



Nakládání s RAO v ÚJV Řež a.s.

Ing. Jan Krmela

**Radiologické metody v hydrosféře 11
4. - 5. 5. 2011, hotel Zlatá hvězda
Třeboň**

6.5.2011

1



Osnova prezentace

- ÚJV Řež a.s. v datech
- Centrum nakládání s RAO
- Definice pojmů
- Komplexní systém nakládání s RAO v Centru nakládání s RAO
- Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru
- Statistické zhodnocení produkce Centra v letech 2004-2010
- Závěr



ÚJV Řež a.s. v datech

- ❑ založen 10. června 1955 (Ústav jaderné fyziky – Čs.AV)
- ❑ 24. září 1957 uveden do provozu experimentální reaktor VVR-S
- ❑ v roce 1962 dokončena výstavba radiochemického pavilonu
- ❑ 1. ledna 1972 převeden do působnosti Československé komise pro atomovou energii
- ❑ 31. prosince 1992 – transformace v druhé vlně privatizace na a.s.
- ❑ 2002 kupuje část podniku Energoprojekt Praha a.s. (projektové a inženýrské služby)



Centrum nakládání s RAO

- ❑ ÚJV zabezpečuje nakládání s více než 90 % všech IRAO vznikajících na území ČR, ÚJV produkuje asi 60% IRAO
- ❑ Provádí dekontaminace pracovišť a technologických zařízení, sanace ekologických škod a vyřazování pracovišť se zdroji ionizujícího záření z provozu.
- ❑ Přeprava a skladování použitého jaderného paliva z výzkumných jaderných reaktorů.





Centrum nakládání s RAO

- ❑ Záchyty zdrojů ionizujícího záření (IZ) mimo pracoviště se zdroji IZ,
- ❑ Monitorování a dohledání ZIZ. Charakterizace ZIZ + radiografie
- ❑ Výzkum a vývoj v oblasti nakládání s RAO, dekontaminace RAO, charakterizace RAO.
- ❑ Konzultace a poradenství v oblastech oblasti nakládání s RAO, dekontaminace RAO, charakterizace RAO





Centrum nakládání s RAO

- Provozuje centralizovaný systém nakládání s RAO jak z produkce ÚJV, tak z produkce ostatních subjektů (výzkum, zdravotnictví, průmysl), který zahrnuje zákonem stanovené procedury:
 - plně dokumentovaný pohyb RAO od producenta přes zpracování až po uložení (RAWIS – program pro dokumentaci pohybu RAO)
 - kvalitu procesu nakládání s RAO a snadnou kontrolovatelnost splnění příslušných limitů
 - charakterizaci RAO
 - maximalizaci množství RAO uváděných po zpracování do ŽP (při splnění zákonných limitů)
 - optimalizaci naplnění obalových souborů pro uložení



Definice pojmů

☐ Radioaktivní odpady (RAO)

nevyužitelný materiál v pevné, kapalném nebo plynném stavu, který pro obsah radionuklidů v materiálu nebo pro kontaminaci radionuklidy není dle Atomového zákona (zákon č. 18/1997 v aktuálním znění) možné uvést do životního prostředí.



☐ Vznik RAO

- těžba a zpracování uranové rudy + výroba paliva
- provoz a vyřazování JE
- přepracování použitého paliva
- výroba a užívání ZIZ



☐ Nakládání s RAO

- stanoveno Atomovým zákonem a prováděcími vyhláškami Státního úřadu pro jadernou bezpečnost



Definice pojmů

□ Třídění RAO

dělí se podle aktivity dle vyhlášky č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně, ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb. do tří základních kategorií:

- přechodné
- nízko a středně aktivní odpady
 - krátkodobé
 - dlouhodobé
- vysokoaktivní



Definice pojmů

□ Very Low Level Wastes - VLLW

podkategorie RAO, která je užívána v některých zemích světa, pro efektivnější (ekonomicky) nakládání s RAO,

obecná klasifikace: radioaktivní odpady s měrnou aktivitou o 1 až 2 řády vyšší než jsou uvolňovací úrovně stanovené příslušným státem





Komplexní systém nakládání s RAO v Centru nakládání s RAO

- Shromažďování, převzetí a přeprava RAO
- Kontrola a charakterizace převzatých RAO



- Třídění RAO
- Skladování RAO před zpracováním a úpravou
- Zpracování a úprava RAO
- Uvedení do ŽP
- Nakládání s upravenými RAO



Komplexní systém nakládání s RAO v Centru nakládání s RAO

□ Třídění RAO

- Výběr vhodné metody pro zpracování a úpravu
- Splnění podmínek přijatelnosti k uložení
- Třídění:
 - pevné (lisovatelné a nelisovatelné, URZ), kapalné (vodné, organické)
 - přechodné, nízko a středně aktivní, vysoceaktivní,
 - RAO kontaminovaný
 - ✓ α radionuklidy,
 - ✓ umělými β, γ radionuklidy,
 - ✓ přírodními radionuklidy.
- Základní třídění RAO je nutné provádět již při jeho shromažďování





Komplexní systém nakládání s RAO v Centru nakládání s RAO

☐ Skladování

- skladování RAO před a po zpracování a úpravě.

