derecesinde soğuk yeraltı sularının etkisi vardır. Sahada yapılacak sondaj çalışması ile daha yüksek sıcaklıkta akışkan elde etmek mümkündür. Termal sular, yaklaşık 1900 metre derinlikten gelmektedir.

Su analiz değerlerine göre Kığı Hamzan termal suları kalsiyum, sodyum, klorür, magnezyum ve bikarbonat bakımından zengindir. Suların EC'si (25°C de) 1464.84 µmhos/cm, organik madde miktarı 0.48 mg/l, toplam sertliği ise 29.0 Fr.S° derecesindedir (Tablo:1).

Tablo:1. Kığı Hamzan Termal Kaynak Sularının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Değerleri

<i>Elektriksel İletken. (25°C de)</i>	1464.84 µmhos/cm
<i>pH</i>	6.58
<i>Organik Madde</i>	0.48 mg/l
<i>Toplam Sertlik</i>	29.00 Fr.S°
KATYONLAR	
<i>Kalsiyum</i>	70.00 mg/l
<i>Magnezyum</i>	27.94 mg/l
<i>Amonyum</i>	0.015 mg/l
<i>Sodyum</i>	57.50 mg/l
<i>Potasyum</i>	7.80 mg/l
<i>Bor</i>	0.00 mg/l
ANYONLAR	
<i>Karbonat</i>	0.00 mg/l
<i>Bikarbonat</i>	12.20 mg/l
<i>Klorür</i>	39.05 mg/l
<i>Sülfat</i>	0.00 mg/l
<i>Nitrit</i>	0.008 mg/l
<i>Nitrat</i>	0.00 mg/l

³ ALPMAN, N.-1965: A.g.r.,s.35, ANKARA.

Termomineral sulardan banyo yapmak suretiyle faydalanılmaktadır. Kaynaklar çevresinde herhangi bir tesis yoktur. Bazı kaynakların etrafı düzensiz bir şekilde taşlarla örülüdür. Bazı termal kaynak suları, toprak arklar ile havuzlara getirilmektedir. Her türlü hijyenden uzak bu havuzlarda banyo yapılmaktadır.

En kuzeydeki havuz kadınlara hizmet vermektedir. Yaklaşık 1.5 m. derinliğindeki bu havuzun etrafı, 150 cm. yüksekliğinde taş duvarla çevrilidir. Termal havuz 3x3 metre boyutundadır. 57°C sıcaklığındaki Süleyman Burnu Sırtı yamacındaki kaynak suları ark ile bu havuza taşınmaktadır. Havuzda suyun sıcaklığı 44°C.dir. Bu havuzun hemen yanı başındaki 58°C sıcaklığında ve 5 lt/sn. debisindeki su ise kullanılmadan doğrudan Büyüksu'ya karışmaktadır.

Bu havuzun güneyindeki kaynaklardan ise doğrudan istifade söz konusu değildir. Muhtelif noktadan çıkan sular travertenler içinde oluşmuş gölcüğe boşalmaktadır (Foto:3). Etrafı açık olduğu için erkekler tarafından kullanılan bu gölcükteki suyun sıcaklık derecesi düşüktür (40° C). Bu durum, kaynaklar ile gölcük arasındaki mesafeden ve termal sulara, soğuk suların karışmasından ileri gelmektedir. Gölcükten çıkan sular birkaç metre kuzeydeki düdene boşalmaktadır.

Güneydeki Eskiaylanın deresi vadisindeki kaynakların çevresinde de her hangi bir tesis mevcut değildir. Bu kaynakların etrafı da ilkel bir şekilde, düzensiz taşlar ile örülü olup, küçük bir gölcük oluşturulmuştur. Kaynak sularına dere sularının karışması nedeni ile su sıcaklığı düşüktür (44-47°C).

Günümüzde kaynak sularından termal tedavi dışında yararlanma söz konusu değildir. Çimenözü sakinlerinden ve ziyaretçilerden öğrendiğimize göre termal sular, romatizma, cilt ve kadın hastalıklarına iyi gelmektedir. Kaynaklara genelde Tekman, Çat ve Erzurum yerleşim birimlerinde yaşayan halk rağbet etmektedir. Sahada konaklama yapılabilecek tesis mevcut değildir. Bu nedenle, ziyaretler günübirliktir. Kaynaklardan daha çok Çimenözü halkının istifadesi söz konusudur. Yüksek sıcaklık ve büyük debi gibi bazı avantajlara sahip olmasına rağmen termal kaynaklara, talep oldukça

Thermal spring in Tekman-Kığı Hamzan (Erzurum)

azdır. Bu durumun başlıca nedenleri olarak, yeterince tanınmaması ve alt yapı yetersizliği gösterilebilir. Ayrıca bunlara, Kös (Karlıova-Bingöl) ve Yiğitler (Meman) gibi daha avantajlı (ulaşım gibi) termal kaynakların ve kaplıcaların varlığını, yörede yaşanan güvenlik sorununu da ekleyebiliriz.



