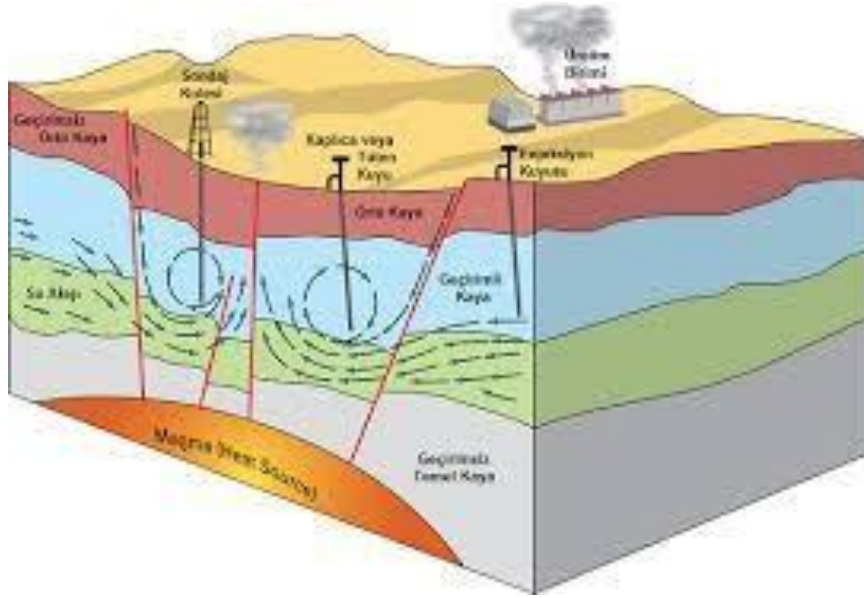




TMMOB PETROL MÜHENDİSLERİ ODASI

JEOTERMAL ÇALIŞTAYI

SONUÇ RAPORU



27 HAZİRAN 2019

ANKARA

ÖNSÖZ

TMMOB Petrol Mühendisleri Odası olarak, yönetmeliğimizde de belirtildiği gibi meslek disiplinini ve ahlakını korumak ve ülkemizin çıkarlarının korunmasında, yurdumuzun doğal kaynaklarının bulunması, işletilmesi, korunması, ülkemizin teknik kalkınmasında ve üyelerinin hak ve yetkilerinin korunmasında gerekli olan girişimlerde bulunmak temel görevlerimiz arasında yer almaktadır. Ayrıca mesleki ve üyelerin çıkarları ile ilgili işlerde resmi makamlar ve diğer kuruluşlarla iş birliği yaparak gerekli yardımlarda ve önerilerde bulunmak da yukarıda sayılan görevlerin yerine getirilebilmesi için odamızın yapabileceği faaliyetlerdendir.

Son yıllarda artan bir şekilde dünyada olduğu gibi ülkemizde de yerli ve temiz(yenilenebilir) enerji kaynakları olan güneş, rüzgâr ve jeotermal enerji yatırımlarında artış görülmektedir. Mesleğimizi de ilgilendiren jeotermal enerji sektörü, 03/06/2007 tarihli ve 5686 sayılı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu” nun çıkmasını takiben “Yenilenebilir Enerji Teşviki Kanunu” ve bu iki kanun çerçevesinde MTA'nın jeotermal aramaları kendi bütçesiyle yani kamu bütçesiyle yapıp sahalarda arama yapıp (Jeoloji, Jeofizik, Jeokimya, Sondaj, Test) bunun neticesinde sahayı otuz yıllık süre için bünyesinde bir veya iki kuyu ile sahanın arama veya işletme ruhsatını özel sektöre devir satışı ile ilgili geliştirdiği model sonucunda hızla büyümüştür. 2007 yılında 23 MWe olan kurulu güç, 2018 sonu itibarı ile toplamda 47 adet JES' den 1367 MW' lık kurulu güce ulaşarak dünya dördüncülüğüne yükselmiştir. Ulaşmış olduğu kurulu güç ve sahip olduğu büyük jeotermal enerji potansiyeli ile ülkemiz Dünyada önemli jeotermal sektörlerden biri olurken yurtdışından ülkemize olan ilgi de giderek artmaktadır.

Hızlı gelişen jeotermal sektöründe, ağırlıklı olarak sondaj ve rezervuar konularında yer alan Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliğinin ülkemiz jeotermal enerji yönetimine ve sektörüne katkısını artırmak, sektörde çalışan meslektaşlarımıza destek olma konularında meslek örgütü olarak Petrol Mühendisleri Odası'nın rolünü tüm yönleriyle tartışmak üzere jeotermal sektöründe halen faaliyet gösteren meslektaşlarımızdan öğretim üyelerinin, operatör ve servis şirketlerinde çalışanların katılımlarıyla “Jeotermal Çalıştayı” düzenlenmiştir.

Çalıştayda tartışılan konular, bu kitapta ana başlıklar altında, ülkemiz jeotermal sektörünün sorunları ve çözüm önerileri şeklinde verilmiştir. PMO olarak, bu sonuç raporunda verilen sorun ve çözüm önerilerine göre gelecekteki etkinliklerimizi planlayacağız.

Yüksel KURT

PMO Yönetim Kurulu Başkanı

KATILIMCILAR

Abdullah GÜLGÖR	GÜRMAT ELEKTRİK A.Ş.
Abdurrahman SATMAN	İTÜ/Öğretim Üyesi, Prof. Dr.
Abdurrahman YAŞAR	ZORLU ENERJİ
Aslıhan ÖZKALE	PMO İzmir Temsilcisi
Çağlar SINAYUÇ	ODTÜ PDGM Bölüm Başkanı
Fatih GÜLER	GYP/Genel Müdür
Görkem BÜYÜK	PMO Yönetim Kurulu Üyesi
Gürşat ALTUN	İTÜ PDGM Bölüm Başkanı
İlhami AKDENİZ	PMO Yönetim Kurulu Başkan Vekili
İnanç Alptuğ HIDIROĞLU	PMO Yönetim Kurulu Üyesi
İnanç TÜREYEN	İTÜ/Öğretim Üyesi, Prof. Dr.
İsmail Hakkı GÜCÜYENER	GEOS/ Yönetim Kurulu Başkanı
Mahmut PARLAKTUNA	ODTÜ/ Öğretim Üyesi, Prof. Dr.
Mehmet KUL	PMO Düzenleme Kurulu Üyesi
Murat BUMİN	COUGAR/Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı
Murat GÖK	PMO Genel Sekreteri
Necdet PAMİR	PMO Enerji Politikaları Çalışma Grubu Başkanı
Serhat AKIN	ODTÜ/ Öğretim Üyesi, Prof. Dr.
Tuğhan FİDANCI	PMO Yönetim Kurulu Üyesi
Yüksel KURT	PMO Yönetim Kurulu Başkanı

GİRİŞ

Ülkemizin enerji tüketiminde %76 dışa bağımlı olduğumuz, cari açığın sebebi olan yılda 50 milyar USD enerji dış alımı yaptığımız bilinmektedir. Böyle bir ortamda elektrik, ısıtma, kurutma, sağlık, kimyasal madde üretimi gibi birçok uygulama alanı ile yenilebilir bir enerji kaynağı olan jeotermal enerji potansiyelimizin büyüklüğünü de dikkate alarak, bu sektörün sürdürülebilirliğinin ne kadar önemli olduğu ve burada mesleğimize düşen sorumluluğun büyük olduğunu farkındayız.

Türkiye’de jeotermal enerji araması MTA tarafından 1960’lı yılların ilk yarısında başlamıştır. İlk jeotermal sondaj kuyusu 1963 yılında İzmir Balçova’da açılmıştır. Çalışmaların başlangıcında öncelikli olarak elektrik üretim potansiyel olan yüksek sıcaklıklı sahalar hedeflenmiş ve bunun sonucunda Kızıldere ve Germencik sahalarında keşifler yapılmıştır. 1984 yılında Kızıldere jeotermal sahasına 15 MW’lık klasik buhar çevrimli elektrik santrali kurulmuştur. İlk merkezi ısıtma sistemi ise 1987’de Balıkesir, Gönen’de kurulmuştur.

Eksikliği hissedilen jeotermal ile ilgili kanun 03/06/2007 tarih ve 5686 sayılı “Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu” olarak çıkmıştır. Kanunun çıkmasını takiben “Yenilenebilir Enerji Teşviki Kanunu” yayınlanmıştır. Bu iki kanun çerçevesinde MTA’nın jeotermal aramaları kendi bütçesiyle, yani kamu bütçesiyle sahalarda keşfe yönelik çalışmaları yapıp keşif sonrası sahayı otuz yıllık süre için sahanın arama veya işletme ruhsatını özel sektöre devir satışı ile ilgili bir model geliştirmiştir. Fakat bu sistemde birtakım sıkıntılar görülmüştür. Şöyle ki MTA lisanslarında genelde sadece bir kuyu kazmış, keşif yapılmış ise bu lisanslarda yeterli arama çalışmaları yapmadan, rezervuarın boyutlarını net olarak ortaya koymadan küçük ruhsatlar halinde ihale yoluyla satışa çıkarmıştır. Bunun sonucunda başta inşaat ve tekstil olmak üzere elinde yatırım yapacak birikimi olan birçok sektöre uzak yatırımcı ihaleye girip lisans sahibi olmuştur. Bu yatırımcılar, sağlıklı fizibilite çalışması yapmadan 10,5 cent-USD/kW ve 10 yıl alım garantili Devlet teşviki ve bankaların enerji yatırımlarına verdiği uygun kredileri alabilmek için MTA ihalelerinde çok büyük paralar vererek sahalara almışlardır. Yerbilimlerine uzak olan yatırımcıların kendi sektörlerinden gelen deneyimlerle yaptıkları yatırımlar sonucu kısa sürede büyük sorunlarla karşılaşmışlardır. Özellikle rezervuar yönetimi konusunda yapılan hatalar sonucu bugün toplam 1367 MWe JES kurulu gücün neredeyse %67 verimle çalıştığı görülmektedir.

Petrol sektöründe olduğu gibi doğru bilimsel yöntemleri kullanarak rezervuar yönetimini doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir. Aynı rezervuardan beslenen birçok ruhsatın yarattığı üretim ve re-enjeksiyon sorunlarının çözümü için jeotermal kaynaklara bütüncül bakılması gerekmektedir. Çok küçük ve yeterince planlanmadan oluşturulan ruhsat sınırları işletme ve rezervuar kontrolü açısından çok büyük sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Temiz ve sürdürülebilir bir kaynak olarak jeotermal ne yazık ki hakkı ile değerlendirilememektedir.

Üniversitelerimiz de konu ile ilgili olarak bir kısım eğitimler verilmekte olup bunların da zaman zaman yetersiz kaldığı görülmektedir. Konuya bilinçli yaklaşan birkaç firmanın dışında ise üniversitelerimizden bilimsel destek talep etmedikleri görülmektedir. Sektör içinde danışman olarak görev yapan uzmanların önerileri ise maliyet unsurları gereği çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Bunun yanında jeotermal konusunda ciddi bir uzman kadro açınının bulunduğu da görülmektedir. Bu eksiklik hem sektör içinde birebir ve operasyonel olarak çalışan kesimde hem üniversitelerde hem sektöre çeşitli konularda hizmet veren kuruluşlarda, hem de ilgili devlet kurumlarında bariz bir şekilde görülmektedir.

Sektöre yatırımlar konusunda da ciddi bir bilgi eksikliği ve karmaşa görülmektedir. Sektör konusunda bilgi ve tecrübesi olmayan ve bu olmadığı gibi araştırma dahi yapma gereği duymadan, sırf kâr amacı ile yatırım yapan birçok firma sektörde faaliyet göstermektedir. Ekonomik beklenti ve kaygılarla yapılan bazı yanlış uygulamalar sorunların artmasına sebep olmaktadır.

Çevre konusunda bilinçsizce davranılmakta ve geri dönüşü mümkün olmayacak ya da çok ciddi çabalar ve yatırımlar sonrasında uzun bir süreçte kurtarılabilecek hasarlar oluşmaktadır. Kazan kazan yaklaşımı ile gidilmediği için yerleşik durumda tarım ile geçimini sağlayan halk bundan büyük zararlar görmekte ve toplumsal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Denetim eksikliği burada da kendisini göstermekte, yapılan ve tespit edilebilen kusurlara verilen maddi cezalar ise caydırıcı olamamaktadır.

Yukarıda kısaca bahsedilen sorunlar göstermektedir ki ivedi olarak jeotermal sektörüne yönelik devlet tarafından ayrı bir örgütlenmeye gidilmesi zorunludur.

SEKTÖRÜN SORUNLARI

1. Sektörü Bilmeyen Yatırımcılar

Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu ve takiben çıkarılan Yenilenebilir Enerji Teşviki Kanunu, Devlet alım garantileri ülkemizde yeni olan bu sektöre yüksek kâr amaçlı yaklaşıma neden olmuş ve yerbilimci olmayan birçok yatırımcı gerekli fizibilite çalışmalarını yapmadan jeotermal işine girmiştir. Bu konuda sektör içinde bilfiil faaliyette bulunan katılımcılarımızın görüşlerinin bir kısmı aşağıda özetle yer almaktadır.

“Özellikle 2007’den sonra teşvik kapsamında verilen ruhsatların belirli bir zaman sınırı çerçevesinde hayata geçirilecek olması son yıllarda ruhsatı alan firmalarda uygun olmayan uygulamaları hızla hayata geçirmiştir. Devlet teşvikinin bir süre sonra sonlanabileceği olması yaptıkları yatırımı kısa sürede geri alma ve kâr amacı güden firmaların rezervuarları uygun yönetmemesi ve çok hızlı kapasite düşüşleri görülmüştür. Aslında JES’lerin kuruluş aşamasında kapasitelerin bir kısmı yanlışti. Şöyle ki sektör içinde önce santrali ısmarlayıp sonra kuyu kazın firmalar olduğu görülmektedir. Dışarıdan baktığınızda JES kapasitesinin yüksek görünmesinin sebeplerinden birisi de budur ve yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Firmalara çalışan yerbilimci danışmanlar yapılanın yanlış olduğunu iletsele de sonunda sektörü bilmeyen petrol ve doğalgaz sektöründen gelmeyen, yer altını bilmeyen inşaat, gıda, tekstil gibi sektörlerden gelen kişiler ‘Para benim, ben bu teşviki yakalayacağım, ne kadar üretirsem kardır anlayışı ile ilerlemişlerdir. Bunun sonucunda da rezervin tespitinden başlayıp üretim aşamasına kadar birçok sorunla karşı karşıya kalınmıştır.”

“Güney Yıldızı Petrol firması 2008 yılında ilk bu işe girdiğinde, 50 yıllık bir petrol sektörü geçmişti vardır. Üretim, arama, sondaj ve rafineriye kadar her aşamada tecrübesi, bilgi birikimi olan bir firmadır ve bu bilgi birikimi jeotermal sektörüne aktarılmaya çalışılmıştır. Zaman zaman çok kapsamlı eğitimler yapılmış hem şirket sahiplerine hem de sektör çalışanlarına detaylı eğitimler verilmiştir. Çünkü jeotermal inşaat, gıda, tekstil gibi sektörlerden gelen, yerbilimleri ile hiç ilgisi olmayan insanların yatırım yaptığı bir sektör haline gelmiştir. Bu tür firmalar getirisi 10,5 US cent/kW ve 10 yıllık devletin alım garantisi olması nedeni ile sektöre yatırım yapmışlardır. Üçüncü taraf bir firmadan fizibilite raporu alınması bile bankaların hemen kredi vermesine yetmiştir. Başlangıçta kredi almak çok kolaydı. Şimdi ise sektörün riskini gören bankalar kredi vermekten imtina etmektedirler. Netice de ilk başta bol bol dağıtılan krediler işi bilmeyen birçok firmanın jeotermal sektörüne girişini sağlamıştır.”

“Petrol Mühendisliğinin özellikle operasyonel kısımları usta-çırak ilişkisi ile dönen bir meslektir. Ama sektör içinde sadece bir ustayı taklit ederek gelişemezsiniz. Bunun için sizin altyapınız da doğru orantılı gelişmesi gerekmektedir. Öğrencilik döneminde her şeyi tamamlarak ve de öğrenilenin ne gibi bir fayda getireceğini de bilemeden mezun olunmaktadır. Hatta verilen bazı derslerin iş hayatında neye yarayacağını dahi anlamak mümkün olmamaktadır. Ancak iş hayatına atıldıktan ve bazı şeyleri yaşadıkten sonra öğretilenin amacı anlaşılabilir. Asıl sorun ise eğitimde süre-

liliğin sağlanmasıdır. Eğitimdeki sürekliliğin sağlanması konusunda ise bir sivil toplum örgütü olarak PMO etkin bir rol oynamalıdır. Çünkü yukarıda da bahsedildiği gibi sektöre yatırım yapan firmaların büyük kısmı yerbilimci değildir. Sektörde çalışan petrol mühendisleri firmalara mümkün olduğunca eğitimci olarak da yaklaşmalıdır. Dışarıdan başka bir gözlemcinin, örneğin bir servis firmasının verdiği tavsiyeler ne yazık ki çok önemsenmemektedir. Özellikle bu firmalarda çalışan petrol mühendisleri firmaları eğitim konusunda ikna etmeli ve bu konuda PMO etkin olmalıdır.”

“Jeotermal sektöründe faaliyette bulunan şirketlere bakıldığı zaman çoğunluğunun sektörle gerçek manada ilgisinin olmadığı, elinde yatırıma dönüştürülebilecek maddi kaynak bulunan inşaat, tekstil ve gıda firmalarının sektörün kar cazibesine kapılıp işe atıldıkları görülmektedir. Özellikle başlangıç yıllarında saha çalışma şartlarının, uygulamalarının nasıl olması gerektiğini kabul ettirmek zor olmuştur ve bazı firmalarda halen problemler vardır. Firmalar kendilerine ek maliyetlerin yansımaması için direnç göstermektedir. Bazı kurumsal şirketler tavsiyelere karşı olumlu bir yaklaşım göstermektedir.”

“Konu hakkında bir örnek vermek gerekirse; bir kuyuda akış testi yapılacak, bu konuda GÜRİŞ ile Zorlu'nun kendi test olanakları var. Ama diğer bazı firmalar jeofizik mühendisinin sahip olduğu bir firmadan destek alıyorlar. Sonuç raporunu bu jeofizik mühendisi veriyor ve ortaya doğruluğu tartışılır basınç ve sıcaklık değerleri çıkıyor. Bunun sonucunda da yanlış değerlendirme ve yanlış yatırım olarak size dönüyor. Firma neden jeofizik mühendisinin firmasını tercih ediyor diye düşündüğünüzde maliyet unsuru olduğu görülüyor. Sektöre bu konuda hizmet verecek bir firma kurmaya çalıştığınızda ise epey yüksek yatırım gerektiğini görüyorsunuz. Bunu finanse edecek yatırımcı bulmak ise ayrı bir sorundur. Kendi imkânlarınız ile bu yatırımı yapmak ise makul değildir çünkü iş garantisi yok. Sonuçta böyle bir sarmal içerisinde kalınmaktadır. Sağlıklı test sonuçlarının önemini anlayan firmalar ise gerçekten testi yorumlayacak testi doğru yapacak kişilere başvurmaktadır. Ama çoğu firma maalesef test yapılmış olması için test yapmaktadır.”

