

## ÇEVRE AÇISINDAN JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMI VE İL ÖZEL İDARELERİNİN SORUMLULUKLARI

Abdulkadir MAHMUTOĞLU\*  
Ferruh SEÇER\*\*

### ÖZET

*Jeotermal enerji, Türkiye'nin yenilenebilir ve yerel, önemli bir enerji kaynağıdır. Türkiye jeotermal enerjinin doğrudan kullanım uygulamalarında dünyada beşinci sırada yer almaktadır. Türkiye'de jeotermal akışkanların başlıca kullanım alanını, merkezi konut ısıtmacılığı ve termal turizm teşkil etmekte olup, geniş çaplı ilk merkezi ısıtma sistemleri jeotermal enerjiye dayalı olarak kurulmuştur. Doğru uygulama ve teknoloji seçimi yapıldığında, jeotermal merkezi ısıtma sistemleri ilk yatırım ve işletme giderleri açısından en ucuz ve çevreye en duyarlı sistemlerdir.*

*Türkiye'de Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular hakkındaki Kanun ile İl Özel İdarelerine yetki, görev ve sorumluluk verilmiştir. Bu kanunla, jeotermal ve doğal mineralli su kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili hususlar düzenlenmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Jeotermal enerji, İl Özel İdareleri, Çevre kirliliği.

### ABSTRACT

*Geothermal energy is an important, ecologically clean and local source of energy. Turkey is at the 5th place in the world for direct usage of geothermal energy. In Turkey central home heating and geothermal tourism are principal usage areas of geothermal liquids. First extensive central heating systems are established based on the geothermal energy. If the right application method and technology chosen geothermal central heating systems are the cheapest and most ecology sensitive systems especially for first investment and operating expenses.*

*The Special Provincial Administrations, authorized and been responsible by, "The law on Geothermal Resources and Natural Mineral Water in Turkey". With this law, the issues "production, protection, improving, effective search and research of geothermal and natural mineral water resources, exploiting as environment friendly and closing down, being eligible and transferring of the rights" have been regulated.*

**Keywords:** Geothermal energy, the special provincial administrations, environmental pollution.

\* Dr., Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı, Daire Başkanı.

\*\* Bilim Uzmanı, Telekomünikasyon İletişim Başkanlığı.

## 1. GİRİŞ

Dünyada kullanılan enerji kaynakları başlıca iki grupta toplanabilir; yenilenemeyen kaynaklar ve yenilenebilir kaynaklar. Yenilenemeyen kaynaklar kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil nitelikli kaynaklar ve geleneksel nükleer enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir kaynaklar ise hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi, biokütle enerjisi, deniz-dalga enerjisi, gel-git enerjisi ve jeotermal enerji gibi kaynaklardır (Keleş ve Hamamcı, 2005; 91).

Günümüzde kalkınmakta olan dünyanın artan enerji talebi, benzeri görülmemiş bir dalgalanmaya yol açmaktadır. Uluslar arası Enerji Ajansı, gelişmekte olan ülkelerin enerji kullanımında dünya toplamındaki paylarının giderek artacağını öngörmektedir. Bu artışlar gelişmenin işaretleri olarak görülse de, aynı zamanda bazı tehlikeleri de içinde barındırmaktadır. Bu yeni talebin karşılanmasına fosil yakıtlar ana kaynağı oluşturacaksa, yükselen petrol fiyatları ve artan çevresel zarar, enerji kullanımına dayalı ekonomik kalkınmaya engel niteliğinde olacaktır (Tunalı, 1995; 33).

Jeotermal enerji, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, sıcaklıkları sürekli olarak bölgesel atmosferik sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki normal yer üstü ve yeraltı sularına göre daha fazla ergimmiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buharın sahip olduğu enerjiye denir. Bu enerjiyi yeryüzüne taşıyan akışkana da jeotermal akışkan denilmektedir. Ayrıca hiç bir akışkan içermemesine rağmen bazı teknik yöntemlerle ısısından yararlanılan, yeraltındaki “Sıcak Kuru Kayalar” da jeotermal enerji kaynağı olarak adlandırılabilir (DPT, 2001; 5).

Jeotermal enerji bir başka ifadeyle yerküre içi ısı olarak adlandırılabilir. İç ısı yerküre merkezindeki sıcak bölgeden yeryüzündeki soğuk bölgelere doğru yayılmaktadır. Sıcaklık derinliğe paralel olarak artmaktadır. Yerkürenin yaklaşık 10 km derinliğindeki kayaların içerdiği ısının, dünya enerji gereksinimini yaklaşık 6 milyon yıl karşılayabilecek durumda olduğu düşünülmektedir (Durgut, 2005; 5).

Dünya enerji rezervleri konusunda yapılan hesaplamalara göre; enerji rezervlerinin %75’ini oluşturan fosil yakıt rezervlerinin tükenebileceği, petrol rezervlerinin 2050 yılında, doğalgaz rezervlerinin 2070 yılında, kömür rezervlerinin ise 2150 yılında tükenmiş olabileceği ileri sürülmektedir. Bu kaynakların yerini yenilenebilir enerji kaynakları alabilecektir (Yılmaz, 1995; 1-104).

Yerel yönetimlerin yapmak zorunda olduğu işlerin büyük kısmı vatandaşların yol, su, konut, çevre, eğlenme, dinlenme, temizlik v.b. hizmetlerden oluşmaktadır. Bu görevlere il özel idareleri açısından jeotermal enerji kaynaklarından yararlanma da eklenmiştir. Bunlar arasında çevre daha kapsayıcı ve diğer hizmetleri de etkileyen bir konumdur. Tarihi, doğal ve yapay çevrenin korunması yerel yönetimlerin en önemli görevleri arasındadır.

