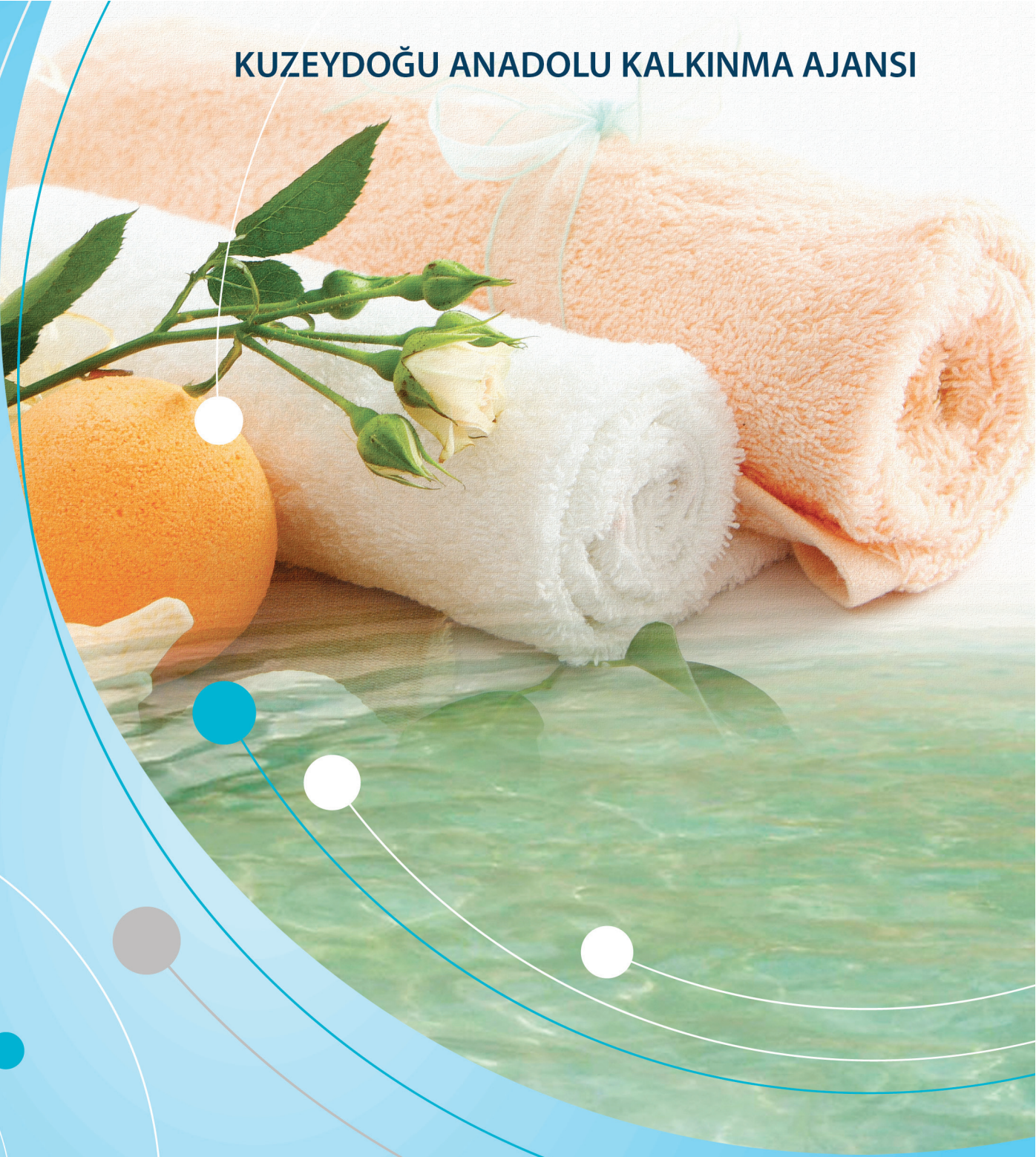


KUZEYDOĞU ANADOLU KALKINMA AJANSI



# ERZURUM TERMAL TURİZM POTANSİYELİ

KUZEYDO U ANADOLU KALKINMA AJANSI

# Erzurum Termal Turizm Potansiyeli

---

Turizm Raporlar, No: 3

Erzurum 2010

Her hakk, sakl,d,r.

## Ç İNDEK İLER

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TE EK KÜR.....</b>   | <b>i</b>  |
| <b>1. G R .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1. Termal Turizm.....                                       | 1         |
| 1.2. Türkiye'nin Termal Turizm Potansiyeli .....              | 2         |
| 1.3. TRAl Düzey 2 Bölgesi'nin Termal Turizm Potansiyeli ..... | 4         |
| <b>2. ERZURUMUN TERMAL TUR ZM POTANS YEL .....</b>            | <b>7</b>  |
| 2.1. Aziziye (Il,ca) Jeotermal Sahas, .....                   | 10        |
| 2.2. Pasinler Jeotermal Sahas, .....                          | 13        |
| 2.3. Köprüköy Jeotermal Sahas,.....                           | 16        |
| 2.4. Hamamderesi mevki Jeotermal Sahas, (Küçüktüy).....       | 18        |
| 2.5. Erzurum-Akda Jeotermal Sahas, .....                      | 20        |
| 2.6. Erzurum-Arzuti Jeotermal Sahas,.....                     | 20        |
| 2.7. Erzurum-Köse Mehmet Jeotermal Sahas,.....                | 20        |
| 2.8. Çat- Hölenk Jeotermal Sahas, .....                       | 22        |
| 2.9. Çat - Çimenözü.....                                      | 22        |
| 2.10. Erzurum-Olur Jeotermal Sahas, .....                     | 22        |
| 2.11. Tekman - Meman Jeotermal Sahas,.....                    | 22        |
| 2.12. Tekman - Hamzan Jeotermal Sahas,.....                   | 22        |
| 2.13. Horasan-H,z,rilyas Köyü Jeotermal sahas, .....          | 22        |
| <b>3. ÖNER LER.....</b>                                       | <b>24</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>EKLER.....</b>   | <b>28</b> |
| Ek I. Aziziye kapl,ca suyunun ifa özellikleri.....            | 28        |
| Ek. 2. Aziziye termal suyun özellikleri.....                  | 29        |
| Ek 3. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu.....         | 30        |
| Ek 4. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu.....         | 31        |
| Ek 5. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu.....         | 32        |

## EK LLER D Z N

|   |    |
|---|----|
| ekil 1.1. Türkiye'de sıcak su kaynakları, n, n da , l, m, (Özdemir 2007)..... | 1  |
| ekil 1.2. Termal Turizm Kentleri Projesi .....                                | 3  |
| ekil 1.3. Türkiye , s, ak, s,.....  | 5  |
| ekil 1.4. Jeotermal kaynaklar, n da , l, m,.....                              | 6  |
| ekil 2.1. Erzurum'un önemli termal su kaynakları,.....                        | 9  |
| ekil 2.2. Aziziye jeotermal alan, n, n konumu .....                           | 12 |
| ekil 2.3. Pasinler jeotermal sahası, .....                                    | 14 |
| ekil 2.4. Pasinler jeotermal sahası, .....                                    | 15 |
| ekil 2.5. Pasinler termal turizm alanı, .....                                 | 16 |
| ekil 2.6. Köprüköy Deliçermik.....  | 17 |
| ekil 2.7. Köprüköy Deliçermik.....  | 17 |
| ekil 2.8. Küçüktüy sondaj .....   | 18 |
| ekil 2.9. Küçüktüy kuyu .....   | 19 |
| ekil 2.10. Küçüktüy kuyu .....  | 19 |
| ekil 2.11. Kösemehmet kuyu.....   | 20 |
| ekil 2.12. Kösemehmet kuyuları.....   | 21 |
| ekil 2.13. Kösemehmet kuyu.....   | 21 |
| ekil 2.15. H, z, rilyas köyü .....  | 23 |
| ekil 2.14. Mevcut tesis .....   | 23 |
| ekil 2.16. H, z, rilyas termal kaynak.....                                    | 23 |



## **TABLolar D Z N**

|   |    |
|---|----|
| Tablo 1. Termal sular, n s, cakl, k s, n, flamas, .....     | 7  |
| Tablo 2. Erzurum'da bulunan termal alanlar, n listesi ..... | 7  |
| Tablo 3. Erzurum'un önemli termal alanlar, .....            | 8  |
| Tablo 4. Pasinler jeotermal sahas, ak, kan analizi .....    | 13 |

## 1. G R

Jeotermal sular,n enerji üretiminden ,s,tmaya, bal,kç,l,ktan termal turizme kadar çok geni bir yelpazede kullan,m, mevcuttur. Alp ó Himalaya Jeotermal Ku a , üzerinde bulunan Türkiye jeotermal su kaynaklar, bak,m,ndan oldukça zengin bir konumdad,r. Türkiye jeotermal kaynak zenginli i ve potansiyeli aç,s,ndan dünyada ilk yedi ülke aras,nda, Avrupa'da ise birinci s,rada yer almas,na ra men, jeotermal ,s, ve kapl,ca uygulamalar, bak,m,ndan bu potansiyelinden yeterince yararlanamamakta ve bu aç,dan dünyada A.B.D, sveç, Çin ve zlanda,n,n ard,ndan be inci s,rada yer almaktadır.

Jeotermal kaynaklar,n ülke içinde co rafi bölgelere göre da ,l,ma bak,ld, ,nda, en yüksek pay, (% 77.94) Ege Bölgesi'nin ald, , görülürken, Do u Anadolu Bölgesi % 4.77'lik oranla Marmara Bölgesi'nden sonra dördüncü s,rada yer almaktadır ( ekil 1.1).



ekil 1.1. Türkiye'de sıcak su kaynakları'nın dağılımı, (Özdemir 2007)

### 1.1. Termal Turizm

Termal turizm, turizmin teorik olarak sınıflandırılması, ele alındığında amaçlarına göre turizm tipleri olarak sınıflandırılabilir. Bu turizm türü ile beraber anılır. Bununla

beraber spor turizmi, kültür turizmi, i turizmi, rekreasyonel turizm ve hatta din turizmi ile de beraber kullan,labilir ve çok yak,ndan ili kilidir.

Termal turizm, mineral içeren termal sular ile çamurlar,n insan sa l, ,na yapt, , olumlu katk,lar,n uzman hekim denetimindeki fizik tedavi, rehabilitasyon ve egzersiz gibi aktivitelerle desteklendi i alanlara yap,lan seyahat hareketidir (Bastem 1997).

