

Wykład 8

Odpady promieniotwórcze (część 2)



Odpady promieniotwórcze z wykluczeniem wypalonego paliwa jądrowego

- Filtry wody w reaktorach jądrowych i zużyte wymiennicze jonowe
- Materiały i narzędzia stosowane w rutynowej pracy przy instalacjach jądrowych
- Wyposażenie pracowni naukowych;
- Filtry używane do testów zanieczyszczenia powietrza materiałami promieniotwórczymi, a także ciecze używane czasem do rozpuszczania tych filtrów;
- Pojemniki, ubrania, papier, wata, lignina, płyny i wyposażenie, które miały kontakt z materiałami promieniotwórczymi stosowanymi w medycynie;
- Materiały biologiczne używane w badaniach naukowych w różnych działach medycyny i farmacji.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi

- Maksymalne zmniejszenie objętości
- Składowanie w postaci zapewniającej odporność na działanie wody i rozpraszanie w sposób nie zagrażający środowisku

Metody przetwarzania odpadów promieniotwórczych:

Odpady ciekłe:

- oczyszczanie metodami z zastosowaniem sorbentów nieorganicznych,
- zażęzenie na wyparce,
- membrany
- filtry jonitowe,
- zestalanie (cement, asfalt, tworzywa sztuczne),
- zeszklivianie

Odpady stałe:

- fragmentacja,
- prasowanie,
- utrwalanie (cement, tworzywa sztuczne).

Odpady biologiczne:

- utrwalanie w żywicach moczniowo – formaldehydowych.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi w Polsce

Unieszkodliwianiem odpadów promieniotwórczych w Polsce zajmuje się Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych (ZUOP) w Świerku, który zapewnia:

- odbiór;
- transport;
- okresowe magazynowanie;
- przetwarzanie;
- zestalanie;
- składowanie materiałów promieniotwórczych.

Przeciętne roczne ilości odpadów przyjmowanych i unieszkodliwianych w Świerku to 150 m³ nisko-aktywnych odpadów ciekłych i 100 m³ stałych, 0,5 m³ średnio-aktywnych odpadów ciekłych i 2 m³ stałych oraz ok. 1000 sztuk zużytych źródeł promieniotwórczych.¹

¹ Dane pochodzą z materiałów dydaktycznych zamieszczonych na stronie Narodowego Centrum Badań jądrowych.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi w Polsce

Ustawa Prawo atomowe uchwalona 29 listopada 2000 r. Określa ona między innymi:

- Obowiązki jednostek prowadzących działalność związaną z narażeniem na promieniowanie jonizujące
- Zasady odpowiedzialności za szkody jądrowe
- Ustanawia kary za wykroczenia przeciwko systemowi Bezpieczeństwa Jądrowego i Ochrony Radiologicznej
- Działalności wymagające zgłoszenia lub zezwolenia
- Organy odpowiedzialne za bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną.

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi w Polsce

- Rozporządzenie Rady Ministrów z 3 grudnia 2002 r. określa:
- Jak gromadzić i przechowywać odpady stałe i płynne;
- Jak spowodować, aby nie przeniknęły one do środowiska naturalnego;
- Jak je transportować;
- W jaki sposób je bezpiecznie składować

Postępowanie z odpadami promieniotwórczymi

System barier zapobiegających rozprzestrzenianiu się substancji promieniotwórczych oraz pochłaniających promieniowanie:

- Tworzenie trudno rozpuszczalnych związków chemicznych (koncentratów) wiążących izotopy promieniotwórcze
- Opakowanie odpadów, zabezpieczające je przed uszkodzeniami mechanicznymi, działaniem czynników atmosferycznych i kontaktem z wodą
- Betonowa konstrukcja składowiska
- Struktura geologiczna terenu (asejsmiczny, niezatapialny, mało przydatny gospodarczo, oddalony od skupisk ludzkich)
- Impregnująca warstwa bitumiczna pokrywająca wierzchnią warstwę betonu.