Bu görevleri yapması için yerel yönetimlerin iyi bir plâna sahip olması ve koordinasyonu gereği gibi yapabilmesi gerekmektedir. Bunun için amaç ve hedeflerini iyi belirlemesi ve elindeki kaynakları iyi tanıması gerekmektedir. Seçtiği hedeflere ulaşmak için yeterli kaynakları yoksa önce kaynak bulma yoluna gidilmeli ve öz kaynakların dışındaki olanaklar değerlendirilmelidir. Beşeri kaynaklar açısından da durum aynıdır. Amaç ve hedeflere ulaşmak için mevcut personelin iyi niteliklere sahip olması, hizmet içi eğitim-öğretim gibi yollara başvurulması ve nitelikli yeni personel alınması düşünülmelidir. Az sayıda personelle çok sayıda işi yapmanın yolları araştırılmalıdır (Geray ve diğerleri, 1991; 83).

Çevre sorunları esas olarak merkezi idare eliyle çözülmesi çok zor olan sorunlardır. Türkiye'deki merkezi idarenin örgütlenmesine bağlı olarak sorunun çözümü görevi büyük oranda yerel yönetimlere verilmiş gibi görünse de zaman içerisinde merkezi yönetim yerel yönetimlere bazen yetki aktarmakta bazen de ortaklaşa çalışmaktadır. Nitekim son zamanlarda çevreye ilişkin görev ve hizmetlerin yerel yönetimlere aktarılmasına ilişkin bir eğilim olduğu görülmektedir (Görmez, 2003; 135). Bununla birlikte yerleşim yerlerinin küçüklüğü ölçüsünde yetişmiş insan kaynağı temini zorlaştığından özellikle çevre konusu ihmal edilebilmektedir.

Türkiye'de çok sayıda belediye ve İl Özel İdaresi az sayıda personelle çalışmak zorunda kalmakta, yetkilerinin önemli bir kısmını kullanamamakta, sorumluluklarını tam olarak yerine getirememektedir. Bu bakımdan belediye kurulması ile ilgili koşullar değiştirilmiş ancak son yerel seçimlerde nüfusu yasal zorunluluk sınırının altında kalan belediyelerin kapatılması bütünüyle gerçekleştirilememiştir.

Türkiye'nin karşılaştığı en önemli sorunlardan birisi ekonomik kalkınmanın motorunu ateşleyecek enerjiyi sağlamaktır. Gün geçtikçe artan ekonomik ve ekolojik zararlara, yerel enerji kaynaklarının sınırlı olmasının eklenmesi, Türkiye'yi enerji kaynakları seçeneklerinin belirlenmesinde kritik bir karar aşamasına getirmektedir. Bu nedenle dış kaynaklı enerjinin çeşitlendirilmesi yanında, yenilenebilir yerel kaynakların üzerinde durulması önem arz etmektedir. Bu kaynakların en önemlilerinden bir tanesi de jeotermal enerjidir.

Türkiye'de 2007 yılında yürürlüğe giren Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ile jeotermal enerjinin kullanımı konusu düzenlenmiş ve bu çerçevede İl Özel İdarelerine yetki, görev ve sorumluluk verilmiştir. Bu kanunla, jeotermal ve doğal mineralli su kaynaklarının etkin bir şekilde aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretilmesi, korunması, bu kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması ve hakların devredilmesi, çevre ile uyumlu olarak ekonomik şekilde değerlendirilmesi ve terk edilmesi ile ilgili hususlar açıklanmıştır.

Belirlenmiş veya belirlenecek jeotermal ve doğal mineralli su kaynakları ile jeotermal kökenli gazların arama ve işletme dönemlerinde, kaynaklar üzerinde hak sahibi olunması, devredilmesi, terk edilmesi, kaynak kullanımının ihale edilmesi, sona erdirilmesi, denetlenmesi, kaynak ve kaptajın korunması ile ilgili yapılması gereken işlemler için İl zel İdareleri görevlendirilmiştir. Bu idareler jeotermal kaynaklarla ilgili faaliyetleri denetlemek, vrenin kirletilmemesini gözetmek, vre düzenlemelerini kontrol etmek, bilgisi dışında herhangi bir işleme izin vermemek, izinsiz her türlü faaliyeti durdurmak ve gerekli yaptırımları uygulamakla yetkili ve sorumlu tutulmuşlardır.

## **2. JEOTERMAL KAYNAKLARIN ÇEVREYE ETKİLERİ**

Jeotermal enerjinin kullanımı aşamalarında vreye olan etkisi iki grupta toplanabilir. Birincisi, arama, geliştirme ve inşaat faaliyetleri sırasında ortaya çıkan ulaşım, sondaj ve dağıtım ya da enerji dönüşüm yapıları ile ilgilidir. İkincisi ise akışkanın dağıtım ve enerji dönüşümü sistemlerinin işletmeleri dolayısıyla ortaya çıkan etkiler olarak ifade edilebilmektedir. Jeotermal akışkanlardan türeyen sorunlara ve kirleticilere gazlar, gürültü kirliliği, atık ısının vreye yayılması, yüzeysel coğrafi etkiler, yer altı etkileri gibi örnekler verilebilmektedir (Yıldırım, 2003; 87-94).

Jeotermal enerjinin vreyi etkileyebilecek bir yönü sondaj çalışmaları sırasında ortaya çıkabilmektedir. Jeotermal akışkanın kireçlenmeye neden olabileceği, içerdiği bor yüzünden tarımsal sulamaya uygun olmadığı, yapısındaki karbon dioksit ve hidrojen sülfür gibi gazların açığa çıkması dolayısıyla bazı teknik tedbirlerin alınmasının gerekli olduğu bilinmektedir. Bunlardan başta geleni ise akışkanı yeraltına geri verme şeklinde ifade edilen reenjeksiyon uygulamasıdır (Yıldırım, 2005; 73).

