

# EİE'DE JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARI DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI

Nazife DİKENOĞLU YILMAZ  
Ali OĞUZ

## ÖZET

Bu bildiri, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü bünyesinde, 2003 yılında, başlatılan "Jeotermal Enerji Kaynakları Potansiyelini Belirleme Çalışmaları"ndaki idari yapılanma ve teknik çalışmalar anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal enerji, yenilenebilir enerji kaynakları, Türkiye.

## ABSTRACT

The administrative organization and technical studies in "Studies to Determine the Geothermal Energy Resources" initiated in 2003 by EIE are illuminated in this report.

**Key Words:** Geothermal energy, renewable energy resources, Turkey.

## 1. GİRİŞ

EİE; 2003 yılından itibaren, hidroelektrik enerji potansiyelini değerlendirmedeki 73 yıllık; bazı yerli, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını değerlendirmedeki 24 yıllık bilgi birikim ve deneyimini dikkate alarak vizyonunu elektrikten enerjiye genişletmiştir. Bu değişiklik, 2819 sayılı, 24 Haziran 1935 tarihli kuruluş yasamızın Madde 2, "A" Bendindeki "Memlekette mevcut su kuvvetleri ve sair enerji membalarını tetkik edecek elektrik istihsaline en elverişli olanları tespit etmek," şeklindeki ifadeye uygun olarak "sair enerji membaları" ndan olan "rüzgar ve güneş enerjisi" nden sonra "jeotermal enerji kaynakları" ndan elektrik enerjisi istihsaline ilişkin çalışmalara katılma, katkı koyma kararı almayı sağlamıştır. Bu amaçla Kasım 2003 yılında "Jeotermal Enerji Potansiyeli Belirleme Projesi" adı altında, 7 meslek disiplininden (jeoloji, hidrojeoloji, jeofizik, maden, elektrik, makine ve ziraat mühendisleri) oluşan 9 kişilik ekiple çalışmalar başlamıştır.

Ekibin oluşturulmasından kısa süre sonra MTA ve EİE Yöneticilerinin bulunduğu 15 Ocak 2004 tarihli toplantı gerçekleşmiş ve toplantı sonrasında "MTA-EİE İŞBİRLİĞİ TUTANAĞI" imzalanmıştır.

Aşağıda, idari yapılanma ve teknik çalışmaların ayrıntıları verilmiştir.

## 2. İDARİ YAPILANMA VE TEKNİK ÇALIŞMALAR

### • Ulusal ve Uluslararası Literatür Taraması

EİE'de Kasım 2003 tarihinde başlatılan "Jeotermal Enerji kaynakları Belirleme Çalışmaları" ile yurt ve dünya genelinde jeotermal alanda neler yapıldığını araştırmak amacıyla ulusal ve uluslar arası literatür taraması yapılmıştır.

- **Jeotermal Enerji Sözlüğü Hazırlama Çalışmaları**

Jeotermal enerji kaynaklarını değerlendirme çalışmalarında türetilen sözcükler; ortak kullanımda standartlaşmanın sağlanması amacıyla derlenmiş ve Kurumumuzun tanıtım sayfasında (www.eie.gov.tr) "EİE Enerji Terminoloji Sözlüğü" içinde kullanıma sunulmuştur.

- **MTA ile İşbirliği Olanaklarını Araştırma Çalışmaları**

Ülkemizdeki jeotermal kaynakların araştırılmasından kullanımına kadar yapılan çalışmaların incelenmesi sürecinde, jeotermal kaynakların arama aşamasından sonra bir boşluk olduğunu fark edip, bu boşluğun proje yapma deneyimine sahip bir kurum olan EİE'nin yer alabileceği düşüncesiyle, arama çalışmalarında tek yetkin kurum olan MTA ile işbirliği olanaklarının araştırılmasına başlanmıştır. Bu amaçla MTA ve EİE Yöneticilerinin bulunduğu 15 Ocak 2004 tarihli toplantı gerçekleşmiş ve toplantı tutanağında da belirtildiği üzere; EİE-MTA işbirliğinin detaylandırılacağı bir protokol'ün hazırlanması ve protokol çerçevesinde ortak çalışmaların belirlenecek "proje planları" kapsamında başlatılması ifadeleri yer almıştır. Bu olumlu görüşmenin sonrasında dönemin MTA Genel Müdürü'nün de onayladığı "MTA-EİE İŞBİRLİĞİ TUTANAĞI" hazırlanmış ancak, MTA'da yaşanan yönetici değişikliği nedeniyle imzaya sunulamamıştır.

