

Jeolojik Çevremiz ve Ülkemizde Doğal Radyasyon Güvenliği

Bahattin Murat DEMİR
Jeoloji Mühendisi-Afet İşleri Genel Müdürlüğü



Radyasyon güvenliği kavramı daha çok nükleer santraller, radyoaktif atıklar, nükleer silahlar ve radyoloji teşhis ve tedavi cihazları gibi yapay kirlenici unsurların yaydığı ölümcül tehlikeyi aklı getirmektedir. Gerçekten de hızla gelişen teknolojinin bir sonucu olarak çevremizdeki antropojenik (yapay) radyasyon kaynakları hızla çoğalmış ve birer risk unsuruna dönüşmüştür.

Oysa radyasyon, oluşumundan buyana yerküremiz için aynı zamanda *doğal bir gerçekliktir*. Jeolojik süreçler sonucunda oluşan birçok mineral yaşam çevremizde kaçınılmaz bir *doğal radyasyona* neden olur. Radyoaktif mineraller besin zinciri, soluma veya temas yoluyla canlıların bünyelerine geçebilir ve içten bir ışımaya yol açar. Öte yandan yaşam kaynağımız olan Güneş aynı zamanda kozmik radyasyon kaynağıdır. Canlılar sürekli olarak güneşten ve uzaydan gelen radyasyonun altındadırlar.

Dolayısıyla radyasyon güvenliği programları sadece antropojenik (yapay) radyasyon kaynakları ile sınırlı bir olgu olmayıp yaşam çevremizdeki toprak, su, besin ve yapı malzemeleri gibi değişik öğeleri de kapsayacak bütüncül bir bakış açısına sahip olmak durumundadır.

JEOLOJİK ÇEVREMİZDE DOĞAL RADYASYON

Bugün yerkabuğunda jeolojik süreçler sonucunda oluşmuş 65 civarındaki “radyonüklit” durdurulamaz radyoaktif parçalanma yoluyla çevreye radyasyon yaymaktadır. Kayaçlardaki Uranyum ve Toryum grubu mineraller ile Potasyum (U-238 ve Th-232 serileri ile K-40) **doğal** radyasyon düzeyine etkiyen en önemli faktörlerdir.

Radyoaktif minerallere sıkça rastlanılan mağmatik kayaçlar, radyoaktivite açısından en sorunlu kayaçları oluşturur. Granitik kayaçlardaki jeolojik çalışmalar, bu kayaçlarda yaygın olarak izlenen zirkon, sfen, apatit gibi tali minerallerin radyoaktiviteye neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca başta fosfat kayaları olmak üzere birçok değişik kayaçta “radyonüklit” içeriğine bağlı olarak radyoaktivite izlenebilmektedir.

Dünyada jeolojik çevreden kaynaklı radyasyonun bir diğer unsuru, doğal radyasyonun neredeyse yansından sorumlu olan, radon gazıdır. Temel zeminindeki granitten, fosfat veya uranyumca zengin kayaçlardan yayılan radon gazı bina içine sızmakta veya su da çözünmektedir. Sigaradan sonra ikinci sırada kanserojen madde olarak kabul

edilen radon gazının ev, işyeri vb kapalı ortamlardaki yoğunlaşması ve sağlık etkileri üzerine birçok ülkede araştırma projeleri oluşturulmakta, ulaşılan sonuçlar çerçevesinde toplumun bilinçlendirilmesine yönelik eğitsel dokümanlar üretilmektedir (1).

Doğal “radyonüklit” içeren kayalardan üretilen yapı malzemelerinin neden olduğu maruziyetler jeolojik çevreden kaynaklı radyasyonun bir diğer boyutudur. Öğütülmüş fosfatlar, fosfatlı kayalara sülfirik asit uygulayarak elde edilen fosfojipslerden elde edilen alçılar, granit kaplama taşları, beton, tuğla vb yapı malzemeleri içerdikleri “radyonüklitler” nedeniyle radyolojik risk unsuruna dönüşebilmektedir. Bu nedenle birçok ülkede yapı malzemeleri radyolojik etkileri açısından denetim altına alınmakta, yüksek dozlara sahip malzemenin kullanımı yasaklanmaktadır.

