



NÜKLEER YAKITLA İLGİLİ POLİTİKALAR, STRATEJİLER VE ATIK YÖNETİMİNDE ÇEVRE JEOFİZİĞİ

Fethi Ahmet YÜKSEL ve Ali İsmet KANLI

İ. Ü. Mühendislik Fak. Jeofizik Müh. Böl. 34850, Avcılar-İSTANBUL

ÖZET

Nükleer enerji üretimi bir dizi sorunu da beraberinde getirmiştir. Nükleer enerji üretimine bağlı olarak ortaya çıkan bazı santral faciaları, nükleer atıkların yok edilmesi, gömülmesi, taşınması ve saklanmasıyla ilgili olarak ortaya çıkan olumsuzluklar dünya çapında örgütsel tepkileri doğurmuştur. Buna bağlı olarak çevreci platformlar ve bazı devletler insan sağlığı ve soyunun risk altında kalacağından, stratejik ve politik süreçlere bağlı olarak, nükleer enerjinin insanlık için bir tehlike oluşturduğu tezini ileri sürmektedirler. Gelişen teknoloji ve bilim sayesinde, insanoğlu nükleer enerji üretimi esnasında ve sonrasında denetimi sıkı tutabilir ve oluşacak riski en az kılabilir. Dünya enerji kaynaklarının birgün tükeneceği bir gerçektir. 20. yüzyılın son çeyreğinde birçok ülke enerji darboğazına girmiştir. Dünyamızda birçok ülke enerji kaynaklarına ulaşmanın stratejik ve politik sürecini yaşamaktadır. Enerji kaynaklarına ve üretimine sahip olmak kaçınılmaz olduğundan enerji darboğazına girmiş birçok ülke tarafından nükleer enerji, bütün tepkilere rağmen, üretilecektir. Çevre jeofiziği kavramında, jeofizik yöntemlerin, çevre sorunlarının çözümüne yönelik uyarlanmaları ile nükleer enerji kaynaklarının aranması, işletilmesi, işlenmesi, atıklarının saklanması ve enerji üretimi esnasında sürekli denetim yapılması aşamasında doğabilecek problemlere çözümler üretilir. Çevre jeofiziği kapsamında yapılan jeofiziksel gözlem ve araştırmalar nükleer enerji üretimiyle ilgili süreçlerde doğabilecek riskleri haberdar eder. Halen ülkemizde gelişmiş bir nükleer enerji endüstrisi mevcut değildir. Ancak önümüzdeki yıllarda bu teknolojinin ülkemize girmesi kaçınılmaz olacaktır. Ülkemizdeki özelleştirme politikalarına bağlı olarak, önümüzdeki yıllarda enerji üretimi birçok özel girişimcinin ana hedefi olacaktır. Enerji üretimi ya enerji üreten girişimcilerin santrallerinde ya da her endüstri kolunun kendi enerjisini üretecek boyutta olacaktır. Bu durumda da nükleer enerjiye ilgi artacaktır. Nükleer santrallerin kurulacağı alanların ve nükleer atıkların gömüleceği yerlerin yer seçiminde çevre jeofiziği kapsamında ekonomik, stratejik ve politik problemlere çözümler aranır ve İleriye yönelik önkestimler yapılabilir.

ABSTRACT

Geophysicists contribute their knowledge to the solution of many societal problems- seismic and volcanic risk, exploration and mapping, to name a few. A field of special demand which has recently grown important is nuclear waste disposal. This article summarizes the background of nuclear waste disposal problem and how geophysicists are contributing to its solution and what kind of geophysical techniques are used to solve the nuclear waste disposal problem.

GİRİŞ

Gaz, sıvı Katı haldeki radyoaktif atıklar çevreyi radyasyon yönünden kirlenmekte ve tüm canlıları etkilemektedir [1].

Türkiyede henüz ticari anlamda uranyum üretimi ve sarı pasta üretimi yoktur. Bunun yanı sıra Türkiye'nin nükleer enerjiye dayalı elektrik enerjisi üretimi yapacak bir nükleer santrali de bulunmamaktadır. Dolayısıyla Türkiye'nin nükleer atık problemi de şu anda mevcut değildir.

Türkiye'de Termik santrallerin özelleştirilmesi gündemdedir [2]. Kurulu güçleri toplam 6765 Megavat olan Yeniköy, Kemerköy, Soma A, Soma B, Soma C, Orhaneli, Yatağan, Kangal, Çatalağzı, Tunçbilek, Çayırhan, Hamitabat ve Ambarlı termik santralleri özelleştirilmektedir [2].

