

## Możliwości zagospodarowania podziemnych złóż i struktur solnych w Polsce na składowisko odpadów promieniotwórczych

Kazimierz Ślizowski\*

Odpady powstające w wyniku działalności przemysłowej, szczególnie zakwalifikowane do odpadów niebezpiecznych, łączy się ściśle z problematyką ochrony środowiska.

Specyficzną grupę stanowią odpady promieniotwórcze. Z uwagi na właściwości, obejmujące promieniowanie jonizujące i zjawiska termiczne, ich składowanie regulowane jest Ustawą z dn. 21.11.2000 *Prawo atomowe* i Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 3.12.2002 *W sprawie odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego*.

Zgodnie z powyższymi aktami, odpady promieniotwórcze są zaliczane, ze względu na poziom aktywności, do kategorii odpadów nisko-, średnio- i wysokoaktywnych, do których zalicza się wypalone paliwo jądrowe.

Wypalone paliwo z reaktorów jądrowych (SNF) oraz wysokoaktywne odpady promieniotwórcze z jego powtórnego przerobu (HLW) są uważane powszechnie za szczególnie niebezpieczne, bowiem przez kilkadziesiąt lat generują ciepło, a nawet po wystygnięciu nadal przez długi czas emitują promieniowanie jonizujące oraz neutrony (Shepard, 1998). Stąd przyjmuje się, że odpady tego typu powinny być złożone w głębokich podziemnych składowiskach odpadów promieniotwórczych (SOP), w masywach skalnych charakteryzujących się (IAEA, 1983):

□ rozległością zapewniającą odpowiednią kubaturę wyrobisk przy zachowaniu calizn ochronnych,

□ szczelnością zapewniającą niezawodnienie składowiska w okresie uzależnionym od rodzaju odpadów,

□ odpowiednim wykształceniem litologicznym zapewniającym minimalizację niekorzystnych zmian geochemicznych i hydrogeologicznych związanych z obciążeniem termicznym,

□ fizyczno-chemicznymi właściwościami ograniczającymi przemieszczanie się radionuklidów,

□ lokalizacją na obszarach nie objętych działalnością sejsmiczną,

□ lokalizacją zapewniającą stabilność masywu w okresie uzależnionym od rodzaju składowanego odpadu promieniotwórczego.

Tylko kilka typów skał jest w stanie spełnić te warunki, wśród nich wymienia się zwłaszcza sole kamienne. Na wysoką przydatność złóż soli kamiennej do składowania w nich SNF i HLW mają: naturalny brak kontaktu wyrobisk z wodami podziemnymi, dobra wytrzymałość mechaniczna, wysokie właściwości reologiczne, dobre przewodnictwo termiczne oraz nieprzepuszczalność dla solanek (Langer, 1995).

W oparciu o wytyczne zalecane przez Międzynarodową Agencję Atomistyki w Wiedniu (IAEA, 1989), w Instytucie

Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN opracowano grupy kryteriów lokalizacji składowisk odpadów promieniotwórczych — z uwzględnieniem podziału na odpady nisko-, średnio- i wysokoaktywne — odrębnie dla:

□ lokalizacji w wysadowych złożach soli,

□ lokalizacji w pokładowych złożach soli,

□ cech powierzchni terenu i budowy geologicznej rejonu składowania odpadów promieniotwórczych.

Przegląd cechsztyńskich złóż soli na Niżu Polski oraz selekcja przeprowadzona w zakresie:

□ zagadnień geologicznych, hydrogeologicznych i gómiczych warunków ich zalegania w odniesieniu do przyjętych kryteriów,

□ stanu rozpoznania,

□ aktualnego zagospodarowania i ewentualnego wykorzystania w przyszłości, doprowadziły do zakwalifikowania do dalszych rozważań 3 wysadów solnych: „Damasławek”, „Łanięta” i „Kłodawa” — część południowa (poza filarem od strony kopalni) (Ślizowski i in., 1998).

Dokonana wstępna analiza wyboru struktur oraz modelu składowiska SNF i HLW wykazała, że w warunkach występowania wysadów w polskiej prowincji zagłębia cechsztyńskiego, lokalizację SOP o wymaganej pojemności należy rozpatrywać zarówno w kompleksach soli kamiennej, jak i ilowców solnych — zubrów (Ślizowski i in., 1999).

Przeprowadzone badania laboratoryjne: mineralogiczne, właściwości fizycznych, geomechaniczne i właściwości sorpcyjnych zubrów, wykazały podobieństwo badanych cech zubrów do soli kamiennej, przy czym zubry mogą stanowić barierę geologiczną trwale zatrzymującą radionuklidy (Ślizowski i in., 2005).

### Literatura

IAEA 1983 — Criteria for Underground Disposal of solid Radioactive Wastes. Safety Ser., 60: 1–46.

IAEA 1989 — Safety Principles and Technical Criteria for the Underground Disposal of High Level Radioactive Waste. Safety Ser., 99: 1–28.

LANGER M. 1995 — Scientific Report and Recommendations of the IAEA Commission — Criteria for Site Selection, Characterization, Evaluation – Engineering. Geology and Waste Disposal: 1–29.

SHEPARD L.E. 1998 — Categories of Waste in the US. Leaflet, Sandia National Lab.: 1–2.

ŚLIZOWSKI K. (ed.) 1998 — Analiza materiałów archiwalnych dotyczących struktur skalnych na Niżu Polskim pod kątem przydatności do lokalizacji głębokiego składowiska odpadów promieniotwórczych (SOP). Arch. IGSMiE PAN, Kraków.

ŚLIZOWSKI K. (ed.) 1999 — Opracowanie modelu koncepcyjnego krajowego głębokiego składowiska odpadów promieniotwórczych w skałach a) solnych, b) ilastych. Arch. IGSMiE PAN, Kraków.

ŚLIZOWSKI K. (ed.) 2005 — Badanie laboratoryjne zubrów (ilowców solnych) dla oceny możliwości składowania odpadów promieniotwórczych w polskich wysadach solnych. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.

\*Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, PAN, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków; slizow@min-pan.krakow