Jeotermal enerjinin avantajları şunlardır (Okul, 2001; 40-41):

- Yerel bir kaynaktır.
- Yenilenebilir bir kaynaktır.
- Yatırım Maliyetleri ekonomiktir.
- Yüksek teknolojiye ihtiyaç yoktur.
- Tesisler birçok amaca uygun yapılabilir.
- En temiz doğal enerji kaynaklarından biridir.

Jeotermal enerjiye ilişkin sorunlar şöyle sıralanabilir (Demirel, 1998; 21):

- Etüt sürelerinin uzunluğu ve rezerv hesaplarının kesin olamayışı.
- Değerlendirmelerin yerel olma zorunluluğu.
- Sıcaklığın yeterince yüksek olmaması.
- Çeşitli olumsuz etkilerinin olması.

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanununa göre Jeotermal kaynak, Jeolojik yapıya bağlı olarak yer kabuğu ısısının etkisiyle sıcaklığı

sürekli olarak bölgesel atmosferik yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha fazla miktarda erimiş madde ve gaz içerebilen, doğal olarak çıkan veya çıkarılan su, buhar ve gazlar ile yeraltına insan düzenlemeleri vasıtasıyla gönderilerek yer kabuğu veya kızgın kuru kayaların ısısı ile ısıtılarak su, buhar ve gazların elde edildiği yerleri ifade etmektedir.

Jeotermal enerji, enerji sıkıntısı çeken ve kendine ait alternatif enerji kaynaklarını değerlendirmek zorunda olan Türkiye için önemli bir enerji kaynağıdır. Türkiye jeotermal enerjinin kullanımında son yıllarda önemli mesafeler kat etmiş, doğrudan kullanım uygulamalarında dünyada ilk beş arasında yer almıştır.

Türkiye’de jeotermal akışkanlar, merkezi konut ısıtmacılığı ve termal turizm başta olmak üzere, son yıllarda birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. 10-20 bin konutluk büyük merkezi ısıtma sistemleri, jeotermal enerji kullanılarak hayata geçirilmiştir. Bu sistemler özellikle küçük ve orta büyüklükteki kentlerin ısıtma enerjisi ihtiyacını karşılamada önemli bir alternatif haline gelmiş, uygulama yapılan yerlerdeki hava kalitesinde önemli ölçüde düzelmeler olmuştur. Doğru uygulama ve teknoloji seçimi yapıldığında, jeotermal merkezi ısıtma sistemleri ilk yatırım ve işletme giderleri açısından en ucuz ve çevreye en duyarlı sistemlerdir.

Dünyada ve Türkiye’de jeotermal işletmecilik alanında yapılan ilk tesisler daha çok kaplıca amaçlı olmuştur. Küçük çaplı ve genellikle tek amaca yönelik olarak kurulan bu tesisler, günümüzde çok geniş çaplı ve içinde birçok faaliyeti kapsayan işletme yapılarına dönüşmeye başlamıştır.

Enerji insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Bütün ülkelerin en temel problemlerinden biri enerji sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişen teknoloji ve artan enerji gereksinimi sonrasında geleneksel kaynaklar ülkelerin gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalmakta, çevreye ve doğal yaşama giderek artan ölçüde zarar vermektedirler. Yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi de giderek artmaktadır. Yakın bir gelecekte dünyanın enerji gereksiniminin büyük bölümünü temiz enerji kaynakları sağlayacaktır. Türkiye jeotermal potansiyel bakımından Avrupa’nın birinci, Dünyanın yedinci ülkesi olarak önemli bir yere sahiptir (Yıldırım, 2005; 94).

Jeotermal enerji kaynakları diğer enerji kaynakları ile kıyaslandığında sınırsız bir durumda, çevreye sifıra yakın değerinde bir zararı, ucuz bir maliyeti ve en önemlisi fosil yakıtlara alternatif olabilecek bir nitelik taşımakta olduğu görülmektedir (Durgut, 2005; 1).

Jeotermal enerjinin kullanılması için birçok neden bulunmaktadır. Bu enerji; sürdürülebilir ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır, öz ve yerel bir enerji türüdür, çevre sorunlarına neden olmayan bir enerjidir, ısıtma uygulamaları için çok ideal bir kaynaktır, meteorolojik etkilerden bağımsız bir enerji kaynağıdır,

elde edilmesi ve işletilmesi açısından kolay ve ekonomik bir kaynak olma özelliğine sahiptir (Taflan, 2003; 51-52):

### **2.1. Jeotermal Enerjinin Elde Edilmesi ve Kullanımı**

Bilindiği gibi dünyadaki hidrolik çevrim (suların yeryüzüne düşüp, yeraltına szlp yeryüzüne çıkması, buharlaşıp tekrar yağış şeklinde geri dönmesi) rezervuarlar için sonsuz bir beslenme sistemini oluşturmaktadır. Bu nedenle rezervuarın beslenme miktarından daha az üretim yapıldığı takdirde tükenmeyen, yenilenebilen bir akışkan, dolayısıyla jeotermal enerji (doğal ısı enerjisi) elde etmek mümkün olmaktadır. Onun içindir ki jeotermal enerji tükenmeyen yenilenebilen (tekrarlanan) bir alternatif enerji türüdür (zbek, 2000; 241).

Jeotermal akışkan sıcaklık ve kimyasal özelliğine göre; elektrik üretimi, ısıtma-soğutma işleri, endüstriyel uygulamalar, kimyasal madde üretimi, kaplıca uygulamaları şekillerinde değerlendirilebilir.

Jeotermal akışkanın sıcaklığına göre elektrik üretiminden yiyeceklerin hazırlanmasına, sanayi üretiminden tarıma birçok alanda kullanılmaktadır (zbek, 2000; 241).