Özelleşme sürecinde Türkiye'nin gereksinim duyduğu enerji üretimi bu termik santraller ve hidroelektrik santralleri vasıtasıyla tamamen karşılanamayacağıda bir gerçektir. Ülke ihtiyacını karşılayacak düzeyde enerji üretimi için nükleer santrallerle enerji gereksinimi karşılamak Türkiye'nin gündeminde.

Son zamanlarda kamu oyunda ve bilimsel platformlarda gündemi nükleer enerji oluşturmaktadır. V. Türk Devlet Topulukları Dostluk, Kardeşlik ve İşbirliği Kurultayı (11-13 Nisan 1997) sonuç bildiğinde "İkibinli yıllarda nükleer teknolojinin önemini daha da artacağını değerlendiren komisyonumuzun aldığı kararlar doğrultusunda, Kurultay olarak Türk Dünyasında nükleer enerjiye geçilmesinin önemini özellikle belirtmek istiyoruz" denilmektedir. Kurultayın Bilim ve Teknoloji Komisyonu Raporunda ise "Nükleer teknolojinin pek çok bilim dalına lokomotif görevi yaptığı ve 21. yüzyılda insanlığın entellektüel yapılanmasında çok önemli bir rol oynayacağı göz önüne alınarak, nükleer enerjiye süratle geçilmelidir." görüşü ortaya çıkmıştır. Ayrıca Devlet Planlama Teşkilatı'nın 7. beş yıllık kalkınma planında nükleer enerjiden yararlanılmasının bir gereksinim olduğu vurgulanmaktadır, [1].

Nükleer santrallerle elektrik üretimine geçilmesi durumunda önce Türkiye'nin uranyum arama ve nükleer yakıt üretme aşamasını başarıyla tamamlaması gerekmektedir. Bugüne kadar Ülkemizde bulunan rezervlerin Türkiye'nin gerçek potansiyelini oluşturmadığı, aramalara hızla devam edilmesi durumunda da daha büyük rezervler bulunabileceğine inanılmaktadır. Bunun için de gerekli olan, yeterliliğini kanıtlamış eleman kadrosu ve modern ekipman ülkemizde mevcuttur [1]. Ayrıca, mevcut uranyumu işleyecek ve bu cevheri sarı pastaya dönüştürerek santralde elektrik enerjisine dönüştürecek bir uzman kadrosuna da ülkemiz sahiptir.

Ülkemizde termik ve hidroelektrik santrallerinin özelleştirilmesi nasıl kaçınılmaz olmuşsa; yarın özel sektörün nükleer santral talebinde de bulunacağı bir gerçek olacaktır. Çünkü Türkiye'de termik santrallerde kömür ve petrole dayalı elektrik enerjisi üretilmektedir. Türkiye'nin kömür ve petrol rezervleri kısıtlıdır. Petrol günümüzde uranyum gibi stratejik kaynak konumundadır ve Türkiye petrolde tamamen dışa bağımlıdır.

Türkiye nükleer santraller vasıtasıyla enerji üretimine geçmesi durumunda yakıt ve atık sorunlarıyla karşılaşacağı da bir gerçektir. Jeofizik yöntemlerle uranyum aranması daha hızlı ve ekonomik olacağından Türkiye'nin genel bir envanteri çok çabuk çıkartılabilmektedir. Nükleer atıkların saklanması ve

gömülmesi aşamasında da jeofizikten yararlanılmaktadır. Çevre jeofiziğinin bir araştırma konusu da tehlikeli atıkların saklanabileceği jeolojik ortamları aramak ve bu atıkların gömüleceği yerlerin özelliklerini belirlemektir. Aynı nükleer tesislerin çevrelerine etkilerinin belirlenmesi veya izlenmesinde de jeofizikten yararlanılmaktadır.

JEOFİZİK YÖNTEMLERLE ATIK YERLERİNİN BELİRLENMESİ

Jeofizik birçok problemlere çözüm aradığı gibi, günümüzde büyük bir öneme sahip olan nükleer atıklar konusunda bazı problemlere de çözüm üretir.

Nükleer atıkların güvenli bir şekilde depolanacağı bir ortamı bulmak için sözkonusu alanın jeolojik yapısını ortaya çıkarmak gerekir. Atıkların depolanacağı alanların yeraltı su kaynaklarının durumuna ve bölgenin sismik aktivitesine bakılmalıdır, [3].

Bu araştırmalarda jeofizikten istenenler sahanın hidrolojik karakteri ve tektonik stabilitesinin karakterize edilmesi ve magmatik aktivitenin olası karakterizasyonunun belirlenmesidir, [3].