2. Yanlış Ruhsat Dağılımı

MTA, elindeki jeotermal sahaları bütüncül bir anlayış yerine kuruma çok daha fazla gelir getirmesi amacıyla çok parçalı küçük ruhsatlara ayırıp çok sayıda ihale yapmıştır. Bu ihalelerde küçük sahalar farklı yatırımcılar tarafından satın alınmıştır. Yeraltında tek bir jeotermal rezervuar varken yer üstünde birçok farklı yatırımcının birçok sahası olmuştur. Rezervuar yönetiminin zaten sıkıntılı olduğu bir durumda bu uygulama daha da büyük işletme problemlerine sebep olmuştur. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmektedir.

“MTA elindeki ruhsatlar için ihaleler yapmış ve yüksek fiyatlara satmıştır. GYP de ruhsat alımı için birkaç ihaleye girmiştir. Örnek verecek olursak ruhsat bedeli 60 milyon dolar, siz bunun üzerine yeni kuyular kazacaksınız ve 1 Megavatı 4 milyon dolar olan santral kuracaksınız. 10 Megavatlık bir santral kurulduğunu düşünürseniz 40 milyon

dolar ve 100 milyon dolar yatırımla bir işletme oluşturulabilmektedir ki belirtildiği gibi kazılacak ilave kuyular bu maliyetin dışındadır. Sonuçta kurulan santralde rezervuar yönetimi sağlıklı olmadığı için tam kapasite çalışmamaktadır. MTA'nın ihale ettiği ruhsatlar içinde öyleleri var ki enine kule sığdırmak bile mümkün olamamaktadır. Boyu 3 kilometre, kama gibi iki ruhsatın içerisine girmiş ruhsat alanı var. Böyle bir ruhsatta yan yana iki tane kuyu kazmak, enjeksiyon yapmak mümkün değildir. Fakat ruhsat alan işverenin ısrarı üzerine kuyu kazmak durumunda kalınmıştır. Bunun sonucunda da komşu ruhsat sahipleri ile mahkemelik olunmuştur. Petrol Yasasında olduğu gibi ruhsat sınırlarına kazılacak kuyuların mesafeleri ile ilgili bir sınırlama yoktur. Bunun sonucunda verimli bir işletme yapılamamakta ve kurulan santraller atıl duruma geçmektedir. İşletme sahipleri aldıkları kredileri ödeyemez duruma gelmiş ve santrallerini devretmek için çabalamaktadırlar. Durumun bu hale gelmesinin en büyük sorumlusu MTA olarak görülmektedir. Popülist bir yaklaşımla ruhsat satışları gerçekleştirilmiş, Devlete bu sayede gelir sağlandığı iddia edilmiş ve aslında fiiliyatta çok büyük zararlar verilmiştir. Geline durum ortadadır. Bu yanlış ruhsat dağılımı nedeni ile birçok işletme devre dışı kalmıştır. Yapılması gereken yeraltı yapısına göre sınır belirlemek ve buna göre ruhsat sınırı oluşturmaktır.”

“MTA ruhsat alanlarını belirlerken tariflerde koruma alanı diye bir ibareyi ihmal etmiştir. Bölünen ruhsat alanlarının birkaç tanesi dışında bu uygulama görülmemektedir. Sonuçta aynı rezervuarı birden fazla şirket kullanmak durumunda kalmaktadır. Bu da sizin rezervuarı tanımlamanıza, sağlıklı bir şekilde üretebilmenize engel olmaktadır. Konu ile ilgili olarak Zorlu A.Ş. diğer şirketlerle çözüm için görüşmeler yapmış ve ne yazık ki çözüme ulaşamamıştır. Sektörde gördüğümüz en büyük sıkıntıların başında bu gelmektedir. Devlet bu konuda erk olarak gerekli girişimleri yapmalı ve çözüme ulaştırmalıdır. Şirketler arasında bu konuda çözüm ne yazık ki mümkün olamamaktadır.”

“Ruhsatlar konusunda MTA'ya getirilen bazı haklı eleştiriler olmuştur. Fakat burada bir konuya da değinmekte fayda var: MTA Genel Müdürlüğü sadece arama yapıyor, sahayı buluyor ve satıyor. MTA'nın işletme hakkı yoktur ve bu nedenle işletme konusunda da ne yazık ki bilgisi çok zayıftır. Ruhsat sınırlarının belirlenmesinde MTA'nın bu konuyu da dikkate alması ve bilgisini arttırması gerekmektedir.”

3. Sondaj Problemleri

Jeotermal konusunda çalışma yapan sondaj firmaları ilk etapta petrolcülükten gelen tecrübelerini sondaj çalışmalarında kullanmışlardır. Ama zaman geçtikçe görülmüştür ki jeotermal işinde sondaja biraz daha farklı gözle bakmak gerekmektedir. Kullanacağınız çamur, casing, matkap, sondaj dizisi vs. bazı farklılıklar göstermekte ve yapacağınız seçimler sizi daha düşük maliyetlerle sağlıklı sonuçlara ulaştırmaktadır. Bu konuda gerekli ARGE çalışmalarının yeteri kadar yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca firmalar arası bilgi paylaşımı da ne yazık ki eksik kalmaktadır. Bunun zararı sadece

yatırımcı firmaya veya operatöre değil ne yazık ki ülkenin yeraltı kaynaklarına olmaktadır. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmektedir.

“Jeotermal sektöründe ne yazık ki petrol sektöründe olduğu gibi uluslararası bir standart yoktur. Petrol sektöründe hâkim olarak API standartları kullanılmaktadır. Avrupa’da sektörün kullanabileceği standartlar geliştirmek için toplantılar yapıldığını duyulmaktadır. Fakat orada da henüz tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Bu konu sektörün en büyük eksiklerinden birisidir. Kuyularda kullanılacak casing standartları nelerdir, kuyuda görülecek CO₂ oranlarına göre şunlar kullanılmalıdır gibi basit şeyler bile hala firmadan firmaya değişmektedir. Nasıl petrol sektöründe bir PİGM vardı ise, tüm enerji sektörünün başında bir EPDK varsa jeotermal içinde etkin ve standart belirleyici bir kurum değildir. Avrupa’da sektörde çalışan bazı firmalar jeotermalde öğrendikleri yeni birçok şeyi, inovasyonlarını, bir araya gelerek kazanımlarını Türkiye gibi gelişen piyasalara pazarlamayı düşünmekte. Görülen o ki Türkiye bu konu da bile oldukça geridedir.”

“2015 yılında petrol fiyatlarının düşmesi sonucunda sondaj kulesi çalışma ücretleri yaklaşık %30 oranında düşmüştür. Petrol sondajlarındaki fiyat düşüşü direkt jeotermal sektöründeki sondaj fiyatlarını da etkiledi. Çünkü kullandığınız kule zaten aynıdır. Elinde sondaj kulesi olan firmalar iş yapabilmek için daha önce girmemiş olsalar bile jeotermal işine giriş yapmışlardır. Haliyle arz fazla talep sabit olunca fiyatların düşüşü kaçınılmazdır. Bu fiyat düşüşü sadece kule çalışma ücretinde değil servis firmalarına da yansımıştır, çimento, yönlü sondaj gibi hizmetlerde de düşüş görülmüştür. Fiyatların bu şekildeki düşüşü sektördeki ruhsat sahibi firmalarca ne yazık ki hoyratça kullanılmıştır. Sektöre hizmet veren sondaj ve servis firmaları iş yapabilmek için çok düşük fiyatlara katlanmak zorunda kalmışlardır. Ne yazık ki işveren firmalar daha fazla nasıl kazanırız mantığı ile gitmişler ve kazan-kazan pozisyonuna hiçbir zaman gelememişlerdir. Bunun sonucunda da kule alıp çalıştıramayanların, malzeme alıp çalıştıramayanların oldukça arttığı ve eldeki imkânların verimli olarak kullanılmadığı bir yığılma olmuştur. Sondajlarda fiyatlandırmada MTA yaklaşımı olan metre/TL kullanılmaktadır. Bu da sağlıklı bir planlama yapılamamasına sebep olmaktadır. Bir petrol kuyusunda program bellidir, ineceğiniz derinlik çok küçük farklılıklar dışında genelde sabittir. Fakat jeotermal kuyusunda çoğu zaman işverenin istekleri doğrultusunda hareket etmek durumunda kalırsınız. Patron 1000 m daha kazın diye talep edebilir. Onaylı program olmayınca da bu talebi yerine getirmek durumunda kalırsınız. Sonuçta işveren ve parayı ödeyen kişinin talebidir. Danışman olarak çalışan kişilerin önerileri ise bu durumlarda ne yazık ki göz ardı edilmektedir.”

“Anlatılanlara bakıldığında teknik olarak sondaj konusunda bir sorun kalmamış gibi bir izlenim ortaya çıkmaktadır. Fakat bu algı tam olarak doğru değildir. Rezervuar kısmında mühendis sayısı ve yeterliliği konusunda bazı sorunlar olabilir. Ama sektörde en fazla istihdam yapan petrol mühendisliği branşı sondaj ve bunun bağlamında sondaj sınırları, yönlü sondaj, çimento gibi dallardır. Operasyonlar sırasında zaman zaman ciddi sorunlarla karşılaşmaktadır. Örneğin sondajın hedef kısımlarına yani rezervuara

gelindiğinde çok ciddi kaçaklar görülmektedir. Bu kaçaklar nedeniyle çoğu kez hedeflere tam olarak ulaşılamamakta ve kuyu erken bitirilmektedir. Sondaj sıvısının rezervuarı kirletmemesi de gerekmektedir. Tecrübe ile uygun sondaj çamuru uygulanmaya çalışılmaktadır. Fakat bunun zaman zaman yetersiz kaldığı da görülmektedir. Bunun için de ARGE çalışmaları yapmak gerekmektedir. Bunu yapması gereken operatör yani sondaj firması ya da işveren olmalıdır. Servis şirketi olarak bu yatırımların yapılması pek mümkün değildir. Tabi ki gelecek olan ek maliyetler nedeni ile bu tür yatırımlardan uzak kalınmaktadır. Elbette ki yapılan işin sağlıklı bir şekilde sonuçlanmasını isteyen firmaların bir kısmı bu tür önerilere yapıcı yaklaşmış ve başarılı sonuçlarda alınmıştır. Operatör firmaların yatırımcıları bu konuda ikna etmesi önem arz etmektedir. Servis firması olarak bizim tarafımızdan kurulmuş bir ARGE firması olmasına karşın maliyet unsuru sürekli en ön planda olduğu için yatırımcı firmalardan talep gelmemekte ve geliştirilen ürün ve hizmetler sektöre sunulamamaktadır.”

“Özellikle son birkaç yıldır yatırım yapmak artık eskisi kadar kolay olamamaktadır. Daha derin hedefli kuyular kazmanız gerekmekte ve bu da tabi ki yüksek maliyet demektir. Derin kuyu hedeflediğinizde teknik sorunlar da artmaktadır. Sondaj çamuru, çimento yönlü kuyu açımı vs. gibi uygulamaları uygun seçmeniz gerekir ki bu da bahsedildiği gibi ARGE gerektirir. Ayrıca yatırımcılar aldıkları ruhsat içinde MTA'nın devrettiği hali ile kalmamalı sahayı geliştirmek için ilave sismik çalışmalar yapmalıdır. Kazılacak yeni kuyuların en iyi şekilde belirlenmesi için bu elzemdir. Fakat ne yazık ki yatırımcı firmaların çoğu bunun farkında değildir ya da ilave maliyet gerektireceği için uzak durmaktadırlar. Bu hali ile de saha sağlıklı geliştirilememekte rezervuar yönetilememekte ve yapılan santral yatırımları olumsuz etkilenmektedir.”

“Mevcut rezervler ya da ispatlanmış rezervler azalmaya başladı. Bu da mühendislik açısından daha zor alanlara girmemiz gerektiğini gösteriyor. Daha derin kuyular kazmak, daha sıcak rezervuarlar aramak gerekecektir. Haliyle ekstra sıcaklık, kuyu yönlendirme, uygun sondaj çamuru belirleme, kaçakları önleme, kaçarak sondaj için ilave teknoloji kullanımı gibi sorunlarla karşılaşılacaktır. Teknoloji transferi firmalara yüksek maliyetli olarak gelmiştir. Bu nedenle sektörde bugüne kadar birçok şey deneme yanılma ile öğrenilmiştir. Çalışma alanlarının çoğunda tarım yapılmaktadır ve lokasyon yapmak sıkıntılı olmaktadır. Bu da haliyle yönlü sondajları zorunlu hale getirmiştir. Yönlü sondajlar başladığında yön tespiti bile çoğu zaman ek maliyet nedeni ile mümkün olamamış ve kuyu bitim noktası bilinmemektedir. Sıkıntı görülünce optimizasyon için sondaj dizilerine ilave toollar dahil edilebilmiştir. Bunlar da ancak bilinçli firmaların olumlu yaklaşımı ile mümkün olmuştur. Çoğu firma ise zaten sondaj yapıyoruz, ne gerek var bu ilave maliyetlere yaklaşımındadır. Nihayetinde duruma bu şekilde bakan firmaların çoğu da başta söylenene gelmişlerdir, ama çarpa çarpa öğrenmek zorunda kalmışlardır. Aslında çoğu teknolojinin yurtdışı temini mümkündür. ARGE elbette yapılmalı ama zaten var olan bir teknolojiyi tekrar keşfetmeye de gerek yoktur. Önceleri sondaj ile ilgili servis gerektiren birçok iş için yurtdışı firmalar gelip sorunu çözüp giderlerken jeotermal deki yoğun talep sayesinde birçok servis şirketi

Türkiye de yerleşik duruma geçmiş haldedir. Örneğin çamur konusunda yerleşik sistemde bir firma bulmak önceleri çok zorken jeotermal sayesinde bu da gerçekleşmiştir. Başlangıçta bahsedildiği gibi yeni arayışlar için yeni teknolojiler kullanmak gerekecektir ve şirketler bu işler için yatırımı ve optimizasyonu ihmal etmemelidirler.”

4. Yanlış Rezervuar Yönetimi ve Veri Eksikliği

Rezervuar tanımlanması ve yönetimi sektörde en büyük problemlerden birisidir. Sondaj zamanından başlanarak yeterli ve sağlıklı verilerin toplanamaması rezervuarın tanımlanmasını ve buna yönelik üretim stratejilerinin belirlenememesi, devamında da sürdürülebilir bir üretimin sağlanamaması ile sonuçlanmaktadır. Ruhsat sınırlarının da yeraltı verilerine göre değil yerüstü koşullarına göre belirlenmesi zaten tanımlanmamış olan rezervuarlarda müşterek üretimlere ve firmalar arasında anlaşmazlıklara sebep olmaktadır. Re-enjeksiyon uygulamalarının da zamanında ve planlı bir şekilde yapılmaması rezervuar basınçlarının hızlı bir şekilde düşmesine sebep olmuş ve bir kısım JES atıl duruma gelmiştir. Firmaların çoğunun bu konuya yeteri kadar önem vermeyip bünyelerinde uzman rezervuar mühendisi bulundurmamaları ise bir başka sıkıntıdır. Sınırlı olarak toplanan verilerin birleştiği ve müşterek kullanımda olmadığı bir kamu kurumunun eksikliği ise ciddi anlamda hissedilmektedir. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmektedir.

“Rezervuara yönelik problemler aslen sondaj ile başlamaktadır. En basitinden birçok kuyu kazdığınız bir saha da kuyuların aşağıdaki son noktasını bilmiyorsunuz. Kuyuların sapmaları, yönleri bilinmiyor. Bu durumda burada nereden üretim yaptığınızı, nereye enjeksiyon yapacağınızı nasıl bilebilirsiniz? Elinizde değerlendirmek için bazen sadece sondaj sırasında gelen kırıntılar olmaktadır. Bu kadar para harcanarak yatırım yapılıyor ve sahada sismik yok, rezervuarınızın modellenmesi için, tanınması için elzem olan bir bilgiden mahrumsunuz. Aslında önümüzde çok güzel bir örnek ve tecrübe birikimi var: Petrol Sektörü. Petrol sektöründeki örnekler burada da çok rahat kullanılabilir. Jeolojideki, jeofizikteki bütün gelişmeler jeotermalde de kullanılabilir. Ama ne yazık ki; sık sık belirtildiği gibi, sektörü bilmeyen yatırımcılar bu konudaki bilimsel birikime yeteri kadar önem vermemişlerdir. Amaç yapılan yatırımın bir an önce geri dönmesi ve yüksek miktarda para kazanmak olmuştur ne yazık ki. Fakat geline durum odur ki kar değil yapılan yatırım bile kurtarılamamaktadır. Bunun başlıca sebebi de rezervuar yönetiminin yapılmamasıdır. Bilinçsizce ve yeterli veri olmaksızın yapılan üretimler sonucu mevcut rezervuarlar ölmek üzeredir. Yine bu konuda en büyük örnek petrol sektörüdür. Petrol sektöründe rezervuardan istenildiği kadar veri toplanır, rezervuar tanınır ve buna yönelik üretim projeksiyonu belirlenir. Fakat jeotermalde ne yazık ki rezervuarı tanımlamak için bir gayret sarf edilmiyor. Log yok, karot yok, sismik zaten yok, mudloggingunit çalıştırılmıyor. Bu durumda sondaj sırasında kuyudan gelişlerde içerikteki gaz cinsi ve miktarı belirlenememektedir. Bu durumda sondajda uygun

malzeme seçimi yapılamamaktadır. Bileşenin içeriğindeki H₂S, CO₂ oranları bilinirse, sıcaklık şartları bilinirse uygun malzeme seçimi yapılabilir. Ayrıca çalıştıracağınız mudlogging ile gaz içeriği, sıcaklık gibi parametreler size rezervuar konusunda da fikir verecektir.”

“Rezervuar ve üretim konusundaki önemli sıkıntılardan birisi de üretilen mayinin içerisindeki CO₂ oranlarının düşmesidir. Kuyudan üretilen mayiden proses sonrası açığa çıkan gaz atmosfere verilmektedir. Bu da bir süre sonra rezervuar basınçlarında düşümlere sebep olmaktadır. Çevre kirliliği de cabasıdır. Basınç düşümünün önüne geçilemezse pompalı üretime dönülmesi gerekecektir ki bu ne kadar fizibil olur. Ayrıca daha derin sondajlar mutlaka olacaktır. Bunun içinde uygun çamur ve çimento seçimi gereklidir. Rezervuarı kirletmemek için bu önemli bir konudur. Devlet düzeyinde oluşturulacak bir üst kurulun üniversitelerin de desteği ile rezervuar yönetimi konusuna müdahil olması şarttır.”