Termal turizm bir bölgede,

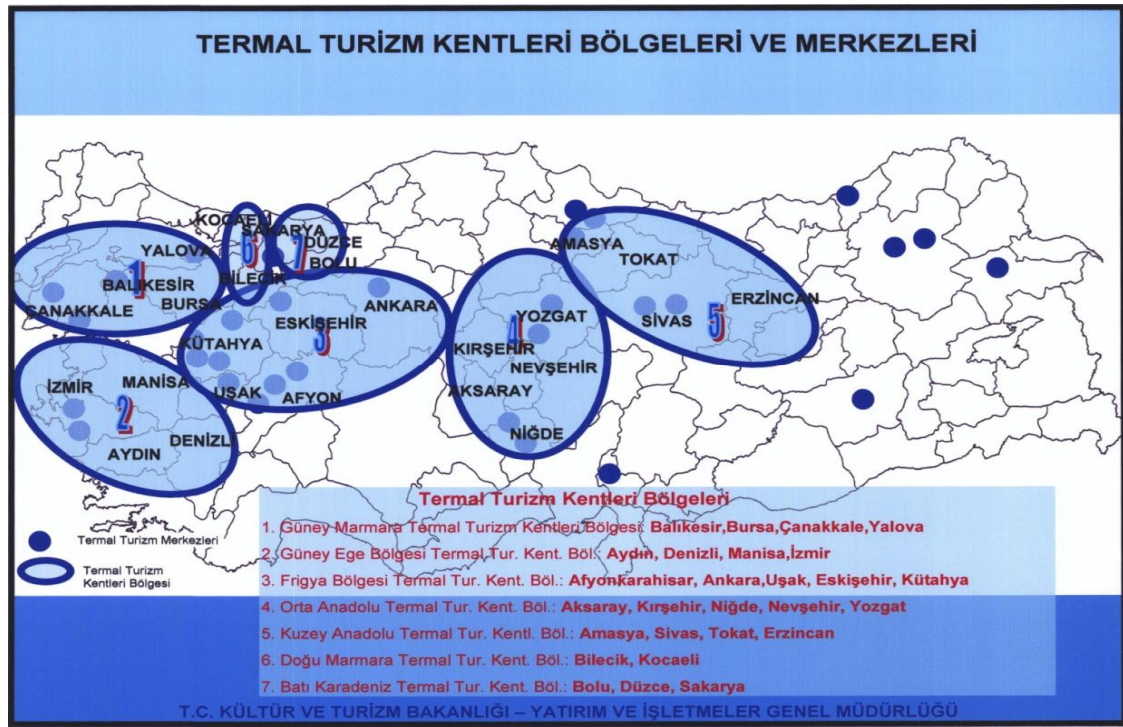
- Dört mevsim turizme olanak sa lar,
- Turistik tesislerde yüksek doluluk oran, te kil eder,
- stihdam, art,r,r,
- Di er alternatif turizm türleri ile beraber rahat,kla kullan,labilir ve turistik aktivitelerin e itlenmesini sa lar,
- Kr merkezi (tedavi) olanaklar,na sahip tesisler maliyetlerini çabuk giderir ve karl, i letmelerdir,

Yukarda bahsedilen nedenlerle, termal turizm bir ülkede potansiyeli olan ancak geri kalm, alanlarda ekonomik ve sosyal refah, sa lamak ve kalk,nmay, tetiklemek için son derece önemli roller üstlenebilir.

## **1.2. Türkiye'nin Termal Turizm Potansiyeli**

Dokuzuncu Kalk,nma Plan, Jeotermal al, ma Grubu Raporuna göre ubat 2005 itibariyle Türkiye'nin termal turizm amal, kulland, , jeotermal enerji miktar, 402 MWt ve kapl,ca say,s, 215tir. Planda bu kullan,m,n 2013 y,l,nda 1100 MWt ve kapl,ca say,s,n,n da 400 ,kar,lmas, hedeflenmektedir (DPT 2006). Türkiye'nin toplam jeotermal enerji potansiyeli 31.500 MWt olarak tahmin edilmektedir (DPT 2006). Bu potansiyel termal turizm a,s,ndan bir milyonun üzerinde yatak kapasitesini ifade etmektedir. Böyle bir kapasiteye ula ,lmas, durumunda ise termal turizm sektörü ülkeye y,l,da toplam 12 Milyar 625 Milyon USD ek ekonomik katk, sa lam, olacakt,r (DPT 2006).

Kültür ve Turizm Bakanl, ın, nermal turizm anlay, , ise termal sular, n öy, kanma amaçl, kullan, m, n, n d, , nda insan sa l, ,, zindelik, rekreasyon, e lence, dinlence ve spor tesisleri gibi imkanlar, n yer ald, , ve 12 ay boyunca hizmet verebilen tesislerin yarat, lmas, ö eklindedir. Sa l, k ve termal turizmin geli tirilmesi amac, yla Kültür ve Turizm Bakanl, , nca ba lat, lan öTermal Turizm Kentleri Projesiö kapsam, nda Türkiyeöde jeotermal potansiyeller dikkate al, narak bölgesel olarak yeni alanlar tespit edilmi tir ([www.kultur.gov.tr](http://www.kultur.gov.tr); ekil 1.2).



ekil 1.2. Termal Turizm Kentleri Projesi

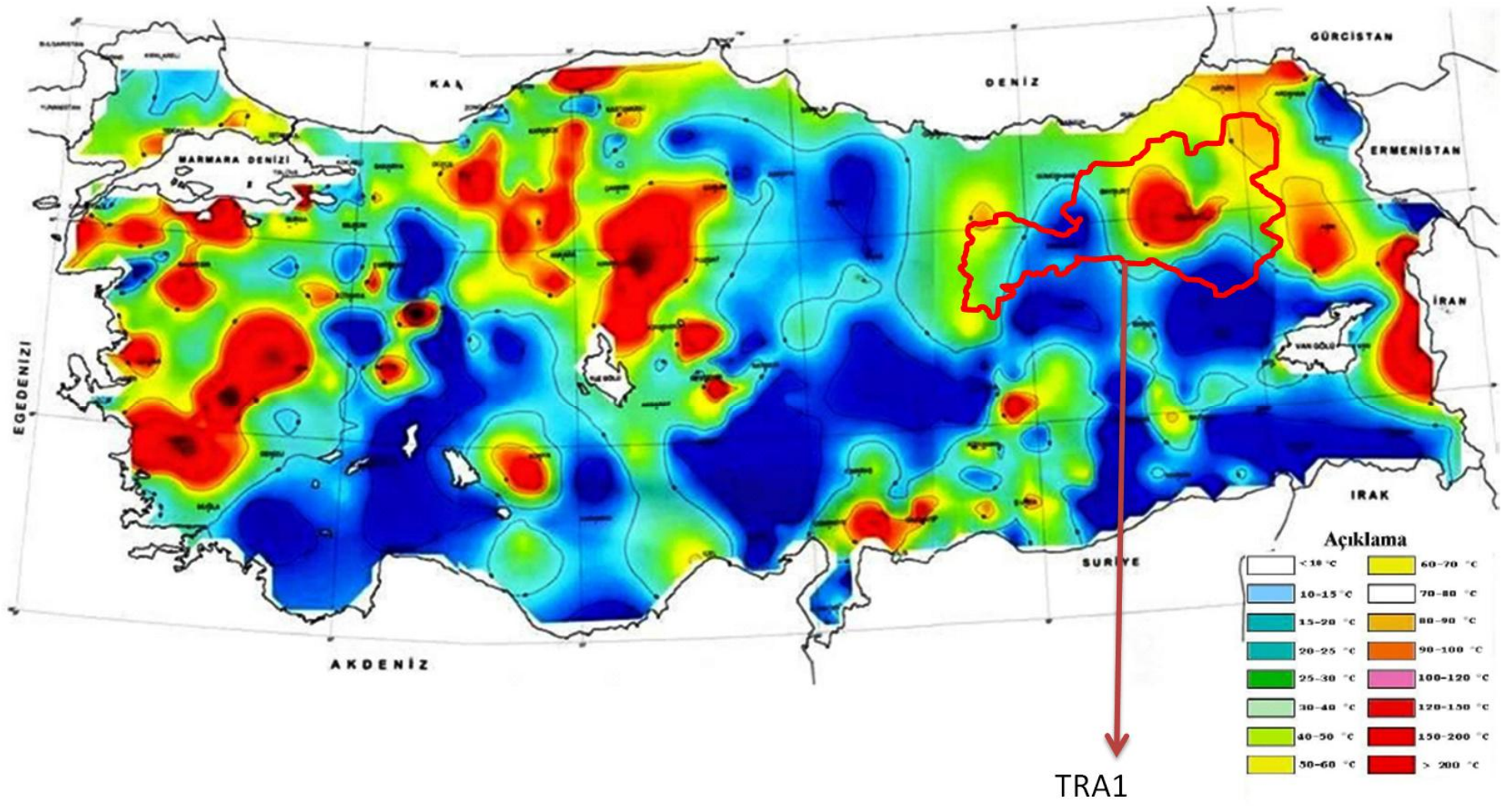
Bu alanlar; Güney Marmara Termal Turizm Bölgesi (Çanakkale, Balıkesir, Yalova), Frigya Termal Turizm Bölgesi (Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak, Eskişehir, Ankara), Güney Ege Termal Turizm Bölgesi (İzmir, Manisa, Aydın, Denizli) ve Orta Anadolu Termal Turizm Bölgesi (Yozgat, Kırşehir, Nevşehir, Niğde) eklindedir. Bu bölgelerin her birinin destinasyon merkezi olarak geli tirilmesi ve bu bölgeler içinde termal kaynaklı tesisler ba ta olmak üzere golf, do a turizmi, su sporlar, vb. turizm türleri ile bütünleşmesi ve yak, n çevredeki di er kültürel ve do al de erlerle de ili kilendirilmesi hedeflenmektedir.



Bu hedefler do rultusunda Kültür ve Turizm Bakanl, ,, termal turizmde k,sa vadede bölgelerde yürütülecek evre düzeni planlama al, malar, sonras,nda 250 bin yatak kapasitesinin olu turulmas,n;; orta vadede pilot bölgelerde belirlenen illerdeki tecrübelerden yararlanarak bu al, malar,n tüm ülkeye yayg,nla t,r,lmas, ile bir milyon yatak kapasitesine ula may, ve uzun vadede ise Trkiyenin Avrupa'da termal turizm konusunda birinci destinasyon ülke olmas,n,, termal amal, 15 milyon turist'in gelmesini ve termal turizme yönelik 500 bin tesisin i letmeye a,lmas,n, planlamaktad,r.

