

**Radon Konsantrasyonunun Marmara Bölgesindeki Fay Zonlarında İlot Donanımlı Yerli
Radon Detektörleri İle İzlenmesi, Değerlendirilmesi ve Depremlerin Önceden Tahmininde
Kullanılabilirliğinin Güncel Yöntemlerle Araştırılması**

Prof. Dr. Cenap Şahabettin Özben

İstanbul Teknik Üniversitesi

Depremlerin önceden tahminine yönelik çalışmalar tüm dünyada devam etmekte olup, bu konuda henüz geçerli bir bilimsel metod bulunamamıştır. Buna rağmen, depremlerin meydana getirdiği büyük ekonomik maliyetler ve can kayıpları, depremlerin önceden tahmin edilebilmesi için son derece yüksek maliyetler ile dahi yapılan araştırmaların desteklenmesine neden olmaktadır. Doğadaki uranyumun bozunma zincirinde yer alan radyoaktif radon gazının yer altında sismik detektörler tarafından detekte edilemeyen mikro hareketler sonucunda serbest kaldığı ve yeryüzüne ulaştığı ve bu nedenle de yüzeyde ölçülen radon anomalisinin daha büyük şiddetli depremlerin habercisi olabileceği bilinmektedir. Radon ve sismik aktiviteler arasında korelasyon çalışmaları 1960 'lardan bu yana devam etmektedir. Radon gazının bir asal gaz oluşu, radyoaktif olan bu gazın ancak nükleer teknikler ile tespit edilmesini gerektirmektedir. Nükleer tekniklerin oldukça pahalı cihazlara ihtiyaç duyması, sahada çalışabilecek radon istasyonu sayısını çoğu zaman kısıtlamakta ve radon gazının faydan sızma rejimindeki düzensizlikler de işin içine girdiğinde, korelasyon analizleri güçleşmektedir. Saha koşullarında çalışabilecek ve İOT özellikleri barındırabilen bir radon detektörünün ülkemiz para birimi cinsinden neredeyse 5 sıfırlı değerlere ulaştığı da bilinen bir gerçektir. Bu projede, daha önce üniversitemizde Tübitak desteği ile prototip üretimi gerçekleştirilen (110T261) ve şu anda da yürürlükte olan 120F007 projesi ile daha kompakt, saha ve İOT uyumlu hale getirmeye başladığımız, emsallerine göre çok daha düşük maliyetli ve benzer hassasiyete sahip bulunan ve tamamen ülkemizde üretilebilecek onlarca (en az 50) radon detektörü kullanmayı hedeflemekteyiz. Korelasyon analizlerinde veri sayısı çok önemlidir. Yer bilimcilerin beyan ettiği üzere fay hatlarında radonun kaçıışı çok farklı noktalardan olabilmektedir. Bir fay hattına yakın bölgede ne kadar çok sayıda radon detektörü konulursa yeraltındaki sismik aktiviteler sonucu sızan radon gazını saptamanın o kadar kolaylaşacağı bir gerçektir. Proje önerimizde öncelikle AFAD'ın sismik hareketleri takip etmek için Marmara bölgesindeki fay hatlarına yakın bölgelere kurmuş olduğu deprem gözlem noktalarına yerleştirilecek olan çok sayıda İOT donanımlı radon detektörü ve bunların bir ağ (network) ile birleştirilerek, toplanan verinin yapay zeka da dahil olmak üzere güncel teknikler ile korelasyon analizlerinin yapılması bu projeyi benzeri projelerden farklı kılmaktadır. Projemiz AFAD Deprem Dairesi Başkanlığıyla birlikte ortak olarak yürütülecektir. Radon konsantrasyonunun yanında, doğal olarak gözlenen nem, sıcaklık ve basınç değerlerinin de anlık izlenmesi mümkün olacaktır. Deprem bilimcilerin öngördüğü diğer parametrelerin (CO, metan vs..) sisteme entegre edilecek olan sensörler ile ölçülmesi ve bütün ölçümlerin veri tabanında yer almasının da korelasyon analizlerinde son derece faydalı olacağı düşünülmektedir. Üniversite grubu (İTÜ-İÜ) olarak ölçtüğümüz radon konsantrasyonu ile AFAD'ın deprem gözlem istasyonlarında sürekli olarak aldığı deprem verileri anlık birleştirilerek tüm data iki grup tarafından analiz edilecektir. Projenin en özgün yanı, kullanılacak olan detektörlerin ticari ürün değil, özel yapım olması ve bu anlamda ilk defa aynı anda aktif ölçüm yapan bu kadar çok sayıda sistemin bir arada bir ağ ile bağlı bulunmasıdır. Ayrıca, bu kadar çok sayıda radon detektörünün, proje öngörüsündeki maliyet ile bir araya getirilmesi benzer projeler ile mümkün gözükmemektedir. Özgünlüğünün ötesinde böyle bir sistem ve ağın ülkemizde var olmasının bir ihtiyaç hatta gereklilik olduğuna inanılmaktadır. Proje sonunda hedeflere ulaşıldığı takdirde bir deprem ülkesi

olan ülkemizde bu ağın tüm ülkeye genişletilmesi mümkün olabilir. Bu projenin gerçekleşmesi durumunda ülkemiz bu konudaki araştırmalar için bir çeşit tam donanımlı laboratuvar olabilir. Ağın tüm ülkeye yayılması durumunda ortaya çıkacak olan iş yükü diğer üniversitelerin bu projeye dahil edilmesi ile paylaşılabilir ve bu proje ileride dünyanın en büyük radon izleme hattının oluşturulmasına örnek teşkil edebilir. Bizleri bu konuda dünya lideri yapabilecek en önemli avantajımız, düşük maliyetli radon dedektörlerimizin kendi ülkemizde geliştirilmesi ve üretilmesidir. Ayrıca, korelasyon analizlerinde kullanılacak olan yapay zekanın uygulanabilmesi için gereken yeterli veri noktası sayısı, metodun başarıya ulaşmasında anahtar rolü üstlenecektir. Bu proje önerisi, enstrümantasyon, veri transferi, data analizleri ve sonuçların yorumlanması safhalarının tamamını içerdüğinden tüm araştırmacılar için katma değeri oldukça fazladır. Proje önerisinin bilimsel yayınlar ile sonuçlanması muhtemeldir.

Anahtar Kelimeler: Alfa Dedektörü, Radyoaktivite Ölçümü, Nükleer Enstrümantasyon, Radon Concentration Determination, Radon Gazı Ölçümleri, Radon Gas, Sismik Aktivite, Sismik Analiz