- **Jeotermal Alanda Çalışma Yapan Kamu Kurum ve Kuruluş ile Özel Sektör Kuruluşlarına İşbirliği Amaçlı Ziyaretler**

Jeotermal alanda çalışma yapan kamu kurum ve kuruluş ile özel sektör kuruluşlarına işbirliği amacıyla; başta İller Bankası olmak üzere, Doğan Jeotermal, Me-Ge Jeotermal, Hacettepe Üniversitesi, Kızılcahamam Belediyesi, Simav Belediyesi ziyaret edilmiştir.

- **Jeotermal Enerji Kaynakları Şube Müdürlüğü'nün Kurulması**

2003 yılının Kasım ayında, "Jeotermal "Enerji Potansiyeli Belirleme Çalışmaları" adı altında, 7 meslek disiplininin (jeoloji, hidrojeoloji, jeofizik, maden, elektrik, makine ve ziraat mühendisleri) oluşan 9 kişilik ekiple çalışmalar başlatılmıştır. Yaklaşık 2.5 yıl çalışmalarına devam eden bu ekip, 2006 yılının Haziran ayında "Jeotermal Enerji kaynakları Şube Müdürlüğü"nü kurulmasıyla 2 jeoloji mühendisi, 1 hidrojeoloji mühendisi, 2 elektrik mühendisi ve 1 makine mühendisiyle çalışmalarına devam etmiştir.

- **Resmi Gazete'de Yayınlanan Görev Oluru**

2 Kasım 2005 tarih ve 25984 mükerrer sayılı Resmi Gazete'de, "Politika Öncelikleri ve Tedbirler" başlığı altında, 2006-2008 yıllarında geçerli olmak üzere yenilenebilir enerji kaynak potansiyelini belirleme ve uygulamalarını geliştirme ve yaygınlaştırma çalışmalarını sürdürmek üzere EİE sorumlu kuruluş olarak belirlenmiştir.

- **Isı Pompalarının Kullanımının Yaygınlaştırılması Çalışmaları**

Enerji talebi ve buna bağlı olarak enerji fiyatlarındaki artış, ısı geri kazanımı ve ısı pompalarının kullanımı konusunda olumlu işaretler vermiştir. Bu süreçte, EİE bünyesinde, binalarda enerji verimliliği konusunda yürütülmekte olan bilinçlendirme ve eğitim çalışmalarının daha etkin şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla inşaa edilen Enerji Verimliliği Eğitim Tesisi - Örnek Binada; üst düzeyde ısı yalıtım teknikleri, güneş enerjisi, fiber optik aydınlatma sistemi, ısıtma/soğutma amaçlı kompozit duvar gibi yeni teknolojilere birlikte, binanın ısıtılması ve soğutulması için de toprak kaynaklı ısı pompası kullanılmıştır. Yazın soğutma, kışın ise ısıtma ihtiyacının karşılanması amacıyla kullanılan ısı pompası için gerekli olan elektrik enerjisinin tamamına yakını direkt olarak fotovoltaik güneş pillerinden sağlanmaktadır. Isı pompası 80 metre derinliğinde açılan 3 adet kuyu vasıtasıyla yaz ve kış şartlarında 8-10°C olan toprak ısısından yararlanmakta ve mevsime göre sıcak veya soğuk akışkanın ısısını fancoiller vasıtasıyla iç ortama göndererek binanın ısıtma veya soğutma ihtiyacını karşılamaktadır.

- **Jeotermal Yasa Tasarısı Çalışmaları**

Kurumumuz; kamu kurum kuruluşları ile özel sektör kuruluşlarınca hazırlanan yasa tasarılarını incelemiş; hidrolik enerjinin optimum değerlendirilmesi sürecindeki bilgi birikim ve deneyimlerinin jeotermal enerjinin entegre üretimini hedefleyen bir anlayışla aktarmaya çalışmıştır.