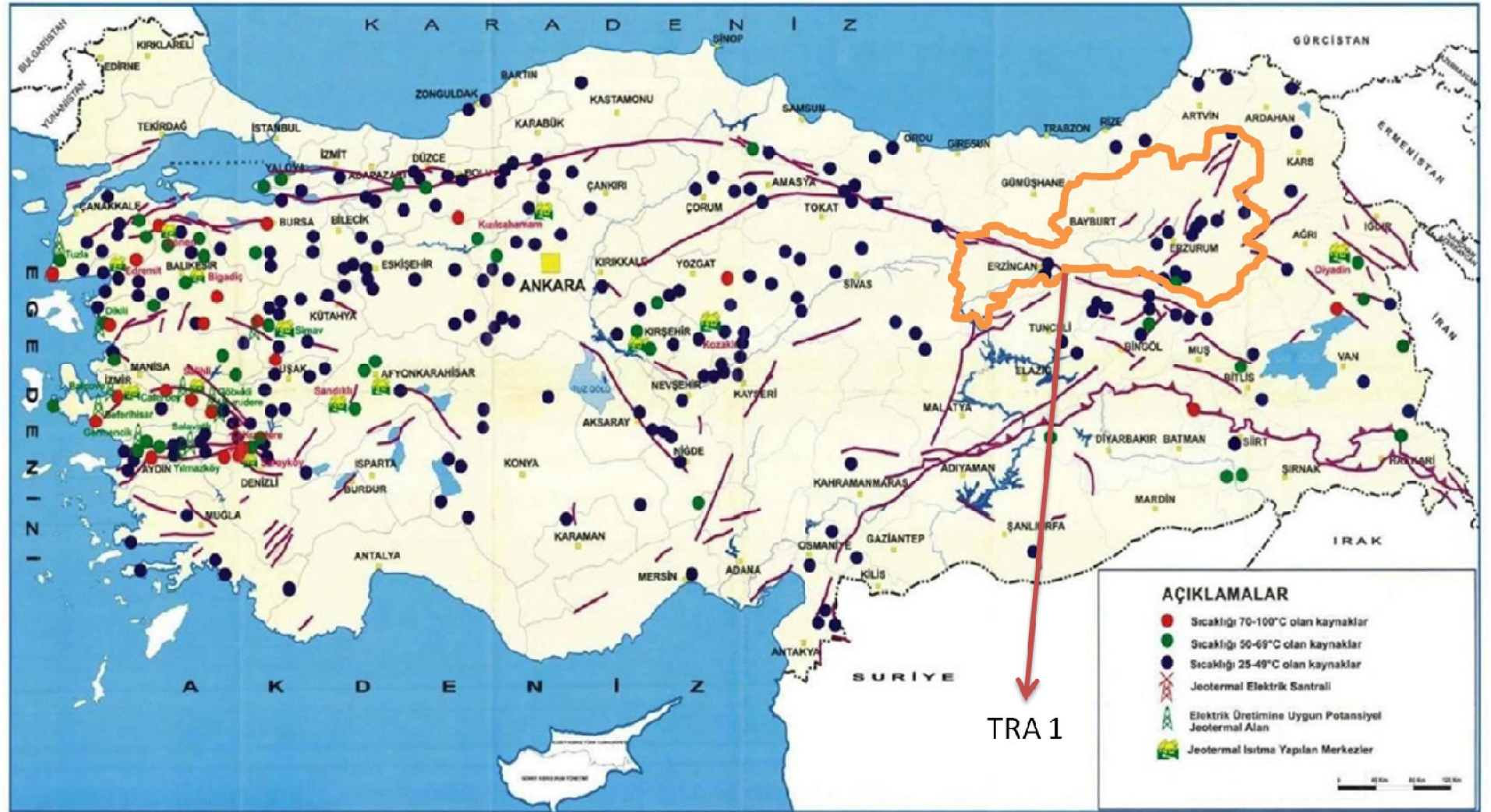
### **1.3. TRA1 Düzey 2 Blgesinin Termal Turizm Potansiyeli**

Bayburt, Erzincan ve Erzurum illerini kapsayan TRA1 Düzey 2 Bölgesi içerisinde Kuzey Anadolu ve Do u Anadolu fay hatlar,n,n kesi im noktas, yer almaktad,r. Bu nedenle Bölge jeotermal kaynaklar bak,m,ndan zengin bir potansiyele sahiptir ( ekil 1.3. ve 1.4.). Ancak yap,lan sondajlar,n ve mevcut tesislerin yetersizli i nedeniyle bölge bu potansiyelinden çok az miktarda yararlanmaktad,r. Tüm Trkiyede 2634/4957 say,l, Turizmi Te vik Kanunu uyar,nca ilan edilmi olan 65 adet Turizm Merkezinden Bölge içerisinde sadece iki tanesi (Pasinler ve Il,ca (Aziziye kapl,calar,) yer almaktad,r. Blgede yer alan iller aras,nda Erzurum gerek sondaj say,s,n,n ve su s,cakl, ,n,n gerekse bu konudaki tesislemenin fazla olmas, nedeniyle termal turizm a,s,ndan di er iki ile göre daha avantajl, bir konumdad,r. Bu nedenle bu al, mada Erzurumn termal turizm potansiyeli ele al,nm, ve termal turizmin geli tirilmesi konusunda önerilere yer verilmi tir.



ekil 1.3. Türkiye ,s, ak,s,





ekil 1.4. Jeotermal kaynaklar, n da ,l,m,

## 2. ERZURUM'DA TERMAL TURİZM POTANSİYELİ

Termal turizme kaynak olarak değerlendirilen yer altı su kaynakları içinde erimiş halde madenlerin bulunması, ve sıcaklığının da 33°C'nin üstünde olması, arttırır (Bastem 1996). Sıcaklıklarına göre termal suların sınıflandırılması, Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Termal suların sıcaklığına göre sınıflandırılması,

| Sıcaklık sınıfı | Sıcaklık    | İl        | Sıcaklık  | Çok sıcak      |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|----------------|
| Sıcaklık (°C)   | 20°C'den az | 20 ó 37°C | 37 ó 42°C | 42°C'den fazla |

Termal sulara ait anlatılan bu özellikler dikkate alınarak, Erzurum kent merkezi ve ilçelerinde bu kriterlere uygun olan 170'den fazla termal turizme olanak sağlayacak kaynağı olduğu belirtilmektedir (Tablo 2; Bastem 1996'dan güncellenmiştir). Erzurum ve çevresindeki termal sular genel olarak tektonik kökenlidir. Suların geldiği derinlik 1000 m civarındadır. Bu sular debisi, sıcaklığı, fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından oldukça üstün özellikler taşımaktadır. Sodyumlu ó klorürlü ó bikarbonatlı sınıfa giren bu sular termal turizm ve sağlık turizmi için uygun alanlar sunmaktadır.

Tablo 2. Erzurum'da bulunan termal alanların listesi

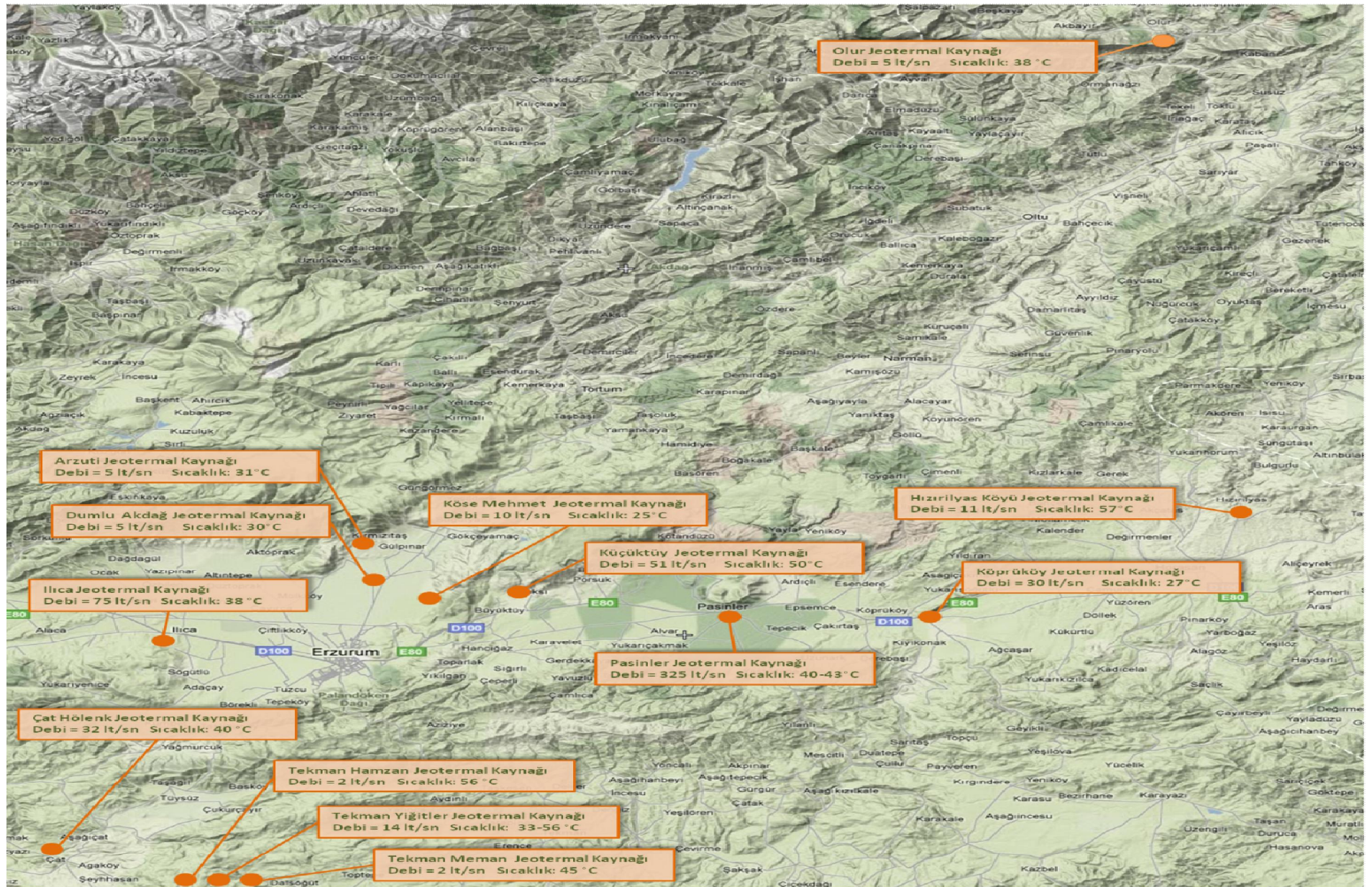
| İlçe       | Termal alan           | İlçe     | Termal alan            |
|------------|-----------------------|----------|------------------------|
| Ağrı       | Kızılkale Çermiği     | Çat      | Köseler çermiği        |
|            | Kızılkale Çermiği     |          | Kiler çermiği          |
|            | Cinis Çermiği         |          | Hölenk çermiği         |
|            | Kesik köprü ac. suyu  |          | Budak çermiği          |
| Hınıs      | Dere çermiği          | Aziziye  | Yel çermiği            |
|            | Demirci çermiği       |          | Aziziye kaplıcaları,   |
|            | Gemik çermiği         |          | Oluklu çermik          |
| Pasinler   | Yelpis çermiği        | Aziziye  | Zincirli çermik        |
|            | Pasinler kaplıcaları, |          | Tuzlu çermik           |
|            | Soğuk çermik          |          | Adız çermik            |
|            | Küçük çermik          |          | Çatak çermiği          |
|            | Büyük çermik          |          | Akkaynarca çermiği     |
|            | Pancar çermiği        |          | Balklı çermiği         |
|            | Değirmen çermiği      |          | Sondaj çermiği         |
|            | Gözeler çermiği       |          | Gelingeldi çermiği     |
|            | Cam, çermiği          |          | Kağırmu at kaynarçası, |
|            | Serçe boğaz çermiği   |          | Acısu                  |
| Horasan    | As Boğaz çermiği      | Tekman   | Sarısu                 |
|            | Balklıya içmesi       |          | Yelsu                  |
| Karayaz    | Acı Kurun içmesi      | Tekman   | Çamurlu çermik         |
|            | Çermik                |          | Gökolan çermiği        |
|            | Kantarkaya çermiği    |          | Hamzan çermiği         |
| Narman     | Güçür çermiği         | Oltu     | Yukarı meman çermiği   |
|            | Yekmal çermiği        |          | Orta meman çermiği     |
| Olur       | Çarlık çermiği        | Tortum   | Bağlık çermiği         |
|            | Tağburun içmesi       |          | Uzun Hamam çermiği     |
| Sungubayır | Ilık kaynak Çermiği   | Köprüköy | Esendurak çermiği      |
|            | Sungubayır çermiği    |          | Deliçermik             |



Erzurum kent merkezi ve ilçelerinde yer alan termal su kaynakları, sayıları fazla olmasına rağmen, bu kaynaklar arasında termal turizm açısından potansiyeli yüksek olan 1 kaynaktan burada bahsedilecektir (Tablo 3 ve ekil 2.1).

