

İZMİR İLİ JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARI POLİTİKASI NASIL OLMALIDIR?

Yrd. Doç. Dr. Niyazi AKSOY
niyazi.aksoy@deu.edu.tr

GİRİŞ

İzmir’de jeotermal enerji kullanımı ve yaygınlaştırılması sıkça tartışılmaktadır. Doğal gazın İzmir’e ulaşması ve dağıtımın başlamasıyla tartışmalar daha da alevlenmiştir. “Jeotermal” ve “doğal gaz” birbirine alternatif gibi sunulmaktadır. Bu tartışmaların yapıldığı ortamda asıl sorulması gereken soru dikkatlerden kaçmaktadır: “Nerede, ne kadar ve ne tür bir enerjiye ihtiyacımız var ?” Bu sorunun yanıtı enerji planlamasının bir parçasıdır. Asıl sorgulanması gereken İzmir’in bir enerji planı olup-olmadığıdır.

Enerji gereksinimin yerli kaynaklardan karşılanması iyi bir tercih olabilir. Ancak yeterli değildir. Diğer seçeneklerle karşılaştırıldığında fiyatının da uygun olması gerekir. Jeotermal kaynaklarla, diğer enerji kaynakları ile aradaki farkın sübvansiyon edilememesi durumunda proje ekonomik olmayabilir. Eğer bir destek (sübvansiyon) söz konusu ise (ki yerel ve yenilenebilir kaynakların mutlaka desteklenip, teşvik edilmesi doğru ve gerekli bir adımdır) bunun şeffaf ve önceden açıklanarak yapılması gerekir.

Jeotermal enerji bulunduğu yer ve yakın çevresinde tüketilmesi gereken bir kaynaktır. Kaynağa yakın ve o yörenin gereksinimlerini karşılayacak projelerin gerçekleştirilmesi akıllıca olur. Çünkü jeotermal akışkanı uzun mesafelere taşımak pahalıdır. Enerji kaynağının potansiyeli ne kadar büyük olursa olsun, taşınma sırasında bir noktadan sonra maliyeti diğer seçeneklerin üzerine çıkar. Uzun mesafelere pompalamak için önemli miktarda elektrik enerjisi sarf etmek gerekir. Bir dönem İzmir’e Seferihisar’dan jeotermal su taşınarak ısıtılması gündeme geldi. Yaklaşık 5 yıl önce İzmir’de 200-400 bin konutun jeotermal ile ısıtılabilceği bir kesim tarafından sıkça dile getirildi. Hatta öyle o dönemde İzmir için doğal gaz ihalesi de yapılmakta olduğundan, doğal gazın İzmir’e getirilmesini “cinayetle eş tutan açıklamalar” da yapıldı (Zaman Gazetesi, 2005). İzmir büyüklüğünde bir şehrin jeotermal ile ısıtılması için gereken enerjinin ve sahip olan kaynakların potansiyeli bilinmeden yapılan bu tartışmaların bir anlamı olmadığı gibi, İzmir’de yaşayanların kafasını karıştırmaktan başka bir işe yaramamıştır. Bu nedenle İzmir’de jeotermal mi olsun, doğal gaz mı olsun tartışması yerine, İzmir’in hangi yörelerini jeotermalle ve hangi yörelerini doğal gazla veya diğer kaynaklarla ısıtılmasının tartışılması ve dahası tartışmanın tüm enerji kaynaklarını kapsayacak şekilde genişletilmesi daha uygun olacaktır.

JEOTERMAL ENERJİ ve İZMİR’İN ÖNCÜ ROLÜ

İzmir, jeotermal enerji kaynaklarının sayısı ve niteliği bakımından Türkiye’ nin en zengin illerinden biridir. Seferihisar (Karakoç, Doğanbey, Cumalı ve Tuzla), Balçova-Narlidere, Dikili (Kaynarca, Bademli, Çamur Ilıcaları, Nebiler, Kocaoba), Bergama (Güzellik Ilıcası,

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

Dübek, Paşa Ilıcası), Çeşme (Ilıca, Alaçatı, Şifne), Aliağa (Ilıcaburnu, Samurlu, Güzelhisar, Biçer, Helvacı), Çiğli-Menemen (Ulukent), Urla (Gülbahçe), Bayındır (Vardar Ilıcaları), Menderes ve Kemalpaşa gibi 11 merkezde birçok jeotermal kaynağa sahiptir. Türkiye’deki ilk jeotermal sondaj kuyusu MTA tarafından Balçova’da delinmiştir. 40 m derinliğindeki S1 kuyusunda 124°C sıcaklıkta termal su bulunmuştur. Jeotermal enerji 1963 yılında Balçova sahasının keşfedilmesiyle İzmir’in gündemine girmiştir. İzmir, kaynakların kullanımı, sorunların dile getirilmesi ve çözüm önerileri ile öncü konumundadır. İzmir’deki çalışma ve tartışmalar Türkiye’nin diğer yörelerine örnek ve model olmaktadır.

