

KONCEPCE NAKLÁDÁNÍ S RADIOAKTIVNÍMI ODPADY A VYHOŘELÝM JADERNÝM PALIVEM V ČESKÉ REPUBLICĚ

Obsah

1. ÚVOD	6
1.1. Cíl koncepce	6
1.2. Východiska pro aktualizaci koncepce.....	8
1.3. Současný stav nakládání s RAO a VJP.....	8
2. HLAVNÍ ZÁSADY KONCEPCE	10
2.1 Mezinárodní principy pro oblast nakládání s RAO a VJP	11
2.2 Mezinárodní dohody a smlouvy.....	13
3. LEGISLATIVNÍ RÁMEC	13
3.1 Radiační ochrana a obecné povinnosti při nakládání s RAO	14
3.2 Schvalovací proces.....	15
3.3 Aktualizace národního legislativního rámce	16
4. ZODPOVĚDNOST ZA IMPLEMENTACI KONCEPCE NAKLÁDÁNÍ S RAO A VJP16	
5. KOMUNIKACE S VEŘEJNOSTÍ	16
5.1 Informovanost a komunikace.....	17
5.2 Motivace obcí.....	17
5.3 Zapojení obcí	18
5.4 Doporučení pro komunikaci s veřejností.....	19
6. KLASIFIKACE RAO A INVENTÁŘ RAO A VJP	19
6.1 Klasifikace radioaktivních odpadů	19
6.2 Stávající inventář RAO a VJP	20
6.3 Odhad budoucího množství RAO a VJP	22
7. NAKLÁDÁNÍ S NÍZKO A STŘEDNĚAKTIVNÍMI ODPADY	24
7.1 Nakládání s nízko a středněaktivními odpady z jaderných elektráren určených do přípovrchových úložišť.....	24
7.2 Nakládání s institucionálními nízko a středněaktivními odpady určenými do přípovrchových úložišť.....	25
7.3 Koncept a plány pro období po uzavření úložišť.....	27
7.4 Nakládání s RAO z případné radiační mimořádné události	28
7.5 Doporučení cílů a milníků pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady určenými do přípovrchových úložišť.....	29
8. NAKLÁDÁNÍ S VJP A RAO NEPŘIJATELNÝMI DO PŘÍPOVRCHOVÝCH ÚLOŽIŠŤ	29
8.1 Úvod.....	29
8.2 Alternativy zneškodnění VJP	30
8.3 Skladování VJP z energetických reaktorů	31
8.4 Ukládání VJP z jaderných reaktorů	32

8.5	Nakládání s VJP z výzkumných reaktorů.....	34
8.6	Nakládání s RAO nepřijatelnými do přípovrchových úložišť	35
8.7	Doporučení cílů pro nakládání s VJP a odpady nepřijatelnými do přípovrchových úložišť 36	
9.	VÝZKUM A VÝVOJ.....	37
9.1	Výzkumné práce pro nakládání s NSRAO.....	37
9.2	Výzkumné práce pro potřeby hlubinného ukládání RAO a VJP	38
9.3	Cíle pro program výzkumu a vývoje v oblasti nakládání s RAO a VJP	39
10.	EKONOMICKÉ ASPEKTY	39
10.1	Jaderný účet	39
10.2	Náklady na nakládání s NSRAO	40
10.3	Náklady na nakládání s VAO/VJP	43
10.4	Rezervy na vyřazování.....	45
10.5	Celkové náklady	46
10.6	Doporučení pro ekonomiku nakládání s RAO a VJP	48
11.	ZÁVĚR	48
11.1	Nástroje pro realizaci koncepce	49
11.2	Rizika naplňování cílů koncepce	51
11.3	Vyhodnocení naplňování cílů koncepce	51
12.	PŘÍLOHY.....	52
12.1	Příloha 1: Srovnání kapitol koncepce s požadavky článku 12 bodu 1 směrnice Rady 2011/70/Euratom	52
12.2	Příloha 2: Vyhodnocení plnění koncepce z roku 2002	54
12.3	Příloha 3: Porovnání stávající klasifikace RAO a navržené klasifikace MAAE	56
12.4	Příloha 4: Monitorovací ukazatele (indikátory) vlivu koncepce na životní prostředí	56
12.5	Příloha 5: Související legislativa.....	60
12.6	Příloha 6: Podklady a hypotézy pro odhad nákladů	66
12.7	Příloha 7: Reference.....	67

Seznam zkratk

ČNB	Česká národní banka
EC	Evropská komise
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
ENEF	Evropské jaderné fórum
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
EU	Evropská unie
EURATOM	Evropské společenství pro atomovou energii
GAČR	Grantová agentura České republiky
GTRI	Global Threat Reduction Initiative
HÚ	Hlubinné úložiště
IGD-TP	Implementing Geological Disposal – Technology Platform
JE	Jaderná elektrárna
LaP	Limity a Podmínky
MAAE / IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MF	Ministerstvo financí
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NAPRO	Skupina pro přípravu doporučení k Národním programům při ENEF
NEA-OECD	Agentura pro jadernou energii při Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
NJZ	Nový(é) jaderný(é) zdroj(e)
NORM	Odpady z technologických procesů kontaminované přírodními radionuklidy
NSRAO	Nízko a středněaktivní radioaktivní odpady
OD	Okamžitá demontáž
OS	Obalový soubor
OUO	Ochranné uzavření objektů (aktivních)
PS	Palivový soubor
RAO	Radioaktivní odpady
RRFR	Russian Research Reactor Fuel Return
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
TAČR	Technologická agentura České republiky
TK	Těžký kov
ÚRAO	Úložiště radioaktivních odpadů
ÚR	Územní rozhodnutí
VAO	Vysokoaktivní odpady
VaVal	Výzkum a vývoj a inovace
VNAO	Velmi nízkoaktivní radioaktivní odpady
VJP	Vyhořelé jaderné palivo
ZBZ	Zadávací bezpečnostní zpráva
ŽP	Životní prostředí

Výklad pojmů

Institucionální kontrola	Soubor činností, kterými je zajišťována údržba a sledování území a vlastního úložiště radioaktivního odpadu po provedení uzavření úložiště radioaktivního odpadu po dobu stanovenou v dokumentaci pro povolenou činnost; institucionální kontrola může být aktivní a pasivní.
Nakládání s RAO	Všechny činnosti, které souvisí se shromažďováním, tříděním, zpracováním, úpravou, skladováním a ukládáním radioaktivního odpadu s výjimkou přepravy mimo prostor zařízení, ve kterém jsou tyto činnosti vykonávány.
Přepřacování VJP	Činnost vykonávaná s cílem získat z vyhořelého jaderného paliva materiál pro další použití.
Původce RAO	Osoba, při jejíž činnosti vzniká radioaktivní odpad.
Radioaktivní odpad (RAO)	Věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahující nebo jí kontaminované, pro níž se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště.
Skladování RAO/VJP	Předem časově omezené umístění RAO nebo VJP do prostoru, objektu nebo zařízení s úmyslem jej znovu vyjmout.
Ukládání RAO	Trvalé umístění RAO do prostoru, objektu nebo zařízení bez úmyslu jej vyjmout.
Úložiště RAO	Prostor, objekt nebo zařízení na povrchu nebo v podzemí sloužící k ukládání radioaktivních odpadů.
Uzavření úložiště RAO	Dokončení všech činností souvisejících s nakládáním s radioaktivním odpadem a jeho uvedení do stavu, který bude dlouhodobě bezpečný.
Vyhořelé palivo (VJP)	Ozářené jaderné palivo, které bylo trvale vyjmuto z aktivní zóny jaderného reaktoru. Vyhořelé palivo může být považováno za dále využitelný energetický zdroj nebo může být určeno k trvalému uložení.
Vyřazování z provozu	Administrativní a technické činnosti, jejichž cílem je úplné vyřazení; vyřazování z provozu se provádí 1. okamžitým vyřazováním, při němž se vyřazovací činnosti provádějí plynule v nepřetržitém sledu od okamžiku zahájení vyřazování z provozu do jeho ukončení v jedné etapě nebo v několika postupných, věcně a časově ohraničených etapách, nebo 2. odloženým vyřazováním, při němž jsou vyřazovací činnosti rozděleny do několika postupných, věcně a časově ohraničených etap, mezi nimiž může být časová prodleva.
Zařízení pro nakládání s RAO a VJP	Zařízení, jejichž primárním účelem je nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem.

1. Úvod

Pro Českou republiku představuje dlouhodobě udržitelná a bezpečná jaderná energetika jeden z důležitých předpokladů pro další rozvoj průmyslu a udržení životní úrovně obyvatelstva. V řadě průmyslových aplikací, výzkumu a zdravotnictví jsou využívány radionuklidové zářiče. Důsledkem těchto činností při mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření je vznik radioaktivních odpadů.

V rámci Státní energetické koncepce, dokumentu, který stanovuje strategické cíle státu v energetickém hospodářství, počítá ČR s prodloužením životnosti stávajících čtyř bloků v elektrárně Dukovany a dostavbou tří nových bloků v lokalitě Dukovany (o výkonu do 2,4 GW s možností navýšení podle technologie a spotřeby vody) a Temelín. Jaderná energie by dlouhodobě mohla přesáhnout 50% podíl na výrobě elektřiny v ČR a nahradit tak významnou část uhelných zdrojů. Proto je optimálně připravená a implementovaná koncepce nakládání s radioaktivními odpady (RAO) a vyhořelým jaderným palivem (VJP) důležitým prvkem systému mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření.

Koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR (dále koncepce) byla schválena usnesením vlády ČR č. 487/2002 již v roce 2002. Koncepce navrhla zásady, postupy a cíle v uvedené oblasti. Aktualizace koncepce byla schválena usnesením vlády České republiky č. 852/2017. Vycházela z analýzy situace v oblasti nakládání s nízkou a středněaktivními odpady, ze stavu přípravy hlubinného úložiště pro RAO a VJP, legislativních změn, programových dokumentů vlády a z mezinárodních zkušeností a trendů. Dalšími motivy pro provedení aktualizace koncepce byla příprava nového jaderného zdroje v ČR, legislativní vývoj v EU i doporučení MAAE a OECD/NEA. Významným krokem v EU bylo ustanovení expertní skupiny Evropské komise pro jadernou bezpečnost a nakládání s radioaktivními odpady (European High Level Group on Nuclear Safety and Waste Management) a Evropského jaderného fóra (European Nuclear Energy Forum - ENEF) v roce 2007, s cílem harmonizovat postupy týkající se jaderné bezpečnosti a nakládání s RAO a VJP v EU.

Od roku 2002, kdy byla schválena stávající koncepce nakládání s RAO a VJP, bylo přijato několik směrnic EU a doporučení Evropské komise pro tuto oblast. Byly shrnuty ve směrnici Rady 2011/70/Euratom ze dne 19. července 2011, kterou se stanoví rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem (dále jen Směrnice 2011/70/Euratom). Směrnice je závazná pro členské státy EU. Ty jsou mj. povinny do 23. srpna 2015 oznámit Evropské komisi obsah jejich národního programu. V příloze 1 jsou identifikovány kapitoly koncepce, které odpovídají požadavkům Evropské komise na národní program.

1.1. Cíl koncepce

Koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR je výchozím dokumentem, který formuluje zásady, postupy a cíle státu na období přibližně do roku 2030 s výhledem na další období. Vyhodnocení, jak jsou plněny záměry a cíle koncepce, a následná aktualizace či upřesnění se předpokládá po roce 2025. Koncepce umožňuje organizacím, jež produkují RAO a VJP nebo s nimi nakládají, aby vypracovávaly strategie a plány v souladu s uvedenými zásadami, cíli a doporučeními, a implementovaly je do své činnosti. Koncepce, která je pravidelně vyhodnocována a aktualizována, doporučuje účelná řešení, která zabezpečují zneškodnění odpadů v souladu s požadavky na ochranu zdraví člověka a životního prostředí, aniž by byly

neúměrným způsobem přenášeny současné důsledky využívání jaderné energie a ionizujícího záření na budoucí generace.

Cílem koncepce je:

- stanovovat a upřesňovat strategicky opodstatněné, vědecky, technologicky, ekologicky, finančně a společensky přijatelné zásady a cíle pro nakládání s RAO a VJP v ČR;
- udržovat systémový rámec pro rozhodování orgánů a organizací odpovědných za nakládání s RAO a VJP v ČR;
- srozumitelným způsobem sdělovat informace o dlouhodobém řešení způsobu nakládání s RAO a VJP všem dotčeným subjektům i širší veřejnosti a zároveň umožňovat dotčené veřejnosti účinně participovat na naplňování cílů koncepce;
- vytvářet rámec pro hodnocení pokroku v oblasti nakládání s RAO a VJP a pro zpracování příslušných zpráv v rámci Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivním odpadem¹ a v rámci směrnice Rady 2011/70/Euratom, kterou se stanoví rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem.

Koncepce se dotýká činnosti řady subjektů, jedná se především o tyto:

- **Vláda České republiky a obecně státní orgány**
Přijetím koncepce vláda určuje principy, cíle a priority pro dosažení optimálního způsobu nakládání s RAO a VJP, které budou naplňovány i činností jednotlivých resortů, zejména MPO, MŽP a MF.
- **Státní úřad pro jadernou bezpečnost**
Koncepce vyjadřuje požadavky právních norem na bezpečné nakládání s RAO, dává konkrétní obsah činnostem vázaným těmito normami a tvoří tak podpůrnou linii pro výkon státního dozoru v oblasti nakládání s RAO a VJP.
- **Správa úložišť radioaktivních odpadů**
Koncepce představuje zásadní strategický dokument, z něhož budou vycházet dlouhodobé, tříleté a roční plány činnosti, které jsou spolu s rozpočtem Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO) každoročně předkládány vládě ke schválení.
- **Původci radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva**
Koncepce představuje rámec pro rozhodování původců RAO a VJP v obchodní či výrobní strategii.
- **Instituce podílející se na vývoji metod zneškodňování radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva**
Výzkumná, vědecká, vysokoškolská i realizační pracoviště a organizace mohou s využitím koncepce plánovat odborné kapacity a připravovat se systematicky na plnění požadavků, jež z realizace koncepce mohou vyplynout.

¹ Společná úmluva o bezpečnosti při nakládání s VJP a bezpečnosti při nakládání s RAO (3/2012 Sb. m. s.), IAEA, INFCIRC/546 ze dne 24. prosince 1997.

- **Dotčené obce**
Výběr lokality pro hlubinné úložiště bude založen na partnerství SÚRAO s dotčenými obcemi, zapojení všech dotčených obcí je významným prvkem k dosažení pokroku v přípravě jakéhokoliv zásadního projektu.
- **Nejširší veřejnost**
Koncepte představuje základní informaci o záměrech a prioritách v oblasti nakládání s RAO a VJP v ČR, které jsou v souladu s mezinárodními standardy a doporučeními.

1.2. Východiska pro aktualizaci koncepce

Aktualizace koncepce (2017) byla podložena hodnocením dosavadního stavu plnění koncepce schválené vládou v roce 2002 (příloha 2) a odborným odhadem budoucích trendů při mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Při přípravě aktualizace koncepce se vycházelo také ze zkušeností a přijatých postupů s nakládáním s RAO a VJP v jiných zemích a z mezinárodních doporučení. V aktualizaci koncepce (2017) byla zohledněna ustanovení Politiky územního rozvoje ČR 2008 a Státní energetické koncepce ČR (2015). Předpokládá se, že po roce 2025 bude koncepce opětovně vyhodnocena a její dílčí cíle a záměry adekvátně aktualizovány.

V koncepci jsou zohledněny zahraniční přístupy v oblasti nakládání s RAO a VJP se zvláštním zřetelem k zemím EU a jsou diskutovány možné alternativy nakládání s VJP uvažované ve světě. V oblasti institucionálních odpadů, tj. odpadů pocházejících z výzkumu, průmyslu a zdravotnictví, se předpokládá, že bude produkováno obdobné množství radioaktivních odpadů jako v předchozím období, kromě krátkého období jejich nárůstu v následujících pěti až deseti letech v důsledku likvidace ekologických zátěží v ÚJV Řež, a. s., a v dlouhodobějším horizontu v průběhu vyřazování výzkumných reaktorů z provozu.

Východiskem pro aktualizaci koncepce (2017) byly i požadavky vyplývající ze směrnice Rady 2011/70/Euratom, kterou se stanoví rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem.

1.3. Současný stav nakládání s RAO a VJP

Radioaktivní odpady a vyhořelé jaderné palivo vznikají v České republice při mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření, v průmyslové výrobě, zdravotnictví a výzkumu. Materiály kontaminované přírodními radionuklidy vznikají i při těžbě uranové rudy. V české legislativě, stejně jako i v legislativě některých jiných evropských států, však nejsou zbytky po těžbě uranové rudy považovány za radioaktivní odpady, ale za potenciální surovinu.

VJP a vysokoaktivní odpady z jeho případného přepracování jsou nejrizikovější kategorií RAO. Jejich zdrojem je především provoz jaderných reaktorů. Vzhledem k vysokým aktivitám a značnému obsahu dlouhodobých radionuklidů se v současné době předpokládá, že VJP po prohlášení za RAO a VAO budou uloženy v hlubinných geologických formacích. Koncepte nakládání s RAO a VJP v ČR z roku 2002 ukládá připravovat hlubinné úložiště, přičemž jeho zprovoznění je plánováno na rok 2065.

VJP je po vyjmutí z reaktorů skladováno několik let v bazénech hlavních výrobních bloků a poté je přemístěno do suchého skladu, kde je umístěno ve skladovacích obalových souborech. Suché skladování je dlouhodobě ověřená

a prakticky bezodpadová technologie. V JE Dukovany (EDU) je provozován od roku 1995 mezisklad VJP s kapacitou 600 t, který byl naplněn v březnu 2006. Nový sklad s kapacitou 1 340 t je v provozu od prosince 2006. V JE Temelín (ETE) je od září 2010 v provozu sklad s kapacitou 1 370 t. Provozované skladovací kapacity pro VJP ze stávajících bloků EDU jsou dostatečné pro 45 let provozu. V případě provozovaných bloků ETE pokrývá kapacita skladu zhruba 30 let provozu. Až do doby zprovoznění hlubinného úložiště bude VJP z jaderných elektráren skladováno v přepravně-skladovacích obalových souborech umístěných ve skladech VJP v areálech obou jaderných elektráren. V souvislosti s přípravou nových jaderných zdrojů jsou vyhodnocovány varianty budoucího skladování a ukládání RAO a VJP z tohoto zdroje, včetně varianty centrálního skladu pro budoucí produkci VJP.

Jaderné palivo s vyšším obohacením z výzkumných reaktorů v ÚJV Řež, a. s. bylo v minulosti odesláno k přepracování do Ruské federace. Odpady z přepracování budou navraceny zpět. Pro další VJP z výzkumných reaktorů a VAO z jeho přepracování se počítá se zajištěním dostatečné skladovací kapacity v ÚJV Řež, a. s., případně v Centru výzkumu Řež, s. r. o.

RAO vznikají v plynné, kapalné či pevné formě při provozu a vyřazování jaderných reaktorů a při nakládání se zdroji ionizujícího záření. Menší část RAO jsou přechodné odpady. Ty jsou skladovány, a po poklesu jejich aktivity pod uvolňovací úroveň uváděny do životního prostředí. Objemově nejrozsáhlejší třídu radioaktivních odpadů tvoří nízkoaktivní a středněaktivní odpady (NSRAO). Technologie jejich zpracování a úpravy jsou dostatečně propracované a jsou v ČR původci RAO využívány. Radioaktivita NSRAO výrazně poklesne během několika set let, a proto je lze ukládat do přípovrchových úložišť.

NSRAO z jaderné energetiky jsou ukládány v povrchovém úložišti v areálu jaderné elektrárny Dukovany. Celkový objem úložných prostor je dostatečný k přijetí všech odpadů z provozu a vyřazování stávajících elektráren Dukovany i Temelín, které splní podmínky přijatelnosti pro uložení, a to i v případě prodloužení provozu elektráren na 60 let.

Zneškodnění NSRAO z průmyslu, výzkumu a zdravotnictví je zajištěno jejich ukládáním v úložištích Richard (u Litoměřic) a Bratrství (u Jáchymova), částečně je využívána i kapacita ÚRAO Dukovany.

Systém centralizovaného zpracování a úpravy RAO pro původce mimo jadernou energetiku je komerčně zajišťován zejména společností ÚJV Řež, a. s., která disponuje příslušnými technologiemi a je držitelem požadovaných povolení.

Provoz všech úložišť včetně monitorování již uzavřeného úložiště Hostim je zajišťován SÚRAO v souladu s příslušnými povoleními SÚJB, v případě důlních děl i v souladu s oprávněními a povoleními podle báňských předpisů.

V menší míře vzniká RAO nesplňující podmínky přijatelnosti do stávajících úložišť. Pro ně jsou stanoveny požadavky na způsob a kvalitu jejich úpravy pro skladování před jejich následným uložení v hlubinném úložišti. Tyto odpady skladují jak jejich původci, tak i SÚRAO.

Specifickou kategorií odpadů jsou odpady kontaminované přírodními radionuklidy. Vyskytují se při zpracování některých neuranových rud, fosfátových surovin, v dopravě a zpracování surové ropy a ve vodárenství. Pokud tyto odpady splňují podmínky pro uvádění do ŽP, jsou ukládány na řízené skládky komunálních či nebezpečných odpadů, jinak jsou skladovány nebo ukládány spolu s nízkoaktivními odpady v úložištích.

Koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR z roku 2002 uložila zařadit do roku 2015 dvě kandidátní lokality pro HÚ do územních plánů. V minulých letech bylo po

celkovém hodnocení území ČR navrženo a předběžně charakterizováno 6 lokalit.² Ve všech lokalitách se však zatím veřejnost postavila proti záměru stavby HÚ a další geologické práce byly pozastaveny do roku 2009. V rámci Politiky územního rozvoje ČR 2008, která byla schválena usnesením vlády ze dne 20. července 2009 č. 929, byl v článku (169) stanoven úkol pro MPO a SÚRAO upřesnit vymezení a stanovit podmínky územní ochrany v lokalitách s vhodnými vlastnostmi pro vybudování úložiště, které v nich budou uplatňovány do doby provedení výběru dvou nejvhodnějších lokalit. Koncem roku 2008 zahájila SÚRAO na základě vládou schváleného plánu činnosti (usnesení vlády č. 1315 ze dne 20. října 2008) i ověřování území vojenských újezdů. Další zvažovanou lokalitou bylo území v blízkosti provozovaného uranového dolu v Dolní Rožínce, v úvahu přicházejí i lokality v okolí jaderných elektráren. Geologický průzkum v lokalitách je podmíněn rozhodnutím o stanovení průzkumných území, které je v kompetenci MŽP.

V oblasti nakládání s RAO a VJP probíhá v ČR výzkum a vývoj, většinou úzce provázaný s výzkumnými programy EU. Výzkumné a vývojové činnosti jsou i součástí programu přípravy hlubinného úložiště. Jejich cílem je poskytnout vědecké a technické základy pro hlubinné ukládání RAO a VJP, zvýšit srozumitelnost problematiky ukládání RAO pro veřejnost a podpořit přijatelnost koncepce hlubinného ukládání RAO a VJP.

2. Hlavní zásady koncepce

- Nakládat s RAO a VJP mohou pouze držitelé povolení pro nakládání s RAO a VJP, které vydává Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB) na základě splnění požadavků uvedených v atomovém zákoně a jeho prováděcích předpisech.
- Nakládání s VJP a RAO v České republice musí být v souladu s národními strategickými cíli a s uznávanými mezinárodními principy (doporučení MAEA a NEA-OECD, požadavky EC).
- Veškeré náklady na nakládání s RAO a VJP jsou financovány původci. Náklady na uložení dnes vyprodukovaných RAO a VJP nebudou přenášeny na budoucí generace.
- Původci RAO a VJP musí omezovat produkci odpadů na nezbytnou míru, předávat SÚRAO údaje o krátkodobé a dlouhodobé tvorbě RAO a VJP a další podklady pro stanovení výše a způsobu odvádění prostředků na jaderný účet. Při stanovení poplatků na jaderný účet jsou samostatně propočítávány poplatky pro ukládání NSRAO a poplatky pro zajištění ukládání VJP případně RAO nepřijatelných do přípovrchových úložišť.
- Držitelé povolení pro nakládání s RAO a VJP musí vést evidenci RAO a VJP takovým způsobem, aby byly dokumentovány všechny požadované charakteristiky RAO a VJP.
- RAO upravují k uložení držitelé příslušného povolení SÚJB. Snahou je, aby RAO včetně nevyužívaných zdrojů ionizujícího záření byly zneškodněny bez zbytečného odkladu.

² Jsou jimi lokality pracovně označované Čertovka (Lubenec, Blatno - Ústecký kraj), Březový potok (Pačejov, Chanovice - Plzeňský kraj), Magdaléna (Jistebnice, Vlksice - Jihočeský kraj), Čihadlo (Pluhův Žďár, Lodhéřov - Jihočeský kraj), Hrádek (Nový Rychnov, Rohozná – Kraj Vysočina) a Horka (Budišov, Oslavička- Kraj Vysočina).

- SÚRAO udržuje a optimalizuje provoz stávajících úložišť NSRAO a zajišťuje řešení pro zajištění úložné kapacity pro všechny NSRAO, které vzniknou v ČR při využívání jaderné energie a ionizujícího záření v budoucnosti.
- Základní strategií ČR pro zneškodnění VJP je jeho přímé uložení do hlubinného úložiště, které bude připraveno k provozu do roku 2065.
- Do zprovoznění hlubinného úložiště budou VJP a RAO nepřijatelné do přípovrchových úložišť skladovány bezpečně u původců nebo v zařízeních SÚRAO.
- Nakládání s RAO a VJP a příprava hlubinného úložiště jsou prováděny v souladu se všemi legislativními požadavky, mezinárodními doporučeními a na úrovni současného poznání ve světě.
- Budou sledovány a vyhodnocovány možnosti vedoucí ke snížení objemu a radiotoxicity VJP.
- Do procesu přípravy úložišť RAO a VJP bude zapojena veřejnost, které bude dána možnost zúčastnit se při naplňování jednotlivých etap přípravy. Výběr lokality pro hlubinné úložiště bude založen na partnerství SÚRAO s dotčenými obcemi.