Düşük sıcaklıklı jeotermal akışkanlar doğrudan ısıtmacılıkta kullanılmaktadır. Ayrıca, ısı pompaları yardımıyla sıcaklık 5°C'ye düşünceye kadar akışkandan yararlanılabilmektedir.

Bu nedenle, tükenmeyen ve yenilenebilen jeotermal enerji; temiz, ucuz, konfor oluşturan ve evre kirliliği yapmayan bir enerji türüdür. Ayrıca döviz ve yakıt tasarrufu sağlayan enerji üretimi ve evre koruma yatırımdır.

### **2.2. Dünyada Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Jeotermal Enerjiden Yararlanan lkeler**

Dünyada jeotermal enerjiden en fazla yararlanan ülkelerin başında İtalya, İzlanda, Yeni Zelanda ve ABD gelmektedir. Dünya lkeleri arasında jeotermal enerjiden yararlanmayı ilk başlatan lke İtalya'dır ve bu hususta diğer dünya ülkelerine de öncülük etmiştir. Ülkenin zellikle Toskana ve Larderello bölgelerinde açılan kuyulardan yüksek sıcaklıkta buhar elde edilmiş ve ülke enerji ihtiyacının bir bölümü bu yolla karşılanmaya başlanmıştır. İzlanda'da da benzer uygulamalar görülür. Bu ülkede de gereksinim duyulan enerjinin yaklaşık %20'si jeotermal enerjiden karşılanmaktadır. lke nüfusunun yaklaşık yarısı, jeotermal enerji ile ısıtılan konutlarda oturmaktadır. Ülkemizde 1200den fazla sıcak su kaynağı mevcut olup, bunlardan 40°C'nin üzerinde jeotermal akışkan içeren 140 dolayında jeotermal alan bulunmaktadır (Mertoğlu, 2000; 3).

Jeotermal enerjinin doğrudan kullanım uygulamalarında, dünyada in 2814 MWt'lik kullanım kapasitesi ile birinci sırada yer alırken, in'i Japonya, ABD, İzlanda ve Türkiye izlemektedir. Dünyada jeotermal elektrik retiminde

2228 MWe ile ABD birinci sırada yer almaktadır. ABD'ni Filipinler, İtalya, Meksika, Endonezya ve Japonya izlemektedir (Fridleifsson, 2000; 6).

Bilindiği gibi jeotermal enerji yeni bir kaynaktır ve 1950'den bu yana jeotermal santrallerin kurulu kapasitesinde çok önemli artışlar gözlenmiştir. 1970 yılının baz olarak alınması durumunda ise, kurulu kapasitedeki artış hızı çok daha ileri bir düzeyde olmuştur. Ayrıca 21 yeni ülke jeotermal enerjiyi değerlendiren ülkeler arasına katılmıştır. Jeotermal enerji, bugüne kadar güvenilirliğini ispatlamış olup 21. yüzyılda da sürdürülebilir enerji olarak önemini artırarak devam edecektir (Fridleifsson, 2000; 6-7). Jeotermal ısıtmada 2000'li yılların başında Türkiye ve dünyadaki hedefler çevre bakımından son derece ümit vermektedir.

### 2.3. Türkiye'de Jeotermal Enerji Potansiyeli ve Arama Süreci

Bugüne kadar Türkiye'de jeotermal enerjinin en önemli ve yaygın kullanım alanı mekân ısıtması veya konut-sera ısıtması ile sağlık ya da termal turizmi olarak görülmüştür. Jeotermal kaynakların %95'i ısıtmada kullanılabilir niteliktedir. Özellikle merkezi ısıtma sistemlerinin önemli avantajları bulunmaktadır (Erden, 2002; 38-43):

- Çeşitli enerji kaynaklarının birlikte kullanılabilmesini sağlamaktadır.
- Isı kayıpları çok azdır.
- Sistem unsurları daha az yer kaplamaktadır.
- Atık taşıma ve depolama sorunu yoktur.
- Isıtma temiz, kolay ve ekonomiktir. İşletme maliyetleri düşüktür.
- Daha sağlıklı, konforlu ve güvenlidir. Çevreye zararı son derece azdır.

Türkiye, sahip olduğu jeotermal potansiyeli ile toplam elektrik üretiminin %5'ini, ev ısıtması için gerekli enerji ihtiyacının ise %30'unu karşılayabilecektir. Mevcut şartlara göre jeotermal elektrik üretiminde, 2010 yılı hedefi olarak 500 MWe, 2020 yılı hedefi olarak 1000 MWe jeotermal kurulu güce ulaşılması amaçlanmaktadır. Desteklenmiş durumda ise 2010 yılı hedefi 1000 MWe, 2020 yılı hedefi ise 2000 MWe olacaktır (DPT, 2001; 52).

Tüm jeotermal potansiyelimizi (31.500 MWt) değerlendirdiğimizde (Şehir ısıtma, elektrik üretimi, soğutma, sera ısıtma, termal tesis ısıtma, balneolojik kullanım, sanayide kullanım vb. dâhil) sınırsız sayıda termal olanağın oluşturulmasının yanı sıra, getireceği yıllık net yurtiçi katma değer çok büyük rakamlara (20 Milyar \$'ın üzerinde) ulaşmaktadır (Mertoğlu, 2000; 16).

Türkiye'de 600 dolayında sıcak kaynak olduğu tahmin edilmektedir. Yakın zamanlara kadar on binlerce konut ısınması jeotermal enerji ile sağlanmakta iken bu sayılar her geçen gün daha da artmakta ve yüz binlerle ifade edilebilmektedir. Bu enerji ile 5 milyon konutun ısınabilmesi mümkün görülmektedir. Sadece şehirlerde 935 bin konutun ısıtılması olanaklı görülmektedir. Ayrıca bir milyon yatak kapasiteli kaplıca veya 150 bin dönüm

sera ısıtması olanaklıdır. Bu potansiyel iki mavi akım projesine eşdeğer olarak değerlendirilmektedir. Türkiye jeotermal kaynak zenginliği açısından Dünya üzerinde yedinci sırada yer almaktadır. Bu potansiyel ile toplam elektrik enerjisi ihtiyacının %5'ini, ısı gereksiniminin %30'unu karşılayabilecek durumda olduğu ifade edilmektedir. Genel bir değerlendirme ile bakıldığında toplam enerji ihtiyacının %14'ü jeotermal kaynaklar ile karşılanabilecektir (Taflan; 2003; 100-110).

