

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie kinetyki sorpcji kobaltu na sorbencie krzemionkowym



**Autor: Imię i Nazwisko**

Nr albumu: 262 717

Promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

Opiekun pomocniczy: prof. dr hab. inż. Andrzej G. Chmielewski

Rok akademicki: 2015/2016

### Wprowadzenie

Powszechny rozwój energetyki jądrowej na świecie wzmaga zapotrzebowanie na technologie związane z bezpieczeństwem stosowania energii jądrowej. Ważnym problemem jest zateżanie i składowanie radioaktywnych odpadów.

Radionuklid Co-60, ze względu na długi czas półtrwania oraz emisję promieniowania gamma, jest poważnym zagrożeniem dla otoczenia.

Chemiczna dekontaminacja elementów reaktora jądrowego jest najbardziej skutecznym sposobem czyszczenia systemu. Stąd też rosnąca liczba prac naukowych związanych z oczyszczaniem wód poreaktorowych i innych ścieków promieniotwórczych. Szczególnym zainteresowaniem wśród naukowców cieszą się sorbenty w postaci wymienniczy jonowych.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejsze pracy było badanie kinetyki sorpcji jonów kobaltu z roztworów wodnych przy użyciu nowego typu sorbentu krzemionkowego.

Zakres pracy obejmował:

- przegląd literatury dotyczącej sorbentów stosowanych do oczyszczania roztworów z radionuklidów, kinetyki sorpcji i parametrów wpływających na jej przebieg
- opis właściwości stosowanego sorbentu, metodykę prowadzenia pomiarów
- wyniki badań oraz wnioski dotyczące nowo opracowanego sorbentu

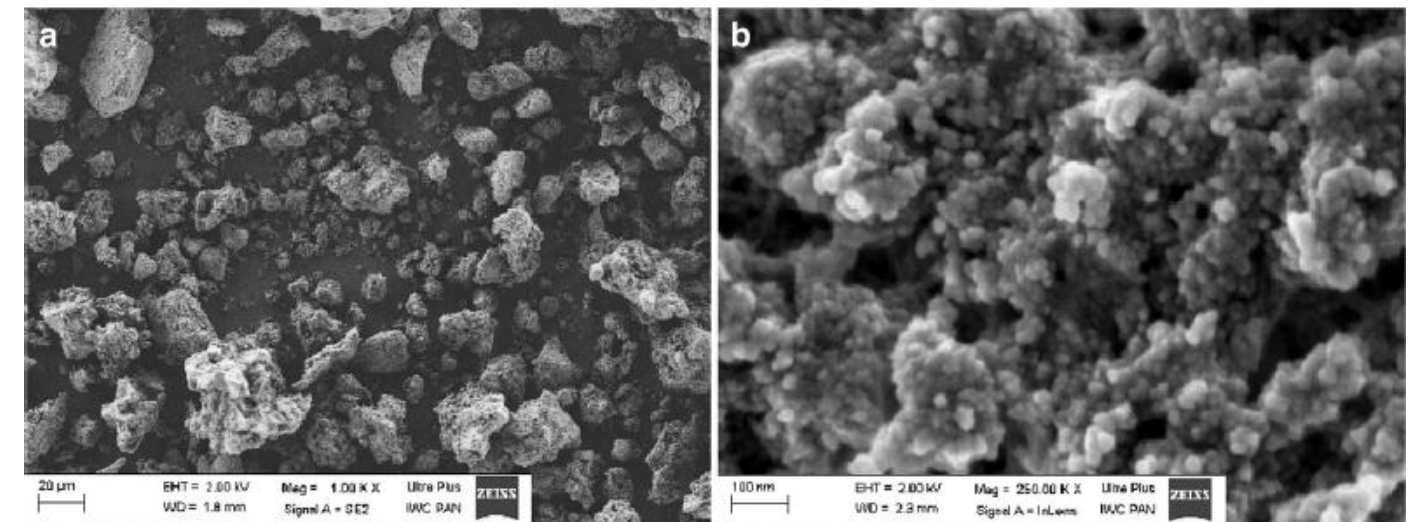
### Część teoretyczna

Dotychczasowe badania wykazały, że najbardziej obiecującą metodą usuwania radiokobaltu są wymiennicze jonowe. Źródła literaturowe podają opis własności sorpcyjnych zarówno materiałów nieorganicznych, jak i organicznych.

Zbadano wpływ parametrów na sorpcję, takich jak: początkowe stężenie roztworu, pH roztworu, czas kontaktu faz, temperatura.

### Część doświadczalna

Podczas przeprowadzonych badań używano wymiennicza jonowego, bazującego na krzemionce, zawierającego etyloaminę i heksacyjanożelazian potasowo-niklowy (SiKNiEA\_2). SiKNiEA\_2 charakteryzuje się dobrą termiczną, chemiczną oraz radiacyjną stabilnością.



Rys.1. Obraz SEM cząstek sorbentu powiększeniu a. x1000 i b. x250 000

Doświadczenia przeprowadzono przy użyciu detektora germanowego. Do przygotowania roztworów użyto odpowiednio wody dejonizowanej lub morskiej, pobranej z Zatoki Gdańskiej.

Zmierzone wpływ początkowego stężenia roztworu, pH początkowe roztworu, czas kontaktu faz oraz temperatury na kinetykę procesu. Sorpcja jonów kobaltu została wyrażona poprzez wyznaczenie współczynnika podziału.

### Wnioski

Dla roztworu w wodzie dejonizowanej proces sorpcji jonów Co (II) jest bardzo szybki, 75% maksymalnej pojemności sorpcji uzyskuje się po 5 min od rozpoczęcia procesu. Dla roztworu w wodzie morskiej kinetyka sorpcji jonów kobaltu jest powolna, ze względu na obecność konkurencyjnych jonów, które zajmują miejsca aktywne wymiennicza jonowego.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają informacje z danych literaturowych. Wpływ parametrów na pojemność adsorpcyjną wymiennicza jonowego jest podobny dla obu roztworów wodnych, przy czym dla  $\text{CoCl}_2$  w wodzie morskiej otrzymano mniejsze wartości współczynników podziału.

Badany sorbent wykazuje szybką kinetykę adsorpcji i dość dobrą selektywność względem jonów Co (II), co czyni go obiecującym materiałem, który może być używany do usuwania jonów kobaltu z radioaktywnych odpadów ciekłych.