

MTA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ 2012 YILI JEOTERMAL ENERJİ ARAMALARI

Macit KARADAĞLAR*

Bilindiği gibi ülkemiz jeolojik yapısı ve genç volkanik faaliyetlerin yaygın olması sebebi ile jeotermal enerji açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin ortaya çıkarılması ve değerlendirilmesi konusunda daire başkanlığımız öncü rol üstlenmekte ve önemli projelere imza atmaktadır.

Türkiye jeolojik yapısı gereği jeotermal kaynaklar bakımından zengin bir ülkedir. Türkiye’de ilk jeotermal arama çalışmaları 1962 yılında MTA Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. Türkiye’nin teorik jeotermal ısı potansiyeli 31.500 Mwt olarak kabul edilmektedir. Elektrik potansiyeli ise görünür teknik kapasite olarak 720 Mwe olup, tüm sahaların ilave geliştirme çalışmaları neticesinde 1.000 Mwe’e ulaşılacaktır. Teorik elektrik potansiyeli ise 2.000 Mwe civarındadır (Şekil 1).

Enerji Hammadde Etüt ve Arama Daire Başkanlığı olarak, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu hükümleri gereğince uzman teknik elemanları tarafından kamu ve özel kuruluşlara jeotermal kaynakların tespiti ve sürdürülebilirliğini sağlamak adına teknik danışmanlık hizmetleri ücreti karşılığında sunulmaktadır. Bu hizmetler kapsamında; jeotermal kaynakların tespitine yönelik jeoloji ve jeofizik etüt çalışmaları, kaynakların sürdürülebilirliğine yönelik pompa testi, reenjeksiyon testleri ve koruma alanı çalışmaları yapılmaktadır.

MTA Genel Müdürlüğü ülkemizde jeotermal kaynak aramacılığını 1962 yılında başlatarak bugüne kadar getirmiştir. 1990’lı yıllardan 2004 yılına kadar uygulanan politikalardan dolayı durma noktasına gelen jeotermal enerji arama çalışmaları; 2004 yılından itibaren hızlandırılmış ve sondajlı jeotermal enerji aramaları 2.000 m’ler den 25.000 metrelere çıkarılmıştır. Jeoter-

mal enerji aramaları için Daire Başkanlığımıza sağlanan ödenek yaklaşık 10 katına çıkarılmıştır.

2005 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca başlatılan mevcut kaynakların geliştirilmesi ve yeni kaynak alanlarının aranması seferberliği nedeniyle, 2004 sonu itibarı ile 3.100 Mwt olan kullanılabilir ısı kapasitesi 2012 yılı sonu itibarı ile 145.000 m sondajlı arama tamamlanarak, ilave 1713 Mwt ısı enerjisi açığa çıkarılmıştır.

173 adet olan keşfedilmiş jeotermal saha sayısı da sondajlı aramalarla 225 sahaya çıkarılmış olup, bugüne kadar 552 adet, 301.750 m sondajlı arama çalışması yapılarak doğal çıkışlar dahil, açılan kuyularla 4813 Mwt ısı enerjisi elde edilmiştir.

2005 yılında jeotermal envanteri yapılarak yatırımcıların hizmetine sunulmuştur.

Ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Kültür ve Turizm Bakanlığı arasında yapılan iş birliği kapsamında turizmi koruma ve geliştirme bölgelerinin belirlenmesinde yararlanılmak üzere MTA Genel Müdürlüğü tarafından 29 ilin jeotermal enerji potansiyeli güncellenerek yapılması gereken çalışmalar tespit edilip il bazında raporlar düzenlenmiştir.