“Konuya olumlu açıdan bir yaklaşım yapmak da gerekir. Türkiye’deki jeotermal sahaların Dünyadaki sahalarından oldukça farklı özellikleri görülmektedir. Bu kadar özgün ve kendine ait özellikleri olan sahalar nadir bulunur. Dünyadaki sahaların çoğundan farklı olarak bizim rezervuarlarımızda içerisinde tamamen yüksek basınçlı sıvı su ve çözülmüş CO₂ birlikte bulunmaktadır. Bu durum araştırma olarak çok ciddi gelişimler göstermeye yardımcı olmaktadır. Yapılan akademik çalışmalar ve araştırmalar dünya düzeyinde en önde yer almaya başlamıştır. Dünyanın bile çalışmadığı konular şu anda Türkiye’de çalışılmaktadır. Gelişmeler dünyada birçok kurum ve üniversite tarafından takip edilmekte ve örnek alınmaktadır. Bu şekilde farklı rezervuar yapılarının akademik kesime uzmanlık konusunda çok faydası olmuştur. Tabi ki bu konunun olumlu tarafıdır. Doğal gazın Türkiye’ye ilk girdiği zamanlar hatırlanırsa oldukça karmaşa yaşanmıştır. Fakat şimdi bakıldığında ise oturmuş, uzmanlaşmış bir sistem görürsünüz. Bizdeki en büyük sıkıntı ‘Kervan yolda düzülür’ mantığı ile hareket edilmesidir. Rezervuar yönetimi gerçekten önemli bir problemdir. Rezervuarın davranışı; data ile gözlemler ile görüldüğü zaman uygulanacak prosedürde belirlenecektir. Bilimsel yaklaşımlarla sorunun çözülebileceği görülecektir. Aslında genel sorun devlette, yerel yönetimde, şirketlerde ve hatta üniversitelerde bile uzman eksikliğinin olmasıdır. Bu sıkıntı da zamanla kapanmaktadır.”

“Sektörde faaliyette olan firmaların büyük çoğunluğu ne yazık ki bırakın rezervuar değerlendirmeyi rezervuar takibi bile yapmamaktadırlar. Alınan verilerin, yapılan çalışmaların kayıt altına alınmasında da büyük sıkıntılar görülmektedir. Kuyu testleri sistemli çalışan firmalarda belirli periyotlarda yapılmaktadır, ama birçok firmada bu bile sıkıntılı durumda. Re-enjeksiyon da ise tracer kullanımı yine birkaç firma dışında yaygın değil. Bu nedenle geri basılan suyun takibi net olarak mümkün olamamaktadır. Re-enjeksiyon bilindiği üzere rezervuar değerlendirmesi için çok önemlidir. Fakat firmaların çoğunda üretim ve re-enjeksiyon kayıtları bile sağlıklı bir şekilde tutulmamaktadır. Petrol sektöründe yetişmiş ve jeotermal sektöründe çalışmaya devam eden meslektaşlarımıza firmaları bu konunun önemine ikna etme ve yönlendirme

dirme konusunda büyük görevler düşmektedir. Çünkü 1350 MW kurulu güçte olan santrallerin çalışmasını sürdürebilecek olan, akışkanı yeryüzüne getirebilecek tek şey rezervuarın doğru yönetilmesidir. Öncelikli olarak sağlıklı veri toplanması sağlanmalı ki buna göre kuyu ve rezervuar değerlendirmesi yapılabilir. Bu konuda hem meslektaşlarımız hem de firmalar duyarlı olmak zorundadır.”

“Basınç düşümünün temelinde kavramsal modelin düzgün kurulmaması vardır. Burada kavramsal modelden kasıt upflowzone dediğimiz rezervuar giriş ve çıkışlarının bulunduğu yerler yeterince tespit edilmemiş olmasıdır. Bu tespitleri yapmadığınız zaman istediğiniz kadar re-enjeksiyon kuyusu açın, istediğiniz kadar üretim kuyusu açın basınç desteği sağlanamayacaktır. Tabi gözlem kuyusu da olmadığı ve önemsenmediği için; ki mevzuatta böyle bir zorunluluk da yoktur, rezervuar takibiniz sıkıntılı duruma gelmektedir. Bahsedildiği gibi sistemli çalışan firmalar dışında birçok firma tracer testide yapmamaktadır. Basınç düşüşü petrol ve gaz rezervuarlarında da oluyor, bu doğal bir süreçtir, pompa ile üretime devam edilir görüşüne katılmıyorum. Rezervuarı re-enjeksiyonla desteklemedikçe bunlar bypass çözüm olacaktır. Birkaç örnek vermek gerekirse Endonezya, İtalya gibi ülkelerde sürdürülebilir üretim mantığı oturmuş ve bu şekilde yönetilen birçok rezervuar vardır. Hatta Amerika'da bir sahada 1960'larda başlayan üretim ile düşen basıncı şu anda 3 tane şehrin kanalizasyonunu arıtıp tekrar basarak sürdürülebilir hale getirmişlerdir. Sonuçta jeotermalde sürdürülebilir üretim mümkündür. Fakat firmaların finansman sıkıntısı yaşadığı bir ortamda bu tür ek yatırımlar mümkün olmamaktadır. Değil ek yatırım alınan kredilerin geri dönüşü için bile plansız üretimler yapılmaktadır. Sonuçta ise hızlı bir şekilde düşen rezervuar basınçları ve batan yatırımlar olmaktadır. Bu konu sektörün içinde olan herkes tarafından biliniyor. Ama önemli olan uygun platformda sorunların dile getirilmesi ve jeotermal farkındalık yaratılmasıdır.”

“Basınç düşümü rezervuarlardaki en büyük temel sorundur. Kontrolsüz üretim anlayışı bu sonuçlara sebep olmaktadır. Ama bunun temelinde uygulanan sabit fiyatla alım garantisi ve bunun belli bir zamana kadar tanınmış olması vardır. Tanınmış olan bu hakkı bir an önce elde etmek isteyen firmalar ne yazık ki rezervuarın ve dolayısı ile üretimin devamlılığını geri plan atmaktadırlar. Öncelikle bunun önüne geçilmelidir.”

“Rezervuarların durumu tanımlanması gibi sorunları sektördeki büyük firmalar büyük oranda çözmüş durumdadır. Elbette hala eksikler vardır. Fakat işin ciddiyetinin kavranmış olması bile büyük bir ilerlemedir. Sorunlara yönelik tespit ve çözüm için arayışların olması güzel bir yaklaşımdır. Basınç düşümü, re-enjeksiyon, CO₂ gibi sorunlar en çok gündemde olanlardır. Bunlar sürdürülebilirlik için olmazsa olmazlardır. Herhangi bir projeye girecekseniz, yatırım yapacaksanız elinizde proje ile ilgili tüm detay verilerin olması gerekir. Sonuçta siz buraya yatırım yapıyorsunuz, santral kuruyorsunuz ve bunun uzun vade de geleceğini öngörmeniz gerekir. Fakat yatırımcıların çoğu bu konuya önem vermemektedirler. 30 – 35 yıl sonra bu sahanın, rezervuarın ne duruma geleceği konusunda hiçbir veri ya da çalışma bulunmamaktadır. Ne yazık ki bahsettiğim şekilde bir çalışmaya rastlamış değilim ve

böyle bir çalışma olmadan nasıl jeotermal riskinin içine girilir bilemiyorum. Yıllar öncesinde re-enjeksiyon gerçekten ciddi bir sorundu ve kullanılan su akarsu havzalarına veriliyordu. Fakat bunun hem çevresel hem de rezervuar açısından sıkıntıları görüldüğünden re-enjeksiyona verilen önem artmıştır. Şu anda %70 – 80 oranında re-enjeksiyon yapılan sahalar oluşmuştur. Basınç ve sıcaklık sorunlarından bahsedildi ki bunların mantıklı yaklaşımla çözülebileceğini düşünüyorum. Gereğinden fazla üretim bu sorunun en büyük sebebidir. Tabi ki buna yönlendiren sebeplere de bakmak gerekir. Lokal olarak incelemek gerekir. Sorun re-enjeksiyondan mı, kuyunun yanlış kullanımından mı, derinlik mi fazla, seçilen interval mi sıkıntılı bunu tespit etmek gerekir.”

5. Denetim Eksikliği, Yönetim/Yönetmelik Eksikliği

Türkiye de jeotermal ile ilgili kanun 2007 yılında yürürlüğe girmiştir. Bugün bakıldığında kanun ve kanunun uygulanmasında birçok eksikler olduğu görülmektedir. Petrol sektöründe olduğu gibi (PIGM) bir yapılanmanın olmaması uygulamalar ve denetimler konusunda ciddi sıkıntıların yaşanmasına sebep olmaktadır. Sektör ile ilgili resmi işlemlerin bir kısmının uygulanması da İl Özel İdarelere devredilmiştir. Bünyesinde sektör ile ilgili uzman bir kadro bulundurmayan kamu kurumlarının uygulama ve denetim işlerini gereği gibi yapamamasına sebep olmaktadır. Sektörü uzmanlaşmış bir kamu kurumunun himayesine almak şarttır. Şu anki hali ile milli ve sürdürülebilir bir kaynak olan jeotermalde bu tür eksikler nedeni ile ne yazık ki hakkı ile yararlanılamamaktadır. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmektedir.

“2013 yılında jeotermal işlerinin bağlı olacağı bir devlet kurumu belirlenmesi durumu ortaya çıkmıştır. Bu aşamada jeotermal için ayrı bir genel müdürlük kurulması düşüncesi oluşmuş, fakat Enerji Bakanlığı konuya sıcak bakmamıştır. Sonuçta jeotermal işleri MIGEM (Maden İşleri Genel Müdürlüğü) altına alınmıştır. Bu haliyle çok aktif ve verimli bir çalışma sistemi olmadığı görülmektedir. Etkin bir çalışma için PIGEM (Petrol İşleri Genel Müdürlüğü) yapılanmasında olduğu gibi bir organizasyonun oluşturulması gerekirdi. Yani bakanlıktan ve üniversitelerden birtakım yetkililerin olduğu üst kurulun oluşturulması gerekirdi. Hatta bu oluşumun içine konu ile ilgisi olan meslek odalarının da katılımı sağlanabilse çok daha verimli olurdu. En basitinden bugün konuşulan ruhsat karmaşaları ortaya çıkmazdı. Yabancı ülkelerin bazılarında bu tür oluşumlar vardır ve gayet sistemli çalışmalar ortaya koymaktadırlar. Türkiye’de de benzer bir organizasyonun oluşturulması şarttır. Örneğin konuşulan sondaj problemleri bu tür bir kurula iletildiğinde çok kolay çözüm bulunabilecektir. Aslında böyle bir kurulun MTA yapısı altında olması gerektiği de düşünülebilir, ama siyasi kontrolün ve baskının etkin olduğu bir kurumun içinde böyle bir yapılanma çok verimli olamayacaktır. Bunun yerine MTA’dan, hatta TPAO’dan bile böyle bir kurula temsilci katılımı olabilir. Sonuç olarak böyle bir yapılanmanın tek çatı altında toplanması

(JIGEM, jeotermal Genel Müdürlüğü gibi) ve bağımsız olması görülen sıkıntıların daha kolay çözümünü sağlayacaktır.”

“Yanlış yatırımlar sonucu santral çöplüğüne döndüğümüz yaklaşımı ilginç bir tespit olmuştur. Öncesinde de belirtildiği gibi konunun temelinde sektördeki uzman eksikliği yatmaktadır. Ama anladığım kadarı ile sadece sektörde değil sektöre finansal destek veren bankaların da konusunda uzman insanlara ihtiyacı olduğu görülüyor. Çünkü verilen kredilerin gerçekten uygun olup olmadığını bile değerlendiremiyorlar. Yatırımcı da kredi veren kurumda tam olarak riski bilmeden işin içine giriyor. Bunların denetimini yapacak ve uygunluğunu inceleyecek uzman eksikliği net bir şekilde görülmektedir. Kuyu testlerinden örnek verirsek yönetmelikte yer alan ile uygulamada yapılan arasında ciddi farklar olduğunu görebiliriz. Süre olarak, uygulama olarak hepsi prosedürde yer almasına rağmen yapılmamaktadır. Bunun denetimi var mı ne yazık ki yok. Testler sağlıklı olmayınca veriler yeteri kadar alınamıyor ve rezervuar ile ilgili yorum ve modelleme yapılamamaktadır. Bu durumda da rezervuar ile ilgilenen mühendisi suçlamak yersizdir. Üretim projeksiyonunu belirlemek için rezervuarı tanımlamanız gerekir, bu da alınan verilerle mümkündür. Gözlem kuyusu konusu mesela, sahada veri toplamak için buna ihtiyacınız var ama bu bile sağlanamıyor. Sahada tespit edilen gözlem kuyusu bile sık sık değiştiriliyor. Sürekli değiştirilen gözlem kuyularından alınan verileri birleştirmek mümkün değildir. Bu tür konuların çözülebilmesi için üniversite, devlet ve firmalar bir araya gelmeli ve çözüm yolu bulmalıdır. Jeotermalin Türkiye’deki kapasitesi konusunda da çok karmaşık bir durumla karşılaşmaktadır. Baktığınızda devlet kademesinde 31,500 MW gibi bir rakam zikredilmektedir ki bu rakamın nereden geldiğini sorguladığınızda cevap bulunamamaktadır. Bu konuda bilimsel bir yaklaşım için çalışma başlattık ve doktora çalışması düzeyinde değerlendirdik. 2013 yılına kadar elde edilen tüm veriler toplandı. Sonuçta P-10’a göre 1,650 MW rakamına ulaşıldı. Şu anda nedir dersek tahminen 2,000 – 2,500 MW civarında olmalı. Ama tekrar çalışma yapmak gerekir. 2013’te yapılan çalışma hem devlet kademesinde hem de firmalar düzeyinde kabul görmüş ve örnek olmuştur. Sonuç olarak sektör içindeki oyuncular bir araya gelmeli işletme, yasa, denetim vs. ne varsa çözüm yoluna gitmelidir.”

“Türkiye’deki potansiyel konusunda bir ekleme daha yapmakta fayda var. Şu anda genellersek 3 bölge vardır: Çanakkale bölgesi, Gediz grabeni ve Menderes grabeni. Çanakkale bölgesi ve Gediz grabeni potansiyelleri aşağı yukarı belli çok fazla artacağı düşünülmemektedir. Menderes grabeninde ise MTA’nın sattığı sahaların bloke alanları vardır. Yani Menderes grabeninde Kızıldere’den başlayıp Ortaklar’ a giden yaklaşık 600 kilometrekare bloke alan var ve bloke alanlarda yasa ve yönetmelikler gereği üretime kapalı, re-enjeksiyona kapalıdır. Bunlar açılırsa yaklaşık%20 civarında bir kapasite artışı olabilir. 1,700 MW üzerine çıkmak buna rağmen zor olacaktır. Kapasite faktörü buralarda da düşük ve geleceğe yönelik çok fazla şey beklememek gerekir. Kanun ve yönetmeliklere göre işletmeler şu anda valiliklere bağlı Özel İdare tarafından kontrol edilmektedir. Buralarda ise ne yazık ki konuya hâkim uzman bulmak mümkün değil ve bu durumda siz denetimi nasıl beklersiniz.”

“Görüldüğü kadarı ile regülasyonlar konusunda bir fikir birliği oluşmuştur. Karbondioksitin salımı, tracer uygulaması, gözlem kuyusu vs. olması gerekenlerdir. Fakat uygulamaya baktığınızda bunların tercihleri firmalara bırakılmıştır. Bu nedenle de firmaların çoğunluğu maliyet unsuru nedeniyle bu regülasyonları uygulamamaktadır. Bazı yaptırımların ve zorunlulukların olması bu uygulamaların kullanımını daha da yaygınlaştıracaklarını düşünüyorum. Bu konuda oluşturulacak komisyonlarda PMO'nun da ciddi katkıları olabileceğini düşünüyorum. Bu konuda yaşanmış örnek bir tecrübeyi şöyle aktarabilirim: Yaklaşık 6-7 yıl kadar önce ruhsatlar nedeni ile şirketlerin birbirleri ile mahkemelik oldukları dönemde; ki o zaman yeraltında ruhsat sınırlarının ihlalleri konusunda anlaşmazlıklar vardı, İcra Dairesinden yönlü sondajla ilgili bir teklif mektubu aldık. İlk defa bir mahkemeye teklif verdik. Teklifin özü 'Survey Alma' konusunda idi. Sonrasında Enerji Bakanlığı'ndan konu hakkında bilgi alınmak üzere uzman şirket olarak çağırıldık. Soru basitti; bu kuyulardan kuyu dibinin nerede olduğunu anlayabiliyor muyuz? Bu kadar temel seviyede olan bir soruydu. Detayları anlattığımızda ise işin kolaylığı anlaşıldı ve sonrasında da yasa kapsamında düzenlemeler yapıldı ve regülasyonlar çıkarıldı. Çalışmalarla ilgili birtakım zorunluluklar getirildi. Sonuçta görülen ise sektörde hala ciddi uzman açığı var. Devlet tarafında bu uzman eksikliği bırakın denetimi uygulamaları bile yaptırılmayacak durumda. Ama bazı sorunlar ortaya çıkınca birtakım şeylerin oturmaya başladığını görüyoruz. Görülen ya da öngörülen sorunlar çok fazla büyümeden uygun ortamlar yaratılarak çözülebileceğini düşünüyorum.”

“Ülkemizin jeotermalle tanışması yüzyıllardır var, yeraltı sıcak su kaynaklarının kullanımından bahsediyorum. Sondaj ile üretilen jeotermal kaynağın elektrik üretiminde kullanımı ise 1984'te Kızıldere'de olmuştur. 1987'de Gönen'de ısıtma uygulaması yapılmaya başlamıştır. Jeotermalin hızlı çıkışı ise 2007'deki Yasa ve Yönetmeliğin çıkmasıyla beraber olmuş, ardından YEKDEM olarak yayınlanan teşvik ve alım garantileri sektördeki yatırımları daha da hızlandırmıştır. Ama her ne kadar yasa ve yönetmelik yayınlanmış olsa da özelleştirmeler ile özel sektörün jeotermale girişi sağlansa da sonrasında görülen denetim eksikliği sektörü bu duruma getirmiştir. İşin kötü tarafı yasaların uygulanmasını takip edecek yetişmiş eleman yok denecek kadar azdı. Sektöre giren yatırımcılar zaten uzun vadeli planlarla girmediler, 10 yıllık sürede YEKDEM kapsamındaki teşvikten yararlanmak ve az maliyetle çok para kazanmak birinci amaçtı. Bunun sonucunda rezervuarlar hoyratça sömürüldü, çevre müthiş zararlar gördü. Ve ne yazık ki bunun önüne geçecek bir denetim mekanizması çalışmıyordu. Sonuç olarak bir denetimin olması ve bunu denetleyecek merkezi bir yapının olmasında fayda vardır. Rezervuarlar gerçekten ruhsat sahibince vahşice tüketiliyor mu, gerçekten tüketip tüketmediği konusunda bilgimiz var mı gibi soruların bir denetim mekanizması ile çözülmesi gerekmektedir. Üretim sistemleri kuruluyor, yapılan üretimlerin bir kısmı düşük kapasiteyle çalışıyor, bunlar ülkenin kaynağıdır ve kayıplarda ülkenin kayıplarıdır. Tüketilen rezervlerin tekrar beslenmesi belki yüzyıllar sürecektir, bu neden bile sürdürülebilir üretim için bir denetim mekanizmasının kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Bunun için gerekli girişimlerde bulunulmalıdır. Yasa, yönetmelik ya da başka araçların geliştirilmesinde PMO' nun önemli katkıları olabile-

ceğini düşünüyorum. Kurulabilecek bir komisyonla belki bir öneriler silsilesi çıkartılabilir, sonrasında da devletin ilgili kurumlarına bunlar aktararak görüşlerimiz iletilebilir.”