Foto:3. Kığı Hamzan Termal Kaynakları ve Eski Travertenler Üzerindeki Gölcük. (Doğudan batıya doğru alınmıştır).

Sonuç

Gerek sıcaklığı gerekse debisi yüksek olan Kığı Hamzan termal kaynakları günümüzde atıl bir vaziyettedir. Jeotermal potansiyeli oldukça yüksek olan bu kaynaklardan azami derecede faydalanmak imkan dahilindedir. Gelir seviyesi oldukça düşük olan yöre halkının ekonomik durumu kısmen de olsa iyileştirecek, bu husus ise müspet yönde çeşitli sosyo-ekonomik sonuçlar doğuracaktır. Yörede ekonomik canlanmaya da yol açabilecek olan bu kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak için;

1. Öncelikli olarak, Tekman'ı Erzurum-Bingöl karayoluna bağlayan yolun inşasına bir an önce başlanmalı ve yapımı tamamlanmalı,
2. Yöredeki güvenlik sorunu çözüme kavuşturulmalı,

3. Termal kaynaklar modern termal tesisler hale getirilmeli, ilkelikten kurtarılmalı,
4. Termal kaynakların iyi bir tanıtımı yapılmalı,
5. Kaynak sularının ve yöredeki madensuyu kaynaklarının ayrıntılı kimyasal, fiziksel ve biyolojik analizleri yapılmalı, tıbbi otoriterler tarafından değerlendirilmeli, hastalıklara etki derecesi tespit edilmeli,
6. Suların debisini ve sıcaklığını arttırıcı çalışmalar yapılmalı, bu amaçla sondaj yapılarak sular bir noktada toplanmalı,
7. Termal kaynaklardan yararlanma yalnız sağlık alanı ile sınırlı kalmamalı. Seracılık, mantar yetiştiriciliği, balıkçılık, kümes ve ahır ısıtması gibi çeşitli alanlarda değerlendirme konusunda çalışmalarda bulunulmalıdır.

KAYNAKÇA

- ALPMAN, N.-1965: Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Sıcak Su Kaynakları İçmeleri ve Maden Sularının Teknik Envanteri. MTA Enst. Raporu, yayımlanmamış, ANKARA.
- DOĞANAY, H.-1989: Erzurum'un Termal Turizm Potansiyeli, Turizm Yıllığı 1988-1989, Türkiye Kalkınma Bankası, s.156-174, ANKARA.
- DPT-2001: Madencilik (Enerji Hammaddeleri: Jeotermal Enerji) Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, ANKARA.
- PAMİR, H.N., BAYKAL, F.-1943: Bingöl Bölgesi ve buranın şimal ve cenubundaki jeolojik yapı, MTA Enst. Rap. No: 1447, yayımlanmamış, ANKARA.
- POLAT, S.-2003: Karasu Irmağı Havzasının Hidrojeomorfolojik Etüdü, Marmara Üniv. Sosyal Bilimler Enst., Doktora Tezi, yayımlanmamış, İSTANBUL.
- SELÇUK BİRİÇİK, A.-1978: Konya Ereğlisi- Akhüyük Travertenleri ve Kükürtlü Suları, Jeomorfoloji Dergisi, S.7, s.55-61, ANKARA.

Thermal spring in Tekman-Kığı Hamzan (Erzurum)

TARHAN, N.-1991: Hınıs-Varto-Karlıova (Erzurum-Muş-Bingöl) Dolayındaki Neojen Volkanitlerinin Jeolojisi ve Petrolojisi, MTA Dergisi, S.113, S.50, ANKARA.

TONBUL, S.-1996: Bingöl Dağının Volkan Morfolojisi ve Volkanizma-Tektonik İlişkileri, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Dergisi, C.8, S.1, 311-340, ELAZIĞ.

ZAMAN, M., POLAT, S., ÖZDEMİR, M.-2000: Diyadin Kaplıcaları, Doğu Coğrafya Dergisi, Atatürk Üniv., S.4, s.349-378, ERZURUM.

Tekman-Kiğı Hamzan (Çimenözü) Termal Su Kaynakları (Erzurum)