Ülkemizde jeotermal araştırmaların hız kazanması 1970'li yıllarda başlamıştır. 1980'li yılların başına kadar kabuklaşma nedeniyle bu enerjinin kullanımı gerektiği kadar yaygınlaştırılmamıştır. Günümüzde, dünyada ve ülkemizde kabuklaşma ve korozyon gibi herhangi bir sorun kalmamıştır. Uzak mesafeden ekonomik taşıma olanaklı hale gelmiştir. Teknolojik gelişim bu tür sorunların tümünü ortadan kaldırmıştır.

### 3. İL ÖZEL İDARELERİNİN SORUMLULUKLARI

Türkiye'de jeotermal kaynakların değerlendirilmesi fiilen Özel İdareler ve Belediyelerin görev ve sorumluluğunda bulunmaktadır. Özel İdare ve Belediyeler bu kaynakları değerlendirmek üzere merkezi şehir ısıtma sistemleri ve kaplıca gibi tesisler kurmuşlardır. Bu yatırımlar Özel İdareler ve Belediyelere önemli bir gelir kaynağı olmuş, bunun yanında da halkın yaşam standardını yükselten bir altyapı ve çevre yatırımı haline gelmişlerdir.

Sıcak suların işletilmesi veya taliplilerine işletme ruhsatnamesi verilmesi yetkisi Vilayet Özel İdarelerine aittir. Bu yetkiye dayanarak İl Özel İdareleri, jeotermal alanlardaki akışkanları, her bir alan için tek bir işletme sahası olarak ele almalı, izinsiz açılacak sondajlarla hidrojeotermal sistemin dengesinin bozulmasına müsaade etmemekle sorumlu tutulmuşlardır (MTA, 2009; 20).

Jeotermal akışkanların kullanılmasıyla ilgili řu an geçerli olan mevzuat, Anayasa'nın 168. maddesinde ifadesini bulan ve genel olarak, doğal kaynakların devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğunu ifade eden hüküm çerçevesinde şekillenmiştir. Anayasanın 168. maddesine göre; "doğal kaynaklar devletin hüküm ve tasarrufu altında olup, bunların aranması ve işletme hakkı devlete aittir. Devlet bu hakkını belli bir süre için gerçek ve tüzel kişilere devredebilir. Bu uygulama kanunî izne bağlı olup, usul ve yöntemler kanunla belirlenir."

Son yıllarda jeotermal akışkanların çıkarılması ve kullanılması ile ilgili yaşanan olumlu ve hızlı gelişmelerin ortaya çıkardığı tablo, il özel idarelerinin bu süreçte daha aktif bir rol üstlenmeleri, toplumun ihtiyağlarının karşılanması yönünde gerekli yatırımları yapmaları ve bu konuyu en önemli gündem maddelerinden biri olarak ele almalarını gerekli kılmaktadır. Bu bakımdan il özel idarelerinde jeotermal enerji ile ilgili bir birim oluşturulmalı, insan ve teknik kaynaklarla donatılarak etkili ve verimli çalışma olanağı sağlanmalıdır.

Jeotermal kaynakların devlet adına kullanım hakkı İl özel idarelerine verilmiştir. Bu idareler suların mülkiyetini tamamen gerçek ve tüzel şahıslara



devredemezler. Ancak bu suların mülkiyeti, belediyelere, köylere, iktisadi devlet teşekküllerine ve sermayesinin yarısından fazlası devlete ait olan müesseselere devredilebilir. Bu suretle mülkiyeti devredilen sıcak sular bu idareler tarafından re'sen veya bunların iştirakiyle kurulacak teşekküller vasıtasıyla işletilebilir. Bu sular devlet tarafından işletilebileceği gibi imtiyaz suretiyle taliplerine de ihale edilebilir.

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği ile belirlenmiş ve belirlenecek jeotermal kaynaklar, doğal mineralli sular ile jeotermal kökenli gazların aranması ve işletilmesi için ruhsat verilmesi, ruhsatın devredilmesi, faaliyetlerin, kaynağın ve çevrenin denetlenmesi, ruhsatın sona erdirilmesi, kaynak ve kaptajın korunması, ruhsat alanının terk edilmesi ile ilgili hususlar düzenlenmiştir.

Jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular devletin hüküm ve tasarrufu altında olup buldukları arazinin mülkiyetine tabi değildir. Kaynağa ilişkin herhangi bir faaliyetin yapılabilmesi için ruhsat alınması zorunludur.

İşletme ruhsatı alındıktan sonra, Çevresel Etki Değerlendirmesi olumlu kararı veya Çevresel Etki Değerlendirilmesi Gerekli Değildir karar belgesi alınarak, ruhsat alanı ve faaliyete ilişkin gerekli izinlerin alınması gerekmektedir. Çevresel Etki Değerlendirmesi işlemleri tamamlanmadan ve gerekli izinler alınmadan işletme faaliyetlerine başlanamamaktadır.

Jeotermal kaynakların arama ve işletme ruhsatları için başvurular il özel idarelerine yapılmaktadır. Faaliyetlerin denetlenmesi görevi de il özel idarelerine verilmiştir. İl özel idaresinin talep etmesi halinde MTA tarafından da denetim yapılabilmektedir.

