

Ülkemizde Sondaj Eğitimi ve Sondaj Sektörü Üzerine Bazı Değerlendirmeler

Adil ÖZDEMİR
Jeoloji Mühendisi



Bu yazı, mühendisler tarafından bir uzmanlık dalı olarak seçilen ve çoğu meslektaşımızın mesleki faaliyetini sürdürdüğü sondajcılık alanındaki eğitim faaliyetlerini ve sektörün güncel durumunu yansıtmak amacıyla hazırlanmıştır.

Ülkemizin maden, petrol, soğuk ve sıcak su vb. gibi doğal kaynaklarının araştırılmasında, kent ve sanayi tesislerinin kurulacağı güvenli alanların seçiminde, makro-mühendislik projelerinin inşası işlemlerinde sondaj vazgeçilmez ve olmazsa olmaz bir uygulama alanıdır.

Sondaj işlemini, yerin derinliğine doğru silindirik bir boşluk oluşturma işlemi olmayıp, yeraltı koşulları hakkında bilgi elde etme, yeraltının 3. boyutlu modellenmesi ve yeraltı kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik adım atma demektir.

Sondaj, pahalı ve zaman alıcı bir işlemdir. Bu duruma karşın, sağladığı verilerin kesinliği ve güvenilirliği sebebiyle hem bilimsel araştırmalarda hem de ekonomik amaçlı çalışmalarda her geçen gün önemi artmaktadır.

Sondaj tekniği; başdöndürücü bir şekilde gelişmekte, yeni teknikler ve uygulama alanları ortaya çıkmakta, yeni ekipman ve makineler

tasarlanarak uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu durumun ana sebebi, şüphesiz ki batı ülkelerinde mühendislik eğitimi veren okullarda sondaj derslerine gereken ağırlık ve önemin verilmesi, mühendislerin yeni teknikler ve uygulamalar hakkında bilgilenmelerini veya bigilerini tazelemelerini sağlamak amacıyla sondaj kurslarının düzenlenmesi, sondaj teknisyeni (sondör/sondaj makinası operatörü) okullarının olması, sondajcılığın bir uzmanlık dalı olarak algılanması ve sondaj mühendisliği kavramının, mühendislikte bir kimlik olarak benimsenmesinin yattığı söylenebilir.

Ülkemizde sondaj mühendisliği görevi; çalışmanın amaç ve kapsamına göre jeoloji, petrol ve maden mühendisleri tarafından üstlenilmektedir. Son dönemde, bu alanda çalışan jeoloji mühendisi sayısının ciddi şekilde arttığını ve jeoloji mühendislerinin sondaj sektörüne hakim olduğunu söylemek gerçekçi ve kabul edilebilir bir yaklaşım olacaktır.

Ülkemizde sondaj tekniği üzerine verilen eğitim konusuna değinecek olursak; üniversitemizde bulunan iki petrol ve doğalgaz mühendisliği bölümünde, petrol ve jeotermal sondaj teknikleri üzerine eğitim verildiğine rastlamaktayız. Jeoloji ve maden

mühendisliği bölümlerinde ise, sondaj tekniği veya sondaj bilgisi adı altında 2 veya 4 kredilik bir ders bulunmaktadır. Fakat, dersi verecek sondaj tekniği konusuna hakim ve sondaj uygulamalarında görev almış öğretim üyesi hemen hemen bulunmamaktadır. Bazı mühendislik bölümlerinde, sondaj tekniği dersi seçmeli ders yani tercihe dayalı olarak öğrencinin önüne sunulmaktadır. Bazı mühendislik bölümlerinin repertuarında ise, sondaj kelimesi bulunmamaktadır.

