

Dorota Gajda

Praca doktorska pt. „Odzysk uranu i wybranych metali ciężkich z rud i surowców odpadowych”

Streszczenie

Jednym z zadań wskazanych w Programie Polskiej Energetyki Jądrowej jest zabezpieczenie dostaw paliwa uranowego dla przyszłych elektrowni jądrowych. Planuje się, że pierwsze reaktory jądrowe będą zaopatrywane w paliwo dostarczane w oparciu o długoterminowe kontrakty zawarte ze stałymi producentami. Równolegle będą prowadzone w sposób ciągły badania mające na celu analizę możliwości pozyskiwania uranu z polskich zasobów. Świadomość własnych możliwości w kraju, w którym uran był eksploatowany w przeszłości, jest ważna w chwili zainicjowania szerokiego programu jądrowego.

Celem rozprawy doktorskiej była analiza możliwości pozyskiwania uranu z polskich rud uranowych i materiałów odpadowych. Badania przeprowadzone w pracy obejmowały ważne dla technologii produkcji paliwa uranowego etapy: opracowanie wydajnych metod ługowania uranu z surowców mineralnych, oczyszczanie roztworu potrawiennego oraz wytrącanie produktu końcowego w postaci tzw. *crude yellowcake*. Oprócz uranu, rozpatrywany był również odzysk innych, cennych metali, takich jak: tor, miedź, kobalt, lantan, wanad i iterb.

Zasoby uranu występujące w Polsce należą do zasobów ubogich i są rozmieszczone w kilku rejonach. Mineralizacja uranowa została stwierdzona w triasowych piaskowcach syneklizy perybałtyckiej (okolice Mierzei Wiślanej), ordowickich łupkach dictyonemowych (rejon obniżenia podlaskiego) i cechsztyńskich łupkach miedzionośnych monokliny przedsudeckiej (Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy) oraz w Sudetach. Uran można również odzyskiwać z odpadów pochodzących z produkcji kwasu fosforowego oraz wydobycia ropy naftowej i gazu ziemnego.

W pracy przedstawiono wyniki badań odzysku uranu oraz innych cennych metali z wybranych surowców krajowych: piaskowców syneklizy perybałtyckiej, łupków dictyonemowych, odpadów po dawnym kopalnictwie uranu w Polsce oraz surowców i odpadów z przemysłu miedziowego, takich jak: ruda miedzionośna, odpady poflotacyjne oraz odpady ze zbiornika retencyjnego Gilów. Wszystkie te materiały poddawano działaniu mieszanin ługujących.

Zoptymalizowano parametry procesu ługowania uranu i metali towarzyszących, takie jak: rodzaj czynnika ługującego, temperatura, wielkość ziarna, stosunek fazy stałej do fazy ciekłej oraz liczba etapów ługowania.

Oczyszczanie roztworu potrawiennego, było prowadzone z wykorzystaniem chromatografii jonowymiennej. Do badań wybrano cztery anionity Dowex1 oraz jeden kationit, Dowex50 WX8. Sprawdzono wpływ ilości oraz rodzaju eluentów na czystość wodnych frakcji wybranych metali oraz możliwość zagęszczania roztworu potrawiennego.

Ostatnim etapem pracy była optymalizacja procesów wytrącania poliuranianów z roztworów o niskim stężeniu uranu. Zbadano wpływ parametrów, takich jak: pH, temperatura, czynnik wytrącający oraz czas wytrącania, na wydajność procesu odzysku uranu. Po przeprowadzeniu optymalizacji procesu z wykorzystaniem roztworów modelowych wytrącono diuranian amonu z roztworu potrawiennego, który był rafinowany metodą chromatografii jonowymiennej. Analizę chemiczną w poszczególnych etapach pozyskiwania cennych metali z badanych surowców prowadzono za pomocą metody ICP MS. W kilku przypadkach wykorzystano również inne metody analityczne, tj. neutronową analizę aktywacyjną i spektrometrię alfa.