

# NÜKLEER ÇEVRE KİRLENMESİNİN KONTROLÜNDE JEOLJİ MÜHENDİSİNE DÜŞEN SORUMLULUK

Prof. Dr. Güner GÖYMEN

Son günlerde kamu oyunun gündemindeki bir konu, 1986 yılında Çernobîl'de meydana gelen Çekirdek Reaktörü Patlamasının neden olduğu sanılan kanser vakalarındaki artışla ilgili tartışmadır. Oysa Çernobil'deki kaza nükleer kirlenmeye neden olan ilk nükleer patlama olmadığı gibi sonucusu olmayacağı da kesindir.

Radyoaktif maddelerin yaydığı ışınların insan sağlığına zararlı olduğu, keşfedildikleri yıllardan beri biliniyordu. Pierre Currie Nobel Ödülünü aldığı törende yaptığı konuşmada "Katil ellerde radyoaktivite insanlık için büyük tehlikedir" diye dünyaya bağırmıştı,

Joliot Currie ise 1955'de yayınladığı bir bildiri de nükleer silah denemelerinin tehlikesini aşağıdaki şekilde vurguluyordu: "„... Nükleer silah denemeleri yasaklanmazsa insanların özellikle çocukların vücutlarında birikecek radyoaktif stronsiyum miktarı kesinlikle bir çok kemik ve kan kanseri olaylarının ortaya çıkmasına yatacak düzeye varacaktır." J. Currie bu sözleri söylerken henüz daha ilk büyük Nükleer Elektrik Santrali kazası olan Three Mile Island (Mart, 1979) olmamıştı.

Yapılan nükleer patlamaların toplam sayısı 1979 yılı sonunda 1221'e ulaşmıştır. 1963 yılında Amerika, Rusya ve

İngiltere atmosferde nükleer patlama yapmamak konusunda anlaşmışlardır, Çünkü bu tarihte artık radyoaktif yağışların dünya ölçüsünde tehlikeli derecede artması uluslararası kamuoyunu ayağa kaldırmıştı. 1984' de nükleer patlama sayısı 1493'e yükselmiştir,

Gerek Çernobil patlamasından önce, gerekse daha sonra ülkemizde nükleer çevre kirliliği ile ilgili sistematik ölçülerin yapıp yapılmadığına dair bilgiler halktan gizlendiği için, doğal olarak radyoaktif kirlenme uzun yıllar kamuoyunun gündemine girmemiştir, Çernobil Patlaması ile ilgili tartışmaların bizim için en olumlu yönü, halkımızın radyoaktif kirlenme olgusunu gündemde tutacak derecede bilinçlenmiş olması ve konuda özgürlüğünü kullanabilmesidir,

Bu gün bilinmektedir ki, İnsan vücudunun güvenle kaldırabileceği bir radyasyon dozu vardır. Gelişmiş ülkelerde yapılan sistematik ölçümlerle, toprakta, içme suyunda ve atmosferdeki radyoaktivite tesbit edilmekte ve tehlikeli durumlarda yöre halkı uyarılmaktadır. Örneğin 1959 yılında Skandinavya'da yapılan ölçümler sonunda içme sularının içilmesi yasaklanmıştır.

Nükleer çevre kirliliğinin iki temel orijini vardır. Biri nükleer reaktörlerin atıkları, diğeri 1 TMT şiddeti üstündeki patlamalar esnasında U-235 çekirdeğinin, stratosfere

kadar yükselebilen yüksek kinetik enerjiye sahip fizyon ürünleridir. Bunlardan yarı Ömürleri kısa olanlar yeryüzüne düşmeden bozulup biterler. Fakat Sr-90 ve Cs-137 gibi yarıömürleri aşağı yukarı 30 yıl olanlar stratosfere kadar yükseldikten sonra orada bir süre kalırlar ve sonra meteorolojik faktörlerin kontrolü altında yeryüzüne düşerler. Yapılan bütün multi-disipliner çalışmalara rağmen bunların yeryüzünün neresine düşebileceği tahmin bile edilememektedir. Sr-90 ve Cs-137 parçacıklarının nükleer patlamadan sonra yağmur veya karla yerkabuğuna düşmesine kadar geçen süre 9-10 seneyi bulmaktadır.

