

VNÚTROŠTÁTNY PROGRAM NAKLADANIA
S VYHORETÝM JADROVÝM PALIVOM
A RÁDIOAKTÍVNymi ODPADMI V SLOVENSKEJ
REPUBLIKE

OBSAH

ÚVOD	7
A. VNÚTROŠTÁTNA POLITIKA NAKLADANIA S VYHORETÝM JADROVÝM PALIVOM A RÁDIOAKTÍVNymi ODPADMI V SR	10
A.1. Zásady vnútroštátnej politiky	10
A.1.1. Všeobecné zásady.....	10
A.1.2. Zásady vychádzajúce zo špecifických podmienok v SR.....	11
A.1.3. Uplatňovanie zásad politiky.....	11
A.2. Východiská vnútroštátnej politiky	12
A.2.1. V oblasti nakladania s VJP	12
A.2.2. V oblasti nakladania s RAO, RMNP a IRAO	13
A.2.3. V oblasti vyrad'ovania jadrových zariadení	13
A.2.4. V oblasti financovania ZČJE a nakladania s RAO.....	14
A.3. Ciele politiky	14
A.4. Postup na dosiahnutie cieľov politiky	15
B. PRÁVNÝ, REGULAČNÝ A ORGANIZAČNÝ RÁMEC NAKLADANIA S VJP A RAO.....	17
B.1. Legislatívny rámec.....	17
B.1.1. Právne predpisy.....	17
B.1.2. Národné stratégie	18
B.1.3. Medzinárodné a medzištátne dohody a zmluvy	18
B.2. Infraštruktúra a manažment vnútroštátnej politiky a vnútroštátneho programu	19
B.2.1. Organizácie a ostatní dotknutí aktéri	19
B.2.2. Zodpovednosti a kompetencie.....	19
B.2.3. Rozhodovacie procesy.....	23
C. VNÚTROŠTÁTNY PROGRAM NAKLADANIA S VJP A RAO V SR.....	24
C.1. Popis jadrových zariadení a pôvod vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov	24
C.1.1. Jadrové zariadenia na výrobu elektrickej energie	25
C.1.2. Nereaktorové jadrové zariadenia.....	29
C.1.3. Inštitucionálne RAO a RMNP.....	34
C.2. Nakladanie s VJP a RAO v SR.....	36
C.2.1. Inventár VJP a RAO	36
C.2.2. Manažment VJP	50
C.2.3. Manažment RAO	52
C.2.4. Manažment IRAO a RMNP	58
C.3. Vyrad'ovanie JZ.....	61
C.3.1. Všeobecná stratégia vyrad'ovania jadrových zariadení	61
C.3.2. Vyrad'ovanie JE A1	63
C.3.3. Vyrad'ovanie JE V1	71
C.4. Úložiská RAO	77
C.4.1. Republikové úložisko RAO.....	77
C.4.2. Hlbinné úložisko.....	80
C.4.3. Hlavné kroky vývoja HÚ pre najbližšie obdobie	86

C.5.	Vzdelávanie, Veda a výskum	87
C.5.1.	<i>Vzdelávanie</i>	87
C.5.2.	<i>Oblasť výskumu, vývoja a demonštračných činností</i>	89
C.6.	Transparentnosť a Zapojenie verejnosti.....	91
C.6.1.	<i>Právny rámec informovania a zapojenia verejnosti</i>	91
C.6.2.	<i>Postupy v oblasti informovania a zapojenia verejnosti</i>	93
C.6.3.	<i>Potenciál komunikácie s miestnou samosprávou v oblasti záverečnej časti JE.....</i>	96
C.7.	Financovanie Záverečnej časti jadrovej energie (ZČJE)	98
C.7.1.	<i>Filozofia financovania ZČJE.....</i>	98
C.7.2.	<i>Finančné zdroje na ZČJE, RMNP a rádioaktívne žiariče.....</i>	99
C.7.3.	<i>Náklady na vyradovanie JZ.....</i>	100
C.7.4.	<i>Náklady na nakladanie s VJP.....</i>	112
C.7.5.	<i>Náklady na hlbinné úložisko.....</i>	113
C.7.6.	<i>Náklady na vyradovanie nereaktorových jadrových zariadení a náklady na uzatváranie RÚ RAO ..</i>	115
C.7.7.	<i>Náklady na nakladanie s RMNP</i>	117
C.7.8.	<i>Finančné zábezpeky za rádioaktívne žiariče.....</i>	117
C.7.9.	<i>Historický dlh.....</i>	117
C.7.10.	<i>Zhodnocovanie finančných prostriedkov Národného jadrového fondu</i>	119
C.7.11.	<i>Metodika výpočtu povinných príspevkov a platieb do NJF</i>	119
C.7.12.	<i>Poskytovanie finančných prostriedkov z NJF</i>	126
C.7.13.	<i>Očakávaný vývoj zdrojov NJF na ZČJE.....</i>	127
C.7.14.	<i>Predpokladané vplyvy vnútroštátneho programu.....</i>	128
C.8.	Úlohy a ciele	129
C.9.	Kľúčové ukazovatele monitorovania pokroku	131
C.9.1.	<i>Kľúčové indikátory sledovania progresu.....</i>	131
C.10.	Referencie	133
C.11.	Príloha	134