Atıkların gömüleceği alanların kırık zonları, petrolojik birimler, gömülü sedimentler olması asıl araştırma konusudur, [4]. Bu amaçla, havadan manyetik ve elektromanyetik, yüzey teknikleri, gravite, sonar, radar, audiomanyetotellürik ve kuyu logu ve karşıt kuyu jeofizik yöntemleri kullanılarak yerin fiziksel özellikleri ve ana yapılar belirlenir. Kuyu loglarıyla yeraltısuyunun akış yönü ile yeraltısularının tuzluluğu araştırılır. Havadan, yüzeyden ve kuyulardan yapılan jeofizik yöntemlerin yansısıra bölgede hidrojeoloji, jeokimya, jeoloji, kaya mekaniği araştırmalarına da büyük bir gereksinim vardır, [4].

Bölgesel ve yerel ölçekte havadan ve yüzeysel jeofizik yöntemler atık yeri belirlemede kullanılır. Bölgesel araştırmalarda; Plüton sınırlarının üç boyutlu haritalanmasında: Aeromagnetik ve gravite yöntemleri; Plüton içindeki yapının belirlenmesinde: Havadan magnetik, havadan elektromagnetik, sonar teknikleri; kaya kalitesinin belirlenmesinde: Manyetotellürik, audiomanyetotellürik ve diğer elektrik yöntemler; örtülü yapıların tesbitinde: Havadan elektromagnetik yöntemler; petrolojik özellikler için: Havadan manyetik yöntemler kullanılır.

Yerel ölçekte yüzeye yakın özelliklerin keşfinde: VLF-EM, HLEM, manyetik; yüzeye yakın özelliklerin detaylı karakteristiklerinin belirlenmesinde: Radar; petrolojik özellikleri belirlemede: Manyetik, derin yapılar için sismik yansımaya ve gömülü yapıların özelliklerini bulmak için sismik kırılma yöntemleri kullanılır.

Yerel ölçekte kullanılan kuyu yöntemlerinde, kuyu içinde: Rezistivite, sonik, kaliper, yoğunluk, porizite, ısı, radar, VLF-EM, tube-wave; kuyular arasında: Sismik ve radar tomografi; hidrolik iletkenliğin kestirilmesinde: Full-wave sonic, tube-wave; petroloji için doğal gama, yoğunluk; akışkan akışı ölçümü için: Akışkan direnci, ısı ve akış yöntemleri kullanılır.

Kazı ölçekleme yöntemleri: Dinamik modülü için ultrasonik V_p ve V_s hızları ve Akustik Emisyon; Patlama hasarı için: Ultrasonik V_p ve V_s hızları, Kırık tesbiti için: Radar profili, sismik ve radar tomografisi; Maden Grout tracking ve Galerî güvenliği için: Akustik emisyon yöntemleri kullanılır, [4].

ulusal genelleşti ve nükleer santrallerin kurulacağı alanların deprem aktarılan en az birer yerler belirlenmelidir. Ülkemizde IV. ve V. derece deprem bölgesini kapsayan ve özellikle aktif fay hatlarından uzak olan deprem bölgeleri en uygun alanlardır. Bu bölgeler yukarıda belirtilen yöntemler kullanılarak incelenmelidir.

SONUÇ

Nükleer enerji üreten santrallerin yapılması düşünülen ülkemizde ortaya çıkacak tehlikeli nükleer atıkların saklanması için vakit kaybedilmeden en uygun alanların seçimi bir an önce yapılmalıdır. Atık yerlerinin belirlenmesinde jeofizik yöntemler başarıyla kullanılmaktadır. Ülkemizde yeterli teknik güç ve bilgi bu tür projelerin yürütülmesinde yeterlidir.

Türkiye'de özelleştirme sürecinde nükleer teknolojiye olan talep kaçınılmaz olacaktır. Nükleer tesislerin ve zararlı nükleer atıkların problemleri çevre jeofiziği kavramında ele alınarak problemlere en ekonomik çözümler üretilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] **Uranyum-Toryum**. Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu, Nükleer Enerji Hammaddeleri. VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T. C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yay. No. 2429-ÖİK: 487, 27s., 1996 Ankara.
- [2] Termikler Kiraya, 24.04.1997 Türkiye Gazetesi.
- [3] **Craig, R. G.**, 1989; 1. Geophysical Problems in Nuclear Waste Disposal. Geophysics: The Leading Edge of Exploration, pp. 20-23.
- [4] **Soonawala, N. M., Holloway, A. L. and Tomsons, D. K.**, 1990; Geophysical Methodology for the Canadian Nuclear Fuel Waste Management Program. Geotechnical and Environmental Geophysics; Vol: 1, pp. 309-331.