☐ Zpracování a úprava

- fragmentace,
- dekontaminace,
- lisování,
- odpařování,
- úprava do vhodné formy pro uložení do ÚRAO nebo skladování – cementace.

☐ Uvedení do ŽP

- Splnění limitů uvedených ve Vyhl. č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně.

☐ Nakládání s upravenými RAO

- Kontrola upravených RAO před uložením
 - splnění podmínek přijatelnosti k uložení (skladování) do ÚRAO.
- Přeprava upravených RAO k uložení.



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

- **Pevné lisovatelné RAO**
 - nízkotlaké lisování v 115L sudech
 - cementace 115L sudu v 216L sudech
 - uzavření
 - natření asfaltovým lakem
 - označení



www.ujv.cz

6.5.2011

13



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

☐ Pevné nelisovatelné RAO

- před zpracováním je nutné zvážit dekontaminaci RAO
- dle tvaru, rozměru, hmotnosti a materiálu volena vhodná technologie
- fragmentace
- naplnění 216L sudu
- cementace
- uzavření
- natření asfaltovým lakem
- označení



Cementační zařízení

www.ujv.cz

6.5.2011

14



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

- Pevné nelisovatelné RAO
- fragmentační a dekontaminační středisko



www.ujv.cz

6.5.2011

15



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Pevné nelisovatelné RAO

Fragmentace	Dekontaminace
Hydraulické nůžky	Vysávání (průmyslový vysavač s HEPA filtrem)
Mechanická pila	Vysokotlaké vodní otryskávání
Rozbrušování	Chemická dekontaminace
Řezání kyslíko-acetylenovým plamenem	Pěnová dekontaminace
Plazmové řezání (mobilní)	Ultrazvuková vana
Páračka kabelů	Otryskávání suchým ledem



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

☐ Pevné nelisovatelné RAO (FRAGMENTACE)



Hydraulické nůžky



Pila

www.ujv.cz

6.5.2011

17



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

☐ Pevné nelisovatelné RAO (DEKONTAMINACE)



Ultrazvuková vana



Otryskávání suchým ledem

www.ujv.cz

6.5.2011

18



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

□ URZ (Uzavřený radionuklidový zářič)

- zářič, jehož úprava například zapouzdřením nebo ochranným překryvem, zabezpečuje zkouškami ověřenou těsnost a vylučuje tak, za předvídatelných podmínek použití a opotřebování, únik radionuklidů ze zářiče.
- skladovány ve speciálních stínících kontejnerech
- zpracování závisí na aktivitě, radionuklidovém složení a velikosti stínícího kontejneru





Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

www.ujv.cz

☐ Vodné kapalně RAO

podtlaková odparka s přirozenou cirkulací a parním ohřevem

- zkoncentrování (redukční faktor až 10^3)
- kondenzát brýdových par – kontrolní měření kontaminace – řízené vypouštění
- koncentrát – smíchán s cementovou matricí – nalití do sudu
- provádí se zkouška loužitelnosti cementových matric uzavření



Odparka

6.5.2011

20



Technologie úpravy a zpracování RAO v Centru

□ Organické kapalné RAO

- sorpce na vhodném sorbentu (např. Experlit)
- sorpce nutná z hlediska plnění podmínek přijatelnosti úložišť (v obalových souborech nesmi být volná kapalina)
- poté zpracování jako pevné RAO – zalití cementem

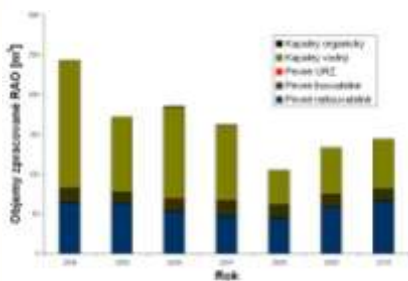


Sorpční materiály

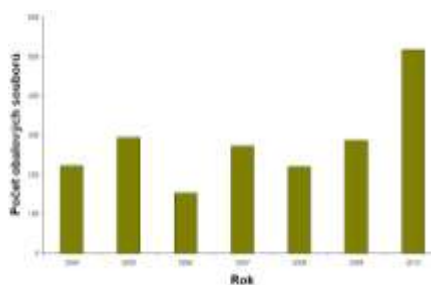


Statistické zhodnocení produkce Centra v letech 2004-2010

Množství zpracovaného RAO v Centru



Množství jednotek s upravenými RAO





Závěr

- Nakládání s institucionálními radioaktivními odpady je vzhledem k jejich velmi nebezpečným vlastnostem velmi obtížná záležitost, které je však v současnosti velmi dobře zvládnuta.
- Při produkci RAO je zapotřebí provádět jejich vhodné třídění podle fyzikálně-chemických vlastností a radionuklidového složení.
- Dále je nutné, aby původci a zpracovatelé RAO minimalizovali tvorbu RAO.

Děkuji Vám za pozornost