2.1 Mezinárodní principy pro oblast nakládání s RAO a VJP

Mezinárodní společenství prostřednictvím MAAE vytvořilo všeobecně platné principy pro bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření, které se vztahují i na oblast nakládání s RAO. Základní principy jsou využitelné pro všechny země a všechny typy RAO a VJP, nehledě na jejich fyzikální nebo chemické charakteristiky či na jejich původ.

Česká republika jako členská země MAAE a v souladu se svými mezinárodními závazky³ i národními cíli potvrzuje ve vládou schvalované koncepci, že základním a prioritním cílem je nakládat s RAO a VJP v souladu s následujícími principy:⁴

- **Odpovědnost za bezpečnost:** Primární odpovědnost za bezpečnost má osoba nebo organizace, která odpovídá za zařízení nebo činnosti s radiačními riziky.
- **Úloha vlády:** Musí být ustanoven a udržován efektivní právní rámec zajišťující bezpečnost, včetně nezávislého státního dozoru.
- **Řízení a zajištění bezpečnosti:** Efektivní řízení a zajištění bezpečnosti musí být zavedeno a udržováno v organizacích, které mají vztah k zařízením a činnostem, které představují radiační rizika.
- **Zdůvodnění zařízení a činností:** Zařízení a činnosti s radiačními riziky musí přinášet celkový prospěch.
- **Optimalizace ochrany:** Ochrana musí být optimalizována k zajištění nejvyšší úrovně bezpečnosti, která může být rozumným způsobem dosažena.
- **Omezení rizika jednotlivců:** Opatření pro kontrolu radiačního rizika musí zajistit, že žádný jednatel neponese neakceptovatelné riziko újmy.
- **Ochrana současné generace i generací budoucích:** Lidé a životní prostředí musí být chráněni před radiačními riziky nyní i v budoucnu.
- **Předcházení nehodám:** Musí být prováděna veškerá praktická opatření pro předcházení jaderným nebo radiačním nehodám.

³ Společná úmluva o bezpečnosti při nakládání s VJP a bezpečnosti při nakládání s RAO (sdělení MZV č. 3/2012 Sb. m. s.).

⁴ MAAE. Základní bezpečnostní principy, SF – 1, 2006.

- **Havarijní připravenost:** Pro případ jaderné nebo radiační nehody musí být zajištěna havarijní připravenost.
- **Ochranná opatření k omezení existujících nebo neregulovaných radiačních rizik:** Ochranná opatření k omezení existujících nebo neregulovaných radiačních rizik musí být zdůvodněná a optimalizovaná.

Další související opatření zahrnují:

- **Účast veřejnosti při rozhodování:** Rozhodnutí, která mohou mít potenciální vliv na zdraví, společnost nebo životní prostředí, by měla být prováděna s těmi, kterých se dotýkají.⁵
- **Udržitelný rozvoj:** Vzhledem k dlouhému času, po který musí být s radioaktivním odpadem bezpečně nakládáno, je nutné brát v úvahu aspekty udržitelnosti. Mělo by být tedy zajištěno, aby potřeby současné generace byly naplňovány, ale neomezovaly se možnosti budoucích generací naplňovat jejich potřeby.

Aktualizace koncepce respektuje požadavky směrnice Rady 2011/70/Euratom, zejména tyto:

- Vznik RAO je omezen na nejnižší možnou úroveň, a to ve smyslu jak aktivity, tak i objemu, pomocí vhodných konstrukčních opatření a postupu při provozu zařízení a jeho vyřazování z provozu, včetně recyklace a opětovného použití materiálů.
- Je zohledněna vzájemná provázanost všech kroků při vzniku RAO a VJP a nakládání s nimi.
- S RAO a VJP se nakládá bezpečným způsobem, a to i v dlouhodobém měřítku za pomoci prvků pasivní bezpečnosti.
- Opatření jsou prováděna za použití odstupňovaného přístupu.
- Náklady spojené s nakládáním s RAO a VJP nesou ti, kteří tyto materiály vytvořili.
- Ve všech fázích nakládání s RAO a VJP se použije proces rozhodování založený na důkazech a dokumentaci.
- Vývoz RAO lze realizovat pouze při respektování mezinárodních konvencí a dohod.
- Ve styku s veřejností je třeba uplatňovat princip transparentnosti.

Aktualizace koncepce respektuje cíle Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady, kterými jsou:

- celosvětově dosáhnout a udržovat vysokou úroveň bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady cestou posílení národních opatření a mezinárodní spolupráce, včetně případné technické spolupráce vztahující se k bezpečnosti;
- zajistit, aby v průběhu všech fází nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady existovaly účinné zábrany proti potenciálním rizikům tak, aby jednotlivci, společnost a životní prostředí byli chráněni proti škodlivým účinkům ionizujícího záření, a to v současné době i v budoucnu, takovým

⁵ Aarhuská úmluva – Mezinárodní úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí (sdělení MZV č. 124/2004 Sb. m. s.).

způsobem, aby potřeby a cíle současné generace byly naplněny, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací naplňovat své potřeby a cíle;

- zabránit haváriím s radiologickými následky a zmírnit jejich následky, pokud takové nastanou v průběhu kterékoliv fáze nakládání s vyhořelým palivem nebo radioaktivními odpady.

2.2 Mezinárodní dohody a smlouvy

Česká republika se v roce 2004 připojila ke společné iniciativě USA, Ruské federace a MAAE zaměřené na navrácení vysoce obohaceného jaderného paliva ruského původu používaného ve výzkumných reaktorech v zahraničí zpět do země výrobce, tj. Ruské federace. Program Russian Research Reactor Fuel Return (RRRFR), který zajišťuje repatriaci vysoce obohaceného jaderného paliva ruské provenience, je program USA (GTRI - Global Threat Reduction Initiative) zaměřený na snížení nebezpečí šíření jaderných materiálů z využívání vysoce obohaceného paliva ve výzkumných reaktorech.

V souvislosti s touto iniciativou byla uzavřena smlouva mezi ÚJV Řež, a. s., a společností TENEX (zastupující přepracovací závod Maják).⁶ Podle této smlouvy budou RAO z přepracování VJP skladovány 17 až 19 let od doby přepracování v závodě Maják. První RAO z přepracování, které byly odvezeny do Ruské federace v roce 2007, by se měly vrátit do ČR v letech 2024 až 2026. Tyto odpady bude třeba skladovat do doby dostupnosti hlubinného úložiště. ÚJV Řež, a. s., se zavázal převzít RAO s tím, že bude splňovat podmínky přijatelnosti jak pro skladování, tak pro jejich uložení do HÚ. Smlouva mezi ÚJV Řež, a. s., a společností TENEX se odkazuje na smlouvu mezi vládou RF a vládou ČR o spolupráci v oblasti jaderné energie, která byla uzavřena v prosinci 1994.

Na základě smluv mezi ČEZ, a. s. a firmou Studsvik Nuclear AB v Nyköpingu ve Švédsku, resp. JAVYS a. s. v Jaslovských Bohunicích na Slovensku, jsou přepravovány pevné spalitelné RAO z JE Dukovany a JE Temelín do těchto firem za účelem snížení jejich objemu spálením. Přepravy jsou realizovány v souladu s legislativními požadavky všech zemí, jichž se přeprava týká, a které vesměs, jako ČR, transponují směrnici Rady 2006/117/Euratom o dozoru nad přepravou radioaktivního odpadu a vyhořelého paliva a o její kontrole.

Na základě smlouvy mezi ČEZ, a. s. a firmou JAVYS a. s. v Jaslovských Bohunicích na Slovensku je využívána technologie vysokotlakého lisování ke snížení objemu pevného RAO z jaderných elektráren.

3. Legislativní rámec

Podmínkou pro vytvoření účelného systému nakládání s RAO a VJP je vedle materiálního a technického zajištění i existence efektivního legislativního systému a organizačního zabezpečení všech podpůrných činností. Pro nakládání s RAO a VJP je zejména významné:

⁶ Kontrakt 08843672/070265-059 z roku 2007 a kontrakt 12 SMN318 z roku 2012.

- respektování právního prostředí, které nedovoluje při nakládání s RAO a VJP provádět jakýkoliv krok, který by byl v rozporu s požadavky na ochranu člověka a životního prostředí;
- zaručení kontroly dodržování ustanovení právních předpisů;
- vymezení odpovědností a pravomocí právnických i fyzických osob, které jsou zapojeny do procesu nakládání s RAO a VJP;
- podchycení všech činností, které mohou vést k tvorbě RAO a VJP, a zajištění jejich evidence.

Přijetím atomového zákona v roce 1997, nově v roce 2016, a dalších prováděcích právních předpisů vydaných na základě zmocnění obsažených v zákoně byl nově upraven základní právní a institucionální rámec v České republice pro nakládání s RAO a VJP. Tímto zákonem byly upraveny pravomoci a odpovědnost nezávislého dozorného orgánu – Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.⁷ SÚJB vydává povolení pro činnosti související s nakládáním s RAO a VJP, má vypracovaný systém kontrol a opatření pro jednotlivé fáze nakládání s RAO a VJP.

Předcházejícím atomovým zákonem byla v roce 1997 ustanovena Správa úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která v souladu s požadavky zákona bezpečně provozuje stávající úložiště RAO, připravuje nová úložiště RAO a vykonává další povinnosti vyplývající z atomového zákona.

Na nakládání s RAO a VJP se vztahuje mimo atomový zákon a jeho prováděcí předpisy i další legislativa z oblasti ochrany životního prostředí, stavebního a horního práva. S přírodními materiály, které vznikají při těžbě a úpravě uranových rud, se nakládá podle zákona č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a podle zákona č. 263/2016 Sb., atomového zákona, jako se zdroji ionizujícího záření, a nejsou proto součástí této koncepce. Zmíněné přírodní materiály jsou soustředěny v odvalech a odkalištích, které vzhledem k obsaženým radioaktivním látkám jsou dozorovány SÚJB z hlediska radiační ochrany pracovníků a obyvatelstva.

Úložiště obsahující výlučně přírodní radionuklidy nejsou podle atomového zákona považována za jaderná zařízení. Podrobněji jsou vybraná ustanovení právních předpisů uvedena v příloze 4.

3.1 Radiační ochrana a obecné povinnosti při nakládání s RAO

Legislativa v oblasti radiační ochrany byla vypracována na podkladě mezinárodně uznávaných standardů a kritérií. Vychází z doporučení ICRP, bezpečnostních standardů MAAE a z legislativy EU (např. směrnice Rady 96/29/Euratom). V legislativě jsou uplatněny tři základní pilíře radiační ochrany: optimalizace, odůvodnění a limitování. Jsou začleněny do atomového zákona a rozpracovány vyhláškou č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně.

V atomovém zákoně jsou obsaženy požadavky jaderné bezpečnosti a radiační ochrany pro všechny činnosti související s využíváním jaderné energie a ionizujícího záření. Hlava první, Díl 3 upravuje obecné podmínky pro vykonávání těchto činností. Zákon v § 5 odst. 2 a) jednoznačně stanovuje, že:

„Každý, kdo využívá jadernou energii, nakládá s jadernou položkou nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen přednostně zajišťovat jadernou bezpečnost, bezpečnost jaderných položek a radiační ochranu, a to při respektování stávající úrovně vědy.“

⁷ SÚJB byl zřízen s účinností od 1. ledna 1993 a stal se pokračovatelem plnění dozorných funkcí Československé komise pro atomovou energii a Ministerstva zdravotnictví.

Tento princip se pak prolíná všemi prováděcími vyhláškami, které v českém právním řádu navazují na atomový zákon a rozpracovávají jeho základní požadavky, závazné pro každého, kdo provádí nebo zajišťuje činnosti související s využíváním jaderné energie, tzn. pro projektanty, výrobce, provozovatele a rovněž pro orgány státního dozoru.

Stát ručí za podmínek stanovených atomovým zákonem za bezpečné ukládání všech radioaktivních odpadů, včetně monitorování a kontroly úložišť po jejich uzavření.

Atomový zákon v § 109 odst. 2 ukládá každému, kdo nakládá s RAO, povinnost brát v úvahu všechny jejich fyzikální, chemické a biologické vlastnosti, které by mohly ovlivnit bezpečnost při nakládání s těmito odpady.

Atomový zákon dále stanovuje povinnost vlastníka radioaktivních odpadů, případně jiné fyzické nebo právnické osoby, která nakládá s věcí vlastníka tak, že při její činnosti vznikají radioaktivní odpady, nést veškeré náklady spojené s jejich ukládáním, a to od jejich vzniku až po jejich uložení. Tato povinnost zahrnuje i náklady na monitorování úložišť radioaktivních odpadů po jejich uzavření a náklady na potřebné výzkumné a vývojové práce.

3.2 Schvalovací proces

Základními právními normami, které upravují povolovací a schvalovací proces pro jaderná zařízení, případně pro pracoviště se zdroji ionizujícího záření, jsou zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a atomový zákon. Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, a zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, jsou další důležité součásti právního rámce v této oblasti. Na tyto zákony pak navazují předpisy nižší právní síly.

Vzhledem k tomu, že zřízení či provozování hlubinného či podzemního úložiště je považováno za zvláštní zásah do zemské kůry ve smyslu horního zákona, a dále s ohledem na to, že zvláštní zásahy do zemské kůry jsou hornickou činností ve smyslu zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě a proces vyhledávání či ověřování vhodné lokality takového úložiště je spojen s nutností provádění geologických prací ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, je třeba zmínit i tyto právní předpisy, neboť hrají důležitou roli v celém životním cyklu podzemního či hlubinného úložiště, od vyhledávání lokality, přes výstavbu a provoz, případné rozšíření, až po jeho uzavření.

Z hlediska stavebního zákona je vydání rozhodnutí pro veškeré stavby s jaderným zařízením, tj. stavebního povolení, kolaudačního souhlasu (trvalý provoz) a rozhodnutí o odstraňování staveb v kompetenci Ministerstva průmyslu a obchodu, které je pro tato rozhodnutí příslušným stavebním úřadem. Ve věci územního rozhodnutí je příslušným stavebním úřadem Ministerstvo pro místní rozvoj.

Stavební řízení se týká i zájmů chráněných zvláštními předpisy, jako je například jaderná bezpečnost a radiační ochrana, či ochrana životního prostředí, a stavební úřad rozhoduje v dohodě, resp. se souhlasem příslušných orgánů státní správy, které tyto zájmy hájí. Příslušný orgán státní správy může svůj souhlas vázat na splnění podmínek stanovených ve svém rozhodnutí vydaném v souladu se zvláštním zákonem, který ho k tomu opravňuje. Rozhodujícím orgánem pro posouzení dopadů stavby na životní prostředí (EIA) je Ministerstvo životního prostředí.

Atomový zákon stanovuje činnosti, ke kterým je nutné povolení SÚJB. Vedle hlavních povolení týkajících se umístění, výstavby, uvádění do provozu, provozu a vyřazování z provozu je to povolení k provedení rekonstrukce nebo jiných změn

ovlivňujících jadernou bezpečnost, radiační ochranu, fyzickou ochranu a havarijní připravenost, k uvádění radionuklidů do životního prostředí, nakládání s RAO apod.

3.3 Aktualizace národního legislativního rámce

Dne 1. 1. 2017 nabyl účinnosti nový atomový zákon, včetně souvisejících prováděcích předpisů, který zohlednil nové poznatky a zkušenosti v oblasti využívání jaderné energie a zdrojů ionizujícího záření. Rovněž jsou zde zohledněny nové směrnice EU týkající se nakládání s RAO a VJP a nová doporučení MAEA a NEA-OECD.

V návaznosti na požadavek směrnice Rady EU 2011/70/Euratom a v souladu s doporučeními pracovní skupiny Evropského jaderného fóra („Information and Transparency“) probíhá diskuze o možnosti zakotvení požadavku na posílení postavení obcí v procesu výběru lokality hlubinného úložiště v národní legislativě.

4. Zodpovědnost za implementaci koncepce nakládání s RAO a VJP

Zodpovědnost za bezpečné nakládání s RAO a VJP je v ČR rozdělena mezi držitele povolení k nakládání s RAO (shromažďování, třídění, zpracování, úprava a skladování RAO), a stát, který ručí za bezpečné uložení RAO; stát také vytváří podmínky pro činnost nezávislého dozoru (SÚJB, ČBÚ, MŽP).

Mezi hlavní původce radioaktivních odpadů patří v ČR společnosti: ČEZ, a. s., provozující JE Dukovany a JE Temelín, Centrum výzkumu Řež, s. r. o., provozující experimentální jaderné reaktory LR-15 a LR-0 a ÚJV Řež, a. s., který zpracovává a upravuje do formy vhodné k uložení více než 90 % všech institucionálních RAO. Kromě toho existuje velké množství drobných původců, kteří využívají zdroje ionizujícího záření v průmyslu, zdravotnictví či výzkumu.

Ministerstvo průmyslu a obchodu zřídilo jako organizační složku státu Správu úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která zajišťuje činnosti spojené s ukládáním radioaktivních odpadů. SÚRAO vykonává jednotlivé činnosti na základě povolení SÚJB.

Předmětem činnosti SÚRAO jsou zejména tyto aktivity:

- příprava, výstavba, uvádění do provozu, provoz a uzavření úložišť radioaktivních odpadů a monitorování jejich vlivu na okolí;
- nakládání s radioaktivními odpady;
- úprava vyhořelého nebo ozářeného jaderného paliva do formy vhodné pro uložení nebo následné využití po jeho prohlášení za radioaktivní odpad;
- vedení evidence převzatých radioaktivních odpadů a jejich původců;
- správa poplatků za ukládání radioaktivních odpadů;
- kontrola rezervy držitelů povolení na vyřazování jejich zařízení z provozu a schvalování čerpání peněžních prostředků z této rezervy;
- poskytování služeb v oblasti nakládání s radioaktivními odpady;
- poskytování příspěvku obcím.

5. Komunikace s veřejností

Je zřejmé, že zneškodnění RAO a VJP musí být bezpečné a ekonomické. V současné době se prakticky ve všech zemích světa stále více zdůrazňuje

požadavek, aby vybraná řešení byla přijatelná pro veřejnost. Zvolená řešení musí proto být nejenom bezpečná a ohleduplná k životnímu prostředí, ale musí být všeobecně přijímána jak v lokalitách, kde jsou či by měla být tato zařízení umístěna, tak širokou veřejností. Rozhodnutí o určitém řešení vyžaduje transparentní přístup, který zahrnuje také možnost veřejnosti se nejenom vyjádřit ke zvolenému řešení, ale i toto řešení aktivně ovlivnit. K tomu je nezbytné vytvořit patřičný institucionální a právní rámec, reflektující význam a jedinečnost projektu úložiště. Tento přístup je uplatňován ve všech vyspělých zemích provozujících jadernou energetiku a je zakotven i v článku 10 směrnice Rady 2011/70/Euratom.

Během mnohaleté mezinárodní diskuse byla vytvořena řada dokumentů, které popisují jednotlivé příklady ze zahraničí i teoretické studie rozhodovacích procesů.

V roce 2000 bylo založeno OECD/NEA Forum on Stakeholder Confidence (FSC), jehož cílem je podpořit sdílení mezinárodních zkušeností týkajících se sociální dimenze nakládání s RAO a VJP. FSC zkoumá možnosti jak zajistit efektivní dialog mezi všemi zúčastněnými stranami v rozhodovacích procesech.

Problematicke se věnuje rovněž pracovní skupina Evropského jaderného fóra („Information and Transparency“), jež přijala soubor 22 doporučení k otázkám komunikace v oblasti jaderné energetiky a nakládání s RAO. Je všeobecně známo, že neexistuje nejlepší řešení, které by bylo úspěšně aplikovatelné ve všech zemích. Každá země má svou vlastní historii, právní řády, stanoviska daná minulými zkušenostmi i další odlišné podmínky, které významně odlišují jednotlivé národy. Základním principem by mělo být vytváření partnerství a hledání rovnováhy mezi zájmy státu a zájmy obcí. Pro takovýto proces zapojení veřejnosti jsou významné tři následující, níže uvedené oblasti, které je třeba naplňovat současně.

5.1 Informovanost a komunikace

Právo o svobodném přístupu k informacím je v ČR kodifikováno v zákoně č. 106/1999 Sb. Tento zákon upravuje pravidla pro poskytování informací a podmínky práva svobodného přístupu k informacím v souladu s příslušným předpisem Evropských společenství (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/98/ES, o opakovaném použití informací veřejného sektoru). Právo na informace o životním prostředí upravuje zákon č. 123/1998 Sb. v souladu s právem Evropských společenství (směrnice Evropského parlamentu a Rady 2003/4/ES, o přístupu veřejnosti k informacím o životním prostředí). Upravuje zabezpečení práva na přístup k informacím o životním prostředí a na včasné a úplné informace o životním prostředí, na vytvoření podmínek pro výkon tohoto práva a podporu aktivního zpřístupňování informací o životním prostředí ze strany povinných subjektů.

Dostupnost informací o konci palivového cyklu a nakládání s RAO a VJP je prvním předpokladem pro diskusi všech zainteresovaných stran o způsobu budoucího řešení těchto otázek. Kontinuita, přehlednost a otevřenost informací jsou hlavními komunikačními cíli všech organizací zodpovědných za nakládání s RAO a VJP.

5.2 Motivace obcí

Motivace obcí je běžnou součástí procesu umísťování jaderných zařízení, existuje řada příkladů dobré praxe a motivačních schémat.⁸ Výhody pro obce dotčené

⁸ Blíže např. dokument PARTNERING FOR LONG-TERM MANAGEMENT OF RADIOACTIVE WASTE – OVERVIEW OF EVOLUTION AND CURRENT PRACTICE IN TWELVE COUNTRIES, NEA/OECD, 2009, <https://www.oecd-nea.org/rwm/docs/2009/rwm-fsc2009-2.pdf>

umístěním skladu či úložištěm RAO obvykle představují opatření ve třech oblastech: peněžní podpora, sociální výhody, posílení účasti dotčených obcí v příslušných povolovacích procesech.

Motivace obcí, v jejichž blízkosti jsou již v provozu jaderná zařízení, je v ČR zajišťována jak provozovatelem jaderných elektráren ČEZ, a. s., tak i provozovatelem úložišť SÚRAO. Od roku 2012 bylo zavedeno i motivační schéma pro průzkum lokalit vytipovaných pro umístění hlubinného úložiště.

5.3 Zapojení obcí

Zapojení všech dotčených obcí a dalších subjektů do procesu rozhodování je významným prvkem k dosažení pokroku v přípravě jakéhokoliv zásadního projektu. Tento participační přístup k veřejnosti byl poprvé uplatněn v ČR v souvislosti s řešením evropského projektu ARGONA (6. rámcový program výzkumu a vývoje Euratom), v jehož rámci byla vytvořena tzv. referenční skupina pro výběr lokality pro hlubinné úložiště. Zahrnovala vybrané představitele státu, zástupce některých lokalit a nevládních organizací. Snahou této referenční skupiny bylo především diskutovat trpělivě všechny, byť i sebemenší problémy, které mohou ovlivnit pocity lidí na lokalitách pro hlubinné úložiště. Na tuto referenční skupinu poté navázala „Pracovní skupina pro dialog o hlubinném úložišti“, jež zahrnovala kromě zástupců státu i zástupce obou parlamentních komor, zástupce všech uvažovaných lokalit a zástupce nevládních organizací. Cílem tohoto přístupu bylo vytvořit dlouhodobý program partnerství SÚRAO a obcí ovlivněných přípravou a provozováním hlubinného úložiště. SÚRAO navrhne partnerský program, který bude specifikovat práva a povinnosti všech zúčastněných subjektů v jednotlivých fázích vývoje a provozování úložiště, určí nástroje a prostředky vzájemné komunikace a stanoví kompenzační principy. Koncepce předpokládá, že garantem programu dlouhodobého partnerství bude vláda ČR.

I přes nastalé problémy s funkčností Pracovní skupiny je třeba do budoucna respektovat na státu nezávislou činnost, vyjasnit mechanismus zpracování výsledků práce a umožnit rozšíření působnosti Pracovní skupiny pro dialog o hlubinném úložišti – podpořit lokální pracovní skupiny na užším počtu lokalit.

Transparentnost procesu s aktivním zapojením dotčených obcí a veřejnosti v souladu se směrnicí Rady 2011/70/Euratom v návaznosti na doporučení pracovních skupin Evropského jaderného fóra je nezbytným předpokladem úspěšného a dlouhodobě udržitelného rozhodnutí o výběru lokality. Vytvoření právního rámce s jasně specifikovanou rolí dotčených obcí v procesu výběru lokality úložiště je pak základním předpokladem pro vytvoření ovzduší důvěry mezi účastníky procesu a pomáhá dosažení konsensuálního řešení.

