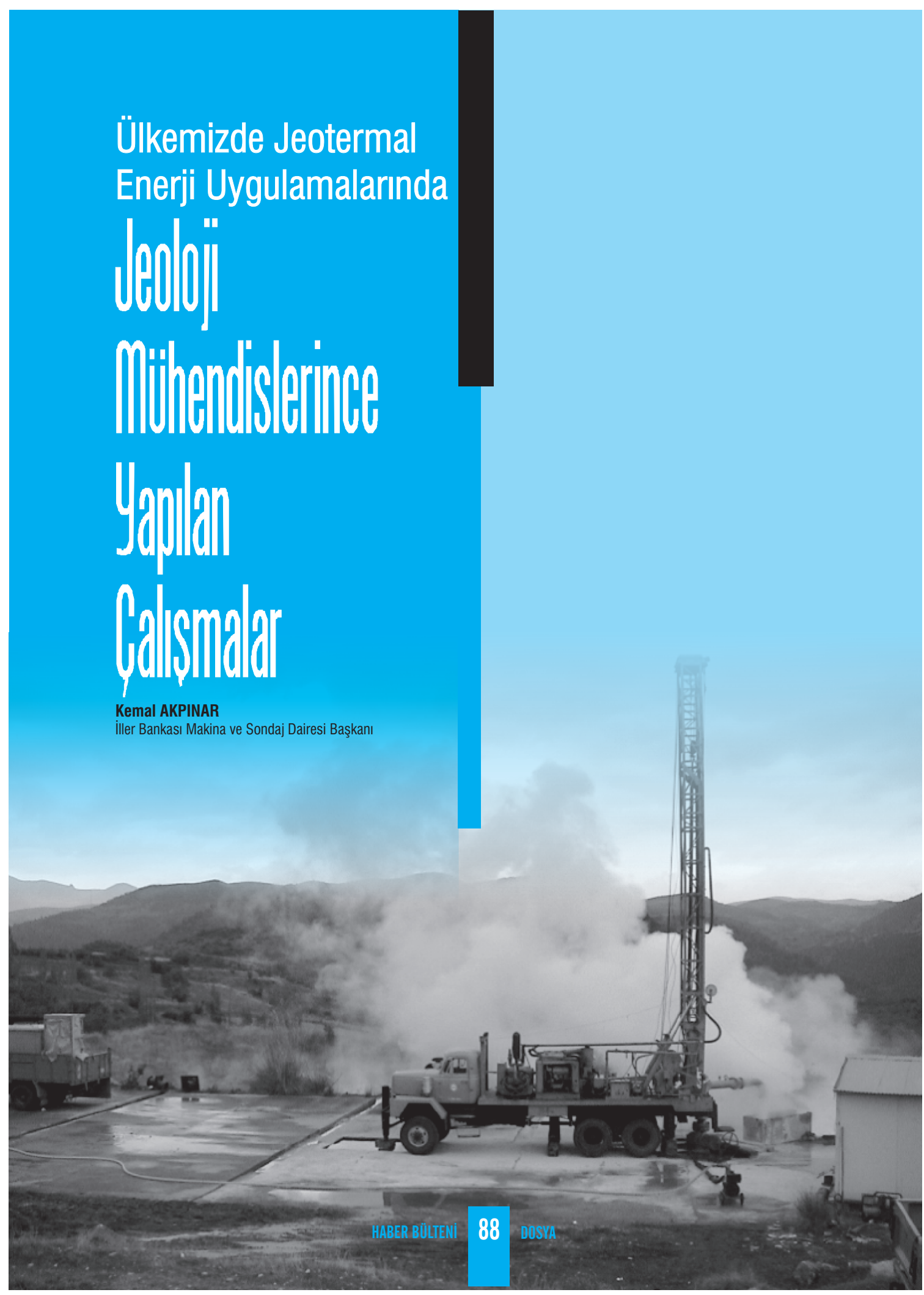


Ülkemizde Jeotermal
Enerji Uygulamalarında

Jeoloji Mühendislerince Yapılan Çalışmalar

Kemal AKPINAR

İller Bankası Makina ve Sondaj Dairesi Başkanı



JEOTERMAL ENERJİNİN HER SAFHASINDA JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ VARDIR

Ülkeler gelecekteki enerji ihtiyaç ve projeksiyonlarına göre hammadde temin ve teknoloji geliştirme yollarını araştırmakta ve şimdiden gerekli tedbirleri bir program içinde gerçekleştirmeye çalışmaktadır. Jeotermal enerji, rüzgar, güneş, dalga gibi yeni ve yenilenebilir alternatif enerji kaynaklarına veya bunlardan birine sahip olan ülkeler bu enerji kaynaklarından enerji açığını büyük ölçüde kapama amacı ile yararlanmaya çalışmakta ve teknolojik gelişim, yatırım, işletme imkanlarını arttırmaktadır. Enerji; üretim ve kullanımı zorunlu olan bir girdi ve toplumların refah düzeylerinin yükseltilmesi için gerekli bir hizmet aracı olarak, ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel taşlarından en önemlisidir. Kişi başına üretilen-tüketilen enerji miktarı toplumların gelişmişlik seviyesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Hızla gelişen teknoloji, sanayi ve nüfus artışı nedeniyle oluşan aşırı enerji talebi konvansiyonel enerji kaynaklarına olan talebi de arttırmıştır. 200 yıl içinde kömür ve petrol gibi fosil yatakların tükeneceği ifade edilmektedir. Konvansiyonel enerji hammaddelerinin enerji üretiminde çevre kirliliği (hava-su-toprak) ve atmosferde sera etkisi yaratması da (CO₂ nedeni ile) ayrı bir sorun olarak gündemde yer almaktadır. Bu nedenlerle jeotermal kaynaklarımıza sahip çıkarak en iyi şekilde değerlendirmemiz halkımızın geleceği açısından çok önemlidir. Ülkemiz jeotermal enerji, yani derinliklerde mevcut olan ısının oluşturduğu yüksek sıcaklık ve basınçtaki su ve buharın enerjisi açısından oldukça zengindir.