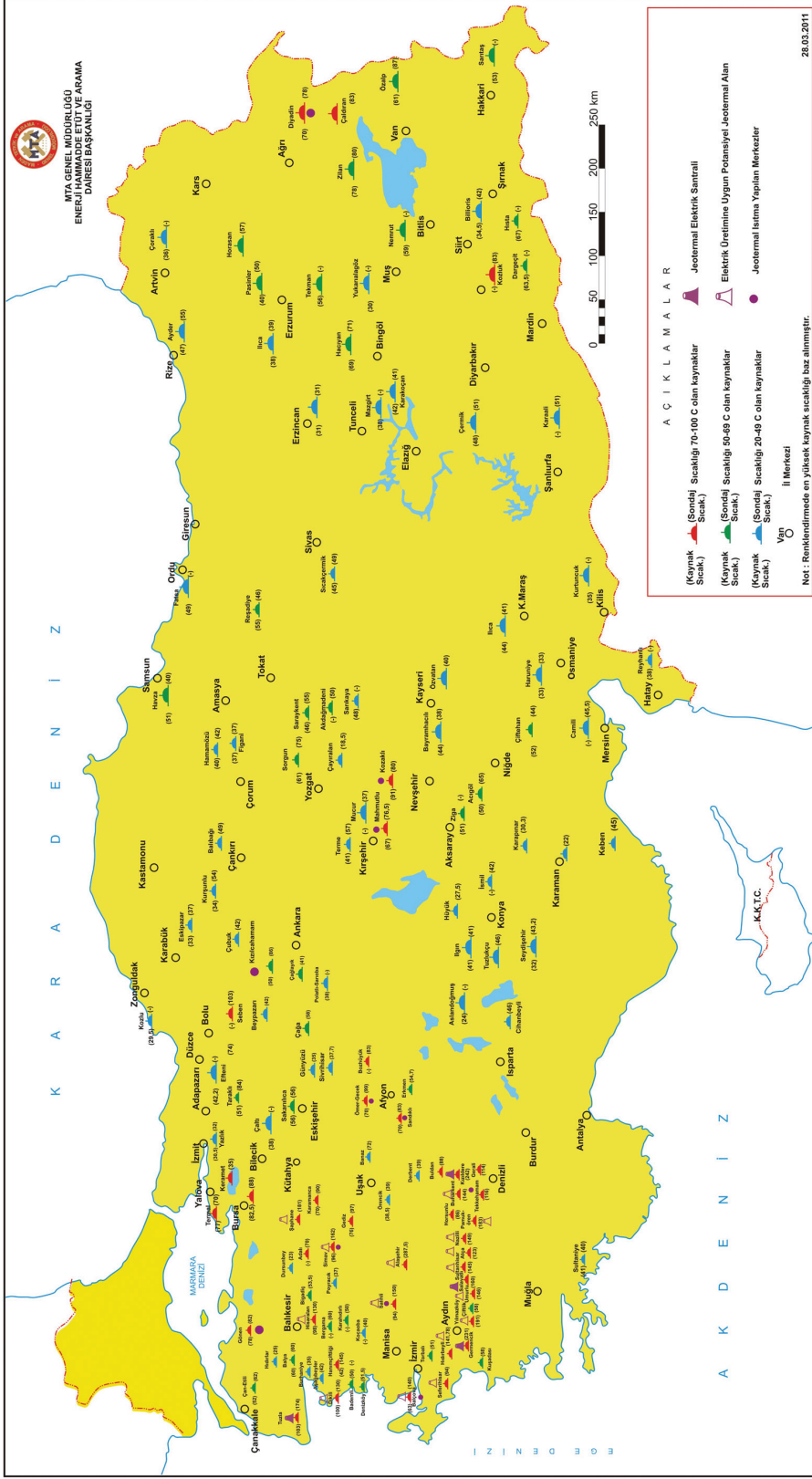
2012 yılı içerisinde toplam 32.100 m sondaj çalışması planlanmış, 35 adet kuyuda sondaj çalışmalarına başlanmış ve bunlardan 28 adedi tamamlanmış 7 adet sondaj çalışması ise devam etmektedir.

2012 yılı içerisinde toplamda 26.458,85 m jeotermal sondaj derinliğine ulaşılmıştır. Tamamlanan kuyularla 51,28 Mwt ısı enerjisi ortaya çıkarılmıştır.

2012 yılında tamamlanan Denizli İli, Sarayköy Tekkehamamda 150 °C sıcaklık, Manisa İli Sarıgöl Mevkiinde 125,21°C, İzmir ili Aliağa ilçesi Güzelhisarda ise 109,54 °C taban sıcaklığına ulaşılmıştır. 2012 yılı içerisinde Ankara ili Çamlıdere İlçesi Tatlak köyü yakınına yapılan

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARI DAĞILIMI VE UYGULAMA HARİTASI



Şekil 1- Türkiye jeotermal kaynakları dağılımı ve uygulama alanları

sondaj çalışmalarında 1020 m derinlikte kuyu tabanında 83°C kuyu ağzında 41°C sıcaklıkta, kompresör ile 100 l/s debide akışkana ulaşılmıştır. Ayrıca Nevşehir Merkez Göre (NMG-2012/02) kuyu tabanında 2905 m derinlikte tabanda 183°C sıcaklığa ulaşıldığı tespit edilmiştir.

İzmir ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

İzmir ve civarı Jeotermal Enerji Arama Projesi kapsamında Ege bölgesinin kuzey kesiminde yer alan ve yüksek sıcaklıklı sahaların yanında düşük ve orta entalpili jeotermal sahaların ısıtma, termal turizm ve tarım ekonomisi bakımından araştırılması, yüzey sıcaklığına göre düşük sıcaklıklı olarak gözükten sahalarından daha yüksek sıcaklıklı akışkan elde edilmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle sahada kaynakların en uygun şekilde değerlendirilmesi hususunda detaylı araştırma yapılması planlanmıştır. Bu nedenle Genel Müdürlüğümüze ait arama ruhsatlarında bu alanların jeotermal potansiyelinin araştırılması amacıyla, jeofizik ve jeolojik etüt çalışmaları ile sondaj çalışmalarının yapılması planlanmıştır.