Tablo 3. Erzurum'un önemli termal alanları,

| Sıra No. | Cinsi     | Yeri                           | Sıcaklık (°C) | Debi (lt/sn) | Açıklama               |
|----------|-----------|--------------------------------|---------------|--------------|------------------------|
| 1        | Termal su | <b>Pasinler (sondaj)</b>       | 40-43         | 325          | Termal otel ve Kaplıca |
| 2        | Termal su | <b>Aziziye (sondaj)</b>        | 38            | 75           | Termal otel ve Kaplıca |
| 3        | Termal su | <b>Hamamderesi - Küçüküyük</b> | 30            | 22           | Tesis yok              |
| 4        | Termal su | <b>Akda</b>                    | 30            | 5            | İkkel tesis            |
| 5        | Termal su | <b>Arzuti</b>                  | 31            | 5            | İkkel tesis            |
| 6        | Termal su | <b>Kösemehmet</b>              | 25            | 10           | Tesis yok              |
| 7        | Termal su | <b>Hölenk (Çat)</b>            | 32            | 4            | Tesis yok              |
| 8        | Termal su | <b>Olur</b>                    | 38            | 5            | Tesis yok              |
| 9        | Termal su | <b>Köprüköy</b>                | 27            | 10           | Çamur havuzları,       |
| 10       | Termal su | <b>Meman (Tekman)</b>          | 45            | 2            | İkkel tesis            |
| 11       | Termal su | <b>Hamzan (Tekman)</b>         | 56            | 12           | İkkel tesis            |
| 12       | Termal su | <b>Çimenözü (Çat)</b>          | 33 - 56       | 14           | İkkel tesis            |
| 13       | Termal su | <b>Hazretisi (Horasan)</b>     | 57            | 11           | İkkel tesis            |



ekil 2.1. Erzurum'un önemli termal su kaynaklar,



## 2.1. Aziziye (İl,ca) Jeotermal Sahas,

Bu jeotermal saha Erzurum'un merkez ilçesi olan Aziziye'de bulunmaktadır. Bugüne kadar MTA tarafından çeşitli zamanlarda sahanın jeolojik ve jeofizik etütleri yapılmış ve sahada 3 adet jeotermal kuyu açılmıştır. Bu kuyulardan bir tanesi Aziziye Belediyesi'ne ait kaplıcanın sıcak suyunu temin etmekte, iki tanesi ise kuyu başlı, vanasız, kapalı, haliyle yedek olarak bekletilmektedir. Ayrıca Aziziye Belediyesi'ne ait iki adet kaplıcada da kaplıcaların hemen yakınında bir kilometre çapında yaklaşık 38°C sıcaklık ve 25 lt/sn'dik debide sıcak su kullanılmaktadır. Aziziye sahasında hâlihazırda jeotermal kaynakları sıcaklığı 36-38°C ve debisi 60 lt/sn'dir. Bu miktar Kültür ve Turizm Bakanlığı standartlarına göre termalizm açısından bir günde 7.200 kişinin sıcak su ihtiyacını karşılayabilecek seviyededir (Anonim 2003).

Aziziye ilçesinde bulunan jeotermal suların MTA laboratuvarlarında yapılan analizler ve Tıbbi Değerlendirme Kurulunun raporuna göre, romatizmal hastalıklara, göz hastalıkları, sinir sistemi hastalıkları, deri hastalıkları ve metabolizma bozuklukları gibi bir dizi hastalıklara iyi geldiği tespit edilmiştir (Bkz. Ek 1). Aziziye havzasındaki jeotermal sulara ait kimyasal analiz sonuçları Ek 2'de verilmiştir. Analiz sonucu Aziziye'de bulunan termal suların sodyumlu-klorürlü-bikarbonatlı termal sular sınıfına girdiği belirlenmiştir. Aziziye jeotermal sahasında bulunan üç adet kuyuya ait MTA analiz formu da Ek 3,4 ve 5'te verilmiştir.

Aziziye ilçesi gerek bulunduğu konum gereği, gerekse sahip olduğu uygun alanlar bakımından hem termal turizm hem de termal turizm ile birlikte entegre edilebilecek alternatif turizm faaliyetleri açısından son derece uygun bir alandır. Bu alanda mevcut durumda Aziziye Belediyesi tarafından işletilen termal tesislerin geliştirilmesi, kapasitesinin artırılması, tanıtılması ve özel sektörün de alanı yatırımlarıyla ulaşılabilecek hedefler arasında olmalıdır. Özellikle kış turizmi, golf turizmi ve sporcu turizmi ile entegre edilebilecek olan bir termal turizm destinasyonu olması için gerekli çabaların bu alan için harcanması gerekmektedir. Alan ayrıca Erzurum kent halkının rekreasyon ihtiyacını karşılayabilecek tesislerin yapılabilmesi açısından da uygun mekanlara sahiptir. İlçenin kuzeyinden güneyine doğru akan Pulur Çayı ve çevresi bu

amaç için son derece uygundur. Bu aktivite için bir çekim merkezi olabilecek Içe, termal turizm potansiyelini de kullanarak turizm ile kalkınma açısından bir model olabilir. Içerde Turizm Tevik Kanunu kapsamında Termal Turizm Alan, ilan edilmiş olan ve otel ve tesis yapımı için ayrılmış olan yüz bin metrekarenin üzerinde bir yüz ölçüme sahip bir alan bulunmaktadır. Belediye sınırları içerisinde yer alan bu alan tüm alt yapı hizmetlerine sahiptir ve özel sektörden gelecek taleplerle tahsis yapılabilecek konumdadır ( ekil 2.2).





ekil 2.2. Aziziye jeotermal alan,n,n konumu

## 2.2. Pasinler Jeotermal Sahas,

Bu jeotermal saha Erzurum'un 40 km do usunda, Pasinler İçesinin merkezinde bulunmaktadır. Bugüne kadar MTA tarafından çe itli zamanlarda sahanın jeolojik ve jeofizik etütleri yapılmı ve sahada 6 adet jeotermal kuyu açılmı tır. Bu kuyulardan 2 adedinin üretimleri kesilmi 4 kuyu ise faal olarak çalışmaktadır. Kuyulardan 1 tanesi kaplıcaların sıcak suyunu temin etmek için, 1 tanesi de termal oteldeki havuz ve kabinlerin sıcak suyunu temin etmek için kullanılmaktadır. Diğer iki kuyu ise kuyu başvanalar, kapalı haliyle yedek olarak bekletilmektedir. Pasinler sahasında mevcut durumda çıkan jeotermal akkanlar, sıcaklığı 40 ó 43°C ve potansiyeli debisi 325 lt/sn'dir. Bu miktar Kültür ve Turizm Bakanlığı standartlarına göre termalizm açısından bir günde 35.000 kişinin sıcak su ihtiyacını karşılayabilmektedir (Anonim 2003).

Pasinler havzasının jeotermal sularına ait kimyasal analiz tablosuna (Tablo 4) göre, termal suların sodyumlu öklorürlü-bikarbonatlı termal sular sınıfına girdiği belirlenmiştir. MTA laboratuvarlarında yapılan analizler sonucunda, Pasinlerde bulunan jeotermal suların romatizmal hastalıklara, sinir ve kas yorgunluğuna, göz hastalıklarına, sindirim sistemi hastalıklarına ve metabolizma bozukluklarına iyi geldiği tespit edilmiştir.

Tablo 4. Pasinler jeotermal sahası, akkan analizi

| YER                            | PASINLER<br>PS-2<br>KUYUSU | PASINLER<br>PS-3<br>KUYUSU | PASINLER<br>PS-4<br>KUYUSU | PASINLER<br>PS-5<br>KUYUSU |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ANALİZ TARİHİ                  | 1992                       | 1994                       | 2000                       | 2000                       |
| SICAKLIK (C)                   | 42                         | 40                         | 43                         | 40                         |
| DEBİ (lt/sn.)                  | 95                         | 110                        | 50                         | 70                         |
| PH                             | 8                          | 7                          | 7                          | 6                          |
| SPESİFİK KONDÜKTİVİTE (mho/cm) | 4.430                      | 4.200                      | 16.400                     | 4760                       |
| BUHARLAŞMA KALINTISI (mg/lt)   | 3.298                      | 3.250                      | -                          | -                          |
| K (mg/lt)                      | 74                         | 71                         | 243                        | 81                         |
| Na (mg/lt)                     | 920                        | 860                        | 2.290                      | 700                        |
| NH4 (mg/lt)                    | 0.5                        | 0.55                       | 43                         | 4,8                        |
| Ca (mg/lt)                     | 69                         | 73                         | 371                        | 163                        |
| Mg (mg/lt)                     | 104                        | 103                        | 110                        | 82                         |
| As (Total)                     | 0.01                       | 0.01                       | -                          | -                          |
| B (Total)                      | 6                          | 6                          | 27                         | 1,3                        |
| Li (mg/lt)                     | 1                          | 1                          | 4                          | -                          |
| SiO2 (mg/lt)                   | 169                        | 158                        | 94                         | 57                         |
| CO2 (mg/lt)                    | -                          | -                          | -                          | -                          |

|                           |       |       |       |      |
|---------------------------|-------|-------|-------|------|
| HCO <sub>3</sub> (mg/lit) | 1.202 | 1.200 | 2.956 | 1571 |
| CO <sub>3</sub> (mg/lit)  | 10    | 9     | 9     | 9    |
| SO <sub>4</sub> (mg/lit)  | 5     | 5     | 110   | 6,6  |
| Cl (mg/lit)               | 1.059 | 1.050 | 4.358 | 976  |
| I (mg/lit)                | 0.5   | 0.4   | -     | -    |
| F (mg/lit)                | 0.2   | 0.2   | 0     | 0,1  |
| NO <sub>3</sub> (mg/lit)  | 14    | 13    | 18    | 1,58 |
| NO <sub>2</sub> (mg/lit)  | 1     | 1     | 0,1   | 0,1  |

Kaplıca alanında işletmeciliğini Pasinler Belediyesi'nin yaptı, 2 adet kaplıca ve işletmeciliğini Pasinler Kaymakamı tarafından yapılmış, 72 yatak kapasiteli bir adet termal otel bulunmaktadır. Kaplıcalar günlük olarak gelen 170 kişiye hizmet verecek kapasitedir.

