

NÁVRH
NÁRODNÉHO PROGRAMU
NAKLADANIA
S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM
PODĽA ČL. 36b ZÁKONA
O RADIAČNEJ OCHRANE

BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT
UND TOURISMUS

PRÁVNE INFORMÁCIE

Vlastník a vydavateľ:
RAKÚSKE SPOLKOVÉ MINISTERSTVO
PRE TRVALO UDRŽATELNÝ ROZVOJ A CESTOVNÝ RUCH
Stubenring 1, 1010 Viedeň
www.bmnt.gv.at

Všetky práva vyhradené. Viedeň, 2018

OBSAH

PRÁVNE INFORMÁCIE	2
SÚHRN	4
1 ÚVOD	5
2 RAKÚSKA POLITIKA NAKLADANIA S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM	6
3 PRÁVNY RÁMEC PRE NAKLADANIE S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM.....	8
SPOLKOVÝ ÚSTAVNÝ ZÁKON O NEJADROVOM RAKÚSKU	8
ZÁKON O RADIAČNEJ OCHRANE	8
VŠEOBECNÁ VYHLÁŠKA O RADIAČNEJ OCHRANE.....	9
VYHLÁŠKA O PRÍRODNÝCH ZDROJOCH RADIAČIE.....	10
VYHLÁŠKA O PREPRAVE RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU Z ROKU 2009.....	10
4 INVENTÁR RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU V RAKÚSKU	11
ODPAD Z LEKÁRSKEJ, PRIEMYSELNEJ A VÝSKUMNEJ ČINNOSTI.....	11
ODPAD Z VYRAĐOVANIA	13
KLASIFIKÁCIA RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU	14
INVENTÁR ODPADU V NES	14
ODHAD BUDÚCEHO ODPADU	16
5 NAKLADANIE S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM	17
SPÔSOBY LIKVIDÁCIE.....	18
SPRACOVANIE A DOČASNÉ ULOŽENIE V NUCLEAR ENGINEERING SEIBERSDORF	19
KONEČNÉ ULOŽENIE.....	23
6 VÝSKUM A VÝVOJ	25
SPRACOVANIE RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU.....	25
KONEČNÉ ULOŽENIE	26
7 TRANSPARENTNOSŤ A ÚČASŤ VEREJNOSTI	27
INFORMOVANIE VEREJNOSTI	27
STRATEGICKÉ ENVIRONMENTÁLNE POSUDZOVANIE.....	28
8 FINANCOVANIE	29
FINANCOVANIE NAKLADANIA S ODPADOM.....	29
FINANCOVANIE KONEČNÉHO ULOŽENIA	29
9 MÍŤNIKY A ČASOVÝ HORIZONT	31
ZOZNAM OBRÁZKOV	32
ZOZNAM TABULIEK	32
ZOZNAM SKRATIEK	33
PRÍLOHA I	34
PRÍLOHA II.....	35

SÚHRN

SMERNICA RADY 2011/70/EURATOM z 19. júla 2011, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoreným palivom a rádioaktívnym odpadom ukladá členským štátom vypracovať Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom. Tento dokument formuluje návrh Programu nakladania s rádioaktívnym odpadom pre Rakúsko.

Tento „Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom“ stanovuje súčasné princípy, existujúci právny rámec a prax nakladania s rádioaktívnym odpadom v Rakúsku a tiež uvádza prehľad v súčasnosti existujúcich a v budúcnosti predpokladaných množstiev rádioaktívneho odpadu. Opisuje, ako sa v súčasnosti nakladá s rádioaktívnym odpadom, aj budúce kroky vrátane možných alternatív ukladania, so zreteľom na plánovaný inventár odpadov.

Čo sa týka konečného uloženia rádioaktívneho odpadu, rakúska spolková vláda zostavuje pracovnú skupinu „Uloženie“. Budú do nej patriť ministerstvá, zástupcovia spolkových krajín, odborníci v danej oblasti a zainteresované strany a bude efektívne a transparentne riešiť otázky a úlohy týkajúce sa ukladania, v zmysle princípov čl. 36b Zákona o radiačnej ochrane.

Rakúska politika nakladania s rádioaktívnym odpadom sa snaží o zodpovedné nakladanie pred uložením a bezpečné uloženie rádioaktívneho odpadu vznikajúceho na spolkovom území. Rádioaktívny odpad vznikajúci v Rakúsku pochádza z využívania rádioizotopov v medicíne, priemysle a výskume a teda spadá len pod kategórie nízkej a strednej aktivity. Keďže v Rakúsku nie sú žiadne jadrové elektrárne, nevytvára sa tu žiadny vysoko aktívny rádioaktívny odpad ani vyhorené jadrové palivo, s ktorým by bolo treba nakladať alebo ho ukladať. Palivové články výskumného reaktora v Jadrovom ústave TU Wien (Technickej univerzity Viedeň) budú vrátené dodávateľovi (Ministerstvo energetiky USA) na základe právnych záväzkov a zmluvy o späťvzátí s dodávateľom.

Rádioaktívny odpad, ktorý nemožno schváliť na uvoľnenie, alebo u zapečatených zdrojov žiarenia, ktorý nemožno vrátiť dodávateľovi, sa musí odovzdať spoločnosti Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES), ktorá je jediným oficiálnym subjektom schváleným zo strany Rakúskej republiky pre výkon funkcie prevádzkovateľa zariadenia na nakladanie s rádioaktívnym odpadom. NES má uzatvorenú zmluvu na zabezpečovanie triedenia, úpravy, ako aj dlhodobého dočasného skladovania rádioaktívneho odpadu v lokalite Seibersdorf. Rádioaktívny odpad sa v NES premieňa na stabilnú formu s využitím najlepších postupov a najmodernejších metód spracovania, ktoré sú zamerané aj na zaistenie optimalizovaného zníženia objemu.

Upravený rádioaktívny odpad Rakúska je uložený v zariadení dočasného uskladnenia NES, ktoré v súčasnosti obsahuje asi 11 200 kontajnerov s odpadom (200 litrové sudy). V budúcnosti sa predpokladá len malý prírastok k inventáru skladovanému v súčasnosti. Uskladnený odpad zostane v dočasnom sklade v zariadení NES v Seibersdorfe, až kým nebude prijaté konečné rozhodnutie týkajúce sa uloženia. Dočasný sklad je teda zmluvne zaistený do roku 2045.

1 ÚVOD

SMERNICA RADY 2011/70/EURATOM, KTOROU SA ZRIAĎUJE rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoreným palivom a rádioaktívnym odpadom (ďalej len „Smernica 2011/70/Euratom“) bola do národnej legislatívy plne transponovaná novelizáciou Zákona o radiačnej ochrane (StrSchG), Spolková zbierka zákonov I č. 133/2015, čím sa vytvoril rámec pre vypracovanie národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom (ďalej len „Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom“).

Cieľom smernice 2011/70/Euratom je zabezpečiť, aby členské štáty Európskej únie zaistili vysokú úroveň bezpečnosti pri nakladaní s rádioaktívnym odpadom a nepretržité zlepšovanie svojho režimu nakladania. Ďalším cieľom je zabezpečiť, aby mali občania prístup ku všetkým dôležitým informáciám a mohli sa efektívne zúčastňovať na rozhodovaní o tom, ako a kde sa rádioaktívny odpad uloží.

Na tento účel článok 36b StrSchG vyžaduje, aby rakúska spolková vláda za účasti verejnosti a s vykonaním Strategického environmentálneho posudzovania zriadila Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom, ktorý by obsahoval stratégiu a kroky pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s rádioaktívnym odpadom. Na účely zaistenia účinného vypracovania Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom a koordinácie zriadilo Spolkové ministerstvo poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodohospodárstva medziministerskú pracovnú skupinu. V roku 2018 bola táto kompetencia presunutá na Spolkové ministerstvo pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch.

Na základe predbežného Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom z augusta 2015, ktorý popisuje súčasnú prax nakladania s rádioaktívnym odpadom v Rakúsku, tento aktualizovaný Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom taktiež uvádza kroky, ktoré Rakúsko prijme na dosiahnutie uloženia rádioaktívneho odpadu.

Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom je v súlade so „*Smernicami pre zriaďovanie a oznamovanie Národných programov*“, ENEF Pracovná skupina Riziko, január 2013“.

2 RAKÚSKA POLITIKA NAKLADANIA S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM

RÁDIOAKTÍVNY ODPAD POCHÁDZA z využívania rádioaktívnych látok v medicíne, priemysle, školstve a výskume. Odpad vzniká aj všade tam, kde sa vyradňujú nepotrebné zariadenia s radiáciou. Zodpovedné nakladanie s rádioaktívnym odpadom má za cieľ chrániť ľudské zdravie a životné prostredie, a predchádzať zbytočnému zaťaženiu budúcich generácií.

Pri nakladaní s rádioaktívnym odpadom vzniknutým v Rakúsku vyžaduje článok 36b ods. 1 až 4 StrSchG uplatnenie nasledujúcich medzinárodne uznávaných zásad:

Rakúska republika bude niest' konečnú zodpovednosť za bezpečné nakladanie s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim na jej území. Tento základný princíp posilňuje národnú zodpovednosť vzhľadom na rakúsku politiku nakladania s rádioaktívnym odpadom. Tento princíp tiež platí pri preprave rádioaktívneho odpadu do inej krajiny na spracovanie.

Keďže v Rakúsku sa má uložiť relatívne malé množstvo rádioaktívneho odpadu, z ekonomického hľadiska je výhodná spolupráca na európskej alebo medzinárodnej úrovni. Preto sa zväžia **možnosti spolupráce** s ostatnými členskými štátmi Európskej únie, alebo štátmi, ktoré ratifikovali Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s vyhorým palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom, Spolková zbierka zákonov III č. 169/2001.

Kľúčovým prvkom rakúskej politiky nakladania s rádioaktívnym odpadom je, že **v Rakúsku nevzniká na uloženie žiadne vyhoré jadrové palivo**. Je to tak preto, že podľa Spolkového ústavného zákona o nejadrovom Rakúsku sa nesmú stavať ani prevádzkovať žiadne jadrové zariadenia na výrobu energie. Ďalej, zatiaľ čo je v Rakúsku povolená výstavba a prevádzka výskumných reaktorov, prevádzkovateľ výskumného reaktora musí zabezpečiť, aby na uloženie v Rakúsku nezostalo žiadne vyhoré jadrové palivo. To sa má dosiahnuť prostredníctvom zmluvy o späťvzati (vrátení) s výrobcom alebo dodávateľom palivových článkov.

Minimalizácia rádioaktívneho odpadu (t.j. prevencia alebo zabránenie vzniku odpadu) je základnou zásadou pri zaobchádzaní s rádioaktívnymi látkami vo všeobecnosti a konkrétne pri nakladaní s rádioaktívnym odpadom. Vychádza to z ekologických, etických a bezpečnostných hľadísk, ak sa vezme do úvahy, že potenciálny vplyv na životné prostredie a bezpečnostné riziko pri spracovávaní a skladovaní s množstvom odpadu rastie. Zaťaženie budúcich generácií sa má udržať na čo najnižšej úrovni. Okrem toho má minimalizácia rádioaktívneho odpadu spolu so znížením objemu významné ekonomické výhody, keďže spracovanie aj ukladanie sú nákladné a menšie objemy odpadu spôsobia zníženie nákladov.

Musí sa brať do úvahy **vzájomná závislosť medzi jednotlivými krokmi vykonávanými počas nakladania s rádioaktívnym odpadom**. Tento princíp vychádza z úzkeho prepojenia jednotlivých krokov pri nakladaní s rádioaktívnym odpadom od jeho vzniku až po uloženie, pričom rozhodnutia prijaté v ktoromkoľvek kroku môžu rozhodujúcim spôsobom ovplyvniť následný krok. Každý jednotlivý krok pri nakladaní by sa mal analyzovať a navrhnuť tak, aby sa on aj následné kroky optimalizovali. Napríklad upravené sudy by sa mali pred uložením do dočasného skladu vysušiť. S týmto opatrením sa vo veľkej miere predíde možnosti korózie vnútrajška sudov s odpadom.

