

# Praca dyplomowa inżynierska

## Badanie wpływu stopnia rozdrobnienia sorbentu SiEA-KNiFe na efektywność usuwania jonów $^{134}\text{Cs}$ z roztworów wodnych



**Autor: Iwona Łopianiak**

Nr albumu: 268635

Promotor: prof. nzw. dr hab. inż. Marek Henczka

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Dagmara Chmielewska – Śmietanko

Rok akademicki: 2017/2018

### Wprowadzenie

Problem wytwarzania ciekłych odpadów promieniotwórczych jest aktualny od wielu lat i ciągle poszukiwane są nowe sposoby jego rozwiązania. Istnieje wiele metod oczyszczania wód zanieczyszczonych radionuklidami, z których jedną z najbardziej obiecujących i szybko rozwijających się jest adsorpcja jonów promieniotwórczych na sorbentach organicznych i nieorganicznych.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest wykonanie badań doświadczalnych dotyczących wpływu stopnia rozdrobnienia sorbentu SiEA – KNiFe na efektywność usuwania jonów  $^{134}\text{Cs}$  z roztworów wodnych. Zakres pracy obejmuje:

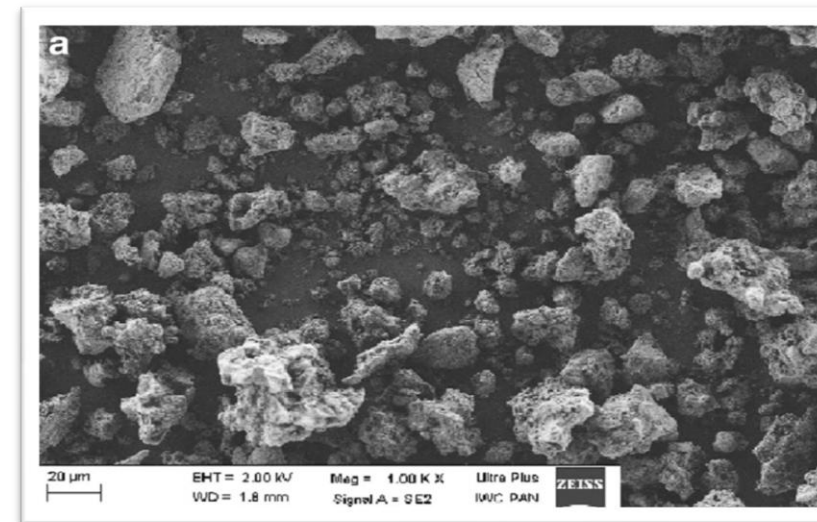
- przegląd literatury dotyczącej rozważanego zagadnienia oraz analizę dotychczasowych wyników badań efektywności separacji radionuklidów z roztworów wodnych,
- opracowanie metodyki badawczej i wykonanie badań doświadczalnych,
- opracowanie i analizę uzyskanych wyników badań doświadczalnych,
- sformułowanie wniosków końcowych.

### Część teoretyczna

W części teoretycznej omówiono problem występowania, unieszkodliwiania i składowania odpadów radioaktywnych oraz przedstawiono klasyfikację takich odpadów. Scharakteryzowano najważniejsze izotopy promieniotwórcze powstające podczas eksploatacji elektrowni atomowych oraz omówiono metody ich usuwania z roztworów wodnych przy użyciu różnego rodzaju sorbentów substancji promieniotwórczych.

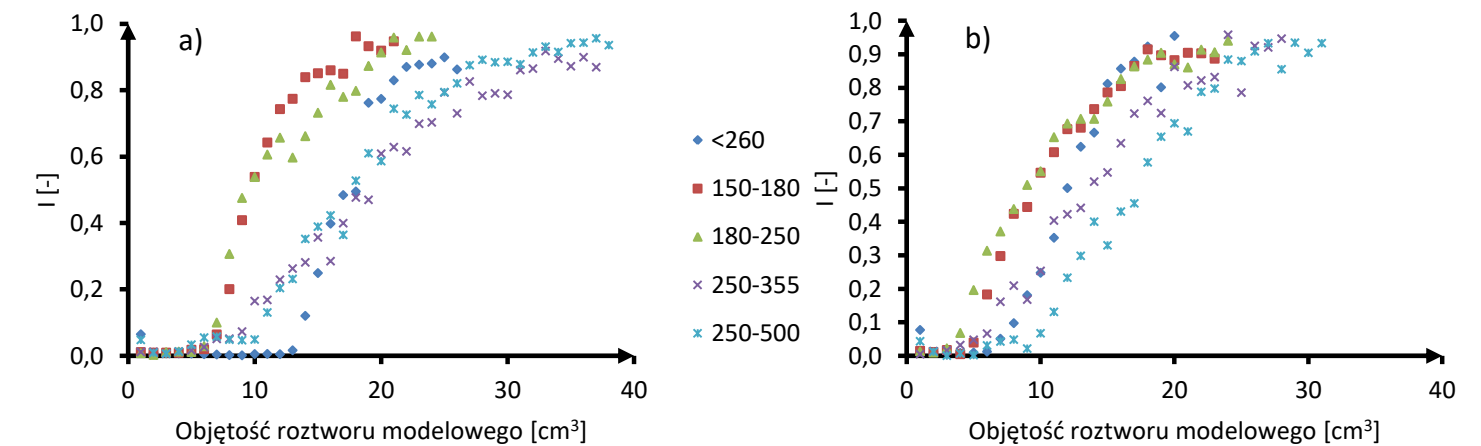
### Część doświadczalna

W pracy zbadano wpływ stopnia rozdrobnienia sorbentu SiEA – KNiFe (Rys.1.) na efektywność usuwania jonów  $^{134}\text{Cs}$  z roztworów wody morskiej i wody destylowanej w aparacie kolumnowym. Badania przeprowadzono dla pięciu zakresów wielkości cząstek sorbentu.



Rys.1. Zdjęcie sorbentu SiEA – KNiFe wykonane za pomocą SEM w powiększeniu 1000x (Chmielewska i Stachurska, 2016).

Na podstawie uzyskanych wyników badań doświadczalnych określono aktywności względne poszczególnych próbek roztworów  $I$  oraz narysowano krzywe przebiega złoża (Rys 2.). Uzyskane wyniki pozwoliły na obliczenie pojemności sorpcyjnych złóż sorbentu w zależności od rodzaju roztworu modelowego oraz wielkości ziaren sorbentu



Rys.2. Krzywe przebiega dla roztworów CsCl w wodzie destylowanej (a) oraz w wodzie morskiej (b) dla wszystkich badanych rozmiarów złóż.

### Wnioski

Wykazano, że sorbent SiEA – KNiFe jest wymienniczem jonowym o dużej efektywności w stosunku do jonów  $^{134}\text{Cs}$ . Niezależnie od stopnia rozdrobnienia ziaren sorbentu, skuteczność sorpcji radionuklidów z roztworów wody destylowanej jest większa niż z roztworów wody morskiej zawierającej jony współzawodniczące. Rozdrabnianie ziaren, czyli rozwijanie powierzchni właściwej sorbentu SiEA – KNiFe, nie zwiększa jego pojemności sorpcyjnej, ze względu na degenerację miejsc aktywnych sorbentu. Analiza uzyskanych wyników pozwala na sformułowanie hipotezy, że cząstki sorbentu o rozmiarach ziaren  $>250\ \mu\text{m}$  wykazują zbliżoną selektywność w stosunku do jonów cezu, natomiast dla mniejszych cząstek o selektywności decyduje stopień ich rozdrobnienia.