2011 yılında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonlarda 2012 yılı ilk yarısı içerisinde; İzmir-Aliağa-Helvacı-Biçer jeotermal kaynak arama ruhsatında 2100 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu tabanı 83,4 C sıcaklıkta, 32 C ve 2-3 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir. İzmir-Aliağa-Güzelhisar jeotermal kaynak arama ruhsatında 1400 metre derinliğinde sıcak su sondajı ihale yoluyla hizmet alımı şeklinde yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu tabanı 109,5 C sıcaklıkta, 70 C ve 35 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir. Ayrıca İzmir Foça Ilıpınar bölgesinde 1300 m derinliğinde bir sondaj yapılmış 63,4° C sıcaklıkta, ve 6 l/s üretim debisinde akışkan elde edilmiştir (Şekil-1). Yine 2012 yılında İzmir Aliağa Merkez'de bir sondaj çalışması başlatılmıştır.

İzmir Kuzeyi Jeotermal Enerji Aramaları projesi kapsamında 3 adet kuyuda toplam



Şekil 1- İzmir Foça Ilıpınar sondaj çalışmasından bir görünüm

3149 m jeotermal enerji arama sondajı gerçekleştirilmiş, toplam 12,24 Mwt ısı enerjisi açığa çıkarılmıştır.

Balıkesir - Çanakkale Jeotermal Enerji Aramaları

Proje kapsamında Çanakkale ilinde yer alan ruhsatlarda çalışma yapılmış olup, Ayvacı'ta 42 °C ve 40 °C sıcaklıkta 2 adet doğal çıkış bulunmaktadır. Sahada kaplıca amaçlı kullanılan tesis mevcuttur. Kaynakların debileri toplam 6,5 l/s dir. Kocabaşlar jeotermal alanında Paleosen- Orta Eosen yaşlı filiş karakterindeki çakıltası, kumtaşı, silttaşı, marn ve killi kireçtaşından kurulu birim tabanı oluşur. Alt-Orta Miyosen yaşlı Sızıtepe volkanitleri andezit, dasit ve tüflerden oluşmaktadır. Biga yarımadası volkanizmasının son evresinde yarık volkanizması şeklinde bazaltlar çıkış noktaları yer almaktadır. D-B uzanımlı normal bir fay boyunca çıkan kaynağın 36 °C sıcaklığı ve 0,35 l/s debisi vardır.

2012 yılında yapılan çalışmalarda Balıkesir Merkez Köylüköy sondaj çalışması Genel Müdürlüğümüz tarafından ihale yolu ile yaptırılmak istenmiş ancak yüklenici 1200±240 m olarak planlanan sondajda, sözleşme koşullarını yerine getiremediği için işi tamamlayamamış ve sözleşme fesih edilmiştir.

Aydın-Denizli Jeotermal Enerji Aramaları

Ülkemizin en sıcak akışkan bulunduran sahalarından olan Denizli'de ve Aydın'da daha önce yapılan çalışma alanlarını genişletmek ve sahaları geliştirmek amacıyla bu bölgede jeotermal etüt, jeofizik ölçüm ve sondajlı aramalar yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Denizli Jeotermal alanının Türkiye'nin en sıcak akışkanlı jeotermal sahası olan Kızılda-re jeotermal alanına yakınlığı ve Menderes ile Gediz garbenlerinin kesişimlerinde bulunması nedeniyle bölgenin önemli jeotermal potansi-yele sahip olduğu düşünülmektedir. Aydın ve civarında yer alan jeotermal alanların önemli olanları ise Büyükmenderes Grabeni içerisinde yer almaktadır.

2012 yılında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonda;

Denizli-Buldan-Sarımahmut jeotermal kaynak arama ruhsatında 904 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu ağzında 24° C sıcaklıkta, 4 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Denizli-Aydın ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları projesi kapsamında 1 adet kuyuda toplam 904 m jeotermal enerji arama sondajı gerçekleştirilmiştir

Afyon ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

Yapılan çalışmalar sonucu Afyon ilinde bulunan jeotermal alanların artırılması ve yeni sahaların keşfedilmesi amacıyla 2012 yılında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonlarda;

Afyon-Merkez-Çıkrık jeotermal kaynak arama ruhsatında 550 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu 26,5 °C sıcaklıkta ve 16 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Afyon Sandıklı Koçgazi jeotermal kaynak arama ruhsatında 750 metre derinliğinde sıcak

su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu tabanı 72,4 °C, kuyu ağzında ise 53 °C sıcaklıkta 20 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Afyon ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları projesi kapsamında 2 adet kuyuda toplam 1300 m jeotermal enerji arama sondajı gerçekleştirilmiş, toplam 3,13 Mwt ısı enerjisi açığa çıkarılmıştır.