“Devlet kademesi tarafından belirlenen sürdürülebilirlik ile ilgili regülasyonlar şirketleri sıkıntıya sokmuştur. Bu da ek maliyetlerin oluşmasından ve uygulanan teşvik politikasından kaynaklanıyor ve sonuçta da şirketler bu regülasyonlardan kaçma ya da minimize etme yoluna gidiyor. Çünkü yeterli denetimde yok. Bu sıkıntı yetkili kontrol mekanizmalarının oluşturulması ile çözülebilir. Firmalar için çalışan danışmanlar var fakat bu danışmanların elinde kendilerini dinletebilecek bir yetki ya da güç yoktur. Merkezi bir sistemin denetimi ile yapılan regülasyon çalışmalarının doğruluğunun raporlarla ispatlanması istenebilir. Burada bu denetimler için üniversitelerden, bağımsız danışmanlık firmalarından yetkilendirilmiş danışmanlardan hizmet alınabilir. Bu durumda ancak sağlıklı ve doğru verilere ulaşılabilir. Şirketlere danışman çalıştırmak şeklinde bir yaptırımla gidilmesi, regülasyon uygulamalarının yapılmasının zorunlu kılınması gibi kendi inisiyatifine bırakılan seçimlerle sorun çözülemez. Bu sorunun aslında işin başında çözülmesi gerekiyordu. Yine de hala geç sayılmaz, fakat daha fazla zaman geçmeden ciddi bir denetim mekanizması kurulmalıdır.”

6. Eğitim Eksikliği/Niteliksiz Çalışanlar

Üniversitelerimizin bünyesinde jeotermal mühendisliği adında bir eğitim kolu bulunmamaktadır. Bulunmasının gerekliliği ise tartışılacak bir konudur, çünkü sektörde çok geniş bir çalışma alanı bulunmamaktadır. Şu anda sektörün yeraltı kısmı jeoloji, jeofizik ve petrol mühendisliği branşları ile, JES kısmı ise elektrik, makine, kimya mühendisliği gibi branşlarla yürütülmektedir. Bu kadar farklı departmanların bulunduğu bir sektör için tek bir müfredatla eğitim ise oldukça zor olacaktır. Mevcut durumda ise sektöre hizmet veren departmanlarda eğitim ve bilgi eksikliği fark edilir düzeydedir. Bu sektörde operasyonel olarak faaliyette bulunan kesimde de denetim ve uygulama olarak hizmet veren kesimde de görülmektedir. Sonuçta ise bilgisiz şekilde atılan adımlar problem ve maddi zarar ile nihayetlenmektedir. Ara eleman konusunda eğitim eksikliği de görülmekte ve bu açık usta çırak ilişkisi ile kapatılmaya çalışılmaktadır. Konu ile uzman görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“ODTÜ Petrol ve Doğal gaz Mühendisliği bölümünün eğitim müfredatında jeotermalle ilgili bazı dersler vardır, ama sadece jeotermale yönelik bir program yoktur. Aynı zamanda yüksek lisans programı da yoktur. 1980'lerin başında yapılan birkaç workshop haricinde çalışmamızda yoktur. Sanırım en son PMO ve SPE ile ortak bir çalışma yapıldı bu konuda, sadece bunlar var ve yetersizdir. ODTÜ ve İTÜ; ki diğer üniversitelerin bölümlerini yetersizlik nedeni ile ayrı tutmak gerek, sondaj, rezervuar ve diğer konularda sektöre iyi eğitim almış mühendisler kazandırmaktadırlar. Ama bu yeterli mi, tabi ki biraz daha üst seviyeye taşınmalıdır. Sonuçta elinize çanta alarak,

kapı-kapı dolaşarak jeotermal eğimi veremezsiniz. Konu ile ilgili geçmişte MTA'ya verilen birkaç kısa kurs var, o kadar. Ne yazık ki eğitim konusunda ciddi bir talep de görülmemektedir. Bu tip kurslar arttırılmalı ve özellikle PMO altında sertifikalı eğitimler düzenlenmelidir. Bu özellikle petrol mühendislerinin de sektör içinde var olduğunu vurgulamak için gereklidir. Özellikle proje aşamalarında bir jeoloji mühendisinin imza yetkisi olmasına rağmen petrol mühendisinin imza yetkisi yoktur. Eğitim içeriği konusunda da vurgulandığı gibi ciddi manada rezervuar eğitimleri yapılmaktadır. Ama bu konuda yeteri kadar eğitim almamış bir jeofizikçi bile kendisini rezervuar mühendisi olarak tanıtabilmektedir. Bu tip sorunların akademik çevrenin de desteği ile PMO bünyesinde çözülmesi gereklidir. Bankalardan yapılan finansman taleplerine danışman olarak katılımlarımız olmuştur. Fakat burada da şunu görüyoruz ki ciddi manada uzman açığı var. Üniversitelerin eğitim kadrosu olarak da yeteri kadar destek verememek gibi sorunlarda var. ODTÜ profesör konusundaki eksilmeler nedeni ile doktora programlarını açmakta sıkıntı yaşamaya başlamıştır. ODTÜ'de jeotermal ile ilgili olarak şu anda 2 tane Avrupa Birliği projesi üzerinde çalışılmaktadır. Birincisi karbondioksit envanteri çıkarılması, diğeri ise karbondioksitin geri basımı ki burada Hot Dry Rock diye adlandırılan, yani herhangi bir rezervuar özelliği olmayıp daha su bulundurmeyen rezervuara karbondioksit enjeksiyonu ile ilgili bir projedir. Akademik olarak üniversite – sanayi iş birliği konusunda da her zaman çalışmaya açık durumdayız.”

“TPAO'da yani petrol sektöründe yapılan projelerde farklı branşların müşterek çalışması vardır. Fakat görüldüğü kadarı ile jeotermal sektöründe böyle oturmuş bir sistem yok. Bir petrol kuyusu kazılırken hatta kazılmadan önce jeoloji, jeofizik, petrol mühendisliği gibi departmanlar birlikte çalışma yapar. Ayrıca sektör ile ilgili eğitim almış jeolog ve jeofizikçi olması gerekir. Çünkü jeoloji ve jeofiziğin çok farklı çalışma alanları vardır. Petrol mühendisliği spesifik bir konu üzerine eğitim alıyor. Eğer petrol sektöründe çalışmayacak bir jeologsanız petrol jeolojisi bilmeniz beklenmez, hidrojeoloji bilmesi beklenmez. Bir petrol mühendisi ise eğitim sırasında bunların çoğunu alır. Bir kuyunun kazılması ile ilgili konularda donanımlı olarak mezun olur. Bizler bu konuda daha aktif olmak ve petrol mühendislerinin neler yapabileceğini anlatmak durumundayız. Elbette bir jeolog kadar jeoloji, bir jeofizikçi kadar jeofizik bilgimiz yoktur. Bu kapsamda PMO ve diğer departman odaları ortak çalışma yapabilir ve JESDER kapsamında jeotermale yönelik eğitimler düzenlenebilir. Böylece sektörün açığı olan uzman eksikliği giderilmeye çalışılabilir.”

“Üniversitelerdeki hocalarımızın bahsettiği gibi sektörde şu anda gördüğümüz en büyük sıkıntı rezervuar mühendisliğinin yeteri kadar olmamasıdır. Yapılacak testlerle, gözlem kuyularıyla, Jeokimyasal değerlendirmeler ve diğer değerlerle birlikte sahayı denetleyecek değerlendirecek rezervuar mühendisi çoğu şirkette bulunmamaktadır. Belki müfredata ilave dersler konularak jeotermal rezervuarlar ile ilgili daha fazla eğitim verilmeli. Çünkü bir petrol rezervuarı, petrol kuyusu ile jeotermal kuyusu, rezervuarı arasında farklılıklar var. bunların da ek dersler ile gösterilmesi veya Üniversitelerimiz fırsat buldukça şirketlere mevcut elamanlarına bu konularda kurslar verebileceklerini belirtebilirler.”

“Sektöre bakıldığında birkaç profesyonel şirket haricinde petrol mühendisi denildiğine ne yazık ki doğrudan sondaj anlaşılmaktadır. İşveren petrol mühendisini sondaj için, jeoloji mühendisini ise yeraltı için istihdam etmektedir. Bu da sektördeki firmaların çoğunun petrol mühendisinin neler yapabileceğini bilmediğini gösteriyor. Üniversitelerimizin, sektördeki meslektaşlarımızın, odamızın petrol mühendisliği eğitim içeriğini jeotermal sektörüne anlatmaları gerekir. Rezervuar ve üretim kısımlarında petrol mühendisi istihdamının avantaj ve gerekliliği bir şekilde anlatılmalıdır. Mühendis aradığınızda oldukça yüksek bir kapasite bulabiliyorsunuz. Ama teknisyen olarak istihdam edecek personel bulmakta oldukça büyük sıkıntılar var. Özellikle yabancı dil bilen teknisyen bulmak ise çok daha zor olmaktadır. Üniversitelerimizin ara eleman yetiştirme konusunda da öncülük etmesi gerekmektedir.”

“Ara eleman ihtiyacı gerçekten çok büyük bir sorundur. Bu konuda petrol sektörüne yönelik eğitim veren 2 yıllık meslek yükse okulları var ve bunlar sondaj kısmı için eğitiliyor. Buralardan mezun olan ve sektör içinde istihdamı yapılan birçok insan olmuştur. Fakat son yıllarda artan 4 yıllık mühendislik eğitimi veren bölümler nedeni ile bu bölümlere talepler azalmıştır. Puanlar düşük olduğu için yeni açılan üniversitelerin mühendislik bölümler tercih ediliyor. Sonuçta ortada bir mühendis enflasyonu ile karşılaşıyorsunuz. Ama sizin ihtiyacınız bu değil. Mesela kaliteli kaynakçı ihtiyacınız var, teknisyen ihtiyacınız var ama bunları bulmakta zorluk çekiyorsunuz. Mühendis olarak mezun olup ara eleman olarak çalışmayı dahi kabul eden birçok genç var. İş imkânı sağlamak, yetiştirmek için işe alınan bu gençler daha yılları dolmadan mühendis olarak çalışma talepleri ile gelmektedirler. Mühendislik bölümünden mezun olup iş güvenliği sertifikası almış olan ve bu şekilde istihdam edilen kişiler bile bir süre sonra kendi branşlarında istihdam talebi ile gelmektedir. Bizler işveren olarak düşük kar marjları ile çalışmayı bile göze alarak istihdam sağlamaya çalıştık. Amaç bu gençler yetişsin, işi öğrensin, sektöre faydalı olacak duruma gelsinler dindedir. Petrol sektöründe 2014'te fiyatlar 130-140 dolardan 30 dolara düştü ve ciddi manada işten çıkarmalar yaşandı. Düşük ücretle çalışan mühendisler o günlerdeki tavsiyemiz kendinizi yetiştirin ve pozisyonunun korumaya bakın idi, çünkü sektörde fiyat dalgalanmaları her zaman olmuştur. Fiyatlar yükselince istihdamda ücretlerde artar. Bu durumda çalışmaya devam edip kendisini yetiştirenler her zaman avantajlı olmuştur. Tabi bu işin başka bir boyutudur. Sonuç olarak sektörün mühendisten ziyade ara elemana ihtiyacı var ve bunun çözümü de üniversitelerdir.”

“Sektördeki sorunlar zaten birkaç başlık altında ele alınmaktadır. Eğitim ise burada görüldüğü kadarı ile teknik sorunlar arasında yer almaktadır. Eğitim açısından aslında çok fazla bir eksik olduğu düşünülmemelidir. Sektör içinde çalışmaya başlayan yeni mezun bir mühendis çalıştığı şirkette birkaç yıl içinde eksiklerini giderebilmektedir. Aslında bazı mühendislik bölümlerinde aday mühendislik gibi bazı çalışmalar yapılmaktadır. Yani şirketler öğrencileri mezun olmadan önce part-time çalıştırarak hem bölümler içerisindeki gelişmelerinin artmasını hem de bu öğrencilerin farklı bir şeyler öğrenmesini sağlamaktadırlar. Bu uygulama belki bizim branşımız içinde

düşünülebilir. Tabi ki bu konudaki ana sıkıntıda eğitim müfredatıdır. Sektör çok hızlı geliyor ve üniversiteler aynı hızda buna uyum sağlayamıyorlar. Bunun önünde de bürokratik bazı engellerle karşılaşılıyor ve istenen adımlar atılmıyor. Bir diğer sıkıntı mavi yakalılar yani ara elemanlar. Aslında bu daha ziyade toplumsal bir sıkıntı ve bunun da çözümü kolay değil. Çünkü illa mühendis olacağım düşüncesinin önüne geçmek zor ve bunun bir şekilde eğitimle aşılması gerekir.”

“En önemli konulardan bir tanesi çalışan mühendislerin yaşam boyu eğitim eksikliğidir. Şu anda bu konu sadece jeotermalde değil petrol ve doğal gazda da eksiktir. Bu konu ne sektördeki resmî kurumlarda ne de özel sektörde uygulanmamaktadır. Bu konunun firma yöneticileri tarafından bilinmesi ve daha ziyade önemsenmesi gerekmektedir. PMO bu konuda aktif rol üstlenebilir. Eğitim kursları, seminerler düzenlenebilir. Bu sayede yeni teknolojiler, sektördeki yeni gelişmeler hakkında bilgilendirmeler yapılabilir.”

“Petrol Mühendisliğinin tanıtımı konusu bence de oldukça önemlidir. Petrol mühendisinin ne yaptığı, neler yapabileceği konusunda birçok işverenin yeterli bilgisi yok. Ayrıca bahsedildiği gibi sürekli ve sonrasında mesleki eğitimde çok gereklidir. Özellikle jeotermal konusu yeni mezun petrol mühendislerine ciddi bir iş kapısı olmuştur ve bu konuda daha yoğun eğitim programları olmalıdır. Gözlemlenen bir konu da yeni nesil mühendislerin etik konuda ki eğitim eksiklikleridir. Önceden işe yeni başlayan bir mühendis 3 yıl sonra müdür olmayı isterken şimdi 3 yıl sonra kendi şirketini kurmayı hedeflemektedir. Yeteri kadar bilinçlenip teknik olarak yetişmeden bu tür hedefler çok abes olmaktadır. Bu da sonuçta etik manada eğitim eksikliğidir.”

7. Çevre Sorunları

Çevre konusunda başından beri yeteri kadar hassasiyet gösterilmemiş ve bunun çok acı geri dönüşleri olmuştur. Tarımsal alanlar gerek atmosfere salınan zararlı gazlar gerekse çevreye veya akarsulara salınan sular nedeni ile ciddi hasarlar görmüştür. Bunun sonucunda da toplumsal hassasiyetler baş göstermiştir. Çevre konusunda ek maliyetler nedeni ile firmalar gerekli önlemleri almamış, denetim mekanizmaları işlememiş, tespit edilen problemlere uygulanan cezai yaptırımlar ise caydırıcı olamamıştır. Çalışma alanlarında yerleşik halk ise bu konuda yeteri kadar bilinçlendirilememiştir. Hiçbir faaliyetin veya gelirin çevre kadar değerli olmadığı asla ve asla göz ardı edilmemelidir. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Çevre konusunda ne yazık ki baştan alınması gereken önlemler alınmadı. Çalışmaları çevreye etkisi konusunda insanlara yeterli bilgi verilmedi. Sıkıntılar ortaya çıkmaya başlayınca da ciddi tepkilerle karşılaşıldı. Çalışmalar sırasında yeterli denetimlerde olmadı. Gerek işletme aşamasında gerekse sondaj aşamasında sular dere yataklarına, arazilere bırakıldı. Yapılan mudpitte göstermelik membranlar kullanıldı ve bu sular toprağa karıştı. Sonuçta çalışma yaptığınız yerler dağ başı değil; ki orada olsa bile hassas olunmalı, insanların tarımla geçimini sağladığı yerlerde çalışıyorsunuz. Tarımsal alanlarda ortaya çıkan zararlar da oradaki insanların ciddi tepkilerine sebep

oldu ve iş yapamaz duruma gelindi. Çevreye gerekli saygıyı göstermeniz gerekir ki onlar da hem size hem iş sahibi operatörlere hem servis firmalarına saygı gösterebilir. Tabii çevresel etki önlemlerinin yeteri kadar alınmamasının temel sebebi bilinçten ziyade maliyet unsurudur. Alacağınız çevre önlemleri size ek maliyet olarak dönmektedir ve firmaların çoğu yeterli denetim ve yaptırım olmayınca bu maliyetlerden kaçmayı seçmiştir. Sonuçta yerel idareler ve çevrede yaşayan halk haklı tepkisini koymuş ve birçok yerde iş yapılamaz duruma gelinmiştir. Bu toprakların bizim olduğu unutulmamalı ve gerekli saygı gösterilmelidir.”

“Sektörde çevre ve iş güvenliği sorunlarının varlığı aşikardır. Gerek sondaj aşamasında gerekse üretim aşamasında bu sorunlar görülmektedir. Sorunu tespit etmek kolay ama çözümü sağlamak ise bir türlü mümkün olamamaktadır. Sektörün içinde bir firma olarak gördüğümüz her iki tarafında haklı taraflarının olduğudur. Ama detayına baktığınızda bir merkezi otoritenin eksikliği görülmektedir. Böyle bir kaotik sorunun çözümü için merkezi otoritenin müdahalesi şarttır. Mevcutta var olan sorunlara herkes kendince çözümler üretmeye çalışıyorsa da bu yetersiz kalmaktadır ki bir kısım firma zaten hiç uymamaktadır. Aslına bakarsanız cezalandırıcı yöntemlerin çözüm olabileceğini de düşünmüyorum. Çevreyi zaten mahvetmişsiniz buna ceza uygularsanız ne olur ki çevre geri gelmeyecektir. Önemli olan çevreye zarar verilmeden müdahale etmektir. Bu konuda da karşınıza ciddi zaafılar çıkmaktadır: Yeterli kadro yok, fiziki yetersizlikler var ve mevzuatı hazırlayanların ne acıdır ki mevzuattan haberi yok. Manzara böyle olunca maalesef tam bir itiş kakış, bir kaos, karşılıklı suçlamalardan öteye gitmeyen bir durumla karşı karşıya kalınmaktadır.”