İzmir İli Jeotermal Enerji Danışma Kurulu

İzmir İli Jeotermal Enerji Danışma Kurulu (JEDK), 1999 yılında İzmir Valisi Sayın Kemal Nehrozoğlu tarafından kurulmuştur. Kurul görev süresi boyunca “İzmir İli Jeotermal Enerji Yönetmeliği”ni hazırlayarak İzmir Valiliğine sunmuştur. Fakat bu yönetmelik yayınlanmamıştır. Sadece jeotermal kaynaklar üzerindeki çalışmaları denetim altına almaya çalışan kısa bir maddesi Resmi Gazete yayınlandı (Resmi Gazete, 2002). Daha sonra aynı kararları 15 kadar il daha yayınlamıştır. Makine Mühendisleri Odası, İzmir Şubesi’nin desteğiyle hazırlanan taslak yönetmeliğe uyumlu olacak şekilde “jeotermal enerji kanun tasarısı” hazırlanmıştır. Kanun tasarısı da ilgi görmemiştir. Ekleri ile birlikte yaklaşık 100 sayfalık bir bütün olan bu çalışmalar, sadece İzmir’e özgü değil gelişmiş ülkelerdeki jeotermal kaynak yönetimlerini model alan, kaynağın “yenilenebilir” özelliğini gözetken ve “sürdürülebilir” işletmeyi amaçlayan bir çalışma olmuştur. Bağlayıcı bir yanı olmasa da hala normları görmek ve çalışmaları planlamak açısından yararlanılabilecek bir kaynak olarak durmaktadır.

2007 yılında 5686 sayılı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu” kabul edilmiş ve daha sonra yönetmeliği yayınlanmıştır. Kabul edilen kanun karmaşaya neden olmuştur. Beklentileri karşılamamaktadır. Eğer kanunu hazırlayan kamu kurumları, sivil toplum örgütlerinin uyarılarını ve önceki çalışmaları ve gerekçelerini dikkate alsaydı, kuşkusuz örnek bir yasa ve yönetmelik hazırlanabilirdi. İyi bir jeotermal yasa için yirmi yıl beklenilmiş ve yakalanan önemli bir fırsat toplum ve kaynaklar yararına değerlendirilememiştir. Mevcut yasa ve yönetmelik birbiri ile çelişmekte, yönetmelikte gücünü yasadan almayan uygulama maddeleri bulunmaktadır.

JEDK, jeotermal enerjiyi çağdaş, kaynağın yenilenebilir özelliğini dikkate alan ve sürdürülebilir projeler yapılmasını sağlayacak yasa ve yönetmelik taslak ve normlarının oluşturulması çalışmalarına paralel olarak başka konularda da yararlı işler yapmıştır. Bunların başlıcaları şöyle sıralanabilir: Balçova-Narlidere başta olmak üzere saha kapasitesinin ve performansının uzman kuruluşlara yaptırılması; Üniversitelerle işbirliği yapılarak projeler ve mevcut uygulamaların sorunlarına çareler aranması; Jeotermal enerji politikası oluşturulması. Bu çalışmalar ve elde edilen sonuçlar ilerleyen bölümlerde detaylıca sunulmaktadır.

Balçova-Narlidere Jeotermal Enerji Performansının Belirlenmesi

17 Haziran 2000 yılında başında JEDK’nun düzenlediği bir atölye çalışması sonucunda Balçova-Narlidere rezervuarının potansiyeli ile ilgili çalışmaların eksikliği fark edildi. Bu çalışma İTÜ Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü tarafından 2001 yılında tamamlandı.

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

Hazırlan 512 sayfalık rapor (Satman vd., 2001) çoğaltılarak isteyen herkese verilmiş ve daha sonra yapılan bir toplantı ile rapor tartışmaya açılmıştır. Bu proje Türkiye’de bölgesel ısıtma yapılan bir saha için gerçekleştirilen ilk rezervuar projesidir. Yapılan modelleme ve 3-boyutlu sıcaklık dağılımı çalışmaları ile sahanın BD3 ve doğusunda kalan kısmı keşfedilmiştir. Sahanın yıllardır korunan kısmının önemli bir potansiyel içermediği, imara açılan kısmının da sahanın en iyi yerleri olduğu ortaya çıkmıştır. Yeni keşfedilen bölge ile ısıtılan alanların artırılmasına karar verilerek, 2000-2005 yılları arasında ısıtılan alan miktarı yıllık %25 artışla 2005 sonunda 18.000 konuta ulaşmıştır. Ayrıca hazırlanan bir gözlem programı ile sahanın üretimi, re-enjeksiyonu, basıncı, sıcaklığı, su seviyesi değişimi ve su kimyası periyodik olarak izlenip kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Elde edilen verilerle İTÜ tarafından hazırlanan modellerin doğruluğu test edilip, gerekirse model kalibrasyonu yapılması hedeflenmiştir.