Zoznam skratiek

ALARA	tak nízko, ako je možné rozumne dosiahnuť s uvážením ekonomických a sociálnych aspektov (z angl.: As Low As Reasonably Achievable)
BIDSF	Medzinárodný fond na podporu vyradenia JE V1 Bohunice (z angl.: Bohunice International Decommissioning Support Fund)
BSC	Bohunické spracovateľské centrum
BSVP	bazén skladovania vyhoretého jadrového paliva
ČSKAE	Československá komisia pre atómovú energiu
DS	distribučné sústavy (tzn. Západoslovenská distribučná, a. s., Východoslovenská distribučná, a. s., Stredoslovenská distribučná, a. s.)
EBO	jadrová elektrárň Bohunice
EK	Európska komisia
EÚ	Európska únia
FEI STU	Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave
FN	fakultná nemocnica
FS KRAO	jadrové zariadenie Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov
HERCA	európske združenie dozorných orgánov v oblasti radiačnej ochrany (angl: Heads of the European Radiological Protection Competent Authorities)
HK	horúca komora
HÚ	hlbinné úložisko
HVB	hlavný výrobný blok
HWGCR	ťažkou vodou moderovaný a plynom chladený reaktor (z angl: heavy-water moderated, gas cooled reactor)
IAEA	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (z angl.: International Atomic Energy Agency)
INES	Medzinárodná stupnica pre hodnotenie udalostí na jadrových zariadeniach (z angl.: International Nuclear and Radiological Event Scale)
IRAO	inštitucionálne rádioaktívne odpady
IS	jadrové zariadenie Integrálny sklad rádioaktívnych odpadov
ISDC	Medzinárodná štruktúra pre výpočet nákladov na vyrad'ovanie (z angl.: International Structure for Decommissioning Costing)
JAVYS, a. s.	Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a. s.
JE	jadrová elektrárň
JM	jadrový materiál
JZ	jadrové zariadenie
KRAO	kvapalné rádioaktívne odpady
KKM	kovové kontaminované materiály
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MD SR	MD Ministerstvo dopravy SR

MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MNO	mimovládne neziskové organizácie
MO12	jadrová elektrárň Mochovce 1. a 2. blok
MO34	jadrová elektrárň Mochovce 3. a 4. blok
MO SR	Ministerstvo obrany SR
MSVP	jadrové zariadenie Medzisklad vyhoretého jadrového paliva
MV SR	Ministerstvo vnútra SR
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva SR
NJF	Národný jadrový fond
NJZ JB	Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice
NsP	nemocnica s poliklinikou
OECD/NEA	Agentúra pre jadrovú energiu pri Organizácii pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (z angl.: Organisation for Economic Co-operation and Development/Nuclear Energy Agency)
OS	obalový súbor
p. b.	percentuálny bod
PDS	puzdrá dlhodobého skladu vyhoretého jadrového paliva
PRAO	pevné rádioaktívne odpady
PriF UK	Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského
PS	prenosová sústava (tzn. Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.)
RA	rádioaktívny
RAM	rádioaktívny materiál
RAO	rádioaktívny odpad
RF	Ruská federácia
RMNP	rádioaktívne materiály neznámeho pôvodu
RS NJF	Rada správcov Národného jadrového fondu
RÚ RAO	jadrové zariadenie Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov
RVHP	Rada vzájomnej hospodárskej pomoci
SAO	stredneaktívne rádioaktívne odpady
SAV	Slovenská akadémia vied
SE, a. s.	Slovenské elektrárne, a. s.
SEPS, a. s.	Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.
SIAL	Alumino-silikátová fixačná matrica
SIS	Slovenská informačná služba
SR	Slovenská republika
STU	Slovenská technická univerzita v Bratislave
ŠFL	Štátny fond likvidácie jadrovoenergetických zariadení a nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
ŠR	štátny rozpočet
TC projekt	projekt technickej kooperácie (z angl.: Technical Cooperation Project)