“CO₂ emisyonu konusuna değinirsek şu anda bu bir sorun olarak gözükmemektedir. Türkiye Paris Antlaşması'nın bir tarafıdır ve bu kapsamda çimento fabrikalarından, termik santrallerden karbondioksit emisyonunun limitlerini doğrulama şartını istemektedir. Jeotermal firmalardan bu henüz istenmedi. Ama bu yakın bir gelecekte istenmeyecek manasına gelmez. Bu durumda da ekstra ve ciddi büyüklükte bir yatırımında şirketler tarafından yapılması gerekecektir.”

“Bu konuda işin sosyal boyutu maalesef yıllarca görmezden gelindi. Örneğin 1980'lerde üretime giren Kızıldere santralimizde re-enjeksiyon yapılmadan ortaya çıkan atık su yıllarca Büyük Menderes'e verildi. Sulamada kullanılan bu nehirden oldukça yüksek miktarlarda ağır metal toprağa ve oradan da yetiştirilen ürünlere geçti. Bu konuda halkı bilgilendirecek ve bilinçlendirecek sosyal platform kısmı maalesef eksik kalmaktadır. Çalışma alanından kilometrelerce uzaktaki köylüler bile Aydın'a burada sülfür kokusu var şikâyeti ile gelmektedir. Gerekli bilgilendirmeyi üniversiteler ve odamız gibi sivil toplum kuruluşları aracılığı ile yapmak gerekmektedir. Dünya Bankası karbondioksit emisyonu konusunda bir envanteri vardır. Jeotermal projelerde özellikle Dünya Bankası ve EBRD karbondioksit emisyonuna çok önem vermektedir ve finansmanlarında bu noktayı öne çıkartmaktadır. Dünya Bankası çalışmalarında grid ortalamasını esas almakta ve 589 gram/kilowattaltında olan projelere finansman sağlamaktadır. Neden Dünya Bankası dersiniz büyük çaplı projelere tek bir bankadan

finansman sağlamak pek mümkün olmamaktadır ve diğer bankalarda bu oluşumun içinde yer almak durumundadır. Tabii bu durumda bir konu daha ortaya çıkıyor ki o da bankalarda konu ile ilgili uzmanların bulundurulması ve maalesef çoğu bankada bu yoktur. PMO belki bu konuda girişimde bulunabilir ve bir farkındalık yaratabilir. Üniversitelerin maalesef birtakım şeyleri kamuya aktarmak gibi bir misyonu yok ki belki de olmalıdır. Ancak konferanslarla, bazı teknik konuşmalarla bu aktarımda bulunabiliriz.”

“Çevre konusu bir sosyal sorumluluk projesidir. Bunu yatırımcısının da, servisçisinin de, üniversitelerin de yani bu sektörün tüm bileşenlerinin ortak tek sorumluluğu olarak görmemiz gerekmektedir. Bu konuda PMO etkin bir rolü olabilir. Bu karma bir sorundur ve PMO sadece petrol ile ilgili olanlar değil içinde bulunduğumuz bu sektöre de müdahil olmalıdır. Firma olarak bizler özellikle atık yönetimi konusunda epeyce mesafe kat ettik. Oluşturulacak bir çalışma grubu içinde de yer almaya hazırız.”

8. Mali Sorunlar/YEKDEM Teşviki

Jeotermal sektörü ülkemizde ilk gündeme geldiğinde milli bir kaynak olması sebebi ile devlet tarafından teşvik edilmiştir. Yatırım için uygun krediler ve alım garantileri sektörü yatırım için oldukça cazip hale getirmiştir. Yapılan girişimlerin bir kısmı ne yazık ki yeteri kadar araştırma yapılmaksızın olmuş ve yatırımlar zararlı sonuçlanmıştır. Geline nokta devlet tarafından verilen teşvik ve alım garantisinin süresi dolmak üzeredir ve yeni dönem için herhangi bir açıklama yapılmadığından devamlılık için belirsizlikler oluşturmaktadır. Konu ile ilgili uzman görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

“Sektörün mali anlamda geldiği nokta Türkiye için gerçekten çok kötü durumdadır. 1000 mW' ı geçtik diyoruz ama %20 kapasite ile çalışan santrallerimiz var. Santraller yapılırken EBRD' den, Dünya Bankasından krediler alınmış ve genelde kredi geri ödemelerinde üretimler temlik olarak verilmiştir. Yani ürettiğiniz elektriğin parasını alırken öncelikle bankanın kredisi kesilir ve geriye alacağınız kalırsa da size ödeme yapılır. Örneğin 100 mW' lık bir santral için %100 kapasiteyle bir kredi almışsınız, fakat %50 kapasite ile üretim yapıyorsunuz. Bu durumda üretilen elektrikten gelen kazanç alınan kredinin borcunu bile ödeyemeyecektir. Sonuçta da nakit akışı bitiyor ve durma hatta iflas durumuna geliyorsunuz. Bu sıkıntıların sebeplerini de zaten anlatmıştık. Bunlardan ders çıkarmalı ve bundan sonraki adımları daha temkinli ve bilinçli atmamız.”

“Aslında sektörü şu anda frenleyen bir YEKDEM mekanizması var. Yeni alım garantisi ve fiyatları açıklanmadığı için sektöre yatırım durmuş vaziyettedir. Yatırımcı önünü görmek istemektedir. Bu sürecin uzayacağını ve yeni kararların açıklanacağını da düşünmüyorum. Çünkü ürettiğiniz enerjiyi kullanan sanayi ekonomik kriz nedeni ile durmuş ve hatta çoğu yerde çökme durumundadır. Bakanlık verilerine göre JES ile elektrik üretimi şu anda diğer kaynaklarla birlikte kurulu gücün %1'i civarındadır. Durgunluk nedeni ile de enerji fazlası ortaya çıkmaktadır. 80.000 MW' lık kurulu güçten

sadece 35.000 MW civarında talep olmaktadır. Kömürlü termik santral maliyetleri sanırım 5.5USDcent/kw civarında. JES' te ise alım garantisi ve teşvik olduğu için 10.5USDcent/kw' tır. Bu nedenle YEKDEM' in yenilenip uzatılacağını pek beklememek gerekir. Ama sonuçta bu bir yerli kaynaktır ve çevresel etkisi en az olanlardan birisidir ve YEKDEM' in yenilenmesi gerekir. Avrupa ülkelerinde EGS (Entegre Güç Sitemleri) dediğimiz sistemler geliştirilmektedir ve bugün için tam olarak yürütülemese bile 10-15 yıl sonrası için yapılan planlamalardır. Jeotermale yönelik MTA tarafından yapılan arama yatırımlarında da gerileme görülmektedir. MTA'nın en yoğun çalıştığı bölgeler Kızıldere, Germencik, Balçova, Alaşehir gibi bölgelerdi ve yasa sonrası bu bölgedeki sahalar ruhsat alanlarına bölünerek özelleştirildi. Özel sektörde maliyetler ve alım garantisindeki belirsizlik nedeni ile faaliyetlerinin çoğunu askıya almış durumdadır. Tabi ki bunda MTA'nın çıkan yasayı iyi düzenleyememiş olduğu da aşıkardır.”

“YEKDEM, diğer tabiriyle teşvik miktarının benim görebildiğim kadarıyla açıklanmamış olması geçtiğimiz 2018 Aralık ayından itibaren operatör lisansı sahibi firmaları durdurmuştur. Hala sondaj yapan, hala iş yapan birkaç şirket var, ama büyük ölçüde teşvikin açıklanmamış olması zincir etkisi yarattı. Teşvik olmayınca plan yapılamıyor, satış kaçtan yapılacak belli değil, ona göre finans bulunmuyor derken bütün iş durmuş oluyor. YEKDEM teşvik miktarının gecikmesi veya açıklanmıyor olması veya açıklanırsa yatırımcıyı tatmin etmeyecek miktarda olması durumunda burada konuşulanların hepsi sadece kâğıt üzerinde kalacaktır. Çünkü operasyon olmayacaktır. Dünya üzerinde mevcut jeotermal santrallerde yine dünya piyasasındaki elektriğin satış fiyatlarıyla kendi kendine yetmemektedir. Mutlaka devletten bir teşvik olduğu zaman ki Türkiye'de de olduğu gibi, geçen 15 yılda bir ilerleme gösteriyor, ayakta duruyor. Devlet teşvikinin olmadığı hiçbir ülkede jeotermal sektörü gelişmemektedir. Bunun mutlak gündemde tutulması gerekmektedir.”

“JES elektrik alım fiyatının değişmesi sektör içinde birçok şeyi değiştirecektir. İstihdam, yatırım vs. her şey etkilenecektir. Muhtemelen yüksek kapasite ile çalışan firmalar bundan etkilenmeyecektir ama küçük firmaların bir kısmı muhtemelen sektörden çekilecektir. %94 kapasite ile çalışan bir firma ile %50 kapasite ile çalışan firmanın maliyetlerinin eşit olması beklenemez. İşletme maliyetleri belki düşük olabilir ama başta yaptığınız yatırım maliyetlerinin geri ödemeleri sizi oldukça etkileyecektir. Diğer yenilenebilir enerjilerde de yani RES' lerde, GES' lerde fiyatlar neredeyse eksiye düşmüş durumdadır. Bu halde iken kim gelip bu işlere yatırım yapar ki. Şöyle bir durum tespiti yapılabilir: Bu hükümetin vereceği bir karardır ve hükümetin konuya yaklaşımı ise JES zaten 1,000 MW' lık bir kapasite, kömür ocaklarının yanında bir santral kurulduğunda zaten 1,000 MW' tan fazla üretim yapılıyor. Çok sayıda kuyunun kazıldığı bir ortamdaki çevre hareketini düşünürseniz lokasyon, yol, arazi kullanımı gibi yüksek miktarda bir çevre harekâtı olacaktır. Bu kadar fazla harekâtı göğüslemektense sadece bir kömür santralindeki çevre harekâtını göğüslemek tercih edilir. Tabi alım fiyatı ve maliyeti de çabasıdır. Bu durumda aynı teşvik ve alım garantisi verilmesi zor görünmektedir.”

“YEKDEM ve teşvik konusunda JESDER bazı girişimlerde bulunmaktadır. 9.5 USDcent/kw civarında bir rakam konuşulmakta ve bunun yukarıya çekilmesi için çalışılmaktadır. Çünkü sahalardaki basınç düşümleri ekstra yatırım gerektirecektir. Pompalarlar üretim yapmak söz konusu olacaktır. Ayrıca yerli üretim pompalar mevcut 9 5/8” kuyulara ve lineshaft’ a uygun değil ve bunun içinde ithal pompa kullanmak zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. İşte bu nedenlerle JESDER teşvik rakamını yukarıya çekebilmek için çalışmaktadır.”

“Mevcut durumda firmalara arama ve saha geliştirme yönünde teşvik verilmemektedir. Sahada arama işlemlerinde yeraltı jeolojisi, jeofizik çalışmaları gibi kalemler ciddi maliyet gerektirir ve bunun için de bütçe gerekmektedir. Devlet MTA’ya arama konusunda nasıl teşvik ile destek oldu ise aynısını özel firmalara da uygulamalıdır. Petrolcülükte kolay sahalardan bitti diye bir tabir vardır, jeotermalde de şu anda aynı durum söz konusudur yani kolay sahalardan bitmiş durumdadır. Devlet kademesine bu konunun ciddi manada iletilmesi gerekir ve PMO da bu konuda etkin rol oynamalıdır. Son iki yıldır Türkiye’de ekonomik kriz var ve bu sadece yatırımcıları değil sektöre hizmet veren tüm kademeleri etkilemektedir.”

“Jeotermal sektörü mevcut durumda doygunluğa ulaşmaktadır. 2–3sene önce arama yatırımları için finansman bulunması konusu gündeme gelmişti. İzmir’de jeotermal Kongresi’nde Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ve Kalkınma Bankası aracılığıyla arama için verilecek kredi konusu anlatılmıştı. Bu konuda Dünya Bankası’nın da desteği olacaktı. Fakat konu sonrasında askıda kaldı ve firmalar da konunun üzerine çok gitmediler. Tabii ki kredi ile ilgili bazı riskler vardı, finansmanın belli bir kısmının özkaynak ile karşılanması gerekiyordu ve büyük bir kısmı kredi olarak kullanılabilirdi. Eğer herhangi bir keşif olmazsa da kredinin yüzde 60’ını geri ödemek durumundaydınız. Aslında arama çalışmaları için güzel bir kaynaktı bu. Çünkü sektöre yatırım yapan firmaların neredeyse hepsi sektör dışıydı, elinde fazla sermayesi olan ve yatırıma dönüştürmek isteyen inşaat, tekstil vs firmalar sektörün temelini oluşturdu. Fakat şimdi bu firmaların riske girip öz sermaye ile arama yatırımı yapmasını beklememek gerekir. Elinde yatırım için imkânı olan ya da kredi bulmuş olan firmalar da teşvik konusu netleşmedikçe yatırıma girmeyecektir. Bundan sonrasında sektörü iyice öğrenmiş olan ya da öncesinde bilen firmalar arama için teşvik edilmeli ve EBRD, Kalkınma Bankası, Dünya Bankası ile bağlantılar kurulmalıdır. Bunun için de bakanlığın, MAPEG’in devrede olması gerekir. JESDER, şirket yöneticileri bu sorunları elbette iletiyorlar ama hala olumlu bir sonuç alınmış değildir. Sektör ile ilgili sorunlar ve gelişmeler sempozyumlarla, kongrelerle, toplantılarla elbette iletildi. Son zamanlarda sektördeki firmalardan yeterli destek bulamadığı için bu tür organizasyonlar oldukça azalmış durumda. Diğer ilgili meslek odaları ile, dernekler ile iş birliği yapılarak bu tür organizasyonlar tekrar düzenlenmeli ve devlet kademesi düzeyinde katılımlar sağlanarak sorunlar güncel tutulmalı ve tartışılmalıdır.”

ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

1. Denetim Mekanizması Oluşturulması ve Ruhsatların Ortak Yönetimi

“Şu an gelinen noktaya baktığımızda yapacak en doğru şey konsolidasyona gitmektir. Büyük firmaların, elinde küçük rezervuarlar ve sahalar bulunan nispeten daha küçük firmaları satın alması bir çözüm olacaktır. Bu sayede bölük pörçük durumda olan ve çoğu zaman da tartışmalar sebep olan rezervuarlar birleştirilebilir ve daha sağlıklı üretim yapılabilir. 3-5 firmayı alacak, rezervuarları birleştirecek, daha verimli şekilde üretmeye çalışacak.”

“Sektörün ne yazık ki gerçek anlamda bir sahibi yoktur. MIGEM’ e; ki artık MAPEG’ tir, verilmiş bir yönetmelik var ama bu da eksikliklerle doludur. Üniversite tarafından bakıldığında müfredatta var olan jeotermal dersimize buradaki toplantıdan aldığımız bazı çıkarımları da eklemek durumunda olacağız. Görüldüğü kadarı ile üretim, rezervuar, özellikle rezerv yönetimi çok önemli bir hale gelecektir. Bu konuda akademik olarak ciddi anlamda katkıda bulunabileceğimiz görülmektedir. Sondajla ilgili çok fazla bir sıkıntı görülmemekle beraber çevresel faktörlerde çamur atıklarının bertaraf edilmesiyle ilgili ciddi sıkıntılar olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan jeotermal çalıştaylarında, konferanslarda, toplantılarda bu sorunların hemen hemen hepsi dile getirilmiştir. Mühendislik açısından olsun, işletme açısından olsun sürekli dile getirildi. Ama geldiğimiz noktada arpa boyu yol alınmadığı gibi bir durumla karşı karşıyayız. Akademi olarak gördüğümüz bir nokta da sektörde bir standartlaşma olmadığıdır. Sektörün regülasyona ciddi bir şekilde ihtiyacı olduğu görülmektedir. Bu ilk kez İTÜ Petrol ve Doğal gaz Mühendisliği Bölümü tarafından dile getirilmiştir. Daha sonraları yine İTÜ’de modelleme üzerine unitization (birleştirme) havza bazında çoklu ruhsatlardan daha efektif bir şekilde nasıl yararlanabilir gibi çalışmalar yapıldı. Fakat bu çalışmaların da sektör tarafından kullanılmadığı görülmektedir. Bu aşamadan sonra sanırım artık gereken zorlayıcı bir etkidir; ki bu da devlettir. Sektör kendi kendine bir araya gelerek ortak bir nokta bulamamaktadır. Bulduğunda da mutlaka ikinci bir alternatif ortaya çıkmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi zorlayıcı faktörlerin devreye girmesi, devletin ilgili kademelerinin bu regülasyonu oluşturması ve bundan sonra buna göre yola devam edilmesi şeklinde bir tavır alması, bununla ilgili de taraflara ve ilgili yerlere gerekli rolleri dağıtması şeklinde olmalıdır. Fakat bir kez daha belirtmek gerekir ki gelinen noktada kullanılmayan kapasitelerin, verimsiz yatırımların zararlarını en aza indirebilmek için rezervuar yönetimi ihtiyacı gerçek anlamda öne çıkmış durumdadır. Bunların çok daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi ve akademinin burada doğrudan işin içerisine girebileceği bir mekanizmanın oluşturulması, konsorsiyumlar şeklinde yapılanmanın oluşmasında fayda vardır.”

“Önümüzdeki günlerde rezervuar mühendisliğinin daha da ön plana çıkacağı görülmektedir. İyi bir rezervuar mühendisliğinin yapılabilmesi için veri toplanması şarttır ve bu olmazsa olmazdır. Mevcut durumda aynı rezervuardan birkaç şirket birden

Üretim yaptığı görülmektedir. Burada unitization olur, olmaz, nasıl olur, nasıl bir prosedür izlenir üzerinde tartışmak gerekir. Belki bir şirket ortak rezervuarın tamamını satın alacaktır, belki iş birliğine gidilecektir. Fakat her ne olursa olsun bir şekilde veri paylaşımın olmasında çok büyük fayda vardır. Çünkü bu rezervuarların modellenmesinin çok verimli olmasını sağlayacaktır. Burada verimlilikten kasıt sürdürülebilir bir üretimdir. Hatta iyi bir rezervuar yönetimi stratejisi ile belki atıl kalan birtakım kapasitelerin de devreye girmesi mümkün olabilir. Tabi ki burada sadece veri paylaşımı yeterli değildir. Aynı zamanda rezervuar ile ilgili verilerin kaliteli veriler olması gereklidir. Bu konularda İTÜ’de epeyce çalışmalar yapıldı. Fakat ne yazık ki kaliteli veri elde edilmesi konusunda sıkıntılar görülmektedir. Bu konularda da sektörün bir parça gelişmeye ihtiyaı var gibi görünüyor.”