Mevcut tesisler ve kaplıca alanı, ekil 2.3 ve 2.4'te verilmiştir.



ekil 2.3. Pasinler jeotermal sahası,





ekil 2.4. Pasinler jeotermal sahas,

Pasinler Termal Turizm Merkezi, 2634 sayılı, Turizmi Tevik Kanunu uyarınca 17.10.1993 tarih ve 21731 sayılı, Resmi Gazetede yayımlanan karar ile öTurizm Merkeziö ilan edilmiştir. Turizm merkezi alanının büyüklüğü 18,7 ha'dır. Alana ait 1/5000 ölçekli Nazım mar Plan, 16.01.2001, 1/1000 ölçekli Uygulama mar Plan, ise 28.02.2001 tarihlerinde onaylanmıştır. Bu merkez için planlanan yatak kapasitesi 1500'dür.

ekil 2.5'te jeotermal sahanın ve yatırım alanının görünümü verilmiştir.

Termal turizm alanında mevcut durumda bulunan kaplıca ve otel tesisleri bakım, onarım ve işletme sorunları, nedeniyle hem talep görmemekte hem de mevcut potansiyele uygun hizmet verememektedir. Bu nedenle termal turizm ve tedavi amaçlı, modern tesislerin kurulması, ekonomik yönden katkı sağlayabilecek ve istihdam, artabilecektir.





ekil 2.5. Pasinler termal turizm alan,

### 2.3. Köprüköy Jeotermal Sahas,

Jeotermal saha Köprüköy ilçe merkezine 3 km mesafede bulunmaktadır. Bugüne kadar MTA tarafından çeşitli zamanlarda sahanın jeolojik ve jeofizik etütleri yapılmış olup sahada jeotermal kuyu açılmamış, tıpkı ve çatlak sistemlerinden 27°C sıcaklık ve 30 lt/sn debide alınan jeotermal su 2 adet açık havuzda halkın kullanımına sunulmaktadır. Köprüköy ilçesinde daha çok mineral miktarı yüksek olan çamurlardan yararlanılmaktadır.

Köprüköyde bulunan jeotermal suların yapılan analizleri sonucu, romatizmal hastalıklara, solunum yolu hastalıklarına, göz hastalıklarına, sindirim sistemi hastalıklarına ve metabolizma bozukluklarına iyi geldiği tespit edilmiştir. Köprüköy

sahas,nda halihaz,r jeotermal ak, kan potansiyeli 30 lt/sn olup, bu miktar Kültür ve Turizm Bakanl, , standartlar,na göre termalizm a,s,ndan bir günde 3.600 ki inin s,cak su ihtiyaç, n, kar ,layabilmektedir (Anonim 2003).

Köprüköy İesinde i letmecili ini Köprüköy Belediyesi'nin yapt, , 2 adet a,k havuz ve çamur nitesi bulunmaktad,r. Ayr,ca uzaktan gelen insanlar,n konaklamas, amac, ile yap,lm, bir oda bir mutfaktan olu an pansiyon tipi evler sahada bulunmaktad,r. Tesislerin bulundu u yerde piknik alanlar, mevcut olup yaz aylar,nda günübirlik olarak tesislere gelenler de olmaktad,r.

Bu alanda sa l,k turizmi a,s,ndan potansiyel son derece yüksek olmas,na ra men, gerek ifal, çamurun kullan,m, ve pazarlanmas, gerekse suyun etkin biçimde turizmin hizmetine sunulmas, gerçekle tirilememektedir. Bu nedenle bu alanda tesisle meden tan,t,ma bir dizi yo un aban,n harcanmas, gerekmektedir. Mevcut tesislerden ve alan,n kullan,m durumundan görünümler ekil 2.6 ve 2.7'de verilmi tir.



ekil 2.7. Köprüköy Deliçermik



ekil 2.6. Köprüköy Deliçermik



#### 2.4. Hamamderesi mevkii Jeotermal Sahas, (Küçüktüy)

Bu sahada do u-bat, do rultulu oblik at,ml, normal faylar bulunmaktad,r. S,cak sular bu faylara ba l, olarak ç,kmaktad,r. Bu sahada MTA taraf,ndan Erzurum - Pasinler D-80 karayolunun 15. kilometresinde Hamamderesi mevkiinde aç,lan kuyulardan 30°C s,cakl,k ve 22 lt/sn debide jeotermal ç,k, lar elde edilmi tir. Bu sahada kapl,ca tesisleri bulunmamaktad,r.

Saha içerisinde Erzurum'a yakla ,k 9 km mesafede bulunan bir noktada (Küçüktüy köyü arazisi), 2009 y,l,nda MTA Genel Müdürlü ü taraf,ndan bir sondaj daha yap,lm, ve 750 m derinli e ula ,lm, t,r. Sondaj kuyusundan 51,6 °C s,cakl, ,nda ve 50lt/sn debide artezyenik s,cak su elde edilmi tir.

Kültür ve Turizm Bakanl, , standartlar,na göre bu saha termalizm aç,s,ndan bir günde 6000 ki inin s,cak su ihtiyac,n, kar ,layabilecek potansiyele sahiptir.

Elde edilen bu s,cak su kayna , ile alanda termal otel, Aquapark vb. tesisler yap,labilece i gibi Palandöken ve Konakl, kayak tesislerine s,cak su terfi edilerek kayak turizmi ve termal turizm birle tirilebilir. Küçüktüy Köyü sondaj alan,na ait görüntüler ekil 2.8, 2.9 ve 2.10da verilmi tir.



ekil 2.8. Küçüktüy sondaj



ekil 2.9. Küçüktüy kuyu



ekil 2.10. Küçüktüy kuyu



## 2.5. Erzurum-Akda Jeotermal Sahas,

Akda Jeotermal sahas,nda 30°C s,cakl,k ve 5 lt/sn debide jeotermal ,k, lar olup, sahada ilkel bir kapl,ca tesisi bulunmaktad,r.

## 2.6. Erzurum-Arzuti Jeotermal Sahas,

Arzuti Jeotermal sahas,nda 31°C s,cakl,k ve 5 lt/sn debide jeotermal ,k, lar olup, sahada ilkel bir kapl,ca tesisi bulunmaktad,r.

## 2.7. Erzurum-Köse Mehmet Jeotermal Sahas,

Köse Mehmet Jeotermal sahas,nda 25°C s,cakl,k ve 10 lt/sn debide jeotermal ,k, lar olup, sahada kapl,ca tesisi bulunmamaktad,r. Sondaj, 2010 y,l,nda yap,lan 4 kuyudan ,kan su ile yamaç para ütü, çim kaya ,, aquapark, sporcu kamplar, gibi bir çok alternatif turizm aktivitesi birle tirilebilir. Alana ait görüntüler ekil 2.11, 2.12 ve 2.13te verilmi tir.



ekil 2.11. Kösemehmet kuyu



ekil 2.13. Kösemehmet kuyu



ekil 2.12. Kösemehmet kuyular

## **2.8. Çat- Hölenk Jeotermal Sahas,**

Çat Hölenk Jeotermal sahas,nda 40°C s,cakl,k ve 32 lt/sn debide jeotermal ç,k, lar olup, sahada kapl,ca tesisi bulunmamaktad,r.

## **2.9. Çat - Çimenözü**

Çat ó Çimenözü jeotermal sahas, 56 °C s,cakl,k ve 14lt/sn debiye sahiptir. Erzurum kent merkezine 100 km mesafededir. Serac,l,k için de uygundur.

## **2.10. Erzurum-Olur Jeotermal Sahas,**

Olur, Jeotermal sahas,nda 38°C s,cakl,k ve 5 lt/sn debide jeotermal ç,k, lar olup, sahada kapl,ca tesisi bulunmamaktad,r.

## **2.11. Tekman - Meman Jeotermal Sahas,**

Meman Jeotermal sahas,nda 45°C s,cakl,k ve 2 lt/sn debide jeotermal ç,k, lar olup, sahada ilkel kapl,ca tesisi bulunmaktad,r.

## **2.12. Tekman - Hamzan Jeotermal Sahas,**

Hamzan Jeotermal sahas,nda 56°C s,cakl,k ve 12 lt/sn debide jeotermal ç,k, lar olup, sahada ilkel kapl,ca tesisi bulunmaktad,r.

## **2.13. Horasan-H,z,rilyas Köyü Jeotermal sahas,**

Horasan ilçesine yakla ,k 10 km Erzurumæ 102 km mesafede bulunan H,z,rilyas Köyünde 2009 y,l,nda yap,lan çal, malar sonucunda 64 metre derinlikten 11 lt/sn debiye ve 57 °C s,cakl, a sahip bir potansiyel elde edilmi tir. Bu alanda bu potansiyel ile 900 yatakl, bir tesis kurulabilir.



Horasan Kaymakaml, ön, n yapt, , çal, malar ile alanda var olan tesisler k, smen iyile tirilmi ve 8 m uzunluk ve 4 m geni li e sahip iki havuz yap, lm, t, r. Ancak çok daha yüksek kapasiteli tesisleri kald, rabilecek nitelikte termal su potansiyeli alanda mevcuttur.

Cilt hastal, klar,, romatizma, kad, n hastal, klar, ve kemik kireçlenmeleri için ifa kayna , oldu u belirtilen termal suyun bikarbonat, klorür, sülfat, kalsiyum, karbondioksit gaz, içerdi i tespit edilmi tir.

Rezervi bir hayli büyük olan ve kükürt derecesi insan sa l, , na yararlı, derecede oldu u kan, tlanan kapl, can, n tan, t, m, n, n ve tesisle mesinin yap, lmas, için ciddi çal, malar, n yap, lmas, gerekmektedir. ekil 2.14, 2.15 ve 2.16 alandan çe itli görünümler sunmaktad, r.



ekil 2.15. Mevcut tesis



ekil 2.14. H, z, rilyas köyü



ekil 2.16. H, z, rilyas termal kaynak



### 3. ÖNERİLER

Jeotermal sahalar rezervuar sıcaklıklarına göre 3 grupta toplanmaktadır.