5.4 Doporučení pro komunikaci s veřejností

Tabulka 1: Doporučení pro komunikaci s veřejností

Poř. č.	Cíl	Milník/ odpovídá
1	Zajistit kontinuitu, přehlednost a otevřenost informací v oblasti nakládání s VJP a RAO.	Trvale/SÚRAO, SÚJB, původci
2	Zajistit nezávislou činnost a rozšíření působnosti Pracovní skupiny pro dialog o hlubinném úložišti, vytvořit rámec pro vznik a práci lokálních pracovních skupin na jednotlivých lokalitách, které by současná Pracovní skupina pro dialog zastřešovala.	2020/SÚRAO, MPO
3	Projednat legislativní návrh pro posílení postavení obcí při výběru lokality hlubinného úložiště a předložit ho ke schválení vládě.	2019/SÚRAO, MPO, vláda
4	Vytvořit dlouhodobý program partnerství SÚRAO/MPO který bude specifikovat práva a povinnosti všech zúčastněných subjektů v jednotlivých fázích vývoje a provozování úložiště.	2020/SÚRAO, MPO

6. Klasifikace RAO a inventář RAO a VJP

6.1 Klasifikace radioaktivních odpadů

Radioaktivní odpady jsou podle atomového zákona definovány jako „věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahujícím nebo jí kontaminovaným, pro kterou se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky stanovené tímto zákonem pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště.“

Podle vyhlášky č. 377/2016 Sb. se RAO rozlišují na plynné, kapalné a pevné. Pevné RAO se klasifikuje do několika základních kategorií:

- přechodné RAO jsou takové odpady, které po dlouhodobém skladování (maximálně 5 let) vykazují radioaktivitu nižší, než jsou uvolňovací úrovně;
- velmi nízkoaktivní odpad, jehož aktivita je vyšší než aktivita přechodného radioaktivního odpadu, ale nevyžaduje speciální opatření při uložení;
- nízkoaktivní odpad, jehož aktivita je vyšší, než jsou uvolňovací úrovně, ale který současně obsahuje omezené množství dlouhodobých radionuklidů,
- středněaktivní odpad, který obsahuje významné množství dlouhodobých radionuklidů, a proto vyžaduje vyšší stupeň izolace od okolního prostředí než nízkoaktivní odpad
- vysokoaktivní jsou odpady, u kterých musí být při jejich skladování a ukládání zohledněno uvolňování tepla z rozpadu radionuklidů v nich obsažených.

VJP není, jak uvádí atomový zákon, radioaktivním odpadem. Do doby, než ho jeho původce nebo SÚJB prohlásí za radioaktivní odpad, je povinen nakládat s ním jeho původce tak, aby nebyla ztížena možnost jeho další úpravy.

6.2 Stávající inventář RAO a VJP

Radioaktivní odpady, které pocházejí z energetiky a z využití zdrojů ionizujícího záření ve výzkumu, průmyslu či zdravotnictví (institucionální odpady), jsou v ČR ukládány již od roku 1959. Všechny RAO jsou v souladu s legislativními požadavky evidovány u původců, u zpracovatelů či v SÚRAO. Ve výročních zprávách SÚRAO o ukládání RAO v přípovrchových úložištích, výročních zprávách SÚJB o výsledcích dozoru a v národních zprávách pro účely Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady jsou pravidelně publikovány informace o množství skladovaných a uložených odpadů.

Odhad množství v budoucnosti produkovaných RAO a VJP je pravidelně aktualizován v bezpečnostních zprávách stávajících přípovrchových úložišť a v rámci přípravy hlubinného úložiště.

6.2.1 Inventář nízko a středněaktivních odpadů uložených do stávajících přípovrchových úložišť

V následující tabulce 2 je přehled již uložených RAO, které mají převážně charakter nízko a středněaktivních odpadů.

Tabulka 2: Množství radioaktivních odpadů uložených v přípovrchových úložištích (Dukovany, Richard, Bratrství a Hostim), stav k 31. 12. 2016

Úložiště	Objem úložných prostor [m ³]	Objem uložených RAO [m ³]	Zaplněný objem [m ³]	Využitelná kapacita pro RAO [m ³]	Celkový volný objem [m ³] ^{*)}	Zaplněný objem [%]
Dukovany	55 000	7 639	11 514	28 991	43 486	20,9
Richard	10 249	2 962	7 405	1 137	2 844	72,3
Bratrství	1 200	371	927	102	273	77,3
Hostim	1 690	320	1 690	uzavřeno	uzavřeno	

^{*)} využitelnost objemu úložných prostor pro ukládání RAO 0,35-0,67

6.2.2 Inventář skladovaných odpadů

Skladované odpady lze rozdělit na RAO, které mohou být uloženy do existujících přípovrchových úložišť, a na RAO, které budou muset být uloženy do připravovaného hlubinného úložiště.

6.2.2.1 Skladované odpady splňující podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť

V tabulce 3 je uveden celkový objem RAO skladovaných v jaderných elektrárnách v nádržích koncentrátu, nádržích vysycených ionexů a ve skladech pevných odpadů. Tyto odpady jsou průběžně zpracovávány a upravovány do formy vhodné k uložení a předávány na ÚRAO Dukovany. Kapalné odpady jsou zpevněny do bitumenové, příp. aluminosilikátové matrice. Pro úpravu pevných odpadů se využívá zpravidla technologie nízkotlakého lisování, ale také jsou využívány zahraniční technologie vysokotlakého lisování, tavení kovů a spalování.

Institucionální odpady jsou skladovány převážně v ÚJV Řež, a. s., Jedná se o RAO, pocházející ze starých ekologických zátěží, o RAO vznikající při činnostech v rámci ÚJV Řež, a. s. a o RAO, které jsou přijímány od jiných původců RAO a průběžně zpracovávány. Skladované RAO jsou průběžně zpracovávány a upravovány do formy vhodné k uložení, množství skladovaných RAO se tedy každoročně mění.

Tabulka 3: Bilance skladovaných radioaktivních odpadů (k 31. 12. 2016)

	Množství
Provozní odpady JE	
Kapalné provozní odpady (koncentrát)	1 327,5 m ³
Iontoměniče a kaly	111,3 m ³
Pevné provozní odpady	304 t
Institucionální odpady	404,1 m ³

6.2.2.2 Skladované RAO určené k uložení v hlubinném úložišti

Při provozu jaderných elektráren vzniká poměrně malé množství aktivovaných materiálů (například aktivovaná měřicí čidla, termočlánky, vložené tyče, kazety svědečných vzorků, absorbátory). V současné době je skladováno na obou elektrárnách cca 40 t tohoto typu odpadu. Jeho zneškodnění bude probíhat současně s vyřazováním jaderné elektrárny. Předpokládá se, že určitou část bude třeba uložit do hlubinného úložiště.

Institucionální odpady určené do hlubinného úložiště jsou zpravidla použité uzavřené zářiče. Nyní jsou skladovány v úložišti Richard nebo u původců. V úložišti Richard jde většinou o drobné a jednoduché zářiče typu vyřazených hlásičů požáru s ²⁴¹Am, některé skladované zářiče v úložišti Richard mají charakter významného zdroje ionizujícího záření (vysokoaktivní zářiče). Větší množství uzavřených zářičů je skladováno u původců. Celkově bylo ke 31. 12. 2016 evidováno 5756 uzavřených radionuklidových zářičů (samostatných nebo instalovaných v zařízeních), z toho 3161 aktivně používaných, 1164 v pracovních skladech, 1431 skladováno před zneškodněním.⁹

Další odpad (205 ks sudů), který bude třeba uložit v HÚ, je nyní skladován v úložišti Richard.

6.2.2.3 Skladované vyhořelé jaderné palivo

VJP z jaderných elektráren je v současnosti skladováno v bazénech vyhořelého paliva hlavních výrobních bloků a ve speciálních přepravně-skladovacích obalových souborech v suchých skladech vyhořelého jaderného paliva v areálech obou JE. Podle typu VJP jsou pro skladování použity obalové soubory typu CASTOR[®]440/84, CASTOR[®]440/84M a CASTOR[®]1000/19.

K 31. 12. 2016 bylo v areálu jaderné elektrárny Dukovany skladováno v MSVP Dukovany 60 ks obalových souborů typu CASTOR[®]440/84 obsahujících 5040 ks palivových souborů, čemuž odpovídá celková hmotnost skladovaného TK 581 tun. Ve druhém skladu – SVP Dukovany bylo ke stejnému datu skladováno 34 ks obalových souborů typu CASTOR[®]440/84M obsahujících 2856 ks palivových souborů obsahujících 327 tun TK.

K 31. 12. 2016 bylo areálu jaderné elektrárny Temelín skladováno v suchém skladu 14 ks obalových souborů typu CASTOR[®]1000/19 obsahujících 589 ks palivových souborů, čemuž odpovídá hmotnost skladovaného TK 294,5 tun (0,5 t/PS).

VJP z reaktoru LVR-15 bylo skladováno u původce (Centrum výzkumu Řež, s. r. o., resp. ÚJV Řež, a. s.). Veškeré palivo typu IRT-2M s počátečním obohacením 36 % bylo již odvezeno na přepracování do Ruské federace. Nyní ve skladu VAO není skladováno žádné VJP.

⁹ Výroční zpráva SÚJB za rok 2016.

Na reaktoru LR-0 jsou k dispozici články reprezentující zhruba 68 zkrácených kazet typu VVER-1000, z toho 32 kazet je zapůjčeno z bývalého SSSR. Vzhledem k minimálním výkonům reaktoru LR-0 je možno tyto kazety považovat téměř za čerstvé palivo, mající minimální trvalou zbytkovou aktivitu.

Na školním reaktoru VR1 ČVUT v Praze bylo k 31. 12. 2016 21 palivových článků typu IRT-4M obohaceného na 19,7 % ²³⁵U.

6.3 Odhad budoucího množství RAO a VJP

V současné době vzniká zhruba 30 až 50 m³ institucionálních radioaktivních odpadů ročně. Počítá se s tím, že i v budoucnosti bude jejich produkce zhruba stejná jako v současnosti, kromě krátkého období zvýšení jejich množství v následujících pěti až deseti letech v důsledku likvidace ekologických škod v ÚJV Řež, a. s., (100 až 200 m³/rok). V dlouhodobějším časovém horizontu je ještě třeba počítat se vznikem odpadů z vyřazování výzkumných zařízení CV Řež s. r. o. (reaktory LVR-15, LR-0), FJFI ČVUT v Praze (reaktor VR-1) a některých výzkumných zařízení provozovaných ÚJV Řež, a. s. (pracoviště obj. 250 Velká chemie a obj. 241 Velké zbytky).¹⁰

Pro stanovení kvalifikovaného odhadu budoucího množství RAO a VJP pocházejících z JE je do určité míry nejistým prvkem množství produkce RAO z nových jaderných zdrojů.

Je tedy třeba bilance vzniku odpadů pravidelně aktualizovat, první aktualizace vzniku provozních odpadů by měla být provedena po určení dodavatele NJZ.

Relativně velké množství odpadů vznikne v důsledku vyřazování jaderných zařízení z provozu. Bilance odpadů vzniklých v důsledku vyřazování jaderných zařízení jsou pravidelně aktualizovány v pětiletých intervalech.

Odhady uvedené dále v textu byly provedeny na základě současných znalostí o využívaných technologiích, jež se zaměřují na minimalizaci RAO.

6.3.1 Odhad budoucího množství nízko a středněaktivních odpadů splňujících podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť

Odhad budoucího množství NSRAO včetně odhadu odpadů, které by mohly vzniknout z nových jaderných zdrojů, je uveden v tabulce 4. V odhadu nejsou započítány odpady typu NORM, tj. odpady kontaminované přírodními radionuklidy, které pocházejí ze starých ekologických zátěží, např. zbytky vyřazených výrobních linek, opuštěná odkaliště z těžby uhlí či chemických provozů, skládky a výsypky již uzavřených továren. Jde zpravidla o velké objemy odpadů kontaminovaných malou koncentrací přírodních radionuklidů.¹¹

Tabulka 4: Bilance nízko a středněaktivních upravených odpadů splňujících podmínky přijatelnosti do přípovrchových úložišť (konzervativní odhad)

Označení odpadu	Objem [m ³]
<i>Provozní odpady z JE</i>	
60 let životnost provozovaných JE	18 300
60 let životnost NJZ	10 200–23 200 *)
<i>Nízko a středněaktivní odpady z vyřazování jaderných elektráren z provozu</i>	

¹⁰ ÚJV Řež, a.s. Podkladová studie pro koncepci nakládání s VJP a RAO v ČR. Zpráva 14064, 2013.

¹¹ Vojtěchová, H. Závěrečná zpráva projektu: Hodnocení vybraných TENORM z hlediska radiční ochrany. ÚJV Řež, a. s., 2009, projekt MŠMT, ME 929.

60 let životnost provozovaných JE	10 800 ^{*)}
60 let životnost NJZ	7 200 ^{*)}
<i>Institucionální odpady</i>	
provozní odpady (60 let)	2 000
odpady z ekologických škod a vyřazování jaderných zařízení	1 500 ^{***)}

^{*)} Odhad produkce odpadů z NJZ vychází z obecného požadavku pro pokročilé reaktory III. generace produkovat méně než 50 m³ upravených RAO za rok na 1 GW instalovaného výkonu a z údajů, které potenciální dodavatelé NJZ uvádějí ve svých nabízených typových projektech.

^{**)} Odhad produkce odpadů je srovnatelný pro všechny varianty vyřazování.

^{***)} Zahrnuje odpady z vyřazování všech organizací s povolením nakládání s RAO, bilance odpadů z ekologických škod je uvažována konzervativně, bez případného uvolnění do ŽP.

6.3.2 Odhad budoucího množství NSRAO a VAO určených do hlubinného úložiště

Tato skupina odpadů zahrnuje zejména aktivovaný provozní materiál a předměty, které se skladují po celou dobu provozu na JE. Zneškodněny budou při vyřazování JE z provozu (např. aktivovaná měřicí čidla, termočlánky, vložené tyče, kazety svědečných vzorků, absorbátory).

Během vyřazování JE z provozu vzniknou RAO, u nichž je důvodem pro uložení v HÚ převýšení limitních hodnot objemových aktivit sledovaných radionuklidů aktivovaných v konstrukčních částech reaktorů po ukončení provozu. Jde zejména o ⁶³Ni, ⁵⁹Ni, ⁹⁴Nb (návary tlakové nádoby), ¹⁴C (vnitroreaktorové části) a ⁴¹Ca (pro serpentinitové betony a zásypy).

Tabulka 5: Bilance odpadů nepřijatelných do přípovrchových úložišť

Označení odpadu	Hmotnost [t]
Provozní odpady, provozované JE a NJZ (životnost 60 let)	140
Odpady z vyřazování JE (provozované JE a NJZ)	4 200
Institucionální odpady:	
• z vyřazování experimentálního reaktoru	20
• skladované v úložišti Richard	64 (189 ks sudů)

6.3.3 Odhad budoucího množství VJP z jaderných elektráren

Odhad budoucího množství VJP byl proveden při aktualizaci referenčního projektu v roce 2009.¹²

Údaje v tabulce 6 zahrnují celkovou produkci VJP (včetně již skladovaného) a uvažovaného VJP pro provoz stávajících JE na období 40 a 60 let, u NJZ na období 60 let. V případě NJZ se předpokládají 3 bloky stejného výkonu.

Tabulka 6: Bilance VJP určeného k uložení do hlubinného úložiště¹³

Doba provozu	EDU 1 - 4	ETE 1, 2	NJZ (2 + 1)	Celkem
--------------	-----------	----------	-------------	--------

¹² Pospíšková, I. a kol. Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivního odpadu v hypotetické lokalitě – I. etapa – Analýza vstupních předpokladů řešení, EGP 5014-F- 90424, 07/2009.

¹³ Strategie ČEZ, a. s., v zadní části palivového cyklu jaderných elektráren, nakládání s RAO a ve vyřazování jaderných elektráren z provozu, aktualizace 2011.

	(t TK)	(t TK)	(t TK)	(t TK)
40 let	1 740	1 750	---	3 490
60 let	2 430	2 470	5 010	9 910

Strategie ČEZ, a. s., na základě vyhodnocení technicko-ekonomické výhodnosti nevyklučuje možnost dále recyklovat VJP ve formě paliva MOX v lehkovodních reaktorech nebo využít plutonium z přepracování VJP v rychlých reaktorech IV. generace, budou-li komerčně dostupné. Vzniklé vysokoaktivní a středněaktivní odpady bude nutno umístit do hlubinného úložiště.

6.3.4 Odhad budoucího množství VJP z výzkumných reaktorů

Provozem reaktoru LVR-15 bude dále vznikat nízko-obohacené VJP IRT-4M (obohacení 19,7 %). Do plánovaného termínu ukončení provozu reaktoru (2018) vznikne 136 ks PS IRT-4M. V případě prodloužení provozu reaktoru do roku 2028 bude celkové množství VJP 286 ks PS.

Zatím se nepočítá se zvyšováním množství palivových kazet v reaktoru LR-0 (nyní 64 zkrácených kazet typu VVER 1000) ani palivových kazet školního reaktoru VR 1 (nyní 21 kazet typu IRT-4M).

7. Nakládání s nízko a středněaktivními odpady

7.1 *Nakládání s nízko a středněaktivními odpady z jaderných elektráren určených do přípořchových úložišť*

Rozhodujícím zdrojem pro aktivitu kapalných médií je chladivo primárního okruhu. Zpracování kontaminovaných kapalných médií je vedeno jednak snahou koncentrovat aktivitu do co nejmenšího objemu, jednak i nutností zohlednit další kroky při nakládání s těmito RAO, zejména úpravy do formy, která splňuje podmínky přijatelnosti daného ÚRAO.

Pevný RAO vzniká hlavně během pravidelných odstávek reaktoru, při údržbářských a úklidových pracích, dekontaminaci zařízení a místností, v laboratořích apod. Jeho složení závisí na provozním režimu reaktoru. Základní operací při nakládání s pevným odpadem je vytřídění podílu, který může být, po splnění požadavků § 95 zákona 263/2016 Sb., ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., uvolněn do životního prostředí.

7.1.1 Shromažďování a třídění

Pevné nebo kapalně odpady, které vznikají v kontrolovaném nebo sledovaném pásmu JE, jsou organizovaně tříděny a shromažďovány podle typu odpadu a aktivity s ohledem na následný způsob nakládání.

Odpadní vody se třídí (a jímají do oddělených nádrží) podle způsobu dalšího zpracování. Pevný odpad se shromažďuje na sběrných místech, třídění se provádí již na těchto sběrných místech, dále pak na specializovaném pracovišti v kontrolovaném pásmu.

Odpady, které splní požadavky § 95 zákona 263/2016 Sb., ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., příp. vodoprávního předpisu, mohou být uvedeny do životního prostředí. S odpady, které nelze uvolnit do životního prostředí, je dále nakládáno jako s RAO v souladu s příslušným povolením SÚJB.

7.1.2 Zpracování a úprava

Jako metody zpracování radioaktivních vod jsou zvoleny ověřené postupy mechanické a ionexové filtrace, sorpce, sedimentace, odstředování a odpařování. Koncentrované kapalné odpady, kaly a vysycené ionexy ze současných jaderných zdrojů jsou zpevněny bitumenem nebo aluminosilikátem.

Vytříděný pevný radioaktivní odpad se dále zpracovává fragmentací, případně dekontaminací, objem je redukován metodou nízkotlakého nebo vysokotlakého lisování. Část odpadu, která splňuje požadavky technické specifikace zpracovatele, je spalována v externí spalovně, kontaminované kovy mohou být přetaveny do ingotů.

Pevný nebo zpevněný RAO v ocelových dvousetlitrových sudech je charakterizován a následně přepraven do ÚRAO Dukovany k uložení. Odpad musí splňovat podmínky přijatelnosti RAO na ÚRAO Dukovany. Způsob zpracování a úpravy radioaktivních odpadů z nových jaderných zdrojů bude záviset na vybraném dodavateli jaderných reaktorů. Podle strategie ČEZ, a. s., budou u nově budovaných jaderných bloků důsledně uplatňovány požadavky na minimalizaci RAO a na jejich přijatelnost pro úložiště.

7.1.3 Ukládání

Provozní odpady z jaderných elektráren jsou ukládány do ÚRAO Dukovany, které je v trvalém provozu od roku 1995. Celkový objem úložných prostor je 55 000 m³ (asi 180 000 sudů) a dostačuje k uložení všech nízko a středněaktivních odpadů ze stávajících elektráren Dukovany a Temelín.

Srovnáme-li však volné kapacity úložišť a předpokládaný objem budoucích odpadů (viz tabulky 2 a 4), je zřejmé, že kapacita stávajících úložišť nebude stačit pro přijetí odpadů z nových jaderných zdrojů. Na základě odhadu současné produkce provozních odpadů (cca 400 m³/rok), plánovaného nárůstu produkce z nových jaderných zdrojů a dalšího nárůstu v důsledku vyřazování jaderné elektrárny Dukovany v roce 2035 je třeba počítat s tím, že současná kapacita ÚRAO Dukovany by mohla být vyčerpána kolem roku 2050.¹⁴

Chybějící kapacity pro uložení NSRAO mohou být zajištěny po zvážení a vyhodnocení několika variant, například rozšířením ÚRAO Dukovany, vybudováním úložiště v nové lokalitě nebo ukládáním NSRAO v komplexu připravovaného hlubinného úložiště VAO a VJP.

Odpad, který splňuje podmínky pro uvádění do životního prostředí § 95 zákona 263/2016 Sb., ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb.), může být předán oprávněné osobě k recyklaci nebo uložení.

Zejména při vyřazování jaderných elektráren z provozu může vzniknout značné množství odpadu, který nelze uvolnit do životního prostředí, ale který současně nevyžaduje robustní inženýrské řešení úložiště pro jeho dlouhodobé zabezpečení. Tento RAO může být bezpečně zneškodněn v úložišti podobné konstrukce, jako je řízená skládka komunálního odpadu.

7.2 *Nakládání s institucionálními nízko a středněaktivními odpady určenými do přípovrchových úložišť*

Zajištění bezpečného nakládání s institucionálními RAO, tj. RAO pocházejícími z využívání ionizujícího záření v průmyslu, zdravotnictví či výzkumu, je mnohem

¹⁴ ÚJV Řež, a.s. Podkladová studie pro koncepci nakládání s VJP a RAO v ČR. Zpráva ÚJV 14064, únor 2013 (při uvažování 40letého provozu JE Dukovany a varianty okamžité demontáže).

komplikovanější, především kvůli velkému množství původců a různorodosti produkovaného institucionálního RAO. Po celém území ČR je evidováno 140 původců RAO.

Převážná většina institucionálních RAO jsou nízkoaktivní RAO uložitelné do přípovrchových úložišť. Pouze malá část středně a vysokoaktivních RAO se skladuje.

V současné době je v ČR držitelem povolení pro zpracování nebo úpravu RAO několik organizací, které mohou tuto službu poskytovat ostatním původcům. Téměř 90% všech institucionálních odpadů se zpracovává a upravuje v ÚJV Řež, a. s.

Institucionální odpady jsou ukládány na úložiště Richard a Bratrství. Úložiště Richard je vybudováno v komplexu bývalého vápencového dolu Richard II (v podzemí vrchu Bídnice). Od roku 1964 do roku 1992 úložiště Richard provozoval ÚVVVR, od roku 1992 do roku 1996 společností ÚVVVR, a. s., a NYCOM, a. s., a od roku 1997 do roku 1999 společnost ARAO, a. s., Praha. Od roku 2000 úložiště vlastní stát, provozovatelem je SÚRAO.

Do úložiště Bratrství se ukládají odpady obsahující přírodní radionuklidy. Úložiště vzniklo adaptací štoly bývalého uranového dolu a bylo uvedeno do provozu v roce 1974. Důl je umístěn v krystaliniku.

Institucionální odpady se mohou v omezené míře ukládat i do ÚRAO Dukovany, pokud splní podmínky přijatelnosti tohoto úložiště. Pro ukládání institucionálních odpadů jsou vyčleněny dvě jímky (cca 640 m³). Doposud bylo do ÚRAO Dukovany uloženo zhruba 147,3 m³ institucionálních odpadů.

Jak je vidět z tabulky 2, kapacita úložiště Bratrství bude brzy vyčerpána. Ukládání bude ukončeno kolem roku 2025. Bude třeba zajistit ukládání odpadů s přírodními radionuklidy, které nelze podle stávajících LaP umístit v ÚRAO Dukovany či úložišti Richard. Existují dvě možná řešení: skladování těchto odpadů do doby zprovoznění hlubinného úložiště nebo využití úložiště Richard, pokud bude bezpečnostními rozbory potvrzeno, že jej lze využívat i pro ukládání této kategorie RAO.

Stávající volná kapacita úložiště Richard ukládaných odpadů (tabulka 2) by mohla být vyčerpána po roce 2025 v závislosti na skutečném objemu ukládaných odpadů z ekologických škod ÚJV Řež, a. s. Je však možno předpokládat, že další úložnou kapacitu v úložišti Richard bude možno získat úpravou přístupových prostor a dalších prostor úložiště. Úpravu vytěžených prostor úložiště Richard prováděla SÚRAO již v minulých letech a na základě těchto zkušeností předpokládá, že po vydání příslušného povolení SÚJB bude úprava provedena do dvou let.

Tabulka 7: Předpokládaný harmonogram rekonstrukce ÚRAO Richard

Zpracování projektu rekonstrukce ÚRAO Richard jako podkladu k žádosti o povolení SÚJB	2016
Podání žádosti o povolení rekonstrukce na SÚJB	2017
Provedení rekonstrukcí na základě povolení SÚJB a jejich dokončení	2018-2019
Podání žádosti na SÚJB o povolení provozu rekonstruovaných prostor ÚRAO Richard a jejich uvedení do provozu	2020

7.2.1 Nakládání s odpady kontaminovanými přírodními radionuklidy z technologických procesů

V posledních letech platí v radiační ochraně celosvětový trend eliminace či snižování radiačních rizik na rozumnou míru nejen v souvislosti s nakládáním s umělými zdroji ionizujícího záření (např. využívání jaderných technologií, nakládání s VJP apod.), ale také v souvislosti s možným rizikem ozáření přírodními radionuklidy. Pozornost je zaměřena zejména na technologie, jejichž vedlejším produktem je uvolnění nebo koncentrování radioaktivních látek (spalování fosilních tuhých paliv, těžba, transport a zpracování ropy a zemního plynu, zpracování fosfátových surovin, výroba a zpracování materiálů na bázi titanu či zirkonia, nakládání s vodárenskými kaly, metalurgická výroba kovů). Materiály, u kterých došlo k významnému nárůstu koncentrace přírodních radionuklidů vlivem jejich technologického zpracování, se označují termínem NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials).