Dôležitou zásadou je, že s **rádioaktívnym odpadom sa musí nakladať bezpečne**: rádioaktívny odpad sa musí izolovať od ľudí a životného prostredia aj z dlhodobého hľadiska. Z tohto pohľadu sa musia z dlhodobého hľadiska vziať do úvahy aj **aspekty pasívnej bezpečnosti**. Príkladom je použitie nehrdzavejúcich sudov na dočasné uskladnenie upraveného rádioaktívneho odpadu, alebo návrh úložiska tak, aby po jeho konečnom uzavretí mohlo byť bez rizika ponechané samo na seba.

Bezpečnostné opatrenia pre zariadenie alebo aktivita súvisiaca s nakladaním s rádioaktívnym odpadom by sa mali určovať pomocou **odstupňovaného prístupu** podľa rizika. Napríklad, požiadavky na zariadenie na uloženie sú oveľa rozsiahlejšie, než na zariadenie dočasného skladovania.

Na všetky kroky nakladania s rádioaktívnym odpadom sa uplatňuje **na faktach založený a zdokumentovaný rozhodovací proces**. Okrem rozsahu samotných bezpečnostných opatrení by aj

dokumentácia rozhodovacieho procesu, pokiaľ sa týka bezpečnostných aspektov, mala byť naviazaná na úroveň rizika a poskytovať základ pre rozhodnutia o nakladaní s rádioaktívnym odpadom. Proces rozhodovania bude založený na súhrne argumentov a faktov preukazujúcich, že požadovaná norma pre bezpečnosť zariadenia alebo pre činnosť súvisiacu s nakladaním s rádioaktívnym odpadom bola dosiahnutá.

Podľa článku 36c StrSchG je spoločnosť Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) poverená Rakúskou republikou **zabezpečovať nakladanie s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim v Rakúsku pred uložením**. Táto zmluva zahŕňa zber, triedenie, úpravu a dlhodobé dočasné uskladnenie rádioaktívneho odpadu v Seibersdorfe. Prebiehajúca komplexná modernizácia zariadení v NES na spracovanie a skladovanie zabezpečuje najlepšie technické podmienky pre bezpečné spracovanie, úpravu a dočasné uskladnenie podľa Smernice 2011/70/Euratom.

Náklady na nakladanie pred uložením, ako aj na uloženie všetkého rádioaktívneho odpadu pokrýva **princíp „znečisťovateľ platí“**. Cieľom tohto princípu je vrátenie nákladov prostredníctvom znečisťovateľov, a to aj vzhľadom na budúce uloženie, aby tieto náklady nezaťažili budúce generácie. V prípade presunu do NES musia spoločnosti/inštitúcie, kde rádioaktívny odpad vzniká, platiť poplatok za spracovanie a dočasné uskladnenie, a na druhej strane aj preventívny poplatok, ktorý môže spolková vláda využiť ako výnos výlučne na účely financovania následného uloženia tohto odpadu. Na druhej strane, Rakúska republika zodpovedá za náklady na zriadenie zariadení na uloženie a zariadení na dočasné uskladnenie, a na vykonanie veľkých úprav súčasných technických noriem.

Až do prijatia rozhodnutia o uložení sa v rakúsku pre existujúci rádioaktívny odpad využíva koncept **dočasného skladu** v NES v Seibersdorfe, a to z hľadiska malého množstva a nízkeho rizikového potenciálu (viac ako 95% nízko aktívneho rádioaktívneho odpadu). Spracovanie odpadu a dočasné uskladnenie v lokalite Seibersdorf je v súčasnosti zmluvne zaistené do roku 2045.

3 PRÁVNÝ RÁMEC PRE NAKLADANIE S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM

NA ZÁKLADE VŠEOBECNÝCH ZÁSAD Rakúsko zriadilo právny a regulačný rámec pre všetky aspekty nakladania s rádioaktívnym odpadom s jasným pridelením zodpovedností rôznym organizáciám. Tento právny základ pre nakladanie s rádioaktívnym odpadom a vyhoreným jadrovým palivom tvoria nasledujúce zákony a predpisy:

- Spolkový ústavný zákon o nejadrovom Rakúsku;
- Zákon o radiačnej ochrane (StrSchG);
- Všeobecná vyhláška o radiačnej ochrane (AllgStrSchV);
- Vyhláška o preprave rádioaktívneho odpadu z roku 2009 (RABF-VV 2009); – Vyhláška o prírodných zdrojoch radiácie (NatStrV).

SPOLKOVÝ ÚSTAVNÝ ZÁKON O NEJADROVOM RAKÚSKU

Podľa Spolkového ústavného zákona o nejadrovom Rakúsku, Spolková zbierka zákonov I č. 149/1999, v Rakúsku sa nesmú stavať ani prevádzkovať zariadenia, ktoré slúžia na účely výroby energie jadrovým štiepením. Tento zákaz nemá vplyv na výskumné reaktory. Od prevádzkovateľov takého jadrového zariadenia sa však vyžaduje uzatvorenie zmluvy o späťvzati s dodávateľom palivových článkov v zmysle článku 87 ods. 2 Všeobecnej vyhlášky o radiačnej ochrane (AllgStrSchV). Tým sa zaistí, že v Rakúsku nevznikne z prevádzky výskumných reaktorov žiadne vyhorené jadrové palivo na konečné uloženie.

ZÁKON O RADIAČNEJ OCHRANE

Zákon o radiačnej ochrane (StrSchG), Spolková zbierka zákonov č. 227/1969 z roku 1969 a zodpovedajúce predpisy boli niekoľkokrát novelizované, najmä po vstupe do EÚ, aby sa do národnej legislatívy zahrnula legislatíva Európskej únie. Najnovšia novelizácia z roku 2015, Spolková zbierka zákonov I č. 103/2015, mala okrem iného implementovať smernicu 2011/70/Euratom.

Čo sa týka rádioaktívneho odpadu, dôležité sú nasledujúce smernice Európskej únie:

- Smernica Rady č. 96/29/Euratom z 13. mája 1996, ktorá stanovuje základné bezpečnostné normy ochrany zdravia pracovníkov a obyvateľstva pred nebezpečenstvami vznikajúcimi v dôsledku ionizujúceho žiarenia („Smernica základných bezpečnostných noriem“, Úradný vestník L 159/1 z 29.6. 1996);
- Smernica Rady 2003/122/Euratom o kontrole zapečatených zdrojov vysoko rádioaktívneho žiarenia a zdrojov zvyškového žiarenia (Úradný vestník L 346/57 z 31.12. 2003);
- Smernica Rady 2006/117/Euratom o dozore a kontrole pri preprave rádioaktívneho odpadu a vyhoreného jadrového paliva (Úradný vestník L 337/21 z 5. decembra 2006);
- Smernica Rady 2011/70/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoreným palivom a rádioaktívnym odpadom (Úradný vestník L 199/48 z 2.8. 2011).

Zákon o radiačnej ochrane sa zameriava na: kohokoľvek, kto pracuje so zdrojmi žiarenia, alebo s prírodnými zdrojmi žiarenia, všetkých, ktorí boli alebo môžu byť zasiahnutí rádiologickými havarijnými zásahmi, príslušné orgány.

Článok 36b StrSchG normalizuje princípy a ciele týkajúce sa nakladania s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim v Rakúsku a vytvára právny základ pre Národný program nakladania s odpadom podľa článku 11 smernice 2011/70/Euratom. Okrem týchto ustanovení bola pri vypracovaní Národného programu nakladania s odpadom právne zakotvená aj potrebná transparentnosť požadovaná touto smernicou.

Realizácia Strategického environmentálneho posudzovania (SEA), ako ho definuje a vyžaduje Smernica 2001/42/ES Európskeho parlamentu a Rady z 27. júna 2001 o posudzovaní účinkov určitých plánov a programov na životné prostredie (Smernica 2001/42/ES) bola tiež právne zakotvená v článku 36b StrSchG. Keďže Národný program nakladania s odpadom pokrýva všetky etapy nakladania s rádioaktívnym odpadom od vzniku po konečné uloženie, v zmysle článku 3 ods. 2 písm. a) Smernice SEA poskytuje rámec pre budúce schvaľovanie projektu v súlade s prílohou I smernice 2011/92/ES v znení smernice 2014/52/ES, („Príloha I Z 3 písm. b/iv: Zariadenia určené len na konečné odstránenie rádioaktívneho odpadu”).

Článok 36c StrSchG stanovuje právny základ pre uvedenie do prevádzky vhodného zariadenia na ukladanie rádioaktívneho odpadu vzniknutého v Rakúsku a jeho financovanie. V zhode so spolkovým ministrom financií je spolkový minister pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch oprávnený uzatvárať zmluvy na ukladanie rádioaktívneho odpadu zodpovedajúce najnovšiemu technickému vývoju s vhodnou inštitúciou, ktorá má primeranú odbornosť a potrebné technické a personálne vybavenie.

Článok 41 StrSchG upravuje zodpovednosti orgánov radiačnej bezpečnosti prvej inštancie. Regulačné zodpovednosti týkajúce sa nakladania s rádioaktívnym odpadom majú:

- Spolkový minister pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch (BMNT), ktorý je dozorným orgánom pre Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) v oblasti rádioaktívneho odpadu;
- Spolkový minister školstva, vedy a výskumu (BMBWF), ktorý je dozorným orgánom pre jadrové zariadenia a časticové urýchľovače na pôde univerzít a výskumných ústavov Rakúskej akadémie vied (vrátane vyhoreného jadrového paliva);
- Predsedovia krajinských vlád, ktorí sú vo väčšine prípadov dozornými orgánmi pre pôvodcov týchto a iných odpadov.

VŠEOBECNÁ VYHLÁŠKA O RADIAČNEJ OCHRANE

Zákon o radiačnej ochrane predpokladá, že niektoré z jeho ustanovení sa budú vykonávať konkrétnymi vyhláškami. Najdôležitejšia vyhláška týkajúca sa rádioaktívneho odpadu je Všeobecná vyhláška o radiačnej ochrane (AllgStrSchV), Spolková zbierka zákonov II č. 191/2006. Táto vyhláška bola novelizovaná v roku 2012 a najnovšie v roku 2015. V najnovšej novelizácii boli do národnej legislatívy transponované časti smernice 2011/70/Euratom.

Všeobecná vyhláška o radiačnej ochrane upravuje expozíciu ionizujúcim žiarením vrátane manipulácie so zdrojmi žiarenia (okrem tých, ktoré sú špecifikované vo Vyhláške o ochrane pred žiarením pri medicínskom využití).

Čo sa týka rádioaktívneho odpadu, Všeobecná vyhláška o radiačnej ochrane obsahuje najmä nasledujúce ustanovenia:

V zmysle všeobecných ustanovení sa rádioaktívny odpad definuje ako materiály, ktoré obsahujú, alebo sú nimi kontaminované, rádioaktívne látky pochádzajúce z manipulácie so zdrojmi žiarenia a

- ktoré sa už nepoužívajú zamýšľaným, alebo akýmkoľvek iným povoleným spôsobom, a ktoré si vlastníč/držiteľ želá zlikvidovať alebo ich zlikvidoval; alebo
- ktorých likvidácia ako rádioaktívneho odpadu je vo verejnom záujme.

Nakladanie s rádioaktívnym odpadom zahŕňa všetky činnosti súvisiace so spracovaním, úpravou, dočasným uskladnením a uložením rádioaktívneho odpadu inak než odvezením z lokality. Skladovanie upraveného rádioaktívneho odpadu s možnosťou obnovy materiálu sa označuje ako dočasné uskladnenie, zatiaľ čo uskladnenie upraveného rádioaktívneho odpadu bez možnosti obnovy materiálu sa označuje ako konečné uloženie.