Yüksek entalpili sahalar ( $150^{\circ}\text{C}$ 'den yüksek sıcaklık)

Orta entalpili sahalar (70- $150^{\circ}\text{C}$  arası sıcaklık)

Düşük entalpili sahalar (20- $70^{\circ}\text{C}$  arası sıcaklık)

Erzurum ve çevresindeki önemli jeotermal sahalar düşük entalpili sahalar olduğundan ( $36^{\circ}\text{C}$ - $43^{\circ}\text{C}$ ) genellikle termal turizm amaçlı kullanılmaktadır. Termal turizmin en önemli özelliği uygun tesislerde termal kür uygulamasının yılın 12 ay, devam etmesi ve kür süresine göre uzun konaklamayı gerektirmesidir. Bununla beraber, Erzurum ve ilçelerinde sağlık ve termal turizm açısından ulaşılan seviye standartları çok çok gerisindedir.

Sağlık ve termal turizmde sağlıkli, aynı zamanda uygun doğal çevreye, iklim koşullarına, sosyo-kültürel çevre olanaklarına ve ifa özelliklerine ayrıca doktor denetiminde fizik tedaviden yararlanma, dinlenme, eğlence-spor gibi insan sağlığını korumak, zinde kalmak, hastalıkları tedavi ve rehabilite etmek amacıyla yapılan modern termal tesislere ihtiyaç duyulmaktadır.

Erzurum'da bulunan jeotermal enerji potansiyelini daha etkin biçimde harekete geçirebilmek ve bu sayede dört mevsim turizm olanakları sağlanarak ekonomiye katkı sağlamak açısından ağırdaki hususların yerine getirilmesi gerekmektedir;

- İl sınırları içinde yer alan jeotermal potansiyelin tanıtılması, yapılarak termal turizm konusunda ulusal ve uluslararası düzeyde il ile ilgili farkındalık yaratılmalıdır. Bu amaçla her yıl panel ve sempozyumlar düzenlenmeli ve alanın bu potansiyeli ile ilgili farkındalık yaratılmalıdır.
- Belediyeler ve kaymakamlıkların elinde bulunan tesislerin etkin çalıştırılması, ve bu tesislerin kar edebildiğinin gösterilmesi alana özel sektörün gelmesine katkı

sa layabilecektir. Bu nedenle, Erzurum Merkez, Pasinler ve Aziziye ilçelerinde termal tesislerin yap,m, ve geli tirilmesi konusunda ilde yer alan üniversitelerin ilgili bölümleri, l özel daresi, Belediyeler ve turizm yat,r,mc,lar, ortak çal, malar yapmal,d,rlar. Bu amaçla uygun ortamlar olu turulmal,d,r.

- Erzurum zengin termal su potansiyeli olmas,na ra men modern termal tesislere (Termal T,p Merkezleri gibi) sahip de ildir. Bu nedenle; lœde tüm ihtiyaçlara tam olarak cevap verecek termal tesislerin (Termal otel, termal havuzlar, kapl,ca, hamam, sauna, kür merkezleri, sa l,k merkezleri, kür parklar, v.s.) yap,lmas, gereklidir.
- Bugünkü teknoloji ile termal sular ekonomik mesafelere ta ,nabilmektedirler. Bu nedenle potansiyeli fazla olan termal alanlardan kent merkezi de dahil olmak üzere s,cak sular ba ka alanlarda da kullan,labilmelidir. Örne in, Küçüktüy köyündeki jeotermal su Palandöken Kayak Merkezine verilebilir ve Aquapark gibi tesislerde kullan,labilir.
- Termal otel ve kür merkezlerinde belirli bir sürede devam eden tedavi s,ras,nda insanlar,n tedavi aktiviteleri d, ,nda kalan vakitlerini de erlendirecekleri ve yerli halk,n da gelir elde edebilece i kullan,mlar planlan,p yap,lmal,d,r.
- K, aylar,nda k, turizmi ile entegre olabilecek bir termal turizm planlamas, yap,lmal,d,r. Özellikle UNIVERSIADE ile kazan,lm, k, turizmi potansiyelinin termal turizme de yönlendirilmesi uygun olacaktır,r.
- Bugünkü artlarda termal sular hiçbir özelli i bozulmadan ekonomik olmas, durumunda belli mesafelere izoleli paket borular ile ,s, kayb, olmadan ta ,nabilmektedir. Bu uygulama kompleks termal tesisler için gerekli artlar,n, uygun ve yeterli arazinin teminini kolayla t,rmaktad,r.
- Termal tesislerin k,r,k ve çatlak sistemlerinden su almalar, sürdürülebilirlik aç,s,ndan olumsuzluklar ta ,maktad,r. Bu nedenle tesislerin yap,m,nda gelecekte

suyu garanti edecek teknikler kullan,lmal, ve yeterli say, ve kapasitede kuyular a,lmal,d,r.

- Jeotermal ak, kan,n çevreye bo a at,lmamas, için reenjeksiyon mutlaka yap,lmal, ve denetlenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. T.C. Erzurum Valili i 1 Geli me Plan,. Erzurum. 344 sayfa.
- Bastem, S., 2007. Termal Turizmi ve Erzurum'un Termal Turizm Potansiyeli. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Turizm ve Otelcilik Anabilim Dal,. 94 sayfa.
- Özdemir, A., 2007. Jeotermal enerji ve elektrik üretimi. Jeofizik Bülteniö, 55,300-310.
- DPT, (2006). Dokuzuncu Kalk,nma Plan, (2007 ó 2013). 1 Temmuz 2006 CUMARTES tarihli ve 26215 Say,l, Mükerrer Resmî Gazete. TBMM Karar,. [www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3044/oik665.pdf](http://www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3044/oik665.pdf). (eri im 18.09.2010 0:014)
- <http://www.kultur.gov.tr/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF03077CA1048A183466974C3824B6070A> (eri im 18.09.2010, 00:16)



## EKLER

### Ek I. Aziziye kaplıca suyunun ifa özellikleri

#### TIBBİ DEĞERLENDİRME KURULUNUN DEĞERLENDİRME RAPORU

1-Kaynak Adı: Erzurum İli, Aziziye İlçesi, Aziziye Belediyesi, Kaplıca Suyu

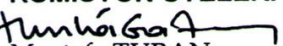
2-Değerlendirme Tarihi: 23.EKİM.2009

**3-Analiz Raporuna Göre Doğal Tedavi Unsurunun Niteliğinin Tanımlanması : (Suyun /peloidin tanımı) :** T.C. Sağlık Bakanlığı Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Erzurum Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü, Müdürlüğünün 26.HAZİRAN.2008 tarih 374 Numune Kabul sayılı raporuna göre toplam mineralizasyonu 2885.55 mg/Lt.; kaynak çıkış sıcaklığı 39°C olan termomineral su.

**4-Niteliğine Göre Doğal Tedavi Unsurunun Tıbbi Balneolojik Tanımlanması :** Anılan kaynak 2885.55 mg/Lt. toplam mineralizasyona sahip, sodyumlu (685.5 mg/L), bikarbonatlı (1708.33 mg/L) termomineral su niteliğindedir. Hekim kontrolünde banyo uygulamaları şeklinde inflamatuvar romatizmal hastalıkların (romatiod artrit, ankilozan spondilit başta olmak üzere) kronik dönemlerinde; kronik bel ağrısı, osteoartrit gibi noninflamatuvar eklem hastalıklarının; miyozit, tendinit, travma, fibromiyalji sendromu gibi yumuşak doku hastalıklarının tedavisinde tamamlayıcı tedavi unsuru olarak, Ortopedik operasyonlar, beyin ve sinir cerrahisi sonrası gibi uzun süreli hareketsiz kalma durumlarında mobilizasyon çalışmalarında, kronik dönemdeki seçilmiş nörolojik rahatsızlıklarda, cerebral palsi gibi hastalıkların tedavisinde rehabilitasyon amacıyla, stres bozukluğu, nörovegetatif distoniler örneklerindeki gibi genel stres bozukluklarında ve spor yaralanmalarında tamamlayıcı tedavi unsuru olarak kullanılabilir niteliktedir. Seçilmiş hastalarda içme kürleri şeklinde sodyum bikarbonat içeriğinden ötürü mide-barsak sisteminin fonksiyonel rahatsızlıklarında yardımcı tedavi unsuru olarak kullanılabilir niteliktedir.

#### 5-Tıbbi Değerlendirme Kurulunun Bu Kaynakta Kurulması Muhtemel Tesisle İlgili Önerileri:

- 1- Banyo uygulama birimlerinde (Kaplıcalar Yönetmeliği Madde 11 a, b deki esaslara uyulması gerekmektedir.)
  - Termal tedavi havuz/havuzları,
  - Sıra banyoları (Küvetler),
  - Lokal banyo aygıtlarının (ekstremiteler, oturma banyoları)
- 2- İçme uygulamaları için uygun mekânların kurulması,
- 3- Planlanıyor ise fizik tedavi uygulamasında Kaplıcalar Yönetmeliği Madde 8 ve 12 de belirtilen hususların dikkate alınması,
- 4- Tesiste, Kaplıcalar Yönetmeliği Madde 14 a ve b bendlerinde belirtilen asgari personelin; laboratuvar kurulması düşünülüyorsa laboratuvar teknisyeninin bulundurulması, önerilmektedir.

**KOMİSYON ÜYELERİ**  
  
Mustafa TURAN  
T.Eko.ve Hidklm.Uzm.

  
Ersin ODABAŞI  
T.Eko.ve Hidklm.Uzm.

  
Süleyman TAŞKIN  
Fizikiyel Tıp ve Reh.Uzm.

## Ek. 2. Aziziye termal suyun özellikleri

EK 1 (R.G 9.12.2004 / 25665 )

KAYNAK İÇİN İNCELEMAYA ESAS İNCELEME VE TESPİT KURULUNUN DOLDURACAK RAPOR

1. TERMAL VE MİNERALLİ SU İÇİN BAŞVURU BİLGİLERİ

Kaynak Adı : Aziziye Bld.Baş. Ilıca Kaplıcaları  
Başvuru sahibi : Aziziye Belediye Başkanlığı  
Analiz amacı : Ruhsata Esas  
Analiz tipi : Bakteriyolojik, Kimyasal, Radyoaktivite

KAYNAK BİLGİLERİ

Genel

Örnek alınma yeri : Kaynak  
Örnek alınma tarihi : 11 /06 /2008  
Rakım ve genel coğrafik tanım : 1760 mt.Ova  
Jeolojik durumun kısaca tanımlanması : Phiyosen yaşlı volkanik kaya ve üzerinde alüvyon  
Çevredeki yapılaşma ve kirlenmeye yol durumların tanımlanması :

Kaynak veya sondaja ait özellikler

Derinlik : 4 mt.  
Sondaj çapı :  
Sondajda kullanılan boru tipi :  
Diğer özel iletim tekniklerinin tanımı :  
Debi :60 L/sn  
Suyun akış özelliği : Artezyen  
Örnek alındığı andaki saat : 10.40  
Örnek alındığı andaki hava durumu :Bulutlu kapalı  
Örnek alındığı andaki hava basıncı :1010pHa  
Örnek alındığı andaki hava sıcaklığı :17C

Suya ait fiziksel ve fizikokimyasal özellikler

Koku :Kendine has  
Tad :Kendine has  
Renk :Kükürt sarısı solgun  
Bulanıklık :  
Çökelti : Yok  
Suyun sıcaklığı : 39 °C  
pH değeri : 7.60  
Çözünmüş gazlar :  
Elektriksel iletkenliği :

Dr.Cumhur Hakkı ÇANKAYA  
Sağlık Müdür Yardımcısı

Erol SULUMER  
Jeoloji Mühendisi  
Bay. ve İsk. Müd. Tem.