System składowania odpadów promieniotwórczych

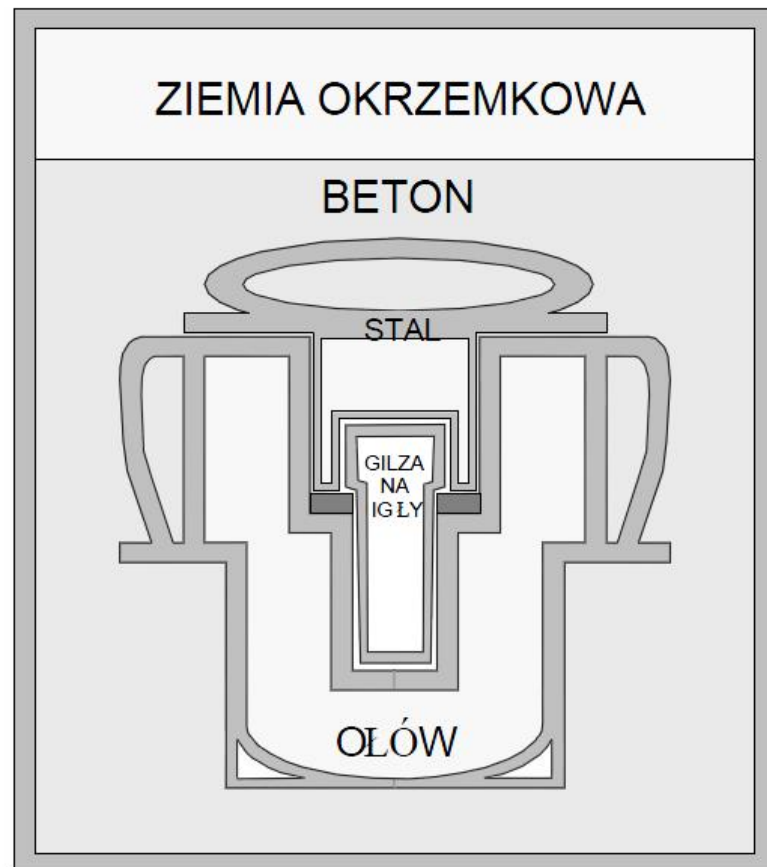
Podstawowe założenia:

System ten zakłada, że niedoskonałości jednego z elementów mogą być kompensowane jakością innego, tak aby system jako całość zachował oczekiwany stopień izolacji odpadów, tj. szczelność składowiska.

Źródło: ZUOP, PL



Rys. 9.4 Komora z pojemnikami (hobokami) oraz przekrój pojemnika zawierającego metaliczne odpady promieniotwórcze



Rys.9.5 Przekrój przez pojemnik na zużyte igły radowe. Całość jest zamknięta w pokrywie stalowej o grubości 5 mm. Taki pojemnik waży ok. 100 kg.

Składowanie odpadów promieniotwórczych w Polsce

- Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych KSOP w Różanie nad Narwią działające od 1961 r.