Bu çalışma Afyon Jeotermal AŞ tarafından örnek alınmıştır. Benzer bir çalışma Afyon-Ömer-Gecek sahası için yapılmıştır. Halen 5.000 konut ısıtılan bu sahaya, 5.000 konut daha ilave edilmesi şirketin gündeminde.

Jeotermal Enerji Projelerinde Sektör-Üniversite İşbirliği

Üniversite-Sanayi işbirliği konusunda da örnek çalışmalar İzmir’de JEDK’nun desteği ile gerçekleştirilmiştir. Yüksek sıcaklıkta yaşayan bakterilerden, korozyon ve kabuklaşmaya; hidrolik ve termal problemlerin çözümünden, bölgesel ısıtma projeleri geliştirilmesine; su kimyasından rezervuardaki sıcaklık dağılımının modellenmesi ve bölgesel ısıtma projelerinin ekonomisine kadar çok sayıda lisans, yüksek lisans ve doktora çalışması desteklenmiştir. Bu projeler ihmal edilebilecek kadar küçük bütçelerle gerçekleştirilmiştir. Onlarca jeotermal enerji uzmanının yetişmesi sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve proje çalışanları İzmir’in jeotermal kaynaklar konusundaki en önemli deneyim ve beyin gücünü oluşturmaktadır. 2000-2005 döneminde yapılan çalışmalar ve bu çalışmalara ait tezler, raporlar, uluslararası makale ve uluslararası ortamlarda sunulan bildiriler aşağıda verilmiştir (detayları kaynakçada yer almaktadır):

Yüksek lisans ve doktora tezleri: Aksoy, 2001; Alpay, 2002; Çanakçı, 2003; Şener, 2003; Erdoğan, 2003; Kaya, 2003; Toğulga, 2003; Çakın, 2003; Sarak, 2004.

Raporlar: Satman vd., 2001; MTA 2001; Öngür, 2001; Aksoy, 2003; Toksoy, Aksoy ve Serpen 2003; Toksoy vd., 2003a; Toksoy vd., 2003b; Toksoy, Aksoy ve Şener 2003; Kutluay, Toksoy ve Aksoy, 2003.

Uluslararası dergilerde yayımlanan makaleler: Yavuz vd., 2004; Serpen, 2004; Sarak, Onur ve Satman, 2005; Erdoğan vd., 2006; Aksoy, 2007; Aksoy, Serpen ve Filiz, 2008; Tarcan, Gemici ve Aksoy, 2008; Aksoy, Şimşek ve Gündüz, 2008.

Uluslararası kongrelerde sunulan bildiriler: Gulsen ve Toksoy, 2004; Erdoğan, Özerdem, 2005; Şener, Toksoy ve Aksoy 2003; Yıldırım, Gökçen ve Toksoy 2005a; Yıldırım, Gökçen ve Toksoy 2005b; Aksoy ve Serpen, 2005; Satman vd., 2005; Gök vd., 2005; Onur vd., 2005; Alacalı, 2005; Toksoy, Gülşen ve Serpen, 2005; Sarak vd., 2005; Türeyen, Sarak ve Onur, 2007.

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

Yukarıda ürünleri sunulan çalışmalar ülkemizde çok arzulanan üniversite-sanayi işbirliğinin güzel örneklerindendir. Uygun ortamların yaratılması durumunda, çok sınırlı imkanlarla bile sorunları çözebilecek takımların kurulabileceğini ve uluslararası düzeyde sonuçlar üretilebileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

Jeotermal Enerji Politikası Önerisi

JEDK görev süresi boyunca başta Balçova-Narlidere olmak üzere Bergama, Aliağa, Çeşme ve Dikili jeotermal alanları ile ilgili çalışmalar ve incelemeler yaptı. Daha sonra tüm İzmir için “İzmir İli Jeotermal Enerji Politikası ve Bölgesel Jeotermal Enerji Planı İçin Öneriler” (Toksoy, Aksoy ve Serpen;2003) isimli çalışmayı yayınladı. 2005 yılında yapılan yerel seçimler için “İzmir ve Jeotermal: Bugün ve Gelecek” (Kutluay, Toksoy ve Aksoy; 2004) isimli çalışma ile başta Balçova-Narlidere sahasında yapılması önerilen iyileştirme- geliştirme çalışmaları ve İzmir ilinde bulunan diğer kaynaklarda yapılması gereken çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

İZMİR’DE JEOTERMAL ENERJİ KULLANIMI

Konut Isıtma Projeleri

Günümüzde Balçova-Narlidere’de 21.000 KE (konut eşdeğeri) ısıtma yapılmaktadır. Jeotermal sistem yaklaşık 100 MWt (megawat termal) kapasiteye sahiptir. Bu büyüklüğü ile dünyadaki en büyük birkaç büyük ısıtma sistemleri arasında yer almaktadır. Dikili ve Bergama’da 10’ar MWt kapasiteli yaklaşık 200 konutluk konut ısıtma projeleri bulunmaktadır.