Podľa článku 75 ods. 4 musia držiteľia licencie na manipuláciu s rádioaktívnymi látkami, alebo používatelia zariadení obsahujúcich rádioaktívne látky, predložiť orgánu udeľujúcemu licenciu koncept nakladania,

ktorý opisuje, čo sa má urobiť s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim pri tejto činnosti. Do úvahy sa musí vziať minimalizácia odpadu, zníženie jeho objemu a opätovné využitie rádioaktívnych materiálov.

Držitelia licencie musia zbierať a označovať rádioaktívny odpad podľa špecifických kategórií (článok 76). Rádioaktívny odpad sa môže aj dočasne skladovať v závodoch, kde vzniká (článok 77). Účelom je umožniť rozpad odpadu do takej miery, aby jeho aktivita mohla byť z hľadiska radiačnej ochrany považovaná za zanedbateľnú, a aby sa mohol likvidovať konvenčným spôsobom.

Článok 78 definuje, kde sa má rádioaktívny odpad odovzdávať. Rádioaktívny odpad vzniknutý v Rakúsku sa má spravidla odovzdať NES, za podmienky, že sa za určitých podmienok nevypustí, neuvoľní, alebo neprevezie do zahraničia.

Článok 79a ff obsahuje ustanovenia pre prevádzku zariadení na nakladanie s rádioaktívnym odpadom. Okrem informovania verejnosti musia prevádzkovatelia vypracovať a uplatňovať bezpečnostnú správu, ako aj integrovaný systém manažérstva. Cieľom systému manažérstva je počas celej doby zaistiť bezpečnú a riadnu prevádzku zariadenia. Musia sa riešiť najmä aspekty radiačnej ochrany, zaistenia kvality, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ochrany životného prostredia.

VYHLÁŠKA O PRÍRODNÝCH ZDROJOCH RADIÁCIE

Vyhláška o prírodných zdrojoch radiácie (NatStrV), Spolková zbierka zákonov II č. 2/2008, obsahuje ustanovenia o ochrane pri práci s prírodnými zdrojmi žiarenia. Tieto ustanovenia sa týkajú aj zvýšeného ožiarenia osôb v rámci obyvateľstva z dôvodu zvyškov (napr. kal, prach, piesok), ktoré vykazujú rádioaktívny materiál prírodného pôvodu so zvýšenými hodnotami. Tieto zvyšky sa v zásade môžu ukladať na skládky odpadu. Avšak zvyšky, ktoré by po uložení na skládku spôsobili zvýšené ožiarenie, sa musia likvidovať ako rádioaktívny odpad.

VYHLÁŠKA O PREPRAVE RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU Z ROKU 2009

Vyhláška o preprave rádioaktívneho odpadu z roku 2009 (Rabf-VV 2009), Spolková zbierka zákonov II č. 47/2009, obsahuje ustanovenia o monitorovaní a kontrole cezhraničnej prepravy rádioaktívneho odpadu a vyhoreného jadrového paliva na účely spracovania alebo uloženia. Sú upravené postupy schvaľovania prepravy rádioaktívneho odpadu a vyhoreného jadrového paliva z územia Rakúska, na územie Rakúska a cez územie Rakúska. Týka sa to prepravy v rámci Európskej únie, ako aj prepravy, kde krajinou pôvodu a/alebo krajinou určenia je tretia krajina. Keďže NES má licenciu len na preberanie rádioaktívneho odpadu vzniknutého v Rakúsku, preprava na rakúske spolkové územie je povolená len vtedy, keď dovážaný odpad pochádza z materiálu predtým vyvezeného z Rakúska na spracovanie. Čo sa týka prevozu rádioaktívneho odpadu do iných krajín, novelizácia z roku 2015 (Spolková zbierka zákonov II č. 22/2015), v zmysle Smernice o odpadoch, stanovuje podmienky, za ktorých sa môže schváliť vývoz na uloženie v inej krajine.

4 INVENTÁR RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU V RAKÚSKU

V RAKÚSKU NEVZNIKÁ ŽIADNE VYHORENÉ JADROVÉ PALIVO na tuzemské uloženie. Keďže výstavba a prevádzka jadrových elektrární je v Rakúsku zakázaná ústavným zákonom, za zdroj vyhoreného jadrového paliva sa považujú len výskumné reaktory.

AllgStrSchV stanovuje, že prevádzka výskumných reaktorov sa povolí len vtedy, ak prevádzkovateľ zabezpečí, že výrobcovia, alebo dodávatelia palivových článkov sa zaviazu prevziať ich späť.

Jediný výskumný reaktor v Rakúsku sa prevádzkuje v Jadrovom ústave Technickej univerzity Viedeň. Pre toto zariadenie zabezpečuje zmluva medzi Technickou univerzitou Viedeň, Ministerstvom energetiky USA a agentúrou Euratom pre zásobovanie vrátenie vyhoreného jadrového paliva späť dodávateľovi (Ministerstvu energetiky USA) potom, ako bude reaktor vyradený (plánované na rok 2025, alebo neskôr).

Súčasný a budúci rádioaktívny odpad vznikajúci v Rakúsku pochádza a bude pochádzať od dvoch typov pôvodcov odpadu, teda inštitucionálnych používateľov (medicína, priemysel a výskum) a vyrad'ovanie (dekontaminácia a demontáž) zariadení so žiarením. Množstvo vytváraného odpadu je nízke v porovnaní s odpadom, ktorý vzniká v jadrových elektrárnach. Okrem toho, rádioaktívny odpad vznikajúci v Rakúsku je obmedzený na nízko a stredne aktívne kategórie rádioaktívneho odpadu.

Z dvoch prúdov odpadu (medicína/priemysel/výskum a vyrad'ovanie) NES vyprodukuje, po rozsiahlych krokoch spracovania, asi 200 sudov (200 litrové sudy) upraveného rádioaktívneho odpadu ročne, ktorý sa uskladňuje v lokálnom sklade.

ODPAD Z LEKÁRSKEJ, PRIEMYSELNEJ A VÝSKUMNEJ ČINNOSTI

Ročné množstvo rádioaktívnych surovín v Rakúsku je okolo 10-20 ton. Nižšie sú uvedené príklady pôvodcov a pôvodu odpadu:

Medicína

- Lekárska diagnostika;
- Laboratórne skúšky;
- Lekársky a farmaceutický výskum; – Rádioterapia.

Tento odpad predstavuje vo veľkej miere spáliteľné materiály, napríklad ochranné rukavice, injekčné striekačky, použitý odev, zdravotné vybavenie, atď. Len malý podiel odpadu z medicíny nie je spáliteľný.

Priemysel

- Zdroje žiarenia z meracích a regulačných zariadení v priemyselných závodoch (napríklad zariadenia pre merania hladiny alebo prietoku);
- Zdroje žiarenia na zaistenie kvality (napríklad zariadenia na nedeštruktívne skúšanie bezpečnostných zvarov, napríklad na potrubí diaľkového kúrenia);
- Ionizačné dymové hlásiče;
- Odpad z laboratórnych činností.

Priemyselný odpad pozostáva hlavne zo zapečatených rádioaktívnych zdrojov, nespáliteľných odpadov, napríklad kontaminovaných dielov, ale aj zo spáliteľného materiálu (podobne, ako v medicíne).

Výskum

- Základný vedecký výskum a aplikovaný výskum;
- Lekársky, fyzikálny, chemický, biologický výskum, atď.

Väčšina rádioaktívneho odpadu z výskumu je spáliteľná (napr. ochranné odevy, čistiace materiály, nádoby, chemikálie). Okrem toho môže vznikať aj nespáliteľný odpad, napríklad kontaminované zariadenia alebo časti zariadenia.

Nasledujúca tabuľka 1 uvádza zoznam množstiev rádioaktívneho odpadu (surovín), ktoré prijíma NES z lekárskech, priemyselných a výskumných činností:

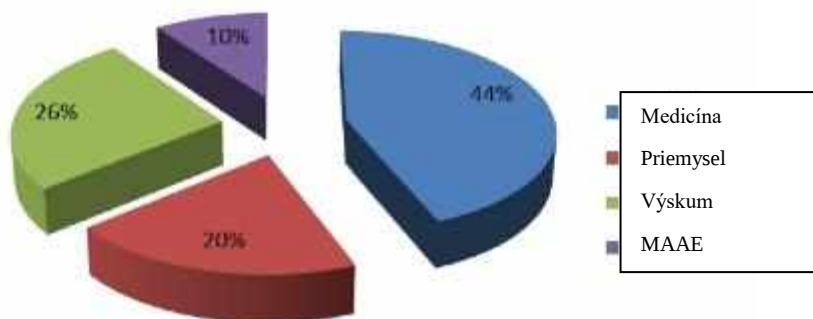
TABUĽKA 1: PRIJATÝ RÁDIOAKTÍVNY ODPAD 2010 - 2015

Rok	Hmotnosť (t)
-----	--------------

2010	17,2
2011	15,6
2012	22,3
2013	10,5
2014	11,5
2015	107,6

V roku 2015 vzniklo extrémne veľké množstvo (väčšinou kvapalného) odpadu pochádzajúceho z demontáže starej laboratórnej budovy na rakúskej univerzite. Inak je priemerný ročný objem inštitucionálneho odpadu asi 15 ton.

Na nasledujúcom obrázku 1 je rádioaktívny odpad rozdelený podľa pôvodcov, napríklad medicína, priemysel, výskum a laboratória MAAE so sídlom v Rakúsku. Hlavný podiel rádioaktívneho odpadu pochádza z lekárskeho aplikácií.



Obr. 1: Vznik rádioaktívneho odpadu v rokoch 2010 - 2014 podľa skupín znečisťovateľov

ODPAD Z VYRAĎOVANIA

V lokalite Seibersdorf (založená v 50-tych rokoch 20. storočia ako „Rakúske výskumné združenie pre atómovú energiu“) sa niekoľko desaťročí vykonával rozsiahly jadrový výskum. Po skončení týchto činností zostala potreba demontovať zariadenia v tom čase používané a spracovať rádioaktívny odpad. Tento odpad pozostáva napríklad z kontaminovaných častí zariadenia, laboratórneho vybavenia a rozvalín budovy. Jedným z najväčších takýchto projektov bola demontáž 10-MW výskumného reaktora ASTRA, ktorý bol dokončený v roku 2006. NES musí v lokalite ešte vykonať niekoľko ďalších projektov vyradovania a postupne ich vykonáva.

Množstvo odpadu vznikajúceho pri vyradovaní sa vo veľkej miere líši, keďže závisí od počtu a typu projektov, ktoré sa riešia. V priemere možno ročne predpokladať 80-120 ton surovín, takže do úplného skončenia projektov vyradovania v Seibersdorf (podľa predpokladov v roku 2030) bude treba spracovať približne 2000 ton. Väčšina z týchto surovín pozostáva z kontaminovaných komponentov závodu, stavebných materiálov, atď., z ktorých väčšinu možno zlikvidovať konvenčným spôsobom cieleným spracovaním a dekontamináciou. Takým spôsobom sa významne zníži objem zostávajúceho rádioaktívneho odpadu.



Obr. 2: Demontáž výskumného reaktora ASTRA a bazéna vyhoreného jadrového paliva

Nejaký rádioaktívny odpad vznikne aj mimo lokality Seibersdorf, napríklad v dôsledku budúceho vyrad'ovania výskumného reaktora v Jadrovom ústave Technickej univerzity Viedeň a nakladania so zdedenými lokalitami odpadu.

KLASIFIKÁCIA RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU

Podľa článku 2 ods. 32 StrSchG je rádioaktívny odpad „materiál obsahujúci alebo kontaminovaný rádioaktívnymi látkami, u ktorých sa nepredpokladá ďalšie použitie”.

Keďže v Rakúsku nie sú v prevádzke jadrové elektrárne ani iné veľké zariadenia, neexistuje tu vysoko aktívny rádioaktívny odpad, len nízko alebo stredne aktívny odpad vznikajúci v medicíne, priemysle, výskume a pri vyrad'ovaní zariadení s radiáciou.