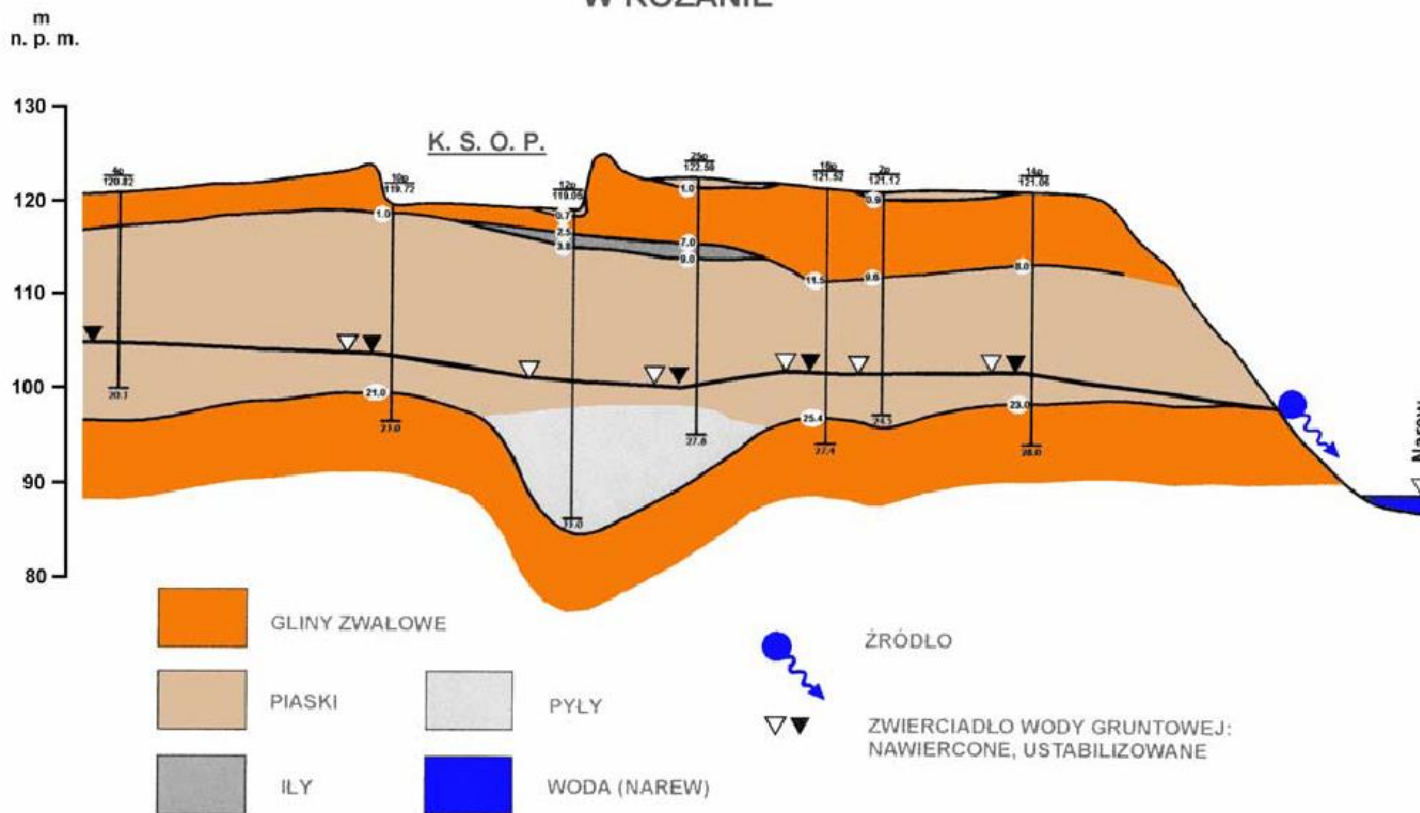


Zajmuje obszar 3,2 ha, dawny fort wojskowy, wybudowany przez władze rosyjskie w latach 1905-1908.