Sağlık Amaçlı Kullanım

Modern anlamında termal kullanım Balçova’da Valiliğe ait termal oteller ve çevredeki bazı otellerde yapılmaktadır. Çeşitli büyüklükte geleneksel kaplıcalar da Dikili, Seferihisar, Bayındır, Bergama ve Çeşme’de bulunmaktadır. Jeotermal su Çeşme’de 18 otelin kısmen ısıtılmasında ve kür merkezlerinde kullanılmaktadır.

Sera Isıtmacılığı

Türkiye’de toplam 1500 dönüm civarında sera jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır. Toplam ısıtma kapasitesi 165 MWt’dir. En büyük jeotermal ısıtmalı seralar İzmir ve çevresinde kümelenmiştir. Dikili’de 459 dönüm serada domates ve biber yetiştirilmektedir. İzmir Balçova’da yaklaşık 100 dönüm alanı kaplayan çiçek serası jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır.

JEOTERMAL KAYNAK POTANSİYELİ

Jeotermal Kaynakların İzmir’de Dağılımı

Jeotermal sistemlerin önündeki en önemli belirsizlik kaynak kapasitesi ve potansiyeli olarak durmaktadır. Bir sahanın potansiyelinin belirlenmesi uzun ve pahalı ön çalışmaları gerektirmektedir. Kaynak potansiyeli iyi belirlenmeden yapılan yatırımların arzu edilen

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

hedeflere ulaşmadığının hemen yakınımda sayısız örneklerini görebiliriz. Jeotermal enerji yatırımlarında kaynak potansiyelinin belirlenmesine “özel önem” verilmesi gerekir. Bölgesel ısıtma gibi on binlerce insanın yaşam konforunu ve sağlığını ilgilendiren projelerde “potansiyel” konusuna daha da dikkat edilmelidir. Projeler modüler büyümeye uygun tasarlanmalı, kaynaklar işletildikçe elde edilen rezervuar performansının izin erdiği ölçüde geliştirilmelidir. Büyüme veya işletme sürecinde, ulaşılan kapasitenin sürdürülebilmesi için gelecekte ihtiyaç duyulacak destek kuyularının sayısı ve yerleri belirlenerek korunmalıdır.

Bilinen sahaların geliştirilmesi ve az bilinen sahaların potansiyellerinin ortaya konulması, temiz, yerli, “yenilenebilir” ve üretim planlaması doğru yapılarak “sürdürülebilir” bir “jeotermal enerji” seçeneğinin İzmir’e sunulması açısından zorunludur. İzmir il sınırları içinde yer alan tüm jeotermal kaynakların potansiyellerinin ortaya konulmasına yönelik bir proje Toksoy, Aksoy ve Serpen (2003) tarafından teklif edilmiştir. Bu çalışmada bilinen jeotermal sahalar *arama, geliştirme ve işletme* aşamalarına ayrılmış ve İzmir’deki sahaların bu sınıflamaya göre yeri belirlenmiş ve yapılması gereken çalışmalar ve olası bedelleri hesaplanmıştır. Bu çalışmaya göre 4 yıllık bir süre içerisinde yapılacak ve 6 ila 9.5 milyon dolar arasında bir maliyetle tamamlanacak çalışma ile İzmir’in tüm jeotermal potansiyelinin ortaya çıkartılması ve kullanıma hazır hale getirilmesi mümkün görülmektedir.

Diğer yandan şimdiye kadar İzmir’de gerçekleştirilen tüm jeotermal yatırımlar (son yıllardaki sera yatırımlarını saymazsak) kamu kaynakları ile gerçekleştirilmiştir ve hala da ağırlık kamu kaynaklarındadır. Bu kaynakların nasıl kullanıldığı ve yatırımların bölge ekonomisine katkısı yeterince sorgulanamamıştır. Dahası şu ana kadar harcanan paranın ne kadar olduğu kamuoyu tarafından bilinmemektedir.

Her ne kadar İzmir’deki jeotermal uygulamalar Türkiye’deki örneklerinin en iyisi olsa da, daha iyilerine ulaşmak için yeterince tartışılmamışlardır. Başta yerel seçim dönemleri olmak üzere tartışmalar zaman zaman yükselmiştir. Yüz milyonlarca dolarlık hibe, ya da tüm İzmir’i ısıtacak kadar jeotermal enerji potansiyeli olduğu haberleri ve bunun yarattığı heyecan arasında gerçekler kaybolmuştur.

Yapılması gereken işler

Balçova-Narlidere sahası: Kaynağın politik baskılardan kurtarılması yapılması gereken en önemli işler. Kaynak bir taraftan aşırı tüketime yönlendirilirken, diğer yandan olası kuyu yerleri imara açılarak fiilen yok edilmiştir. Her iki karar da politikacılar tarafından alınmıştır. Rezervuarın gelecekteki (30-40 yıl sonrasına kadar) için nasıl davranış göstereceğini ve nasıl yönetileceğini gösteren çalışmalar yapılması, bu çalışmalara göre yönetilmesi-izlenmesi gerekmektedir.