“Devletin, yani kanun koyucuların bu iş üzerinde ne yapılabileceğini ciddi olarak düşünmesi gerekiyor. Aslında sektör içindeki işletme ve akademi tarafının devlete ne yapılması gerektiğini söylememiz gerekiyor. Burada yapılması gereken şeylerden birisi, şirketlerle niversiteleri ortak çalışma ortamında birleştirmektir. Yani bir şekilde bu sahaların doğru şekilde yönetilip yönetilmediğini, bir denetim mekanizmasına bırakmak. Bu şekilde üniversitelerin akademik olanaklarının zorunlu olarak kullanılması sağlanabilir. Bunun yanında sürdürülebilirlik ile alakalı olarak özellikle karbondioksit ile ilgili sıkıntılar aslında bir faydaya dönüştürülebilir. Bu haliyle bakıldığında sahalar bir nevi gazı kaçmış kolaya dönmüş durumdadır. Sadece atık suyun değil karbondioksitin de re-enjeksiyonun yapılabilmesi ve bunun yapılabildeğinin gösterilmesi rezervuarı canlı tutma etkisinin yanında evre faktörleri ile ilgili olarak süre gelen Avrupa Birliği projelerinin Türkiye’de devamını sağlayacaktır. Nihayetinde bu doğal bir kaynaktır. Bu tür çalışmalar açısından, yani karbondioksit içeren rezervuarlar konusunda Türkiye sahaları dünyada ender bir durumdadır. Bunu pozitif olarak da değerlendirmek gerekir. Yine veriler konusuna değinirken, verilerin paylaşılmasının akademik olarak yapılan çalışmalarda da çok önemli bir yeri var. Bu nedenle, şirketlerle niversite arasındaki bu ilişkinin arttırılması ve bu verilerin hem eğitim amaçlı hem de araştırma amaçlı olarak kullanılması çok önemlidir. Üniversitelerle ortak çalışmaların, projelerin yürütülmesi de çok önemlidir. Sürekli sanayi-niversite arasındaki ilişkilerin ilerletilmesi, birçok alanda iş birliği yapılması konusu dile getirilmektedir. Ama bu konuda da ne yazık ki yeterli bir ilerleme olamadığı görülmektedir.”

“Jeotermal sektörünün petrol sektöründe olduğu gibi PİGM benzeri bir merkezi koordinasyonun olmaması büyük eksikliktir. Sektör bu açıdan bakıldığında gerçekten sahipsiz kalmakta, koordinasyon sağlanamamaktadır. Kaç tane kuyu kazıldığı sorusuna bile net olarak cevap verilememektedir, 1400 civarı doğru rakam mıdır bilemiyorum. Bütün şirketler olabildiğince kendi datalarına sahip ama bu dataların toplanıp harmanlandığı ve bir optimizasyonun yapıldığı hiçbir merkez yoktur. Denetim ve erişim konusunda şöyle bir örnek vermek istiyorum: Geçici olarak kullanılmak üzere Türkiye’ye ithal bir malzeme getirdiniz ve malzeme operasyon sırasında kuyuda kaldı. Bu durumda gümrükten bu malzemeyi dşremiyorsunuz. Dşrebilmeniz için gümrük

o malzemeyi görmek istiyor. Kuyuda kaldı açıklaması yetersiz kalıyor ve bununla ilgili onaylı bir yazı talep ediliyor. Jeotermalle ilgili istenen böyle bir yazının nereden getirileceğini bilmiyorum çünkü muhatap yok. Petrol sektöründe benzer durumda muhatap PIGM ve çok kısa sürede problem çözülmektedir. Verilen bu örnekteki problemin çözümü için bir yıldan fazla uğraşmak durumunda kaldık. En son İl Özel İdaresi tarafından dava açmamız önerilmiştir. Yani durum regülasyonlar açısından bu kadar vahimdir. Jeotermal operatörlerinin servis şirketlerine bakış açısı konusu da önemlidir. Servis şirketlerinin operatör firma için birçok avantajı vardır. Servis şirketleri operatörler açısından çözüm ortağıdır, operatörün tüm birimleri kendisinin istihdam ederek yapması gerekmez, servis şirketleri pek çok operatör ile çalıştığı için kendi çözüm önerilerinde bulunabilir ve inanılmaz bir bilgi kaynağıdır. Sektörün bunu da çok iyi kullanması gerekir.”

“Çözüm görüldüğü kadarı ile üniversite, sektör ve bütün paydaşların bir iş birliği içinde olmasıdır. Yani çok taraflı kurumsal bir yapı ile sorunların çözüme ulaşması daha kolay olacaktır. Üniversite tarafının bilgi üreten, teknik sorunlara karşı araştırma yapan ve bu bilgiyi sektör ile paylaşan bir yapıda olması gerekir. Üniversite tarafı sektördeki meslektaşlarımızla rekabet eder ve onların işini yapar şekilde olmamalıdır. Fakat şu da bilinmelidir ki biraz zorunluluktan, yeteri kadar uzmanın olmamasından dolayı doğal olarak sektör üniversiteye yönelmiştir. Üniversitelerdeki ilgili kişilerden danışmanlık alma yoluna da gidilmiştir. Şu anki durumda ise sektör belli bir olgunluğa gelmiştir. Bu anlamda da hala insan kaynağı sorunu olmasına rağmen bu tür ilişkiler daha kurumsal bir yapı şeklinde yapılabilir. Üniversite tarafından bakarsak, zaten üniversitelerin kendi insan kaynağı sorunu var ve bu sorun kısa sürede çözülebilir görünmüyor. Çünkü bir üniversitede bir akademisyenin yetişmesi için nereden bakarsanız 5 ile 10 yıl arasında bir süre gerekir. Yaklaşık 5 sene de tecrübe kazanması için dersek 10-15 yıllık bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün düşmeye basılırsa en az 10 sene sonrasını konuşuyorsunuz demektir. Bu durum bu şekilde devam ederse de sektörün uzman ihtiyacının karşılanması gerektiği tespiti daha da tehlikeye girecek şekilde değerlendirilebilir. Aslında bütün her şeyin ortak paydası ekonomidir, yani her kesimi her birimi bir araya getiren değer ekonomidir. Ekonomik anlamda çözüme ulaşırsa sorun zaten kalamayacaktır. Sektör başlangıcında hatalı ve eksik başladığı için bugün yaşanan sorunlar yaşanmaktadır. Denetleyiciyi; ki bunun bir kamu kurumu olması gerekiyor, yapıyı baştan eksik oluşturduğu için bunun getirdiği sorunlar da sektörün tüm kademelerindeki ilişkilere yansımaktadır. Yapılan konuşmalardan görülen bir sıkıntı da teşvik politikasının sanki devam ettirilmesi gerekliliğidir. Ama bu var olan şekilde değil de özellikle arama boyutuyla olmalıdır. Jeoloji, jeofizik, sondaj bunlar riskli yatırımlardır ve bunların risklerinin paylaşılması gerekir. Eğer bir arama pozitif olarak sonuçlanıyorsa da buna göre de yatırımcının yolunun açılması gerekecektir. Teşvik uygulamasında batılı ülkelerde olduğu gibi bir araştırma fonunun kurulması gerekir. Bu araştırma fonu sektörün o bölgeye, ülkeye özgü sorunlarını çözebilmesi için tarafları bir araya getirecektir. Akademiyi, servis şirketlerini, mühendislik gruplarını bir araya getirecek bir yapının ikinci mekanizması olacaktır. Aslında böyle bir mekanizma doğal gaz sektöründe vardı ve sanırım kullanılmadığı için geçen yıl EPDK tarafından iptal

edildi. İşin ilginç tarafı ise böyle bir yapıdan doğal gaz sektöründeki birçok kişinin haberinin olmamasıdır. Haberdar olup kullananlar olmuş ve olumlu sonuçlar alanlar olmuştur. Jeotermal konusunda böyle bir yapı bildiğim kadarı ile yok ve böyle bir fon muhakkak yaratılmalıdır. Bu bir itici etki oluşturacaktır. PMO aslında tüzel kişilik yapısı ile bu konularda öncü olabilir, ama sadece PMO yönetimi bu mümkün ile değildir bu, iş birliği ve ilgili üyelerin iştiraki ile olmalıdır. PMO bünyesinde bu konu ile ilgili bir çalışma grubu kurulabilir. Jeotermal konusunda ilgili kişiler bu çalışma grubuna alınabilir ve şeffaf, açık, denetlenebilir, rapor yapan, sektörü takip eden ve üyelerine katkı sağlayacak sonuçlar çerçevesinde çalışmalar yürütülebilir. Sektör ilgisiz kişilerin de uzman olarak görev yaptığı da dile getirilmiştir. Bu konuda da PMO sertifikalandırma yapabilir ve üniversiteler devreye girebilir. Bir başka konuda jeotermal sektörünün ihtiyaç duyduğu mühendisliğin değişik alanları; rezervuar yönetimi, sondaj, malzeme gibi kısımlar için genel bir sertifikalandırmaya gidilebilir ve böylece sertifikası olmayanlar sektörde yer bulamaz. Elbette bunun yasa ayağının da devlet kademesince çözülmesi gerekir. Jeotermal ile ilgili üniversitelere bir araştırma fonu tahsis edilebilir. Batı'daki örneklerine bakarak ta birtakım kürsüler oluşturulabilir ve çalışma grupları oluşturulabilir. Bu sayede sadece bu konu üzerine odaklanma ve uzmanlaşma sağlanacaktır. Sektör içinde birçok şey yapıldığı ama dışarıya doğru bir bilgi aktarımı, know-how satışı olmadığı da dile getirildi. İşte bunların hepsi buradan geçiyor, bunların hepsi birbirini tetikleyen mekanizmalar birbirini besleyen mekanizmalardır. Kalıcı, sürekli mekanizmalar kurulması, ilgili kürsülerin oluşturulması, sektörün belli bir fon ile beslenmesi, bütün bu fonun da ilgili tarafları bir araya getirerek araştırmaya dönüştürülmesi, araştırma sonuçlarını paylaşması bir çözüm olabilir.”

“Aslında rezervuar tüm sorunların temelidir gibi bir çıkarım yapmak mümkün gibi görünüyor. Yeteri kadar yapılmayan rezervuar çalışmaları sonucunda gereksiz ve atıl durumda kapasiteli santraller kurulmaktadır. Yani 50 mW'ı kaldırmayacak bir rezervuara 50 mW santral kurulması sıkıntısı ile karşı karşıya kalınmaktadır. Hocalarımızın da belirttiği gibi TPAO'da rezervuar ile ilgili çok ciddi bir bilgi birikimi var. Sadece bunların iyi bir şekilde yönlendirip jeotermale uygulanması çok yararlı olacaktır. ARGE ise her şeyde olduğu gibi bu sorunların da üstesinden gelinmesinin de anahtarı olacaktır. Tabi bu aşamada şirketlerin ARGE'ye daha fazla önem vermeleri gerekmektedir. Bunu da kesinlikle üniversitelerle iş birliği çerçevesinde yapmalıdırlar. Çevre konusundaki sorunlarda bahsedilirken çok dikkatli olunması gerektiğini düşünüyorum. Şöyle ki; Türkiye'de ne yazık ki birtakım çevreler çevreyi kullanarak bazı endüstrilerin gelişmesine bile engel olabilmektedir. Elbette sonuçta santraller durdurulmayacak belki ama kaliteli veri alınmasının önüne geçiliyor, şu kadar akıtamazsınız, bu kadar uzun sürdüremezsiniz vs. gibi yaptırımlar ortaya çıkıyor. Gerçekten çevre sorunları ile ilgili bilimsel temel varsa bunun çözümü de mühendislikten geçer. Mühendislik de ancak bilimle çözebilir. Bu konuya dikkat edilmesi gerekir, yoksa çevre aleyhimize çalışabilir. Buradan çevre önemsizdir sonucu çıkarılmamalıdır. Çalışmalar yapılmalı, raporlanmalı ve çok iyi analiz edilmelidir.”

“Şu anda yaşanan sıkıntılar gösteriyor ki devletin uygulamakta olduğu teşvik uygulaması ve alım garantisi ve de bunun bir eğer yeni açıklama yapılmazsa bir süre sonra sona erecek olması temel sorundur. Demek ki ilk olarak uzun süreli teşvik uygulaması ya da sabit fiyat garantisinin sağlanması sektörün önünü açacaktır. Bu tabii ki sürdürülebilirliğin şartı değil, yani sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için sahaların doğru şekilde yönetildiğinin şirketler tarafından ispat edilmesi gerekiyor. Bu şirketlerin devletin veya İl Özel İdarelerin istediği şekilde işletme yapıyoruz demesi ile olacak bir şey değildir. Herkesin bildiği ve dile getirdiği eksiklerin ilgili kademelere ciddi anlamda iletilmesi gerekiyor. Bu da üniversitelerin ve ilgili taraflarında içinde bulunacağı bağımsız bir komisyonun oluşturulması, bir denetim mekanizmasının kurulması ile mümkün olabilir. Eksiklikleri sadece dile getirmek mevcut bürokrasi için yeterli olmayacaktır. Bürokrasi kademesine yasanın şu andaki durumunun ve olması gereken halinin sunulması gerekiyor. Somut verilerle ilgili kademelere ulaşmak çözüm yolunun bir aşamasıdır. İşletme açısından bakarsak rezervuar ve sondaj konusunda da problemler görülmektedir. Yaşanan bu tür problemlerin çözümünde üniversitelerle ortak çalışmalar yapılması, yüksek lisans çalışmalarının ve doktora çalışmalarının yapılması çok yerinde olacaktır. Bu sayede sektörde yetişmiş kadroların da artmasını sağlanacaktır.”

“Üniversite tarafı olarak eğitim öğretim ve teknik konularda desteğimizi gerek özel sektöre gerek kamuya sürekli iletmeye çalışıyoruz. Bundan sonrasında da gelecek olan talepler her zaman karşılanmaya çalışılacaktır. Sektörde görülen bir eksiklikte laboratuvar hizmetlerinin yeteri kadar olmamasıdır. Üniversiteler bünyesinde olan hizmetlerinde geliştirilmesi gerekmektedir. Çalışmaları hızlandırmak için Bor Enstitüsü gibi bir Jeotermal Enstitüsü’ kurulması da çok etkili olabilir. Çünkü görüldüğü gibi MTA misyonunu maalesef kaybetmiş durumdadır. İTÜ’ nün Avrasya Enerji Enstitüsü bünyesinde jeotermal konusunda da bir yapılanma var ama sadece jeotermale yönelik bir enstitü kurulması daha etkin olacaktır. Sektördeki büyük şirketlerimizin mali desteği ile bu tür bir oluşum daha hızlı kurulabilir.”

“Konuya servis hizmetleri tarafından bakıldığında önümüzdeki günlerin pek de parlak olmadığı görülmektedir. Tabii ki burada belirtilen sıkıntıların çözüme ulaşması tüm sektörün önünü açacaktır ve bizleri yeni arayışlara itecektir. Fakat şunu da belirtmek gerekir ki Türkiye içinde yapılan çalışmalardan elde edilen tecrübeler sayesinde yurtdışı açılımlar da olmakta ve bu da olumlu taraftır. Sektörün sorunları ile ilgili olarak; çevre konusunda, sürekli eğitim konusunda, ARGE konusunda, istihdam konusunda ve jeotermalle ilgili bilimsel etkinliklerin düzenlenmesi konusunda PMO’ya çok büyük görevler düşmektedir. Meslek odamız bunları yapabilecek kabiliyete ve birikime sahiptir. Tabii ki bunlar yapılırken değişik çalışma grupları kurulabilir. Bu çalışma gruplarının sonuç odaklı az sayıda katılımcıdan oluşması daha hızlı çözüm getirecektir. Bu çalışmalar sırasında JESDER ile iş birliğine gidilmesi de oldukça faydalı olacaktır. Bunun yanında sektör içinde yer alan diğer meslek odaları ve kuruluşlarında katılımının sağlanması gerekir. Bir başka konu da yatırımcı kesimdeki yetkili üyelerimizin sektör içinde çok önemli rolü olduğudur. Elbette bir yatırımcıya

bazı konuların empoze edilmesi oldukça zordur, yatırımcının birinci amacı para kazanmaktır ve yeni maliyetler her zaman problemdir. Servis tarafı olarak bazı konuları dile getirdiğinizde ortaya çıkan bakış açısı ile yatırımcının personeli olan teknik birisinin aynı konudaki tespitlerine bakış açısı farklı olmaktadır. Yani şirket bünyesindeki bir teknik personelin tespitleri daha çok değer görebilmektedir. Bu nedenle meslektaşlarımız çözümler konusunda daha etkin rol oynayabilir.”

“Yapılan konuşma ve tespitlerden görüldüğü kadarı ile her şey dönüp dolaşıp sağlıklı çalışan bir denetim mekanizmasının olması gerekliliğine gelmektedir. Bu yapılanma MTA içinde mi olur, MIGEM’de mi olur devlet kademesi karar vermelidir. Bu sayede petrol sektöründe olduğu gibi tüm verilerin sağlıklı bir şekilde toplanmasını sağlayabilecektir. Mevcut durumda firmalar verilerini İl Özel İdarelere bildirmekte ve karmakarışık bir durum ortaya çıkmaktadır. Bünyesinde uzman kadro bulunmayan İl Özel İdareleri’nde bu verileri anlama, yorumlama, muhafaza etme gibi bir işlevi ne yazık ki olmamaktadır. Müşterek kullanılan birçok rezervuarın yorumlanması ve denetlenmesinin temeli sağlıklı verilerin toplanması ile olacaktır. Uzmanlık konusunda da firmaların bünyesinde sıkıntılar görülmektedir. Çalışmalar sırasında mühendislerimiz eğitilmektedir ama özellikle sertifikalandırılmış eğitimler konusunda büyük eksikler vardır. Firmalara bu bir şekilde dikte edilmeli ve zorunlu tutulmalıdır. Çevre ile ilgili olarak bazı yönetmelikler var ama uygulamaya geldiğinde bunu takip eden, denetleyen doğru düzgün bir mekanizma da ne yazık ki yoktur. Çevre ile denetimin kâğıt üzerinde değil birebir yerinde yapılması, yönlendirilmesi gerekir. Bu şekli ile sadece göstermelik bir uygulama olmanın dışına çıkılamamaktadır. Ayrıca çevre zararları konusunda günah keçisi olarak jeotermal sektörünü göstermeye çalışan aktivist girişimlere karşı da uyanık olunmalıdır. Büyük Menderesi kirleten etki sanki sadece jeotermal gibi gösterilmeye çalışılmakta, nehir boyunca Sanayi atıklarını nehre gönderen ve fazla kirlenmeye sebep olan firmalar görmezden gelinmektedir. Sektöre atılacak yeni mezun mühendislerde görülen bir tespit de tercih olarak çoğunluğunun sondaj seçmesidir. Anladığım kadarı ile rezervuar konusu biraz ağır görülmektedir. Bu konu da eğitim aşamasında yönlendirmeler ve teşvikler yapılmalıdır. Sektör içinde görüldüğü kadarı ile genel olarak Petrol mühendislerinin şirket üst yönetimlerinde varlığı yoktur ve işverenler üzerinde de çok etkili olamamaktadır. Sorunların çözümü için de JESDER ile yakın ilişki içinde olunmalıdır, çünkü JESDER işverenler üzerinde daha etkin bir konumdadır. Son olarak YEKDEM ve teşvik konusunun bir an önce netleşmesi gerekir, çünkü sektördeki faaliyetler bu beklenti nedeni ile durma noktasına gelmiştir.”