TSÚ RAO	jadrové zariadenie Technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov
t _{TK}	tona ťažkého kovu
TU Košice	Technická univerzita Košice
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ÚJV Řež	Ústav jaderného výzkumu Řež
UK	Univerzita Komenského
URŽ	uzavreté rádioaktívne žiariče
ÚVZ SR	Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky
VBK	vlákno-betónový kontajner
VICHR	vitifikácia chrompiku
VJP	vyhoreté jadrové palivo
VT	vysokotlaký
VUJE	VUJE, a.s.
VVER	vodo-vodný energetický reaktor
VZT	vzduchotechnický
WENRA	Spoločenstvo predstaviteľov dozorných orgánov zemí Západnej Európy (z angl.: Western European Nuclear Regulators Association)
ZČMVJE	záverečná časť mierového využívania jadrovej energie
ZČJE	záverečná časť jadrovej energetiky
ZFK	Zariadenie na fixáciu kalov
ZRAM	zachytené rádioaktívne materiály

ÚVOD

Stručný popis vývoja dokumentu a dôvody jeho aktualizácie

Prvý dokument popisujúci podrobnejšie záverečnú časť jadrovej energetiky SR spolu s jej finančným ohodnotením vznikol na základe požiadavky v tom čase platného Zákona č. 238/2006 Z. z. o Národnom jadrovom fonde na vyrad'ovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý v § 3 ods. 1 písm. c) definoval požiadavku vypracovať návrh „Stratégie záverečnej časti jadrovej energetiky v SR“, ako jednu zo základných povinností novozriadenej Rady správcov, s termínom jeho predloženia na Ministerstvo hospodárstva SR do 30. 6. 2007. Predmetom tohto dokumentu bolo popísať vyrad'ovanie jadrových zariadení, nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a nakladanie s rádioaktívnym odpadom a oceniť náklady na realizáciu týchto činností.

Strategický dokument „Stratégia záverečnej časti jadrovej energetiky v SR“, bol podľa bodov 2.7, resp. 2.8 prílohy č. 1 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 24/2006 Z. z.“) posúdený z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Pretože išlo o strategický dokument s celoštátnym dosahom, celý proces sa vykonával podľa § 17 zákona č. 24/2006 Z. z. Výsledkom procesu posudzovania bolo Stanovisko vydané Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov pod číslom 5131/2007-3.4/hp zo dňa 15. 5. 2008. Vláda Slovenskej republiky následne uznesením č. 328 schválila na svojom zasadnutí 21. mája 2008 „Stratégiu záverečnej časti jadrovej energetiky v SR“ vypracovanú Radou správcov Národného jadrového fondu a uložila ministrom hospodárstva, životného prostredia, zdravotníctva a financií, ako aj predsedníčke ÚJD SR zabezpečiť jej realizáciu do 31. decembra 2013. Ustanovenie § 3 ods. 2 písm. d) Zákona č. 238/2006 Z. z. o jadrovom fonde zo 16. marca 2006 ukladalo Rade správcov NJF predkladať ministerstvu hospodárstva každých päť rokov návrh aktualizácie Stratégie. Aktualizácia bola vypracovaná pod názvom „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v SR“. Prístup k formulovaniu aktualizácie Stratégie bol v súlade s relevantnými požiadavkami Smernice Rady 2011/70/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom.

Oznámenie o strategickom dokumente s celoštátnym dosahom bolo podľa § 17 ods. 3 zákona č. 24/2006 Z. z. doručené na MŽP SR dňa 30. 10. 2012 a dňa 6. 12. 2012 bolo podľa § 6 ods. 1 zákona č. 24/2006 Z. z. zverejnené na webových sídlach MH SR, MŽP SR, NJF a dňa 6. 12. 2012 v hromadnom informačnom prostriedku s celoštátnym dosahom (denník SME). Na uvedených webových sídlach bola zverejnená celá dokumentácia „Stratégie záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“.

V priebehu zisťovacieho konania neboli k oznámeniu o strategickom dokumente s celoštátnym dosahom „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“ doručené žiadne pripomienky. Verejnosť sa v priebehu zisťovacieho konania osobitne nevyjadrila. Verejné prerokovanie sa uskutočnilo dňa 22. 1. 2013 a samotného rokovania sa verejnosť nezúčastnila.