Ülkemizde jeolojik çevreden kaynaklı doğal radyasyon konusunda en bilinen örnek 2006 Haziran ayında bir süre Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından koruma altına alınmış olan Ezine (Çanakkale) İlçesi-Geyikli/Hantepe sahilidir (2). Bölgede sokulum halinde yüzeylenen Kestanbol plütununun zirkon, allanit vb mineral içeriği gerek plütondan türeyen plaj kumlarının yer aldığı Geyikli/Hantepe kumsalında gerekse çevredeki yeraltı suyunda radyoaktiviteye neden olmaktadır (3). Bu jeolojik koşullar yöredeki Kestanbol Kaplıca suyunu da ülkemizin en yüksek radyoaktif içeriğe sahip mineralli sularından biri haline getirmiştir.

TIBBİ JEOLOJİ VE RADYASYON GÜVENLİĞİ

Özellikle rapor edilmiş kanser olaylarında radon gazının yüksek bir paya sahip olmasının anlaşılmasından sonra gerek jeolojik çevremizden doğrudan gerekse jeolojik çevremizden elde edilmiş hammaddenin işlenmiş hali olan yapı malzemesi vb materyalden kaynaklanabilecek doğal radyasyon üzerine tıbbi jeolojik (jeoloji+jeokimya) araştırmalar önem kazanmıştır.

Radon seviyesi, sularda toplam alfa ve beta radyoaktivitesi, zeminde radyoaktif izotoplar konsantrasyonu belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen tıbbi jeolojik araştırmalar kayaç ve toprakta, suda, kapalı mekanlarda (bina, tünel, maden işletmeleri vb) ve yapı malzemelerinde sürdürülmektedir. Ülkemizde birçok araştırmacının bu konudaki çabaları radyasyon güvenliğimiz açısından tıbbi jeolojinin önemini ortaya koymaktadır (4).

Bir toplumun radyasyon güvenliği doğal ve yapay radyolojik risk unsurlarının tanınması ile zararlı etkilerine karşı uygun koruma önlemlerinin alınmasına yönelik bütünleşik programlarla sağlanmaktadır. Tıbbi jeoloji, jeolojik “radyonüklitlerin” kaynak ve dağılımının belirlenmesi, toprakta, havada ve suda doğal radyoaktivite seviyesinin izlenmesi yönündeki çabasıyla bu programların bir parçası haline gelmiştir.

Günümüzde radyasyon risk yönetimi, doğal kaynaklardan alınan dozun takibi ve etkilerini en az yapay unsurlar kadar önemsemekte, risk azaltma planlarına dahil edilmektedir. Radyasyon **Güvenliği Yönetmeliği (5) gibi düzenlemelerde doğal radyasyon olgusuna yer verilmişse de bu konudaki toplumsal duyarlıklarımızın yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Örneğin “Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği”** açısından jeolojik çevreden veya yapı taşlarından kaynaklanan riskler “radyolojik kaza veya tehlike durumu” olarak algılanmamaktadır(6).

Sonuç olarak, “**Türkiye Jeo-Radyasyon Haritasının**” hazırlanması, yapı malzemeleri dahil olmak üzere jeolojik çevremizden kaynaklanan radyasyon riskine karşı tıbbi jeolojik güvenlik raporlarının hazırlanması ve konuya ilişkin eğitsel malzemelerinin hazırlanması gibi araçlar olmadan ülkemizdeki radyasyon güvenlik programlarının sağlıklı çalışacağından emin olamayız.

Bu noktada, Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanlığımızca doğal radyasyon konusunda jeolojik-jeokimyasal-tıbbi jeolojik araştırma projelerinin desteklenmesinin hem güncel mesleki uygulamalar hem de radyasyon risk azaltma programları açısından özel bir önem taşıyacağını belirtmeden geçemeyiz.

1- <http://www.rpii.ie/radon/workplcs.html>

2- <http://www.taek.gov.tr/basin/index.html>

3-Y. ÖRGÜN, N. ALTINSOY, S.Y. ŞAHİN, Y. GÜNGÖR, A.H. GÜLTEKİN, G. KARAHAN, Z. KARACIK. 2007.Natural And Anthropogenic Radionuclides In Rocks And Beach Sands From Ezine Region (Çanakkale), Western Anatolia, Turkey. Applied Radiation and Isotopes.65, 739–747

4-Eşref ATABEY, Tıbbi Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, No:88

5-<http://www.taek.gov.tr/mevzuat/yonetmelikler/radguv/radyasyonguv.html>.

6- http://www.taek.gov.tr/mevzuat/yonetmelikler/nuk_radyolojik_tehlike_durum_yon.htm