CHARAKTERISTIKA A KLASIFIKÁCIA RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU V NES

Charakteristika a klasifikácia rádioaktívneho odpadu v NES je založená na odporúčaní Komisie EÚ (*Odporúčanie Komisie z 15. septembra 1999 o systéme klasifikácie pevného rádioaktívneho odpadu 1999/669/ES, Euratom*):

LILW-SL:

Nízko a stredne aktívny odpad - s krátkym polčasom premeny; odpad s rádionuklidmi s polčasom premeny kratším ako približne 30 rokov (napríklad Cs-137 alebo Sr-90) s obmedzenou koncentráciou alfa rádionuklidov s dlhým polčasom premeny.

Podľa odporúčania Komisie EÚ je obmedzujúca koncentrácia rádionuklidov s dlhým polčasom premeny pre kategóriu LILW-SL 4 000 Bq/g v jednom balíku odpadu a priemerne na celý objem odpadu 400 Bq/g.

LILW-LL:

Nízko a stredne aktívny odpad - s dlhým polčasom premeny; odpad s koncentráciou rádionuklidov s dlhým polčasom premeny vyššou ako vyššie uvedené limitné hodnoty pre LILW-SL.

Prechodný rádioaktívny odpad:

Odpad obsahujúci rádionuklidy s polčasom premeny <100 dní; takýto odpad sa skladuje, kým nedôjde k rádioaktívnemu rozpadu a odpad potom možno likvidovať ako neaktívny konvenčný odpad po vykonaní meraní na uvoľnenie a uvoľnení zo strany orgánov.

INVENTÁR ODPADU V NES

V rakúskom dočasnom sklade v NES („Transferlager“) je k 31.12. 2015 uložený nasledujúci inventár upraveného rádioaktívneho odpadu:

LILW-SL: cca 2 240 m³ s aktivitou približne $9,95 \cdot 10^{15}$ Bq

LILW-LL: cca 60 m³ s aktivitou približne $4,57 \cdot 10^{12}$ Bq

Množstvo LILW-LL je pomerne nízke. Tento odpad pochádza zväčša z medicínskych a výskumných činností, ktoré sa vykonávali pred desaťročiami a boli prerušené; pozostáva hlavne z rádioaktívnych zdrojov s rádiom-226. Niektoré z týchto starých zdrojov sa v súčasnosti skladujú spoločne s obalmi v sudoch. Možno predpokladať, že tento mix odpadov možno separovať za pomoci moderných metód na spracovanie odpadu. Objem odpadu s dlhým polčasom premeny by sa tak významne znížil.

V dočasnom sklade sa nachádza celkom 11 200 sudov (hlavne 200-litrových sudov) a 10 špeciálnych kontajnerov (typu „Konrad” a “Mosaik®”).

V tabuľke 2 sú uvedené rádionuklidy s najvyššími aktivitami v dočasnom sklade. Zďaleka najväčší príspevok k celkovej aktivite pochádza z rádionuklidu trícium (H-3).

TABUĽKA 2: RÁDIONUKLIDY S NAJVÄČŠÍM PRÍSPEVKOM K CELKOVEJ AKTIVITE V DOČASNOM SKLADE NES

Nuklid	Aktivita (Bq)
H-3	9,8E+15
Fe-55	5,2E+13
Ni-63	2,7E+13
Cs-137	1,2E+13
Co-60	6,5E+12
Am-241	3,8E+12
Ag-108m	2,7E+12
Kr-85	2,0E+12
Sr-90	1,5E+12

Špeciálne kontajnery obsahujú hlavne odpad z vyradovania výskumného reaktora ASTRA a prevádzky výskumného reaktora TRIGA na Technickej univerzite vo Viedni.

V takzvanom kontajneri „Konrad”, čo je typ kontajnera pôvodne navrhnutého na použitie v plánovanom nemeckom úložisku Konrad, sú uložené hlavne väčšie objemné časti.

Takzvané kontajnery „Mosaik®” sú schválené kontajnery na rádioaktívny odpad vyrobené z liatiny, ktoré majú silný tieniaci efekt vďaka veľkej hrúbke stien. Do nich sú uložené odpady s vysokým dávkovým príkonom a/alebo vysokou mernou aktivitou (napr. silne aktivované komponenty z reaktora ASTRA, prvky berýliového reflektora s vysokým obsahom trícia z reaktora ASTRA).

INÝ INVENTÁR (MIMO ZARIADENIA DOČASNÉHO SKLADU)

V lokalite NES sa rádioaktívny odpad, ktorý sa musí v budúcnosti upraviť, nachádza aj v laboratóriu s horúcou komorou, mimo zariadenia dočasného skladu. Sú to dva druhy odpadu: po prvé, zapuzdrené

rádioaktívne látky (zdroje žiarenia) v súčasnosti uskladnené v horúcich komorách kvôli ochrane proti rádiácii a tieneniu a po druhé, malé množstvá štiepneho materiálu (jadrový materiál).

Štiepne materiály sú hlavne zvyšky z predchádzajúcich výskumných projektov (napríklad vzorky, etalóny, chemikálie, atď.), materiály zabavené Rakúskou republikou (napr. materiály nenahlásené podľa prepravných predpisov) a tieniace kontajnery vyrobené z ochudobneného uránu.

ODHAD BUDÚCEHO ODPADU

Odhad množstva a druhu budúceho rádioaktívneho odpadu samozrejme podlieha neistotám, keďže sa nedá presvedčivo predvídať budúci vývoj a nové využitie rádioaktívnych látok, alebo náhrada existujúcich aplikácií.

Dnes sa zdá byť pravdepodobné, že množstvo odpadu z dekontaminácie a demontáže v 30-tych rokoch 21. storočia významne klesne. Množstvo odpadu z lekárskej, priemyselnej a výskumnej činnosti sa zníži v každom prípade, pretože všeobecným trendom v mnohých oblastiach je používať nové metódy, ktoré zaistia nepotrebnosť rádioaktívnych látok a všetci používatelia zavádzajú opatrenia na dodržiavanie zásady minimalizácie odpadu.

Nasledujúca tabuľka 3 uvádza odhad množstva rádioaktívneho odpadu do roku 2045:

TABUĽKA 3: ODHADOVANÉ MNOŽSTVÁ UPRAVENÉHO RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU DO ROKU 2045

Pôvod odpadu:	Počet 200 l sudov
Uskladnenie v dočasnom sklade v roku 2015:	11 200
Zníženie úpravou ¹ :	-1 500
Odpad z lekárskeho, priemyselného a výskumného činností do roku 2045:	900
Vyradovanie do roku 2045 ² :	7 000
Vyradovanie výskumného reaktora TRIGA:	500
Celkom do roku 2045	18 100

¹ V rokoch 2012 - 2020 bude istý odpad už uskladnený v dočasnom sklade znovu upravený, aby sa dosiahlo významné zníženie objemu.

² Prevažne demontáž starých zariadení v lokalite Seibersdorf

Množstvo odpadu na uloženie v Rakúsku sa odhaduje na cca **3 600 m³ odpadu s krátkym polčasom premeny (LILWSL)** a **max. 60 m³ odpadu s dlhým polčasom premeny (LILW-LL)**.

V období do roku 2045 sa inventár aktivity v porovnaní so súčasnou úrovňou významne nezmení.

5 NAKLADANIE S RÁDIOAKTÍVNYM ODPADOM

V RAKÚSKU MANIPULÁCIA S RÁDIOAKTÍVNYMI LÁTKAMI podlieha regulačnému schváleniu. Žiadateľ o licenciu musí v rámci udelenia licencie predložiť koncept nakladania s odpadom, ktorý poskytne informáciu, čo sa má stať s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim v praxi. V koncepte nakladania sa musí brať do úvahy zásada minimalizácie odpadu ako aj znižovania objemu, a postupy na

opätovné využitie. Podľa článku 75 ods. 5 Všeobecnej vyhlášky o radiačnej ochrane bude koncept nakladania s odpadom obsahovať minimálne nasledujúce informácie:

- Typ a maximálne množstvo rádioaktívneho odpadu, najmä uvedenie vznikajúcich nuklidov, predpokladané aktivity a objemu za jednotku času;
- Zamýšľaný typ uloženia;
- Postup pre možné zastavenie alebo ukončenie práce s rádioaktívnymi materiálmi.

Podľa článku 76 ods. 1 a 2 Všeobecnej vyhlášky o radiačnej ochrane musí pôvodca odpadu rádioaktívny odpad izolovať, zbierať a označovať podľa nasledujúcich kategórií:

- Kvapalný – spáliteľný
- Kvapalný – nespáliteľný
- Pevný – spáliteľný
- Pevný – nespáliteľný
- Plynný
- Biogénny odpad
- Zapečatené rádioaktívne zdroje, pre ktoré platia kritériá odpadu
- Objemný odpad
- Zložený odpad
- Nebezpečný odpad, najmä infekčný materiál, samozápalný materiál, výbušný materiál, vysoko reaktívny materiál, látky, ktoré pri skladovaní alebo spaľovaní uvoľňujú korozívne plyny, látky, ktoré pri skladovaní uvoľňujú rádionuklidy v plynnej fáze.

Rádioaktívny odpad sa bude zbierať a označovať oddelene podľa nasledujúcich kategórií:

- Odpad obsahujúci rádionuklidy s polčasom premeny menej ako 100 dní;
- Odpad obsahujúci rádionuklidy s polčasom premeny viac ako 100 dní.

Ak ako rádioaktívny odpad vznikajú alfa emitujúce rádionuklidy, musí ich pôvodca zbierať a uskladňovať oddelene a príslušne označovať.

SPÔSOBY LIKVIDÁCIE

V závislosti od aktivity a polčasu premeny rádioaktívnej látky sú v súčasnosti prípustné nasledujúce metódy likvidácie:

VYPUSTENIE VZDUŠNOU ALEBO VODNOU CESTOU

Rádioaktívne látky sa môžu vypúšťať spolu s prevádzkovou odpadovou vodou alebo vypúšťaným vzduchom zo zariadení, ktoré sú držiteľmi licencie podľa Zákona o radiačnej ochrane. V tomto kontexte musí byť množstvo vypúšťanej aktivity obmedzené tak, aby ožiarenie verejnosti z dôvodu týchto výpustí neprekročilo efektívnu dávku 0,3 mSv za rok (článok 74 AllgStrSchV).

UVOĽNENIE

Rádioaktívny odpad sa môže likvidovať ako neaktívny odpad, recyklovaný alebo opätovne použitý, pokiaľ sa dá preukázať, že ožiarenie verejnosti neprekročí 0,01 mSv za rok. Uvoľnenie rádioaktívnych látok je administratívny úkon, t.j. držiteľ licencie musí požiadať príslušný orgán o povolenie. Ak sa žiadosti

vyhovie, látky už nebudú spadať pod režim radiačnej ochrany (článok 13a StrSchG v spojení s článkom 79 AllgStrSchV) a môžu sa uvoľniť.

SKLADOVANIE S ROZPADOM

Rádioaktívny odpad s krátkym polčasom premeny (napr. z oblasti nukleárnej medicíny) sa musí uskladniť v priestoroch pôvodcu odpadu, alebo v schválenom zariadení, až kým aktivita neklesne pod zákonom stanovené hodnoty uvoľnenia a následne sa likviduje ako konvenčný odpad (článok 77 AllgStrSchV).

VRÁTENIE RÁDIOAKTÍVNYCH LÁTOK

Vrátenie rádioaktívnych látok po ich použití výrobcovi alebo dodávateľovi na lokálne opätovné použitie alebo uloženie je ďalšou možnosťou, ako minimalizovať množstvo odpadu. Tento prístup je v každom prípade záväzný pre vlastníkov vysoko aktívnych rádioaktívnych zdrojov. Pred získaním zdroja musia uzavrieť dohodu o spätnom prevzatí s výrobcom alebo dodávateľom na účely následného vrátenia zdroja (čl. 64 ods.6 AllgStrSchV). Tým sa vyhnú „a priori” nevyhnutnosti uloženia vyhoreného/nepoužívaného zdroja žiarenia v Rakúsku.