Son yıllarda bütün dünyada çevre problemlerinin büyümesi sebebi ile enerji kullanımının doğal çevre üzerindeki etkileri konusu oldukça önem kazanmıştır. Çevre problemlerinin en önemlisi hava kirliliğidir. Hava kirliliğinin temel nedeni enerji dönüşümü ve kullanımıdır. Bu bağlamda temel kirleticiler karbondioksit, kükürt dioksit, azot oksit bileşikleridir. Bu nedenle reenjeksiyon yaparak, artma tesisleri kurarak kullanıldığında hiçbir hava kirliliğine neden olmayan jeotermal enerji yapılması gereken uygulamaların taviz verilmeden uygulanması halinde çevre dostudur. Jeotermal enerji diğer enerjilere oranla çok ucuzdur.

Jeoloji Mühendislerinin en önemli çalışma konularından biri olan jeotermal enerjinin çok

detaylı araştırılması gerekmektedir. Araştırma safhasının çok itinalı yapılması halinde jeotermal saha hakkında doğru bilgiler elde edilmiş olacak ve çok büyük yatırımların temelini bu çalışmalar oluşturacak, yanlış yatırımların yapılması önlenecektir.

Jeotermal jeoloji, hidrojeoloji, yapısal jeoloji, jeofizik, jeokimya ve en önemlisi araştırma sondajları ile rezervuara yönelik test ve ölçümlerin sağlıklı bir şekilde yapıp değerlendirilmesiyle Jeotermal sahanın potansiyeli ortaya konabilecektir. Jeoloji Mühendislerinin okul sonrası ihtisas yeri olan ve benimde ilk görev yerim MTA'nın jeotermal enerjinin araştırılmasında çok büyük katkısı olmuş ve jeoloji mühendisleri etüt raporlarının hazırlanması ve sondaj çalışmalarında kuyu jeologu olarak görev yapmışlardır.