Ülkemizde 4 meslek yüksek okulunda, iki yıllık sondajcılık programı yer almaktadır. Bu bölümlerden üçü sondajcılık, dördüncüsü ise petrol sondajı ve üretimi adı altında eğitim yapmaktadır. Dünyada, bu tür bölümler sondör (sondaj teknisyeni/sondaj makinası operatörü) yetiştirmek amacıyla açılmakta ve bu bölümlerden mezun olan kişiler mezuniyet sonrası ciddi iş teklifleri ile karşılaşmaktadır. Çünkü verilen eğitim, teorik ve uygulamalı olarak iki aşamadan oluşmaktadır ve eğitimciler uzmanlık alanı sondaj tekniği olan mühendisler ve uzman sondörlerdir. Ülkemizde ise, durum biraz farklıdır. Bu bölümlerde, eğitimin hemen hemen tamamı teoriktir ve piyasada bulunan birkaç sondaj tekniği kitabına dayalıdır. Çünkü; bu bölümlerde eğitim veren öğretim üyeleri/görevlilerinin çoğunluğunun uzmanlık alanı sondaj tekniği değildir ve/veya sondaj deneyimi bulunmamaktadır. Bu bölümden yetişenlere sondaj teknikeri(mühendis yardımcısı/sondaj yöneticisi) ünvanı verilerek üniversiteli işsizler ordusuna yeni yüzler eklenmekte ve işsizlik sektörüne çeşitlilik kazandırılmaktadır.

İrdelemelerimizi uygulama sektörü üzerine çevirdiğimizde aşağıda değinilecek olan konulara erişilmektedir. Bu konuların tek tek incelenmesinde fayda görülmektedir.

1. Sektörde sondaj tekniğine hakim mühendis ve sondör sayısı son derece sınırlıdır. Bu durum, mesleki kurs sayısının artırılması ile düzeltilebilecektir.

2. Sondaj çalışmalarında görev alan mühendislerin yabancı dil problemleri vardır ve uluslararası yayın ve çalışmaları takip

edememektedirler. Odamızda, mesleki İngilizce kursları düzenlenmelidir.

3. Türkçe literatür yok denecek kadar az olup, varolan yayınlar yeni sondaj teknolojilerinden yoksundur. Bu durum büyük bir eksiklik. Bu açığın kapatılması gerekmektedir. Bu açık, sondaj tekniği konusuna hakim meslektaşlarımızın, Türkçe kitap yazmaya teşvik edilmesi ile çözülebilecektir.

4. Türkiye'de gelişme evresinde olan sondaj sektöründeki sorunlardan bir tanesi de sondör eğitimidir. Jeotermal sondajlarda çalışan sondörlerin çoğu ilkökul mezunudur. Sondörlerin milyon dolarlık makine veya kulelerde çalıştığı göz önünde bulundurulursa, sondörlerin eğitim seviyesi yükseltilmelidir. Sondörler teorik ve pratik bilgi ile donatılmalıdır. Türkiye'de sondör eğitimi problemi çözülmüş değildir. Bu konuda yurtdışı uygulamaları ve makine mühendisleri odasının uygulamaları örnek alınabilir. Çünkü, makine mühendisleri odasının makine mühendisleri ile birlikte çalışan çeşitli branşlardaki teknisyenlere, sertifikalı eğitimler verdiği bilinmektedir.

5. Yerli imalat sorunları vardır. Sondaj çalışmalarında kullanılan malzemelerin çoğunluğu yurt dışından ithal edilmektedir. Yerli imalat çalışmaları, atölye düzeyini aşamamakta ve mühendislik işi konumuna gelememektedir veya üretilen malzemeler yeterli kalitede olmaması nedeniyle kullanıcıya cazip gelmemektedir. Yerli imalat çalışmaları, kredi ve Ar-Ge çalışmaları ile desteklenmelidir.

