



RADIOANALYTICKÁ PODPORA PRO NAKLÁDÁNÍ S ODPADY A VYŘAZOVÁNÍ

Divize radioaktivní odpady a vyřazování

Oddělení měření a laboratoře

Centrální analytická laboratoř – zkušební laboratoř

Ing. Josef Matěcha

ANALYTIKA ODPADŮ VI (5. – 6. 11. 2019)



- ÚJV Řež, a. s. založen v roce 1955, nakládající s radioaktivními materiály, produkuje při své činnosti množství radioaktivních odpadů (RAO), radioaktivně kontaminovaných i ozářených materiálů, technologií a stavebních konstrukcí a dalších odpadů.
- Pro jejich likvidaci je nutné používat unikátních metod a postupů včetně využití speciálních technologických zařízení. Tyto materiály pochází z celého areálu ÚJV. Jedná se především o komponenty a materiály z výzkumu (digestoře, potrubí, nádrže atd.) a nakládání s RAO, jako jsou části technologie na zpracování převážně kapalných RAO.
- Vzhledem k různorodému původu materiálů jsou i různorodé druhy materiálu např. kovové materiály – ocel (konstrukční, nerezová), hliník, litina atd. nebo další typy materiálů např. plasty, uhlíkaté materiály, stavební materiály: cihly, beton atd. Typické kontaminace materiálů tvoří následující radionuklidy: ^3H , ^{14}C , ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{232}Th , ^{238}U , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am .



Systém managementu kvality



- ÚJV Řež má implementován integrovaný systém řízení zahrnující:
 - Systém řízení kvality podle ČSN EN ISO 9001.
 - Systém environmentálního managementu podle ČSN EN ISO 14001.
 - Systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle OHSAS 18001.
 - Akreditovaný systém řízení kvality zkušebních laboratoří podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018.

OSVĚDČENÍ O AKREDITACI ČSN EN ISO 9001:2015 ÚJV Řež, s. r. o. se sídlem Ústí nad Labem, 280 04 Hájovice, IČ 60250088 Centrum analytických laboratorí - Zkušební laboratoř Řež, 280 04 Hájovice Ústí nad Labem, 8. 7. 2019	Příloha je součástí osvědčení osvědčení o akreditaci č. 342/2019 ze dne 8. 7. 2019 Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 ÚJV Řež, s. r. o. Centrum analytických laboratorí - Zkušební laboratoř Řež, 280 04 Hájovice Ústí nad Labem, 8. 7. 2019	Příloha je součástí osvědčení osvědčení o akreditaci č. 342/2019 ze dne 8. 7. 2019 Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 ÚJV Řež, s. r. o. Centrum analytických laboratorí - Zkušební laboratoř Řež, 280 04 Hájovice Ústí nad Labem, 8. 7. 2019	Příloha je součástí osvědčení osvědčení o akreditaci č. 342/2019 ze dne 8. 7. 2019 Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 ÚJV Řež, s. r. o. Centrum analytických laboratorí - Zkušební laboratoř Řež, 280 04 Hájovice Ústí nad Labem, 8. 7. 2019	Příloha je součástí osvědčení osvědčení o akreditaci č. 342/2019 ze dne 8. 7. 2019 Akreditovaný subjekt podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018 ÚJV Řež, s. r. o. Centrum analytických laboratorí - Zkušební laboratoř Řež, 280 04 Hájovice Ústí nad Labem, 8. 7. 2019
---	--	--	--	--

- Naše laboratoř zajišťuje chemickou a radiochemickou analytickou podporu během nakládání s odpady a vyřazování již řadu let a od roku 2001 je akreditována (nyní dle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018) jako Centrální analytická laboratoř – Zkušební laboratoř evidována Českým institutem pro akreditaci (ČIA) pod číslem č. 1093.4.
- Po zkušenostech s analytickou podporou vyřazování v ÚJV úspěšně spolupracuje na vyřazování bloku V1 jaderné elektrárny v Jaslovských Bohunicích a vyřazování starých jaderných technologií evropského výzkumného centra JRC ISPRA v Itálii.



- Vyřazování představuje komplexní pohled na objekt vyřazování a v případě specializovaných provozů, jako je ÚJV, se nelze spolehnout na zjednodušující předpoklady konstantních poměrů kontaminantů a zrychlení tak charakterizace odpadů stanovením snadno stanovitelných nuklidů, na základě kterých se následně vypočítávají nuklidy těžko stanovitelné.
- V následujícím příkladu bude představeno vyřazení místnosti (tzv. alfa sálu), která v minulosti sloužila jako analytická linka pro stanovení alfa nuklidů, jako jsou například ^{232}Th , ^{238}U , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am v nejrůznějších vzorcích jaderného palivového cyklu, což samozřejmě zahrnuje i další radionuklidy, jako jsou ^{60}Co , ^{90}Sr , ^{137}Cs a mnoho jiných.