DPT'nin de isteği üzerine, şu an Daire başkanı olarak görev yaptığım İller Bankası Genel Müdürlüğü 1999 yılından sonra yatırım programlarında jeotermal enerji uygulamalarına da yer vermiş jeoloji mühendisleri; etüt raporlarının hazırlanması, sondaj çalışmalarında şantiye şefi ve kuyu jeologu, rezervuara yönelik test ve ölçüm çalışmalarında sorumlu mühendis, merkezi sistem ısıtma projelerinde jeoteknik mühendisi ve kredi değerlendirmelerinde uzman mühendis olarak görev almakta olup bizzat uygulamaların sorumluları olarak ve ihaleli işlerde görev yapmaktadırlar. Özel sektörde ise etüt ve sondaj sorumlusu, danışmanlık ve firma sahipliği ile jeoloji mühendisleri jeotermal enerji hizmetlerini yürütmektedirler. Bankamızın amacı bilimsel kurallara ve tekniğine uygun üretim ve işletim yapıldığında tam anlamı ile çevre dostu, yerli ve ucuz enerji olan jeotermal enerjinin, başta ısıtma olmak üzere her alanda en iyi şekilde kullanılarak ülke ekonomisine kazandırılmasını sağlamaktır.

Bu alanda yapılan tüm çalışmalarda jeoloji mühendislerinin yeri ve işlevi yadsınamayacak ölçüde önemlidir. Sektör jeoloji mühendisleri tarafından kurulmuştur. Bu durumun sürdürülebilmesi için, her geçen gün daha çok kullanımı çeşitlenen ve yaygınlaşan çok önemli bir doğal sermayemiz olan jeotermal kaynakların korunarak değerlendirilmesini amaçlayan çalışmalar yapılmalıdır. Konunun çok önemli olduğunu bilen JMO, öncelikli olarak Jeotermal enerji uygulamaları konusunda meslek-



taşlarımızın bilgi birikiminin artırılmasına yönelik olarak kurslar düzenlemiş ve bu alanda çok büyük katkılarda bulunmuştur.

Jeotermal enerji etüdü, sondajı, üretimi, tesisi, reenjeksiyonu ve işletmesine kadar bütün faaliyetlerin akılcı, bilimsel ve planlı yapılması gerekir. Ülkemizde bazı yerel yönetimlerimizin değerli yöneticilerince ikmalî sağlanan ve yine ülkemizin başarılı müteşebbisleri tarafından hayata geçirilen ve son derece mükemmel çalışan muhtelif tesislerimiz mevcuttur. Bunların yanında bilinçsizce yapılan yanlış uygulamalara ve hatalara da rastlamanın mümkün olduğu belirtilmektedir.

Jeotermal enerji tesisi yatırımları oldukça büyük projeler olup, bilindiği üzere büyük meblağlara mal olmaktadır. Bu nedenle de yapılan tesislere kesintisiz sıcak su sağlanması gerekmektedir. Bunun yapılabilmesi için öncelikle çok detaylı etütler yapılarak doğru lokasyonlar tespit edilip bu lokasyonlarda tekniğine uygun olarak açılmış işletmeye yönelik jeotermal sondajlarla birlikte dikkatlice ve gelişmiş teknoloji kullanılarak test ve ölçümler yapıp değerlendirme raporları

hazırlanmalıdır. Bu da ancak konu ile ilgili bilgi birikimi üst düzeyde meslektaşlarımızın sayıca artması ve görev yapmaları ile mümkündür.

Ülkemizde son yıllarda bazı il ve ilçelerde kaynağın yapısı ve özelliklerine dayalı uygulamaların yaygınlaşması, özellikle elektrik, konut ve sera ısıtıcılığına yönelik tesislerin kurulması, termal turizm ve sağlık amaçlı kullanımların giderek yaygınlaşması bu kaynağın daha iyi tanınmasına vesile olmuştur. Diğer taraftan, genel olarak jeotermal kaynaklar ile aynı jeolojik sistem içerisinde bulunan mineralli suların da daha fazla istifade edilebileceği yönünde yatırımlar da artmaya başlamıştır. Kaynağın kullanım çeşitliliği, uygulamaların sayıca giderek artması, jeotermal kaynaklar ve mineralli sular konusunda kanun ve yönetmeliğin çıkarılmış olması, özellikle son yıllarda artan temiz enerji ihtiyacı ve ısıtma amaçlı kaynak kullanım çeşitliliğine yönelik araştırmalar ve çevre kirliliği yaratmayacak enerji kaynaklarına yönelim, jeotermal kaynakların önemini daha da arttırmıştır. Aynı şekilde mineralli suların yararlanmasına yönelik çoğalarak devam eden uygulamalar ve yurtdışı pazar araştırmaları yurt





içinde kullanımın arttırılmasına yönelik bilgilendirmeler bu kaynağı da ekonomik anlamda önemli bir konuma getirmiştir.