V současné době je pravidlem vybírat vstupní suroviny tak, aby ke tvorbě odpadů typu NORM nedocházelo, není to však možné ve všech případech a také tento přístup nebyl vždy uplatňován v minulosti. Radioaktivní odpady typu NORM se proto čas od času objevují při likvidaci vyřazených výrobních linek, opuštěných odkališť z těžby uhlí či chemických provozů či na skládkách a výsypkách již uzavřených továren. Materiály kontaminované přírodními radionuklidy (zpravidla ^{226}Ra) se často zachytávají při detekci kovového šrotu na skládkách nebo vstupu do hutí a železáren.

Do budoucna je nutno počítat s tím, že odpady kontaminované přírodními radionuklidy se stále budou objevovat. Bude analyzována možnost provedení plošného screeningu množství odpadu typu NORM v ČR. V současné době se zvažují různé možnosti jejich zneškodnění, od využití speciálních skládek nebo úložišť pro velmi nízkoaktivní odpady, přes odkaliště z těžby uranové rudy, odkaliště elektrárenských popílků, využití opuštěných důlních prostor až po vybrané skládky nebezpečných odpadů. Pro určení způsobu zneškodnění těchto materiálů budou důležité výsledky projektu SÚJB¹⁵ zaměřeného na stanovení optimálních způsobů uvolňování přírodních radionuklidů z pracovišť, kde vznikají odpady typu NORM, do životního prostředí (na skládky, do odkališť, povrchových vod, kanalizace a ovzduší) včetně stanovení příslušných kritérií přípustnosti a modelů pro hodnocení ozáření obyvatel. SÚRAO zahrne závěry z tohoto projektu do případné přípravy zařízení pro ukládání odpadů typu NORM.

7.3 Koncept a plány pro období po uzavření úložišť

V souladu s ustanovením vyhl. SÚJB č. 377/2016 Sb. bude provoz úložišť ukončen jejich uzavřením. Návrh způsobu uzavření ÚRAO je dokument předkládaný k žádosti o povolení provozu ÚRAO.

¹⁵ TAČR č. TB02SUJB038

Úložiště Hostim bylo uzavřeno již v roce 1965. Chodby úložiště byly v roce 1997 vyplněny betonovou směsí, aby se zabránilo vstupu nepovolaným osobám. V letech 1990–1991 byl vybudován hydrogeologický monitorovací systém institucionální kontroly, který je provozován SÚRAO.

Pro přípovrchová úložiště jsou určeny rozsah a doba institucionální kontroly úložišť v příslušné dokumentaci schvalované SÚJB.

7.4 Nakládání s RAO z případné radiační mimořádné události

Ačkoliv pravděpodobnost vzniku mimořádné radiační události a vzniku většího množství RAO je velmi nízká, v rámci havarijní připravenosti je nutno počítat i s takovouto možností.

Pojem mimořádná radiační událost zahrnuje široké spektrum událostí, které mohou v souvislosti s jadernou událostí spojenou s využíváním jaderné energie nastat. Klasifikací a hodnocením závažnosti jaderných událostí se zabývá mezinárodní stupnice INES, která představuje uznávané prostředí pro terminologicky a technologicky správnou výměnu informací mezi jaderným společenstvím, sdělovacími prostředky a veřejností. Na této stupnici jsou „havárie“ klasifikovány vyšším (4. až 7.) stupněm.

Všechna jaderná zařízení jsou projektována a provozována tak, že postupné zapojování bezpečnostních systémů zabraňuje většímu dopadu na okolí i na vlastní jaderné zařízení. Obecně rozsah dostupných bezpečnostních systémů odpovídá možnému potenciálu dopadu události v zařízení. Až porušení všech bezpečnostních systémů může vést k podstatným důsledkům pro okolí a vlastní jaderné zařízení. Zajištění těmito bezpečnostními systémy se označuje jako „ochrana do hloubky“.

Každý držitel povolení k provozu jaderného zařízení předkládá v rámci řízení k udělení zákonem požadovaných povolení dokumentaci. Bezpečnostní zprávy obsahují výčet modelových událostí relevantních z hlediska klasifikace dle stupnice INES a postupy nakládání s odpady vzniklými při průběhu radiační nehody/havárie. Obecně lze říci, že nežádoucí úniky radioaktivních látek, ke kterým by mohlo dojít v prostorách jaderného zařízení (tj. nedošlo by k úniku do okolí) mohou být zpracovány jako RAO pomocí stabilních ev. mobilních zpracovatelských technologií a upraveny do formy, která splní podmínky přijatelnosti k uložení do stávajících úložišť radioaktivních odpadů.

V případech radiační havárie, kdy únik radioaktivních látek zasáhne do okolí, bude o způsobech zneškodnění radioaktivní kontaminace rozhodnuto v rámci činnosti organizace havarijní odezvy v souladu s havarijním plánem jaderného zařízení. I v tomto případě budou radioaktivní odpady upravovány tak, aby splnily podmínky přijatelnosti do stávajících úložišť radioaktivních odpadů. Stávající technologie pro úpravu a zpracování RAO jsou schopny zpracovat předvídatelné množství RAO z radiační havárie. Ve specifických případech, kdy to bude technologicky opodstatněné, lze uvažovat o možnostech zřízení deponií/skládek kontaminovaného materiálu.

Pokud bude zpracovaný RAO splňovat podmínky přijatelnosti pro jednotlivá úložiště, bude možné ho uložit. Úložiště Dukovany bylo ke konci roku 2016 zaplněno ze 21 % a v nadcházejících desetiletích zde bude vždy dostatečná volná kapacita. Pokud nastane situace, kdy RAO nesplní podmínky přijatelnosti do stávajících ÚRAO, budou skladovány v jaderném zařízení a uloženy později v HÚ.

7.5 Doporučení cílů a milníků pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady určenými do přípovrchových úložišť

V následujícím přehledu jsou uvedeny cíle a milníky vyplývající z analýzy současného stavu nakládání s nízko a středněaktivními odpady v ČR. Na základě těchto cílů budou iniciovány projekty zaměřené na jejich splnění.

Tabulka 8: Doporučení a milníky pro nakládání s NSRAO

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
5	Připravit potřebnou dokumentaci k žádosti o vydání povolení k rekonstrukci úložiště Richard.	2019/SÚRAO
6	Připravit potřebnou dokumentaci k žádosti o vydání povolení uzavření úložiště Bratrství.	2025/SÚRAO
7	Připravit studii zaměřenou na možnost plošného screeningu množství NORM v ČR. V případě potřeby zahájit práce na přípravě zařízení pro ukládání odpadů typu NORM.	2020/SÚRAO

8. Nakládání s VJP a RAO nepřijatelnými do přípovrchových úložišť

8.1 Úvod

Při výstavbě prvních jaderných elektráren v Československu se předpokládalo, že VJP bude odvezeno bezplatně do Sovětského svazu. V souvislosti se společenskými a politickými změnami po roce 1989 však začalo být zřejmé, že vyhořelé jaderné palivo bezplatně odvezeno nebude. Proto bylo v roce 1992 pověřeno Ministerstvo hospodářství vypracováním nového konceptu nakládání s RAO včetně konečného zneškodnění VJP. Počátkem roku 1994 byla z podnětu Ministerstva hospodářství založena Rada pro koordinaci řešení problematiky přípravy hlubinného úložiště, zkráceně označovaná jako Rada šesti subjektů (MPO, MH, ČEZ, a. s., MŽP, SÚJB, ÚJV Řež, a. s.), a byl tak dán impuls k vytvoření českého konceptu nakládání s RAO a VJP.

Přijetím atomového zákona v roce 1997 byla ustanovena Správa úložišť radioaktivních odpadů, která kromě převzetí všech povinností týkajících se provozování přípovrchových úložišť radioaktivních odpadů byla pověřena přípravou koncepce nakládání s RAO a VJP.

Koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR byla přijata usnesením vlády ČR č. 487/2002 v roce 2002. Tato koncepce deklarovala, že základní strategií ČR je přímé uložení VJP do hlubinného úložiště, které by mělo být připraveno k provozu v roce 2065. Do doby provozu HÚ bude VJP a RAO nepřijatelné k uložení do přípovrchových úložišť bezpečně skladováno u původců. Výstavba hlubinného úložiště je podmíněna prokázáním jeho bezpečnosti, jež zahrnuje i dlouhodobé experimenty v podzemní laboratoři. V koncepci bylo konstatováno, že bude podporován výzkum nových technologií zaměřených na pokročilé přepracování VJP a redukci objemu odpadů, které bude třeba uložit do hlubinného úložiště.

8.2 Alternativy zneškodnění VJP

V současné době je možné zvažovat o následujících alternativách zneškodnění vyhořelého jaderného paliva:

- 1) Nulová varianta (dlouhodobé skladování VJP).
- 2) Přímé uložení VJP do HÚ na území ČR.
- 3) Přepřacování paliva v zahraničí a uložení zbylých odpadů v HÚ na území ČR.
- 4) Uložení VJP/VAO do mezinárodního či regionálního úložiště.

Ad 1) Dlouhodobé skladování neřeší otázku konečného zneškodnění VJP, i když v některých zemích se uvažuje o skladování VJP až po dobu stovek let. Podle atomového zákona i směrnice Rady 2011/70/Euratom, článku 21, o skladování radioaktivního odpadu včetně dlouhodobého skladování, je dočasným řešením, nikoli alternativou k uložení VJP.

Ad 2) Přímé uložení VJP v zemi původu je preferováno v řadě zemí EU (Švédsko, Finsko, Španělsko). Je v současnosti pokládáno za bezpečné a nejekonomičtější řešení konce palivového cyklu, zejména pro země, které nevlastní zařízení na přepřacování VJP. Některé země, které původně nechávaly VJP přepřacovávat, od těchto kontraktů ustoupily a preferují přímé uložení (Německo, Švýcarsko), což souvisí s předpokládaným útlumem jaderné energetiky.

Ad 3) Analýzy možností zneškodnění VJP prováděné v posledním desetiletí ve světě i v ČR prokázaly, že velmi pokročilé jaderné palivové cykly s reaktory IV. generace mohou výrazně snížit potenciální nebezpečnost odpadů tím, že odstraní kromě plutonia i dlouhodobé minoritní aktinidy. Mohou přispět ke zmenšení objemu odpadů a tím i snížit nároky na kapacitu HÚ, ale nedokážou odstranit mobilní dlouhodobé štěpné produkty a radionuklidy vzniklé aktivací nečistot konstrukčních materiálů. Vždy zbydou odpady, které bude třeba uložit do hlubinného úložiště. Je rovněž třeba počítat s tím, že rozhodnutí o zavedení reaktorů IV. generace bude ovlivněno technicko-ekonomickými analýzami a bude podléhat strategickým a politickým zájmům jednotlivých zemí.

Záměrem společnosti ČEZ, a. s., která je provozovatelem jaderných elektráren, je přímé uložení VJP do HÚ. Není však vyloučeno, že se ČEZ, a. s., v budoucnu rozhodne VJP přepřacovávat a využívat palivo typu MOX. Dle stávajících informací budou po roce 2018 komerčně dostupné přepřacovací kapacity pouze ve Francii, RF a eventuálně v Japonsku. Rovněž ve střednědobém horizontu bude ČEZ, a. s., vyhodnocovat možnost modifikace palivových cyklů v závislosti na komerčním zavádění technologie rychlých reaktorů. Využití přepřacovaného VJP pro palivo rychlých reaktorů by vedlo ke snížení objemu odpadů, které je třeba ukládat do hlubinného úložiště.

Ad 4) Zřízení společného, regionálního či mezinárodního úložiště, jež by přijímalo odpady i z jiných států, je komplikováno legislativou řady zemí, která zakazuje dovoz radioaktivních odpadů. Stejná legislativa platí i v ČR. V přijaté směrnici Rady 2011/70/Euratom je vývoz vyhořelého jaderného paliva povolen za přesně definovaných podmínek. Je respektována možnost dohody dvou nebo více států EU

o vybudování společného hlubinného úložiště. Odvoz do států mimo EU (třetích zemí) by byl povolen pouze po prokázání splnění kritérií podle směrnice 2006/117/Euratom.

Varianta uložení RAO a VJP z ČR do mezinárodního regionálního úložiště se zatím jeví jako málo reálná, navíc není zřejmé, zda by takové úložiště přijímalo všechny odpady, které se nedají uložit do povrchových úložišť (tj. včetně institucionálních RAO). Doporučuje se průběžně sledovat vývoj v této oblasti.

8.3 Skladování VJP z energetických reaktorů

V ČR je za skladování VJP z energetických reaktorů zodpovědná společnost ČEZ, a. s. V základní variantě strategie ČEZ, a. s., je VJP po vyvezení z reaktoru skladováno v bazénu vyhořelého jaderného paliva (cca 7–10 let) a poté v suchých skladech (cca 40–60 let), které jsou primárně situovány v lokalitách elektráren. Společnost ČEZ, a. s., ve své strategii deklarovala záměr prohlásit VJP za odpad a předávat je SÚRAO k uložení po roce 2065.

Prodloužení doby provozu stávajících bloků a uvažované zprovoznění bloků nových povede k nárůstu objemu VJP. Tato skutečnost znamená, že v budoucnu bude nutné zabezpečit nové skladovací kapacity. Na základě dosavadních zkušeností je možné říci, že celková doba od zahájení přípravy do zprovoznění skladu je minimálně 10–15 let. Tento časový předstih musí původce vzít v úvahu při plánování pracovních aktivit. V případě výstavby nových jaderných zdrojů bude nutno s dostatečným předstihem zahájit činnosti ke skladování VJP z těchto zdrojů.

Dlouhodobé suché skladování v OS je mezinárodně ověřená technologie. Relevantní data o chování VJP a o vlastnostech OS během skladování jsou získávána zapojením ČEZ, a. s., a její dceřiné společnosti ÚJV Řež, a. s., do mezinárodních programů, v rámci nichž jsou realizovány či připravovány projekty zaměřené na prokázání bezpečnosti skladování VJP i pro dobu 100 i více let.

Stávající sklady VJP obsahují tzv. servisní místo, které může být využito k odstranění závad v těsnosti sekundárního víka OS. Nastane-li ale situace, která bude vyžadovat výměnu těsnění primárního víka OS nebo přeložení VJP do jiného OS, bude řešena využitím přepravních a manipulačních technologií provozovaných bloků. Pokud v době ukončení provozu stávajících bloků budou v obou lokalitách v provozu nové bloky, nabízí se zde možnost řešit přetěsnění primárního víka či přeložení VJP mezi OS na nových blocích. Podmínkou je kompatibilita potřebných technologií a obalových souborů. V případě, že nebude přistoupeno k výstavbě nových bloků, musí být nejpozději 12 měsíců před ukončením provozu posledního bloku na lokalitě uvedeno do provozu technologické zařízení pro bezpečnou manipulaci s VJP, umožňující i přeložení VJP z jednoho OS do druhého.

Provozované skladovací kapacity pro VJP ze stávajících bloků EDU jsou dostatečné pro 45 let provozu. V případě provozovaných bloků ETE 1 a 2 pokrývá kapacita skladu zhruba 30letý provoz. Pro uvažovanou dobu provozu v základní variantě 40 let bude nutné vybudovat dodatečnou skladovací kapacitu. Ve variantě prodloužení provozu za horizont 45 let pak bude nutné rozšířit skladovací kapacitu i pro stávající bloky EDU. V případě 60letého provozu stávajících bloků by bylo nutné pro ně zajistit další skladovací kapacity v objemu zhruba 1 580 t TK. Vzhledem k časovému návaznostem je jednou z možností, jak vybudovat takovou dodatečnou kapacitu, postavit ji souběžně se stavbou skladů pro nové bloky ETE 3, 4 a EDU 5. Potřeba skladovací kapacity pro VJP ze tří nově vybudovaných bloků při jejich 60letém provozu je odhadována na 5 010 t TK.

Nové sklady mohou být situovány přímo v lokalitách stávajících JE, záměr ale může narazit na prostorová či jiná omezení. V takovém případě se nabízí možnost využití lokality Skalka pro budoucí vybudování centrálního skladu VJP, popřípadě centrální sklad vybudovat na vybrané lokalitě budoucího HÚ.

8.4 Ukládání VJP z jaderných reaktorů

V současné době je ve světě všeobecně přijímáno,¹⁶ že uložení vyhořelého jaderného paliva či jeho zbytků po přepracování do hlubinného úložiště je nejbezpečnějším způsobem jeho zneškodnění. Provoz prvních úložišť v EU by měl být zahájen zhruba kolem roku 2020–2025 ve Švédsku, Finsku a Francii.

Systematický proces přípravy hlubinného úložiště v ČR začal po zrušení smlouvy o bezplatném odvozu vyhořelého jaderného paliva do bývalého Sovětského svazu v roce 1989. Český geologický ústav v roce 1992 vybral 27 potenciálně vhodných oblastí pro umístění hlubinného úložiště. Do roku 1998 byla provedena obsáhlá rešerše dostupných geologických dat o těchto lokalitách a osm z nich bylo doporučeno k dalšímu průzkumu. Byly shrnuty dostupné informace o množství vyhořelého jaderného paliva a ostatních odpadech, které bude třeba uložit do hlubinného úložiště, a byly analyzovány základní informace o vlastnostech odpadů, potřebných inženýrských bariérách a vlastnostech různých horninových prostředí. Byly navrženy ukládací obalové soubory na bázi uhlíkové oceli a vypracovány základní ideové projekty podzemní i nadzemní části hlubinného úložiště. Tyto práce vycházely ze švédského konceptu KBS-3V, který předpokládá uložení VJP ve vertikálních vrtech v granitové hornině v hloubce zhruba 500 m, v obalových souborech s měděným přebalem obklopených ztuhlým bentonitem. S využitím těchto informací byl vypracován v roce 1999 první referenční projekt hlubinného úložiště v hypotetické lokalitě na území ČR, který byl aktualizován v roce 2011 pro horizontální řešení podle švédského konceptu KBS-3H.

V aktualizovaném referenčním projektu z roku 2011 je hlubinné úložiště navrženo tak, aby do jeho prostor bylo možné uložit VJP z provozovaných JE, tj. 4 bloků JE Dukovany, 2 bloků JE Temelín a plánovaných nových jaderných zdrojů (3 bloky NJZ Temelín a Dukovany). Do hlubinného úložiště se předpokládá uložení i RAO z vyřazování stávajících JE i plánovaných NJZ a další RAO, které není možné uložit do přípoверхových úložišť.

Po kritickém zhodnocení vytipovaných oblastí z hlediska splnění vylučujících kritérií pro umístění jaderných zařízení v souladu s vyhláškou SÚJB č. 215/1997 Sb., a případné kolize s ochranou přírody (jak vyplývá ze zákona č. 114/1992 Sb.) bylo v roce 2002 vybráno 11 potenciálních lokalit ve třech různých typech hornin.¹⁷ SÚRAO z těchto navržených lokalit upřednostnilo 6 lokalit v granitovém horninovém prostředí. Je však třeba konstatovat, že na žádné z lokalit, které nebyly v předchozích kolech výběru zařazeny do plánu průzkumu, nebyly nalezeny vylučující podmínky, jež by bránily vybudování hlubinného úložiště.

U všech šesti upřednostněných lokalit byly posouzeny možnosti dopravního napojení, vyhodnocena hustota osídlení a určeny výhody a nevýhody umístění. Na

¹⁶ Směrnice Rady 2011/70/Euratom, ze dne 19. července 2011, kterou se stanoví rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem

¹⁷ V granitoidních masivech to byly lokality označované Čertovka (Lubenec, Blatno - Ústecký kraj), Březový potok (Pačejov, Chanovice - Plzeňský kraj), Magdaléna (Jistebnice, Vlksice - Jihočeský kraj), Čihadlo (Pluhův Žďár, Lodhěřov - Jihočeský kraj), Hrádek (Nový Rychnov, Rohozná – Kraj Vysočina) a Horka (Budišov, Oslavička- Kraj Vysočina) a Borohrádek, v prostředí metamorfovaných hornin lokality Teplá a Zbytiny, a v prostředí sedimentárních hornin lokalita Lodín – Nový Bydžov.

těchto lokalitách proběhly v letech 2003–2005 geofyzikální výzkumné práce, které zúžily velikost zájmových území.

V roce 2004 vzala vláda usnesením č. 550/2004 na vědomí pozastavení geologických prací v šesti zkoumaných lokalitách z hlediska umístění hlubinného úložiště do roku 2009. Důvodem pozastavení byl nesouhlas dotčených obcí s aktivitami týkajícími se hlubinného úložiště. V roce 2009 byla usnesením vlády ze dne 20. července 2009 č. 929 schválena Politika územního rozvoje České republiky 2008 pořízená Ministerstvem pro místní rozvoj, ve které je v článku (169) Sk1 uveden úkol pro Ministerstvo průmyslu a obchodu ve spolupráci se SÚRAO provést výběr dvou nejvhodnějších lokalit pro realizaci hlubinného úložiště do roku 2015, a to za účasti dotčených obcí (tento termín byl stanoven v Koncepti nakládání s RAO a VJP v ČR z roku 2002). V roce 2015 byla usnesením vlády České republiky ze dne 15. dubna 2015 č. 276 schválena Aktualizace č. 1 Politiky územního rozvoje ČR, ve které byly aktualizovány mj. úkoly pro ministerstva a jiné správní úřady.

Zmíněné pozastavení prací na výběru lokality v letech 2005 až 2009 a posunutí schválení novely atomového zákona (2011), která obsahuje, mimo jiné návrh motivačních nástrojů pro obce zapojené do procesu výběru lokality pro HÚ, vyvolaly potřebu úpravy termínu pro ukončení výběru lokalit pro HÚ. V plánu činnosti SÚRAO na rok 2012 bylo navrženo posunutí milníku výběru dvou kandidátních lokalit do roku 2018. Tento termín byl potvrzen usnesením vlády č. 955 ze dne 20. prosince 2012, ve kterém je uloženo ministru průmyslu a obchodu provést prostřednictvím SÚRAO výběr dvou kandidátních lokalit hlubinného úložiště do 31. prosince 2018 a tento návrh se stanoviskem dotčených obcí předložit vládě ke schválení.

Posunutí rozhodnutí o výběru kandidátních lokalit HÚ z roku 2015 na rok 2018, případně, s ohledem na již více než rok probíhající projednávání žádostí o stanovení průzkumných území na vytipovaných lokalitách, na rok 2020, nebude mít bezprostřední dopad na další časové milníky týkající se umístování, projektování, výstavby a uvádění HÚ do provozu (viz tabulka 8).

Stav přípravných prací k datu aktualizace koncepce umožňuje zajistit výběr finální lokality v roce 2025 a zahájení provozu HÚ v roce 2065. První z uvedených termínů je však již bez časové rezervy a může být splněn pouze za předpokladu plynulého postupu geologických průzkumných prací.

Zajištění souhlasu obcí se zapojením do výběru lokality HÚ je přes veškeré snahy, včetně nabídky motivačního příspěvku z jaderného účtu, velmi nejisté. Z tohoto důvodu a také proto, že hledané lokality musí splňovat náročná kritéria, v první řadě nároky na vysokou bezpečnost budoucího HÚ a současně požadavky na technicky, ekonomicky a společensky přijatelné řešení, se uvažuje i o dalších lokalitách. Po prověření archivních geologických informací byla zkoumána lokalita Kraví hora na Žďársku, kde se očekával pozitivnější přístup obyvatelstva k průzkumným pracím pro hlubinné úložiště vzhledem k dlouhodobým zkušenostem s těžbou uranu. Ze stejných důvodů probíhá zpracování geologických a technických studií, které se zaměřují na nalezení dalších potenciálních lokalit na těch územích, kde by vzhledem k existenci jaderných zařízení v jejich okolí mohlo být u veřejnosti získáno vyšší porozumění pro vybudování budoucího hlubinného úložiště.

Na základě usnesení vlády č. 1315 ze dne 20. října 2008 byly dokončeny geologické výzkumné studie ve vojenském újezdu Boletice a navržena potenciální lokalita Chlum, ležící v jeho severní části. Budou dále znovu revidovány možnosti umístění hlubinného úložiště v lokalitách, které nebyly vybrány v roce 2002. Není vyloučeno, že budou identifikována další vhodná území v ČR pro umístění hlubinného

úložiště. Všechny tyto studie (Boletice a revize starších prací) jsou považovány za záložní řešení, pokud by nebylo dosaženo výběru ze současných kandidátních lokalit.

Vlastní výběr lokality proběhne v několika fázích (etapách) postupného zužování počtu a plošného rozsahu lokalit. V první etapě výběru budou revidována dostupná data a proveden povrchový geologický průzkum bez prací se zásahem do pozemků. Výsledkem této etapy bude zúžení počtu potenciálně vhodných lokalit, kde budou v následující etapě prováděna detailní geofyzikální, geochemická, hydrogeologická a geotechnická měření s využitím hlubokých vrtů (2–4 vrty do hloubky 500 m a 1–2 vrty do hloubky 1 000 m). Vhodnost vybraných lokalit bude prokázána dokumenty v rozsahu zadávací bezpečnostní zprávy, které na koncepční úrovni argumentačně potvrdí provozní a dlouhodobou bezpečnost úložiště, studii proveditelnosti, které zhodnotí jak vhodnost technického řešení HÚ, tak náklady na jeho výstavbu v dané lokalitě, studii dopadu umístění úložiště na životní prostředí a studii socioekonomických dopadů na obce a mikroregion. Systematické posuzování všech potenciálních lokalit pro umístění hlubinného úložiště bude prováděno ve všech etapách podle následujících kritérií:

- Bezpečnostní kritéria
- Projektová kritéria
- Environmentální kritéria
- Socio-ekonomická kritéria

Ve všech etapách přípravy hlubinného úložiště se počítá se zapojením dotčených obcí a dalších subjektů do procesu rozhodování o výběru dané lokality.