Místnost alfa sálu na počátku vyřazování



Produkovaný odpad z vyřazování



Místnost alfa sálu na konci vyřazování



Zkušební laboratoř č. 1093.4 provádí rutinní analýzu vzorků z jaderných zařízení, vzorků životního prostředí a dalších vzorků dle přání zákazníka:

- Vzorky radioaktivního odpadu (pevné, kapalné).
- Analýza vzorků pro monitorování životního prostředí (půda, kapalina, plyn).
- Jaderné materiály pro stanovení uranu, plutonia a thoria (pevná látka, kapalina).
- Jaderné, konstrukční a jiné materiály pro stanovení izotopového složení (pevné, kapalné).
- Anorganické ionty ve vodě, sedimentech, biologických materiálech, odpadu a atmosféře.
- Biologický materiál (moč, stolice, tkáň) pro měření v rámci radiační ochrany pracovníků.
- Pevná biomasa pro měření ^{14}C .



- Analytické postupy pro umělé radionuklidy po radiochemické separaci ^3H , ^{14}C , ^{36}Cl , ^{41}Ca , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{90}Sr , $^{93\text{m}}\text{Nb}$, ^{99}Tc , ^{129}I , ^{135}Cs , ^{233}U , ^{234}U , ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U , ^{237}Np , ^{238}Pu , $^{239/240}\text{Pu}$, ^{241}Pu , ^{241}Am , ^{242}Cm , $^{243/244}\text{Cm}$ (obtížně stanovitelné radionuklidy, časově náročné).
- Umělé radionuklidy bez radiochemické separace ^{54}Mn , ^{58}Co , ^{60}Co , ^{125}I , ^{131}I , ^{137}Cs , ^{133}Ba , ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{241}Am , vzácné plyny
- Přírodní radionuklidy ^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{235}U , ^{227}Ac , ^{227}Th , ^{223}Ra , ^{232}Th , ^{228}Ra , ^{228}Th , ^{40}K .
- Sledování vnitřní kontaminace (analýza moči a stolice ...).



- **Rutinní analytické postupy Centrální analytické laboratoře:**
 - Základní analytické postupy (např. titrace).
 - Radiometrické a radiochemické postupy (separační metody, gama-spektrometrie, alfa-spektrometrie, beta-spektrometrie, celková alfa a beta / gama měření).
 - Vývoj nových analytických postupů.
 - Polovodičový detekční systém (gama, rentgen, alfa spektrometrie).
 - Kapalinový scintilační systém (LSC).
 - Stanovení celkové alfa / beta, automat.
 - ICP-MS (SF+Q).
 - GC.
 - K dispozici polohorká komora pro manipulaci s vysokoaktivními vzorky.



Charakterizace radioaktivního odpadu před uložením

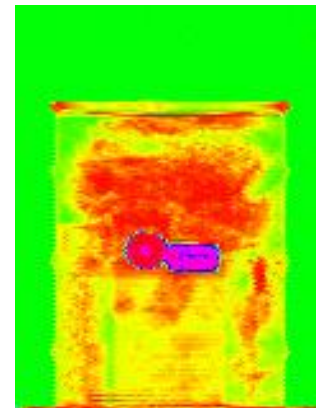
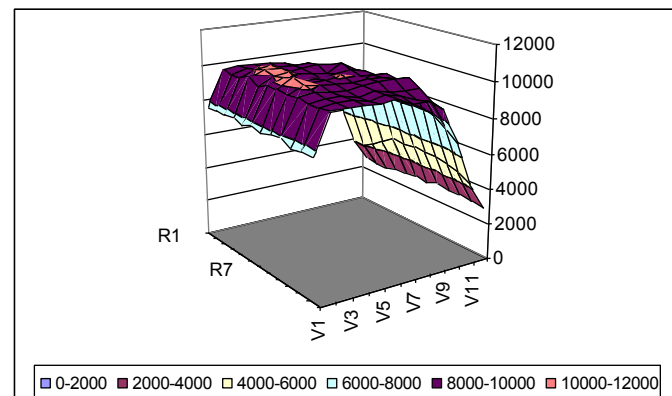


■ Destruktivní analýza

- Obtížně stanovitelné radionuklidy ^3H , ^{14}C , $^{59,63}\text{Ni}$, ^{90}Sr , transurany...
- Gama spektrometrie.
- Alfa spektrometrie.
- Celková alfa a beta / gama.
- Kapalinová scintilační spektrometrie (LSC).
- Hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS).