“Yeni mezunların sektör içindeki seçimleri konusundaki tespit doğrudur. Bunda da temel sebep maddi kazançlar olmaktadır. Özellikle sondaj ki deniz sondajlarında çalışanın alacağı maaş ile ofis ortamında çalışan bir rezervuar mühendisinin arasında ciddi gelir farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Sonuçta da tercihler sondaj tarafına kaymaktadır. Sektör içinde bulunan endüstrinin, üniversitenin, devletin ve PMO’nun bir araya gelmesi lazımdır. Çok dile getirilmedi ama ilgili devlet kurumlarının, bakanlık yetkililerin de bu tür çalışmalar içinde bulunması gerekmektedir. Kanunlar, yönetmelikler, teşvikler, projeler gibi konularda fikirler beyan ediliyor ama bunların

karşısında onay makamı olan devlet mutlaka yer almalıdır. Çalıştayın temel amaçlarından birisi de petrol ve doğalgaz mühendislerinin ülkemiz jeotermal enerji yönetimine ve sektörüne katkısını artırmak, sektörde çalışan meslektaşımıza destek olma konularında PMO' nun rolünü belirlemektir. PMO' nun bu konuda yapacağı şeylerden bir tanesi kongre, konferans tarzında organizasyonlar düzenlemektir. İkinci olarak oda bünyesinde sertifikalı eğitim kursları düzenlemelidir ve bu PMO' nun sektör içindeki rolünü artırır. Bu kapsamda JESDER sektör içinde kesinlikle ihmal edilmeyecek bir konumdadır ve daha aktif olarak kullanılmalı ve devreye sokulmalıdır. PMO' nun yapabileceği bir diğer şey SPE ile organize bir şekilde onların bünyesinde yer alan uzmanlardan yararlanmak olmalıdır. SPE konu ile uzman konuşmacılar ayarlar ve bunları sektörün değişik yerlerine paydaşlarına, üniversitelere ve endüstriye yönlendirebilir. Spesifik konular üzerine de konuşacak uzman bulmak bu sayede daha kolay olur. PMO tarafından basılan ve genç yaşta bir kaza sonucu kaybettiğimiz mühendis arkadaşımızın jeotermal sondaj konusundaki notları çok güzel bir girişimdir. Bunu görünce akla şu da gelmektedir; sektör için hazırlanmış basılı yayın konusunda ciddi eksikler var. PMO yine bu konuda da öncülük edebilir.”

“Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik durum nedeni ile yatırımcının finansa ulaşabilmesinin büyük bir sıkıntı olduğu belirtilmiştir. YEKDEM kapsamında açıklanması beklenen teşvik bu konuda büyük önem arz etmektedir. Ayrıca açıklanması beklenen teşvikin de önceki gibi uzun süreli değil 3–4 yıl gibi bir süreliğine verileceği duyumları da bu konudaki sıkıntıları perçinlemektedir. Hali ile bu süre kısa olunca çok hızlı, vahşice bir üretime dönüştüğü de ayrı bir tespitti. Bu da üretimde sürekliliği baltalamaktadır. Teşvik süresinin uzun tutulmasını sağlamak için girişimlerde bulunmak faydalı olabilir. Diğer bir konuda regülasyonun gelişmesi, bir kontrol mekanizmasının oluşturulması ve bu işin bir sahibinin olmasıdır. Bu konuda PMO'nun katkılarıyla bu regülasyonu yapan kademelerle irtibata geçip etkide bulunmaya çalışılabilir. Sektördeki yatırımcıların değişmesi ve konuya bakış açılarındaki değişim de göz ardı edilmemelidir. PMO'nun girişimleri ile sektör içindeki yatırımcılar ve JESDER gibi kurumlar bir araya getirilmelidir. Burada yapılan bu çalıştayda oralardan da katılım olması daha verimli sonuçlar almamıza yardımcı olurdu. Yine sektörde çalışan birçok genç petrol mühendisinin PMO ile ilişkilerinin sağlanması gerekir. Sektöre katkıların artması için daha da geniş katılımlı bu tür toplantıların daha da sık bir şekilde yapılması çözüm üretme açısından oldukça faydalı olacaktır.”

2. Eğitim

“Sektörde yeteri kadar uzman olmadığı konusunda bir tespitte bulunulmuştur. Bu konuda çözüm sağlayacak olan akademi tarafı olacaktır. Jeotermale ayrı bir disiplin olarak bakıp bu konuda lisans eğitimi sağlamak yeterli olmayacaktır. Petrol Mühendisliğini bir ana şemsiye olarak tutup devamında lisansüstü olarak jeotermal mühendisliğine yönelik bir program açılması daha verimli olacaktır. Tabi burada eğitimde kullanılması zorunu olan verilere ulaşım ve verilerin sağlıklı olması çok

önemlidir. Sağlam bir veri tabanından beslenmedikçe verilecek eğitim kısır kalacaktır. Öncelikli olarak bu sorunun ele alınması, işverenin, akademinin ve müteahhitlerin birlikte olduğu bir yapılanma ile PMO'nun aracılığı ile çözüme götürülmesi sağlanabilir. Petrol mühendisliğinin sektördeki yeri ve tanımının da çok iyi yapılması gerekiyor. Petrol mühendisinin sadece sondaj kısmında olmadığı anlatılmalıdır. Yeraltından sorumlu olanın ve çözüm üretmesi gerekenin sadece jeologlar olmadığı anlatılmalıdır. Bu işin araması, sondajı, üretimi, kuyu tamamlaması ve rezervuar mühendisliği ile bir bütün olduğu anlayışının getirilmesi gerekiyor. Ara eleman konusunda da sıkıntılar olduğu belirtildi. Bunun doğrudan üniversitelerin konusu olduğunu düşünmüyorum. İlgili bakanlıkların bu konuda çözüm üretmesinde yarar var. Üniversiteler daha çok araştırmaya yönelik lisans ve lisansüstü eğitimlere yönelmelidir. Mevcut durumda akademisyen yetiştirmek konusunda bile ciddi sıkıntılar var zaten. Ayrıca akademik olarak petrol mühendisliği eğitiminin temeli petroldür. Hem ODTÜ hem de İTÜ ABET akreditasyonu almıştır ve burada petrol mühendisliği tanımı yapılmıştır. Burada olmazsa olmaz başlıklar verilmiştir. Bunun üzerine yapılacak olanlar farklılaşma, zenginlik getirir, farklı bir kültür getirir, bu kültürlerden sentezlenecekler yeni gelişimlere açık olacaktır. Jeotermal ders planlarında olması ile ilgili gündeme getirildi. Üniversitelerde verilen rezervuar mühendisliği, üretim mühendisliğinde ve sondaj mühendisliğinde bir veri girişi olduğu zaman zaten jeotermalle ilgili bağlantıları sağlayabilirsiniz. Çok fazla bir farklılaşma gerekmeyecektir. Son olarak bazı batılı ülkelerde olduğu gibi bir araştırma fonu muhakkak kurulmalı, bu fon hem finans yaratmalı hem de insan kaynağı yetiştirmeli, sürekliliği sağlayarak sektörün uzman insan kaynağını yetiştirecek alanlara aktarılmalıdır.”

“Rezervuar konusunun en önemli konu olduğunu, ilerde de öneminin gittikçe artacağını belirtmek gerekir. Bunun çözümü olarak da üniversite ile sanayinin daha fazla iş birliği yaparak ihtiyaç duyulan kadroların yetiştirilmesini sağlamalarıdır. Üniversiteler ile yapılacak ortak projeler sayesinde endüstri bilgi alırken üniversitelerde gerçek verilerle iş yapma olanağı bulmaktadır. Yapılan çalışmalarda yapılan çıkarımlar ise sektörün kullanabileceği önemli sonuçlar olmaktadır.”

3. Jeotermal Yatırımların Artması

“MTA'nın sektör içinde ne gibi çalışmaları var, bunlara değinmekte fayda var. MTA'nın İl Özel İdarelerden aldığı arama ruhsatları var ki MIGEM'den değildir, bu ruhsatlarda kamu imkanları ile arama ve sondaj çalışmaları yapıyor ve bu da çok hızlı olmuyor. Daha önce de belirtildiği gibi keşif durumunda MTA işletme yapmıyor, geliştirme yapmıyor ve ilgili ruhsatı satıyor. MTA ne kadar sektörün içindedir ne kadar arama sondajı yapar net olarak bilmiyorum. Özel sektör yaptığı çalışmalarda kendi öz kaynaklarını kullanır. Yaptığı harcama karşısında da sonuca ulaşip kar etmek ister. Aradaki fark aslında budur. MTA'nın tıpkı petrol sektöründe, TPAO'da olduğu gibi maddi bir riski yoktur. Maddi riskler nedeni ile Koç, Sabancı gibi büyük firmalar bu sektörler girmemektedir. Sektördeki GÜRİŞ gibi %94 kapasiteyle çalışan bir firma bile arama yatırımı yapmıyor. Devletin kamu adına yatırım yapma lüksü var ve arama gibi

riskli konuları MTA gibi kurumları daha aktif hale getirerek üstlenmesi gerekir. Türkiye'deki en büyük sorun sermaye sorunudur. Bizler yaptığımız yatırımları yurtdışı krediler ile yapmaktayız. Devlet bile yurtdışı krediler ile ekonomiyi ayakta tutmaya çalışmaktadır. Özel teşebbüste yatırım için yurtdışından kredi temin etmek, riskleri göze almak, maliyetlere katlanmak ve sonuçta da kar beklentisi ne yazık ki çok da reel değildir. Elinizde ciddi miktarda bir sermaye birikimi olmalı ki sonuçlar menfi çıkarsa da sizi batırmaz. Bankalarda kredi konusunda uzman petrol mühendisi istihdamı konusuna değinildi. Bunun olabilmesi için Türkiye'de yaygın bir sektör olması gerekiyor. Amerika gibi bir ülkede her bankanın içerisinde mutlaka bir petrolcü uzman bulabilirsiniz. Çünkü orada bir sektör var, shale gaz, shale petrol konularında yoğun bir faaliyet var. Bu sektöre hizmet veren çok sayıda şirket var ve bu firmaların %80'i devlet destekli krediler ile çalışmaktadır. Bizim bankalarımızın hepsinde de inşaatçı uzmanlar, avukatlar vardır. Neden, çünkü bizde de inşaat sektörü yoğun, ev araba satışları yoğun. Ayda yılda petrol yada jeotermal için kredi talebi ile gelecek bir başvuru için petrol mühendisi istihdamına gerek var mıdır? Başvuru olursa kısa süreli bir anlaşma ile bir danışman bulunup sorun çözülebilir. Bir konuda böyle bir kredi başvurusu ile gittiğinizde Türkiye'de hiçbir banka yeraltındaki varlığı teminat olarak kabul etmemektedir. Bu durumda nasıl iş yapılabilir?"

GENEL ÖNERİLER:

"Sektöre katkı olabilmesi ve sorunların çözümüne yönelik çalışmalar yapılabilmesi için çalışma komisyonları kurulması konusu konuşuldu. Bu komisyonların hangi konularla ilgili kurulması gerektiği, kimlerden oluşacağı yani hangi özel ya da resmî kurumlardan geleceğinin de netleşmesi gerekir. Bunlardan birisi mevzuat olabilir, çünkü mevzuat ve uygulamalar konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Örneğin mevzuat gereği bazı yetkiler; denetim gibi, İl Özel İdarelere verilmiş durumda. Ama onların bünyesinde uzman kadronun olmaması bu işlerin yapılmasına engel oluyor. Yeni yapılanmada jeotermal işleri MAPEG altına alınmış görünüyor, fakat orada da sağlıklı bir organizasyon olmadığı görülüyor. MAPEG altındaki birim ile birlikte bir çalışma yapılabilir. En basitinden standart olması gereken testler, çevresel etkiler gibi konularda yaşanan sıkıntılar bu ortamlarda tartışılıp çözüm aranabilir. Rezervuar ve çevre konuları ana problemlerden görülmektedir. Bu konuda yurtdışı uygulamalar incelenerek ve yurtdışında aktif çalışan meslektaşlarımızla iletişime geçerek oralardaki uygulamalar örnek alınıp değerlendirilebilir. Mesela bu konuda Yeni Zelanda'da yapılan çok güzel uygulamalar var ve birçok konuda bazı standartlar geliştirmişler. Avrupa'da bile böyle bir standardizasyon gözüküyor. Bu konuda her belediyeye gidip bir şey yapamayacağımıza göre temelden böyle bir öneri ile gitmek daha mantıklıdır. Bu girişimde JESDER üzerinden de girişimler yapılabilir, çünkü sektörde etkileri oldukça fazladır. Çevre konusundaki yaptırımlarda da ciddi sıkıntılar olduğu görülmektedir. Çevre kurallarına uymaktansa ceza ödemek firmalara daha cazip gelmekte ve bu çok abes bir durumdur. Bu konuda daha ciddi, firmaların gerekirse canını acıtacak yaptırımlar olmalıdır. Arama konusunda teşvikler konusunu

Jeoloji Mühendisleri Odasıyla ya da JESDER ile müşterek bir çalışma ile gündeme getirmekte gereklidir. Yakın zamanda santral yatırımlarında EBRD, Kalkınma Bankası ve Dünya Bankası risk sharing mekanizması işletilerek krediler verildi. Buna benzer bir sistemin arama ile ilgili olarak ta işletilmesi için çalışılabilir. Rezervuar management konusunun çözümü için en mantıklı girişim ortak rezervuardan üretim yapan firmaları bir araya getirip data paylaşımı sağlamak ve buna göre çözümler geliştirmek olmalıdır. Bu girişimin başında da mutlaka JESDER olmalıdır. Bizler sektöre yatırım yapacak ya da yapmış olan girişimcilere bu sektörü toplantılarla, konferanslarla anlatmak ve onları bilinçlendirmek gibi bir misyonu da üstlenmeliyiz. Yoksa sonuç ortadadır.”

“Jeotermal konusunda göz ardı edilmemesi gereken bir konu da doğrudan kullanımdır. Genel olarak jeotermal elektrik üretimi ile anılmaktadır. Ama Türkiye aynı zamanda ısıtmada potansiyel olarak kullanılabilir orta ya da düşük entalpili kaynaklarla da oldukça zengindir. Bu zenginliğin hayata geçirilmesi aşamasında da yıllardır süregelen bazı modeller var. Çoğunlukla belediyeler bu işin içindedir, ama belediyelerin bazen gücü yetmiyor bazen de bilgileri yetersiz kalmaktadır. Tabi bir de bu tip projelerin belediye başkanının inisiyatifinde yürütmesi nedeniyle projeler ya güdük kalmakta ya da hayata geçirilen projeler verimsiz sürmektedir. Petrol Mühendisleri Odası olarak elektrik üretimine yönelim istenir ama aynı zamanda doğrudan kullanım; ısıtma olabilir, sağlık turizmi olabilir, soğutma olabilir, seracılık olabilir, bu projelerin hayata geçirilmesi aşamalarında koyabileceğimiz katkıyı da düşünmemizde fayda vardır. Sonuçta bu enerji kaynağının kullanımı ile bir miktar doğal gaz ve petrol ikame edilebilir. Bu konuda güzel örnekler de var Balçova gibi, Afyon Afşet gibi. Afşet yeni bulunan kaynaklarla beraber elektrik de üretmeye başlamıştır. Bu güzel örnekleri daha çok hayata geçirmemiz gerekmektedir. Biz konuya nasıl katkıda bulunabiliriz, bu da değerlendirilmelidir. Bugün biz hep hidrotermal kaynaklardan, suyu bol olan kaynaklardan üretime alıştık ama öylesine yüksek sıcaklıklı bazı kaynaklarımız var ki şu anda dünyada tam olarak ticari anlamda geliştirilmemiştir. Sıcak kuru kaya denilen kaynaklar içinde şimdiden hazırlanmamızda fayda var. Bu konuda teknoloji araştırılmalı, potansiyeli araştırılmalı, önümüzdeki yıllarda nasıl hayata geçirileceği konusunda da kafa yormak gerekmektedir. Ayrıca termal amaçlı olarak çalışan kuruluşların enerji amaçlı çalışan firmaların rezervuarlarını hangi ölçüde etkilediği de düşünülmelidir.”