Manisa ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

Batı Anadolu'da Neotektonik dönemdeki K-G yönlü genişlemelere bağlı kabuk incelmeleri ve buna bağlı olası mağma yükselmeleri uygun tektonik ortamlarda kabuk içine yerleşerek jeotermal sistemlere ısı kaynağını oluşturacak yapıların oluşumunu sağlamıştır. Alanda ısı kaynağının konumu ile ilgili bir araştırma yapılmamış olmamasına rağmen 100°C' ye ulaşan yüzey sıcaklığı sığ ve orta derinlikteki kuyulardan üretilen ve kaynama noktasına kadar ulaşan sıcaklık değerleri, Gediz civarında yüzey koşullarında 150-175 °C sıcaklıkta oluşmuş hidrotermal alterasyon mineral topluluğu, kaynaklar yakınında ve çevresinde yer alan Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı volkanik aktivite gibi belirtiler derinlerde bir ısı kaynağının varlığına işaret eden veriler olarak değerlendirilmektedir.

Manisa ili jeotermal potansiyel açısından oldukça zengindir. İl sınırları içerisinde yer alan jeotermal sahalar Manisa-Turgutlu-Urganlı (49-77 °C), Kurşunlu (63-89 °C), Köprübaşı (50-55 °C), Kula (40-55 °C) kaynak sıcaklıkları itibarı ile önemli bir potansiyeli işaret eder. Manisa ili jeotermal sahaların daha önce yapılan orta derinlikteki sondajlarda Alaşehir (180-213 °C kuyu taban sıcaklığı), Kurşunlu-Caferbeyli'de 1189 m'de (155 °C) taban sıcaklıkları daha derinlerde sıcaklığın artabileceğine işaret eder. Çalışma alanında diğer üç saha (Turgutlu, Köprübaşı Kula-Emir) ise yapısı ve gerekse şimdiye kadar elde edilen veriler ışığında değerlendirildiğinde ikili çevrim yöntemi (binary cycle) gibi ileri teknoloji ile elektrik üretimi, konut ısıtımılığı ve seracılık için uygun ilave potansiyel ortaya çıkarılacağı ve bu sahaların proje ile geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Proje Kapsamında Manisa Sarıgöl Alemşahlı jeotermal kaynak arama ruhsatında 2672 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu tabanı 125,5 °C kuyu ağzında ise 71 °C sıcaklıkta, ve 18 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Muğla-Ortaca-Fevziye jeotermal kaynak arama ruhsatında 700±140 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılması planlanmış ancak kuyu yüklenici tarafından tamamlanamamış olup sözleşme fesh edilmiştir.

Konya ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

Konya-Cihanbeyli yöresinde bir kısmı oluşumunu tamamlamış, bir kısmının ise oluşumu hala devam eden birçok traverten konisi ve sıcak su kaynakları bulunmaktadır. Bolluk Gölü çevresinde yapılan prospeksiyonlarda, Göl'ün doğu kenarında yapılan sondajlarda 36 °C'ye, batısında bulunan Bozdağ çevresinde 33 °C'ye varan sıcaklıkta akışkan varlığı tespit edilmiştir. Yine Bozdağ'ın KB'sındaki bir sondajda 48 °C lik sıcak su bulunmakta olup Yapalı beldesi güneyindeki Karadağ'ın güney kesimleri ile Tütün Tepe çevresindeki sondajlardan da 42,6 °C'ye ulaşan sıcak su çıkmıştır.

2012 yılında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonlarda;

Konya-Beyşehir-Yeşildağ jeotermal kaynak arama ruhsatında 750 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu kuyu tabanı 17,5 °C ölçülmüştür, sondaj makinesi aynı ruhsat içerisinde farklı bir lokasyona kaydırılarak çalışmaların devamına karar verilmiş yapılan 714 m derinliğinde yeni sondaj da ise 28,5 °C sıcaklığında 7 l/s debide akışkan görünür hale getirilmiştir.

Nevşehir-Niğde Jeotermal Enerji Aramaları

Daire Başkanlığımız tarafından uzun süredir yapılan jeotermal enerji araştırmalarına göre Anadolu'da graben sistemlerinin, aktif fay zonlarının, genç volkanik bölgelerin, açılma-çökme havzalarının ve masif kenar kuşakları-

nın önemli jeotermal enerji potansiyeli taşıdığı ortaya konmuştur. Bu açıdan bakıldığında, Nevşehir ve çevresi jeotermal enerji yönünden incelenmeye değer bölgeler arasındadır.