Yapılan denetimlerde, olumsuz bir durum belirlendiğinde, faaliyetler il özel idarelerince durdurulmakta, ruhsat sahibi tarafından alınması gereken tedbirler ve yapılması gerekenler gerekçeleri ile birlikte ruhsat sahibine bildirilmekte ve bu tedbirlerin alınması için ruhsat sahibine uygun süre verilmektedir. Bu süreç kaynak koruma alanı etüdüne göre yürütülmektedir.

Kaynak koruma alanı etüdü; jeoloji ve hidrojeoloji çalışmaları, çevre mevzuatında yer alan kriterlere göre yüzeysel kirletici unsurların belirlenmesi, jeotermal sistemin unsurlarını oluşturan beslenme alanı, rezervuar, örtü kaya, ısıtıcı kaya, kaynak çıkış alanı belirlenmesi, kaynağın kirletici unsurlardan korunması amacıyla, koruma alanı zonları ve bu zonlarda alınması gereken tedbirleri içermektedir.

Diğer taraftan koruma alanı etüdünde; rezervuarın korunmasına yönelik tedbirler; kaynağın işletmeye alınmasından önce yapılmış olan üretim testleri sonucunda belirlenen rezervuar parametrelerine göre kuyu bazında ve bu kuyulardan alınabilecek toplam üretim miktarı yer almaktadır. Ayrıca kullanımdan dönen akışkanın miktarı ve bu akışkanın yeraltına reenjeksiyonu

için uygun lokasyonlar ve uygun kapasitede kuyu sayılarını, üretim testleri sırasında yapılmış ve yapılacak kimyasal testlerle çatlaklı zonların ve üretim kuyularının kısmen veya tamamen tıkanmasına yol açacak bileşiklerin tespit edilmesi durumunda, sürdürülebilir üretimin sağlanması için gerekli uygulamaları da içermektedir.

Jeotermal sistemi olumsuz etkileyecek maden işletmesi, kanal, yol yapımı gibi faaliyetlere, kaynak koruma etüt raporuna göre değerlendirme yapılarak gerekli tedbirlerin alınması halinde izin verilebilmektedir.

Turizmi Teşvik Kanunu uyarınca ilân edilen Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri ile Turizm Merkezlerinde faaliyetlerin yürütülebilmesi için Jeotermal alanların etkin, verimli ve sürdürülebilir kullanımına yönelik öncelikli olarak imar plânlarının ve bu planlara bağlı olarak jeotermal su dağıtım projesinin hazırlanması gerekmektedir. Sağlık ve termal turizmine yönelik kullanım alanlarında imar planı olmadan faaliyetlere izin verilmemektedir. Sağlık ve termal turizm amaçlı işletme faaliyet izinlerinin verilmesi ve bu tesislerin termal su ihtiyacının belirlenmesi, onaylı imar planları ile getirilen yatırım alanları ve plan hükümlerine göre yapılmaktadır. Diğer kullanımlara yönelik talepler sağlık ve termal turizmin ihtiyacı olan akışkan ihtiyacı sağlandıktan sonra karşılanmaktadır. İmar planlarının onaylanmasından sonra öncelikli olarak jeotermal su ana dağıtım projesi ilgili il özel idaresince hazırlanmakta, mevcut tesislere ve imar planı kararlarına göre bu alandaki, sağlık ve termal turizm potansiyeli dahil tüm entegre kullanımların akışkan ihtiyacı yine ilgili il özel idaresi tarafından belirlenmektedir.

Enerji üretimi ve ısıtma uygulamalarına uygun jeotermal akışkanlar hariç, diğer akışkanların bulunduğu alanlarda akışkan öncelikli olarak sağlık ve termal turizm amaçlı kullanılmaktadır. Bunun için akışkanla ilgili arama, araştırma ve geliştirme çalışmaları yapıldıktan sonra sağlık ve termal turizm amaçlı kullanıma uygun olup olmadığına ilişkin değerlendirme fiziksel, kimyasal veya endikasyon özelliğine göre ilgili il özel idaresince yapılmaktadır. Bu alanlarda enerji üretimi ve ısıtma uygulamalarına konu jeotermal akışkanın, bu kullanımlardan sonra reenjeksiyon şartlarının müsaade ettiği aralıktaki sıcaklık ve debideki kısmının entegre olarak sağlık ve termal turizm amaçlı kullanılması sağlanmalıdır. Enerji ve ısıtmaya uygun jeotermal akışkanın bulunduğu sahalarda, enerji ve ısıtma amaçlı kullanımın veya talebin olmadığı veya kullanım potansiyelinin bulunmadığı durumlarda ise bu akışkanın sağlık ve termal turizm amaçlı kullanımına izin verilebilmektedir.

Jeotermal yatırımlarda ve kurulacak olan işletmelerde, jeotermal kaynağın sahibi Valilik (İl Özel İdaresi) ile alt yapıyı organize edecek olan Belediyenin, bu yatırımları en iyi şekilde organize edecek ve verimli olarak işletmek üzere konusunda uzman bir kuruluş oluşturmaları önem arz etmektedir. Bu bağlamda belediyelerin ve il özel idarelerinin içinde olabileceği bir yapılanma düşünölmelidir. Bunun için yerel yönetim birlikleri kurmak ve içerisinde hem

belediyelerin hem de İl Özel İdarelerinin yer almasını sağlamak yararlı olacaktır. İl özel idareleri ile belediyeler arasında eşgüdüm ve işbirliğini sağlamak ve gerçekleştirmek oldukça zor bir iştir. Bu koordinasyonun başarılı bir şekilde yaşama geçirilmesinde, mülki idare amirlerinin ve seçilmiş yerel yöneticilerin kişisel bilgi ve yetenekleri belirleyici olmaktadır.