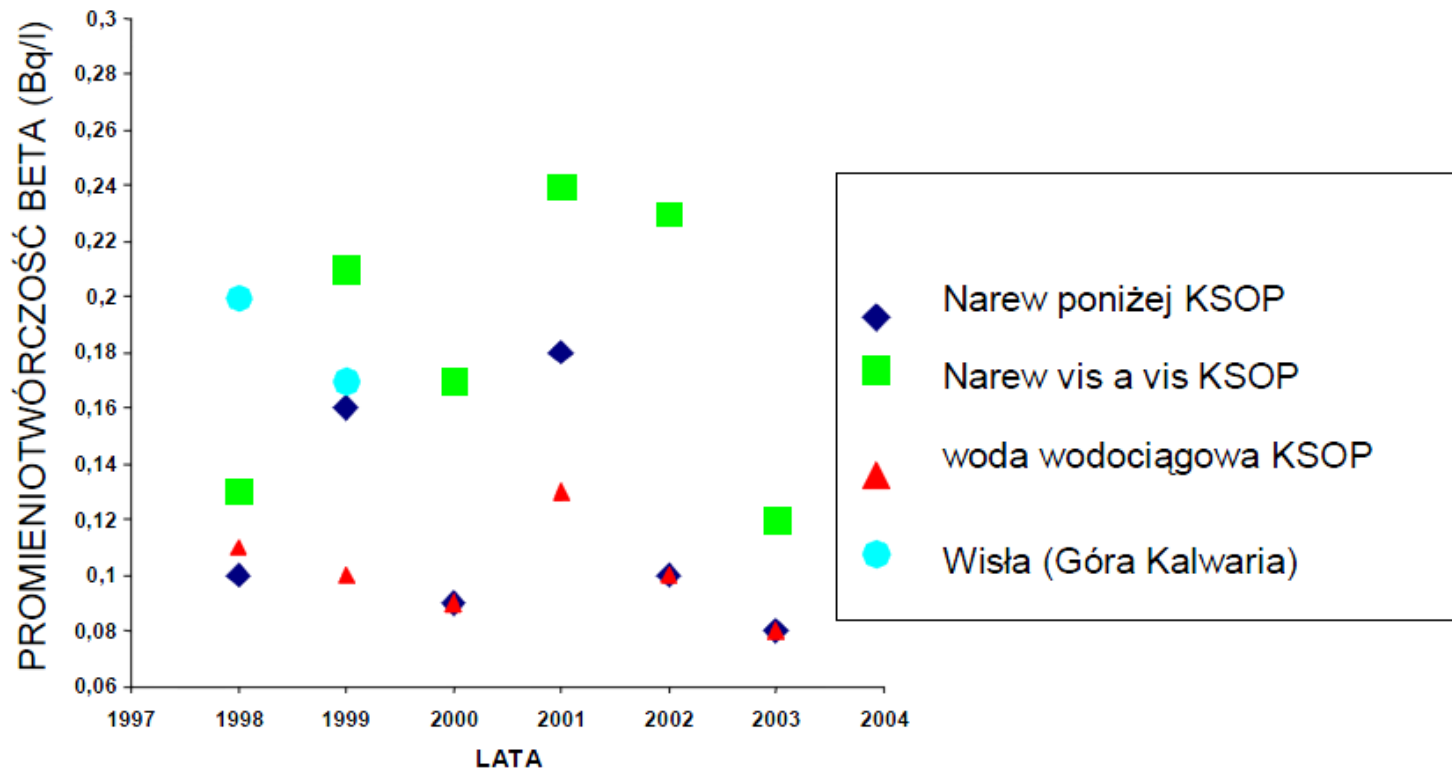
Wokół zachodniej i południowej granicy składowiska sucha fosa o głębokości 2-6 m.

Rys. 9.8 Fragment fosy w Krajowym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych w Różanie. Część fosy jest już wypełniona i zamknięta pionową ścianą betonową.

**PRZEKRÓJ PRZEZ SYSTEM HYDROGEOLOGICZNY
TERENU KRAJOWEGO SKŁADOWISKA ODPADÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH
W RÓŻANIE**



Rys. 9.9 Przekrój przez system hydrologiczno-geologiczny Krajowego Składowiska odpadów w Różanie



Rys. 9.10 Wyniki badania promieniotwórczości beta wody w latach 1997 - 2004

Całkowita aktywność beta zalecana przez WHO dla wód pitnych 1 Bq/l.²

Materiały dydaktyczne zamieszczone na stronie Narodowego Centrum Badań jądrowych. Rozdział IX Odpady radioaktywne

² WHO Geneva, 2004, Guidelines for Drinking -water. Quality , Third Edition, Volume 1, Recommendation.

9 placówek specjalistycznych , wykonujących bardziej rozbudowane analizy promieniotwórczości prób środowiskowych zlokalizowanych w:

- Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie,
- Państwowym Zakładzie Higieny w Warszawie,
- Instytucie Energii Atomowej w ośrodku jądrowym w Świerku,
- Instytucie Fizyki Jądrowej w Krakowie,
- Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach,
- Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie,
- Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie,
- Wojskowym Instytucie Higieny i Epidemiologii w Warszawie,
Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii w Warszawie