Isıtma projelerinin temel sorunları sistemlerdeki kötü planlamadan kaynaklanan korozyon ve su kaçaklarıdır. Gelirleri masraflarını karşılamadığından, Belediye, Valilik gibi kamu kurumları aktardıkları kaynaklarla ayakta durabilmektedirler. Bu projelere şimdiye kadar aktarılan kaynakların nerelerde kullanıldığı ve geri dönüşünün olup-olmadığı ayrı bir inceleme konusudur. Projelerin başlangıcından itibaren iyi planlanması, fizibilitelerinin iyi yapılması ve ayakta kalabilmeleri için desteğe ihtiyaç duyulacaksa bunun zamanı ve miktarının projelerde yer alması ve durumun tüm kamuya ilan edilmesi, çağdaş, şeffaf ve

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

kamuoyuna saygı duyan yönetimlerin en başta yapması gereken iştir. Fizibilitelerinde 6-7 yılda kendini geri ödemesi öngörülen projelerden hala tek kuruş geri dönmemişse ve üstüne ek kaynak sağlanmadan ayakta duramıyorlarsa ve bu durum açıkça konuşulmuyorsa, yeni projelerinde aynı tuzaklara düşmesi nasıl önlenebilir?

Çeşme jeotermal sahaları: Çeşme’de İzmir Valiliğine ait bir şirket aracılığı ile 44 km uzunluğunda boru hattı ile birçok otele jeotermal su taşınmaktadır. Alaçatı yöresine 5 km ve Çiftlik bölgesine 8 km’lik sıcak su dağıtım hattı yapılarak bu bölgelerdeki otellere de termal su taşınması planlanmaktadır. Halen 60 otele sıcak su verebilme olanağına sahip olan hattan, 18 otel termal su çekmektedir.

Projenin amacı 20.000 den fazla yatağa sahip olan Çeşme’de turizm etkinliğinin yaz aylarının dışına da yayılmasının sağlanmasıdır. Proje 7-8 yıldır uygulanmasına rağmen arzu edilen amaçlara ulaşılamamıştır. Projenin ana temasında “ortak bir kür merkezi kurulması” ve otellerden kür merkezlerine konukların transferi hedeflenmişti. Kür merkezinin eksikliği projenin hedeflerinden uzaklaşmasına neden olmaktadır.

Dikili Jeotermal sahası: Kaynarca ve Çamur kaplıcalarının bulunduğu sahada 459 dönüm sera jeotermal su ile ısıtılırken, Dikili Belediyesinin konut ısıtma projesi 2008 başında başlamıştır. Ayrıca elektrik üretimine dönük bazı çalışmalar olduğu da bilinmektedir. Sahada Dikili Belediyesi ve İzmir Valiliği ve Sera İşletmelerine ait 15 kadar ruhsatlı kuyu çalışmaktadır. Saha MTA adına ruhsatlıdır ve ihale ile satılacağı belirtilmektedir (18.08.2008 MTA açıklaması). Saha fiilen bölünmüş durumdadır. Seraların ticari başarısı nedeniyle, seracılık açısından bir çekim merkezi olmuştur. Seralar çevredeki istihdam sorununa ve sosyal yaşamına önemli katkılar sağlamaktadır. %80 i kadın olmak üzere 500 kişi seralarda çalışmaktadır. Sahanın öncelikle seracılık için tahsis edilmesini sağlayacak ve olası kapasite artışlarında (sera, bölge ısıtma, elektrik) önceden kurulu olan işletmelerin zarar görmesini önleyecek bir işletme modeline gereksinim vardır.

Dikili’de yer alan diğer sahalar (Bademli, Nebiler, Kocaoba) daha düşük sıcaklık ve potansiyele sahip görülmektedir. İşletme aşamasına ulaşılabilmesi için jeolojik, jeofizik ve sondajlı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Bergama Jeotermal sahası: Düşük sıcaklığa (62°C) sahip sahada Bergama Belediyesi, MTA ve İller Bankası tarafında (belediye adına) kuyular delinmiştir. 2003 yılında başlayan Bergama Belediyesi kentin jeotermal enerji ile ısıtılması için bir proje başlatmıştır. Planlamada önce saha potansiyelinin belirlenmesi ve ardından potansiyele uygun kapasitede ısıtma yapılması öngörülmüştür. Ancak mali sıkıntılar ve yaklaşan seçimler nedeniyle, hemen 150-200 konutluk örnek bir ısıtma yapılması benimsenmiştir. Örnek ısıtmada başlangıçta büyük sorunlar çıkmış, yeterli jeotermal su bulunamamıştır. Acele ile kazılan bazı kuyulardan arzu edilen miktarda jeotermal akışkan bulunamayınca proje gözden düşmüştür. 2006 ve 2007 yıllarında İller Bankası ve MTA tarafından delinen kuyulardan iyi sonuçlar alınmış olmasına rağmen proje önceki başarısızlıklar nedeniyle olduğu yerde kalmıştır. Halen 200 kadar konut jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır. Sular altında kalmakta olan Allioani ve Pergamon antik kentleri tıp tarihinde özel öneme sahiptirler. Bergama’nın jeotermal potansiyeli tarihi mirasına uygun projelerle değerlendirilmesi planlanmalıdır.