Bilindiği üzere günümüz Türkiye'sinde jeotermal kaynakların yönetilmesi, hak ve sorumlulukların belirlenmesi ve aramadan son kullanıma kadar geçen sürecin planlanmasına yönelik yasa ve uygulamayı düzenleyecek yönetmeliğin çıkarılmış olması son derece olumlu bulunmaktadır. Şayet mesleki etik ilkelerini de düşünerek jeotermal kaynakların en uygun kullanımı, korunması ve dönüştürülmesi konusunda ilke ve kurallar ve bilimsel gerçekler ışığında çalışmalar yönlendirilirse bundan hem mesleğimiz hem de ülkemiz kazançlı çıkacaktır.

Bu kanunun yürürlüğe girmesiyle, hukuki alandaki karmaşa ve boşluk ortadan kalkacak, ruhsat hakları düzenli bir şekilde yürütülebilecek, jeotermal kaynakların modern uygulamalarına geçilebilecek, verim ve kullanım çeşitliliği arttırılabilecek, bunun yanında içilebilir nitelikteki mineralli sulara yönelik arama, işletme ve değişik

kullanım alanlarındaki oran arttırılabilecektir. Diğer taraftan, yerli ve yabancı yatırımcıların bu kaynakların değerlendirilmesinde daha etkin ve sürekli bir şekilde yer alması ve bu kaynakların yönetiminin her yönüyle bütüncül olarak bilimsel ve teknik yönden planlanması, ruhsatlandırılması, kullanım çeşitliliğinin arttırılması, izlenmesi ile denetlenmesi daha sağlıklı ve en verimli şekilde sağlanmış olacaktır.

Esasen, gelişmekte olan bir ülke olarak, birçok konuda olduğu gibi, bu konuda da sorunların en önemlilerinden biri finansman sorunudur. Yatırımların finansman ihtiyacının karşılanması için başvurulabilecek yöntemlerden biri de hiç kuşkusuz dış kredi ve hibe kaynaklardır. Jeotermal merkezi ısıtma sistemi yatırımları için yeterli finansmanın temin edilememesi, bu konunun her aşamasını en iyi şekilde yönlendirecek yeterli sayıda uzman personel bulunamaması, rezervuar değerlendirmeye yönelik testlerin yeterince yapılamaması, yatırımların çok aceleye getirilmesi, ilk yatırım maliyetlerinin yüksek oluşu,



bazı çalışmalarda etüt, sondaj, test ölçüm çalışmalarının tekniğine uygun yapılamaması ve hibe kaynak aktarılabilmesinin, personelin yurt içinde ve dışında yeterli ölçüde eğitilememesi, yıllarca bu alanda yeterli sayıda da bilgi birikimine sahip mühendislerce çalışma yapılması, tespit edilen kaynağın nerede ve nasıl kullanılacağına düşünülmemiş olması ve kullanma konusunda hiçbir standardın bulunmaması, jeotermale yatırım yapacak yeteri kadar özel sektör şirketlerinin olmaması, üst yapı işlerine proje ve yapımda bazı yerlerde yeterince özen gösterilmemesi gibi olumsuzlukların yanında, belediyelerin ve il özel idarelerinin bu konuya

sahip çıkarak yatırım yapmaları, halkın parasal katkıda bulunmalarını sağlamaları, termal tedavi merkezleri ve kaplıca turizmüne özel sektöre önem verilmesi, her türlü olumsuzluğa rağmen araştırma ve tesis yapımı konusunda faaliyet gösteren kamu ve özel sektör firmalarının

TÜRKİYE JEOTERMAL ENERJİ KAYNAKLARI DAĞILIMI VE UYGULAMA HARİTASI



fedakarlık yaparak çalışmaları, bu konuda dünyada yedinci sırada olmamıza neden olmuştur.