Örneğin, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından 28-30 Nisan 2006 tarihleri arasında Bigadiç'te, 21 uzman jeoloji mühendisinin katılımıyla "Jeotermal Enerji ve Doğal Mineralli Sular Yasa Tasarısı Hakkında Görüş Oluşturma" konulu çalışmaya katılarak, "Jeotermal Kaynaklar, Doğal Mineralli Sular ve Türkiye Jeotermal Enstitüsü Kuruluşu Kanun Tasarısı Önerisi" nin hazırlanmasına katkı koymuştur. Bu çalıştay sonrası, yine JMO tarafından, 12-15 Ekim 2006 tarihlerinde Ankara'da "Jeotermal Enerji ve Yasal Düzenlemeler Sempozyumu" düzenlenmiştir.

- **Jeotermal Sahalarda Durum Tespit Raporu Hazırlama Çalışmaları**

EİE'de "Jeotermal Proje Çalışmaları"nın başladığı dönemde oluşturulan "Proje Planı" çerçevesinde belirlendiği "hedefler"i öncelikli olarak; mevcut jeotermal sahaların "Durum Tespit Çalışmaları"nı yapmak ve özellikle elektrik üretimine uygun olanların potansiyel değerlendirme çalışmalarını yapmaktı. Bu doğrultuda; ilk olarak, bulunduğumuz Ankara iline yakın olması nedeniyle Mayıs 2005 tarih ve 2005-13 sayılı yayın olan "Kızılcahamam Jeotermal Sahası'nın Durum Tespit Raporu" hazırlanmıştır.

Bu rapora göre; kapasite kullanımına bağlı olarak akışkanın fazla çekilmesi (aşırı pompaj) ve işletmelerde kullanılan akışkanın dere yataklarına bırakılması (reenjeksiyon kuyularının açılmaması) rezervuarın beslenmesi açısından "beslenim-boşalım" dengesini bozduğu, bu nedenle kullanılan akışkanın mutlaka jeotermal sisteme reenjeksiyon yapılması ve kaynak koruma alanlarının tespit edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda saha için; akışkanın kullanılabilmesi potansiyel yatırım alanları tahmin edildikten sonra sahada geliştirme çalışmalarının planlanması, ilçe ve yakın çevresinde ısıtılacak toplam konut sayısının belirlenmesi, termal turizm potansiyelinin belirlenmesi, ısıtma ve/veya termal havuz artığı akışkanın kullanılabilmesi tarım sahalarının tespit edilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur.

- **Şubenin Teknik Eleman Kapasitesini Geliştirme Çalışmaları amaçlı Kurslar ve Teknik Ziyaretler**

Kurumumuz bünyesinde kurulan "13 kişilik Proje Ekibi"nin bir jeotermal sahanın potansiyelinin belirlenme sürecinde yapılan işlemleri ile sahada master plan ve fizibilite projesi hazırlama konusunda, 2005 yılı Temmuz ayı boyunca İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), Petrol ve Doğalgaz Mühendisliği Bölümü Öğretim üyelerinden oluşan bir ekipten eğitim hizmeti alınmıştır. Teorik bu kurs sonrası Ege Bölgesi'ndeki jeotermal sahalara 5 günlük teknik gezi yapılmıştır.

- **Kızıldere Jeotermal Sahası'nda Elektrik Üretimi Artırımına Yönelik Rezervuarın Değerlendirilmesi Çalışmaları**

Mart-Mayıs 2006 döneminde, EİE ve Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nin ortak yürüttüğü "Kızıldere Jeotermal Sahasında Elektrik Üretimini Artırılmasına Yönelik Rezervuar Değerlendirme Projesi" yürütülmüştür. Bu projenin sonucuna göre Kızıldere Sahasında; % 90 olasılıkla 60 MWe, % 50 olasılıkla 112 MWe, % 10 olasılıkla 182 MWe üretebilecek kapasite bulunduğu belirlenmiştir.

- **Düşük Sıcaklıklı sahalarda Elektrik Üretme Çalışmaları**

Ocak 2008'de başlatılan "Düşük Sıcaklıklı Jeotermal Kaynaklardan Elektrik Üreten Santral Teknolojilerinin Araştırılması ve Fizibilite Çalışması" için MTA'da ilgili Birim Amiri ile elektrik üretimine uygun bir jeotermal sahada, bu alanda ortak çalışmak üzere görüşülmüş ve değerlendirmeleri beklenmektedir.

