

## **Opracowywanie metod do precyzyjnego oznaczania izotopów Ra-228, Ra-224, Pb-210, Po-210 w próbkach wody mineralnej i pitnej**

*Dr hab. inż. Nguyen Dinh Chau, Nguyen.Chau@fis.agh.edu.pl*

Ogólnie stężenia radionuklidów radu, ołowiu i polonu w wodzie pitnej są bardzo niskie (od ułamka do kilku dziesięciu mBq/dm<sup>3</sup>). Radionuklidy Ra-228 i Pb-210 są to izotopy beta promieniotwórcze, średnie energie promieniowania  $\beta$  emitowanego od tych izotopów wynoszą odpowiednio 16,6 i 21 keV. Pomiar promieniowania beta o średniej energii poniżej 50 keV stanowi poważny problemem dla prawie wszystkich rodzajów detektorów. W praktyce nie ma odpowiedniego znacznika izotopowego przy analizie radionuklidów radu i ołowiu. Fakt ten w znacznym stopniu utrudnia precyzyjne określenie uzysku chemicznego w procesie preparatyki chemicznej. Radionuklidy Ra-228, Pb-210, Po-210 należą do najbardziej szkodliwych radionuklidów dla zdrowia, dlatego progi oznaczalności i niepewności zastosowanych metod do określania ich stężeń w wodzie wymagane są bardzo małe (<20 mBq/dm<sup>3</sup> i <10%). Pomiar Ra-224 może stanowić pewien problem, ponieważ jego okres połowicznego rozpadu wynosi tylko 3,62 dni. W grupie Ra-226 występują radionuklidy beta promieniotwórcze, co stawia dodatkową przeszkodę w oznaczaniu Ra-228. Nowe przepisy prawne dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, wprowadzają kryteria jakościowe dotyczące stosowanych metod analitycznych. Przepisy te wprowadzają m.in. wymogi odnośnie limitów wykrywalności zastosowanych metod dla Ra-228 limit ten wynosi 20 mBq/dm<sup>3</sup>. W Polsce tylko kilka instytucji jest w stanie oznaczać Ra-228 w próbkach wody. Niestety jak pokazują badania porównawcze, rzeczywisty limit wykrywalności stosowanych metod pomiarowych w tych instytucjach wynosi  $\geq 30$  mBq/dm<sup>3</sup>, dodatkowo wyniki oznaczeń są obciążone dużą niepewnością i słabą powtarzalnością.

Opracowanie nowych metod czy modyfikacja istniejących metod do oznaczania w/w izotopów promieniotwórczych ma istotne znaczenie nie tylko w klasyfikacji wody pitnej, mineralnej i leczniczej ale również w dozymetrii, ochronie środowiska i hydrogeologii.

Do rozwiązania postawionych zadań wymaga umiejętności preparatyki chemicznej i chromatograficznej do separacji badanych izotopów z próbki wody i dobierania odpowiednich sposobów pomiaru na spektrometrach alfa, alfa/beta i gamma z detektorami półprzewodnikowymi i ciekłego scyntylatora.