

Nakládání s radioaktivními odpady ve společnosti ÚJV Řež, a. s.

Martin Strejč, Tomáš Otcovský, Radek Trtílek, ÚJV Řež, a. s., martin.strejč@ujv.cz

Souhrn

ÚJV Řež, a. s. (dříve Ústav jaderného výzkumu Řež) zpracovává a upravuje k bezpečnému uložení více než 90 % institucionálních radioaktivních odpadů (RAO) vznikajících v ČR. Likvidaci RAO, od převzetí u původců, jejich zpracování a úpravu, až po předání k uložení, zajišťuje oddělení Centrum nakládání s RAO. Centrum je držitelem potřebných povolení SÚJB a disponuje pokročilými technologiemi pro likvidaci pevných i kapalných RAO. V letech 2011 až 2014 prošlo celkovou rekonstrukcí, včetně instalace nových technologií zpracování kapalných RAO zahušťováním a dekontaminace pevných RAO abrazivním otryskáváním kovovou drtí.

Klíčová slova: RAO, radioaktivní odpad, likvidace RAO, nakládání s RAO, zpracování a úprava RAO, fragmentace RAO, abrazivní otryskávání kovovou drtí, zahušťování kapalných RAO, dekontaminace, uvolňování.

Úvod

Komplexní služby v oblasti nakládání s radioaktivními odpady (RAO) jsou ve společnosti ÚJV Řež, a. s. zajišťovány oddělením Centrum nakládání s radioaktivními odpady (dále jen Centrum). Poskytované činnosti pokrývají zpracování a úpravu radioaktivních odpadů pro uložení, popř. skladování v úložišti radioaktivních odpadů, provádění dekontaminace radioaktivně kontaminovaných materiálů a zařízení a zajištění přepravy kontaminovaného materiálu k likvidaci. Dále také Centrum zajišťuje služby v oblasti přepravy vyhořelého jaderného paliva (VJP) z výzkumných reaktorů, vyřazování pracovišť se zdroji ionizujícího záření (ZIZ) z provozu a provádí výzkum a vývoj v oblasti nakládání s radioaktivními odpady (RAO) pro svou interní potřebu i pro potřebu externích zákazníků, zejména ČEZ, a. s.

Historie

Technologie Centra jsou situovány v objektu „Velké zbytky“. Budova byla uvedena do provozu v roce 1963. V roce 1988 byla započata stavba odpařovací stanice pro kapalně RAO, která byla uvedena do trvalého provozu v roce 1994. Od roku 1995 je v budově instalována technologie Fragmentačního a dekontaminačního střediska. Budova prošla v letech 2011 až 2014 komplexní rekonstrukcí včetně instalace nových technologií zpracování kapalných RAO zahušťováním a dekontaminace pevných RAO abrazivním otryskáváním kovovou drtí. Centrum nabízí také vybavení pro lisování pevného lisovatelného RAO a cementační zařízení pro zpracování a úpravu kapalného a pevného RAO.

Nakládání s radioaktivními odpady

Během celého procesu nakládání s RAO se provádí evidence množství a měrné aktivity radionuklidů v RAO při nakládání s nimi a evidují se provozní záznamy o nakládání s RAO (podle ustanovení vyhlášky č. 377/2019 Sb., v platném znění).

Na pracovištích Centra nakládání s radioaktivními odpady se provádí komplexní systém nakládání s RAO zahrnující tyto kroky:

1. Převzetí a přeprava RAO
2. Kontrola převzatých RAO
3. Shromažďování RAO
4. Charakterizace RAO
5. Třídění RAO
6. Skladování RAO před zpracováním a úpravou
 - skladování pevných RAO,
 - skladování kapalných RAO.
7. Zpracování a úprava RAO
 - zpracování pevných RAO,
 - fragmentace,
 - dekontaminace,
 - lisování lisovatelných RAO,
 - zpracování kapalných RAO,
 - úprava RAO cementací.
8. Uvolňování
9. Nakládání s upravenými RAO
 - kontrola upravených RAO,
 - skladování upravených RAO,
 - přeprava upravených RAO do úložiště radioaktivního odparu (ÚRAO).