Tektonik olarak Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı'nın sınırladığı alan içerisinde kalan Orta Anadolu bölgesinde levha hareketleri sonucunda önemli deformasyonlar oluşmuştur. Orta Anadolu'da bulunan volkanik aktiviteler de doğrudan bu deformasyonlarla ilişkilidir. Miyosen'den Kuvaterner'e kadar etkisini sürdürmüş volkanik faaliyetlerin bulunduğu Orta Anadolu bölgesinde önemli jeotermal sahalar vardır. Bu sahalardan biri de Nevşehir ili ve çevresindeki jeotermal sahalardır. Nevşehir iline bağlı Avanos-Sarıhıdır (45°C), Kozaklı (92 °C), Nevşehir in yaklaşık 50 km güney batısında bulunan Aksaray- Zığa sahası (45 °C) ve Narköy (53 °C) sahaları başlıca önemli sahalardandır.

Bu sahalardan proje kapsamında çalışılması düşünülen alan ise Nevşehir ilinin Avanos ve Acıgöl ilçeleri arasındadır. Nevşehir-Acıgöl sahasında özel sektör tarafından 530 m derinliği olduğu belirtilen bir kuyuda çamur çıkışı sıcaklığının 35 °C ve kuyu taban sıcaklığının da 62°C olduğu bilgisi edinilmiştir. Ayrıca sahada önceden akan, günümüzde ise kurumuş olduğu gözlenen mineralli su kaynakları bulunmaktadır. Ayrıca Nevşehir ili ve çevresinde eski çalışmalarda çok sayıda mineralize kaynaklar ve volkanik kökenli gaz çıkışları saptanmış olup, bölgenin jeotermal enerji açısından olumlu özellikler taşıdığı ortaya çıkarılmıştır.

2010-2011 yıllarında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonlarda;

2012 yılında ilk önce Nevşehir ili Merkez ilçesi Göre'de 2905 m derinlikte sondaj çalışması tamamlanmış olup kuyu dibinde 183 °C, kuyu ağzında ise 65 °C sıcaklıkta ve 3 l/s debide akışkan elde edilmiştir. Daha sonra Diğer bir lokasyon olan Acıgöl İlçesi Alacaşar köyü yakınlarında ise 2200 m derinlikte sondaj çalışmaları tamamlanmış olup kuyu tabanında

107°C kuyu ağzında ise 59°C sıcaklıkta 5 l/s debide akışkan elde edilmiştir

Ayrıca Derinkuyu ilçesi Suvermez mevkiinde 2500±250 m ve Merkez ilçesi Ortahisar köyünde 2000±200 m derinlikte yapılması planlanmış sondaj çalışmaları ise halen devam etmektedir.

Çankırı-Kırıkkale Jeotermal Enerji Aramaları

2010 yılında yapılan jeotermal kaynak arama ve geliştirme çalışmaları (jeoloji, jeofizik) sonucunda tespit edilen lokasyonda;

Çankırı-Merkez-Çatalema jeotermal kaynak arama ruhsatında sondaj çalışmaları 750 metre derinlikte tamamlanmış olup 36,6°C sıcaklıkta ve 1,5 l/s debide akışkan elde edilmiştir.

Sivas - Yozgat - Kırşehir Jeotermal Enerji Aramaları

Yozgat ili içerisinde hedeflenen çalışma alanı Yerköy, Sorgun, Sarıkaya ile Sivas-Sıcakçermik jeotermal alanlarının yer aldığı kuşakta bulunmaktadır. Önceki yıllarda yapılan prospeksiyon çalışmasında sahada 40–46 °C sıcaklıkta sıcak su kaynakları bulunduğu ve açılan 2 adet sığ kuyudan 71 °C sıcaklıkta akışkan üretildiği belirlenmiştir. Bu değerler sahada önemli bir potansiyelin varlığına işaret etmektedir. 2000 yılında gerçekleştirilen jeotermal jeolojisi çalışmaları ve jeofizik gravite- manyetik etütleri ile, bölgede jeotermal potansiyelin varlığını ve özelliklerini ortaya koymak amacıyla yönelik olarak, sahanın örtü kaya, rezervuar kaya ve ısı kaynağı olanakları araştırılmıştır.

Bu etütlerin değerlendirilmesi sonucunda 2011 yılında jeofizik-rezistivite ve CSAMT etütlerinin yapılması planlanmıştır. Bu etütlerden elde edilecek bilgiler doğrultusunda sondaj lokasyonlarının belirlenmesi ve açılacak kuyu/kuyularda daha önce açılmış sığ kuyulardan elde edilen akışkan sıcaklığından daha yüksek sıcaklıkta akışkan üretimi beklenmektedir.

2011 yılında yapılan etüt çalışmaları neticesinde tespit edilen alanlarda ruhsat başvurusu yapılmış olup Genel Müdürlüğümüz adına yeni ruhsatlandırılmış alanlarda ve daha önce yapılmış çalışmaların detaylandırılması amacıyla yılın ikinci yarısında etüt çalışmalarının yapılması planlanmıştır.