Atilla KOÇER  
Çevre Sağlığı Teknisyeni

Muharrem GUL  
Gıda ve Çevre Knt. Şp. Müd.

A.Kürşat GEDİKOĞLU  
İnşaat Mühendisi  
Bay. ve İsk. Müd. Tem.

Zeki MERAL  
Çevre Sağlığı Teknisyeni

Dr.Mehmet ATICI  
Aziziye Sağlık Ocağı Tabibi

Türkan BİLİECAN  
Gıda Mühendisi  
Sağlık İl Müdürlüğü

Necati ÖREN  
Çevre Sağlığı Teknisyeni



Ek 3. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu

**GELİN GELDİ**  
Mevcut Kaplıcalar

T. C.  
MADEN TETKİK VE ARAMA  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Tablo 2-  
**SICAKSU VE MADENSUYU ANALİZ FORMU**

| GÖNDEREN DAİRE   |                              |             |        | PROJE NO.                            | PROJE ADI                  |                               |               | NUMUNEYİ ALAN   |                    |                               |        |  |
|--|------------------------------|-------------|--------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|---|--------------------|-------------------------------|--------|--|
| Enerji Hm.Et.Arama   |                              |             |        | 99-16A11                             | Ilıca Jeotermal Sonda      |                               |               | Süleyman YILDIZ   |                    |                               |        |  |
| Numune No :  |                              | Lab. No :   |        | Rapor No :                           |                            | Rapor Tarihi :                |               | Arazide Analizi Yapan :                                     |                    |                               |        |  |
| NUMUNENİN ALINDIĞI   | Tarih                        | 13.08.1999  |        |                                      | SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ | Debi                          |               | 4 l/s   |                    | Spesifik                      | mho/cm |  |
|  | Kaynak Adı                   | G.Geldi     |        |                                      |                            | Sıcaklık                      | Su            | 36 °C   |                    | Kondüktivite                  |        |  |
|  | İl                           | Erzurum     |        |                                      |                            |                               | Hava          | 24 °C   |                    | pH                            |        |  |
|  | İlçe                         | Ilıca       |        |                                      |                            | Koku                          | Kükürt Kokulu |   |                    | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | mval/l |  |
|  | Köy, Mevki                   | Gelin Geldi |        |                                      |                            | Tad                           | Acımsı        |   |                    | Ca <sup>++</sup>              | mval/l |  |
|  | Pafta Numarası ve Koordinatı |             |        |                                      |                            | Renk                          | Renksiz       |   |                    | Mg <sup>++</sup>              | mval/l |  |
|  |                              |             |        |                                      |                            | Berraklık                     | Berrak        |   |                    | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mval/l |  |
|  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               | SUYUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ (Kaynak başında tesbit edilener) |                    |                               |        |  |
|  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               | SiO <sub>2</sub>  |                    |                               |        |  |
|  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               | CO <sub>2</sub> (Serbest)                                   |                    |                               |        |  |
|  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               | H <sub>2</sub> S (Serbest)                                  |                    |                               |        |  |
| KATYONLAR  | mg/l                         | mval/l      | % mval | ANYONLAR                             | mg/l                       | mval/l                        | % mval        | DİĞER ELEMANLAR   |                    |                               |        |  |
| K <sup>+</sup>   | 83                           | 2.13        | 3.6    | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>        | 1933                       | 31.69                         | 51.48         | SiO <sub>2</sub>  | 7.10 mg/l          |                               |        |  |
| Na <sup>+</sup>  | 1218                         | 52.96       | 89.27  | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | < 10                       |                               |               | O <sub>2</sub> (suda erimiş)                                | mg/l               |                               |        |  |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>   | 0.3                          |             |        | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>         | < 10                       |                               |               | CO <sub>2</sub> (suda erimiş)                               | 61.71 mg/l         |                               |        |  |
| Ca <sup>++</sup>   | 28.1                         | 1.40        | 2.36   | Cl <sup>-</sup>                      | 1060                       | 29.86                         | 48.50         | Rn <sup>222</sup> (1Eman=10 <sup>-10</sup> Curi)            | Eman/l             |                               |        |  |
| Mg <sup>++</sup>   | 33.9                         | 2.83        | 4.77   | I <sup>-</sup>                       |                            |                               |               | pH (25°C)   | 7.7                |                               |        |  |
| Fe (Total)   | 0.17                         |             |        | F <sup>-</sup>                       |                            |                               |               | Spesifik  | 5950 µmho/cm       |                               |        |  |
| As (Total)   |                              |             |        | S <sup>-</sup> (Titrasyonla)         |                            |                               |               | Spesifik  | gr/cm <sup>3</sup> |                               |        |  |
| Rb <sup>+</sup>  |                              |             |        | OH <sup>-</sup>                      |                            |                               |               | Gravite (25°C)  |                    |                               |        |  |
| Cs <sup>+</sup>  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               | Buharlaşma Kalıntısı (180°C)                                | 4436.28 mg/l       |                               |        |  |
| B (Total)  | 26.6                         |             |        |                                      |                            |                               |               | SERTLİK   |                    |                               |        |  |
| Li <sup>+</sup>  | 9.4                          |             |        | Br <sup>-</sup>                      |                            |                               |               | Toplam  | 11.73 dH°          |                               |        |  |
| Mn (Total)   | <0.05                        |             |        | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>         | 2.22                       |                               |               | Geçici  | 11.73 dH°          |                               |        |  |
| Hg   |                              |             |        | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | 1.88                       |                               |               | Kalıcı  | 0.0 dH°            |                               |        |  |
| Ba <sup>++</sup>   |                              |             |        | PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (Total) |                            |                               |               |   |                    |                               |        |  |
| Al <sup>+++</sup>  |                              |             |        |                                      |                            |                               |               |   |                    |                               |        |  |
| TOPLAM   | 1390.47                      | 59.32       | 100,00 | TOPLAM                               | 2997                       | 61.55                         | 100,00        |   |                    |                               |        |  |
| ESER HALİNDE BULUNANLAR mg/l   |                              |             |        | TOPLAM MİNERALİZASYON                |                            |                               |               | JEOLOJİK - HİDROJEOLOJİK BİLGİ                              |                    |                               |        |  |
| Pb   |                              | Cr          |        | Pt                                   |                            | Katyonlar : 1390.47           |               |   |                    |                               |        |  |
| Zn   |                              | Mo          |        | U                                    |                            | Anyonlar : 2997               |               |   |                    |                               |        |  |
| Cu   |                              | Sr          |        | Th                                   |                            | Diğer Elemanlar : 68.81       |               |   |                    |                               |        |  |
| Ni   |                              | Ag          |        | W                                    |                            | Eser halinde bulunanlar : --- |               |   |                    |                               |        |  |
| Sn   |                              | Au          |        | Ti                                   |                            | +                             |               |   |                    |                               |        |  |
| Co   |                              | TOPLAM      |        |                                      |                            | 4436.28 mg/l                  |               |   |                    |                               |        |  |
| SUYUN SINIFLANDIRILMASI Bor içeren sodyumlu, bikarbonatlı klorürlü sular |                              |             |        |                                      |                            |                               |               |   |                    |                               |        |  |
| SERVİS ŞEFİNİN İMZASI  |                              |             |        |                                      |                            | DAİRE BAŞKANININ İMZASI       |               |   |                    |                               |        |  |

Ek 4. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu

HARMANLAR

T. C.  
MADEN TETKİK VE ARAMA  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Tablo 3-  
SICAKSU VE MADENSUYU ANALİZ FORMU