ODOVZDANIE RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU DO NES

Rádioaktívny odpad, ktorý nemožno likvidovať vyššie uvedenými spôsobmi, sa nakoniec odovzdá spoločnosti Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) v zmysle článku 78 ods. 1 AllgStrSchV.

ZNÍŽENIE OBJEMU ODPADU V ZAHRANIČNÝCH ZARIADENIACH

Objem istých druhov rádioaktívneho odpadu možno účinne znížiť špeciálnymi metódami: u kontaminovaného šrotu sa môže uplatniť proces dekontaminácie tavením, pre ktorý existujú zariadenia v niekoľkých európskych krajinách. Kovový šrot sa taví spolu s troskotvornými látkami, pričom sa väčšina kontaminácie sústreďuje v troske. Roztavený kov možno recyklovať ako surovinu. Výsledná rádioaktívna troska je rádioaktívny odpad, ktorý nemá ďalšie využitie a vracia sa do Rakúska na uloženie. Ustanovenia toho sa týkajúce sú obsiahnuté vo Vyhláske o preprave rádioaktívneho odpadu z roku 2009 (RAbf-VV 2009), Spolková zbierka zákonov II č. 47/2009.

SPRACOVANIE A DOČASNÉ ULOŽENIE V NUCLEAR ENGINEERING SEIBERSDORF

Spoločnosť Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH (NES) má dve hlavné úlohy, obe plní v mene Rakúskej republiky:

- Spracovanie rádioaktívneho odpadu vznikajúceho v Rakúsku (z medicíny, priemyslu a výskumu) od zberu po triedenie, spracovanie, úpravu a dočasné uskladnenie; a
- Vyrad'ovanie a dekontaminácia zariadení, vybavenia a materiálov zo 45 rokov trvajúcich činností jadrového výskumu a vývoja v lokalite Seibersdorf.

Úprava znamená premenu odpadu na chemicky a fyzikálne stabilnú formu a uloženie do kontajnera (normálne 200 litrový sud), takže môže byť bezpečne uskladnený počas dlhej časovej doby a je vhodný na neskoršie konečné uloženie. NES využíva najmodernejšie metódy na uvedenie rádioaktívneho odpadu do stabilnej a najmä bezpečnej formy, zatiaľ čo sa dosiahne najväčšie možné zníženie objemu.

NES má integrovaný systém manažérstva (ISM), do ktorého sú zahrnuté predpisy pre manažérstvo kvality (MK), vrátane environmentálnych a zdravotných aspektov, ako aj bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. ISM je certifikovaný podľa ISO 9001 (QM), ISO 14001 (ochrana životného prostredia) a OHSAS (ISO) 18001 (bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci). NES prevádzkuje aj podľa ISO 17025 akreditované skúšobné stredisko.

Každý zamestnanec NES, ktorý je pridelený na prácu v radiačných priestoroch, dostáva základné školenie v oblasti ochrany proti radiácii, ako aj teoretické a praktické školenie týkajúce sa pracoviska. Po úvodnom školení sú pravidelné školenia základným bodom pre všetkých zamestnancov v NES.

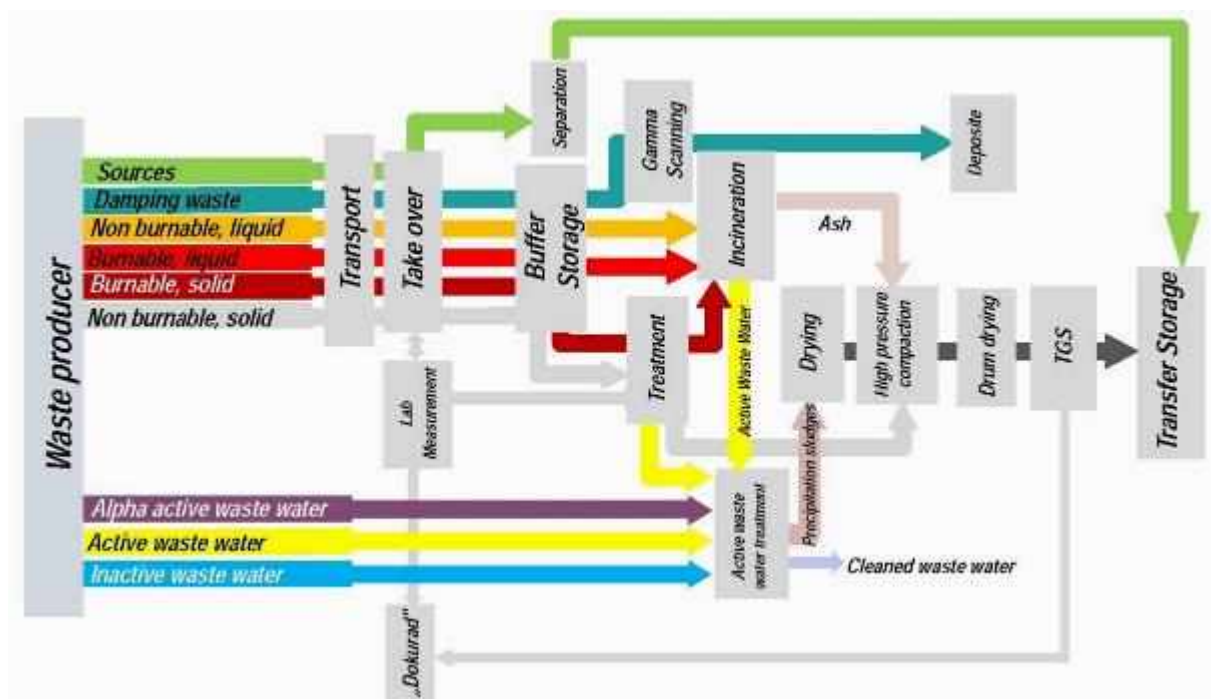


Obr. 3: Prevádzková lokalita NES v Seibersdorfe

Priestory spoločnosti NES sa nachádzajú asi 40 km na juhovýchod od Viedne v lokalite miestneho výskumného strediska. Systémy NES spĺňajú najvyššie technické normy. Pri spracovávaní a skladovaní rádioaktívneho odpadu je hlavným cieľom optimalizácia toku materiálu, pracovná bezpečnosť, ochrana proti radiácii, ako aj zníženie objemu odpadu. Na spracovanie objemných položiek je k dispozícii „Nové manipulačné stredisko“ NES, v ktorom najmodernejšie konštrukčné a technické opatrenia minimalizujú riziko uvoľnenia rádioaktívneho materiálu (napríklad, systémy dvojitého dverí, alebo vetrací systém, ktorý udržiava vo všetkých častiach budovy odstupňovaný podtlak).

SPRACOVANIE ODPADU

V NES sa vynakladá maximálne úsilie na čo najväčšie zníženie objemu rádioaktívneho odpadu (ktorý sa má následne uložiť v konečnom úložisku). Všetky materiály a predmety sa dekontaminujú v maximálne možnej a zmysluplnej technickej a ekonomickej miere, aby sa znovu preniesli do obehu konvenčných materiálov, a to po oficiálnom uvoľnení na likvidáciu ako neaktívneho materiálu (napr. skládka odpadu).



Obr. 4: Tok materiálu pri spracovaní rádioaktívneho odpadu v NES

Legenda:

Waste producer	Pôvodca odpadu
Sources	Zdroje
Damping waste	Skládkový odpad
Non burnable, liquid	Nespáliteľné, kvapalné
Burnable, liquid	Spáliteľné, kvapalné
Burnable, solid	Spáliteľné, pevné
Non burnable, solid	Nespáliteľné, pevné
Alpha active waste water	Alfa aktívna odpadová voda
Active waste water	Aktívna odpadová voda
Inactive waste water	Neaktívna odpadová voda
Transport	Doprava
Take over	Prevzatie
Lab measurement	Laboratórne meranie
Separation	Separácia
Buffer storage	Medzisklad
Gamma scanning	Gama skenovanie
Treatment	Spracovanie
Incineration	Spaľovanie
Active waste water treatment	Čistenie aktívnej odpadovej vody
Ash	Popol
Deposite	Uloženie
Precipitation sludges	Kaly zo zrážania
Drying	Sušenie
High pressure compaction	Vysokotlakové lisovanie
Drum drying	Sušenie sudov
Cleaned waste water	Čistená odpadová voda
Transfer storage	Prechodné uloženie

Na obr. 4 uvedenom vyššie sú zobrazené základné kroky pri nakladaní, ktoré sa vykonávajú podľa druhu odpadu. Rozlišujeme nasledujúce fázy:

- Prevzatie odpadu na triedenie;
- Úprava;
- Sušenie na dočasné uskladnenie.

Prevzatie odpadu na triedenie

Prevzatie:

Presun odpadu do zariadení v NES sa koná v preberacej hale. Tam sa rádioaktívny odpad, ktorý sa obvykle dováža v 100-litrových sudoch, vykladá z dopravného prostriedku a vykoná sa úvodná charakteristika (napr. kontrolné merania na kontajneroch, odber vzoriek z kvapalného odpadu).

Medzisklad:

Z preberacej budovy sa odpad prevezie do prístreškov medziskladu, kde sa uskladní v čo najhomogénnejšom stave na ďalšie spracovanie.

Triedenie:

Ďalším krokom v procese je triedenie rádioaktívneho odpadu. Tu sa vykoná priradenie príslušne potrebných následných krokov spracovania.

Úprava odpadu

Väčší, objemný odpad, napríklad kontaminované zariadenia alebo stavebné komponenty, sa musia demontovať a zmenšiť na menšie kusy vhodné na úpravu. Aby sa zmenšil objem odpadu, kontaminované položky a materiály sa do praktickej miery dekontaminujú tak, aby mohli byť uvoľnené na recykláciu alebo likvidáciu. Pre túto prácu sú v NES navrhnuté dva kontajnery z nehrdzavejúcej ocele, v ktorých sa materiál môže demontovať, dekontaminovať a pripraviť na ďalšiu úpravu; vykonáva to personál chránený externe vetranými ochrannými oblekmi. Rádioaktívny odpad vznikajúci pri týchto činnostiach sa bude ďalej spracovávať pomocou metód uvedených nižšie.

V závislosti od kategórie a druhu odpadu sú možné nasledujúce procesné kroky.

Spaľovanie:

V spaľovni sa spaľujú všetky spáliteľné pevné a kvapalné rádioaktívne odpady. Rádioaktívne látky sa koncentrujú v popole, ktorý sa potom upravuje (obvykle sa zavarí do kaziet z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sa uložia do 200-litrového suda).

Vysokotlakové lisovanie:

Keďže zníženie objemu je pri úprave rádioaktívneho odpadu jedným z hlavných cieľov, nespáliteľný lisovateľný odpad sa lisuje v kovových kazetách s použitím vysokotlakového lisu, čím sa vytvoria takzvané pelety, ktoré sa ukladajú do 200-litrových sudov.

Cementácia:

V prípadoch, kedy nie je možné spaľovanie alebo lisovanie odpadu, môže sa použiť cementácia, čím sa odpad uloží do pevnej matrice. Rádioaktívny odpad sa homogénne rozloží v betóne a vloží do 200-litrového suda.

Spracovanie zdrojov:

Nepoužívané zapečatené rádioaktívne zdroje, ktoré nemohli byť vrátené výrobcovi, sa demontujú, zdokumentujú, roztriedia podľa nuklidov a ďalej spracúvajú a upravujú podľa rádionuklidu a jeho aktivity.

Na konci procesu úpravy je rádioaktívny odpad v stabilnej forme a zapečatený v kontajneri (obvykle v 200-litrovom sude).

Sušenie na dočasné uskladnenie

Sušenie:

Upravené sudy s odpadom sa spravidla pred prevozom do dočasného skladovacieho zariadenia sušia v sušičke. Výsledkom je, že odpad je aj chemicky stabilizovaný.

Systém merania sudov:

Všetky upravené sudy s odpadom sú charakterizované rádiologicky za pomoci systému merania sudov. Namerané hodnoty poskytujú dôležité informácie pre budúce kroky pri nakladaní s odpadom.