- **Başka Amaçla Değerlendirilemeyecek Olan Bir Sahada Jeotermal Enerjiyi kullanarak Hidrojen Üretme Çalışmaları**

Ocak 2008'de başlatılan "Jeotermal Enerjiyi Kullanarak Hidrojen Eldesi Yöntemlerin Araştırılması ve Fizibilitesinin Yapılması" için MTA'da ilgili Birim Amiri ile, elektrik üretimine uygun bir jeotermal sahada, bu alanda ortak çalışmak üzere görüşülmüş ve değerlendirmeleri beklenmektedir.

## SONUÇLAR

EİE'nin jeotermal çalışmalar için hazırladığı "Proje Planı" çerçevesinde belirlediği "hedefler"i öncelikli olarak; mevcut jeotermal sahaların "Durum Tespit Çalışmaları"nı yapmak ve özellikle elektrik üretimine uygun olanların potansiyel değerlendirme çalışmalarını yapmaktır. Bu doğrultuda; ilk olarak, bulunduğumuz Ankara iline yakın olması nedeniyle Kızılcahamam Jeotermal Sahası'nın Durum Tespit Raporu hazırlanmıştır.

Mart-Mayıs 2006 döneminde, EİE ve Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nin ortak yürüttüğü "Kızıldere Jeotermal Sahasında Elektrik Üretimine Artırılmasına Yönelik Rezervuar Değerlendirme Projesi" yapılmıştır. Bu projenin sonucuna göre Kızıldere Sahasında; % 90 olasılıkla 60 MWe üretebilecek kapasite bulunduğu belirlenmiştir.

Isı pompası kullanımının yaygınlaştırılması, düşük sıcaklıklı jeotermal sahalardan elektrik üretim ve jeotermal enerjinin hidrojen elde etmede kullanılması çalışmaları devam etmektedir. Ancak çalışmaların bir pilot sahada sonuçlandırılabilmesi için MTA Genel Müdürlüğü'nün bu uygulamalarının yapılabileceği bir sahayı EİE Genel Müdürlüğü ile ortak çalışmaya sunması gerekmektedir. Nitekim böyle bir çalışma için EİE ve MTA yetkilileri arasında bir işbirliği girişimi de gerçekleşmiştir.

EİE Genel Müdürlüğü, 2003 yılından bu yana, hidrolik potansiyelimizi ortaya çıkarırken oluşturduğu 73 yıllık bilgi birikimi ve deneyimini, her sempozyum, kongre, çalıştay ve toplantılarda, jeotermal sahaların arama, araştırma, modelleme ve kullanma aşamalarına uygulanabilirliğini ifade etmiş ve bu sayede tarif edilecek bir iş akış şemasının jeotermal kaynakların doğru ve sürdürülebilir kullanımında faydası olacağını defalarca vurgulamıştır. "Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Yasa Tasarısı"nın oluşturulma aşamasında da bu görüşlerini ifade etmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarında da "5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Yasası"nda tarif edilen yetkin kurumlarla işbirliği yaparak, özellikle elektrik üretimine uygun jeotermal sahaların projelendirilmesinde gönüllü olarak görev almaya ve yukarıda vurgulanan bilgi birikim ve deneyimini bu alanda da aktarmaya hazırdır.

## ÖZGEÇMİŞLER

### **Nazife DİKENOĞLU YILMAZ**

1972 Ankara doğumludur. 1993 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. 1995 -1998 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Yozgat Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır. 1998 yılından itibaren de Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü Jeoloji ve Sondaj Daire Başkanlığında Jeoloji Mühendisi olarak çalışmaktadır.

### **Ali OĞUZ**

1958 Mersin doğumludur. 1979 Hacettepe Üniversitesi, Yer Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği-Maden Bölümünü bitirdi. 31 Ağustos 1979 -25 Şubat 2003 arasında, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğünde Jeoloji Mühendisi olarak çalışmış, 26 Şubat 2003 tarihinde aynı kurumda Jeoloji ve Sondaj Dairesi Başkanlığına vekâleten, 15 Mayıs 2003 tarihinden itibaren de asaleten bu görevi yürütmek üzere atanmıştır.