| GÖNDEREN DAİRE  |                              |                 |        | PROJE NO.                            | PROJE ADI                  |                           |           | NUMUNEYİ ALAN                                       |        |                              |   |                               |        |
|---|------------------------------|-----------------|--------|--------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------|---|--------|------------------------------|---|-------------------------------|--------|
| Enerji Hm.Et.Arama  |                              |                 |        | 99-16A11                             | Ilıca Jeotermal Sondaj     |                           |           | Süleyman YILDIZ                                     |        |                              |   |                               |        |
| Numune No : 1   |                              | Lab. No :       |        | Rapor No :                           |                            | Rapor Tarihi :            |           | Arazide Analizi Yapan :                             |        |                              |   |                               |        |
| NUMUNENİN ALINDIĞI  | Tarih                        | 13.08.1999      |        |                                      | SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ | Debi                      |           | 5 l/s   |        | Spesifik                     | SUYUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ<br>(Kaynak başında tesbit edilenler) | Spesifik                      | mho/cm |
|   | Kaynak Adı                   | Ilıca-Harmanlar |        |                                      |                            | Sıcaklık                  |           | Su  | 38 °C  | Kondüktivite                 |   |                               |        |
|   | İl                           | Erzurum         |        |                                      |                            | Hava                      |           | °C  |        | pH                           |   |                               |        |
|   | İlçe                         | Ilıca           |        |                                      |                            | Koku                      |           |   |        | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |   | mval/l                        |        |
|   | Köy, Mevki                   | Harmanlar       |        |                                      |                            | Tad                       |           |   |        | Ca <sup>++</sup>             |   | mval/l                        |        |
|   | Pafta Numarası ve Koordinatı |                 |        |                                      |                            | Renk                      |           |   |        | Mg <sup>++</sup>             |   | mval/l                        |        |
|   |                              |                 |        |                                      |                            |                           | Berraklık |   |        |                              |   | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |        |
|   |                              |                 |        |                                      |                            | Bulanıklık                |           |   |        | SiO <sub>2</sub>             | mg/l  |                               |        |
|   |                              |                 |        |                                      |                            |                           |           |   |        | CO <sub>2</sub> (Serbest)    | %/vol   |                               |        |
|   |                              |                 |        |                                      |                            |                           |           |   |        | H <sub>2</sub> S (Serbest)   | mg/l  |                               |        |
| KATYONLAR   | mg/l                         | mval/l          | % mval | ANYONLAR                             | mg/l                       | mval/l                    | % mval    | DİĞER ELEMANLAR                                     |        |                              |   |                               |        |
| K <sup>+</sup>  | 49.4                         | 1.27            | 2.00   | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>        | 2185                       | 35.82                     | 54.27     | SiO <sub>2</sub>                                    | 1.27   | mg/l                         |   |                               |        |
| Na <sup>+</sup>   | 1233                         | 53.61           | 87.88  | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | < 10                       |                           |           | O <sub>2</sub> (suda erimiş)                        |        | mg/l                         |   |                               |        |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | 1.0                          |                 |        | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>         | 76.9                       | 1.60                      | 2.42      | CO <sub>2</sub> (suda erimiş)                       | 549.5  | mg/l                         |   |                               |        |
| Ca <sup>++</sup>  | 36.6                         | 1.83            | 3.00   | Cl <sup>-</sup>                      | 1015                       | 28.60                     | 43.33     | Rn <sup>222</sup><br>(1Eman=10 <sup>-10</sup> Curi) |        | Eman/l                       |   |                               |        |
| Mg <sup>++</sup>  | 46.5                         | 3.88            | 6.36   | I <sup>-</sup>                       |                            |                           |           | pH (25°C)   | 6.8    |                              |   |                               |        |
| Fe (Total)  | 0.27                         |                 |        | F <sup>-</sup>                       |                            |                           |           | Spesifik  |        |                              |   |                               |        |
| As (Total)  |                              |                 |        | S <sup>-</sup><br>(Titrasyonla)      |                            |                           |           | Kondüktivite (25°C)                                 | 6040   | µmho/cm                      |   |                               |        |
| Rb <sup>+</sup>   |                              |                 |        | OH <sup>-</sup>                      |                            |                           |           | Spesifik  |        |                              |   |                               |        |
| Cs <sup>+</sup>   |                              |                 |        |                                      |                            |                           |           | Gravite (25°C)                                      |        | gr/cm <sup>3</sup>           |   |                               |        |
| B (Total)   | 29.8                         |                 |        |                                      |                            |                           |           | Buharlaşma  |        |                              |   |                               |        |
| Li <sup>+</sup>   | 0.5                          |                 |        | Br <sup>-</sup>                      |                            |                           |           | Kalınusı (180°C)                                    | 5350.5 | mg/l                         |   |                               |        |
| Mn (Total)  | <0.05                        |                 |        |                                      |                            |                           |           | SERTLİK   |        |                              |   |                               |        |
| Hg  |                              |                 |        | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>         | <0.01                      |                           |           | Toplam  | 15.81  | dH°                          |   |                               |        |
| Ba <sup>++</sup>  |                              |                 |        | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | 1.21                       |                           |           | Geçici  | 15.81  | dH°                          |   |                               |        |
| Al <sup>+++</sup>   |                              |                 |        | PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (Total) |                            |                           |           | Kalıcı  | 0.0    | dH°                          |   |                               |        |
| TOPLAM  | 1396                         | 60.59           | 100,00 | TOPLAM                               | 3278                       | 66.02                     | 100,00    |   |        |                              |   |                               |        |
| ESER HALİNDE BULUNANLAR mg/l  |                              |                 |        | TOPLAM MİNERALİZASYON                |                            |                           |           | JEOLOJİK - HIDROJEOLOJİK BİLGİ                      |        |                              |   |                               |        |
| Pb  |                              | Cr              |        | Pt                                   |                            | Katyonlar : 1396.0        |           |   |        |                              |   |                               |        |
| Zn  |                              | Mo              |        | U                                    |                            | Anyonlar : 3278.0         |           |   |        |                              |   |                               |        |
| Cu  |                              | Sr              |        | Th                                   |                            | Diğer Elemanlar : 676.5   |           |   |        |                              |   |                               |        |
| Ni  |                              | Ag              |        | W                                    |                            | Eser halinde bulunanlar : |           |   |        |                              |   |                               |        |
| Sn  |                              | Au              |        | Ti                                   |                            | +                         |           |   |        |                              |   |                               |        |
| Co  |                              | TOPLAM          |        |                                      |                            | 5350.5 mg/l               |           |   |        |                              |   |                               |        |
| SUYUN SINIFLANDIRILMASI Bor içeren sodyumlu,bikarbonatlı klorürlü sular |                              |                 |        |                                      |                            |                           |           |   |        |                              |   |                               |        |
| SERVİS ŞEFİNİN İMZASI   |                              |                 |        |                                      |                            | DAİRE BAŞKANININ İMZASI   |           |   |        |                              |   |                               |        |



Ek 5. Aziziye'deki kuyulara ait MTA analiz formu

T. C.  
MADEN TETKİK VE ARAMA  
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Tablo 1-  
SICAKSU VE MADENSUYU ANALİZ FORMU

ILICA II - SONDAJ

| GÖNDEREN DAİRE   |                                 |                                    | PROJE NO.                  | PROJE ADI                            | NUMUNEYİ ALAN           |  |                               |  |                    |  |
|--|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|--|--------------------|--|
| Enerji Hm.Et.Arama   |                                 |                                    | 99-16A                     | Erzurum Ilıca Sondajı                | Süleyman YILDIZ         |  |                               |  |                    |  |
| Numune No :  | Lab. No :                       | Rapor No :                         | Rapor Tarihi :             |                                      | Arazide Analizi Yapan : |  |                               |  |                    |  |
| NUMUNENİN ALINDIĞI   | Tarih                           | 13.08.1999                         | SUYUN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ | Debi                                 | 45 l/s                  | SUYUN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ<br>(Kaynak başında tesbit edililer) | Spesifik<br>Kondüktivite      | mho/cm   |                    |  |
|  | Kaynak Adı                      | Erzurum-Ilıca-II                   |                            | Sıcaklık                             | Su 38.5 °C              |  | pH                            |  |                    |  |
|  | İl                              | Erzurum                            |                            |                                      | Hava 24 °C              |  | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | mval/l   |                    |  |
|  | İlçe                            | Ilıca                              |                            | Koku                                 | Kükürt<br>Kokusu        |  | Ca <sup>++</sup>              | mval/l   |                    |  |
|  | Köy, Mevki                      | Köy enstitüsü<br>(Ilıca-II) sondaj |                            | Tad                                  | Acımsı                  |  | Mg <sup>++</sup>              | mval/l   |                    |  |
|  | Pafta Numarası<br>ve Koordinatı |                                    |                            | Renk                                 | Renksiz                 |  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mval/l   |                    |  |
|  |                                 | Berraklık<br>Bulanıklık            | Bulanık                    | SiO <sub>2</sub>                     | mg/l                    | CO <sub>2</sub><br>(Serbest)                                   | %/vol                         | H <sub>2</sub> S<br>(Serbest)                      | mg/l               |  |
| KATYONLAR  | mg/l                            | mval/l                             | % mval                     | ANYONLAR                             | mg/l                    | mval/l   | % mval                        | DİĞER ELEMANLAR                                    |                    |  |
| K <sup>+</sup>   | 56.3                            | 1.44                               | 2.01                       | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>        | 1910                    | 31.31  | 45.38                         | SiO <sub>2</sub>                                   | 105 mg/l           |  |
| Na <sup>+</sup>  | 1381                            | 60.04                              | 87.96                      | CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | < 10                    |  |                               | O <sub>2</sub> (suda erimiş)                       | mg/l               |  |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>   | < 0.1                           |                                    |                            | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>         | 18.5                    | 0.39   | 0.57                          | CO <sub>2</sub> (suda erimiş)                      | 243.24 mg/l        |  |
| Ca <sup>++</sup>   | 48.5                            | 2.43                               | 3.56                       | Cl <sup>-</sup>                      | 1324                    | 37.30  | 54.07                         | Rn <sup>222</sup><br>(Eman=10 <sup>-10</sup> Curi) | Eman/l             |  |
| Mg <sup>++</sup>   | 47.9                            | 3.99                               | 5.80                       | I <sup>-</sup>                       |                         |  |                               | pH (25°C)  | 7.1                |  |
| Fe (Total)   | < 0.05                          |                                    |                            | F <sup>-</sup>                       |                         |  |                               | Spesifik<br>Kondüktivite (25°C)                    | 6780 µmho/cm       |  |
| As (Total)   |                                 |                                    |                            | S <sup>-</sup><br>(Titrasyonla)      |                         |  |                               | Spesifik<br>Gravite (25°C)                         | gr/cm <sup>3</sup> |  |
| Rb <sup>+</sup>  |                                 |                                    |                            | OH <sup>-</sup>                      |                         |  |                               | Buharlaştırma<br>Kalıntısı (180°C)                 | 5160.44 mg/l       |  |
| Cs <sup>+</sup>  |                                 |                                    |                            |                                      |                         |  |                               |  |                    |  |
| B (Total)  | 24                              |                                    |                            |                                      |                         |  |                               |  |                    |  |
| Li <sup>+</sup>  | 0.5                             |                                    |                            | Br <sup>-</sup>                      |                         |  |                               | SERTLİK  |                    |  |
| Mn (Total)   | < 0.05                          |                                    |                            | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>         | < 0.01                  |  |                               | Toplam   | 32.0 dH°           |  |
| Hg   |                                 |                                    |                            | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>         | 1.5                     |  |                               | Geçici   | 32.0 dH°           |  |
| Ba <sup>++</sup>   |                                 |                                    |                            | PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (Total) |                         |  |                               | Kalıcı   | 0.0 dH°            |  |
| Al <sup>+++</sup>  |                                 |                                    |                            |                                      |                         |  |                               |  |                    |  |
| TOPLAM   | 1558.2                          | 68.26                              | 100,00                     | TOPLAM                               | 3254                    | 68.99  | 100,00                        |  |                    |  |
| ESER HALİNDE BULUNANLAR mg/l   |                                 |                                    |                            | TOPLAM MİNERALİZASYON                |                         |  |                               | JEOLOJİK - HİDROJEOLOJİK BİLGİ                     |                    |  |
| Pb   |                                 | Cr                                 |                            | Pt                                   |                         | Kasyonlar : 1558.2   |                               |  |                    |  |
| Zn   |                                 | Mo                                 |                            | U                                    |                         | Anyonlar : 3254  |                               |  |                    |  |
| Cu   |                                 | Sr                                 |                            | Th                                   |                         | Diğer Elemanlar : 348.24                                       |                               |  |                    |  |
| Ni   |                                 | Ag                                 |                            | W                                    |                         | Eser halinde bulunanlar :                                      |                               |  |                    |  |
| Sn   |                                 | Au                                 |                            | Ti                                   |                         | +  |                               |  |                    |  |
| Co   |                                 | TOPLAM                             |                            |                                      |                         | 5160.44 mg/l   |                               |  |                    |  |
| SUYUN SINIFLANDIRILMASI Bor içeren sodyumlu, bikarbonatlı klorürlü sular |                                 |                                    |                            |                                      |                         |  |                               |  |                    |  |
| SERVİS ŞEFİNİN İMZASI  |                                 |                                    |                            |                                      | DAİRE BAŞKANININ İMZASI |  |                               |  |                    |  |