

türkiye’de jeotermal kaynakların güncel durumu ve yaŖanan sorunlar

akkusmta@gmail.com

Jeotermal sektörü, son zamanlarda yatırımların hızlandığı ve yeni iŖletmelerin devreye sokulduğu bir dönemi yaŖamaktadır. Aynı zamanda bu dönem, idari ve teknik iŖleyiŖte önemli problemlerin yaŖandıđı bir dönem olmuŖtur. Sorunların çözümlüne yönelik sıkça yapılan yönetmelik deđiŖlikleri ise çözümlerden uzak olup günü kurtarmadan öteye geçmeyecek gibi gözükmektedir.

GİRİŖ

Artan enerji ihtiyacı, fosil yakıtların yenilenememesi, maliyet fazlalıkları ve olumsuz çevre etkileri, ülkeleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiŖtir. Hızlı gelişmenin yarattığı tüketim artışı ve kaynak kullanımında fosil yakıtların giderek azalan rezervleri nedeniyle Türkiye’de de alternatif enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaŖmaktadır.

Türkiye enerji kaynakları konusunda, özellikle petrol ve doğal gaz rezervleri açısından dünya ölçeğinde yoksul bir ülkedir. Enerji ihtiyacını yerli kaynaklarıyla karşılayamayan Türkiye, her yıl arz güvenliğini sağlamak için enerji ithal etmektedir. Kaynaklarından üretilen enerjiden fazlasının tüketilmesi olgusu, enerjide dışa bağımlı bir ülke olduğumuzu ifade eder. Türkiye’nin enerji ihtiyacını yerli kaynaklardan karşılama oranı % 28 olup karşı oranda da dışa bağımlıdır. Enerji tüketimindeki artış eğilimi ve dışa bağımlı olduğumuz gerçeğiği, kaynaklarımızın çeŖitlendirilmesi, geliŖtirilmesi, üretiminin arttırılması, güçlendirilmesi, maksimum faydanın türetilmesi, kısaca toplam enerji

tüketimindeki mevcut payının artırılması gerekliliğini apaçık ortaya koymaktadır. Öte yandan bilinen bir gerçektir ama bir kez daha vurgulamakta yarar var: En etkili ve verimli enerji politikası, enerjinin ekonomik kullanılmasıdır. Bu bakımdan enerjinin israf edilmemesi de uygulanması gereken bu enerji politikası kadar önem taşımaktadır.

Yenilenebilir kaynaklardan, ülkemizin jeolojik zenginliği olan ve önemli bir potansiyeli barındıran jeotermal kaynakların araŖtırma sürecinin baŖından günümüze kadar yapılan çalıŖmalarda en büyük pay sahibi MTA Genel Müdürlüğü’dür. Sürecin en önemli aktörlerinden MTA’nın dışında, 90’lı yıllardan itibaren deđiŖik kurum, kuruluş ve yatırımcılar da yaptığı çalıŖmalarla, jeotermal kaynağın bugünkü konumuna ulaŖmasına önemli katkı sađlamıŖlardır.

Türkiye, geleneksel enerji kaynakları kadar olmasa bile, ülke geneline yayılmıŖ olan jeotermal kaynaklarıyla yatırım yapılabilecek ekonomik bir potansiyele sahiptir. Günümüzde, jeotermal kaynaklar ucuz, temiz, sürdürülebilir, yerli, çok amaçlı kullanılabilir

özellikleri ve kullanım çeşitliliğinden dolayı artık enerji kullanımında seçenek olarak değerlendirilecek düzeye gelmiştir. Kuşkusuz enerjinin kalitesi ve düzenli bir enerji olması çok önemlidir. Jeotermal enerji ile güvenli ve düzenli enerji elde etmek mümkün. Jeotermal enerjinin sağladığı bu avantajlardan dolayı da jeotermal enerji santralleri, özellikle sanayi üretiminde kesintisiz ve aynı zamanda kaliteli enerji sağlaması bakımından en güvenli bir seçenek konumundadır.

Jeotermal enerji ülkemiz için oldukça önemli yenilenebilir bir kaynaktır. Düşük yatırım maliyeti, olumsuz çevre etkilerinin çok düşük seviyelerde olması ve potansiyel miktarı "jeotermal enerji" konusunu ülkemiz için daha cazip hale getirmektedir. Enerji açığı nedeniyle yeni enerji kaynaklarına yönelen diğer ülkeler gibi, ülkemizde de son yıllarda bu kaynağa olan ilgi artmıştır. Üretilen akışkan başta elektrik üretimi olmak üzere ısıtma, termal kullanım ve sera uygulamaları gibi geniş bir yelpazede kullanılmakla beraber kaynaktan yararlanma henüz istenen düzeyde değildir.

Jeotermal sektörü, son zamanlarda yatırımların hızlandığı ve yeni işletmelerin devreye sokulduğu bir dönemi yaşamaktadır. Aynı zamanda bu dönem, idari ve teknik işleyişte önemli problemlerin yaşandığı bir dönem olmuştur. Sorunların çözümüne yönelik sıkça yapılan yönetmelik değişiklikleri ise çözüm olmaktan uzak olup günü kurtarmadan öteye geçmeyecek gibi gözükmektedir.

Bu çalışmanın amacı, jeotermal kaynaklara yönelik yapılan etüt, araştırma ve faaliyetlerin erişilebilen sonuçları esas alınarak, jeotermal kaynakların ulaştığı durumu yansıtmak, kaynaktan beklentileri gerçekleştirme ve gelecekte ülkenin sahip olduğu termal kapasiteye ulaşma hedefi için yapılması gereken çalışmaların önemini vurgulamaktır. Bunun yanında çalışmanın diğer önemsenen amacı, sektörde yaşanan sorunların ortak tartışma platformunda irdelenerek çözümü konusunda katkı sağlayacak öneriler geliştirmek, bu sorunları çözmek durumundaki otoritenin dikkatine sunmaktır.