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, v spolupráci s Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky vydalo podľa § 7 a § 17 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, na základe oznámenia o strategickom dokumente s celoštátnym dosahom a po ukončení zisťovacieho konania rozhodnutie

č. MH SR 2727/2013-4100 a MŽP SR č. 2909/2013-3.4./hp zo dňa 30. 4. 2013: „Zmena strategického dokumentu s celoštátnym dosahom „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“, v ktorom bolo uvedené, že sa nebude ďalej posudzovať podľa zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov“.

Strategický dokument „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“ bol schválený vládou SR dňa 15. 1. 2014, uznesením č. 26/2014.

Po vydaní Smernice Rady 2011/70/Euratom [9], ktorou sa zriadil rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom a jej transponovaní do zákona č. 143/2013 Z. z. zo dňa 21. 5. 2013, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 238/2006 Z. z. o Národnom jadrovom fonde na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi (zákon o jadrovom fonde) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov“ zvažovala Rada správcov NJF ako naplniť ustanovenie tohto zákona, ktoré sa týka vypracovania vnútroštátnej politiky a vnútroštátneho programu pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom. Bol uvažovaný variant doplniť už vypracovaný dokument „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“ o samostatný dokument, ktorý bude uvádzať množstvá a toky rádioaktívneho odpadu, alebo nakoniec realizovaný variant vypracovať aktualizáciu dokumentu „Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike“ v súlade s požiadavkami zákona č. 143/2013 Z. z. zo dňa 21. 5. 2013, ktorým bol upravený Zákon o NJF. V roku 2013 začala príprava aktualizácie tohto strategického dokumentu, ktorý bol na rokovanie Vlády SR predložený ako „Návrh vnútroštátnej politiky a vnútroštátneho programu nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR ako aktualizácia strategického dokumentu Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v SR“ [18]. V júli 2015 bol tento dokument schválený uznesením vlády č. 387 a pozostával z dvoch dielčích dokumentov a to z:

- Vnútroštátna politika nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR a
- Vnútroštátny program nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR.

Účel aktualizovaného dokumentu a jeho členenie

Cieľovou skupinou tohto dokumentu sú vláda, dotknuté ministerstvá, regulačné a dozorné inštitúcie, držiteľia licencií v oblasti jadrovej energetiky a v oblasti nakladania so žiaričmi, odborné a podnikateľské organizácie vykonávajúce činnosti súvisiace s mierovým využívaním jadrovej energie a jej záverečnej časti alebo s nakladaním s rádioaktívnymi materiálmi a nepoužívanými žiaričmi a iné subjekty so záujmom o túto oblasť alebo dotknuté dianie v nej. Dokument je integrálnou súčasťou vnútroštátneho rámca a má slúžiť ako zdroj informácií, ako sprievodca pre rozhodovací proces i ako plán pre celkový postup umožňujúci dosahovanie bezpečnosti v uvedenom procese a sledovanie jeho vývoja a progresu, informovanie verejnosti a jej zapojenie do rozhodovacieho procesu ako aj deklarovanie plnenia záväzkov SR vyplývajúcich z medzinárodných dohôd v rámci EÚ alebo v rámci MAAE.

Rozsahom sa zaoberá vyhoretým jadrovým palivom a všetkými druhmi rádioaktívnych odpadov v SR vrátane inštitucionálnych ako aj nepoužívanými žiaričmi vo všetkých fázach nakladania s nimi od ich produkcie až po ich bezpečné uloženie v úložisku. Zaoberá sa jadrovými zariadeniami z pohľadu ich vyradovania s cieľom uvoľnenia lokalít zohľadňujúc vzájomné väzby a súvislosti pri súčasnom špecifikovaní krátkodobých a dlhodobých potrieb, úloh a dielčích i strategických cieľov pre obdobie rokov 2022 až 2030 s výhľadom na ďalšie obdobie.

Dokument pozostáva z troch hlavných častí:

- vnútroštátna politika,
- právny, regulačný a organizačný rámec a
- vnútroštátny program nakladania s VJP a RAO v SR.

Prílohou dokumentu je súhrn odporúčaní a návrhov vyplývajúcich z medzinárodnej expertnej misie ARTEMIS v SR, vykonanej v období 12. až 22. februára 2023.