Tabulka 9: Předpokládaný harmonogram přípravy, výstavby a provozu hlubinného úložiště

Provedení výzkumných studií k nalezení dalších potenciálně vhodných lokalit HÚ včetně revizí prací provedených do roku 2002	2016
Výběr dvou kandidátních lokalit na základě předběžné charakterizace lokalit se stanoviskem dotčených obcí	2022
Výběr finální lokality se stanoviskem dotčených obcí a podání žádosti o územní ochranu vybrané lokality	2025
Zahájení procesu EIA pro podzemní laboratoř ve finální lokalitě	2026
Podání žádosti o vydání územního rozhodnutí pro podzemní laboratoř ve finální lokalitě	2028
Zahájení procesu EIA pro HÚ	2035
Předložení dokumentace k územnímu řízení pro HÚ všem dotčeným orgánům včetně SÚJB (zadávací bezpečnostní zpráva)	2040
Předložení dokumentace ke stavebnímu řízení	2045
Výstavba hlubinného úložiště (s první ukládací sekcí) a další práce a příprava dokumentace pro zahájení provozu	2050–2064
Příprava dokumentace k povolení provozu HÚ, vydání rozhodnutí	2063–2065
Zahájení provozu hlubinného úložiště	2065

8.5 Nakládání s VJP z výzkumných reaktorů

Vyhořelé jaderné palivo vzniká rovněž provozem reaktoru LVR-15 provozovaného Centrem výzkumu Řež, s. r. o. Provozem ostatních výzkumných reaktorů LR-0 (Centrum výzkumu Řež, s. r. o.) a VR-1 (ČVUT FJFI) nevzniká

vzhledem k jejich malému tepelnému výkonu a omezené době provozu vyhořelé jaderné palivo, pouze mírně ozářené, které po ukončení provozu reaktorů bude pravděpodobně recyklováno (použito na výrobu nového paliva) nebo s ním bude nakládáno jako s palivem vyhořelým.

VJP obohacené nad 20 % bylo přepraveno do Ruské federace k přepracování v rámci programu Russian Research Reactor Fuel Return (RRFR, byl součástí programu Global Threat Reduction Initiative – GTRI), resp. případně v rámci programu likvidace starých ekologických zátěží ÚJV Řež, a. s. Tím byl ukončen odvoz veškerého vysoce obohaceného paliva z ČR. Přepracováním vznikne vysokoaktivní odpad (zhruba 0,74 m³ vitrifikovaných odpadů obsahujících štěpné produkty a minoritní aktinidy). Vitřifikovaný odpad v tzv. penálech o objemu 700 l obsahujících 2 kanystry z uhlíkové oceli bude přepraven do ČR (první část po roce 2024, druhá po roce 2033). Tento odpad bude do doby dostupnosti hlubinného úložiště skladován v ÚJV Řež, a. s.

Provozem reaktoru LVR-15 bude dále vznikat VJP IRT-4M (počáteční obohacení čerstvého jaderného paliva 19,7 %). VJP bude po určité době chlazení v mokřém skladu (mokřý zásobník a odložiště objektu 211/7) přeloženo do skladovacích a přepravních obalových souborů ŠKODA VPVR/M, ve kterých bude skladováno ve skladu VAO. Pro skladování je k dispozici 16 OS ŠKODA VPVR/M s celkovou kapacitou 576 ks PS. To s rezervou postačuje pro veškeré vzniklé VJP (požadovaná kapacita bude 8 OS).

Vyhořelé jaderné palivo z experimentálního reaktoru LVR-15 se význačně odlišuje od paliva z energetických reaktorů, a to jak inventářem a geometrickými rozměry, tak i použitými konstrukčními materiály. OS ŠKODA VPVR/M umožňuje bezpečně přepravovat a skladovat všechny typy paliva používané v tomto reaktoru, jako i v již vyřazeném reaktoru VVR-S. Je třeba proto dále vyvinout, typově schválit a vyrobit obalové soubory pro odpady z jeho přepracování v Ruské federaci. Bylo by vhodné, aby tyto obalové soubory měly charakter přepravních obalových souborů a splňovaly podmínky přijatelnosti pro skladování i pro jejich uložení v HÚ.

Vzhledem ke zmíněné odlišnosti tohoto paliva od paliva z energetických zdrojů bude třeba získat data pro hodnocení bezpečnosti jeho uložení v hlubinném úložišti (zejména o rychlosti uvolňování radionuklidů ze všech částí paliva za podmínek úložiště).

Jaderné palivo reaktoru LR-0 bude skladováno v suchém skladu obj. 212 v skladovacích mřížích při rozteči kazet nejméně 38 cm. Palivo bude postupně transportováno ze skladu paliva v obj. 212 do skladu VAO ÚJV Řež a. s., kde bude uloženo odděleně v zásobnících – obalu z nerezové oceli. Druhou variantou uskladnění jaderného paliva je jeho skladování v jednotlivých suchých zásobnících. Pro konečné zneškodnění paliva z reaktoru LR-0 existují dvě varianty:

- 1) Zpětný transport do místa vzniku (RF)
- 2) Uložení v hlubinném úložišti RAO.

Jaderné palivo ze školního reaktoru VR1 bude při vyřazování reaktoru z provozu buď využito v reaktoru LVR-15, bude-li v této době v provozu, či skladováno u původce a po zahájení provozu hlubinného úložiště uloženo v ukládacích obalových souborech do hlubinného úložiště.

8.6 Nakládání s RAO nepřijatelnými do přípovrchových úložišť

8.6.1 Odpady z provozu a vyřazování jaderných elektráren

Provozem jaderných elektráren a jejich vyřazováním z provozu vznikají odpady, které není možné uložit do přípovrchových úložišť. Jde o část aktivovaného materiálu

skladovaného po celou dobu provozu na JE a určitou frakci odpadů z vyřazování (aktivovaná měřicí čidla, termočlánky, kazety svědečných vzorků, absorbátory, návary tlakové nádoby, vnitroreaktorové části, serpentinitové betony a zásypy atd.)

Předpokládá se, že tyto odpady budou v rámci vyřazování jaderných zařízení upraveny tak, aby mohly být přijaty do hlubinného úložiště. Pro jejich uložení byly navrženy betonové obalové soubory s vnějším a vnitřním ocelovým pláštěm (tzv. betonkontejnery). Další výzkum a vývoj obalových souborů bude probíhat iterativně ve spolupráci SÚRAO a původců. SÚRAO bude specifikovat požadavky na obalové soubory, založené na předběžných kritériích přijatelnosti do úložiště, a původci by měli předložit první návrhy jejich technického a materiálového řešení. Na základě předběžných bezpečnostních rozborů budou formulovány případné dodatečné požadavky na obalové soubory tak, aby byly splněny podmínky přijatelnosti do hlubinného úložiště. Souběžně s návrhem obalových souborů bude třeba navrhnout dopravní a manipulační systémy umožňující jejich převzetí, kontrolu a uložení ve vyhrazených prostorách.

8.6.2 Odpady institucionální

Uzavřené zářiče jsou typickými reprezentanty institucionálních odpadů nepřijatelných do přípovrchových úložišť. Jejich množství bude klesat, neboť se stále více uplatňuje návrat použitých uzavřených zářičů zpátky k výrobcí ke konečnému zneškodnění či recyklaci.

Vedle uzavřených zářičů budou do této skupiny odpadů spadat také svědečné vzorky z jaderného programu a některé komponenty výzkumného reaktoru LVR-15, které vzniknou po ukončení jeho provozu. Jak pro uzavřené zářiče, tak i pro ostatní odpady nepřijatelné do přípovrchových úložišť bude třeba navrhnout způsob jejich úpravy a úložné obalové soubory tak, aby byly splněny podmínky přijatelnosti odpadů do hlubinného úložiště.

Odpady nepřijatelné do přípovrchových úložišť se nyní skladují u původců či v úložišti Richard. V případě uzavření úložiště Richard po vyčerpání jeho kapacity bude třeba zajistit skladování těchto odpadů do doby zahájení provozu hlubinného úložiště.

8.7 Doporučení cílů pro nakládání s VJP a odpady nepřijatelnými do přípovrchových úložišť

V následujícím přehledu jsou uvedeny cíle a první milníky pro nakládání s VJP a odpady nepřijatelnými do přípovrchových úložišť. Krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé plány ke splnění těchto cílů jsou připravovány SÚRAO a budou zveřejněny po schválení koncepčních cílů. Finanční prostředky potřebné pro splnění koncepčních cílů jsou odhadnuty v kapitole 10.

Tabulka 10: Doporučení pro nakládání s RAO a VJP nepřijatelných do přípovrchových úložišť

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
8	Zajistit bezpečné skladování VJP, VAO a NSRAO neuložitelných do přípovrchových úložišť do doby zprovoznění hlubinného úložiště.	Trvale/původci, SÚRAO

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
9	Vybrat minimálně 2 vhodné kandidátní lokality pro HÚ se stanoviskem dotčených obcí a předložit vládě ke schválení.	2022/SÚRAO/ MPO
10	Vyvinout, typově schválit a vyrobit přepravně-skladovací obalové soubory pro vitrifikovaný odpad z přepracování VJP z výzkumného reaktoru LVR-15.	2022/původci
11	Připravit projektovou a bezpečnostní dokumentaci k vydání rozhodnutí o finální lokalitě (se souhlasem obcí) a podat žádost o územní ochranu vybrané lokality.	2025/SÚRAO
12	Zahájit výstavbu podzemní laboratoře ve finální lokalitě	2030/SÚRAO
13	Zahájit výstavbu hlubinného úložiště	2050/SÚRAO
14	Zahájit provoz hlubinného úložiště	2065/SÚRAO

9. Výzkum a vývoj

Program výzkumu a vývoje je nedílnou součástí projektů zaměřených na splnění koncepčních cílů pro nakládání s VJP a RAO. Zejména projekt hlubinného úložiště z pohledu výzkumu a vývoje výrazně přesahuje běžné požadavky vzhledem k potřebě prokazovat bezpečnost v horizontu tisíců až statisíců let. Důležitým cílem výzkumných prací je porozumět procesům, které mohou v takto dlouhé době probíhat v úložišti. Doba trvání projektu do uzavření HÚ přesahuje obvyklou dobu řešení projektů (až 200 let). Pro udržení kontinuity řešení je proto třeba zajistit výchovu mladých pracovníků, například dohodou s vysokými školami a výzkumnými organizacemi.

V doporučení pracovní skupiny NAPRO (National Programmes), ustanovené Evropským jaderným fórem (ENEF) pro přípravu vnitrostátních programů jednotlivých členských zemí EU¹⁸, se uvádí následující tři možné způsoby plnění výzkumných a vývojových úkolů:

- vlastním výzkumem na národní úrovni potřebným pro implementaci projektů;
- společnými výzkumnými aktivitami na bilaterální či mezinárodní úrovni; využíváním společných zdrojů a poznatků, zejména evropských rámcových programů výzkumu a vývoje;
- na základě kontraktu se zeměmi s pokročilejším výzkumným programem.

Všechny tyto možnosti budou zvažovány při návrhu výzkumných a vývojových prací při řešení koncepčních cílů. Je však zřejmé, že ze zahraničí lze sice převzít metodiky, ale jen velmi omezeně výsledky experimentů, které jsou závislé na geologických charakteristikách lokalit úložišť radioaktivních odpadů.

9.1 Výzkumné práce pro nakládání s NSRAO

Výzkumné a vývojové práce pro bezpečnost nakládání s nízkou a středněaktivními odpady budou úzce navázány na koncepční cíle pro nakládání s nízkou a středněaktivními odpady uvedené v tabulce 7, které jsou zaměřeny zejména na bezpečné uzavření úložiště Bratrství, prokázání možnosti rekonstrukce úložiště

¹⁸ Směrnice 2011/70/Euratom, článek 11

Richard, přípravu nových úložišť zejména pro ukládání odpadů obsahujících přírodní radionuklidy.

Dále bude podporován výzkum a vývoj nových metod a přístupů zaměřených na minimalizaci vzniku radioaktivních odpadů, redukci jejich objemu a zlepšení jejich charakterizace. Způsob podpory a koordinace projektů bude dohodnut na základě jednání poskytovatelů dotací, původců a SÚRAO.

9.2 Výzkumné práce pro potřeby hlubinného ukládání RAO a VJP

Výzkumné práce potřebné pro nakládání s VJP, VAO a NSRAO určenými do hlubinného úložiště a pro přípravu hlubinného úložiště jsou navázány na koncepční cíle uvedené v tabulce 8. V návaznosti na tyto koncepční cíle připravila SÚRAO v roce 2013 svůj rámcový program výzkumu a vývoje na roky 2014 až 2020 s výhledem do roku 2030. Tento program je v souladu s koncepčními cíli a v souladu s evropským programem pro geologické ukládání odpadů, vytvořeným v rámci technologické platformy IGD-TP (Implementing Geological Disposal – Technology Platform), která identifikovala následující strategické prioritní oblasti pro výzkum a vývoj v dalším období s vizí implementace prvního hlubinného úložiště v EU do roku 2025:

Prioritní oblast 1: Bezpečnostní případová studie (safety case). Každý program musí vytvořit vlastní postup pro hodnocení bezpečnosti, který bude zahrnovat přípravu bezpečnostních rozborů, testování nástrojů pro modelování, a přípravu dalších argumentů, jež budou prokazovat a demonstrovat bezpečnost hlubinného úložiště.

Prioritní oblast 2: Formy odpadů a jejich chování.

Prioritní oblast 3: Licenční požadavky na komponenty úložiště (obalové soubory, tlumicí a výplňové materiály).

Prioritní oblast 4: Demonstrace technologií (obalové soubory, instalace tlumících a výplňových materiálů, manipulace, přeprava).

Prioritní oblast 5: Vývoj strategie implementace úložiště a sledování trendů v oblasti přepracování VJP.

Prioritní oblast 6: Monitorování.

Prioritní oblast 7: Komunikace s veřejností.

Cílem programu IGD-TP je splnění základní vize, tj. realizace úložiště v EU do roku 2025 a snížení nejistot výzkumných programů ve Švédsku, Finsku či Francii. Velkým přínosem pro Českou republiku je to, že se může podílet na výzkumu těchto prioritních oblastí a získávat důležité informace o poznatcích z přípravy hlubinného úložiště ze zemí, kde problematika hlubinného úložiště se řeší již více než 40 let. Významná je i účast českých odborníků v projektech organizovaných MAAE či NEA-OECD za účasti mimoevropských zemí, jako je USA, Kanada, Japonsko, Jižní Korea, Čína či Švýcarsko.

Výzkum zabývající se ukládáním RAO a VJP bude připravován a realizován v souladu s Aktualizací Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací České republiky na léta 2009 až 2015 s výhledem do roku 2020 (usnesení vlády č. 294/2013). Velmi důležitá je zde koordinující úloha SÚRAO, která je stanovena atomovým zákonem (§ 26, odst. 3, bod g). V minulých letech byly z prostředků různých poskytovatelů (MPO, MŽP, TAČR, GAČR) podpořeny projekty, jejichž výsledky může SÚRAO využít

pro řešení problematiky nakládání s VJP a RAO v ČR. Do budoucna je vhodné dále koordinovat podporu výzkumu a vývoje v této oblasti.

Program výzkumu a vývoje v oblasti nakládání s RAO bude zaměřen na zvyšování bezpečnosti a efektivnosti nakládání s RAO a VJP. Základní priority a koncepční cíle výzkumu a vývoje jsou uvedeny v následujícím přehledu.

9.3 Cíle pro program výzkumu a vývoje v oblasti nakládání s RAO a VJP

Tabulka 11: Cíle pro program výzkumu a vývoje

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
15	Průběžně aktualizovat a realizovat program výzkumu a vývoje pro potřeby hlubinného ukládání RAO a VJP v souladu s harmonogramem přípravy HÚ.	Průběžně/SÚRAO
16	Podporovat projekty zaměřené na vytvoření báze znalostí v problematice minimalizace vzniku radioaktivních odpadů, redukce jejich objemu a zlepšení jejich charakterizace, bezpečného a ekonomicky přijatelného ukládání RAO a VJP a uzavřeného palivového cyklu pro udržitelnou jadernou energetiku. ¹⁹	Trvale/ MPO
17	Podporovat systematickou přípravu a vzdělávání odborníků pro potřeby nakládání s RAO.	Trvale/ MPO, MŠMT

10. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Podle atomového zákona a v souladu s mezinárodně uznávanými principy nese původce veškeré náklady spojené s nakládáním s RAO, tzn. náklady v období od jejich vzniku až po uložení, včetně nákladů na monitorování úložišť po jejich uzavření, a dále náklady potřebné na výzkumné a vývojové práce. Činnosti před uložením radioaktivních odpadů zajišťuje původce vlastními silami nebo využije specializované organizace. V obou případech tyto činnosti plně hradí. Ukládání RAO a případnou úpravu a ukládání VJP zajišťuje SÚRAO. Výše plateb je stanovena v nařízení vlády a původce je hradí formou poplatků na jaderný účet. Nové jaderné zdroje zásadním způsobem vylepší ekonomiku provozu systému pro ukládání RAO. Přímé a nepřímé náklady spojené s výběrem lokalit hlubinného úložiště, výstavbou a provozem úložišť, jejich uzavřením a následným monitorováním nerostou přímo úměrně výši produkovaného odpadu, neboť významné fixní náklady se rozpočítávají na větší objem uloženého odpadu.

10.1 Jaderný účet

K zajištění finančního krytí všech aktivit souvisejících s ukládáním RAO a v budoucnu i VJP byl na základě atomového zákona založen jaderný účet.

Je zřízen u ČNB a jeho správu zajišťuje MF ČR. Prostředky shromážděné na jaderném účtu mohou být použity výhradně prostřednictvím SÚRAO na plnění úkolů

¹⁹ Základní a aplikovaný výzkum zaměřený na vývoji nových, efektivnějších palivových cyklů s menším množstvím vzniklých radioaktivních odpadů je zahrnut do Národního programu výzkumu, dílčího programu Bezpečná a efektivní jaderná energetika (TP4-DP1).

vymezených v atomovém zákoně a zahrnutých v plánu činnosti SÚRAO na příslušný rok. Na správu finančních prostředků pro nakládání s RAO a VJP a vyřazování jaderných zařízení z provozu se vztahuje doporučení Evropské komise.²⁰ Finanční prostředky jsou získávány z několika zdrojů. Mezi ty hlavní patří zejména:

- periodické či jednorázové poplatky od původců radioaktivních odpadů na základě ocenění činností souvisejících s ukládáním radioaktivních odpadů či s úpravou a ukládáním vyhořelého jaderného paliva;
- výnosy z operací s prostředky jaderného účtu na finančním trhu za podmínek stanovených atomovým zákonem, které zajišťuje ministerstvo financí;
- úroky z jaderného účtu;
- placené aktivity SÚRAO, granty a finanční platby přicházející ze zahraničí (projekty MAAE, EU).

Hospodaření s prostředky jaderného účtu je prováděno na základě vládou schváleného plánu činnosti, výši a způsob placení poplatků stanovuje atomový zákon a vláda svým nařízením.²¹ SÚRAO zajišťuje správu poplatků na jaderný účet a vypracovává podklady pro jejich stanovení. Hodnota majetku jaderného účtu ke konci roku 2018 byla 28,4 mld. Kč.

Podstatná část plateb na jaderný účet má pokrýt náklady na činnosti, které budou probíhat v budoucnosti. Metodika pro stanovení výše poplatků vychází ze stávajících cenových relací a bere v úvahu známé odhady nákladů, rizika i další relevantní faktory (např. očekávaný vývoj národního hospodářství, úrokové míry, inflaci) a respektuje koncepci nakládání s RAO a VJP. Tvorba prostředků jaderného účtu je v přiměřených, nejdéle pětiletých intervalech porovnávána s očekávanými budoucími výdaji a v případě významnějších odchylek je upraveno příslušné nařízení vlády, respektive iniciována úprava příslušného paragrafu atomového zákona.

Pro tvorbu zdrojů jaderného účtu a stanovení poplatků má velký význam míra zhodnocování volných prostředků jaderného účtu, protože podstatná část nákladů bude vynakládána v dlouhých časových horizontech. Od roku 1998 do roku 2016 bylo investováním prostředků JÚ získáno celkem 5,6 mld. Kč při průměrném ročním výnosu 2,6 %. V současné době je stanoven pravidelný poplatek ve výši 55 Kč/MWh(e) vyrobenou v jaderných elektrárnách a 30 Kč/MWh(t) ve výzkumných reaktorech. Předmětem tohoto poplatku je uložení vyhořelého jaderného paliva nebo radioaktivního odpadu vzniklého z jeho přepracování. Sazba jednorázového poplatku, jehož předmětem je uložení NSRAO splňující limity a podmínky pro ukládání, činila v roce 2017 145 000 Kč/m³ a každým rokem se zvyšuje o 2%. Pro výpočty poplatků bude používána nejvýše 1% míra reálného zhodnocování prostředků jaderného účtu.

10.2 Náklady na nakládání s NSRAO

10.2.1 Náklady na shromažďování, třídění, zpracování a úpravu NSRAO

Náklady na nakládání s NSRAO před jeho uložení jsou hrazeny původci RAO a jsou součástí běžných provozních výdajů. V případě institucionálních původců (průmysl, zdravotnictví, výzkum) zajišťuje shromažďování, třídění, zpracování

²⁰ Doporučení Komise (2006/851/Euratom) ze dne 24. října 2006 o správě finančních zdrojů na vyřazování jaderných zařízení z provozu a nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady.

²¹ Nařízení vlády č. 35/2017 Sb., kterým se stanoví sazba jednorázového poplatku a výše příspěvků z jaderného účtu obcím a pravidla jejich poskytování.

a úpravu téměř 90% všech těchto odpadů ÚJV Řež, a. s. Náklady na nakládání s pevnými RAO se pohybují v rozsahu 260-280 tis. Kč/m³, náklady na nakládání s kapalnými RAO jsou v rozsahu 120-140 tis. Kč/m³. Ročně je tak vynaloženo na tyto činnosti 15-20 mil. Kč. Po přechodnou dobu, přibližně do roku 2022, budou tyto náklady vyšší z důvodu likvidace starých ekologických zátěží ÚJV Řež, a. s., odhadem 30-35 mil. Kč ročně.

V případě odpadů produkovaných v jaderných elektrárnách (viz kapitoly 7.1.1 a 7.1.2) se jedná o částky v rozsahu 70 – 80 mil. Kč ročně, tedy cca 2,6 Kč/MWh.

Tabulka 12: Odhad celkových nákladů na shromažďování, třídění, zpracování a úpravu NSRAO (mil. Kč)

	období	mil. Kč
Provozní odpady JE Dukovany	2015-2045	1 200
Provozní odpady JE Temelín	2015-2060	1 800
Institucionální odpady	2015-2100	1 600
CELKOVÉ NÁKLADY	2015-2100	4 600

10.2.2 Náklady na ukládání odpadů do přípovrchových úložišť

Náklady na provoz a uzavření existujících úložišť jsou hrazeny z prostředků jaderného účtu, na který jednotliví původci ukládaných radioaktivních odpadů odvádějí finanční prostředky podle charakteru a množství ukládaného odpadu. Poplatky pro úhradu těchto nákladů jsou stanoveny podle příslušné metodiky a uvedeny v aktuálním nařízení vlády formou jednorázových poplatků.

Úložiště radioaktivních odpadů jsou v provozu již několik desítek let a před nabytím platnosti atomového zákona nebyly vytvářeny rezervní prostředky na budoucí nákladově významné položky (především ukončení provozu a uzavření úložišť). Proto stát poskytuje prostředky na nakládání s těmito RAO. Břemeno státu zahrnuje především tyto položky:

- údržba důlních děl a opravy technologického zařízení;
- monitorování vlivů na životní prostředí, a to jak při provozu úložišť, tak po jeho ukončení;
- příprava na ukončení provozu úložišť – vývoj technologie utěsnění úložných komor a uzavření částí úložišť.