Převzetí a přeprava RAO

RAO jsou přejímány přímo u původce či na pracovišti odd. Centrum nakládání s radioaktivními odpady. Přeprava probíhá podle příslušných předpisů (zákon č. 263/2016 Sb. v platném znění, tzv. „Atomový zákon“, vyhláška č. 379/2019 Sb., v platném znění a Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí, tzv. dohoda ADR). Tyto postupy zaručují bezpečnou manipulaci a přepravu RAO.

Kontrola převzatých RAO

U převzatých RAO je prováděna kontrola, zda jejich charakter odpovídá charakteru deklarovanému původcem a zda charakter RAO splňuje podmínky pro příslušný způsob nakládání (zda RAO kromě radioaktivity nevykazují také jiné nebezpečné vlastnosti, např. výbušnost, hořlavost, chemickou toxicitu, žíravost nebo infekčnost, zda RAO neobsahuje větší množství radionuklidů, než je dovoleno zpracovat či uložit v jednom obalovém souboru atd.). Pokud jsou RAO přijímány na místě vzniku u původce, je prováděna předběžná kontrola převzatých RAO již na místě převzetí.

Shromažďování a třídění

V areálu ÚJV Řež, a. s. se pevné a kapalné RAO, které nesplňují podmínky pro vylévání do speciální kanalizace shromažďují na určených místech na pracovištích, kde vznikly. Podle pracovní instrukce „Nakládání s radioaktivními odpady (dokument integrovaného systému řízení společnosti ÚJV Řež, a. s.) se RAO přepravují roztříděné v přepravních obalech nebo zabalené v PE fólii na vhodné manipulační podložce (např. v ohradové paletě) pomocí manipulační techniky určenými transportními trasami v rámci areálu společnosti do objektu Velké zbytky na pracoviště Centra nakládání s radioaktivními odpady ke zpracování a úpravě. Rozměrné nestandardní RAO lze alternativně přepravovat silniční dopravou dle dohody ADR.

Shromažďování kapalných RAO, splňujících podmínky pro vylévání do speciální kanalizace, probíhá ve sběrných nádržích na jednotlivých objektech v areálu ÚJV Řež, a. s. Kapalně RAO jsou následně

potrubními trasami přečerpány ke zpracování do přijímací nádrže umístěné v objektu Velké zbytky. Odtud jsou dále čerpány ke zpracování zahušťováním ve dvoustupňové odpařovací technologii instalované v Centru nakládání s radioaktivními odpady.

Charakterizace

Charakterizace RAO je prováděná pracovníky odd. Měření a laboratoře a zahrnuje zejména tyto činnosti:

- Měření příkonu dávkového ekvivalentu
- Měření povrchové kontaminace alfa, beta, gama radionuklidy
- Orientační spektrometrické analýzy 1024 kanálovým a 2048 kanálovými ručními spektrometry
- Stanovení objemové beta a gama aktivity kapalných vzorků
- Laboratorní gamaspektrometrické analýzy vzorků
- Gamaspektrometrická měření 16k-kanálovým analyzátozem s in-situ kalibrací pomocí ISOCS softwaru (velké i malé objekty)
- Kvalitativní i kvantitativní analýza gama-radionuklidového obsahu standardních ukládacích jednotek (200/216 l sudů) s homogenní distribucí aktivity i hustoty segmentovým gamaskenerem

Další analýzy, zejména stanovení obtížně měřitelných radionuklidů jako jsou alfa a beta radionuklidy, případně radionuklidy emitující záření gama o nízké energii, jsou prováděny v odebraných vzorcích RAO na specializovaných pracovištích Centrální analytické laboratoře ÚJV Řež, a. s.

Skladování v prostorech Centra nakládání s radioaktivními odpady

V objektu Velké zbytky se skladují pevné a kapalné RAO před a po zpracování a po úpravě, včetně přechodných pevných a kapalných RAO s obsahem krátkodobých radionuklidů za účelem samovolného rozpadu.