Seferihisar jeotermal sahası: İzmir'in en önemli ve en büyük jeotermal alanıdır. Karakoç, Doğanbey, Cumalı ve Tuzla olarak zaman zaman ayrı sahalarmış gibi anılan alanlar Seferihisar jeotermal alanının bir parçasıdır. 1971 yılında MTA'nın başlattığı çalışmalarda 20 gradyan kuyusu ve 10 adet üretim amaçlı kuyu delindi. Sahada 153°C sıcaklık keşfedildi. Saha elektrik üretimi ve ona bağlı sera, termal turizm gibi entegre projeler için uygundur. Saha 2007 yılında saha İzmir Jeotermal AŞ'ye devredildi. Şirket sahada yeniden sondajlı arama ve geliştirme faaliyetlerine başladı. Proje ve hedefleri konusunda yeterli bir bilgi kamuoyuna açıklanmamıştır.

Çiğli-Menemen-Ulukent sahaları: Karşıyaka, Çiğli-Menemen arasında Çiğli Organize Sanayi Sitesi içerisinde işletmelere soğuk su temin etmek amacıyla delinen kuyuların bazılarında, 33-35°C sıcaklığında jeotermal sular çıktığı bilinmektedir. Çiğli-Menemen arasında bulunan, Ulukent yakınlarında İzmir Valiliğinin deldirdiği 800 m derinlikli Ulukent-1 kuyusunda 56°C sıcaklıkla karşılaşmıştır. Jeokimya verileri 75°C sıcaklık olabileceğini göstermektedir. Bu bölgedeki kaynaklardan yararlanabilmek için daha fazla çalışma yapılarak, kaynağın ortaya çıkartılması gerekmektedir. Henüz kullanılabilecek bir miktarda kaynak yoktur.

Aliağa jeotermal sahaları: Aliağa'da jeotermal potansiyel geniş bir alana yayılmıştır. Bunlar: Samurlu-Güzelhisar-Biçer sektörü, Helvacı-Türkelli sektörü ve Ilıcaburnu sektörü olarak birbirinden ayrılabilir. MTA tarafından yapılan çalışmalar, en yüksek sıcaklığın Samurlu-Güzelhisar yöresinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sektörde "arama" faaliyetleri ileri aşamalara ulaşmıştır. Alanda, 5 gradyan ve 3 üretim kuyusu MTA tarafından delinmiştir. Derinlikleri 560-1146 m arasında değişen üç kuyudan 89-93°C sıcaklıkta ve 15-45 l/s debide sıcak su üretilebileceği belirtilmektedir. Helvacı-Türkeli sektöründe yapılan 3 gradyan sondajı, Biçer, Samurlu-Güzelhisar yöresine göre daha düşük sıcaklıklar vermiştir. Aliağa Ilıca Burnu'nda yapılan 722 m derinliğindeki kuyuda 61°C sıcaklığa rastlanmıştır. Samurlu-Güzelhisar bölgesindeki alanın MTA tarafından ihale ile devri beklenilmektedir. Bu kaynaklar üzerinde projeler geliştirilebilir. Diğer kaynakların daha ileri aşamalarda araştırılması gerekir.

Urla (Gülbahçe) sahası: Gülbahçe'de İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE) kampüs alanında bulunan kaynaklar için, İYTE tarafından MTA'ya 2001 ve 2002 yılında bedeli karşılığı jeofizik ve jeolojik çalışmalar yaptırıldıktan sonra 4 adet arama kuyusu deldirilmiştir. Bu kuyulardan bir tanesinde 33°C sıcaklığında su üretilmektedir. İYTE bu alanda termal havuz inşasına başlamıştır.

Bayındır, Menderes-Ilıkpınar ve Kemalpaşa-Torbalı sahaları: yakınlarında bulunan sahalarda yeterli çalışma yapılmamıştır. Sahalarda yeni jeolojik, jeofizik ve sondajlı çalışmalar yapılması gerekir. Bu bölgelerde 62°C' ye ulaşan sıcaklıkta kaynaklar bulunmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Jeotermal enerji bulunduğu alan ve yakın çevresinde değerlendirilmesi gereken bir kaynaktır. Her kaynağın kendine özgü problemleri ve çözümü bulunmaktadır. Jeotermal Enerji Danışma Kurulu, İzmir Valiliğinin inisiyatifi ile kurulmuş ve görev yaptığı dönemde önemli bir boşluğu doldurarak, yararlı işler yapmıştır. Günümüzde de böyle bir yapıya gereksinim vardır.

*Bu Bildiri Makina Mühendisleri Odası ve Jeofizik Mühendisleri Odası Adına Düzenlenmiştir.

2006 yılında kurulan İzmir Kalkınma Ajansı'nın (İZKA) kuruluş amacı ve görev tanımı, İzmir'deki jeotermal kaynakların değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için çok uygun bir zemin oluşturmaktadır.