JEOTERMAL KAYNAK ARAŞTIRMALARI

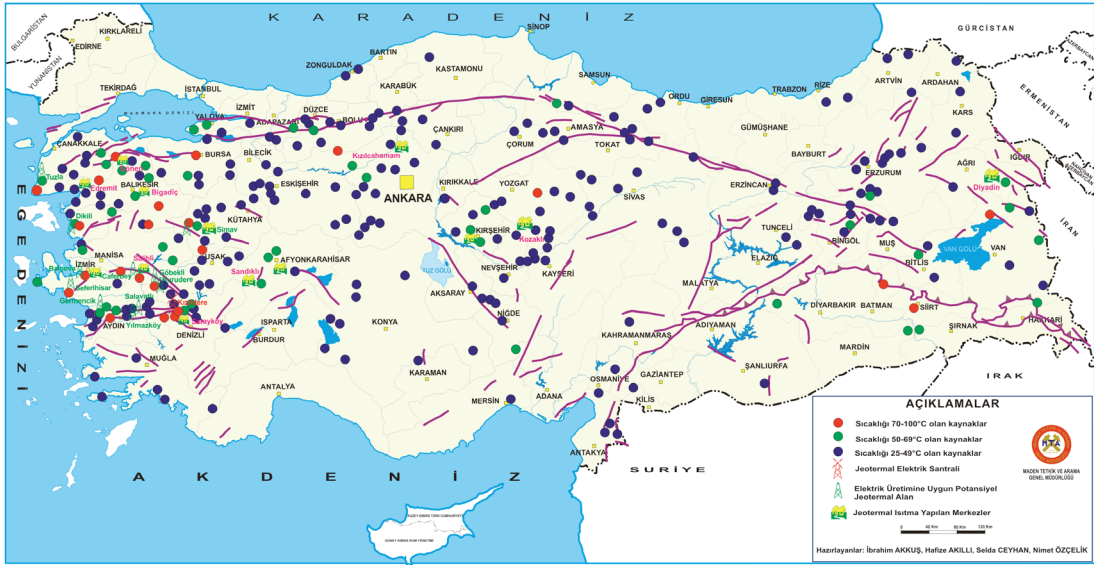
Yeraltı kaynaklarımızın aranması ile görevlendirilmiş olan MTA Genel Müdürlüğü'nün 1960'lı yıllarda envanter belirlemeye yönelik olarak başladığı çalışmalar, süreç içerisinde gerçekleştirilen jeotermal enerji arama projeleriyle ve 1970-1980 yılları arasındaki dönemde yüksek sıcaklıklı akışkan üretilen sahalardan keşfedilmesiyle önemli bir boyut kazanmıştır. O yıllara kadar Ülkemizde jeotermal arama yapan tek kuruluş olan MTA Genel Müdürlüğü'nün, sahip olduğu bilgi birikimi ve deneyimle yürütülen çalışmalar sonucu ortaya koyduğu potansiyel, özellikle 1990'lı yıllardan sonra özel teşebbüsün ve belediyelerin konuya olan ilgilerini artırmıştır. Bu doğrultuda MTA Genel Müdürlüğü potansiyel belirleme çalışmalarını hızlandırmış, aynı zamanda kaynakların verimli kullanımına yönelik fizibilite çalışmalarına baz oluşturan veri desteğini sağlamıştır.

Arama/araştırma ve geliştirme sürecinin tamamında MTA Genel Müdürlüğü olmak üzere İller Bankası, TPAO, Belediyeler, Özel İdareler ve son zamanlarda özel teşebbüsün yaptığı çalışmaların sonucu olarak günümüzde Türkiye, sıcaklığı bazı kaynaklarda 103 °C olarak ölçülen toplam 600 doğal boşalımın yer aldığı 319 jeotermal sahaya sahip bir ülkedir.

Ülkemiz jeolojik yapısındaki çeşitlilik dikkate alındığında, jeotermal kaynakların belli yöre ve bölgelerde yer aldığı, jeotermal sistemlerin genç tektonik ve volkanik faaliyetlere bağlı olarak geliştiği görülmektedir. Özellikle Batı Anadolu, ülkemiz jeotermal kaynaklarının oldukça yoğun olduğu bölgedir (Şekil 1). Yüksek potansiyele sahip olan alanların Batı Anadolu'da yoğunlaşması, jeolojik unsurların ve süreçlerin doğal sonucudur.

Burada gelişen graben sistemleri ülkemizin yüksek sıcaklığa sahip jeotermal alanlarını barındırmaktadır. Batı Anadolu'daki yüksek ısı içeren rezervuarlara sahip jeotermal alanlara karşılık, Orta ve Doğu Anadolu'da düşük ve orta sıcaklık kategorisindeki alanlar yer almaktadır. Bunu sırasıyla İç Anadolu, Marmara, Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu, Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri izler.

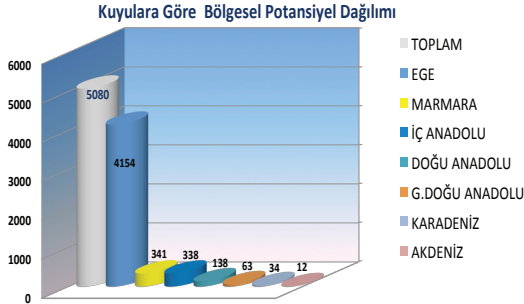
TÜRKİYE JEOTERMAL KAYNAKLAR HARİTASI



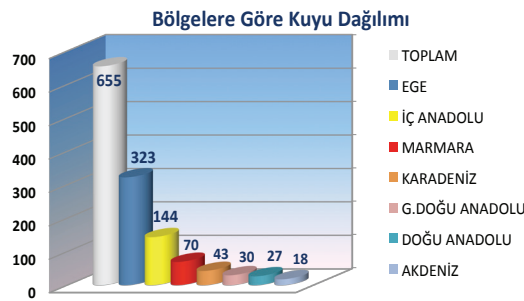
(Akkuş ve diğ. 2005)

Şekil 1: Türkiye'nin genç tektonik unsurları ve jeotermal kaynakları

Bölgelerin potansiyel değer farklılıklarında, jeotermal sistemlerinin özellikleri yanında kaynak ve açılan kuyu sayısının da etkisini belirtmek gerekir (Şekil 1, Şekil 2a ve 2b).

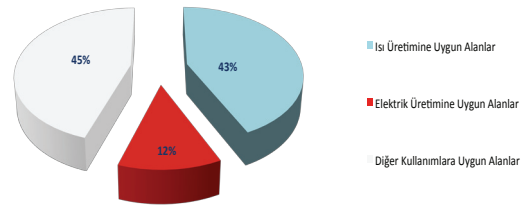


Şekil 2a: Bölgesel potansiyel (MWt) dağılımı



Şekil 2b: Bölgelere göre kuyu dağılımı

Ülkedeki alanların, kaynak ve kuyu sıcaklık değerleri esas alındığında dağılımı; % 88 düşük ve orta, % 12 sıcaklığı 287 °C'ye kadar ulaşan yüksek sıcaklıklı sahalar şeklindedir. Alanların % 43 gibi önemli bir bölümü konut, termal tesis ısıtmacılığında; % 45 ise sera, termal turizm ve balneoloji gibi diğer uygulamalarda kullanılabilir özelliktedir (Şekil 3). Elektrik üretimi yapılabilecek olan 39, ısıtma(Konut-sera) uygulamasında yararlanılabilecek saha sayısı enerji üretilebilecek sahalardaki entegre kullanımla birlikte 142'dir. Geriye kalan diğer sahalar düşük ve orta sıcaklıkta akışkan içermektedir. Bu nedenle termal turizm ve balneolojik kullanımlarda yararlanılabilir.