Zpracování a úprava RAO

Na pracovištích Centra nakládání s radioaktivními odpady jsou umístěny technologie umožňující zpracování pevných i kapalných RAO. Součástí jsou i podpůrná pracoviště pro operativní kontrolu zpracovávaného RAO. Souhrn technologií a podpůrných pracovišť je uveden níže:

- Pracoviště skladování RAO před a po zpracování a po úpravě,
- Fragmentační a dekontaminační středisko (FDS),
- Pracoviště lisování pevného lisovatelného RAO,
- Odpařovací systém na zahušťování kapalných RAO,
- Pracoviště pro úpravu kapalných a pevných RAO cementací,
- Experimentální pracoviště pro úpravu kapalných RAO bitumenací,
- Provozní radiochemické laboratoře,
- Radiografické pracoviště.

Uvolňování

Uvolňování je podmíněno splněním kritérií uvedených ve vyhlášce SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, v platném znění. Pro kontrolu, zda vytříděný materiál splňuje kritéria daná legislativou, jsou používány příslušné přístroje a zařízení (měřidla dávkového příkonu a povrchové kontaminace, spektrometrické přístroje) a dále jsou prováděny analýzy v radiochemických laboratořích. Pro uvolňovaný materiál je vystaven protokol o uvolnění materiálu do životního prostředí.

Nakládání s upravenými RAO

Upravené RAO jsou označeny v souladu s podmínkami přijatelnosti úložiště radioaktivních odpadů k uložení, nebo skladování, a podrobeny kontrole, zda tyto podmínky plní. Následně jsou do doby odvozu k předání k uložení, popř. skladování, skladovány v objektu Velké zbytky, nebo ve Skladu vysoceaktivních odpadů. Před plánovaným termínem dodávky RAO jsou Správě úložišť radioaktivních odpadů (dále SÚRAO) oznámeny data o obalových souborech s RAO v plánované zásilce k předání k uložení, popř. skladování, v rozsahu dle vyhlášky SÚJB č. 377/2016 Sb., o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie, v platném znění. SÚRAO po potvrzení splnění podmínek přijatelnosti zásilky a připravenosti k jejímu přijetí určí termín převzetí RAO do úložiště radioaktivních odpadů (dále ÚRAO). Následně jsou pro obalové soubory s RAO připraveny průvodní listy RAO a přepravní dokumentace a zásilka je přepravena k předání k uložení, popř. skladování, do ÚRAO. Institucionální RAO je ukládáno zejména do úložiště Richard u Litoměřic. Do úložiště Bratrství u Jáchymova jsou ukládány pouze obalové soubory s RAO obsahující výhradně přírodní radionuklidy. Nestandardní RAO (rozměrově či hmotnostně) jsou zpravidla ukládány do úložiště v areálu elektrárny Dukovany.

Závěr

Centrum nakládání s radioaktivními odpady nabízí zákazníkům komplexní zajištění uceleného řetězce servisních činností v oblasti nakládání s radioaktivními odpady. Součástí nabídky je také zajištění výzkumné a vývojové podpory v oblasti technologií nakládání s RAO. Majoritní většina portfolia činností Centra jsou využity na plnění interních zakázek společnosti ÚJV Řež, a. s. Jedná se zejména o likvidaci RAO, které vzniká na pracovištích v areálu ÚJV Řež, a. s. v rámci plnění zakázek, a likvidaci RAO vznikající v rámci interních sanačních projektů a v rámci plnění zakázek společností sídlících v areálu ÚJV Řež, a. s. Zbývajících cca 15 % kapacity Centra je nabízeno k využití externím zákazníkům (s pracovišti mimo areál ÚJV Řež, a. s.). Z hlediska výzkumné a vývojové podpory je významným zákazníkem mateřská společnost ČEZ, a. s., a to v oblasti servisní podpory jejich odpadového hospodářství.

Rok	Převzaté kapalné RAO (m ³)	Převzaté pevné RAO (m ³)	Uložené RAO do ÚRAO (m ³)	Uložené RAO do ÚRAO (ks)
2010	63,54	80,42	124,74	584
2011	7,93	55,31	41,33	193
2012	27,24	73,73	65,72	302
2013	8,91	110,13	125,93	565
2014	35,89	93,04	136,46	629
2015	28,60	93,90	119,89	479
2016	41,10	132,20	148,69	547
2017	26,16	98,53	90,29	418
2018	17,86	123,97	165,93	717
2019	10,01	98,82	76,99	325

Objem RAO převzatých ke zpracování a předaných k uložení