Jeotermal kaynaklar çoğunlukla kamu kaynakları ile finanse edilmektedir. Bu nedenle projeler başından itibaren önceden açıklanmalı, tartışılmalı ve ona göre yönetilmelidir. Kamu kaynakları ile finanse edilen tüm projeler ve sonuçları yayınlanmalıdır.

Jeotermal kaynakların değerlendirilmesinde "sürdürülebilirliğe" çok dikkat edilmelidir. Kaynaklar jeotermal tesisleri uzun yıllar (40-50 yıl veya daha fazla) destekleyebilecek şekilde işletilmelidir.

Jeotermal işletmeler ile MTA ve üniversiteler arasında ortak projeler yapılması desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

Aksoy, N., "Balçova-Narlidere Jeotermal Sahasının Doğal ve Yapay İzleyicilerle İncelenmesi," DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), 2001.

Aksoy, N., "Balçova- Narlıdere Jeotermal Sahasındaki Gelişmeler : 2000-2002" Geocen Rap. No:2003-2, 2003.

Toksoy, M., Aksoy, N., Çanakçı, C., Şener, A.C., "Balçova - Narlıdere Jeotermal Bölge Isıtma Sisteminin Genişlemesi üzerine Görüşler," Geocen Rap. No:2003-4, 2003.

Aksoy, N., Serpen, U. "Reinjection Management in Balcova Geothermal field," World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1206, 2005.

Aksoy, N., " Optimization of Downhole Pump Setting Depths in Liquid-Dominated Geothermal Systems: A Case Study on the Balcova-Narlidere Field, Turkey," Geothermics 36,2007, pp. 436-458.

Aksoy, N., Serpen, U., Filiz, Ş., "Management of the Balcova-Narlidere Geothermal Reservoir, Turkey," Geothermics, DOI:1016/j.geothermics 2007.12.03.

Aksoy, N., Şimşek, C., Gündüz, O., "Groundwater Contamination Mechanism in a Geothermal Field: A Case Study of Balcova, Turkey," Journal of Contaminat Hydrogeology doi:10.1016/j.jconhyd.2008.08.006.

Alacali, M., "İzmir Balcova Geothermal Field," World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, 2005.

Alpay, S., "Numerical Analysis of Finned Tube Heat Exchangers: A Parametric Study," İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), 2002.

Bilal, O.Y., "Analysis of Geothermal Circuit of Balçova Narlıdere Geothermal District Heating System," İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), 2004.

Çakın, A., “Jeotermal Kaynaklı Bölge Isıtma Sistemlerinin Çevre Etki Değerlendirmesi,” İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

Çanakçı, C., “Jeotermal Bölge Isıtma Sistemleri: Balçova Örneği,” Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

Erdoğan, A.B., “Economic Assesment of Balçova-Narlıdere District Heating System,” İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

Erdoğan, A.B., Ozerdem, B., “Pricing Models in Geothermal District Heating Systems: Balçova – Narlıdere Case,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 0418, 2005.

Erdoğan, B., Toksoy, M., Ozerdem, B., Aksoy, N., “Economic Assessment of Geothermal District Heating Systems: A Case study of Balçova-Narlıdere, Turkey,” Energy and Buildings 38, 2006, pp.1053-1059.

Gök, I.M., Sarak, H., Onur, M., Serpen, U., Satman, A., “Numerical Modeling of the Balçova-Narlıdere Geothermal Field, Turkey,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1132, 2005.

Gülen, E. Toksoy, M., “Conceptual Planning of Balçova System-2 Geothermal District Heating System,” Turkish Society of HVAC&SANITARY Engineers International HVAC+R Technology Symposium, Istanbul 2004.

Kaya, E., “Balçova Jeotermal Sahası Yer Altı Sıcaklık Dağılımlarının ve Sığ Derinliklerden Yüze Olan Isı Akısının Belirlenmesi,” İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

Kutluay, F., Toksoy, M., Aksoy, N., “İzmir ve Jeotermal Enerji: Bugün ve Gelecek,” Geocen Rap. No:2003-9, 2003.

Kutluay F., Toksoy M., Aksoy N., “İzmir ve Jeotermal Enerji: Bugün ve Gelecek,” Geocen Rapor No.9. İYTE, Jeotermal Enerji Araştırma, Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi, 2004. <http://geocen.iyte.edu.tr/turkish/geocenReportsTurkish.htm>

Sarak, H., “Lumped Parameter Models for Low-Temperature Geothermal Reservoirs,” İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), 2004.

Şener, A.C., “Optimisation of Balçova Geothermal District Heating System,” İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

MTA. “Balçova Jeotermal Alanı (İzmir Çeşme Otopanı Kuzeyi) Jeotermal Enerji Arama Projesi Jeofizik Etüdü Raporu,” 2001.

Sarak, H., Korkmaz, E.D., Onur, M., Satman, A., “Problems in the Use of Lumped Parameter Reservoir Models for Low-Temperature Geothermal Fields,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1134, 2005.