6. Sondaj sektörünün kanayan yarası olan, ülkemizde üretilemeyen/üretilemeyen/ürettirilmeyen ve sondaj çalışmalarının en önemli sarf malzemesi olan üç konilli sondaj matkaplarının (Tricone Rock Bit) ithali, ülke içerisinde çeşitli yollarla elde edilen dövizin yurt dışına yüksek oranda taşınmasına neden olmaktadır. Ülke içerisinde üretilmemesi/ürettirilmemesi nedeniyle Türk Cumhuriyetlerinden, Rusyadan, Orta Doğu ülkelerinden çeşitli yollarla yurt içine sokulan menşenin belli olmayan üç konilli sondaj matkapları ve diğer sondaj ekipmanları,

ucuzluğu nedeniyle kabul gören spot bir piyasa oluşturmuştur. Bu durum, sondaj ekipmanı sektöründe önemli bir deformasyona sebep olmuş ve sondaj sektörünün Güneydoğu Anadolu Bölgemizden yönlendirilmesi sonucunu beraberinde getirmiştir. Yurt dışından yasadışı yollarla ülkemize sokulan, vergi vb. tabi tutulmayan bu kaçak malzemelerin ülkemize girişi engellenmelidir.

7. Sondaj tekniğinin en önemli bileşeni olan sondaj çamurunun görevleri, özellikleri ve katkı maddeleri hakkında çoğu sondaj firması ve devlet kuruluşunun bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Bu durum, sık sık takım kesme, takım sıkışmaları ve kuyuların bitirilme sürelerinden kolaylıkla anlaşılmaktadır. Sondaj mühendislerinin, sondaj çalışmalarının sigortası olan sondaj çamuru üzerine bir miktar daha fazla eğilmesinde fayda görülmektedir.

8. Özel sektör ve devlet kurumlarında mühendis olarak çalışma şansı bulamayan, fakat su kuyusu ruhsatı alma işini yaparak, mesleki faaliyette bulunmak isteyen ve evini bu para ile geçindirmek isteyen mühendisler, su kuyusu arama belgesi alırken zor durumda kalmakta ve sondaj firmalarının küçüklüğü nedeniyle sondaj mühendisliği konusunu devrettiği sondörler karşısında maddi haksızlığa uğramaktadır. Çünkü, yeraltısularını koruma görevi DSİ tarafından sondörlere verilmiştir! Kanaatimce, DSİ tarafından mühendislerin yeraltısularını koruyamadığı düşünülmektedir! Nedeni; su kuyusu arama belgesi alımında sadece mühendisin imza atması yetmemesi ve hiçbir mühendislik disiplini de görülmeyen bir dayatma ile belgenin sondörün imza atmaması durumunda işleme konulmamasıdır. Bu durum; jeoloji ve yeraltısuları konusunda eğitim almış mühendislik disiplinini yok sayarak, 3 günlük sınav ile sondörlük sertifikası verilen teknisyenlere yeraltısularının korunması görevinin teslim edildiğini ifade etmektedir. İlgili kanun incelenerek bu durum düzeltilmelidir.

9. Kaçak ve su kuyusu inşası tekniğine uygun olarak açılmayan su kuyusu sayısı son yıllarda artmış, bu artışa paralel olarak yeraltısuyu

kiriliği, aşırı su çekimine bağlı olarak sahasal yeraltısuyu seviyesi düşümleri ve tuzlanma vb. gibi sorunlarla yoğun olarak karşılaşmaktadır. Yeraltısularından sağlıklı içmesuyu elde etmek için yapılması gereken; tekniğine uygun, gerektiğinde tecriti yapılmış, suyu içerisinde ince malzemesi bulunmayan içmesuyu kuyularının açılmasını sağlamaktır. Tekniğine uygun olarak açılmayan, gerekli olduğu halde tecriti yapılmayan, suyu içerisinde ince malzemenin bulunduğu kuyuların açılması halinde havza hakkında da içmeye elverişli su bulunamayacağı gibi yanlış kanaatler oluşmaktadır. Su kuyularının Jeoloji Mühendislerinin kontrolünde ve tekniğine uygun olarak açılması sağlanmalıdır. Çünkü; doğanın özenle kurduğu ve koruduğu denge, özellikle son yıllarda artan sondaj çalışmalarına paralel olarak yanlış kuyu inşaları sonucu hızla bozulmaktadır.