Sivas ve civarında ise geçmiş yıllarda jeotermal amaçlı birçok çalışma yapılmıştır. Genel Müdürlüğümüz tarafından Yıldızeli - Sıcak Çermik Jeotermal Alanında toplam 1300 metre 4 adet sondaj kuyu açılmıştır. Yıldızeli-Gündoğan Çermiği Jeotermal Alanında 1 adet 250 metre sondaj kuyusu açılmıştır. Suşehri-Akçaağıl Jeotermal Alanında 1 adet 570 metre derinliğinde sondaj kuyusu açılmıştır. Şarkışla-Ortaköy Jeotermal Alanında 1 adet 290 metre sondaj kuyusu açılmıştır.

İnceleme alanı içerisinde daha önceki yıllarda üretilen genel jeolojik amaçlı yapılan jeolojik haritalar ve jeotermal enerji amaçlı yapılan haritalar derlenmiş ve yeni yapılan etüt çalışmaları neticesinde Sivas Yıldızeli Kalın' da 2011 yılında başlamış ancak 2012 yılı başında tamamlanmış ve Genel Müdürlüğümüz tarafından ihale yöntemiyle yaptırılmış sondaj çalışması 516,5 m derinlikte sonlandırılmış ve 37°C sıcaklıkta 200 l/s debide akışkan elde edilmiştir (Şekil-2). 2012 yılında ise Sivas-Kangal-Kalkım da 667,80 m derinlikte sondaj çalışması tamamlanmış olup 26°C sıcaklıkta 23 l/s debide akışkan elde edilmiştir. (Şekil-2)



Şekil 2- Sivas Yıldızeli Kalın sondajı üretiminden görünüm

Aksaray ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

İlgili çalışma alanı Orta Anadolu bölgesinde Kapadokya volkanik provansı içinde yer alır, Bölgenin Miyosen Kuvaterner aralığında etkin olmuş Melendiz ve Hasan Dağ strato-vulkanlarına olan yakınlığı yüksek ısı akısı, jeotermal sahaları çevreleyen asitik- zayıf asitik karakterli yaygın hidrotermal alterasyon zonlarının ve sıcaklığı 44-65 °C olan sıcak suların varlığı gibi yüzeysel göstergeler sahanın önemli bir jeotermal potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma ile bölgede jeotermal sistemlerin ısı kaynağını oluşturan intrüzif kütlelerin yeri ve derinliğinin ortaya konarak bilinen kaynak alanları dışında jeotermal açıdan araştırmaya uygun alanların ortaya konması, derin rezervuarın araştırılması, örtü kayacın yayılımı ve kalınlığının belirlenerek sistemin kalın örtü altında, daha sıcak olabilecek yerlerinin belirlenmesi ve rezervuar sıcaklığına yaklaşımda bulunarak sondajlı çalışmalarla üretilebilecek akışkanın sıcaklığının tahmin edilmesi muhtemel kullanım alanlarının belirlenmesidir.

Bu amaç çerçevesinde 2012 yılında alanda bulunan ve Genel Müdürlüğümüz adına ruhsatlı 6 adet ruhsat alanında jeotermal amaçlı jeolojik ve jeofizik etüt çalışmaları gerçekleştirilmiş olup sahalarda elde edilen verilerin değerlendirilmesi yapılarak sondaj aşamasına geçilip geçilmeyeceğine karar verilecektir.

Eskişehir ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

Eskişehir ili merkez ve çevre ilçeleri jeotermal açıdan uzun yıllardan beri bilinen ve kullanılan bir potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin geliştirilmesi ve yeni alanların keşfedilmesi adına 2010 yılından başlatılmış olan Eskişehir ili jeotermal enerji aramaları projesi kapsamında çalışma alanı Eskişehir fayı boyunca uzanmaktadır. Bu zon Paleozoyik temel ve ofiyolitik melanjın bindirme kuşağı içerisinde olup Paleozoyik yaşlı granitoyit kütleleri de bulunmaktadır. Asidik-Ortaç karakterli bu magmatik kayalar,

uranyum ve toryum içermektedir. Sivrihisar çevresinde Hamamkarahisar ve Gümüşkonak jeotermal alanlarında sıcaklıkları 27 °C ile 35 °C arasında değişen çok sayıda kaynak bulunmaktadır. Hat üzerinde yer alan kaynaklar bu kuşaktaki ısı akısının ve dolayısıyla jeotermal gradyanın yüksek olabileceğini göstermektedir. Bölgede 50-60 °C sıcaklıkta rezervuar alanların var olabileceği öngörülmüştür.