Günümüzde yerel yönetimlerin yürüttüğü hizmetler daha teknik niteliktedir ve uzmanlaşmış birimlere gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle yerel yönetimler, bazı hizmetlerde, özel sektörle ister istemez işbirliği yapmak durumunda oldukları gibi, zaman zaman hizmet alımı yoluna da gitmek zorunda kalmaktadırlar. Aksi takdirde, her hizmet alanında müstakil birer hizmet örgütüne ve donanımına sahip olmaları gerekecektir. Böylelikle jeotermal enerji kullanımı konusunda bir başka yöntem ortaya çıkmaktadır.

Günümüz şartlarında, il özel idareleri ve belediyelerin içinde bulunacağı, jeotermal işletmecilik açısından sisteme uygun bir yapı oluşturulması amacıyla kullanılabilir alternatif yol ve yöntemler arasında İhale Yöntemi, İmtiyaz Yöntemi, Yap-İşlet-Devret Yöntemi, Şirketleşme ve Ortak Girişimcilik Yöntemi, Yerel Yönetim Birlikleri oluşturmak sayılabilir.

#### 4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İl özel idareleri yerel yönetim birimi olarak Anayasada yer almaktadır. Bu birimler gerekli ve yeterli bir kaynağa ve bütçeye sahip olamamışlardır. Aslında Cumhuriyetin ilk yıllarındaki şartlar göz önüne alındığında gelişmiş ve ileri bir toplumun ihtiyaçları dikkate alınarak oluşturulmuş bir kurum niteliğindedirler. Günümüzde aradan geçen yıllara rağmen bu kurumlara olan ihtiyaç daha çok artmış ve birçok hizmet bu birimler aracılığı ile verilmeye tekrar başlanmıştır. Son yıllarda Kamu Yönetimi Reformu çerçevesinde taşra teşkilâtlarının il özel idarelerine bağlanması düşüncesi hayata geçirilememiştir. Bu nedenle birçok alanda hem yerel yönetimler hem de merkezi idarenin taşra teşkilâtları görevli ve sorumlu olabilmektedirler. Bu durum etkili ve verimli kamu hizmeti verilmesini olumsuz olarak etkilemektedir.

İl özel idarelerinin beklentileri tam karşılayamadığı yaygın bir görüş olarak kabul edilmektedir. Birçok yararlı ve işlevsel hizmetlerine karşın, yerel yönetim birimi olarak yerel halkın tüm ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak durumdadırlar. Bu durumun çok çeşitli nedenleri vardır. Başta mali olanaksızlık olmak üzere, insan kaynağının yetersizliği, yerel yönetim anlayışı, demokratikleşme sorunları, merkezîyetçilik gibi birçok unsur nedenler arasında sayılabilir. Kısaca bu durum çok boyutlu bir konudur. Esas itibarıyla yerel nitelikli olması gereken çevre koruma, iyileştirme ve yönetim hizmetleri merkezde yürütülmek istenince istenen düzeyde başarı da sağlanamamaktadır. Bu nedenle il özel yönetimleri yeterli malî kaynaklarla güçlendirilmeli ve böylece kırsal alanda etkili ve verimli nitelikte çevre koruma, iyileştirme ve geliştirme hizmetleri bu birimler eliyle yapılmalı ve gerçekleştirilmelidir.

Jeotermal kaynakların devlet adına kullanım hakkı il özel idarelerine verilmiştir. Bu idareler suların gerekli biçimde değerlendirilmesi ve ekonomiye kazandırılması için belediyelerle, köylerle, iktisadi devlet teşekkülleriyle ve sermayesinin yarısından fazlası devlete ait olan diğer müesseselerle işbirliği, yardımlaşma ve dayanışma içerisinde olmalıdır. Bu suretle günümüzde çok önemli ve çevre dostu enerji kaynakları olan bu sıcak sular, bu idareler tarafından ülke kalkınması ve ekonomisi bakımından itici bir güç olarak değerlendirilmiş olacaktır.

Jeotermal enerji, fosil yakıtlarının tüketimi ve bunların kullanımından doğan sera etkisi ve asit yağmurları gibi çevre sorunlarının önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu durum öncelikle, jeotermal enerjinin çevre yönünden diğer enerji türlerine kıyasla sahip olduğu doğal üstünlüklerden kaynaklanmaktadır. Öte yandan, jeotermal enerjinin kullanımıyla ilgili olarak söz konusu edilebilecek çevre sorunlarının çözümü konusunda son zamanlarda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Bu durum jeotermal enerjinin çevre açısından önemini daha da artırmıştır. Türkiye petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynakları yönünden oldukça fakir bir ülke iken, jeotermal kaynaklar bakımından dünyada ilk beş içerisinde bulunmaktadır. Bu açıdan bu enerji potansiyelinin değerlendirilmesi hayati bir öneme sahiptir. Ancak bu yönde yeterli alt yapı ve yatırımların gerektiği ölçüde yapıldığını söyleyebilmek mümkün değildir. İl özel idarelerinin mevcut yapısı bunu tam sağlayamamıştır. Teşkilât yapısı içerisinde jeotermal enerji ile ilgili birimler oluşturulmalıdır.

Çevreye ilişkin yapılması gereken çok önemli hizmetlerden biri de jeotermal enerji kullanımı ile ilgilidir. Bu enerjinin mevcut potansiyeli çok iyi değerlendirilebildiğinde, hem ülkenin enerji ihtiyacı giderilecek hem de çevre sorunlarının önlenmesi ve çözümü bakımından büyük bir ilerleme görülecektir. Henüz bu alanda eldeki kaynak ve potansiyelin gerektiği gibi değerlendirildiği söylenemez. Bu konuda İl özel idarelerine büyük ve önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Bu kurumlar birçok alanda olduğu gibi, jeotermal enerji konusunda da yatırım ve alt yapının kurulması açısından öncü bir görev üstlenmeli ve ülkenin enerji üretimi bakımından ihtiyaç duyduğu adımların atılmasında kendine düşen görevi yerine getirmelidirler. Bu yapılırken merkezi yapılanmalar olan MTA, DPT, TEDAŞ gibi kurumlarla eşgüdüm, yardımlaşma ve dayanışmanın mutlaka sağlanması gerekmektedir. Bunun için gerekli yönetsel düzenlemeler Başbakanlık tarafından yapılmalıdır.