Kaçak kuyu açabilmenin herhangi bir engellemesinin bulunmadığı ve isteyen herkesin sondajcı olabildiği ülkemizde, bu durum mühendis ve/veya mühendisler ile birlikte çalışan veya sahibi mühendis kökenli olan ciddi sondaj firmalarını zor günler geçirmesine sebep olmaktadır. Bu haksızlık acilen önlenmelidir.

10. Mühendislerimizde sondajı sondör yapar anlayışı vardır. Sondör, sondaj makinasını kullanan ve mühendis tarafından emredilen işlemleri yapan meslek elemanıdır. Dünyada, sondaj tekniği ve teknolojisine ilişkin bilgiler mühendisler tarafından üretilmekte ve sondörler tarafından uygulanmaktadır. Ülkemizde ise durum biraz farklıdır. Teknoloji üretmek bir yana kullanılacak matkap, takım ve karotiyer tipi vb. gibi sondaj ekipmanları dahi sondörler tarafından belirlenmektedir. Sondaj teknolojisindeki gelişmelerinde sondörlerimiz tarafından takip edilmesi beklenilmektedir. Oysa ki, sondörlerimizin çoğunluğu yabancı dil, bilgisayar ve internet imkanından yoksundur. Ayrıca, bir ayın en az 20-25 gününde arazide geçirdikleri düşünülürse teknolojiyi ne oranda takip edebildikleri/edebilecekleri tespit edilmiş

olacaktır. Ülkemizde kabul gören sondaj sondör yapar anlayış hızlı bir şekilde terkedilmelidir.

11. Ülkemiz jeotermal sondaj sektörünün MTA, İller Bankası ve özel sektör sondaj firmaları olmak üzere üç şekilde yapılandığı görülmektedir. MTA ve İller Bankası'nın modern sondaj makine-ekipman ve deneyimli personel ile çalıştığı, özel sektör firmalarımız için ise durumun biraz farklı olduğu söylenebilir. Özel sektör firmaları tarafından yapılan jeotermal sondaj çalışmaları, su sondaj çalışmaları mantığıyla yürütülmekte, su ile jeotermal sondaj teknikleri arasındaki farklılıklar algılanmış gibi görünmemektedir.

Sıcaksu kaynaklarımızın ülkemizin gelişmesinde ve kalkınmasında çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Elektrik üretiminde, kent ısıtımında, termal tedavi merkezlerinde, kaplıcalarda, seralarda kullanılan sıcak sulardan sürekli ve çok daha fazla faydalanılması ancak jeotermal sondajların tekniğine uygun olarak açılması, kuyunun açılması sırasında geçilen formasyonların ve alterasyon zonlarının takip edilmesi, kaliteli borularla kuyunun inşa edilmesi ve su alınması düşünülmeden seviyelerin iyi bir çimentolama ile kapatılması çok büyük önem arz etmektedir. Ayrıca, kuyularda basınç, sıcaklık, girişim testlerinin yapılması ve bu testler sonucunda rezervuara yönelik değerlendirmelerin ortaya konulması gereklidir.

12. Jeotermal sondaj tekniği üzerine eğitimin sadece petrol mühendisliği bölümlerinde verildiği görülmektedir. Oysa, sektörde jeotermal sondaj çalışmaları jeoloji, petrol ve maden mühendisleri tarafından yönetilmekte ve yönlendirilmektedir. Dolayısıyla, ya jeotermal sondaj çalışmaları sadece petrol mühendisleri tarafından yönetilmeli veya jeoloji ve maden mühendisliği bölümlerinde de bu konu ile ilgili dersler eğitim programlarında yer almalıdır.