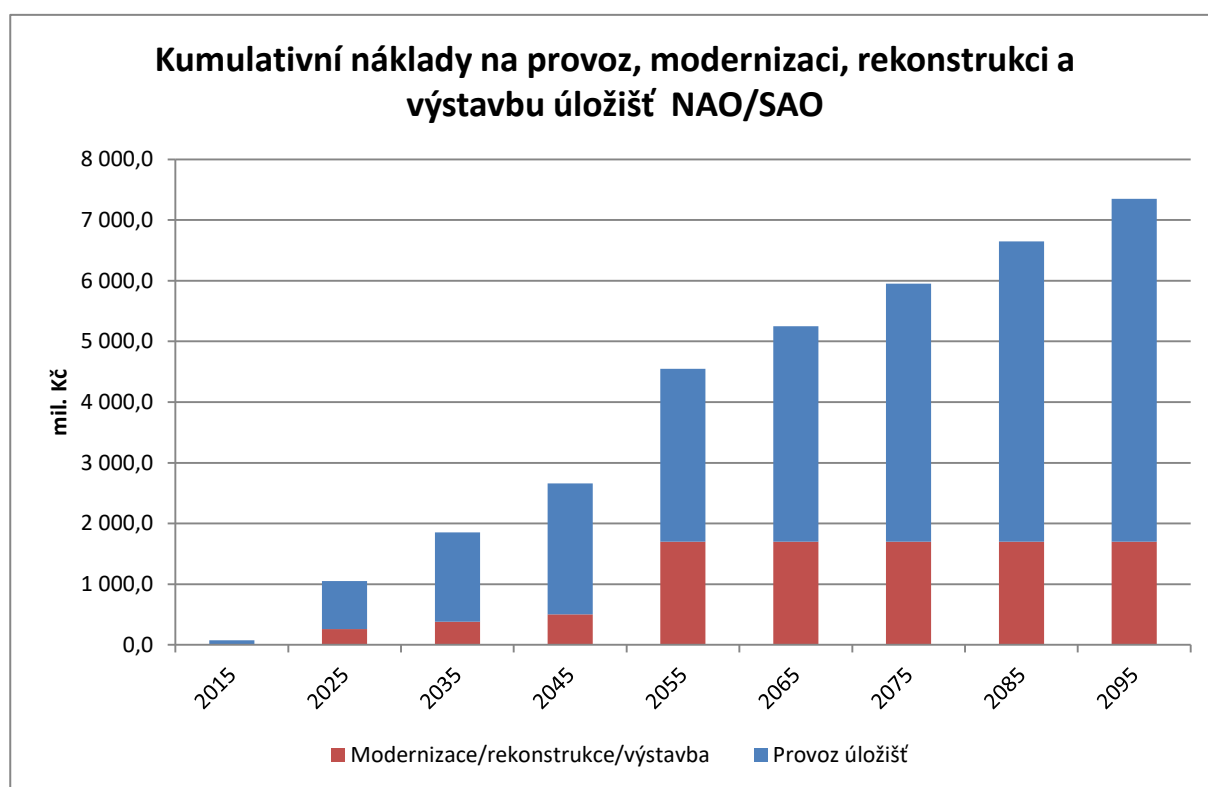
Náklady na provoz úložišť nízké a středněaktivních odpadů (Dukovany, Richard, Bratrství) činí ročně 65 – 75 mil. Kč. Pokrývají zejména ukládací činnosti, údržbu pozemků, stavebních objektů, technologického zařízení a podzemních prostor (Richard a Bratrství), zajištění radiační ochrany, fyzické ochrany, požární bezpečnosti, technické bezpečnosti, havarijní připravenosti a monitorování vlivů na životní prostředí. Zahrnují i režijní náklady SÚRAO a příspěvky obcím, na jejichž katastru jsou úložiště provozována.

Odhadované souhrnné náklady na ukládání krátkodobých nízké a středněaktivních odpadů v období do roku 2050 a od roku 2051, kdy bude potřebné vybudovat novou ukládací kapacitu, do roku 2100 jsou uvedeny v tabulce 13 (mil. Kč v cenách roku 2016).

Tabulka 13: Odhad nákladů na ukládání nízko a středněaktivních odpadů (mil. Kč)

	2015 - 2050	2051 - 2100
Provoz úložišť včetně souvisejících činností	2 500	3 500
Modernizace/rekonstrukce/stavba úložišť	500	1 200
Uzavření úložišť	450	250
CELKOVÉ NÁKLADY	3 450	4 950

Odhad nákladů vychází z provozních zkušeností SÚRAO a z odborných projektových studií²². Provozní náklady a náklady na výzkum a vývoj budou čerpány rovnoměrně v čase, náklady na modernizaci, rekonstrukci a rozšíření úložišť budou vynakládány v návaznosti na hodnocení stárnutí jednotlivých technologických komponent úložišť, v souladu s technickým pokrokem a potřebou ukládacích kapacit. Náklady na uzavření úložišť budou vynaloženy po ukončení provozu úložišť v časovém úseku nepřesahujícím 10 let. Délka institucionální kontroly úložišť je předpokládána 300 let a náklady byly odhadnuty na přibližně 1,1 mld. Kč.



²² Výdaje na provoz úložišť jsou uváděny ve výročních zprávách SÚRAO schvalovaných vládou, odhad nákladů na uzavírání úložišť je součástí dokumentace k povolení provozu úložišť, která je schvalována SÚJB. (SÚRAO, Návrh způsobu uzavření ÚRAO Dukovany, 2012, MP.20, schváleno SÚJB 25175/2012; SÚRAO, Návrh způsobu uzavření ÚRAO Richard, 2014, MP.19, schváleno SÚJB 3049/2014; SÚRAO, Návrh způsobu uzavření ÚRAO Bratrství, 2013, MP.21, schváleno SÚJB 27236/2013). Odhad nákladů na modernizace: (Metroprojekt, a. s. & ÚJV Řež, a. s., Studie rekonstrukce úložiště Richard, 2016).

10.3 Náklady na nakládání s VAO/VJP

10.3.1 Náklady na skladování VAO/VJP

Náklady na skladování VAO/VJP před jeho uložením jsou hrazeny původci VAO/VJP a jsou součástí běžných provozních výdajů. V případě institucionálních původců (viz kapitola 8.5) zajišťuje skladování RAO ÚJV Řež, a. s. Náklady na skladování VJP či VAO z jeho přepracování se pohybují v rozsahu 4 - 5 mil. Kč za rok.

V případě VJP produkovaného v současně provozovaných jaderných elektrárnách (viz kapitola 8.3) se jedná o cca 20 Kč/MWh. Ročně jsou tak náklady na skladování VJP v období provozu cca 600 mil. Kč (4 bloky EDU, 2 bloky ETE).

Tabulka 14: Odhad celkových nákladů na nakládání s VAO/VJP (mil. Kč)

	období	mil. Kč
VJP z JE Dukovany	2015-2045	9 000
VJP z JE Temelín	2015-2060	13 500
Institucionální VAO/VJP	2015-2100	400
CELKOVÉ NÁKLADY	2015-2100	22 900

10.3.2 Náklady na ukládání vyhořelého jaderného paliva a na odpady neuložitelné do příporchových úložišť

Prostředky na krytí nákladů na přípravu, výstavbu, provoz a uzavření hlubinného úložiště, na úpravu VJP do formy vhodné k uložení a na uložení VJP či RAO budou hrazeny z prostředků jaderného účtu.

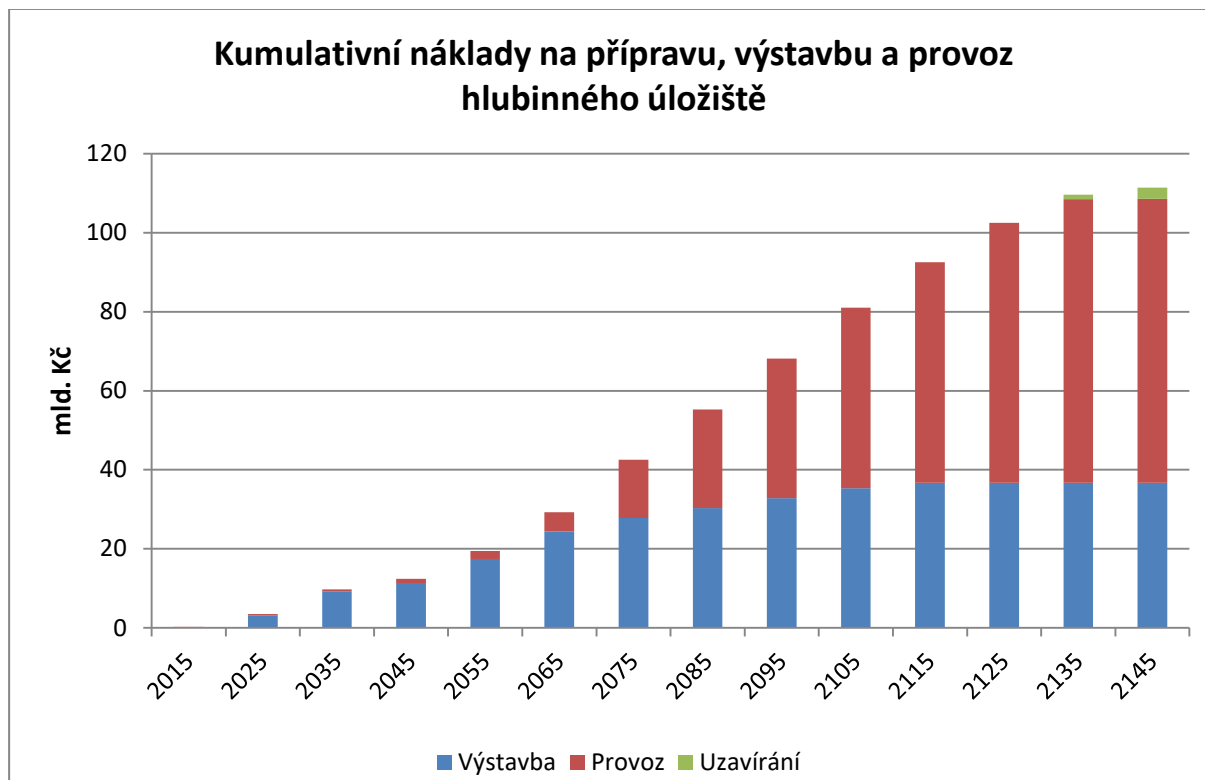
Základní technicko-ekonomické podklady pro vyhodnocení nákladů hlubinného úložiště v ČR poskytl referenční projekt HÚ z roku 1999, který byl aktualizován v roce 2011.²³ V následující tabulce je uveden odhad nákladů na výstavbu a provoz HÚ (mil. Kč v cenách roku 2011).

Tabulka 15: Odhad nákladů na HÚ (mil. Kč)

	EDU, ETE 40 let NJZ 60 let	EDU, ETE 60 let NJZ 60 let
Celkové náklady stavby včetně V&V	36 700	39 100
Provoz, údržba, ukládací kontejnery	71 900	87 400
Uzavření úložiště	2 800	3 200
CELKOVÉ NÁKLADY	111 400	129 700

Celkové náklady jsou v dobré shodě se zahraničními odhady. Vzhledem ke značnému podílu fixních nákladů na celkových nákladech hlubinného úložiště je jednotková cena (vztažena na 1 t uloženého VJP) velmi závislá na množství ukládaného VJP. Při ukládání většího množství VJP (např. z provozu nového jaderného energetického zdroje) tak dojde ke snižování měrných nákladů na uložení. Náklady na jiné alternativy zneškodňování VJP (např. přepracování VJP a uložení vitrifikovaných VAO) jsou v současné době vyšší.

²³ Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v hypotetické lokalitě, VII. etapa: Odhad ekonomické náročnosti výstavby a provozu HÚ, ÚJV Řež, a. s., divize Energoprojekt Praha, 2011.



Odhad nákladů provedený v Aktualizaci referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v hypotetické lokalitě v roce 2011 vycházel z předpokladu ukládání VJP z provozovaných JE (4 bloky JE Dukovany a 2 bloky JE Temelín, provoz 40 let), VJP z plánovaných nových jaderných zdrojů (2 bloky NJZ Temelín a 1 blok NJZ Dukovany, provoz 60 let) a RAO, které nebude možné umístit v přípovrchových úložištích. V případě prodloužení provozu stávajících bloků na 60 let se náklady zvýší o 15-20 %. Délka provozu HÚ byla uvažována 67 let v případě scénáře třisměnného provozu.²⁴ Náklady na výstavbu a provoz HÚ pouze pro stávající provozované bloky (4 bloky JE Dukovany a 2 bloky JE Temelín, provoz 60 let) by byly o cca 30% nižší (78,6 mld. Kč). Je však nutné si uvědomit, že ačkoliv ke stanovení nákladů ekonomické náročnosti výstavby i provozu zařízení bylo přistupováno s maximální zodpovědností, jednalo se o odborný odhad, do kterého vstupuje mnoho nejistot a více či méně konzervativních předpokladů. Nejedná se pouze o nejistoty technického charakteru, ale i značnou mírou nejistoty vyplývající z nestandardně vzdáleného časového horizontu, vymykajícímu se běžným plánovacím lhůtám. Postupné zpřesňování jednotlivých vstupních a okrajových podmínek, k němuž bude docházet v rámci aktualizací koncepce, povede k přesnějšímu stanovení nákladů, potřebných pro výstavbu a provoz hlubinného úložiště.

²⁴ Předpokládá se, že HÚ bude vybudováno ve velmi pevných krystalinických horninách, v hloubce cca 500 m pod povrchem a VJP v něm bude ukládáno ve speciálních ukládacích kontejnerech ve velkoprofilových ukládacích vrtech, ostatní RAO v ukládacích komorách v betonkontejnerech, podrobněji viz www.surao.cz a příloha č. 6.

10.4 Rezervy na vyřazování

Podle § 51-54 a §75 atomového zákona jsou držitelé povolení povinni vytvářet finanční rezervy pro zajištění vyřazování jaderných zařízení nebo pracovišť s významnými nebo velmi významnými zdroji ionizujícího záření z provozu. Peněžní prostředky musí být k dispozici pro potřeby přípravy a realizace vyřazování z provozu v potřebném čase a výši, v souladu s harmonogramem postupu schváleným SÚJB a technologií vyřazování. Rezervy na vyřazování ověřuje SÚRAO, jak stanovuje § 113 atomového zákona, a držitelé povolení jsou povinni v pětiletých intervalech v souladu s příslušnou vyhláškou odhadu nákladů na vyřazování aktualizovat. Aktualizace zpřesňuje odhad nákladů a zahrnuje pohyb cenové hladiny za uplynulé pětileté období. Souhrnný přehled výše rezerv na vyřazování je uveden v tabulce 16 (v mil. Kč v cenách roku zpracování aktualizovaného odhadu).

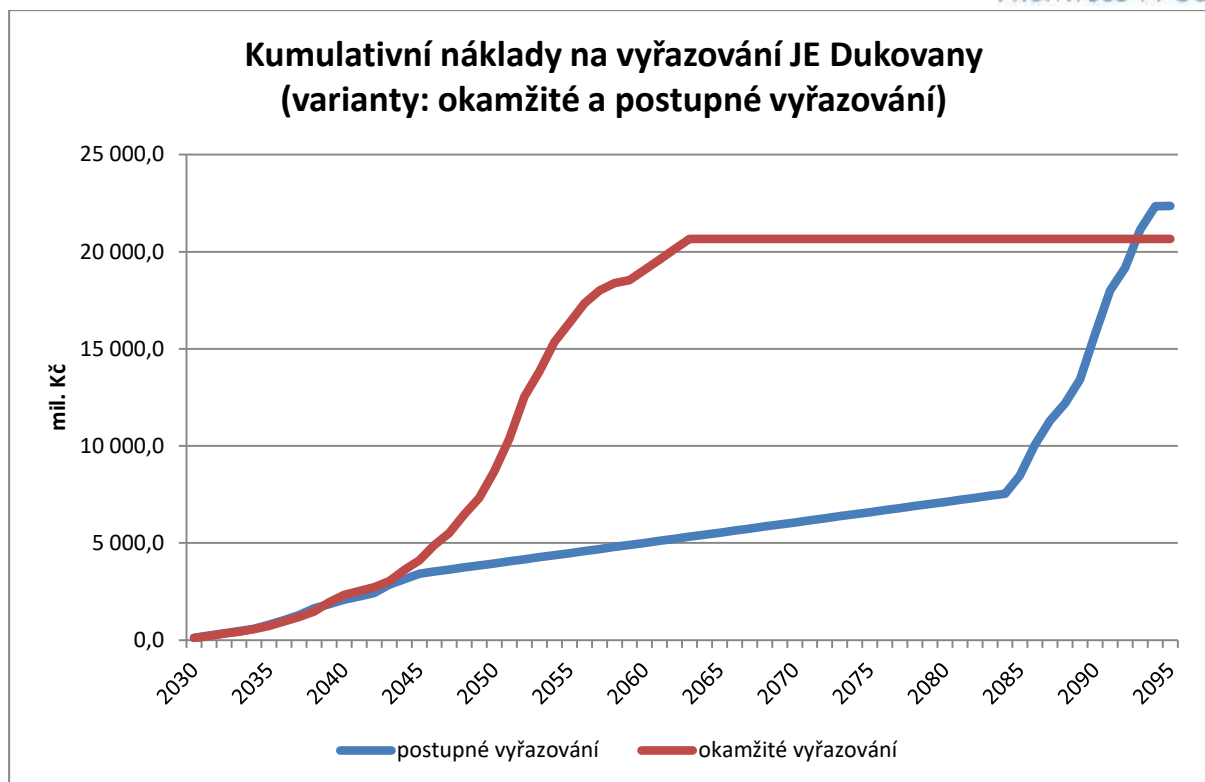
Tabulka 16: Přehled nákladů na vyřazování (mil. Kč)

Rezerva na vyřazování JE Dukovany (2012)	22 355
Rezerva na vyřazování JE Temelín (2014)	18 372
Rezervy na vyřazování skladů VJP (2015)	65
Ostatní rezervy na vyřazování (2015)	482

Odhady nákladů na vyřazování jaderných elektráren jsou zpracovány variantně, a to pro okamžité vyřazování a odložené vyřazování²⁵. Základním rysem varianty odloženého vyřazování s ochranným uzavřením aktivních objektů je uzavření všech objektů „jaderného ostrova“ po ukončení provozu reaktorových bloků a po uvedení objektů do bezpečného stavu pro ochranné uzavření. Průběh vyřazování je přerušeno, s mezidobím uzavření aktivních objektů a poté vlastní likvidací ochranného uzavření až do uvolnění zařízení pro jiné účely. Rezerva je vytvářena pouze pro likvidaci „jaderného ostrova“. Délky ochranného uzavření byly uvažovány 40 let. Kumulativní křivky nákladů jsou uvedeny v grafu níže pro obě varianty JE Dukovany. V případě JE Temelín jsou křivky nákladů obdobné.

Náklady na shromažďování, třídění, zpracování a úpravu NSRAO z vyřazování jaderných elektráren představují cca 15 % celkových nákladů na vyřazování. Náklady na skladování VJP v období vyřazování jaderných elektráren představují cca 6 % celkových nákladů na vyřazování.

²⁵ EGP INVEST, s.r.o, Odhad nákladů na vyřazování z provozu JE Dukovany, 2012, EGPI-6-120401
ÚJV Řež, a. s., Odhad nákladů na vyřazování z provozu JE Temelín, 2014, EGP 5014-F-140503



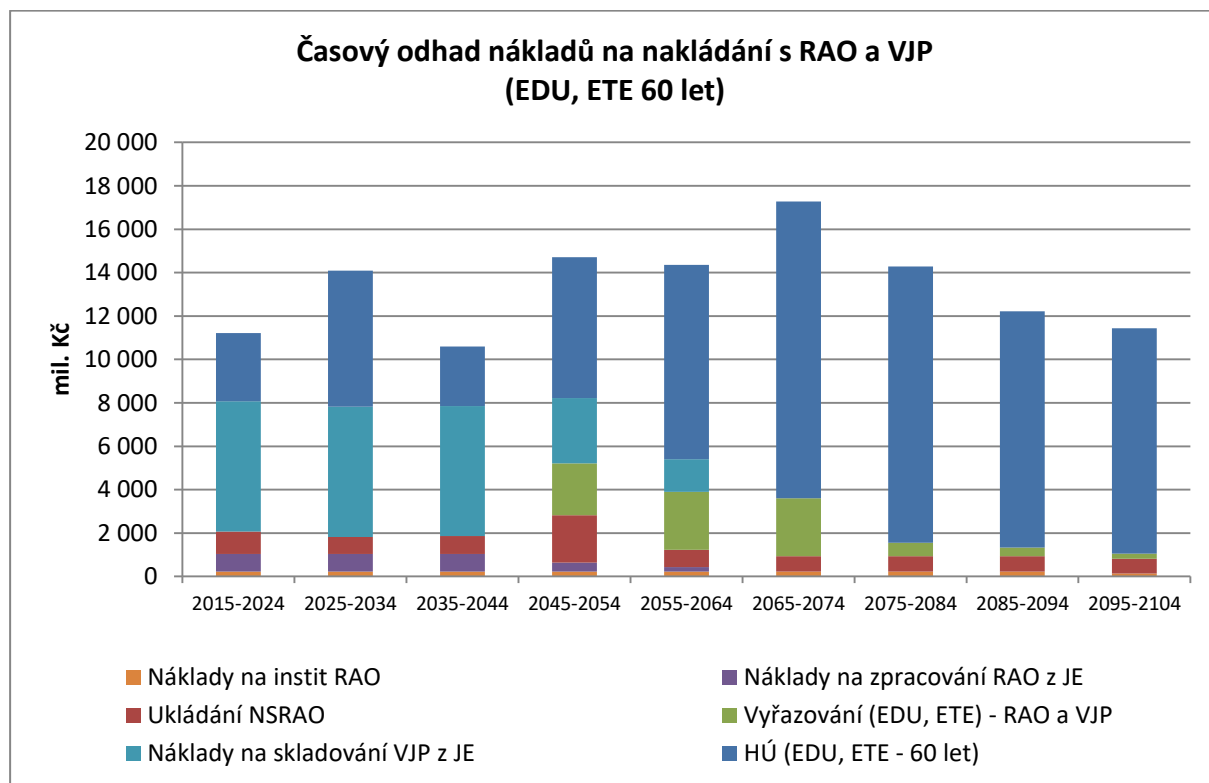
10.5 Celkové náklady

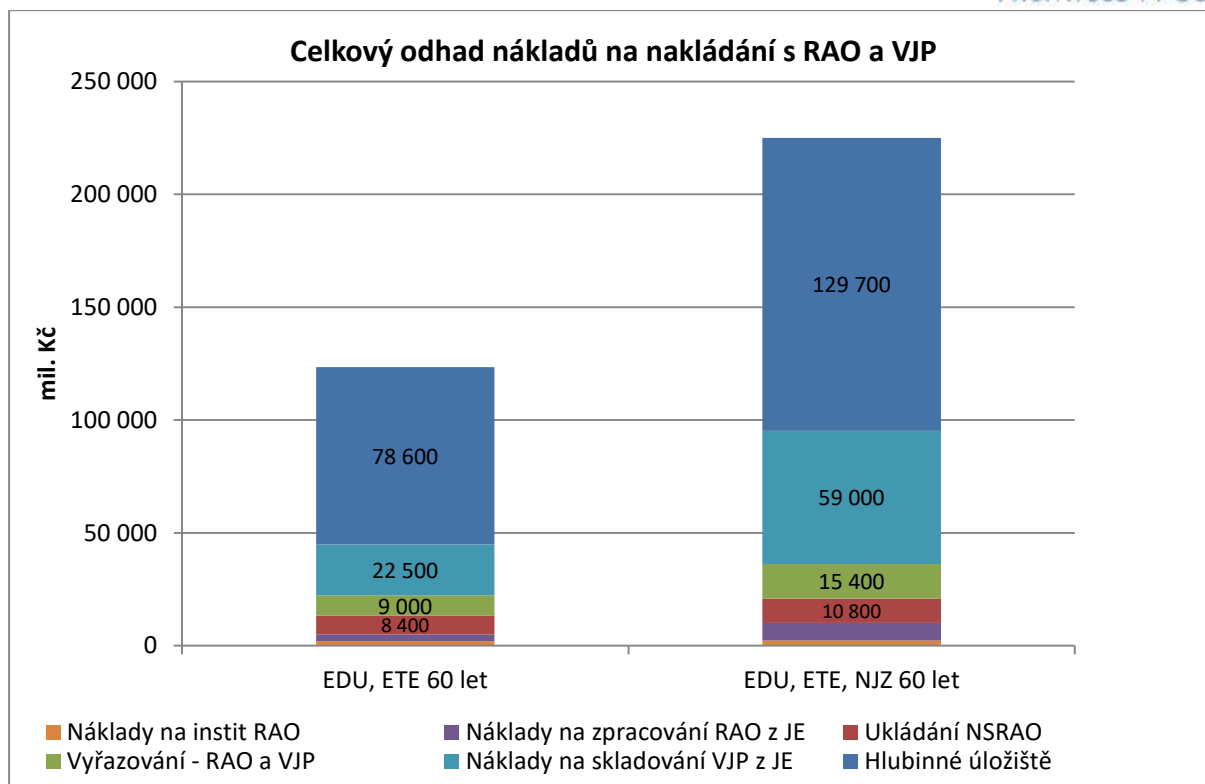
Celkové náklady za období 2015 až 2100, tedy za období v délce 85 let, byly odhadnuty na 123,5 mld. Kč (pouze pro stávající jaderné zdroje). Největší položku z této částky představují náklady na výstavbu a provoz HÚ (cca 78,6 mld. Kč pro stávající jaderné elektrárny, 63,6 %), dále jsou to náklady na skladování VJP (cca 22,5 mld. Kč, 18,2 %), náklady na zpracování RAO z vyřazování jaderných elektráren a na skladování VJP v průběhu vyřazování (cca 9 mld. Kč, 7,3 %), náklady na ukládání NSRAO včetně uzavírání úložišť (cca 8,4 mld. Kč, 6,8 %), náklady na zpracování provozních RAO v jaderných elektrárnách (cca 3 mld. Kč, 2,4 %) a náklady na zpracování a skladování institucionálních RAO (cca 2 mld. Kč, 1,6 %).

Předpoklad uskutečnění či neuskutečnění výstavby nových jaderných zdrojů zásadním způsobem ovlivňuje délku a způsob financování i fungování systému pro ukládání NSRAO a VAO/VJP. Nové jaderné zdroje podstatným způsobem navyšují množství produkovaných radioaktivních odpadů (jak NSRAO, tak i VAO/VJP), významně prodlužují dobu provozu úložišť a vyvolávají potřebu dodatečných investic na zvýšení jejich kapacity ve srovnání s variantou, kdy nové jaderné zdroje nejsou realizovány. Náklady na nakládání s RAO a VJP pro stávající jaderné zdroje i zdroje nové v případě jejich realizace odhadovány na cca 225 mld. Kč, tedy cca o 80 % vyšší než v případě stávajících jaderných elektráren. Na druhou stranu nové jaderné zdroje zásadním způsobem vylepšují ekonomiku provozu systému pro ukládání RAO, neboť významné fixní náklady lze přiřadit k většímu objemu uloženého odpadu, čímž dochází ke snížení jednotkových nákladů.