2010 ve 2011 yılı içerisinde yapılan etüt çalışmaları kapsamında belirlenen lokasyonlardan;

Eskişehir - Mahmudiye - Şerefiye jeotermal kaynak arama ruhsatında 718 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu 65 °C sıcaklıkta ve 80 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Eskişehir-Mahmudiye-İsmetpaşa jeotermal kaynak arama ruhsatında ise 556 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu 59,5 °C sıcaklıkta ve 70 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Ayrıca Mihallıçcık Yarıkcıda ise sondaj çalışmaları 2012 yılı sonunda başlamış olup 2013 yılında halen devam etmektedir.

Ankara ve Civarı Jeotermal Enerji Aramaları

Ankara ve çevresinde daha önceki yıllarda üretilen jeolojik haritalar ve jeotermal enerji amaçlı yapılan haritalar derlenip bilgisayar ortamında birleştirilerek bu harita üzerinde jeotermal enerjiye yönelik parametrelerin ortaya konulmasını sağlayacak jeofizik çalışmalar, jeotermal akışkan sondajı, sıcak su boşalmaları, alterasyon dağılımları, uzaktan algılama verileri de işlenerek varolan kaynakların gerçek anomali alanları, bilinen alanlar dışında var olabilecek anomali alanları ve dağılımları ile hedef sahalarda belirlenmesi planlanmıştır. Hedef sahalarda ve bilinen jeotermal alanlarda daha önceki yıllarda üretilen jeolojik haritalar üzerinde jeotermal jeolojisine yönelik revizyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Bu amaçla 2011 yılı içerisinde başlayan çalışmalarda sondaj yeri belirlemeye yönelik olarak detay jeotermal etüt ve jeofizik etüt çalışmaları sonucunda Beypazarı Merkez'de 2012 yılında 1500 metre derinliğinde sıcak su sondajı yapılmış olup, çalışma sonucu 87,71 °C sıcaklıkta ve 5 l/s üretim debisinde jeotermal akışkan elde edilmiştir.

Ankara Beypazarı Bağözünde sondaj çalışmaları 2199 m derinlikte sonlandırılmış kuyudan 56°C sıcaklıkta 4l/s debide akışkan elde edilmiştir. Ankara Çamlıdere Tatlak ta ise 1020 m derinlikte adet sondaj tamamlanmış kuyu tabanında 83°C, kuyu ağzında 45°C sıcaklık ve kompresör ile 100 l/s debide akışkan elde edilmiş kuyu tabanında elde edilen yüksek sıcaklık nedeniyle ikinci sondaj çalışmasına geçilmiş 2013 yılında tamamlanması planlanmıştır. (Şekil-3)



Şekil 3 -Ankara Çamlıdere Tatlak AÇT-2012/8 Kuyusundan Görünüm

Doğu Akdeniz Jeotermal Enerji Aramaları

Bölgede bütün tektonik ve volkanik olaylara bağlı olarak gelişmiş çok sayıda jeotermal kaynakları ile Doğu Akdeniz Bölgesinin jeotermal enerji potansiyel içerebileceği düşünülmektedir.

Jeofizik Dairesi Başkanlığı tarafından geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar neticesinde jeotermal anomali ihtimali bulunan bölgeler belirlenmiş olup bu alanlarda alınan jeotermal kaynak arama ruhsatlarına müteakip iş programı kapsamında Hatay, Diyarbakır, Gaziantep, Kahramanmaraş, Osmaniye'de 2011 yılında yapılan etütlere ek olarak 2012 yılında da jeofizik etüt çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar neticesinde yıl içerisinde Şanlıurfa Merkez Çamlıdere'de 269 m derinliğinde bir adet sondaj yapılmış ancak yeterli sıcaklık elde edilemediğinden kuyu devam ettirilmemiş ve sonlandırılmıştır.

Gaziantep Araban Ziyarettepe mevkiinde 700±50 m derinliğinde bir adet sondaj çalışması planlanmış olup çalışmalar 750 m derinlikte çalışmalar sonlandırılmış 30.7 °C sıcaklığa ulaşılmış ancak üretim yapılamamıştır.

Diyarbakır çarıklıda ise 648,15 m de sonlandırılan sondaj çalışmasında 32°C sıcaklık ve kompresörle 13 l/s akışkan elde edilmiştir.

ÜCRETLİ İŞLER

Yozgat İl Özel İdaresi Adına Etüt

2012 yılında MTA Genel Müdürlüğü ile Yozgat İl Özel İdaresi arasında yapılan sözleşme gereğince, Özel İdare uhdesinde bulunan 7 adet jeotermal ruhsat sahasında detay jeotermal enerji araştırma amaçlı etüt çalışması (jeoloji, jeofizik, hidrojeokimya, toprak gazı) yapılmıştır. Ruhsat sahalarında yer üstü ve yeraltı jeolojisi olabildiğince aydınlatılmış ve olası tektonik etkinlikler saptanmaya çalışılmıştır.