Sarak, H., Onur, M., Satman, A., "Lumped Parameter Models for Low-Temperature Geothermal Fields and Their Application," Geothermics 34, 2005, pp. 728-755.

Satman, A., Serpen, U., Onur, M., "İzmir Bıçova-Narlıdere Jeotermal Sahasının Rezervuara ve Üretim Performansı Projesi," İstanbul Teknik Üniversitesi, Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği Bölümü, 2001.

Satman, A., Serpen, U., Onur, M., Aksoy, N., "A Study on the Production and Reservoir Performance of Bıçova-Narlıdere Geothermal Field." World Geothermal Congress, Antalya-Türkiye, paper 1133, 2005.

Sener, A.C., Toksoy, M., Aksoy, N., "Importance of Load Based Automatic Control in Geothermal Energy Systems," IFAC Automatic Systems for Building the Infrastructure in Developing Countries, 26-28 June 2003, İstanbul, Turkey, 6 pp.

Serpen, U., "Hydrogeological Investigations on Bıçova Geothermal System in Turkey," Geothermics 33, 2004, pp.309-335.

Tarcan, G., Gemici, U., Aksoy, N., "Geochemical Assessment of Scaling Tendencies of Waters in Bıçova Geothermal Field, İzmir, Turkey," Environmental Hydrogeolgy (kabul edildi, Ekim 2008).

Tureyen, O.I., Sarak, H., Onur, M., "Assessing Uncertainty in Future Pressure Changes Predicted by Lumped-Parameter Models: A Field Application," Stanford Geothermal Workshop, 2007.

Toğulga, M., "Jeotermal Uygulamalar İçin Yüksek Performanslı Boru Malzemelerinin Prosesi ve Karakterizasyonu," İYTE Fen ve Mühendislik Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), 2003.

Toksoy, M., Aksoy, N., Serpen, U. "İzmir İli Jeotermal Enerji Politikası ve Bölgesel Jeotermal Enerji Planı İçin Öneriler," Geocen Rapor No: 3. İYTE, Jeotermal Enerji Araştırma, Geliştirme, Test ve Eğitim Merkezi, 2003.

Toksoy, M., Çanakçı, C., İmamoğlu, F., Başeğmez, D., Gülşen, E., "Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerinin Kavramsal Planlanması Açısından Bölge Veri Tabanının Oluşturulmasına Yönelik Bir Anket Çalışması: Bıçova "Sistem -2" Örneği," Geocen Rap. No:2003-6, 2003.

Toksoy, M., Şener, A.C., Aksoy, N., "Jeotermal Bölgesel Isıtma Sistemlerinde Otomasyonun Primer Enerji Tüketimi Açısından Önemi: Konvansiyonel Enerji Oranı (CER) ve Konvansiyonel Enerji Fazlalık Katsayısı (CEER)," Geocen Rap. No:2003-7, 2003.

<http://geocen.iyte.edu.tr/turkish/geocenReportsTurkish.htm>

Toksoy, M., Canakci, C., Serpen, U., "Average Heat Load of District Heating System of Bıçova," World Geothermal Congress, Antalya-Türkiye, paper 2319, 2005.

Toksoy, M., Gulsen, E., Serpen, U., “Conceptual Planning of the Extension of Balcova District Heating System,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 2310, 2005.

Onur, M., Aksoy, N., Serpen, U., Satman, A., “Analysis of Well-Tests in Balcova-Narlıdere Geothermal Field, Turkey,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1131, 2005.

Öngür, T., “İzmir Agamemnon Kaplıcaları-Balçova Jeotermal Alanı Jeolojisi ve Yeni Kavramsal Jeoloji Modeli” (yayınlanmamış çalışma), 2001.

Resmi Gazete, “Jeotermal Kaynakların Araştırılması, Kuyu Açılması ve İşletilmesi ile Ruhsatlandırılmasına İlişkin Esas ve Usullerin Uygulanması Hakkında İzmir Valiliği İl Yönetim Kurulu Kararı 2002/1”, 24805, 04.07.2002.

Yavuz, E. Gunes, H., Harsa, S., Yenidunya, A., F., “Identification of Extracellular Enzyme Producing Thermophilic Bacilli from Balcova (Agamemnon) Geothermal Site by ITS rDNA RFLP,” J. of Applied Microbiology 97, 2004, pp.810-817.

Yıldırım, N., Gokcen, G., Toksoy, M., “Piping Network design for IZTECH Campus Geothermal District Heating System, Izmir Turkey,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1430, 2005a.

Yıldırım, N., Gokcen, G., Toksoy, M., “Low Temperature Geothermal District Heating System Design Case Study: IZTECH Campus, Izmir, Turkey,” World Geothermal Cogress, Antalya-Türkiye, paper 1431, 2005b.

Zaman Gazetesi, Bölge Haberleri, “ Jeotermal İle Doğalgaz tartışmaları Yine Alevlendi. ” 6 Ocak 2005.