Şekil 3: Jeotermal alanların kullanım olanaklarına göre dağılımı

TÜRKİYE’NİN JEOTERMAL KAYNAK POTANSİYELİ

Ülkemizde öteden beri kullanılagelen klasik enerji kaynakları kadar olmasa bile ucuz, temiz, kaliteli, güvenli, sürdürülebilir, çok amaçlı kullanılabilir özellikle önemli bir jeotermal kaynak potansiyeli vardır. Türkiye jeotermal potansiyeli bakımından dünya ülkeleri içerisinde ilk sıralardadır. Doğal çıkışların potansiyelinin 600 MWt olduğu kabul edilmektedir. Sahalarda açılan 655 adet kuyudaki üretim değerlerine göre kullanılabilir potansiyel 5080 MWt dir. Ancak bilgilerine ulaşılamayan ve üretim değerleri resmi kayıtlara girmeyen kuyularla birlikte toplam kuyu sayısının 950-1000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu kuyu değerleri de eklendiğinde termal kapasite doğal olarak çok daha yüksek olacaktır. Diğer yandan jeotermal sistemlerde bugüne kadar yapılan çalışmalarla belirlenen sahaların henüz tümünde kuyu açılmamıştır. Gerek enerji üretimi gerekse diğer kullanımlar için yararlanılabilecek nitelikte olup da henüz kuyu açılmamış veya potansiyeli ortaya koyabilecek yeterlikte kuyu açılmamış alanlarda geliştirme çalışmalarının yapılması halinde, kullanım kapasitesi ortaya çıkacaktır. Ülke jeotermal kaynaklarının toplam potansiyelini ise, bu kapasite ile birlikte yeni sahaların keşfi sonucunda eklenecek yeni kapasitelerle ortaya çıkacak potansiyel değeri oluşturacaktır. Bu arada yeri gelmişken öteden beri kullanılagelen tahmini termal potansiyele değinmek gerekecektir. Ülkemizin sahip olduğu öne sürülen 31500 MWt toplam potansiyel tahmini, çalışmaların bugünkü düzeyi ile kıyaslanmayacak bir dönemde yapıldığından, günümüzde anlamlı değildir. Buna ilaveten o günkü koşullarda kullanılan ölçütlerin de bugün gelinen noktada yetersiz hale gelmesi, yapılan tahmini büsbütün kullanılamaz hale getirmektedir. Bu bakımdan, özellikle kuyu sayısının çok az ve bazı sahalarda ise hiç kuyu açılmamış olduğu halde, kaynaklar esas alınarak hesaplanan potansiyel değerinin, bu değer kullanılarak yapılan öngörülerde yanıltıcı olacağından artık kullanılmaması gerektiği vurgulanması gereken bir husustur. Eğer bir tahmin yapılacaksa -ki yapılmalı- bugünkü kaynak bilgilerinin kullanılarak yapılması daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.

Daha önce de değinildiği gibi yüksek entalpili 39 adet jeotermal alan elektrik üretimine uygundur. Sahalardan üretilebilecek elektrik potansiyeli hakkında tah-

minler farklıdır. MTA verilerine göre elektrik üretiminde kullanılabilir potansiyel 1.200 MWe dir. İTÜ Enerji Enstitüsü tarafından yapılan simülasyon çalışmasına göre jeotermal enerjiden elektrik enerjisi üretim kapasitesinin 2.000 MWe ulaşacağı öngörülmektedir.

Jeotermal sahaların dağılımına göre % 43’ü ısıtma uygulamasına uygun olup 50 ° C üzerinde sıcaklığa sahip 142 adet saha bulunmaktadır. Bu sahalarda açılan kuyulardaki üretim bilgilerine göre ısıtmada kullanılabilir toplam potansiyel 4844 MWt’dir. Ulaşılan bu kapasitenin kullanılması durumunda 100 m² baz değerine göre 538.200 konut ısıtılabilir görülmektedir.

KULLANILABİLİR POTANSİYELİN EKONOMİYE KATKISI

Türkiye’nin 2014 yılı itibarıyla ulaştığı 5680 MWt kullanılabilir kapasitenin yıllık petrol eşdeğeri yaklaşık 4.305.000 ton olup ekonomik katkısı yılda yaklaşık 3.292 milyar dolardır. Mevcut elektrik üretiminin 1.096.3 milyon dolarlık ekonomik katkısı ile birlikte toplam 4.388 milyar ABD dolarına ulaşmaktadır. Bu potansiyelin 20 yıllık bir kullanımında, yaklaşık 86 milyon ton petrol eşdeğeri tasarruf sağlamak mümkün olabilecektir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, Türkiye’nin 2009-2013 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönemde enerji ithalatı için yaptığı harcama 238,5 milyar dolardır. Bu yılın 8 ayında enerji ithalatı için ödenen döviz ise yaklaşık 37 milyar dolar oldu. Ülkemizde yaşanan enerji sorunu ve enerji ithalatı için yapılan harcamanın parasal büyüklüğü dikkate alındığında, jeotermal enerji potansiyelinin sağladığı katkının küçümsenmeyecek bir düzeyde olduğu görülmektedir.

JEOTERMAL KAYNAKLARIN KULLANIMI

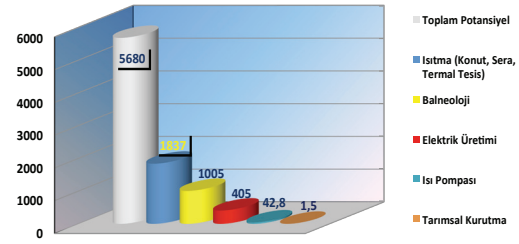
Türkiye’de jeotermal kaynak aramacılığının başladığı 1960’lı yıllardan günümüze kadar gelişen süreçte ortaya çıkarılan jeotermal enerjiden günümüzde birçok alanda yararlanılmaktadır. Merkezi olarak şehir ısıtma uygulamaları son yıllarda yaygınlaşmıştır. Elektrik üretimine yönelik santral kurulması ve enerji üretiminde de benzer durum söz konusudur. Kuşkusuz ülkemizin jeotermal enerji potansiyeli fosil enerji kaynakları ile yarışacak düzeyde değildir. Ancak bu enerji kaynağı yenilenebilir, çevreyi kirletmeyen ve sürdürülebilir özellikleriyle önemli bir avantaj sun-

maktadır. Başarılı uygulamalarla önemi daha iyi anlaşılan ve yatırımcıların ilgisinin arttığı kaynağın kullanımı son yıllarda hızlı bir artış göstermiştir. Temiz, ucuz, yerli, ekonomik, sürdürülebilir, denetiminin ülke kontrolünde olması, arama-üretim çalışmalarının ve bu enerjiye dayalı yatırımların pahalı olmasına karşılık yapılan yatırımları kısa sürede amorti etmesi, üretilen ürünün tümünün tüketilmesi bu artışın ve ilginin önde gelen nedenleridir. Mevcut alanlarda geliştirme çalışmalarının yapılması ve araştırmaların sürdürülerek yeni sahaların keşfedilmesi halinde, sahip olduğu potansiyel kullanılarak ülke, gelecekte yaşanması olası darboğazda enerji ihtiyacının bir bölümünü yerli kaynaklardan karşılama olanağına kavuşacaktır.

Ülke ekonomisine katkısı yanında, optimum üretim koşullarında düzenli, kaliteli ve devamlılığının olması da tercih nedenidir. Son yıllardaki başarılı uygulamalar nedeniyle jeotermal kaynak kullanımı ülkemizde de artan bir hızla yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde jeotermal kaynaklardan;

- Konut, sera, termal tesis ısıtması,
- Elektrik üretimi,
- Termal turizm ve balneoloji,
- Endüstriyel uygulamalar,
- Isı Pompası
- Tarımsal kurutmada yararlanılmaktadır.

Türkiye’de Aralık-2014 itibariyle doğrudan kullanım kapasitesi; 805 MWt merkezi ısıtma, 420 MWt termal tesisler ve oteller gibi bireysel ısıtma, 612 MWt sera ısıtması, 1005 MWt 400 termal tesis ve spada balneolojik kullanım, 1,5 MWt tarımsal kurutma ve 42,8 MWt jeotermal ısı pompa uygulamaları olmak üzere 2886,3 MWt e ulaşmıştır (Mertoğlu ve diğ., 2015) (Şekil 4).