■ Nedestruktivní analýza

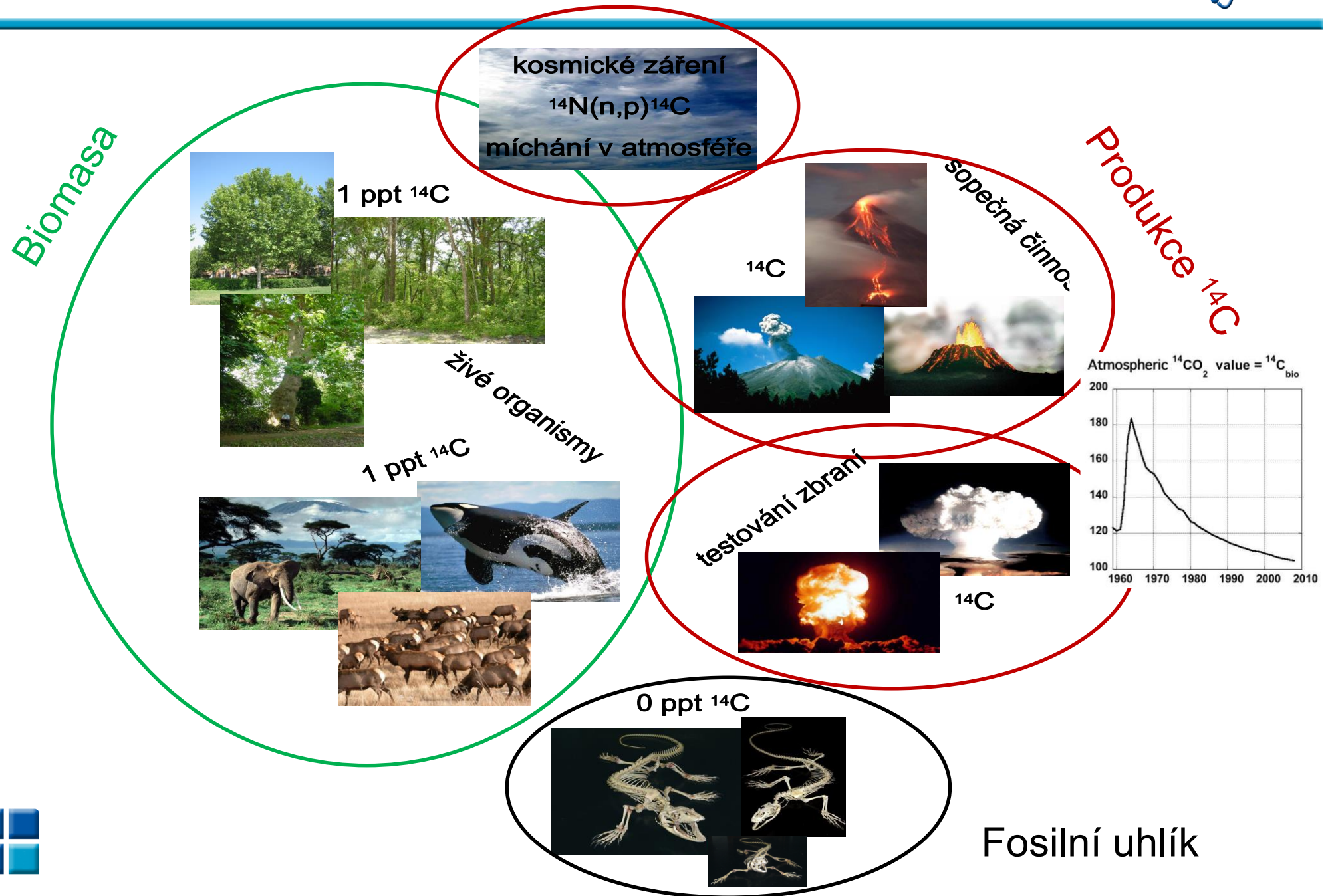
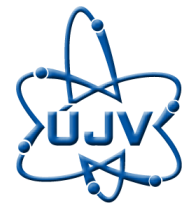
- Gama spektrometrie.
- Segmentovaný gama skener.
- Digitální radiografie.



- Pro analýzu ostatních odpadů v oblasti nakládání s tuhými alternativními palivy se soustředíme na stanovením poměru biomasového podílu v pevných palivech.
- Tyto údaje jsou využívány zákazníky spalující velké množství materiálů produkujících skleníkové plyny definované Kjótským protokolem.
- Podpisem Kjótského protokolu se signatáři zavázali snížit emise mimo jiné oxidu uhličitého a přijmout omezení jeho výroby.
- Rozlišuje se původ oxidu uhličitého vznikajícího spalováním fosilních paliv na jedné straně a spalováním paliv z obnovitelných zdrojů, obvykle biomasy, na straně druhé.
- Naše laboratoř zajišťuje stanovení poměru fosilního a biogenního uhlíku radiouhlíkovou metodou pomocí LSC, která je rozhodná v soudním řízení v ČR stejně jako metoda AMS.



Přítomnost uhlíku ^{14}C v přírodě



Díky zkušenému týmu pracovníků se naše laboratoř snaží o neustálý rozvoj vývojem nových metod, zrychlování starých metod, obměnu vybavení, aby vyhověla zvyšujícím se nárokům zákazníků a legislativním požadavkům.

Stovky detailních rozborů bylo provedeno jen za několik málo posledních let a díky nim bylo odpovídajícím způsobem naloženo s tunami běžných i radioaktivních odpadů v ČR i zahraničí.



DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST

Josef Matěcha, Karel Svoboda, Vlastimil Miler

ÚJV Řež, a. s., Hlavní 130, Řež, 250 68 Husinec

e-mail: josef.matecha@ujv.cz, karel.svoboda@ujv.cz, vlastimil.miler@ujv.cz