Yozgat Valiliği adına gerçekleştirilen bu çalışmada, ruhsat sahalarının jeotermal enerji yönünden araştırılması kapsamında; 1/25000 ölçekli detay jeoloji haritası revizyonu yapılmış,

alandaki mostra veren kaya birimleri ayırtılarak ruhsat alanları ve yakın çevresinin yapısal özellikleri ortaya konulmuştur. Hidrojeoloji çalışmaları ile inceleme alanında gözlemlenen birimlerin hidrojeolojik özellikleri göz önüne alınarak, jeotermal sistemi oluşturan rezervuar kaya ve örtü kaya olabilecek birimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Ruhsat sahalarında jeotermal enerji aramaları kapsamında jeolojik detay etüt yapılmıştır. Jeoloji haritası alımı çalışmaları sırasında arazide birçok fay hattı belirlenmiş olup bunlar toprak gazı ölçüm çalışmalarından elde edilen bilgiler sonucunda da desteklenmiştir. Toprak gazı ölçümleri sayesinde aktif kırık hatlarının yerlerinin belirlenmesi konusunda önemli bilgiler elde edilmiş olup bunların arazide jeoloji haritası alımı sırasında belirlenen fay hatları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ruhsat sahalarında bulunan suların analizi yapılarak sınıflandırılmıştır.

Konya-Ereğli Belediyesi Adına Etüt

MTA Genel Müdürlüğü ile Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı arasında yapılan sözleşme gereği, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı'nca hazırlanan 2010-33-56 proje özel kod no.lu "Konya-Sille-Kozağaç-Selçuklu Jeotermal Enerji Aramaları Projesi (Ücretli)" kapsamında, ruhsatları Belediye'ye ait olan, 3 (üç) adet sahada enerji aramalarına yönelik olarak jeoloji ve jeofizik etüt çalışmaları yapılmıştır.

İnceleme alanındaki en yaşlı birim Karbonifer yaşlı metamorfik kayalardan oluşan Halıcı formasyonu olup, üzerine uyumsuzlukla Alt Triyas yaşlı kırıntılılar ve kireçtaşıdan oluşan Ardıçlı formasyonu, karbonatlı kayaçlardan oluşan Orta Triyas-Üst Jura yaşlı Loras formasyonu ile Berriyasiyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı Midos Tepe formasyonu gelir. Orta-Üst Maastrichtiyen-Alt Paleosen yaşlı Hatip Ofiyolitli

Karışığı'nın üzerine Üst Maastrichtiyen-Alt Paleosen sırasında Çayırbağı Ofiyoliti yerleşmiştir. Bütün bu birimleri kireçtaşı, marn ve volkanitlerden oluşan Tersiyer yaşlı Dilekçi formasyonu uyumsuzlukla örter. İnceleme alanındaki en genç birimler ise Kuvaterner yaşlı yelpaze çökelleri ve alüvyonlardır.

Sahadaki en büyük fay, Konya Ovası'nı batıdan sınırlayan Konya fayıdır. Ayrıca, değişik doğrultularda eğim atımlı normal faylar görülmektedir. Kuyulardan ölçülen sıcaklıklar 13,5 ile 31 °C arasında değişmektedir. Alınan jeofizik ölçümlere ait veriler değerlendirilerek sahanın özdirenç dağılımı belirlenmiş olup elektrik yapı kesitleri, gravite anomali haritaları, manyetik dağılım haritaları ile ve SP profilleri karşılaştırılarak olası süreksizlikler ortaya konulmuştur.

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler yorumlanarak iki adet sondaj yeri önerilmiştir

Bingöl İl Özel İdaresi Adına Etüt

Bingöl İl Özel İdaresinin talebi üzerine, İl Özel İdaresi adına kayıtlı jeotermal kaynak arama ruhsatlı sahalarda jeotermal potansiyelin belirlenmesi amacıyla MTA Genel Müdürlüğü ve Bingöl İl Özel İdaresi arasında sözleşme imzalanmıştır. 2012-33-60 proje özel kod numarasıyla yürütülen çalışmalarla sahada, 40 nokta DES, 2 km² SP, 20 km² detay jeolojik etüt çalışmaları yapılmış ve uygun görülen noktada bir adet sondaj lokasyonu önerilmiştir.

Özel Şirket Adına Etüt

Şirket talebi üzerine, Çanakkale ili, Ezine ilçesi, Körüktaş (Firanlı) ve Akçakeçili köylerinde bulunan sahalarda sondaj lokasyonu belirlemeye yönelik jeolojik revizyon, tetkik ve değerlendirme çalışmaları ile jeofizik etüt çalışması ücreti karşılığında imzalanan sözleşme çerçevesinde yapılmıştır.