Dočasné uskladnenie:

Po charakterizovaný sudov sa tieto prevážajú do dočasného klimatizovaného skladu NES. Aby sa zaistilo, že sudy možno kedykoľvek skontrolovať a že je k nim možný prístup, sudy s odpadom sa skladujú horizontálne na oceľových policiach (palety na sudy).



Obr. 5: Dočasné uskladnenie upravených 200-litrových sudov

DOKUMENTÁCIA UPRAVENÉHO RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU

Počas upravovania a dočasného skladovania rádioaktívneho odpadu je zásadná kompletná dokumentácia o odpade a príslušných krokoch spracovania. Presné údaje o obsahu kontajnerov sú nevyhnutné pre neskoršie spracovanie odpadu, budúce konečné uloženie, alebo akékoľvek následné uvoľnenie (po rozpade rádioaktivity). Podobne sa treba usilovať aj o sledovateľnosť upraveného odpadu až k vstupnému surovému odpadu.

NES používa softvér DOKURAD a databázu, v ktorej sa ukladajú a sú zdokumentované všetky potrebné informácie o nakladaní s odpadom.

Každý prichádzajúci a dočasný kontajner, ako aj každý upravený kontajner s odpadom, má jedinečné číslo, ktorým sa sleduje v DOKURAD; to znamená, že všetky informácie a údaje možno zo systému kedykoľvek získať. Preto je možné reprodukovať celý proces úpravy od vstupujúceho kontajnera až po hotový uložený sud a tiež sledovať cestu odpadu od hotového suda späť k vstupujúcemu kontajneru a pôvodcovi odpadu.

KONEČNÉ ULOŽENIE

Celý inventár rádioaktívneho odpadu aktuálne uskladneného v NES bude nakoniec potrebné uložiť. V Rakúsku, tak, ako aj v mnohých ďalších krajinách na celom svete, zatiaľ nebolo prijaté rozhodnutie o mieste a druhu potrebných zariadení na uloženie.

Ako ukazujú skúsenosti v ostatných krajinách, rozhodnutia o konečnom uložení rádioaktívneho odpadu sa neprijímajú rýchlo.

Z hľadiska pomerne nízkeho množstva odpadu (asi 3 600 m³ odpadu s krátkym polčasom premeny a maximálne 60 m³ odpadu s dlhým polčasom premeny) a nízkeho potenciálu rizika (výlučne nízko a stredne aktívny rádioaktívny odpad) je súčasné uskladnenie rádioaktívneho odpadu v dočasnom sklade v NES pre Rakúsko dobrým východiskom pre nájdenie optimálneho a prijateľného riešenia konečného uloženia.

Na dosiahnutie tohto cieľa sa musí definovať rozhodovací proces. Okrem objasnenia právnych a organizačných otázok je nanajvýš nevyhnutné zaistiť, aby bol celý proces úplne transparentný. Všetky dôležité rozhodnutia sa musia prijímať s vhodným zapojením verejnosti a všetkých zainteresovaných inštitúcií. Taktiež treba chápať, že sa bude vyžadovať zložitý viacstupňový proces. V prílohe I tohto programu je uvedený príklad plánu. Vychádza z postupov používaných v niektorých iných krajinách a má slúžiť na ilustráciu.

Cieľom tohto plánu je určiť typ a umiestnenie jedného alebo viacerých úložísk rakúskeho odpadu. Rakúsko sa bude snažiť o spoluprácu s ostatnými európskymi krajinami, aby vyriešilo problém konečného uloženia. Súčinnosť je osobitne vhodná pre tie krajiny, v ktorých je situácia podobná situácii v Rakúsku, t.j. menšie krajiny bez vlastného programu jadrovej energetiky. Výmena skúseností, spolupráca v medzinárodných pracovných skupinách a spoločný postup v niektorých oblastiach - napríklad koordinované výskumné projekty - by boli prínosom pre všetky strany.

Podľa súčasného stavu techniky sa používajú rôzne druhy úložísk, ktoré sú vhodné pre rôzne druhy odpadu. Ako príklad tu možno použiť publikáciu MAAE NW-G-1.1 „Politiky a stratégie nakladania s rádioaktívnym odpadom“. Stručná analýza možností uloženia pre rakúsky odpad je uvedená v prílohe II. tohto dokumentu. Keďže Rakúsko nemusí ukladať vysoko rádioaktívny odpad ani vyhorené jadrové palivo, technické požiadavky na ukladanie rakúskeho rádioaktívneho odpadu sú významne nižšie než v krajinách s jadrovými elektrárnami.

Bezpečné uloženie rádioaktívneho odpadu s krátkym polčasom premeny, ktorý predstavuje väčšinu objemu odpadu, je možné v zariadeniach na uloženie, ktoré možno postaviť pomerne jednoducho, hoci budú v súlade s najlepšimi svetovými postupmi. Takéto zariadenia na uloženie už existujú v niekoľkých krajinách sveta. Rakúsko sa snaží o včasné zriadenie úložiska pre svoj rádioaktívny odpad s krátkym polčasom premeny vo vlastnej krajine.

Zdá sa, že aby sa našlo vhodné riešenie pre malé množstvá odpadu s dlhým polčasom premeny, možnosťou je prípadná spolupráca s ostatnými krajinami. Medzinárodná spolupráca na účely zriadenia spoločného zariadenia na uloženie pre tento odpad v európskej krajine môže byť realizovateľnou alternatívou pre konečné uloženie v Rakúsku. V medzinárodnom spoločenstve sa teraz regionálna alebo medzinárodná spolupráca považuje za vhodnú možnosť pre konečné uloženie a existujú zodpovedajúce iniciatívy pre spoločný prístup. Výhody a nevýhody účasti Rakúska v spoločnom úložisku sa budú musieť zväziť v procese diskusie.

V prípade, že by bolo súčasťou tohto budúceho riešenia uskladnenie rádioaktívneho odpadu z Rakúska v úložisku v inej krajine, Smernica 2011/70/Euratom obsahuje k tomu jasné ustanovenia: Zariadenie musí mať pred prevozom odpadu platné povolenie na prevádzku a musí spĺňať rovnaké normy v zmysle požiadaviek smernice, ktoré by platili aj pre úložisko v Rakúsku.

Musia sa dodržať medzinárodne stanovené bezpečnostné opatrenia pre bezpečnú prepravu rádioaktívneho odpadu. Vyžaduje sa dodržiavanie Spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s vyhoreným palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom (Spoločný dohovor).

PRACOVNÁ SKUPINA „ULOŽENIE“

Rakúska spolková vláda má zostaviť pracovnú skupinu „Uloženie“. Tento orgán bude riešiť otázky a úlohy týkajúce konečného uloženia efektívnym a transparentným spôsobom a odporúčať ďalšie kroky. Pracovná skupina bude zložená zo zástupcov ministerstiev, zástupcov spolkových krajín, odborníkov v danej

záležitosti a zainteresovaných strán. Pracovnú skupinu bude koordinovať Spolkové ministerstvo pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch.

Táto pracovná skupina vypracuje návrhy na konečné uloženie odpadu s krátkym aj dlhým polčasom premeny, pričom zváži technické, ekonomické a sociálne aspekty. Vychádzať bude zo štúdií a seminárov a bude spolupracovať aj so zahraničnými inštitúciami a odborníkmi. Vytvorí sa koncept komplexného informovania a zapojenia verejnosti.

Pracovná skupina bude najmä riešiť nasledujúce činnosti.

- Návrhy na zmeny legislatívneho rámca a finančného rámca pre ukladanie rádioaktívneho odpadu;
- Monitorovanie činností ostatných krajín s porovnateľným inventárom odpadu;
- Požiadavky na účasť a informovanie verejnosti, ako aj na zaistenie transparentnosti;
- Spúšťanie a monitorovanie činností výskumu a vývoja, ktoré by mali viesť k posúdeniu realizovateľnosti zavádzania nových technológií a konceptov, minimalizácie odpadu, atď.;
- Vývoj koncepčného projektu pre zariadenie na uloženie odpadu, ale aj pre všetky ostatné relevantné prvky, napr. dopravu, spracovanie, následné monitorovanie, atď.;
- Požiadavky, ktoré majú byť kladené na prevádzkovateľa zariadenia na uloženie;
- Bezpečnostné a zabezpečovacie požiadavky na zariadenie;
- Koncept vyradovania nepotrebných zariadení v NES;
- Monitorovanie realizácie a aktualizovanie Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom.

Pracovná skupina „Uloženie“ bude spolkovej vláde pravidelne podávať správy o svojich činnostiach a predkladať na rozhodnutie svoje odporúčania. Aby sa zaistil dostatočný čas na výstavbu a uvedenie do prevádzky zariadenia (zariadení) na konečné uloženie, rozhodnutie o konečnom uložení rádioaktívneho odpadu sa musí prijať najneskôr 10-15 rokov pred uplynutím platnosti zmluvy o dočasnom uskladnení.

6 VÝSKUM A VÝVOJ

SPRACOVANIE RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU

ABY SA ZAISTIL NEPRETRŽITÝ VÝVOJ a optimalizácia nakladania s rádioaktívnym odpadom, NES realizuje početné projekty zaoberajúce sa bezpečnosťou, radiačnou ochranou, alebo optimálnym znížením objemu rádioaktívneho odpadu. Preto, napriek tomu, že v prísnom slova zmysle nie je určeným výskumným subjektom, je výskum a vývoj dôležitou súčasťou povinností a zodpovedností NES. Niektoré príklady takýchto projektov realizovaných v NES sú:

VÝVOJ SYSTÉMU ULTRAFILTRÁCIE

Proces chemického zrážania používaný v minulosti na čistenie odpadových vôd v lokalite Seibersdorf mal za následok produkciu rádioaktívneho kontaminovaného kalu, ktorý sa musel odstraňovať filtračným zariadením. Z dôvodu potrebného prídania filtračnej pomôcky v tomto procese vznikalo značné množstvo rádioaktívneho sekundárneho zrážania. Ako alternatívu NES vyvinul proces, v ktorom sa rádioaktívna

kontaminovaná voda vystaví dvojstupňovému procesu filtrácie pomocou systému ultrafiltrácie (systém membránovej filtrácie), ktorý si nevyžaduje pomocný prostriedok na filtráciu.



Obr.

6: Filtračná jednotka systému ultrafiltrácie

Prevádzkové skúsenosti ukázali, že s týmto systémom bolo možné drasticky znížiť používanie chemikálií na zrážanie, pretože pri čistení vody vo všeobecnosti nie je potrebné žiadne prípravné chemické zrážanie. Takýmto spôsobom mohlo byť množstvo rádioaktívneho odpadu vznikajúceho pri čistení odpadovej vody znížené o faktor 20.

VÝVOJ SYSTÉMU NA MERANIE PÔDY

Na účely minimalizácie rádioaktívneho odpadu počas prebiehajúcich projektov vyradovania a demontáže NES v súčasnosti vyvíja a konštruuje systém merania pôdy, ktorý sa môže použiť na separáciu rozvalín, pôdneho materiálu, atď. s nízkou kontamináciou, na rádioaktívny odpad a konvenčný odpad. Systém vykonáva automatizované meranie aktivity a separáciu (už rozdrveného) materiálu, čo optimálne minimalizuje množstvo rádioaktívneho odpadu.