Şekil 4: Jeotermal kaynak potansiyeli ve kullanımı

Bu haliyle Türkiye, jeotermal enerjinin doğrudan kullanımını açısından ABD, Çin, İsveç ve Almanya ile birlikte **ilk 5** içerisinde olmak üzere **dördüncü** sırada yer almaktadır.

ELEKTRİK ÜRETİMİ

Jeotermal enerjiden elektrik üretimine ilk olarak 1974 yılında Kızıldere sahasında MTA Genel Müdürlüğü tarafından 0.5 MWe gücünde pilot bir türbinde deneme amaçlı olarak başlanmış, ticari anlamda ilk elektrik üretimi ise, 20 MWe kurulu güce sahip Kızıldere jeotermal santralında 1984 yılında TEAŞ tarafından gerçekleştirilmiştir. Süreç içerisinde gerçekleştirilen geliştirme çalışmalarıyla ortaya çıkarılan potansiyel değerleri yatırımcıların ilgisini çekmiş, özellikle jeotermal enerji kullanımına yönelik taleplerdeki artışların da etkisiyle yapılan yatırımlar sonucunda Aydın-Germencik, Aydın-Salavatlı, Çanakkale-Tuzla, Aydın-Sultanhisar-Salavatlı, Kuyucak-Pamukören, Germencik-Hıdırbeyli, ve Germencik-Gümüşköy sahalarında kurulan santrallerde jeotermal enerjiden elektrik üretilmeye başlanmıştır. Ayrıca Kızıldere Jeotermal Santrali'nin atığı olan 140 °C'lik jeotermal akışkandan yararlanılarak Denizli-Sarayköy'de enerji üretimi yapılmaktadır.

Ülkemizde bugün için 8 sahada işletmede olan 16 adet jeotermal santral, elektrik üretimine toplam 404,9 MW katkıda bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1 Elektrik üretilen alanlar ve işletme kapasitesi

Firma	Saha Adı	İl / İlçe	Kurulu Gücü (MWe)	İşletmedeki Kapasite (MWe)
Zorlu Elek. Üret.	Kızıldere	Denizli / Sarayköy	15	15Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Zorlu Elek. Üret. Formun Altı			80	80 Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Bereket Jeot. Enerji Üret. Formun Altı			6,85	6,85Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Gürmat Elek. Üret. A.Ş. Formun Altı	Ömerbeyli	Aydın / Germencik	47,4	47,4Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Gürmat Elek. Üret. A.Ş. Formun Altı			162,3	22,5Formun Altı
Maren	Hıdırbeyli	Aydın / Germencik	20	20
Maren	Bozköy		24	24 Formun Altı
Maren			24	24
Maren			24	24
<u>Formun Üstü</u> Çelikler Jeot. Enerji Üret. Formun Altı	Pamukören	Aydın / Kuyucak	61,72	45,02Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Gümüşköy Jeot. Enerji Üret. Formun Altı	Gümüşköy	Aydın / Germencik	13,2	13,2Formun Altı
Türkerler Jeot. Enerji Aram ve Üret.	Alaşehir	Manisa /Alaşehir	24	24
<u>Formun Üstü</u> <u>Menderes Geot. Elek. Üret. Formun Üstü</u> <u>Formun Altı</u>	Köşk/ Salavatlı	Aydın / Sultanhisar	7,951	7,951 Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Menderes Geot. Elek. Üret. Formun Altı			9,5	9,5 Formun Altı
<u>Formun Üstü</u> Menderes Geot. Elek. Üret. Formun Altı			34	34
<u>Formun Üstü</u> Tuzla Jeot. Enerji Formun Altı	Tuzla	Çanakkale / Ayvacık	7,5	7,5 Formun Altı
TOPLAM				404,921

(Kaynak EPDK)

Bunun yanında jeotermal kaynaktan enerji üretmek üzere 11 sahada üretim lisansı alınmıştır. Bu sahalardan bazılarında santral inşası tamamlanmış olup yakın zamanda üretime geçilecektir. Diğerlerinde ise geliştirme çalışmaları ve santral inşaatları devam etmektedir. Dünyada jeotermal enerjiden elde edilen elektrik üretiminde, A.B.D., Filipinler, Endonezya, Meksika ve İtalya ilk beş sırada yer alırken Türkiye Ekim-2014 itibariyle devreye alınan son santralle 10. sıraya yükselmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ülkelerin Kurulu Kapasiteleri(MWe)

Ülke	Kurulu Kapasite(MWe)
ABD	3442
Filipinler	1968
Endonezya	1339
Meksika	1005
Yeni Zelanda	967
İtalya	941
İzlanda	665
Kenya	607
Japonya	502
Türkiye	405
Diğerleri	1142

(Bertani, 2015)

Elektrik üretimine uygun sahalarda geliştirme çalışmalarının yapılması halinde mevcut kapasitenin artacağı 10. Beş Yıllık Kalkınma Planında Türkiye'deki toplam elektrik üretiminin 2018 hedefinde 1000 MWe'e ulaşabileceği öngörülmektedir.

ISITMA UYGULAMASI

Son yıllarda giderek yaygınlaşan konut ısıtmacılığı yanında, kurulan modern seralarda jeotermal enerjiden ekonomik olarak yararlanılmaktadır. Halen Türkiye'de Gönen (Balıkesir), Simav (Kütahya), Kızılcahamam (Ankara), Narlıdere+Balçova (İzmir), Sandıklı (Afyon), Kırşehir, Afyon, Kozaklı (Nevşehir), Diyardin (Ağrı), Salihli (Manisa), Sarayköy (Denizli), Edremit (Balıkesir), Yozgat-Sorgun, Bigadiç (Balıkesir), Dikili (İzmir), Bergama (İzmir) ve Güre (Balıkesir) alanlarındaki jeotermal ısıtma sistemlerinde merkezi ısıtma yapılmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Isıtma Uygulaması Yapılan Alanlar ve Fiilen Isıtılan/Eşdeğer Konut Sayısı

Alan Adı	Sıcaklık	Konut Sayısı
Balıkesir-Gönen	80	3400
Kütahya-Simav	120	7500
Ankara-Kızılcahamam	80	2500
İzmir-Balçova-Narlıdere	125	35000
Afyon-Sandıklı	70	6000
Kırşehir-Terme	57	1900
Afyon-Ömer-Gecek	95	8000
Balıkesir-Güre	65	650
İzmir-Bergama	65	450
İzmir-Dikili	125	1160
Nevşehir-Kozaklı	92	3000
Ağrı-Diyadin	70	570
Manisa-Salihli	94	7292
Denizli-Sarayköy	140	2200
Balıkesir-Edremit	60	4881
Balıkesir-Bigadiç	96	1950
Yozgat-Sorgun	80	1500

Ayrıca düşük sıcaklıklı jeotermal akışkanla; Afyon-Oruçoğlu Termal Resort tesisleri 48°C, Hatay-Kumlu Termal Tesisleri 37°C jeotermal akışkanla tabandan ısıtılmaktadır. Bolu-Karacasu Termal Tesisleri 44°C jeotermal akışkanla kısmi olarak, Rize-Ayder Kür Merkezi 55°C, Sivas-Sıcak Çermik Kaplıcaları 46°C ve Samsun-Havza Termal Tesisleri 54°C sıcaklığındaki jeotermal akışkanla ısıtılmaktadır. Haymana'da 45°C'lik jeotermal akışkanla tabandan Cami ısıtması yapılmaktadır.