## **5. KAYNAKLAR**

ABD (1996). Enerji Bakanlığı Jeotermal Enerji Strateji ve Hedefleri Raporu, Geothermal Education Office, Steam Press Journal., 1993, USA, Aktaran DPT Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu, Ankara.

- DEMİREL, Mehmet. (1998). *Jeotermal Enerjinin Yerleşim Alanlarına Ekonomik Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- DPT (2009a). Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu , DPT, Ankara.
- DPT (2009b). Türkiye Jeotermal Enerji Envanteri, DPT, Ankara.
- DPT (2001). 8. Beş yıllık Kalkınma Programı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Ham maddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu, DPT, www.dpt.gov.tr/18.06.2009. Ankara.
- DURGUT, Kadir. (2005). *Dünya 'da ve Türkiye 'de Jeotermal Enerjinin Durumu*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- ERDEN, Orhan (2002). *Türkiye 'de Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemi ile Klasik Merkezi Isıtma Sistemi Teknolojilerinin Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- FRIDLEIFSSON, Ingvar B. (2000a). "Geothermal Energy For The Benefit Of The People Worldwide", *World Geothermal Congress*, Japan.
- FRIDLEIFSSON, Ingvar B. (2000b). "Comparison of Geothermal with other Renewables", *IGA NEWS*, January-March.
- GERAY, Cevat; KELEŞ, Ruşen; HAMAMCI, Can ve diğerleri. (1991). *Mahalli İdareler ve Çevre El Kitabı*, Çevre Projesi Yönetimi, Araştırma ve Proje Grubu Çalışması, TODAİE, Ankara.
- GÖRMEZ, Kemal. (2003). *Çevre Sorunları ve Türkiye*, Gazi Kitabevi, 3. Baskı, Mart 2003, Ankara.
- KELEŞ, Ruşen; HAMAMCI, Can. (2005). *Çevre Politikası*, İmge Kitabevi, Mayıs 2005, Ankara.
- KELEŞ, Ruşen. (1996). *Kentleşme Politikası*, İmge Yayınları, Ankara.
- MERTOĞLU, Orhan. (2000a). "Türkiye 'de Jeotermal Enerji Uygulamaları ve Gelişimi", *Yerel Yönetimlerde Jeotermal Enerji ve Jeoteknik Uygulamalar Sempozyumu Bildirileri*, İller Bankası Yayını, Ankara,
- MERTOĞLU, Orhan. (2000b). "Jeotermal Isı Sistemlerinde Deneyimlerimiz", *Yeşil Enerji Jeotermal*, Sayı.2, Ağustos, Ankara.
- MTA (2009). Jeotermal Enerji Değerlendirmesi ve Verileri, <http://www.mta.gov.tr>, 07.06.2009.

- MTA (2000). Ömer Gecek Jeotermal Sahasının Reenjeksiyon ve Koruma Alanları Raporu, Enerji Ham madde Etüt ve Arama Daire Başkanlığı, Ankara.
- OKUL, Ahmet. (2001). *Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ÖZBEK, Toros. (2000). “Jeotermal Akışkanların Entegre Olarak Sağlık ve Termal Turizmde Değerlendirilmesi”, *Yerel Yönetimlerde Jeotermal Enerji ve Jeoteknik Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri*, Ankara, İller Bankası Yayını,
- ÖZBEK, Toros.; DOKUZ, İsmail.; CANLAN, Ali ve BAKIR Nilgün, (2000). “Jeotermal Merkezi Isıtma Sistemlerinde İdari Sorunlar”, Sayı 2.
- TAFLAN, Serhan. (2003). *Dünya ve Türkiye’de ki Mevcut Enerji Kaynakları ve Politikaları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.
- TUNALI, Odil. (1995). “Situation in the World”, *Wordwatch*, July-August, Vol.6 No.4.
- YILDIRIM, Semlin. (2005). *Rüzgar, Güneş ve Jeotermal Enerjinin Türkiye Koşullarında Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Temmuz, 2005, Ankara.
- YILDIRIM, Yaşar. (2003). *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Güç Üretiminde Kullanımı ve Çevresel Etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eylül, 2003, Kütahya.
- YILMAZ, Ayşegül. (1995). *Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyelinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

### **TÜZEL DÜZENLEMELER**

- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 17.07.2008  
Resmi Gazete Sayısı: 26939.
- İl Özel İdaresi Kanunu, Kanun No: 5302, Kabul Tarihi: 22.2.2005.
- Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Hakkındaki Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği, Resmi Gazete, 11 Aralık 2007 Salı, Sayı: 26727, Resmi Gazete, 13 Haziran 2007, Sayı: 26551.
- Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Kanun Numarası: 2863, Kabul Tarihi: 21.7.1983 Yayımlandığı R. Gazete: Tarih: 23.7.1983, Sayı 18113, Yayımlandığı Düstur: Tertip: 5, Cilt: 22, Sayfa: 444.

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, Kanun Numarası: 5403 Kabul Tarihi: 3.7.2005 Yayımlandığı R.Gazete: Tarih: 19.7.2005 Sayı: 25880 Yayımlandığı Düstur: Tertip: 5 Cilt: 44.

Yeraltı Suları Hakkında Kanun, Kanun Numarası: 167 Kabul Tarihi: 16.12.1960 Yayımlandığı R. Gazete: Tarih: 23.12.1960 Sayı: 10688, Yayımlandığı Düstur: Tertip: 4 Cilt: 1 Sayfa: 814.