Sıcak su kaynaklarımızın, ülkemizin gelişmesinde ve kalkınmasında çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Elektrik üretiminde, kent ısıtımında, termal tedavi merkezlerinde, kaplıçalarda, seralarda kullanılan sıcak sulardan sürekli ve çok daha fazla faydalanılması için ve çok büyük paralar harcanarak yapılan çalışmalardan olumlu sonuç alınması için jeotermal jeoloji çalışmalarında yeterli bilgi birikimine sahip mühendislerin araştırma raporlarını hazırlaması, jeotermal sondajların gelişmiş teknoloji kullanılarak, kuyunun açılması sırasında geçilen formasyonların ve alterasyon zonlarının takip edilmesi, kaliteli borularla kuyunun inşa edilmesi ve su alınması düşünülmeyen seviyelerin, iyi bir çimentolama ile kapatılması çok büyük önem arz ettiğinden kuyu başında formasyonları takip edecek jeoloji mühendisi ve yıllarını jeotermal sondaj çalışmalarında geçirmiş uzman sondaj mühendislerinin yönettiği jeotermal sondajların tekniğine uygun olarak açılması ile mümkün olacaktır. Ayrıca kuyularda basınç, sıcaklık, girişim testlerinin yapılması ve bu testler sonucunda rezervuara yönelik değerlendirmelerin ortaya konulması gerekmektedir. Tüm bu çalışmalarının en iyi şekilde yapılabilmesi için bu konularda kendini çok iyi yetiştirmiş jeoloji mühendislerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Meslektaşlarımızın gelecekte bu konu ile ilgili çok değişik çalışma grupları içerisinde yer alarak

ülkemize çok büyük katkılar yapacaklarına ve jeotermal enerjinin geleceğine katkıda bulunacağına inanıyorum.

SICAK SUDAN KESİNTİSİZ ENERJİ ELDE ETMEK, TEKNIĞİNE UYGUN AÇILMIŞ JEOTERMAL SONDAJA BAĞLIDIR.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

AKPINAR. K (2006) Jeotermal Enerji ve İller Bankası Uygulamaları İTÜ Petrol ve Gaz Bölümü Semineri

AKPINAR. K (2006) Türkiye'de Jeotermal Enerji Konusunda Yaşanılan Sorunlar ve Yeni Bir Jeotermal AYNALI. Z (2003) İçme suyu Sondajları Jeotermal Enerji ve Jeoteknik Uygulamalar Semineri”

Enerji Yasası Neleri İçermelidir. Sondaj Dünyası Dergisi Sayı 2 Temmuz 2006

Dünya Jeotermal Kongresi Bildiriler CD'si (28 Mayıs-10 Haziran 2000/Japonya)

İller Bankası tarafından düzenlenen “*Yerel Yönetimlerde Jeotermal Enerji ve Jeoteknik Uygulamalar Sempozyumu*” *Bildiriler Kitabı.* (20-22 Kasım 2000)

İller Bankası tarafından düzenlenen Mahalli İdareler Eğitim ve İstişare onuncu Toplantısı Jeotermal Enerji Ve Uygulamaları Bildirisi (57 Mayıs 2006)

KARAMANDERESİ.İ.H (Ülkemizin sorunlu sondajlarından örnekler ANKARA)

Makine Mühendisleri Odası Jeotermal Enerji Doğrudan Isıtma Sistemleri ve Tasarımı Seminer Kitabı. (MMO Yayın No: 2001/270)

İller Bankası Makina ve Sondaj Dairesi Başkanlığı tarafından düzenlenen “İçme suyu Sondajları Jeotermal Enerji ve Jeoteknik Uygulamalar Semineri” *Bildiriler CD'si* (09-13/06/2003 Ankara)

Dünya Jeotermal Kongresi Bildiriler CD'si (24-29 Nisan 2005/ Antalya)

M.T.A. Genel Müdürlüğü WEB sitesi, Geothermal Education Office WEB sitesi