Jeotermal kaynakların ekonomik uygulamalarından biri de sera ısıtmasıdır. Ülke genelinde toplam kapasite Eylül 2014 itibariyle 3.130 dönüme ulaşmıştır. Bu kapasitenin dağılımı: İzmir-Dikili, Bergama(1,000,000 m²), Manisa-Salihli, Urganlı (305,000 m²), Kütahya-Simav (310,000 m²), Denizli-Kızıldere-Tosunlar (200,000 m²), Şanlıurfa-Karaali (474,000 m²), İzmir-Balçova (100,000 m²) ve diğerleri şeklindedir (Mertoğlu ve diğ., 2015).

Kurulan modern seralarda üretilen ürünler iç pazarda tüketildiği gibi yurt dışına da ihraç edilmektedir. Bu uygulamayla yakıt için ödenen dövizden tasarruf sağlanması yanında, yapılan ihracattan döviz geliri de elde edilmektedir.

JEOTERMAL ENERJİ ÇALIŞMALARINDA HEDEFLER, BEKLENTİLER

Ülkemizin enerji ihtiyacı ve çevreyi korumaya yönelik önlemler göz önüne alındığında, alışlagelmiş enerji kaynakları yanı sıra, yenilenebilir nitelikte, çevreye zararlı etkisi çok az olan kaynakların aranması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Jeotermal enerji de bunlardan biri olup Türkiye'nin hemen hemen tamamında değişik aşamaları içeren jeotermal enerji aramaları yapılmış, değişik amaçlı kullanımlara uygun çok sayıda jeotermal sahanın varlığı ortaya konulmuştur. Ancak ülkemizde keşfedilen sahaların çoğunda rezervuara ilişkin parametreleri belirleyecek, elektrik üretimi, konut ve sera ısıtması, endüstriyel uygulamalar ve diğer kullanımlar için kapasiteyi ortaya koyabilecek ve ekonomik kullanıma yönelik görüşler oluşturabilecek yeterlikte kuyu açılmamıştır. Türkiye'de 319 jeotermal alan bulunmasına karşılık 270 sahada, 655 kuyu açılmıştır. Dünyada jeotermal amaçlı açılan 70.000 adet kuyu bulunduğu literatürden bilinmektedir. Bunun 30.000 adedi jeotermal enerji arama-araştırmalarında ileri teknolojiyi kullanan 1000 civarında sahaya sahip Japonya'da açılmış olup saha başına ortalama kuyu adedi 30'dur. Ülkemizde ise arama/üretim amaçlı açılan sondaj sayısına göre yapılan oranlamada saha başına 3 sondaj düşmektedir. Görülüyor ki ülkemizde rezervuar parametrelerinin belirlenmesi ve dolayısıyla potansiyel kavramını doğrudan etkileyen sondaj sayısı, sahaların kapasitesini ortaya koymak için oldukça yetersizdir. Yatırımını güvenli görmeyen girişimcileri ürkün ve/veya yanlış yönlendirilmesine neden olan, uygulamaların önünü tıkayan bu olumsuzluğu gidermek için mevcut çalışmalarını geliştirmeye dönük çalışmaların yapılması halinde ülkemizin sahip olduğu bu enerji kaynağının potansiyeli ortaya konulacak, sahaların işletilebilir potansiyeli belirlenecek, bu sahalarda yapılacak yatırımlar ve kullanım seçenekleri belirlenebilecektir. Öte yandan jeotermal enerji kaynağı durağan yapıdaki maden veya kömür gibi boyutları belli olan, rezervi işletildikten sonra bitirilen bir kaynak olmadığı için, keşfi yapıldıktan

sonra gelişen teknolojiyle potansiyeli arttırılabilecek bir kaynaktır. Bu olgu geliştirme çalışmalarının gerekliliğini başka bir şekilde ifade eder. Jeotermal enerji sahalarında yapılacak yatırımlarda, bu enerji kaynağından ekonomik olarak yararlanabilmek için yatırıma başlanmadan önce sahanın işletilebilir potansiyelinin belirlenmesi yatırımın riskini en aza indirilebilir. Bu bakımdan keşfedilmiş olan alanların geliştirilmesi ve potansiyel belirleme çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Kaynağın yasal zemine kavuşmuş olması, bazı teknik, idari ve hukuki sorunlar yaşanmakla birlikte sektörün önünü açmış, artık arama-araştırma ve geliştirme çalışmalarının kaynaktan daha fazla yararlanma temeline oturtulacağı, kaynağa yatırımların hızla artacağı sürece girilmiştir. Sürecin sonunda, jeotermal kaynağa dayalı kullanımların enerji sorununa ve ekonomiye katkısının hak ettiği düzeye ulaşması beklenmektedir. Aynı öngörü, 10. Beş Yıllık Kalkınma Planında Türkiye'nin 2018 yılı hedefinin; jeotermal elektrikte 800 MW, ısıtmada 500.000 konut eşdeğeri 4000 MWt, sera ısıtmasında 6000 dönüm eşdeğeri 1700 MWt, kurutmada 500.000 ton/yıl, termal turizmde 400 kaplıca eşdeğeri, soğutmada 50.000 konut eşdeğeri kullanım olarak dile getirilmektedir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarla ortaya konulan potansiyelin artırılabilmesi ve yukarıda belirlenen hedeflere ulaşmak ve beklentiye karşılayabilmek için; bulunmuş olan jeotermal kaynakların geliştirilmesini ve yeni kaynakların bulunmasını sağlayacak bilimsel ve teknik nitelikleri taşıyan en üst düzeyde bilgilerin üretilmesine yönelik, geniş perspektifli ve uzun vadeli projeler üretilmesi gerekmektedir.

Bu bağlamda öncelikle aramacılık faaliyetlerinde yaşanan sorunlara çözüm üretilmesi, parasal kaynaklarla desteklenmesi, güçlendirilmesi yanında, başta elektrik üretimi ve merkezi sistem ısıtma yapılabilirliği olan önemli sahalarda üzere bilinen ve bulunacak yeni potansiyel alanlarda yatırımlardan önceki fizibilite aşamasına kadar;

- a- Geliştirme Çalışmaları
- b- Sondajlı Çalışmalar
- c- Potansiyel Belirleme Çalışmalarının yapılması, bu çalışmalara ilave olarak

- a- Yeni Sahaların Keşfedilmesi
- b- Kızgın Kuru Kaya Araştırma Çalışmalarına gereken önemin verilmesi gerekmektedir.

Ülkemiz enerji stratejisinde yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrolik, rüzgar ve güneş enerjisinin kullanımıyla ilgili bazı önemli düzenlemeler bulunmasına rağmen jeotermal kaynaklara ilişkin süreçlerin doğru yönetilmesi ve toplumsal faydanın artırılmasına yönelik herhangi bir stratejik hedefimiz bulunmamaktadır. Bu bakımdan öncelikli olarak Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına; “**Jeotermal Kaynaklar Ulusal Stratejisi**” hazırlanmalı; gerek kamu, gerekse de özel sektörün yapacağı orta ve uzun dönem projeksiyonların bu strateji ve yapılanma çerçevesinde yürütülmesi sağlanmalıdır. Bununla birlikte, jeotermal kaynaklardan daha fazla toplumsal fayda türetebilmek için; bütüncül bir yaklaşımla arama, araştırma, geliştirme, üretim, süreçleri ile üretimde verimliliğin sağlanmasına yönelik yapılması gereken AR-GE çalışmaları, yeni teknolojilerin kullanımı ve yurtiçi gelişiminin sağlanması, idari yapılanma, ruhsat hukuku, teşvik ve eğitim süreçlerinin birlikte değerlendirilerek ulusal mevzuatın yenilenmesi ve geliştirilmesi beklentisi önemle vurgulanması gereken diğer bir husustur.