Yerkabuğuna düşen bu radyoaktif parçacıklar eğer geçirimli jeolojik formasyonlara düşerlerse kolaylıkla yeraltı sularına karışabilirler ve hidrojeolojik faktörlerin etkisi ile çevreye yayılabilirler. Toprakta yüksek konsantrasyonda birikebilirler bu sefer buradan bitkiye, hayvana ve insana geçerler.

Patlama nerede olursa olsun stratosfere kadar yükseldikten sonra tekrar yeryüzüne düşen bu radyoaktif parçacıklara "World-Wide-Fall-Out" yani "Dünya Çapında Radyoaktif Serpinti" denir. Bu serpintinin yeryüzünde yayılması yalnızca meteorolojik ve jeolojik faktörlerin kontrolü altında gelişir. Böylece canlılara ölüm saçan, stratosferden gelen Radyoaktif serpinti yüzlerce kilometre uzaklara taşınabilir ve canlılara yıllarla ölçülen bir zaman sürecinde yayılarak zarar verir.

Nükleer sanayinin neden olduğu çevre kirliliğinin kaynağı ise nükleer reaktör artıklarıdır. Bu maddelerin zarar vermeyecek şekilde depolanması ile ilgili olan çok sayıda multidisipliner araştırmalar yapılmıştır. ABD ve İngiltere orta şiddette radyoaktif artık varillerini okyanusların bazı seçilmiş

çukurlarına atarken, Sovyetler Birliği orta şiddetteki sıvı atıkları yerkabuğunun 2 km derinliğinde, üzeri geçirimsiz kil tabakası ile örtülü kum taşları içine depolamıştır. Almanya 1967 yılından başlayarak radyoaktif atıkları Asse'deki eski bir tuz madeninin boşalan galerisine yığmıştır. Yüksek şiddetteki radyoaktif atıklar gömülmeden önce camlaştırılmaktadırlar. Bütün bu depolama işlemleri "Uluslararası Atom Enerji Ajansı(IAEA)"nın kontrolü altında yapılmaktadır.

Amerikan Nükleer Cemiyeti(ANS) atık konusunda Ekim 1979'da bir bildiri yayınlamıştır. Bu bildiri radyoaktif atıkların elden çıkarılmasının nükleer enerjinin geleceği için ne denli önem taşıdığı vurgulanmakta ve gelecek kuşakların sağlığına zarar verilmesinden kaygı duyulduğu belirtilmektedir. Ayrıca son 20 yılda devletçe desteklenen araştırma programları sayesinde ABD'de ve diğer ülkelerde çeşitli bilimsel ve resmi kuruluşların sorunu kendi yönlerinden inceledikleri açıklanmakta ve bütün bu incelemelerden varılan ortak sonucun atıkların jeolojik tabakalar içine gömülmesinin en güvenli yaklaşım olacağı şeklinde ortaya çıktığı ifade edilmektedir.

Radyoaktif atıkların geçirimsiz, tektonik olaylardan fazla etkilenmemiş, yeraltısuyu ile ilişkisi olmayan, deprem bölgesinde bulunmayan jeolojik tabakalara gömülmesi halinde, bunların jeolojik tabakalar içinde çok uzun yıllar hareketsiz kalabilecekleri, çevre kirliliği yaratmayacakları hemen hemen kesinlik kazandıktan sonra, radyoaktif kirlenme gösteren bütün malzemelerin en uygun jeolojik tabaka içine gömülmesi konusunda jeoloji mühendislerine düşen sorumluluğun boyutları açıkça görülmektedir.