Všechny výše uvedené odhady nákladů jsou provedeny na základě současně známých nákladů či na základě odborných odhadů vycházejících z dostupných dat. Odhady jsou založeny na předpokladu pokračujícího běžného provozu stávajících jaderných elektráren a berou v úvahu Státní energetickou koncepci, dokument, který

stanovuje strategické cíle státu v energetickém hospodářství, a který předpokládá prodloužení životnosti stávajících jaderných bloků na 60 let a dostavbu tří nových bloků v lokalitách Dukovany a Temelín. V případě nových jaderných zdrojů se předpokládá obdobná produkce RAO a VJP na MWh jako u současně provozovaných bloků a použití technologie suchého skladování v OS obdobného typu, jaký je používán u současných skladů VJP. Odhady nákladů budou průběžně upřesňovány, podle nově dostupných dat či aktualizací strategických dokumentů státu a původců RAO a VJP.





10.6 Doporučení pro ekonomiku nakládání s RAO a VJP

Tabulka 17: Cíle pro oblast ekonomiky

Poř. č.	Cíl	Termín
18	Hodnotit tvorbu a čerpání zdrojů jaderného účtu, v případě potřeby novelizovat nařízení vlády o výši poplatků na jaderný účet případně příslušný paragraf atomového zákona s cílem udržet dlouhodobě vyrovnanou a zdůvodněnou bilanci jaderného účtu.	Průběžně SÚRAO
19	Zajistit zhodnocování volných prostředků jaderného účtu v souladu s atomovým zákonem a ostatními právními předpisy.	Trvale MF ČR
20	Provádět pravidelnou kontrolu tvorby rezerv na vyřazování jaderných zařízení z provozu s cílem zajistit dostatečnou výši finančních zdrojů.	Průběžně SÚRAO

11. Závěr

Pro úspěšné naplňování cílů koncepce nakládání s RAO a VJP v ČR je třeba vytvářet trvale vhodné podmínky, zejména:

- udržovat organizační rámec systému nakládání s RAO a VJP – koncepci

předkládá a její plnění bude prosazovat a kontrolovat MPO, jejím odborným garantem je SÚRAO, v tomto směru podporovaná vysokými školami, výzkumnými a inženýrskými organizacemi;

- kontrolovat financování činností – základním zdrojem finančních prostředků jsou poplatky původců RAO a VJP shromažďované na jaderném účtu a vhodným způsobem zhodnocované, stát se bude podílet na krytí závazků vymezených atomovým zákonem;
- udržovat a rozvíjet odborné a výzkumné kapacity včetně vysokoškolské přípravy odborníků – základní odborná řešitelská struktura byla vytvořena a bude přizpůsobována aktuálním úkolům podle výhledových plánů;
- zajišťovat informovanost a účast veřejnosti – s významnými činnostmi v oblasti nakládání s RAO a VJP bude v souladu s legislativou a s touto koncepcí seznamována veřejnost, bude vytvářen dostatečný prostor pro výměnu informací a participaci veřejnosti;
- podporovat mezinárodní spolupráci – zahraniční kontakty jsou využívány pro kontrolu zvolených postupů, zajištění technologií a informací, budou využívány programy a projekty mezinárodních institucí (EU, MAAE, NEA/OECD).

11.1 Nástroje pro realizaci koncepce

Koncepce definuje v oblasti nakládání s RAO a VJP v období do roku 2030 následující cíle a milníky:

Tabulka 18: Shrnutí cílů a milníků pro nakládání s RAO a VJP

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
Cíle pro komunikaci s veřejností		
1	Zajistit kontinuitu, přehlednost a otevřenost informací v oblasti nakládání s RAO a VJP.	Trvale/SÚRAO, SÚJB, původci
2	Zajistit nezávislou činnost a rozšíření působnosti Pracovní skupiny pro dialog o hlubinném úložišti, vytvořit rámec pro vznik a práci lokálních pracovních skupin na jednotlivých lokalitách, které by současná Pracovní skupina pro dialog zastřešovala.	2020/SÚRAO, MPO
3	Projednat legislativní návrh pro posílení postavení obcí při výběru lokality hlubinného úložiště a předložit ho ke schválení vládě.	2019/SÚRAO, MPO, vláda
4	Vytvořit dlouhodobý program partnerství SÚRAO a komunit ovlivněných přípravou a provozováním hlubinného úložiště.	2020/SÚRAO
Cíle pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady		
5	Připravit potřebnou dokumentaci k žádosti o vydání povolení k rekonstrukci úložiště Richard.	2019/SÚRAO
6	Připravit potřebnou dokumentaci k žádosti o vydání povolení uzavření úložiště Bratrství.	2025/SÚRAO
7	Připravit studii zaměřenou na možnost plošného screeningu množství NORM v ČR. V případě	2020/SÚRAO

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
	potřeby zahájit práce na přípravě zařízení pro ukládání odpadů typu NORM.	
Cíle pro nakládání s RAO a VJP nepřijatelnými do přípovrchových úložišť a pro přípravu hlubinného úložiště		
8	Zajistit bezpečné skladování VJP, VAO a NSRAO neuložitelných do přípovrchových úložišť do doby zprovoznění hlubinného úložiště.	Trvale/původci, SÚRAO
9	Vybrat minimálně 2 vhodné kandidátní lokality pro HÚ se stanoviskem dotčených obcí a předložit vládě ke schválení.	2022/SÚRAO
10	Vyvinout, typově schválit a vyrobit přepravně-skladovací obalové soubory pro vitrifikovaný odpad z přepracování VJP z výzkumného reaktoru LVR-15.	2022/původci, SÚJB
11	Připravit projektovou a bezpečnostní dokumentaci k vydání rozhodnutí o finální lokalitě (se souhlasem obcí) a podat žádost o územní ochranu vybrané lokality.	2025/SÚRAO
12	Zahájit výstavbu podzemní laboratoře ve finální lokalitě	2030/SÚRAO
13	Zahájit výstavbu hlubinného úložiště	2050/SÚRAO
14	Zahájit provoz hlubinného úložiště	2065/SÚRAO
Cíle pro program výzkumu a vývoje		
15	Průběžně aktualizovat a realizovat program výzkumu a vývoje pro potřeby hlubinného ukládání RAO a VJP v souladu s harmonogramem přípravy HÚ.	Průběžně/SÚRAO
16	Podporovat projekty zaměřené na vytvoření báze znalostí v problematice minimalizace vzniku radioaktivních odpadů, redukce jejich objemu a zlepšení jejich charakterizace, bezpečného a ekonomicky přijatelného ukládání RAO a VJP a uzavřeného palivového cyklu pro udržitelnou jadernou energetiku. ²⁶	Trvale/ MPO
17	Podporovat systematickou přípravu a vzdělávání odborníků pro potřeby nakládání s RAO.	Trvale/ MPO, MŠMT
Ekonomické cíle		
18	Hodnotit tvorbu a čerpání zdrojů jaderného účtu, v případě potřeby novelizovat nařízení vlády o výši poplatků na jaderný účet případně příslušný paragraf atomového zákona s cílem udržet dlouhodobě vyrovnanou a zdůvodněnou bilanci jaderného účtu.	Průběžně SÚRAO, MPO

²⁶ Základní a aplikovaný výzkum vedoucí k vývoji nových efektivnějších palivových cyklů s menším množstvím vzniklých radioaktivních odpadů je zahrnut do Národního programu výzkumu, dílčího programu, Bezpečná a efektivní jaderná energetika (TP4-DP1). SÚRAO koordinuje výzkum týkající se nakládání s RAO a VJP a zahrnuje poznatky získané v ČR a ve světě do plánů pro přípravu hlubinného úložiště.

Poř. č.	Cíl	Milník/odpovídá
19	Zajistit zhodnocování volných prostředků jaderného účtu v souladu s atomovým zákonem a ostatními právními předpisy.	Trvale MF ČR
20	Provádět pravidelnou kontrolu tvorby rezerv na vyřazování jaderných zařízení z provozu s cílem zajistit dostatečnou výši finančních zdrojů.	Průběžně SÚRAO

11.2 Rizika naplňování cílů koncepce

Splnění cílů uvedených v předchozím textu je podmíněno dodržáním předpokladů, o něž se hlavní směry koncepce opírají. Existují však rizika, jež mohou dosažení stanovených úkolů znesnadnit či zpozdít. Patří mezi ně zejména:

- časové zpoždění při výběru vhodné lokality pro umístění hlubinného úložiště (odpor veřejnosti, prodloužení správních řízení);
- časové zpoždění při realizaci dodatečných skladovacích kapacit pro VJP z prodlouženého provozu jaderných elektráren a z nových jaderných zdrojů (prodloužení správních řízení);
- časové zpoždění při realizaci dodatečných kapacit pro ukládání nízké a středněaktivních odpadů (výběr lokality, prodloužení správních řízení) a pro skladování RAO nepřijatelných do přípovrchových úložišť;
- změna dlouhodobé strategie využívání jaderně-energetických zdrojů.

Pro omezení uvedených rizik a pravděpodobnosti jejich vzniku je nutné trvale sledovat a analyzovat základní podmínky, které ovlivňují dosažení cílů koncepce. V případě potřeby je pak nezbytné včas přijímat preventivní a nápravná opatření.

11.3 Vyhodnocení naplňování cílů koncepce

Vyhodnocení plnění koncepce se předpokládá po roce 2025, případně po rozhodnutí o budování nových jaderných zdrojů. Hodnocení bude vycházet z evaluace plnění cílů koncepce a bude založeno na podrobné analýze stavu nakládání s RAO a VJP v ČR.

O průběžném plnění cílů koncepce bude pravidelně informována vláda ČR, v souladu se směrnicí Rady 2011/70/Euratom Evropská komise a v souladu se Společnou úmluvou o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady MAAE.

Pro vyhodnocování naplňování cílů koncepce byly stanoveny následující klíčové indikátory výkonnosti:

- 1) Dostupné ukládací kapacity pro NSRAO – tento indikátor bude vypočítáván jako poměr dostupných ukládacích kapacit v úložištích NSRAO k produkci NSRAO v následujících 10 letech. Jeho hodnota by měla být vždy větší než 1, v případě nižší hodnoty musí být zdůvodněna a přijata opatření k včasnému zajištění dostatečných ukládacích kapacit. Odpovědnost za plnění tohoto indikátoru nese SÚRAO.
- 2) Dostupné skladovací kapacity pro VAO/VJP – tento indikátor bude vypočítáván jako poměr dostupných skladovacích kapacit ve skladech VAO/VJP k produkci VAO/VJP v následujících 10 letech. Jeho hodnota by měla být vždy větší než 1, v případě nižší hodnoty musí být zdůvodněna

a přijata opatření k včasnému zajištění dostatečných skladovacích kapacit. Odpovědnost za plnění tohoto indikátoru nese ČEZ, a. s.

- 3) Včasné plnění milníků – indikátor bude sledován u milníků přípravy HÚ (viz tabulka 9). Odpovědnost za plnění tohoto indikátoru nese SÚRAO.

Všechny indikátory budou vyhodnocovány v tříletých intervalech. Poprvé budou vyhodnoceny v roce 2021 a uvedeny ve zprávě předkládané EC podle článku 14 směrnice 2011/70/Euratom²⁷. Ve všech oblastech koncepce bude pravidelně, v tříletých intervalech, monitorován pokrok a v případě zjištění nesouladu s cíli koncepce bude koncepce aktualizována. Vyhodnocení koncepce provádí ministerstvo průmyslu a obchodu.

V rámci implementace koncepce bude zajištěno sledování a rozbor vlivů schválené koncepce na životní prostředí a veřejné zdraví. Budou sledovány a vyhodnocovány indikátory, uvedené v kapitole 9 Vyhodnocení koncepce (viz rovněž příloha č. 4), které byly stanoveny pro několik oblastí:

- nakládání s RAO a VJP nepřijatelnými do přípovrchových úložišť a pro přípravu hlubinného úložiště,
- komunikace s veřejností,
- ekonomické cíle,
- nakládání s nízko a středněaktivními odpady.

Nastavené monitorovací ukazatele mají buď průběžný anebo termínovaný charakter. Průběžné ukazatele budou hodnoceny ve výročních zprávách SÚRAO. Ukazatele termínované (jednorázové) budou hodnoceny podle jednotlivých realizačních fází a budou dle svého charakteru zveřejněny buď samostatným dokumentem, nebo informací včleněnou do výroční zprávy SÚRAO.

12. Přílohy

12.1 Příloha 1: Srovnání kapitol koncepce s požadavky článku 12 bodu 1 směrnice Rady 2011/70/Euratom

Článek směrnice Rady 2011/70/Euratom	Kapitola koncepce
čl. 12/1 a) Celkové cíle vnitrostátní politiky	Kapitola 2 Hlavní zásady koncepce (Cíle vnitrostátní politiky vycházející z atomového zákona)
čl. 12/1 b) Milníky a časování programu nakládání s RAO	Kapitola 7.5 Doporučení cílů a milníků pro nakládání s NSRAO Kapitola 8.7 Doporučení cílů a milníků pro nakládání s VJP a VAO
čl. 12/1 c) Inventář RAO/VJP	Kapitola 6.2 Stávající inventář VJP a RAO
čl. 12/1 d) Koncept a plán technických řešení	Kapitola 7 Nakládání s NSRAO Kapitola 8 Nakládání s VJP a VAO
čl. 12/1 e) Koncept a plán pro období po uzavření úložiště	Kapitola 7.3. Koncept a plány po uzavření úložišť
čl. 12/1 f) Výzkum a vývoj a demonstrace	Kapitola 9 Výzkum a vývoj

²⁷ V případě, že indikátory č. 1 a č. 2 nebude moci vyhodnotit agregovaně, budou vyhodnoceny pro každý druh odpadu samostatně.

čl. 12/1 g) Zodpovědnost za provedení národního plánu a indikátory úspěšnosti	Kapitola 4 Zodpovědnost za implementaci koncepce nakládání s VJP a RAO a kapitola 11.3 Vyhodnocení naplňování cílů koncepce
čl. 12/1 h) Odhad nákladů a podklady a hypotézy pro toto posouzení	Kapitola 10 Ekonomické aspekty a příloha č. 6
12/1 i) Schéma financování (zároveň čl. 9)	Kapitola 10 Ekonomické aspekty
12/1 j) Transparentnost informací o nakládání s RAO (zároveň čl. 10)	Kapitola 5 Komunikace s veřejností
čl. 12/1 k) Mezinárodní spolupráce v nakládání s RAO	Kapitola 2.2 Mezinárodní dohody

12.2 Příloha 2: Vyhodnocení plnění koncepce z roku 2002

a) Legislativa

Cíl	Termín	Stav
Harmonizovat atomový zákon a související předpisy v systému nakládání s RAO s legislativou EU	2002	Splněno, průběžně probíhá transpozice nových směrnic EU do české legislativy

b) Nakládání s nízko a středněaktivními odpady

Cíl	Termín	Stav
Udržovat provozuschopnost stávajících přípovrchových úložišť v souladu s požadavky na zajištění radiační ochrany a jaderné bezpečnosti a v souladu s příslušnými povoleními SÚJB a ČBÚ	Trvale	Plněno
Koordinace a realizace výzkumného programu zaměřeného na minimalizaci objemu vznikajících radioaktivních odpadů a vývoj nových metod zpracování a úpravy radioaktivních odpadů	Trvale	Plněno - zlepšení koordinace výzkumu a vývoje je předmětem aktualizace koncepce (kapitola 9)
Navrhnout harmonogram uzavírání částí úložišť Richard a Bratrství s uloženými odpady převzatými před nabytím platnosti atomového zákona	2003	Plněno - předmětem aktualizace koncepce (kapitola 7)
Vytvořit nezbytné podmínky pro využívání systému centralizovaného zpracování a úpravy radioaktivních odpadů pro původce mimo jadernou energetiku (drobní původci) koordinovaného SÚRAO	2003	Služby jsou standardně poskytovány několika organizacemi na základě obchodních smluv
Zajistit dostatečné skladovací kapacity pro radioaktivní odpady nepřijatelné do stávajících přípovrchových úložišť	2004	Skladování radioaktivních odpadů, které nejsou skladovány u původců, je zatím zajištěno v úložišti Richard (viz kapitola 7)

c) Nakládání s vyhořelým jaderným palivem a vysokoaktivními odpady

Cíl	Termín	Stav
Realizovat výstavbu skladů vyhořelého jaderného paliva v souladu s usnesením vlády ČR č. 121/1997 a s usnesením vlády ČR č. 695/2001	2005 a dále	Splněno

Cíl	Termín	Stav
Podporovat a koordinovat zapojení výzkumných pracovišť v oblasti vývoje nových technologií přepracování vyhořelého jaderného paliva a transmutací a využívat všech dosažitelných nástrojů ke snížení rizikovosti vysokoaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva	Průběžně	Plněno - zlepšení koordinace výzkumu a vývoje je předmětem aktualizace koncepce (kapitola 9)
Nalezení lokalit s nejlepšími geologickými podmínkami, v souladu se zachováním předpokládaného rozvoje zájmové oblasti; po vyhodnocení příslušných výsledků zařadit do územních plánů dvě (hlavní a záložní) pro hlubinné úložiště	2015	Nebude splněno z důvodu negativních stanovisek obcí k umístění HÚ a následného rozhodnutí pozastavit na 5 let průzkumné práce na lokalitách
Na základě provedení příslušných geologických prací a vyhodnocení výsledků doložit vhodnost jedné lokality pro umístění hlubinného úložiště	2025	Předmětem budoucí aktualizace koncepce
Přípravit veškerou projektovou a podpůrnou dokumentaci pro zahájení výstavby podzemní laboratoře a realizaci dlouhodobých experimentů pro doložení a potvrzení bezpečnosti hlubinného úložiště	2030	Nebylo aktuální, protože dosud nebyla vybrána lokalita úložiště, kde by měla být umístěna podzemní laboratoř
Uvedení hlubinného úložiště do provozu	2065	

d) Ekonomické aspekty

Cíl	Termín	Stav
Hodnotit tvorbu a čerpání zdrojů jaderného účtu, v případě potřeby novelizovat nařízení vlády o výši odvodů na jaderný účet s cílem udržet dlouhodobě vyrovnanou a zdůvodněnou bilanci jaderného účtu	Průběžně	Plněno průběžně
Zajistit zhodnocování volných prostředků jaderného účtu v souladu s atomovým zákonem a ostatními právními předpisy	Trvale	Plněno průběžně
Provádět pravidelnou kontrolu tvorby rezerv na vyřazování jaderných zařízení z provozu s cílem zajistit dostatečnou výši finančních zdrojů	Průběžně	Plněno průběžně

e) Ostatní

Cíl	Termín	Stav
Průběžně a objektivně informovat veřejnost o problematice nakládání s RAO (informační centra, brožury, internet apod.)	Trvale	Plněno průběžně

Zajistit nezávislou vědeckou a technickou podporu Rady Správy pro hodnocení postupu a provedených prací programu vývoje hlubinného úložiště	2002	Plněno – zlepšení koordinace výzkumu je předmětem aktualizace koncepce (kapitola 9)
---	------	---

12.3 Příloha 3: Porovnání stávající klasifikace RAO a navržené klasifikace MAAE

Stávající klasifikace dle vyhlášky č. 377/2016 Sb.	Klasifikace MAAE dle GSG-1	Minimální požadavek na konečné umístění	Poznámka
	Uvolnitelné odpady	Mimo rámec jaderné legislativy (skládka, recyklace)	
Přechodné odpady	Velmi krátkodobé odpady	Skladování do doby dosažení hodnot nižších než uvolňovací úroveň, pak uvolnění do životního prostředí	Radionuklidy se rozpadnou pod uvolňovací úroveň za maximálně 5 let
Nízko a středně-aktivní odpady	Velmi nízkoaktivní odpady	Zajištěná skládka	Skládka licencovaná pro uložení VNAO
	Nízkoaktivní odpady	Přípovrchové úložiště	
	Středněaktivní odpady	Podzemní úložiště	Minimálně desítky metrů pod povrchem
Vysokoaktivní odpady	Vysokoaktivní odpady	Hlubinné geologické úložiště	V hloubce několika set metrů pod povrchem

12.4 Příloha 4: Monitorovací ukazatele (indikátory) vlivu koncepce na životní prostředí

Pro sledování míry vlivu koncepce nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem na jednotlivé složky životního prostředí vybral zpracovatelský tým SEA základní sadu monitorovacích indikátorů. Pro zajištění dostatečné účinnosti sledování vlivů na životní prostředí jsou monitorovací indikátory zapracovány do celkového systému sledování dopadů implementace koncepce. Jejich sledování bude prováděno v celém návrhovém období a výsledky budou pravidelně zveřejňovány, nejlépe elektronickou formou na internetu v periodě vyhodnocování koncepce.

Indikátory jsou navrženy tak, aby postihly všechny aspekty a témata životního prostředí, řešená v rámci posouzení.

Z hlediska vlastního naplňování cílů koncepce souvisejících s bezpečným nakládáním s radioaktivními odpady, včetně vyhořelého jaderného paliva lze konstatovat následující skutečnosti:

Monitorovací ukazatele pro nakládání s RAO a VJP nepřijatelnými do přípovrchových úložišť a pro přípravu hlubinného úložiště:

Jedná se o nejzávažnější problematiku koncepce, která má zajistit odpovídající trvalé bezpečné uložení RAO a VJP nepřijatelných do přípovrchových úložišť.

Jako monitorovací ukazatele vlivu hodnocené koncepce pro nakládání s RAO a VJP nepřijatelnými do přípovrchových úložišť a pro přípravu hlubinného úložiště na životní prostředí lze navrhnout environmentální ukazatele dle následující tabulky.

Environmentální ukazatele

Složka ŽP a problémové okruhy ochrany ŽP	Environmentální ukazatele při realizaci cílů koncepce	Zdroj
Veřejné zdraví	Počet dotčených obyvatel v potenciálně dotčených lokalitách	ČSÚ
Veřejné zdraví - neradiační zátěž	Imisní pozadí - kvalita ovzduší Akustická zátěž	ČHMÚ MZd ČR, případně autorizované měření hluku
Veřejné zdraví - radiační zátěž	Výpusti radionuklidů	SÚJB
Ovzduší	Imisní pozadí potenciálně dotčených lokalit (5 leté aritmetické průměry sledovaných škodlivin) Bilance emisí z realizace jednotlivých záměrů koncepce Bilance emisí z provozu jednotlivých záměrů koncepce	ČHMÚ Realizační projekty Souhrnná provozní evidence, ČHMÚ
Povrchová voda	Kvantitativní a kvalitativní parametry potenciálně dotčených vodních toků Množství odebíraných povrchových vod Množství a kvalita vypouštěných vod (splaškových, odpadních technologických a dešťových vod)	ČHMÚ, Povodí s.p. Realizační projekty, VÚ TGM - HEIS Realizační projekty, VÚ TGM - HEIS
Podzemní voda	Základní hydrogeologické souvislosti potenciálně dotčeného území	ČGÚ, Geofond, případně vlastní hydrogeologický průzkum
	Množství odebíraných podzemních vod	Realizační projekty, VÚ TGM - HEIS
	Množství a kvalita vypouštěných vod (splaškových, odpadních technologických a dešťových vod)	Realizační projekty, VÚ TGM - HEIS
Půda	Rozsah nových záborů půdy z důvodu realizace povrchového areálu	CENIA, ČUZAK a realizační projekt
Horninové prostředí	Parametry horninového masívu z hlediska jeho vhodnosti pro budování HÚ	ČGÚ, Geofond, a zejména vlastní geologický průzkum
Přírodní zdroje	Inventarizace přírodních zdrojů v potenciálně dotčeném území	Geofond, Báňský úřad
Odpady - RAO	Inventarizace a predikce množství RAO uložených v přípovrchových úložištích	SÚRAO
	Inventarizace a predikce množství RAO (mimo VJP) nepřijatelných do přípovrchových úložišť	původci, SÚRAO

Složka ŽP a problémové okruhy ochrany ŽP	Environmentální ukazatele při realizaci cílů koncepce	Zdroj
	Inventarizace a predikce množství RAO typu NORM	původci
	Inventarizace a predikce množství VJP	původci, SÚRAO
Fauna, flora, ekosystémy	Plošný rozsah povrchového areálu na chráněných územích dle zák. č. 114/1992 Sb. v platném znění	AOPK
Biodiverzita	Rozsah zásahů do funkčních skladebných prvků ÚSES, významných krajinných prvků „ze zákona“ a kvalitních přírodních biotopů	AOPK, CENIA a realizační projekty
Hmotný majetek a kulturní památky	Počet ohrožených kulturních památek a hmotného majetku v potenciálně dotčeném území	Ústředním seznam kulturních památek

Environmentální ukazatele implementace koncepce na ŽP se netýkají jen vlastního budoucího HÚ, ale v přiměřené míře i fáze podrobného průzkumu pro výběr lokality HÚ, a výstavby podzemní laboratoře ve finální lokalitě.

Monitorovací ukazatele pro komunikaci s veřejností:

Monitorovacími ukazateli budou, zejména v případě záměru výstavby hlubinného úložiště, reakce na postup výběru lokalit, a stanovisko obcí k výstavbě hlubinného úložiště.

Monitorovací ukazatele pro ekonomické cíle:

Monitorovacím ukazatelem jsou údaje o průběžném čerpání financí z jaderného účtu dle plánu schváleného vládou. Vyhodnocení provádí vláda 1 x ročně v rámci ročních zpráv.