SEKTÖRÜN SORUNLARI

Jeotermal sektörü, jeotermal kaynakların arama ve geliştirme süreçlerinde yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkarılan potansiyelin yatırımcıları özendirilmesi ve kaynağın 5686 sayılı kanuni düzenlemeyle yasal zemine kavuşması nedeniyle, son zamanlarda yatırımların hızlandığı ve yeni işletmelerin devreye sokulduğu bir dönemi yaşamaktadır. Aynı zamanda bu dönem, kaynağın görece kanuni altyapıya kavuşmuş olmasıyla birlikte, yıllarca yasal zeminden yoksun oluşundan dolayı aranması, araştırılması, geliştirilmesi, işletilmesi, hak sahibi olunması konularında birikmiş ve hala devam eden sorunların yaşandığı bir dönem olmuştur. İdari ve teknik işleyişte mevzuat karmaşası, kurumlar arası eşgüdüm eksikliği, çok başlı bir mekanizmanın varlığı, ruhsat süresinin metodolojiye etkisi, rezervuar sınırlarının belirsizliğine karşılık, aynı rezervuar üzerinde birden fazla yatırımcıya ruhsat verilmesinin işletme aşamasında teknik ve hukuki sorunlara yol açması, mülkiyet hakkı, idare payı, entegre kullanım gibi sorunlar bu dönemde sek-

törün dile getirdiği problemlerdir. Karşılaşılan bu tür sorunlar, uygulama yönetmeliğinde sıkça yapılan ve sorunun özünü kapsamayan değişikliklerle çözümlenmeye çalışılmakta, ancak bu düzenlemeler kısa vadeli ve yüzeysel olmaktan öteye geçememektedir.

Rezervuar sınırlarının belirsizliği ve sahaların kapasitesinin bilinmemesinin yarattığı sorunlar öncelikle üzerinde durulması gereken bir husustur. Hemen belirtmek gerekir ki ülke genelinde araştırma yapılan sahaların büyük bir bölümünde yatırım öncesi altyapıya yönelik önemli bir teknik bilgi ve birikim vardır. Ancak, yüksek sıcaklığa sahip birkaçının dışında sahaların çoğunda, açılan kuyu sayısının yetersizliği nedeniyle rezervuara ilişkin parametreler, kapasite bilinmemekte, bu durumun teknik ve hukuki sorunlar yaratması ve yatırımlar için risk oluşturması kaçınılmaz görünmektedir. Jeodinamik süreçler sonucu oluşan kaynaklardan daha etkin ve verimli olarak yararlanılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için kaynağın özellikleri ve rezervuar bütünlüğü gözetilerek ruhsatlandırılması gerekir; rezervuar sınırlarının belirsizliğine karşılık, aynı rezervuar üzerinde birden fazla yatırımcıya ruhsat verilmiştir. İşletme aşamasında çok merkezli, çok amaçlı, çok mülkiyetli faaliyetlerin tümü için aynı rezervuarı kullanan yatırımcılar, ruhsat hukukundan kaynaklanan sorunlar yaşamakta, kaynağın sürdürülebilirliği de ciddi bir riskle karşı karşıya gelmektedir. Nitekim bazı sahalardaki rezervuarların sıcaklık, basınç ve debilerinde önemli değişiklikler olmaya başlamıştır.

Jeotermal kaynaklara yönelik arama geliştirme çalışmalarında (jeoloji, hidrojeoloji, hidrojeokimya, jeofizik vb.) arama sistematikindeki yöntemler yerli ve yabancı firmalar ile kuruluşlar tarafından ülkemizde de kullanılmaktadır. Bununla beraber, ruhsat süresi ve maliyet kaygısıyla jeotermal kaynak araştırma metodolojisindeki arama tekniği göz ardı edilerek, dar zamana sıkıştırılmış çalışmalarla sonuç alınmaya çalışılması da bilinen bir gerçektir ve bu durum, aramacılığın doğasında var olan riski büsbütün artırmaktadır.

Sektörün yaşadığı sorunlardan biri de jeotermal kaynak oluşumuna uygun jeolojik koşulları taşıyıp taşımadığına bakılmaksızın, çok sayıda arama müraعاتının ruhsata bağlanmasıdır. Ancak ne yazık ki jeotermal konusunda herhangi bir birikimi olmayan

elemanlar/disiplinler tarafından önerilen bazı ruhsatlara büyük bir beklentiyle yatırım yapan girişimciler, yapılan çalışmalar sonunda beklentilerini karşılayacak sonuca ulaşamayınca ruhsatlarını devir çabası içerisine girmişlerdir.

Sektörde teknik işleyişte yaşanan ve hukuki sonuçlara yol açan sorunlardan birine çözüm üretmek(!) amacıyla, uygulama yönetmeliğinde 23.09.2014 tarihinde yapılan değişiklikle; *“Birbirine mücavir arama ve/veya işletme ruhsatlı sahalarda gradyan, reenjektion kuyusu, üretim amacıyla kuyu açılması”*na izin verilmesi için mesafe sınırlaması getirilmiştir. Düzenlemeyle, kuyu açılmayacak mesafe, izin verilmeden önce uzman kuruluşlar ve/veya üniversitelerden görüş alınarak, onlara mahallinde etüt ve gerektiği takdirde diğer ek çalışmalar yaptırılarak belirlenecektir. Kuyular arasındaki mesafenin hangi teknik ölçüt ve bilimsel gerekçelerle belirlendiği anlaşılabilen bu düzenlemenin, pratikte nasıl işleyeceği kestirilememektedir. Çünkü salt mahallinde inceleme ve etüt yapılarak kuyular arası girişim konusunda görüş oluşturulabilir, ancak girişim olduğuna ilişkin kesin bilgi, kuyu açılıp bazen aylara yayılan süreyi gerektiren test yapıldıktan sonra elde edilebilir. İşletme ruhsat sahibi yatırımcının bu etüt, ek çalışmalar ve testleri bekleyecek kadar sabırlı olmasını beklemek gerçekçi bir yaklaşım değildir. Esasen bu durum, geçmişte çokça dile getirilen rezervuarın tek ruhsat sahibi tarafından işletilmesi önerisinin görmezden gelinerek, yerine yüzeyde birden fazla ruhsatlara bölünerek işletmeye açılmasının bir sonucudur.