13. Jeotermal sondaj çalışmalarının jeotermal sondaj teknolojisine hakim olmayan mühendisler tarafından yönetildiği veya mühendissiz yapıldığı da bilinmektedir. Kanuni

düzenlemelerde bu durumun düzeltilmesi ve jeotermal sondaj tekniği konusunda yeterli düzeyde olan mühendisler denetiminde yapılması şartı getirilmelidir.

14. Ülkemizde yapılan jeotermal sondaj çalışmalarında, sondaj çamurunun öneminin yeterince algılandığını söyleyebilmek maalesef mümkün değildir. Bu durum, jeotermal sondaj çalışmaları sırasında yaşanan sondaj güçlüklerinden anlaşılmaktadır. Şöyle ki, killi formasyonlarda yaşanan şişme, kırıklı formasyonlarda oluşan dolaşım kayıplarını vb. dünya sondaj kimyasalları veya havalı sondaj tekniği ile çözmüşken, ülkemizde sondaj kimyasalları özelliklerini ayrıntılı bilmeyi bırakıp sondaj kimyasalının ne olduğunu bilmeyen ve havalı sondaj tekniğinin varlığından haberdar olmayan devlet kuruluşları ve sondaj firmaları bulunmaktadır. Türkiye'deki jeotermal sahalar genellikle tektonik alanlarda yayılmış olup fazla çatlaklı (yüksek ikincil geçirgenlikli) fakat içerdikleri yüksek miktardaki gazlar nedeniyle pozitif hidrostatik basınca sahiptirler. Bu durum hem sondaj esnasında delinen üst seviyelerde hem de rezervuar seviyelerinde kendiliğinden gelişme (blow-out) eğilimidir ve ağır çamur kullanılarak kontrol edilmektedir. Oysaki, dünyadaki diğer jeotermal sahalar genellikle volkanik alanlardadır ve negatif basınca sahiptir. Bu alanlar hem daha çok dolaşım sıvısı kaybı ve çimentolama güçlüklerine sebep olmakta hem de üretim ikincil yöntemlerle başlatılabilmektedir. Dolayısıyla, sondaj çamuru özellikleri ve katkı maddelerinin iyi bilinmesi ve özelliklerinin sondaj çalışmaları sırasında takip edilmesi gereklidir.

Jeotermal ve petrol/gaz sondaj çalışmalarının yapıldığı sahalarda jeolojik yapı farklılıkları bulunmaktadır. Şöyle ki; jeotermal sistemler volkanik ve/veya tektonik, petrol ve gaz oluşumları ise hemen hemen tümüyle sedimanter alanlarda bulunmaktadır. Petrol/gaz sondajlarının yapılacağı sahalardaki formasyonlar sıkışmış olup genelde pozitif basınca sahiptirler. Bu sebeple dolaşım sıvısı ve çimento kayıpları minimum seviyededir. Aynı

zamanda yersel ısı değeri normal seviyededir. Ayrıca, gaz ve diğer akışkanların yıpratıcı etkilerinin jeotermal alanlarda olduğu gibi ısı ile artması problemi de yoktur. Jeotermal sondajlarının yapılacağı sahalardaki formasyonlar ise yüksek bozuşma ve kırılmalar gerekse volkanik yığılmalar içermektedir. Bu formasyonlar yüksek sıcaklığa ve içerdikleri gaz miktarına bağlı olarak bazen pozitif, genellikle de negatif hidrostatik basınca ve yüksek yıpratıcı etkiye sahiptirler. Yüksek sıcaklık nedeniyle her derinlikte ve her dereceden bozuşmaya uğramışlardır. Tektonizma etkisiyle her dereceden oldukça düzensiz kırılmalara ve çatlak sistemlerine sahiptirler. Jeotermal sahalanın yüzey kesimlerinde genellikle araları yumuşak madde dolgululu sert volkanik kaya bloklarından oluşan gevşek tabakalar mevcuttur. Sonuç olarak, jeotermal sahalardaki formasyonlar çok değişik sertliklere sahip, aşırı çatlaklı, kırılmalı, yerine göre hareketli, kolay çöken, dolaşım sıvısı ile temas ettiklerinde kolay dağılılabilen litolojiler olup sondajı zor, daha özel planlama ve dikkat istemektedir. Öyle ki, aynı jeotermal saha içerisinde yer alan kuyularda bile oldukça farklı litolojiler gözlemek mümkündür.