Monitorovací ukazatele pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady

Z hlediska RAO se jedná prioritně o bezpečnost nakládání s nízko a středněaktivními odpady, kde programy výzkumných a vývojových prací budou úzce navázány na koncepční cíle pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady, a které jsou zaměřeny zejména na bezpečné uzavření úložiště Bratrství, prokázání možnosti rekonstrukce úložiště Richard, případně přípravu nových úložišť zejména pro ukládání odpadů obsahujících přírodní radionuklidy. V rámci těchto cílů koncepce nejsou stanoveny zvláštní monitorovací ukazatele, neboť nakládání s těmito odpady je technicky zvládnuto a nelze očekávat takové vlivy, pro které by bylo nutné stanovovat monitorovací ukazatele. Jedná se tedy o ukazatele obecné, vyplývající z vlastní koncepce:

- zvyšování bezpečnosti nakládání s nízko a středněaktivními odpady – SÚRAO dokladuje naplňování podmínek SÚJB ve Výroční zprávě, předkládané 1 x ročně vládě,
- bezpečné uzavření úložiště Bratrství - monitorovacím ukazatelem je získání příslušných stanovisek / rozhodnutí k uzavření úložiště,
- rekonstrukce úložiště Richard, - monitorovacím ukazatelem je získání příslušných povolení a rozhodnutí k rekonstrukci a provozu úložiště.

V rámci těchto cílů koncepce (pro nakládání s nízko a středněaktivními odpady) nejsou stanoveny monitorovací ukazatele pro složky ŽP.

Monitorovací ukazatele pro program výzkumu a vývoje:

Z hlediska RAO se jedná prioritně o bezpečnost nakládání s nízko a středněaktivními odpady, kde programy výzkumných a vývojových prací budou úzce navázány

na koncepční cíle pro nakládání s nízkou a středněaktivními odpady, a které jsou zaměřeny zejména na bezpečné uzavření úložiště Bratrství, prokázání možnosti rekonstrukce úložiště Richard, případně přípravu nových úložišť zejména pro ukládání odpadů obsahujících přírodní radionuklidy. Dále bude podporován výzkum a vývoj nových metod a přístupů zaměřených na minimalizaci vzniku radioaktivních odpadů, redukci jejich objemu a zlepšení jejich charakterizace.

Z hlediska přípravy hlubinného úložiště se jedná o respektování, příp. průběžné zpřesňování materiálu Požadavky, indikátory vhodnosti a kritéria výběru lokalit pro umístění hlubinného úložiště, Technická zpráva 2/2015, SÚRAO, 2015, který respektuje platné právní předpisy z hlediska životního prostředí obecně a jednotlivých složek životního prostředí, s respektováním nových poznatků, včetně technického rozvoje.

Z hlediska vývojových a výzkumných prací jsou součástí koncepce výzkumné práce pro potřeby hlubinného ukládání RAO trvale neuložitelných do přípovrchových úložišť a VJP, a jsou navázány na koncepční cíle uvedené v aktualizaci koncepce.

Program výzkumných prací je v souladu s koncepčními cíli a v souladu s evropským programem pro geologické ukládání odpadů, vytvořeným v rámci technologické platformy IGD-TP (Implementing Geological Disposal – Technology Platform), která identifikovala následující strategické prioritní oblasti pro výzkum a vývoj v dalším období s vizí implementace prvního hlubinného úložiště v EU do roku 2025. Tento program výzkumných prací zajišťuje ve své podstatě i snižování vlivů připravovaného HÚ na složky životního prostředí a veřejné zdraví.

Plnění výše uvedených cílů je zajišťováno původci RAO a SÚRAO. Výstupy jsou dokladovány ve výročních zprávách SÚRAO, případně v dalších strategických dokumentech.

V rámci těchto cílů koncepce (pro program výzkumu a vývoje) nejsou stanoveny monitorovací ukazatele pro složky ŽP.

Při implementaci koncepce je třeba vycházet i z průběžného sledování výstupů obecného monitoring stavu životního prostředí ČR, prováděného rezortem Ministerstva životního prostředí a reagovat na případný nežádoucí vývoj v rámci další aktualizace koncepce.

12.5 Příloha 5: Související legislativa

Základní legislativní normy

- Zákon č. 263/2016 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Další legislativní normy

- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 22/2004 Sb., o místním referendu a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 118/2010 Sb., o krajském referendu a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Mezinárodní konvence

- Společná úmluva o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management), souhlas s podpisem viz usnesení vlády č. 593 z 25. září 1997, platnost od 18. 6. 2001
- Národní zpráva pro účely Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady, dostupné na: www.sujb.cz

- Aarhuská úmluva – Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí (sdělení č. 124/2004 Sb. m. s.)
- Espoo úmluva – Úmluva o posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice států (sdělení č. 91/2001 Sb. m. s.)

Programové dokumenty

- Politika územního rozvoje ČR, dostupná na: www.mmr.cz
- Státní energetická koncepce, dostupné na: www.mpo.cz

Důležité vyhlášky a nařízení

- Vyhláška SÚJB č. 378/2016 Sb., o kritériích pro umístování jaderných zařízení a velmi významných zdrojů ionizujícího záření
- Vyhláška 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
- Vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje
- Nařízení vlády č. 35/2017 Sb., kterým se stanoví sazba jednorázového poplatku za ukládání radioaktivních odpadů a výše příspěvků z jaderného účtu obcím a pravidla jejich poskytování

Další legislativní předpisy EU (nejsou přímo závazné)

- Směrnice Rady 2011/70/Euratom, ze dne 19. července 2011, kterou se stanoví rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem
- Směrnice Rady 2009/71/Euratom ze dne 25. června 2009, kterou se stanoví rámec Společenství pro jadernou bezpečnost jaderných zařízení
- Směrnice Rady 2013/59/Euratom ze dne 5. prosince 2013, kterou se stanoví základní bezpečnostní standardy ochrany před nebezpečím vystavení ionizujícímu záření
- Směrnice Rady 2006/117/Euratom ze dne 20. listopadu 2006 o dozoru nad přepravou radioaktivního odpadu a vyhořelého paliva a o její kontrole
- Směrnice Rady 85/337/EHS o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí (EIA)
- Směrnice Rady 97/11/ES ze dne 3. března 1997, kterou se mění směrnice 85/337/EHS o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí (EIA)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/42/ES ze dne 27. června 2001, o posuzování vlivů některých plánů a programů na životní prostředí (SEA)
- Doporučení Komise (2006/851/Euratom) ze dne 24. října 2006 o správě finančních zdrojů na vyřazování jaderných zařízení z provozu a nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady

Podrobnější vysvětlení některých vybraných ustanovení právních předpisů:

Atomový zákon (263/2016 Sb.)

Zákon č. 163/2016 Sb., atomový zákon, upravuje zejména podmínky využívání jaderné energie a podmínky vykonávání činností v rámci expozičních situací. Upravuje i zajištění bezpečného nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem. Pro účely tohoto zákona se rozumí radioaktivním odpadem věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahujícím nebo jí kontaminovaným, pro kterou se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky stanovené tímto zákonem pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště. Státní správu a kontrolu při využívání jaderné energie a ionizujícího záření vykonává Státní úřad pro jadernou bezpečnost. Úřad vykonává kontrolu dodržování atomového zákona, právních předpisů vydaných k jeho provedení a závazků plynoucích z mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána., Úřad zejména vydává povolení k výkonu činností, provádí registrace činností a přijímá ohlášení činností, schvaluje typy obalových souborů pro přepravu, skladování a ukládání radioaktivní nebo štěpné látky, zdrojů ionizujícího záření a dalších výrobků, uděluje oprávnění k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, schvaluje dokumentaci k povolené činnosti.

Atomový zákon dále uvádí, jaderná energie a jaderné položky smějí být využívány v souladu s mezinárodními závazky České republiky pouze pro mírové účely. Každý, kdo využívá jadernou energii, nakládá s jadernou položkou nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen přednostně zajišťovat jadernou bezpečnost, bezpečnost jaderných položek a radiační ochranu, a to při respektování stávající úrovně vědy a techniky a správné praxe, provést vyhodnocení záměru vykonávat činnost a jejích očekávaných výsledků z hlediska přínosu pro společnost a jednotlivce, v rámci odůvodnění vzít v úvahu také postupy nevyužívající jadernou energii a ionizující záření, kterými lze dosáhnout srovnatelného výsledku, vykonávat pouze činnost, jejíž přínos pro společnost a jednotlivce převažuje nad rizikem, které při této činnosti nebo v jejím důsledku vzniká.

Při nakládání s radioaktivním odpadem musí být brány v úvahu všechny jeho fyzikální, chemické a biologické vlastnosti, které by mohly bezpečné nakládání s ním ovlivnit. Držitel povolení k nakládání s radioaktivním odpadem nebo původce radioaktivního odpadu je povinen vypracovat strategii nakládání s radioaktivním odpadem, která zohlední principy obsažené v koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem, omezit množství vznikajícího radioaktivního odpadu technickými a organizačními opatřeními, nést veškeré náklady spojené s nakládáním s radioaktivním odpadem od jeho vzniku až po uložení a nést veškeré náklady spojené s nakládáním s radioaktivním odpadem po jeho uložení, včetně monitorování úložiště radioaktivního odpadu po uzavření úložiště radioaktivního odpadu a s potřebnými výzkumnými a vývojovými pracemi; tyto náklady jsou hrazeny formou poplatků na jaderný účet, který je veden u České národní banky.

Česká republika je povinna zajistit nakládání s vyhořelým jaderným palivem a radioaktivním odpadem vzniklými na jejím území, a to včetně monitorování radiační situace okolí úložiště radioaktivního odpadu a institucionální kontroly po uzavření úložiště radioaktivního odpadu.

Vyhlášky SÚJB 377/2016 Sb. a 422/2016 Sb.

Tyto vyhlášky mj. upravují rozsah a způsob nakládání se zdroji ionizujícího záření, nakládání s radioaktivními odpady a uvádění radionuklidů do životního prostředí, k nimž je třeba povolení, a upravuje podrobnosti pro zajištění radiační ochrany při těchto radiačních činnostech. Rovněž upravují kategorizaci radioaktivních odpadů.

Radioaktivní odpady se rozlišují na plynné, kapalně a pevné. Pevné radioaktivní odpady se klasifikují do několika základních kategorií, a to na přechodné, velmi nízkou aktivní nízkou a středněaktivní a vysokoaktivní. Tyto kategorie jsou v souladu i s hlavními kategoriemi podle doporučení Mezinárodní agentury pro atomovou energii. Těmito kategoriím radioaktivních odpadů odpovídají i hlavní způsoby jejich zneškodnění – skladování do doby jejich přirozeného rozpadu, povrchové nebo podpovrchové uložení radioaktivních odpadů a hlubinné uložení dlouhodobých a vysokoaktivních radioaktivních odpadů.

Společná úmluva o bezpečnosti při nakládání s VJP a bezpečnosti při nakládání s RAO (3/2012 Sb. m. s.)

Cílem Společné úmluvy o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady je dosáhnout a udržovat vysokou úroveň bezpečnosti při uvedených činnostech cestou posílení národních opatření a mezinárodní spolupráce. Za tím účelem stanovuje zejména základní obecné bezpečnostní požadavky a dále bezpečnostní požadavky pro umístování, projektování, výstavbu, provoz a ukončování provozu zařízení. Naplňování úmluvy je hodnoceno na pravidelných hodnotících zasedáních v tříletých intervalech. Úmluva mimo jiné potvrzuje, že konečnou odpovědnost za zajištění bezpečnosti při nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivními odpady nese stát.

Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí (100/2001 Sb.)

Tento zákon v souladu s právem Evropských společenství upravuje posuzování vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví (EIA) a postup fyzických osob, právnických osob, správních úřadů a územních samosprávných celků (obcí a krajů) při tomto posuzování. Zákon mimo jiné uvádí: *Každý může zaslat své písemné vyjádření k oznámení příslušnému úřadu do 20 dnů ode dne zveřejnění informace o oznámení. Každý se může vyjádřit k dokumentaci u příslušného úřadu, a to písemně do 30 dnů od zveřejnění informace o dokumentaci.*

Oproti jiným řízením má proces EIA z hlediska zapojení občanů jednu velkou přednost, neboť procesu se může účastnit každý, a to zasláním svého písemného vyjádření nebo účastí na veřejném projednání. Jedinou podmínkou účasti je dodržení zákonem stanovených lhůt. Pokud úřad obdržel nesouhlasné vyjádření k dokumentaci nebo k posudku, je povinen zajistit veřejné projednání dokumentace i posudku. Na tomto projednání se může k posudku a dokumentaci opět každý vyjádřit. Z projednání se pořizuje zápis, který se zveřejňuje na internetu. V případě, že na veřejném projednání není přítomen ten, kdo podal oznámení, nebo zpracovatel dokumentace či posudku, může jej úřad ukončit a stanovit náhradní termín veřejného projednání.

Aarhuská konvence (124/2004 Sb. m. s.)

Úmluva o přístupu k informacím, účasti veřejnosti na rozhodování a přístupu k právní ochraně v záležitostech životního prostředí (Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters) byla sjednána na konferenci ministrů životního prostředí regionu Evropské hospodářské komise OSN v Aarhus v Dánsku 25. června 1998.

Aarhuská úmluva je důležitým mezinárodním dokumentem, který deklaruje právo na zdravé životní prostředí a podporuje demokracii. Veřejnost má podle Aarhuské úmluvy postavení partnera veřejné správy a občané proto mají následující práva týkající se životního prostředí (tzv. tři pilíře Aarhuské úmluvy):

- právo na informace, právo vědět – jde o poskytování informací na žádost (pasivní právo na informace);
- právo na účast na rozhodování – jde o zajištění účasti veřejnosti na rozhodování o určitých činnostech, zejména v rámci povolovacích řízení u vybraných staveb a činností;
- právo na soudní ochranu – právo na přístup k právní ochraně v záležitostech životního prostředí.

S Aarhuskou úmluvou souvisí řada legislativních předpisů Evropských společenství, v oblasti přístupu k informacím je to například směrnice Rady 2003/4/ES, o přístupu veřejnosti k informacím o životním prostředí. Pokud jde o účast veřejnosti na procesech rozhodování, je to například směrnice 2003/35/ES o účasti veřejnosti při tvorbě různých plánů a programů, které se vztahují k životnímu prostředí. Tato směrnice v oblasti účasti veřejnosti a přístupu k právní ochraně doplňuje a uvádí do souladu směrnici 85/337/EHS o hodnocení vlivu projektů na životní prostředí (EIA) a směrnici 2008/1/EC o integrované kontrole znečištění způsobené průmyslovými zařízeními (IPPC).

Stavební zákon (183/2006 Sb.)

Zákon upravuje ve věcech územního plánování zejména cíle a úkoly územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, nástroje územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, rozhodování v území, možnosti sloučení postupů podle tohoto zákona s postupy posuzování vlivů záměrů na životní prostředí, podmínky pro výstavbu, rozvoj území a pro přípravu veřejné infrastruktury, evidenci územně plánovací činnosti a kvalifikační požadavky pro územně plánovací činnost. Ve věcech stavebního řádu upravuje zejména povolování staveb a jejich změn, terénních úprav a zařízení, užívání a odstraňování staveb, dohled a zvláštní pravomoci stavebních úřadů, postavení a oprávnění autorizovaných inspektorů, soustavu stavebních úřadů, povinnosti a odpovědnost osob při přípravě a provádění staveb.

Cílem územního plánování je vytvářet předpoklady pro výstavbu a pro udržitelný rozvoj území, spočívající ve vyváženém vztahu podmínek pro příznivé životní prostředí, pro hospodářský rozvoj a pro soudržnost společenství obyvatel území. Tedy rozvoj území, který uspokojuje potřeby současné generace, aniž by ohrožoval podmínky života generací budoucích. Územní plánování zajišťuje předpoklady pro udržitelný rozvoj území soustavným a komplexním řešením účelného využití a prostorového uspořádání území s cílem dosáhnout obecně prospěšného souladu veřejných a soukromých zájmů na rozvoji území. Za tím účelem sleduje společenský a hospodářský potenciál rozvoje. Politika územního rozvoje určuje ve stanoveném období požadavky na konkretizaci úkolů územního plánování v republikových, přeshraničních a mezinárodních souvislostech, zejména s ohledem na udržitelný rozvoj území, a určuje strategii a základní podmínky pro naplňování těchto úkolů.

Projednávání návrhu územního plánu se koná veřejně. Při veřejném projednání může každý uplatnit své připomínky a dotčené osoby své námítky.

Umisťovat stavby nebo zařízení, jejich změny, měnit jejich vliv na využití území, měnit využití území a chránit důležité zájmy v území lze jen na základě územního

rozhodnutí nebo územního souhlasu, nestanoví-li zákon jinak. Účastníky územního řízení jsou žadatel, obec, na jejímž území má být požadovaný záměr uskutečněn, vlastník pozemku nebo stavby, na kterých má být požadovaný záměr uskutečněn, není-li sám žadatelem, nebo ten, kdo má jiné věcné právo k tomuto pozemku nebo stavbě, osoby, jejichž vlastnické nebo jiné věcné právo k sousedním stavbám anebo sousedním pozemkům nebo stavbám na nich může být územním rozhodnutím přímo dotčeno.

Zákon o geologických pracích (62/1988 Sb.)

Účelem tohoto zákona je stanovit podmínky pro projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, jejich koordinaci a kontrolu a pro využití jejich výsledků v národním hospodářství, ve vědě a technice. Zákon rozlišuje geologický výzkum (zahrnuje soubor prací, jimiž se zkoumá vznik a působení geologických procesů, zkoumá, hodnotí a dokumentuje geologickou stavbu území, její prvky a zákonitosti) a geologický průzkum (zahrnuje účelově zaměřené geologické práce, jimiž se zkoumá území v podrobnostech přesahujících geologický výzkum). Geologické práce pro vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů a průzkum výhradních ložisek nevyhrazených nerostů je možné provádět pouze na průzkumném území (průzkumné území pro zvláštní zásahy do zemské kůry). Žádost o stanovení průzkumného území se podává MŽP. Účastníkem řízení je žadatel, obec, na jejímž území je návrh průzkumného území nebo jeho část situována, popřípadě osoba, které zvláštní zákon postavení účastníka řízení přiznává.

Horní zákon (44/1988 Sb.)

Uvedený zákon stanovuje zásady ochrany a hospodárného využívání nerostného bohatství, zejména při vyhledávání a průzkumu, otvírce, přípravě a dobývání ložisek nerostů, úpravě a zušlechťování nerostů prováděných v souvislosti s jejich dobýváním, jakož i bezpečnosti provozu a ochrany životního prostředí při těchto činnostech.

Zřizování zařízení sloužících k ukládání radioaktivních odpadů v podzemních prostorech definuje horní zákon jako zvláštní zásah do zemské kůry. Účastníkem řízení o stanovení chráněného území pro zvláštní zásah do zemské kůry je pouze navrhovatel. O stanovení chráněného území pro zvláštní zásah do zemské kůry rozhoduje MŽP v součinnosti s MPO a s obvodním báňským úřadem, jakož i po dosažení dohody s orgánem územního plánování a stavebním úřadem.

Zákon o hornické činnosti (61/1988 Sb.)

Uvedený zákon upravuje podmínky pro provádění hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, podmínky pro nakládání s výbušninami a s výbušnými předměty, podmínky pro bezpečné provozování podzemních objektů, podmínky pro provádění hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, organizaci a působnost orgánů státní báňské správy.

Hlubinné úložiště je důlním dílem ve smyslu zákona o hornické činnosti. Podle zákona o hornické činnosti se hornickou činností podle tohoto zákona rozumí mj. zvláštní zásahy do zemské kůry, tedy i činnosti směřující ke zřizování a provozu zařízení určených pro ukládání radioaktivních odpadů.

K výkonu hornické činnosti je nezbytné povolení, které vydává příslušný obvodní báňský úřad ve správním řízení. V případě, že jsou hornickou činností ohroženy práva chráněné objekty a zájmy, musí být se žádostí o povolení hornické činnosti předloženy „doklady o vyřešení střetů zájmů.“ Účastníky správního řízení o povolení

hornické činnosti jsou žadatel, investor, vlastník důlního díla a občané, jejichž práva a právem chráněné zájmy nebo povinnosti mohou být povolením dotčeny, a též zároveň obec, v jejímž územním obvodu má být hornická činnost vykonávána.

12.6 Příloha 6: Podklady a hypotézy pro odhad nákladů

Z pohledu plnění cílů koncepce a odhadu nákladů na jejich realizaci je nejvýznamnějším zařízením hlubinné úložiště, které je určeno k bezpečnému uložení VJP (po jeho prohlášení za radioaktivní odpad) a RAO, které není možné uložit do přípovrchových úložišť. Z hlediska nákladů je významným procesem i skladování VJP. Základní technické údaje HÚ, ze kterých vycházejí odhady nákladů, jsou uvedeny referenčním projektem HÚ a některé z nich v tabulce níže:

hloubka umístění úložných prostor	-500 m
horninový masív	krystalinické horniny
způsob ukládání VJP	superkontejner, vnější koš z perforované oceli, bentonitových prefabrikátů a vlastní ukládací obalový soubor
ukládací obalový soubor (UOS)	dvouplášťový ocelový obal (vnější přebal a vnitřní pouzdro), UOS pro 7 palivových souborů VVER 440, UOS pro 3 palivové soubory VVER 1000
způsob utěsnění UOS v úložných prostorech	materiály na bázi bentonitu (prefa-dílce, foukaný bentonit)
plocha nadzemního areálu	cca 23 hektarů
plocha potřebná pro ukládání VJP	cca 309 hektarů
celkový objem výlomu podzemního areálu	1,8 mil. m ³
způsob dopravy VJP do areálu úložiště	přepravní obalové soubory (CASTOR 440/84, CASTOR 440/84M a CASTOR 1000/19 pro současně provozované JE), doprava po železnici

Propočtení investičních nákladů bylo zpracováno na základě koncepčního technického řešení a odpovídá hloubce zpracování technického řešení. Finanční ohodnocení bylo provedeno v cenové úrovni I. pololetí roku 2011. Investiční propočtení bylo členěno na technologickou část a stavební část. Technologická část investice se v propočtu skládá z jednotlivých provozních souborů (PS). PS jsou sestaveny do skupin, dle uložení - důlní provozní soubory (DuPS), provozní soubory z části umístěné v podzemním a z části v nadzemním areálu a provozní soubory umístěné v nadzemním areálu (PS). Ohodnocení jednotlivých PS bylo provedeno na podkladě konzultací s případnými dodavateli, internetovým průzkumem v cenících zveřejněných u jednotlivých výrobců, odborným odhadem projektanta se zkušeností z navrhovaných nebo již realizovaných jaderných staveb a v menší míře výpočtem, zejména u finančně významných PS (laboratoře, radiační kontrola, zařízení pro ukládání VJP). Náklady na geologický průzkum byly stanoveny odborným odhadem projektanta a zahrnují základní geologický průzkum lokality a geologický průzkum prováděný při výstavbě HÚ. Vlastní projektové práce: výpočet byl proveden dle sazebníku pro navrhování nabídkových cen projektových a inženýrských činností UNIKA vč. dodatků a skutečného provedení stavby, v kategorii energetika. Výzkumné práce a zkoušky materiálů: náklady byly stanoveny odborným odhadem projektanta (dlouhodobá vývojová činnost). Náklady na geodetickou činnost byly stanoveny dle sazebníku geodetických činností. Náklady na UOS – položka zahrnuje konstrukční materiál, ocenění činností spojené s výrobou a montáží UOS. Náklady byly stanoveny na

základě odborných zkušeností projektanta; pro UOS k uložení VJP z JE Dukovany cca 3,8 mil Kč, pro UOS k uložení VJP z JE Temelín a NJZ cca 5 mil. Kč. Náklady na personál sestávají z přímých mezd a příplatků na rizikové prostředí, ostatních přímých nákladů (náklady na provoz strojů (počítače, auta, atd.), ostatní náklady (např. náhrady služebních cest, příspěvek na dopravu, atd.), sociální a zdravotní pojištění). K těmto přímým nákladům se dopočítávají provozní náklady (vytápění, média, ochranné pomůcky, atd.). Celkové náklady jsou v průměru uvažovány ve výši 200 tis. Kč/měsíc na 1 pracovníka. Celkem pro třísměnný provoz bylo uvažováno 155 pracovníků. Náklady na skladování VJP (použití technologie suchého skladování VJP v transportně-skladovacích kontejnerech) a úpravu RAO k uložení vycházejí ze současně známých nákladů na tyto činnosti, jsou přepočteny na vyrobenou MWh, a do budoucna jsou předpokládány ve stejné jednotkové výši i pro nové jaderné zdroje.

12.7 Příloha 7: Reference

1. IAEA. Classification of radioactive waste: safety guide. Vienna : IAEA, 2009, ISBN 978-92-0-109209-0
2. IAEA. Fundamental safety principles: safety fundamentals. Vienna : IAEA, 2006, ISBN 92-0-110706-4
3. IAEA. Policies and strategies for radioactive waste management. Vienna : IAEA, 2009, ISBN 978-92-0-103909-5
4. Pospíšková, I. a kol. Aktualizace referenčního projektu hlubinného úložiště radioaktivních odpadů v hypotetické lokalitě, ÚJV Řež, a.s., divize Energoprojekt Praha, 2009-2011.
5. Strategie ČEZ, a. s., v zadní části palivového cyklu jaderných elektráren, nakládání s RAO a ve vyřazování jaderných elektráren z provozu. ČEZ, a. s., 2011.
6. Technicko-ekonomické vyhodnocení relevantních technologií pro zpracování a úpravu RAO produkovaných NJZ, Zpráva ÚJV Řež, a. s., Z3115, 2011.
7. Trtílek, R. a kol. Podkladová studie pro koncepci nakládání s VJP a RAO v ČR, ÚJV Řež, a. s., 2013.
8. Vojtěchová, H. Závěrečná zpráva projektu: Hodnocení vybraných TENORM z hlediska radiační ochrany. ÚJV Řež, a. s., 2009, projekt MŠMT, ME 929.
9. SÚJB. Výroční zpráva SÚJB za rok 2016. < <http://www.sujb.cz/dokumenty-a-publikace/vyrocnizpravy/vyrocnizpravy-sujb/> >