Mevcut yasada bloke alan kavramı, yeterli bilimsel verilere dayalı olarak tanımlanmış değildir. Uygulamada sahaların bloke alanları, rezervuar yayılımları ve karakteristikleri yeterli sayıda sondajlar ile belirlenmeden tespit edilmiştir. Bazı sahalarda da işletme alanı çevresinde bloke alanlar çok geniş tutulduğundan, bu alanların işletilememesi gibi olumsuz sonuçlar yaratmaktadır. İşletmeye kapatılan bloke alanların, kaynak üretim sahaları geliştirildikçe bir bölümünün, işletme sahası ile birleştirilmesi suretiyle atıl kalması önlenerek ekonomiye kazandırıldığı gibi jeotermal kaynak rezervuarlarından ve potansiyelinden optimum yararlanma da sağlanmış olacaktır.

Dile getirilen bu olumsuzluklar, ülkemizde jeotermal kaynakların planlanması, aranması, araştırılması, geliştirilmesi, üretimi süreçleri ile, bu kaynaklardan daha fazla

faydanın sağlanması, yatırımcı ve kamuoyunun yönlendirilmesi için alınan stratejik kararların uygulama, izleme ve denetimini sağlayan, çok başlı bir mekanizmayı ortadan kaldıran merkezi idare bünyesinde kurumsal idari bir yapının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Hazırlanan Su Kanun Tasarısında jeotermal kaynaklar ve doğal mineralli sular, yer altı suyu gibi değerlendirilerek buna ilişkin çeşitli düzenlemeler öngörülmektedir. Dolayısıyla enerji kaynağı olan jeotermal kaynakların, Su Kanunu Tasarısı kapsamında yapılan düzenlemelerden çıkarılması gerekmektedir.

Bir diğer sorun da jeotermal kaynak araştırılmasında üretilen bilgilerin dağınık oluşudur. Bu bakımdan bilgilerin toplanması, arşivlenmesi, erişim kolaylığının sağlanması, Coğrafi Bilgi Sistemlerine aktarılması ve ulusal bir veri tabanının oluşturulması için jeotermal kaynak araştırmalarında üretilen bilgilerin görevlendirilecek bir kamu otoritesi eliyle Jeotermal Bilgi Bankası'nda toplanmasını sağlayacak bir düzenlemeye ihtiyaç vardır. Jeotermal arama çalışmaları sırasında yapılan çalışmalardan elde edilen tüm veriler ile her faaliyet döneminin denetlenmesiyle elde edilecek bilgilerin bir merkezde toplanması, ülke jeotermal kaynaklarından etkin ve verimli bir şekilde yararlanmada planlama yapılması, strateji ve politika oluşturulması açısından da gereklidir. Oluşturulacak arşiv, aynı alan için yapılacak mükerrer çalışmaları önleyeceği gibi bir saha için ne tür çalışmaların yapıldığı, eksiklerin ne olduğu, başka bir çalışma yapılmasına gerek olup olmadığı gibi birçok bilgiye kısa sürede ulaşılarak sonuca gidilmesine yardımcı olacaktır. Böylece, ülkenin imkanlarının israf edilmemesi, emek, zaman ve paranın boşa harcanmaması açısından da büyük bir yarar sağlayacaktır.

Jeotermal konusunda ileri ülkelerde teşvik uygulaması bulunmaktadır. Bu uygulamanın kaynakları geliştirmedeki katkısı tartışılmazdır. Aramalarda teşvik uygulamasının olmamasından dolayı kaynaklara yönelmede yatırımcılar çekinceli davranmaktadır. Öte yandan aramacılığın en riskli aşaması sondaj çalışmasıdır. Bazı ülkelerde devlet riskin yarısını, bazıları tamamını üstlenmektedirler. Ülkemizde bu tür bir uygulama olmadığından bazı ruhsat sahipleri sondaj aşamasına getirdikleri ruhsatlarını kuyu maliyetleri nedeniyle devir yoluna gitmekte veya aramadaki 3 yıllık sürenin ye-

tersiz oluşundan dolayı üretim sondajı yerine yasanın öngördüğü işletme ruhsatına dönüştürecek akışkan üretiminin sağlandığı kuyuları tercih etmektedirler.

Mevcut yasada koruma kriterleri bulunmakla beraber, alan veya kuyular için verilen ruhsat alanı sınırları baz alınarak yapılan koruma alanı etütleri ile belirlenen zonlarda belirtilen tedbirler, uygulamalarda yetersiz kalmaktadır. Koruma alanları etütleri rezervuar sınırları gözetilerek yapılmalı ve kaynak koruma alanları sınırları belirlenirken kaynağı ve rezervuarı kirleticilerden koruma ve rezervuarın sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla her iki konuda da koruma kriterleri getirilmelidir. Koruma alanı etütleri ile ilgili MTA Genel Müdürlüğü'nün hem Kaynak Koruma Alanı Etüt hizmeti veren, hem de mevzuat gereği Özel İdare tarafından incelenmek üzere gönderilen Koruma Alan raporlarına görüş oluşturan kurum olmasına yönelik çekinceler, sektörçe çeşitli vesilelerle dile getirilmektedir. Benzer durum kanunun uygulayıcısı bir kurum olan İl özel İdareleri için de geçerlidir. İl özel İdareleri ruhsat verdiği için denetleyen kurumda olması gerekirken ruhsat alarak faaliyet gösteren bir kurum konumundadır.

Sektörün yaşadığı bu sorunlara çözüm üretici ortak aklın ürünü düzenlemeler beklenirken, hiç önceliği olmadığı halde, 5686 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinin “teknik sorumluluk ve faaliyet raporlarını” düzenleyen 10. maddesinde değişiklik yapılmıştır. Jeotermal kaynaklara ilişkin süreçler kuşkusuz çok fazla meslek ve uzmanlık alanı katkısını gerektirmektedir. Burada önemli olan, jeodinamik süreçler sonucu oluşan, diğer yer altı kaynaklarından farklı olarak aranıp işletilen dinamik özellikteki kaynağa dönük faaliyetlerin, kullanılması gereken mühendislik yöntemlerini uygulayabilecek eğitim formasyonuna sahip meslek disiplinleri tarafından yürütülmesidir. Hal böyle iken çalışmaların sistematiği, metodolojisi, arama ve işletme faaliyetlerinin bütünsel niteliği, disiplinlerin eğitim formasyonu, ilgi alanı, yetki ve sorumlulukları göz ardı edilerek yönetmelikte yapılan bu değişikliklerle, konuya ilişkin yürüteceği hizmet ve ehliyetine bakılmaksızın jeotermal çalışmalarda görev alan her meslek disiplininin faaliyetlerin tümünü kapsayacak biçimde teknik sorumluluk üstlenmesinin yolu açılmıştır. Öte yandan teknik sorumluluk kavramı “İlgili Mühendis” boyutuna indirgenerek belirsizleştirilmiş, arama ve işletme süreçlerinde yapılacak mühendislik hizmetlerinin gerek-