15. Ülkemizde 2006 yılında 80.000 adetden fazla maden sahası için ruhsat alındığı bilinmektedir. Bu sahalanın rezervlerinin, ekonomikliklerinin vb. belirlenmesi amacıyla yoğun bir şekilde karotlu sondaj çalışmasına gereksinim bulunmaktadır. Fakat, sondaj sektöründe bu talebi karşılayabilecek derin karotlu sondaj tekniği konusunda deneyimli teknik eleman sayısı son derece azdır. Bu yöndeki meslek içi eğitim çalışmaları artırılarak, zemin etüdü ve su sondajı arasında sıkışmış bulunan meslektaşlarımıza yeni bir açılım sağlanabilmeyecektir. Ayrıca, maden aramalarında (özellikle plaser maden yatakları), ters dolaşım kuyu dibi tabancalı sondaj yöntemi kullanılmaktadır. Klasik karotlu sondaj çalışmalarında borulama zorunluluğu olan ve sondaj işlemleri sırasında problem yaratan bu tür sahalarda, Ters dolaşım kuyu sondaj yöntemlerinin kullanılması sağlanmalıdır. Bu da

eğitim çalışmalarıyla gerçekleştirilebilecek bir işlemdir.

16. Yönlendirilebilir yatay sondaj yöntemi; karayolu, demiryolu, akarsu, göl vb. gibi engellerin altından su ve gaz borularının ayrıca kablo döşenmesi gibi işlerde en uygulanan yeni bir sondaj yöntemidir. Ülkemizde yönlendirilebilir yatay sondaj çalışmalarının hız kazanmaya başladığı görülmektedir. Fakat, yönlendirilebilir yatay sondaj çalışmaları, sondaj tekniği ve jeoloji konularına yabancı birkaç alt yapı inşaat firması tarafından yapılmaktadır. Bu durum, uygulamada önemli problem ve gecikmelere sebep olmaktadır. Ülkemiz devlet kuruluşları (belediyeler vb.) tarafından boru ve/veya kablo döşeme işlerinde uygulanması zorunlu hale getirilen yönlendirilebilir yatay sondaj çalışmalarında jeoloji mühendisleri yerini almalıdır. Böylece, mesleğimiz kapsamında yeni bir uygulama alanı açılırken, mesleğimizin yaptığı işlerdeki kar marjının artabileceği düşünülmektedir. Bu çerçevede, meslektaşlarımızı bilgilendirmek ve bu alana ilgilerini çekmek için yönlendirilebilir yatay sondaj tekniği üzerine konferanslar ve yayınlar yapılmalıdır.

Sonuç olarak; jeoloji mühendislerinin hakim olduğu ve mezun olacak öğrencilerin en önemli çalışma alanı olan sondaj sektörünün güncel durumunun ve üniversitelerimizin mühendislik ve diğer bölümlerindeki sondaj tekniğinin bir ders olarak benimsenme ve varolan ders içeriklerinin gözden geçirilerek yeniden yapılandırılması gerektiğini söylemek bir abartma veya komplo teorisi olmayacaktır. Odamız tarafından Sondajcılık Sektörü İstişare Toplantısı yapılarak, sektördeki meslektaşlarımızın sorunları dinlenmeli ve kanuni düzenlemelerdeki jeoloji mühendislerinin aleyhine olan konuların çözülmesi için çalışmalar başlatılmalıdır. Ayrıca, sondaj tekniği hakkında Türkçe kitap eksikliğinin giderilmesi gereklidir. Bu konuda öncülük etme görevi de şüphesiz Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu'na düşmektedir.