Obr. 7: Systém merania pôdy (vpravo prísun materiálu, vľavo meranie a separovanie)

KONEČNÉ ULOŽENIE

V súvislosti s ukladaním rádioaktívneho odpadu už bolo vykonaných niekoľko projektov. Okrem toho sa v budúcnosti bude musieť nakladanie s odpadom nepretržite vyvíjať a optimalizovať, aby sa zaistila maximálna bezpečnosť. Potrebný je aj efektívny a rozsiahly výskum a vývoj, najmä v súvislosti s konečným uložením. V tomto kontexte by sa mali vziať do úvahy výsledky predchádzajúcich štúdií v

Rakúsku, ako aj relevantné medzinárodné odkazy (napríklad dokumenty MAAE, NEA/OECD), vzťahujúce sa na základné otázky, ktoré už medzinárodné spoločenstvo riešilo. Bude sa konať aj účasť na konferenciách a v medzinárodných pracovných skupinách. Predpokladajú sa príspevky od ďalších organizácií, napríklad univerzít a výskumných ústavov, ako aj príslušných zahraničných inštitúcií, keďže tieto inštitúcie majú hĺbkové znalosti v konkrétnych oblastiach pre výber a plánovanie zariadení na uloženie odpadu. Okrem toho budú k činnostiam výskumu a vývoja patriť aj činnosti v oblasti geologického, geotechnického, priestorového plánovania a technických aspektov, analýzy všeobecnej bezpečnosti zariadení, environmentálneho výskumu, radiačnej ochrany, ako aj deterministickej a pravdepodobnostnej analýzy rizík.

TRANSPARENTNOSŤ A ÚČASŤ VEREJNOSTI

TRANSPARENTNOSŤ ZOHRÁVA KĹÚČOVÚ ÚLOHU pri nakladaní s vyhoreným jadrovým palivom a rádioaktívnym odpadom. Preto novelizácia Zákona o radiačnej ochrane z roku 2015 výslovne zahrnula do národnej legislatívy účasť verejnosti. Všetkým dotknutým zainteresovaným stranám sa musí poskytnúť možnosť efektívne sa zúčastňovať na procese rozhodovania týkajúcom sa ukladania rádioaktívneho odpadu.

INFORMOVANIE VEREJNOSTI

DOZORNÝ ORGÁN

Informácie pre verejnosť o rádioaktívnom odpade v Rakúsku poskytuje na svojom webovom sídle Spolkové ministerstvo pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch - www.strahlenschutz.gv.at. Uvádza informácie o rádioaktívnom odpade, a to: uskladnenie odpadu v NES, Vyhláška o preprave rádioaktívneho odpadu z roku 2009 a najnovšie národné správy k „Spoločnému dohovoru o bezpečnosti nakladania s vyhoreným palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom“, Spolková zbierka zákonov č. 169/2001, ktoré musí Rakúsko ako zmluvná strana periodicky poskytovať.

NES

Podľa článku 79a AllgStrSchV musí NES informovať verejnosť o činnostiach nakladania vykonávaných v jej zariadeniach. Informácie sa zverejňujú na stránke www.nes.at. Na tejto stránke sú okrem iného zverejňované informácie o úlohách, organizácii spoločnosti, ako aj o ponúkaných produktoch a službách. Pre pôvodcov rádioaktívneho odpadu táto webová stránka obsahuje dokument „*Übernahmebedingungen und Preisliste für die Verarbeitung, Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen*“, ako aj všetky informácie potrebné na skladovanie v NES (formulár objednávky, informácie o preprave, atď.).

Informácie podľa predpisu o informáciách pri havárii

Podľa ustanovení Vyhlášky o informáciách pri nebezpečných incidentoch (Störfallinformationsverordnung), Spolková zbierka zákonov č. 391/1994, je zariadenie dočasného skladu pre rádioaktívny odpad zariadením povinným podávať správy. Povinnosť informovania v tomto smere sa realizuje pomocou zverejnenia oznamu na vrátnici lokality Seibersdorf a na obecných úradoch okolitých obcí. Informácie sa povinne oznamujú aj príslušným orgánom. Informácie o nebezpečných incidentoch sa revidujú a znovu predkladajú pravidelne v maximálnom intervale piatich rokov.

Multifunkčné informačné centrum

Priestory NES sú v zmysle predpisov o ochrane proti radiácii radiačným priestorom. Pretože je prístup do tohto priestoru povolený v obmedzenej miere len a iba určitej skupine osôb a v súlade s vypracovanými formalitami, „Multifunkčné informačné centrum“ bolo zriadené mimo toho zabezpečeného priestoru. Témy, ako manipulácia s rádioaktívnymi látkami a odpadom, ochrana proti radiácii, procesy spracovania a úpravy, dočasné uskladnenie, atď. sa tak môžu sprostredkovať širšiemu rozsahu zainteresovaných strán

(zainteresované skupiny, zainteresované strany, strany, ktoré rozhodujú, havarijný personál, politické telesá, medzinárodné odborné skupiny, atď.). Informačné centrum je vybavené exponátmi z histórie rádioaktivity a technológie merania, ale predovšetkým ponúka vhodný priestor, v ktorom je možné aj väčšie skupiny návštevníkov informovať cestou prednášok, prezentácií a informačných podujatí a podobne.

STRATEGICKÉ ENVIRONMENTÁLNE POSUDZOVANIE

V rámci vypracovania Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom a v prípade budúcich veľkých zmien tohto programu sa realizovalo a bude realizovať Strategické environmentálne posudzovanie podľa článku 36b StrSchG na základe primeraného uplatnenia článku 8a ods. 4 až 7, v spojení s prílohou 7, časťou 2 Zákona o nakladaní s rádioaktívnym odpadom z roku 2002 (AWG 2002) Spolková zbierka zákonov I č. 102/2002. Vplyv Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom na životné prostredie sa posudzuje s účasťou verejnosti. Susediace štáty sa môžu cezhraničných konzultácií zúčastniť v rámci Strategického environmentálneho posudzovania.

8 FINANCOVANIE

FINANCOVANIE NAKLADANIA S ODPADOM

Spoločnosť **NUCLEAR ENGINEERING SEIBERSDORF GMBH (NES)**, ktorá vykonáva spracovanie, úpravu a dočasné skladovanie rádioaktívneho odpadu, uviedla do prevádzky Rakúska republika na účely zaoberania sa s rádioaktívnym odpadom vznikajúcim v Rakúsku v zmysle článku 36c (1) StrSchG. V júni 2003 bola uzatvorená zmluva medzi NES, obcou Seibersdorf a BMLFUW, ktorá upravuje úlohy NES a jej financovanie.

FINANCOVANIE ZNEČISŤOVATEĽOM

Prebiehajúce financovanie nakladania s rádioaktívnym odpadom sa vykonáva podľa zásady „znečisťovateľ platí“. Držitelia licencie podľa Zákona o radiačnej ochrane, vlastníci rádioaktívneho odpadu v dôsledku práce so zdrojmi prírodného žiarenia, ako aj orgány, ktoré zadržali rádioaktívne zdroje, alebo ktorým boli odovzdané opustené žiariče, musia na jednej strane platiť spracovateľský poplatok za spracovanie a dočasné uloženie a na druhej strane preventívny poplatok (Vorsorgeentgelt) podľa článku 36c ods. 2 bodu 2 StrSchG. Preventívny poplatok využije Rakúska republika ako jednoúčelový výnos výlučne na financovanie následného konečného uloženia tohto odpadu.

NES musí raz ročne kontrolovať odhadované náklady na spracovanie a preventívne poplatky, aby sa finančne zaistila bezpečná prevádzka zariadenia. Výpočty sa predkladajú BMLFUW (článok 36c ods. 2 č. 1 StrSchG).

FINANCOVANIE ŠTÁTNYMI ORGÁNMI

Na základe ustanovení StrSchG v spojení so zmluvou medzi NES, obcou Seibersdorf a BMLFUW má republika znášať významné finančné bremeno nakladania s rádioaktívnym odpadom. Konkrétne je Spolkový minister poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodohospodárstva v zhode so Spolkovým ministrom financií povinný hradiť náklady na zriadenie a prispôbenie závodov na spracovanie a zariadení na uskladnenie. Okrem toho majú byť pokryté aj náklady na následnú úpravu a opätovnú úpravu starých kontajnerov uložených v NES.

Pre zariadenia a rádioaktívne látky, ktoré zanechala činnosť jadrového výskumu v Seibersdorf, existuje zmluva medzi NES a Spolkovým ministerstvom dopravy, inovácií a technológií, podľa ktorej NES zodpovedá za následnú sanáciu týchto kontaminovaných lokalít a za náklady zodpovedá spolková vláda.

FINANCOVANIE KONEČNÉHO ULOŽENIA

PREVENTÍVNY POPLATOK

Preventívny poplatok na konečné uloženie, ktorý majú platiť znečisťovatelia, sa má previesť spolkovéj vláde a použiť výlučne na neskoršie konečné uloženie upraveného rádioaktívneho odpadu. Preventívny poplatok sa určuje podľa súčasných odhadov nákladov na konečné uloženie a súvisiacich nákladov na prípravu a prepravu.

FINANCOVANIE ŠTÁTNYMI ORGÁNMI

Článok 36c StrSchG stanovuje právny základ pre uvedenie do prevádzky vhodných inštitúcií na ukladanie rádioaktívneho odpadu vzniknutého v Rakúsku a jeho financovanie. Spolkový minister pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch, v zhode so Spolkovým ministrom financií, má právo uzatvárať zmluvy o poskytovaní služieb s vhodnou inštitúciou, ktorá má vhodné odborné znalosti a potrebné technické a personálne vybavenie na ukladanie rádioaktívneho odpadu najmodernejším spôsobom.

Keďže zatiaľ nebolo o budúcej možnosti uloženia prijaté žiadne konečné rozhodnutie, odhad nákladov na zariadenie/a na uloženie je veľmi neistý. Rakúska republika nesie konečnú zodpovednosť za konečné

uloženie existujúceho a budúceho rádioaktívneho odpadu a zaväzuje sa zaistiť včasnú dostupnosť dostatočných finančných zdrojov pre konečné uloženie celého inventára.

9 MÍĽNIKY A ČASOVÝ HORIZONT

Modernizácia zariadení na spracovanie v NES

Od roku 2009 prebieha komplexná modernizácia zariadení v NES. Tým sa zaistí dosiahnutie najmodernejšieho stavu techniky pre spracovanie a dočasné uskladnenie rádioaktívneho odpadu. Tento projekt má byť dokončený okolo roku 2020.

Nová úprava balení odpadu

Všetky staršie balenia s upraveným odpadom uloženým v NES, ktorých obsah nebol upravený podľa súčasného stavu techniky, podliehajú novej úprave v modernizovaných zariadeniach NES. Využitie nových metód spracovania umožnené projektom modernizácie, bude mať za následok značné zníženie objemu odpadu. Projekt má byť dokončený do roku 2020.

Pracovná skupina „Uloženie“

Spolková vláda má zostaviť pracovnú skupinu „Uloženie“, ktorá bude zložená zo zástupcov ministerstiev, zástupcov spolkových krajín, odborníkov v danej záležitosti a zainteresovaných strán. Jej úlohou bude efektívne a transparentne pracovať v zmysle zásad článku 36b StrSchG na vypracovaní Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom.

Dočasné uskladnenie odpadu v NES

Spracovanie a dočasné uskladnenie rádioaktívneho odpadu v NES je zaistené zmluvou medzi BMNT, NES a obcou Seibersdorf do roku 2045.