“Konuya PMO penceresinden bakarak bazı konulara değinmek gerektiği görülmektedir. Çünkü yapılması gerekenler konusunda PMO’ya epeyce atıfta bulunulmuştur. Oda bünyesinde jeotermal konusunda yapılması gerekenler önceleri de hep gündemde olmuştur. Fakat şu anda konjonktürel açıdan, yapılması düşünülen birçok şey konusunda adım atılamamaktadır. Odalar ne yazık ki hükümetin bakış açısı nedeni ile pasifize edilmiş durumdadır. Birçok kamu kurumuna bu bakış açısı nedeni ile ulaşılammakta, kendimizi anlatma fırsatı bile verilmemektedir. Odamıza özellikle eğitimler, kurslar konusunda epeyce görev düştüğü konuşuldu. Bu konuyu bazı

örneklerle anlatmakta fayda var. TPIC bilindiği üzere maden sondajları işlerine de giriş yaptı ve bu konuda ciddi anlamda tecrübeli eleman eksikliği olduğu bildirildi. Dolaylı yoldan PMO bu konuda eğitim verebilir mi konusu gündeme geldi. Bu konuda bir hazırlık araştırması yapıldığı sıralarda TPIC tarafından konunun iç eğitimler ile çözüleceğini öğrendik ve konu kapandı. Yine PMO olarak kuyu kontrol kursu eğitimi vermek konusunda bir girişimimiz oldu ki bu konuda oldukça tecrübeli ve kendi eğitim materyali olarak bin küsur sayfalık kitabını yazmış bir üyemiz de mevcuttur. Ama konuyu üyelerimize iletmeden önce yaptığımız ön çalışmalardan şirketlerden söz konusu eğitime katılabilecek kimse gönderilemeyeceğini üzülerek öğrendik. Toparlamak gerekirse sektöre yönelik olarak eğitim ihtiyacı olduğu görülmektedir. Eğitim verebilecek çok değerli ve bilgi birikimli üyelerimiz de var. Ama sektörde çalışan firmaların bu konuya ciddi olarak yaklaşması birinci gerekliliktir. Şu anda gerek jeotermal gerekse petrol sektörü içinde sertifikalı personel tarafından yapılması gereken birçok iş bile ne yazık ki yetkisiz personel tarafından yapılmaktadır. Mevzuatta olmasına rağmen denetim ve yaptırım olmadığı için sistem bu şekilde yürümektedir. PMO olarak düzenlenecek eğitimlere katılım olmazsa hiçbir anlamı olmayacaktır. Konuya ciddi anlamda eğilmek gerekir, yoksa bu tür ortamlarda herkesin birbirini eğitmesinden, bildiklerini paylaşmasından ileriye gidemeyiz. Eğitim ücretsiz bile verilecek olsa sırf işgücü kaybı olacak diye personelini göndermeyecek olan şirketlerimiz bile var ne yazık ki. Hatta bünyesinde çalıştırdığı petrol mühendisinin oda üyeliği olup olmadığını ki yasa gereği zorunluluktur, sorgulamayan şirketlerimiz bile var. Üniversitelerin eğitim müfredatları ile konulara da değinildi. Mevcut durumda üniversitelerimiz ağırlıklı olarak teorik eğitim vermektedirler. Pratik uygulamayı ise kısa süreli stajlarda ve ciddi anlamda çalışma hayatına atıldığınızda görmekteyiz. Bu aşamada ise bir bocalama dönemi yaşanmaktadır. Bu sorunun önüne geçmek için belki tıp eğitiminde olduğu gibi bir intörlük uygulaması düşünülebilir. Yani aday mühendis olarak belli bir süre çalışma koşulu olabilir ve sonrasında diploma hak edilir. Ayrıca 4 yıllık mühendislik eğitimi sondasında petrol sektörü ile ilgili her konuda çalışabilir bir şekilde mezun olunmakta, uzmanlık ise yüksek lisansa bırakılmaktadır. Belki bu konuda da son yıl ya da ilave bir yıl ile sondaj, üretim, rezervuar, jeotermal vs. branşlarda ek eğitim verilebilir. Ara eleman konusu ayrı bir sıkıntı olarak görülmektedir. Firmaların personel ihtiyaçlarına baktığınızda bu konuda çok ciddi bir talep ortaya çıkmaktadır. Bu konu aslında Türkiye'nin kanayan yaralarından birisidir. Her aile çocuğunu dört yıllık bir okul mezunu olarak görmek istemektedir ve bu talep içinde neredeyse her ilde hatta ilçelerde bile üniversiteler açılmış durumda. Sonuçta da niteliksiz bir şekilde üniversite mezunu olmuş, işsizler ordusu ortaya çıkmaktadır. Bu sıkıntı ne yazık ki sadece bizim branşımız için değil birçok branş için geçerlidir. Bu sıkıntının yüksek perdeden devletin ilgili kademelerine dile getirilmesi, kamuoyu oluşturulması gerekir ki çözüm için adım atılsın. Şu anki durumda dört yıllık üniversite bitiren bir mühendis teknisyen gibi çalışmayı bile göze almaktadır ki ne kadar verimli olur. İhtiyaç MYO'ları ve Endüstri Meslek Liseleri mezunlarıdır. Ama bunda da açık öğretimden eline tornavida bile almadan teknisyen olarak mezun edilmeleri olmamalıdır. Yönetmeliklerin uygulanması ve denetimler en büyük sıkıntılardan birisidir. Bu sıkıntı sadece jeotermal için geçerli değildir. Petrol sektöründe yasaların

uygulanması ve denetimi için çalışan PIGM bile; ki artık MAPEG altına alındı, denetim konusunda yetersiz kalmaktadır. Yeterli uzmanı olmasına rağmen yapılması gereken denetimler ne yazık ki fiili olarak değil, kâğıt üzerinde olmaktadır. Yapılması istenen denetim mekanizmasının fiiliyat üzerine kurulumunu sağlamak çok önemlidir. Yaptırımların uygulamalarda karşılıklarını görmek gerekir. Burada yapılan bu çalışmanın raporu ilgili Kamu kurumlarına resmi olarak ulaştırılacaktır. Ek olarak da gerek PMO gerekse imkânı olan üyelerimiz aracılığı ile kulis çalışmaları yapılması çok yararlı olacaktır.”

“PMO’ daki sıkıntılardan birisi de mezun meslektaşına ulaşamamasıdır. Bunda kurumsallaşmadaki eksikliğin rolü büyüktür. Odada yapılacak çok çalışma var ve bu yük yönetimdeki sadece yedi kişi üzerinde görünüyor. Yönetimdeki arkadaşlarında hali ile devam ettikleri bir işleri ve doğal olarak özel hayatları var. Sektör gereği PMO diğer odalara göre üye sayısı oldukça az olan bir örgüttür. Gelir olarak da sadece üye aidatları ve bazı belge ücretleri vardır. Eskisi gibi yoğun kongreler olmadığı için bağış ve sponsorluklardan gelen gelirlerde yok sayılır. Dolayısı ile oda bünyesinde ek personel çalıştırmak gibi bir lüksümüz olmamaktadır. PMO tarafından yapılmalı diye iletilen birçok aktiviteye bu nedenle ek destek, yani sizlerin desteği olmalıdır. Şunu da tekrar belirtmekte yarar var, PMO’ya bütün personelinin üye dosyasını gönderen tek firma GEOS olmuştur. Diğer firmaların durumunu net olarak bilmemekle beraber çalışanlarının oda üyelik durumunu sorgulayan çok firma olduğunu sanmıyorum. Üyelik devamlılığı konusunda da beyan esastır. Oda çalışır durumda iken iş değiştiren veya işsiz kaldığını bildiren üyenin durumunu beyanı dışında sorgulamamaktadır. Burada özellikle firma sahipleri, üst düzey yetkilileri çalışan petrol mühendislerinin odamıza üye olmalarını sağlamalıdır. Bu sayede bilgi paylaşımı, erişim ve etkileşim çok daha sıkı olacaktır, sektöre çok ciddi katkılar sağlanabilecektir. Diğer bir hususta çok küçük sayılacak bir topluluğuz ama ne yazık ki bir araya gelmekte sıkıntılar yaşanıyor. Akademik toplantı ya da teknik toplantı gibi ortamlarda ancak bir araya gelinebiliyor ki onlarda bile fireler olmaktadır. Bir araya gelmek için birbirimize benzeşmemiz gerekmiyor, zaten toplanmamızın asıl sebebi bu olmalıdır. Benzeşiyorsak zaten bir araya gelmemizde bir amaç kalmamaktadır. Herkes aynı ürünü ortaya koyabiliyor zaten, amaç farklı görüşleri ortaya koyabileceğimiz için farklı ekoller, farklı yetiştirilme tarzları, farklı mühendislik bakış açılarını bir araya getirmek olmalıdır. Bu ortamda eğitim tarzları arasında farklılıklar olan iki üniversite bir araya gelmiş ve konu ile ilgili birbirlerinden eminim birçok kazanım elde etmişlerdir.”

“PMO’ nun yapması gerekenler üzerine burada epey bir bilgi sahibi olduk ve üzerimize düşen görevleri not alacağız. Yapılan konuşmalar dikte edilip rapora dönüştürülecek ve inceleme için sizlere tekrar iletilecektir. PMO bu konunun artık devamlı takipçisi olacaktır. Sorunlar ve bunlara yönelik birçok çözüm önerisi geldi. Yakın zamanda odamızın web sayfası tasarımı tamamlanacaktır. Bunu da kullanarak tüm üyelerimize ulaşılmaya çalışılacaktır. Sonrasında sizlere tekrar dönülecek ve üniversiteye, sanayiye denilecek ki sizlerden şu beklentilerimiz var. Bu çalışma tamamlanınca

üyeler ile çok daha iyi iletişimde olunacaktır. Jeotermal sektöründe deneyimli meslektaşlarımızın bir araya geldiği bu toplantı Odamız için çok yararlı oldu. Yapılan öneri ve taleplerin hepsi değerlendirilecektir.”

“Yapılan bu çalışma oldukça verimli ve seviyeli bir çalışma olmuştur. Zamanın efektif olarak kullanılabilmesi için bu çalışma grubunun hangi alt başlıklara odaklanması isteniyorsa bunun da katılımcılar tarafından sonradan iletilmesi uygun olacaktır. Yanlış anlaşılma olmaması için şunu belirtmekte fayda var: Petrol Mühendisleri Odası, Jeoloji Mühendisi Odası, Jeofizik Mühendisleri Odası birbiriyle çok iş yapamıyor gibi bir söylem olmuştur. Bu üç oda birçok ortak konuda iş birliği yapmıştır ve yapmaya da devam edecektir. Diğer meslek odalarında benzer ortak çalışma çok daha nadir görülmektedir. TMMOB'nin içinde bulunduğu sıkıntı ve toplumda bir fazla etkisinin olmamasının sebebi mesleki sorunlardan ziyade farklı konulara muhatap olmaya çalışmasından kaynaklanmaktadır. PMO, JMO, JFMO gibi odaları bir araya getiren ortak nokta petrol ve yerbilimlerindeki ortak çalışmalarıdır. Özellikle Petrol Kanunu meselesinde ciddi ortak çalışmalar yapılmış, PMO, JFMO ve TPJD bir araya gelmiş hatta Petrol İş Sendikası da bu çalışmalara dahil edilmiştir. Kamu kurumları ile iletişim ve görüşme taleplerinin cevapsız kalması konusu ayrı bir sıkıntı olarak görülmektedir. Bu konuda özellikle belediyelerle iletişime geçmede sıkıntı olmayacaktır. Jeotermal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde siyasi konjonktür gereği yerel yönetimlerle çok daha kolay iletişime geçilebilir. Tabi ki burada görüşme yapılacak konunun önceden iyi analiz edilip gerekli veriler toplanarak uygun stratejinin belirlenerek gidilmesinde fayda var. MTA sektörde çok önemli bir aktördür. MTA diğer kamu kurumlarından farklı olarak sektör ile ilgili odalarla iletişime geçmek istemektedir. Bunun sebebi sektör ile ilgili uzman eksikliğinin olması ve Odalardan bu sayede destek bulmak olabilir. Bunun değerlendirilmesinde fayda vardır. Eğitim konusunda şöyle bir örnek olabilir: Bilkent Üniversitesinde Enerji Ekonomisi Politikası ve Güvenliği adında yüksek lisans programı oluşturulmuştu. Böyle bir programın oluşturulması Milli Güvenlik Kurulu kanalıyla talep edilmişti. Bu programın içinde çok disiplinli; uluslararası ilişkiler bölümü, ekonomi, siyaset bilimi gibi, bir yapılanma vardı. Tabi program amaçlanan şekli ile yürütülemedi. Program Milli Güvenlik Kurulu tarafından destekleniyordu ve eğitim verecekler için ek bir gelir kaynağı olarak görüldü. Normalde verilen ders içeriği değiştirilmeden sadece ders ismi değiştirildi. Sonuçta da bir sonraki yıl katılımcı öğrenci kalmadı. Bu fikir olarak güzel fakat uygulama olarak başarısız bir girişimdi. Jeotermal konusunda da benzer bir uygulama düşünülebilir. Programı sadece petrol mühendisliğinin yüksek lisans ya da doktora şeklinde sınırlamadan düşünebiliriz. Multi-disiplinary şeklinde bir program yapılabilir. Yani içinde jeoloji de olur, jeofizik de olur. Bu sayede daha sonuç odaklı ve daha kapsayıcı, birinin eksikliğini öbürü kapatacak şekilde bir eğitim programı hazırlanabilir. Tabi Bilkent örneğinde olduğu gibi amaç birilerinin daha fazla para kazanması olmamalıdır. Sürekliliği sağlayacak, iyi düşünülüp planlanan bir eğitim programı çok daha faydalı ve verimli olabilir.”

“Jeotermal konusunda bir enstitü kurulması konusu konuşuldu. Böyle bir yapılanmanın İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi bünyesinde olması çok faydalı olabilir. İTÜ ve ODTÜ’nün de desteği ile oluşturulacak bir enstitü hem üniversite hem de bölge açısından çok yararlı olabilir. İTÜ ve ODTÜ gibi okullarımızda zaten farklı konularda çalışan birçok enstitü kurulmuş durumda. Diğer üniversiteler bünyesinde de bu tür yapılanmalara gidilmesi daha faydalı olacaktır.”

“İTÜ’nün bünyesinde Enerji Enstitüsü bulunmaktadır. Bu enstitünün bünyesinde jeotermale yönelik kendi içinde bir alt programda bulunmaktadır. Yapılanmanın içinde yüksek lisans programı da yer almaktaydı. Normal alt programda yer alan jeotermal konusunda dersler petrol ve doğalgaz mühendisliği bölümü öğretim üyeleri tarafından verilmekte idi. Fakat burada yüksek lisans programı hiçbir zaman açılmadı. Öğrencilerin tercihleri burada önemli olmaktadır. Genel olarak tercihler de rüzgar veya güneş enerjisi yönünde olmaktadır. Enstitü bünyesindeki eğitime giren öğrenci profili de genellikle makine veya elektrik gibi bölümler olmakta petrol bölümünden giriş ise nerede ise olmamaktadır. Bu nedenle enstitü açalım, burada yüksek lisans programı açalım önerilerinde dikkatli olmak ve iyi düşünmek gerekir. Talep yoksa böyle bir program açmanın da anlamı olmayacaktır. Dünyada jeotermal mühendisliği diye bir bölüm olduğunu düşünmüyorum. İzlanda gibi çok ciddi jeotermal kaynak kullanan bir ülke olsanız belki böyle bir eğitim planlanabilir. Ama Türkiye’de bırakın lisans düzeyini yüksek lisans programının bile talep göreceği konusunu iyi düşünmek gerekir. Türkiye’de iki farklı enstitü tipi vardır. Bir tanesi üniversite kapsamında kurulmuş olan bir enstitü, diğeri de üniversitenin dışında kurulan enstitü. Üniversite bünyesinde böyle bir oluşum yapılacaksa buna yönelik programınız ve yeterli öğretim elemanı ve de maddi kaynağınız olmalıdır. Yüksek lisans programlarının illa ki enstitü ile yürütülmesi de gerekmez. Yüksek lisans yapmak isteyen, jeotermalde çalışmak isteyen zaten petrol mühendisliği programında çalışıyor, hatta doktorasını da yapıyor. Son dönemlerde İTÜ’de petrol mühendisliğinde doktoraların hemen hemen tamamı jeotermalden olmaya başlamıştır ve jeotermal konusunda yüksek lisans programı için de oldukça fazla talep görülmektedir.”

SONUÇLAR

1. Jeotermal sektörünün devamlılığı ve çalışmaların sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için etkin devlet desteği ve kontrolü şarttır. Petrol sektöründe olduğu gibi PİGEM (MAPEG'e dahil olmuştur) etkin çalışacak bir devlet kurumu yapılanması sağlanmalı, sektördeki faaliyetlerle ilgili tüm veriler burada toplanmalı, veri bankası ulaşımı sağlanmalıdır.
2. Yürürlükteki Jeotermal Yasası ve Uygulama Yönetmelikleri edinilen tecrübeler ışığında tüm paydaşların katılımı ile tekrar ele alınmalıdır.
3. Hem özel sektörde hem de devlet sektöründe ciddi anlamda uzman eksiklikleri görülmektedir. Bu eksikliklerin giderilebilmesi için üniversiteler, ilgili kamu kurumları ve ilgili meslek odalarının müşterek çalışmaları ile sürekli eğitim programları düzenlenmelidir.
4. Başlangıçta ruhsat sınırlarının belirlenmesinde büyük hatalar yapılmıştır. Ruhsat sınırları belirlenirken rezervuar yapısı da dikkate alınmalıdır. Bu kapsamda mevcut durumda müşterek üretim yapılan rezervuarların daha verimli işletilebilmesi için ruhsat birleştirme yolları aranmalıdır.
5. Rezervuar yönetimi sürdürülebilir bir sistem için olmazsa olmazlardandır. Sektördeki firmalara bunun gerekliliği açıklanmalı ve çözüme ulaşılması için yasal zorunluluk seçeneği dahi düşünülmelidir.
6. Çevre konusunda oldukça bilinçsiz uygulamalar yapılmıştır. Yapılan tüm çalışmalar ciddi anlamda takip edilmeli ve denetlenmelidir. Maddi yaptırımların çözüm olmadığı görülmekte olup lisans iptalleri, tesis durdurma veya kapatma işlemleri gibi daha caydırıcı tedbirler alınmalıdır.
7. 2020 yılı içinde sonlanacak olan devlet desteği ve alım garantisinin devamlılığı konusunda somut bir gelişme olmamıştır. Sektörde devamlılık için bu konunun en kısa zamanda netleşmesi gerekmektedir.
8. Arama konusunda özel sektör devlet tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir. Risk paylaşımının olmadığı mevcut ortamda özel sektör arama yatırımı yapamamaktadır.
9. Devlet nezdinde arama çalışmalarını yürüten MTA'nın ağır yapısı irdelenmeli ve daha aktif çalışma yapılması sağlanmalıdır.
10. Sektöre yönelik yetişmiş ve eğitilmiş ara eleman temininde sıkıntılar yaşanmaktadır. Mühendislik eğitiminden ziyade ara eleman eğitimi konusuna ağırlık verilmelidir.
11. Sektörde üniversite ve endüstri iş birliği teşvik edilmeli, bulunan çözüm önerileri ortak bir veri bankası aracılığı ile paylaşılmalıdır.
12. Regülasyonların uygulanması sağlanmalı, gerekli denetim ve yaptırımlar devreye sokulmalıdır.
13. Düşük entalpili ve düşük basınçlı jeotermal kaynakların ısıtma, seracılık gibi uygulamalarda kullanılması teşvik edilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.
14. Yaşam boyu eğitimin kurslar, seminerler v.b. sağlanması gerekmektedir. Çalışanların yeni teknoloji ve gelişmeler hakkında sürekli bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
15. Bu çalıştay raporu tüm paydaşlara iletilecektir. Paydaşların daha geniş katılımı ile daha somut sonuçların ortaya çıkması için çalışmaların tekrarı sağlanmalıdır.

PETROL MÜHENDİSLERİ ODASI'NIN SUNABİLECEĞİ KATKILAR

Çalıştay katılımcılarının paylaştığı görüş ve öneriler sonucu, PMO'nun da sektör için katkıda bulunabileceği anlaşılmıştır. Bunlara özetle aşağıda yer verilmiştir.

1. Eğitimdeki sürekliliğin sağlanması konusunda bir sivil toplum örgütü olarak PMO etkin bir rol oynamalıdır. PMO altında sertifikalı eğitimler düzenlenmelidir.
2. Regülasyonların uygulanması konusunda kurulabilecek komisyonlarda PMO aktif rol oynamalıdır. Yasa, yönetmelik ya da başka araçların geliştirilmesinde PMO katkı koymalıdır.
3. PMO sektör için yapacağı bir kısım çalışmaları, JESDER ve diğer Meslek Odaları ile ortak yürütmelidir.
4. Jeotermal'le ilgili bilimsel etkinliklerin düzenlenmesinde PMO öncü olmalıdır.
5. PMO, Jeotermal konusunda basılı yayın yapılmasına destek vermelidir.
6. PMO tarafından, Petrol Mühendisliğinin Jeotermal sektöründeki önemi tüm paydaşlara anlatılmalıdır.