tirdiği bilimsel ve teknik gereklerle çelişir hale getirilmiştir. Yönetmelik bu haliyle, kendi içinde tutarsız bir şekilde dönüşmesinin de ötesinde, jeoloji mühendisleri tarafından üretilen hizmetlerin, ilgili mühendis kavramı içine alınarak diğer mühendislik disiplinleri tarafından da üretilebilmesine(!) ortam yaratmıştır. Yasaya uygun hale getirildiği gerekçesi inandırıcı bulunmayan değişiklikle, ilgisi, çalışmanın bir bölümüyle sınırlı olan, uzmanlık alanlarını ilgilendirmediği halde salt yönetmelikteki “İlgili Mühendis” tanımı dayanak yapılarak faaliyetlerin tümünde teknik sorumluluk üstlenen disiplinler, yasa ve yönetmelikteki tanımıyla jeoloji mühendisliği ilgi ve sorumluluk alanındaki **“jeolojik prospeksiyon, jeolojik harita ve kesitler, jeokimya, hidrojeokimya, sondajlar, kuyu içi loglar, test ve ölçümler, koruma alan raporu gibi”** raporlar hazırlayacak, arama ve işletme faaliyet raporu düzenleyebilecek konuma(!) getirilmişlerdir. Bu haliyle, bazı meslek disiplinlerine alan yaratma amacı güdüldüğü anlaşılan düzenlemenin, “ilgili mühendis” kavramı içinde teknik anlamda sorumlu olacak kişinin konunun uzmanı olmaktan uzak olması halinde, kamu malı olan kaynakların zarar görmesi, disiplinler arası yetki ve sorumluluk karmaşası yaratması, yasanın öngördüğü kamusal faydanın sağlanamaması sonucunu doğurması kaçınılmaz görülmektedir. Ortaya çıkacak karmaşayı önlemenin ve çok disiplinin katkısını gerektiren faaliyetlerin ülke menfaatleri doğrultusunda yürütülebilmesinin yolu, çalışmanın niteliği gözetilerek disiplinlerin yetki ve sorumluluklarının belirlenip yönetmeliğin ilgili maddelerinde tanımlanmasıdır.

Sonuç olarak;

- Kaynaklarından ürettiği enerjiden fazlasını tüketen ve arz güvenliğini sağlamak için enerji ithal eden Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek kaynaklarımızı çeşitlendirmek, geliştirmek, üretimini arttırmak, güçlendirmek, en ekonomik ve en fazla yararlanmayı sağlayacak biçimde değerlendirmek zorundadır.
- Ülkemizde, yenilenebilir enerji kaynağı olarak ekonomik biçimde yararlanılacak önemli bir jeotermal kaynak potansiyeli bulunmaktadır. Görünür hale getirilmiş kullanılabilir teknik kapasite 5680 MWT'dir.
- Jeotermal sektörü, son zamanlarda yatırımların hızlandığı ve yeni işletmelerin devreye sokulduğu

bir dönemi yaşamaktadır. Konut ve seralardaki ısıtma uygulamalarıyla yakıt için ödenen dövizden tasarruf sağlandığı gibi, yapılan ihracattan döviz geliri de elde edilmektedir. Devredeki santrallerde jeotermal kaynaklı elektrik üretimiyle ülke enerji ihtiyacının karşılanmasına 404,92 MWe katkı sağlanmaktadır. Ancak bu değer jeotermal kaynaklı elektrik üretimi öngörülerinin çok gerisindedir.

- Vurgulanması gereken önemli bir husus, ruhsat süresi ve maliyet kaygısıyla jeotermal kaynak araştırma metodolojisindeki arama tekniğinin göz ardı edildiği, dar zamana sıkıştırılmış çalışmalarla sonuç alınmaya çalışılmasıdır. Aramacılığın doğasında var olan riski büsbütün artıran bu durumu önlemek için arama-geliştirme çalışmalarının uluslararası norm ve standartlarda yapılması ve potansiyel bilgilerinin berraklaştırılması gereklidir.
- Jeotermal rezervuarın karakterini belirleyecek yeterli veri elde etmek için gereken sayıda kuyu açılmadığından sınırları belirsiz rezervuarlar üzerindeki alanlarda işletme aşamasında teknik ve hukuki sorunlar yaşanması kaçınılmaz görünmektedir.
- Jeotermal kaynaklara ilişkin süreçlerin doğru yönetilmesi ve toplumsal faydanın artırılmasına yönelik herhangi bir stratejik hedefimiz bulunmamaktadır. Bu bakımdan öncelikli olarak "Jeotermal Kaynaklar Ulusal Stratejisi" hazırlanmalı; gerek kamu, gerekse de özel sektörün yapacağı orta ve uzun dönem projeksiyonların bu strateji ve yapılanma çerçevesinde yürütülmesi sağlanmalıdır.
- Ülkenin jeotermal kaynak bilgilerinin kolay erişilir hale getirilmesi, ulusal bir veri tabanının oluşturulması için jeotermal kaynak araştırmalarında üretilen bilgilerin görevlendirilecek bir kamu otoritesi eliyle Jeotermal Bilgi Bankası'nda toplanmasını sağlayacak bir düzenlemeye ihtiyaç vardır.
- Jeotermal kaynakların arama, geliştirme ve işletme süreçlerinde çalışmış deneyimli jeoloji mühendislerinin önderliğinde, ülkemizin bilinen tüm jeotermal kaynaklarının özellikleri, potansiyeli, kullanım alanlarına yönelik çalışmalar, ülke varlığı olan bu doğal kaynağın, en doğru biçimde kullanımının sağlanması ve maksimum faydanın türetilmesi için ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile

birlikte koordineli olarak yapılmalı, yatırımcılara alternatifler sunulmalıdır.

- Jeotermal kaynaklara ilişkin süreçlerde çalışmanın niteliği gözetilerek, disiplinler arası yetki ve sorumluluk karmaşasını önleyecek şekilde yetki ve sorumluluk alanlarının tanımlanacağı mevzuat değişikliği yapılmalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akkuş, İ., Akıllı, H., Ceyhan, S., Dilemre, A., Tekin, Z. Türkiye Jeotermal Kaynaklar Envanteri. MTA Genel Müdürlüğü Envanter Serisi-201. 2005, Ankara
- Akkuş, İ. Enerji Kullanımında Jeotermal Kaynaklar Seçeneği. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni. Sayı:2008/2-3. S.81-85. 2008, Ankara
- Akkuş, İ., Aydoğdu, Ö., Akıllı, H., Gökmenoğlu, O., Sarp, S. Geothermal Energy and Its Economic Dimension in Turkey. World Geothermal Congress 2005. 24-29 April 2005 Antalya-Turkey.
- T.C Başbakanlık DPT Sekizinci Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu-Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu. Ankara
- TC Başbakanlık DPT Dokuzuncu Kalkınma Planı(2007-2013) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu-Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu. Ankara
- Akkuş, İ., Aydoğdu, Ö., Türkiye'nin Jeotermal Kaynaklarının Potansiyeli ve Önemi. Jeotermal Enerji ve Yasal Düzenlemeler Sempozyumu Bildiriler Kitabı. S 48-57, 12-15 Ekim 2006 Ankara.
- Akkuş, İ., Söyleşi. Jeotermal Kaynak Zenginliğimiz. Enerji Dünyası Dergisi. Sayı:48
- JMO Jeotermal kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Çalıştayı Oturum Notları. 28-29 Haziran 2013. Denizli
- EPDK (epdk.org.tr/elektrik piyasası/lisans)
- T.C Başbakanlık DPT Onuncu Kalkınma Planı (2013-2018) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu-Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Çalışma Grubu Raporu. Ankara
- Bertani, R., Geothermal Power Generation in the World 2010-2014 Update Report Proceedings World Geothermal Congress 2015
- Mertoglu, O., Şimşek, Ş., Başarı, N., Geothermal Country Update Report of Turkey (2010-2015) Proceedings World Geothermal Congress 2015. Melbourne, Australia, 19-25 April 2015