Aktualizácia a revízia Národného programu nakladania s rádioaktívnym odpadom

Ako ukazujú skúsenosti v ostatných krajinách, rozhodnutie o konečnom uložení rádioaktívneho odpadu nebude prijaté rýchlo. Ako súčasť procesu rozhodovania bude treba urobiť vhodné úpravy právnych ustanovení. Podobne sa musí pravidelne aktualizovať aj Národný program nakladania s rádioaktívnym odpadom, taktiež v zmysle ustanovení smernice 2011/70/Euratom.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1: Vznik rádioaktívneho odpadu v rokoch 2010 - 2014 podľa skupín znečisťovateľov	12
Obr. 2: Demontáž výskumného reaktora ASTRA a bazéna vyhoreného jadrového paliva	13
Obr. 3: Prevádzková lokalita NES v Seibersdorfe	19
Obr. 4: Tok materiálu pri spracovaní rádioaktívneho odpadu v NES.....	20
Obr. 5: Dočasné uskladnenie upravených 200-litrových sudov	22
Obr. 6: Filtračná jednotka systému ultrafiltrácie	25
Obr. 7: Systém merania pôdy (vpravo prísun materiálu, vľavo meranie a separovanie)	26
Obr. 8: Zobrazenie postupnosti krokov v rámci viacstupňového procesu pre uloženie rádioaktívneho odpadu v Rakúsku	34

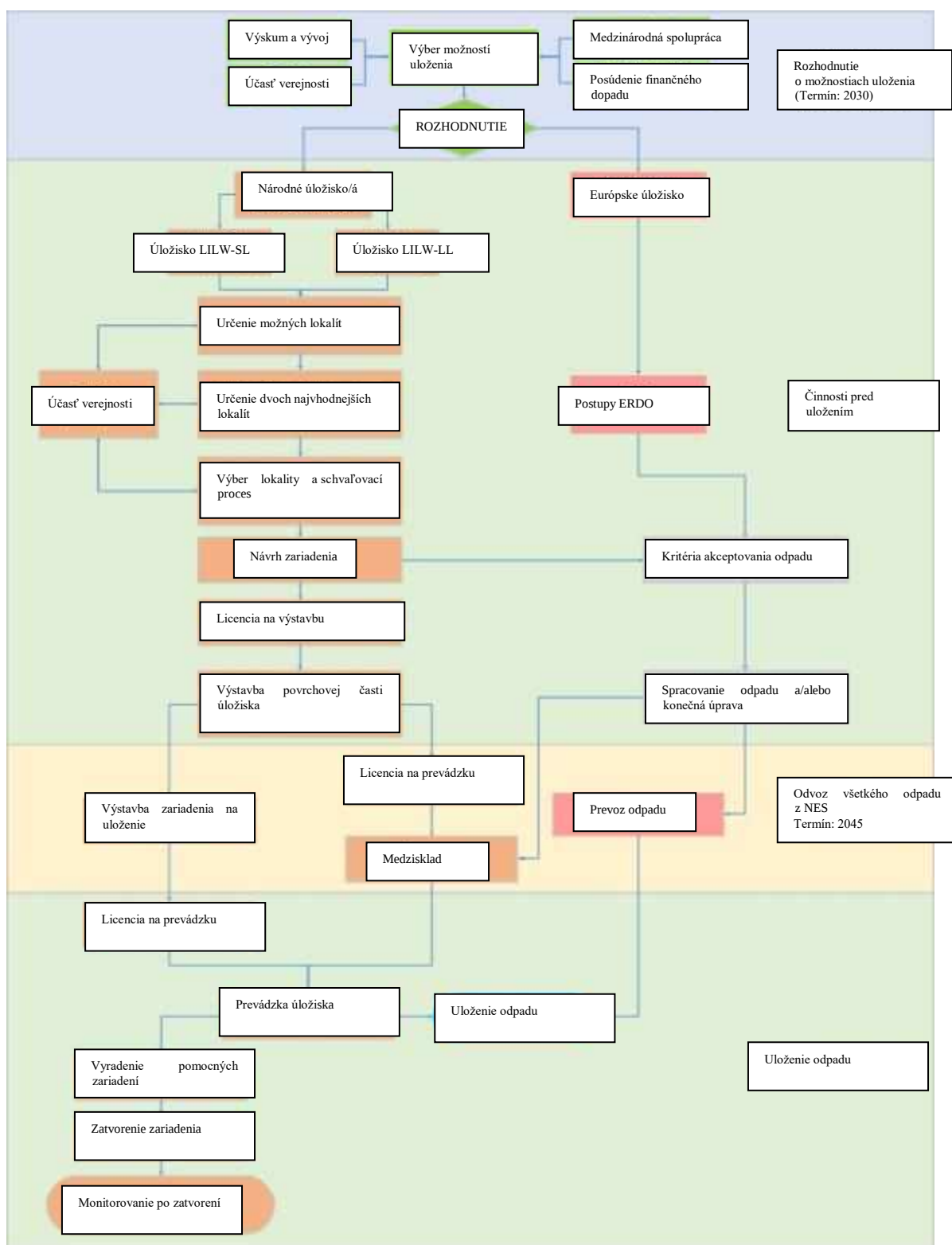
ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Prijatý rádioaktívny odpad 2010 - 2015	12
Tabuľka 2: Rádionuklidy s najväčším príspevkom k celkovej aktivite v dočasnom sklade NES	15
Tabuľka 3: Odhadované množstvá upraveného rádioaktívneho odpadu do roku 2045	16
Tabuľka 4: Prehľad potenciálnych možností uloženia rádioaktívneho odpadu v Rakúsku	35

ZOZNAM SKRATIEK

SKRATKA	PLNÉ ZNENIE
AllgStrSchV	Všeobecná vyhláška o radiačnej ochrane
BMNT	Spolkové ministerstvo pre trvalo udržateľný rozvoj a cestovný ruch
DOKURAD	Systém dokumentácie o odpade NES
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
ISO	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu
Bq	Becquerel (odvodená jednotka SI rádioaktivity – rozpady atómového jadra za jednu sekundu)
NatStrV	Vyhláška o prírodných zdrojoch radiácie
NEA/ OECD	Agentúra Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj pre jadrovú energiu
NES	Nuclear Engineering Seibersdorf GmbH
RAbf-VV 2009	Vyhláška o preprave rádioaktívneho odpadu
StrSchG	Zákon o radiačnej ochrane
RAO	Rádioaktívny odpad

PRÍLOHA I.



Obr. 8: Zobrazenie postupnosti krokov v rámci viacstupňového procesu pre uloženie rádioaktívneho odpadu v Rakúsku

PRÍLOHA II.

Bola analyzovaná použiteľnosť možných technických riešení na ukladanie rádioaktívneho odpadu v úložisku podľa opisu v publikácii MAAE NW-G-1.1 „Politiky a stratégie nakladania s rádioaktívnym odpadom“, so zohľadnením rakúskych charakteristík. Výsledky analýzy sú uvedené v tabuľke 4.

TABUĽKA 4: PREHĽAD POTENCIÁLNYCH MOŽNOSTÍ ULOŽENIA RÁDIOAKTÍVNEHO ODPADU V RAKÚSKU

Triedy RAO	Charakteristika odpadu	Koncový bod				
		Výkopový typ	Konštruované povrchové zariadenie	Vrtné zariadenie	Stredne hlboké zariadenie	Hlbinné geologické úložisko
LILW-SL s veľmi nízkou aktivitou/LILW-LL s veľmi nízkou aktivitou		++	NR	NT	NR	NR
LILW-SL		+	++	NT	NR	NR
LILW-LL		N	N	+	++	++
Nepoužívané zapečatené rádioaktívne zdroje	Nuklidy s krátkym polčasom premeny	+	++	NR	NR	NR
	Nuklidy s dlhým polčasom premeny	N	NR	++	++	++
	Vysoko aktívne zdroje	N	N	++	++	++

Legenda:

- N nie je možné z bezpečnostných dôvodov
- + prijateľné riešenie
- NT nie je možné z technických dôvodov
- ++ preferované riešenie
- NR možné, ale neodporúča sa z technických alebo ekonomických dôvodov

Uloženie vo **výkopovom type úložiska** je v zásade rovnocenné s ukladáním konvenčného odpadu na konvenčnej skládke. Odpad sa ukladá do výkopu a prekryva zeminou. Nevyžaduje sa žiadny dodatočný bezpečnostný dohľad alebo monitorovanie radiácie. Výkopové úložisko sa môže odporúčať z bezpečnostného a ekonomického hľadiska na ukladanie odpadu s veľmi nízkou aktivitou ako aj na ukladanie nepoužívaných zapečatených zdrojov rádioaktívneho žiarenia s veľmi nízkou aktivitou. Tento návrh z bezpečnostných dôvodov nie je vhodný na ukladanie rádioaktívneho odpadu s dlhým polčasom premeny a nepoužívané zapečatené zdroje s rádionuklidmi s dlhým polčasom premeny.

Konstruované povrchové zariadenie je systém technicky projektovaných výkopov, alebo betónových úložných boxov, do ktorých sa ukladá odpad. Na kontajnery s odpadom sa uloží konštruovaný kryt, ktorý minimalizuje prenikanie povrchovej vody. Zariadenie sa buduje na povrchu alebo do hĺbky niekoľkých metrov pod povrchom. Zariadenie podlieha dohľadu a monitorovaniu radiácie, až kým riziko spojené s odpadom neklesne na prijateľnú úroveň. Povrchové zariadenie je vhodné na ukladanie rádioaktívneho odpadu a nepoužívaných zapečatených zdrojov s rádionuklidmi s krátkym polčasom premeny. Ukladanie malých množstiev zapečatených rádioaktívnych zdrojov s rádionuklidmi s dlhým polčasom premeny spolu s veľkými množstvami rádionuklidov s krátkym polčasom premeny je za istých bezpečnostných podmienok možné, ale spravidla sa neodporúča. Ukladanie odpadu s vyššími úrovňami rádionuklidov s dlhým polčasom premeny alebo zapečatených zdrojov s vysokou aktivitou sa pre tento druh zariadenia z bezpečnostného hľadiska neodporúča.

Vrtné úložné zariadenie pozostáva z jedného alebo viacerých vrtov s hĺbkou niekoľkých desiatok až stoviek metrov. Vrtné zariadenia sú vhodné na ukladanie malých objemov odpadu s dlhým polčasom premeny, najmä nepoužívaných zapečatených zdrojov (rádionuklidy s dlhým polčasom premeny a zdroje s vysokou aktivitou). Ukladanie nepoužívaných zapečatených zdrojov spolu s odpadom s krátkym polčasom premeny sa neodporúča z ekonomických dôvodov.

Stredne hlboké úložné zariadenie pozostáva z jaskýň, klenieb, alebo síl, ktoré sa obvykle nachádzajú niekoľko desiatok metrov až po niekoľko stoviek metrov pod povrchom. Takéto zariadenie sa dá zriadiť aj vykpaním štôlne v hore, kde najmenšia vzdialenosť od povrchu musí byť viac ako 100 m. Celosvetovo už bolo niekoľko opustených baní premenených na zariadenie na ukladanie tohto typu. **Hlbinné geologické úložiská** sa budujú niekoľko stoviek metrov pod povrchom, obvykle vo forme tunelov, klenieb, alebo síl. V týchto dvoch typoch zariadenia sa môže ukladať akýkoľvek druh odpadu alebo nepoužívaných zapečatených zdrojov. Avšak, keďže je výstavba týchto zariadení nákladná, normálne sa odporúčajú pre ukladanie veľkých množstiev odpadu s rádionuklidmi s dlhým polčasom premeny.

S odkazom na stratégie ukladania rádioaktívneho odpadu odporúčané zo strany MAAE sa v Rakúsku dá dosiahnuť nasledujúci predbežný výsledok so zreteľom na inventár odpadu do roku 2045.

Pre uloženie 3 600 m³ upraveného rádioaktívneho odpadu s **krátkym polčasom premeny** uskladneného v zariadení dočasného skladu do roku 2045 by bolo najvhodnejšie povrchové zariadenie. Uloženie týchto odpadov do stredne hlbokého alebo hlbinného geologického zariadenia sa neodporúča z ekonomického hľadiska. Pre uloženie 60 m³ (alebo ešte menej) odpadu s **dlhým polčasom premeny** sa zariadenie stredne hlbokého alebo hlbinného geologického zariadenia taktiež nedá odporúčať, keďže investičné náklady takýchto zariadení sa pre malé množstvo odpadu nedajú zdôvodniť. Rovnako sa nedajú odôvodniť náklady na kombinované hlbinné uloženie odpadu s krátkym polčasom premeny spolu s malými množstvami odpadu s dlhým polčasom premeny vyššou úrovňou bezpečnosti, keďže u odpadov s krátkym polčasom premeny je to veľmi okrajové a nie nevyhnutné. Preto sa pre uloženie odpadu s dlhým polčasom premeny považuje za vhodnú možnosť vrtné zariadenie. Alternatívne sa odpad s dlhým polčasom premeny môže poslať na konečné uloženie do zahraničia, v súlade s požiadavkami smernice 2011/70 /Euratom.