A. VNÚTROŠTÁTNA POLITIKA NAKLADANIA S VYHORETÝM JADROVÝM PALIVOM A RÁDIOAKTÍVNymi ODPADMI V SR

A.1. Zásady vnútroštátnej politiky

Vnútroštátna politika je súbor pevne stanovených cieľov alebo požiadaviek pre bezpečné nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi; definuje úlohy a zodpovednosti štátu v tejto oblasti. Vnútroštátna politika nakladania s VJP a RAO v SR je schvaľovaná vládou SR. Má z pozície vedenia štátu zabezpečiť, že v každom budúcom okamžiku budú naplnené základné princípy bezpečného nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom.

Pre záverečnú časť mierového využívania jadrovej energie, ako aj pre nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi, vrátane nepoužívaných rádioaktívnych žiaričov je vypracovaný tento dokument, ktorým štátna moc na svojej úrovni zabezpečuje, že činnosti vo vyššie uvedenej oblasti sa budú v období, ktorého sa politika týka, vykonávať tak, aby bola zabezpečená a dlhodobo udržiavaná zavedená miera jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany a aby vplyvom týchto činností nedošlo k ohrozeniu života a zdravia ľudí a životného prostredia ani v súčasnosti a ani v budúcnosti. Dlhodobu v danom prípade znamená po dobu vysoko presahujúcu nielen mandát súčasnej politickej moci v štáte, ale i politického a štátneho systému ako takého.

A.1.1. Všeobecné zásady

Vnútroštátna politika SR vychádza zo zásad spoločného dohovoru nakladania s VJP a RAO. Tieto boli premietnuté do smernice 2011/70/EURATOM, najmä do jej článku č. 4 a tvoria hlavnú časť prístupu k problematike nakladania s VJP a RAO v členských krajinách EÚ a teda aj v SR nasledovne:

- a) Slovenská republika má konečnú zodpovednosť za nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi, ktoré sa vyprodukujú na jej území,
- b) konečnú zodpovednosť za bezpečné a zodpovedné uloženie rádioaktívnych odpadov alebo vyhoreteho jadrového paliva, ktoré sa prepravujú zo Slovenskej republiky na úpravu alebo prepracovanie do členského štátu Európskej únie alebo tretieho štátu vrátane akýchkoľvek odpadov, ktoré vzniknú ako vedľajší produkt pri úprave alebo prepracovaní, nesie Slovenská republika, ak medzinárodná zmluva, ktorou je Slovenská republika viazaná, neustanovuje inak,
- c) SR zabezpečí funkčnú infraštruktúru pre mierové využívanie jadrovej energetiky vrátane jej záverečnej časti a vhodné podmienky pre zachovanie a efektívne využívanie získaných jadrových znalostí,
- d) všetky činnosti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie musia byť vykonávané tak, aby sa zabránilo neprimeranému zaťaženiu budúcich generácií,
- e) produkcia rádioaktívnych odpadov sa z hľadiska ich aktivity i objemu udržiava na najnižšej úrovni, ktorá je rozumne dosiahnuteľná, prostredníctvom vhodných projektových opatrení a prevádzkových postupov a postupov vyradovania vrátane recyklácie, uvoľnenia RAM do ŽP a opätovného použitia materiálov,
- f) zohľadňujú sa vzájomné súvislosti medzi všetkými postupmi súvisiacimi s produkciou a nakladaním s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi, a to od ich vzniku až po ich uloženie,

- g) nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi musí byť bezpečné, a to aj z dlhodobého hľadiska; bezpečnosť úložísk musí byť zabezpečená najneskôr pri ich uzatváraní tak, aby ju počas ich ďalšej existencie nebolo potrebné zabezpečovať aktívnymi technickými opatreniami,
- h) vykonávanie opatrení sa riadi odstupňovaným prístupom k jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrane,
- i) náklady na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi znáša ten, kto ich vyprodukoval,
- j) náklady na vyrad'ovanie jadrového zariadenia znáša držiteľ povolenia na prevádzku jadrového zariadenia,
- k) rozhodovací proces, ktorý je založený na dôkazoch vo všetkých fázach nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a s rádioaktívnymi odpadmi, sa dokumentuje.

A.1.2. Zásady vychádzajúce zo špecifických podmienok v SR

- a) Budúce rozhodnutia v oblasti nakladania s VJP a RAO budú na všetkých úrovniach reflektovať technický a legislatívny vývoj, ktorý v danej problematike prebieha v Európskej únii a vo svete.
- b) Prioritou je spracovávanie RAO pochádzajúcich zo SR.
- c) Dovoz RAO z iných krajín EÚ za účelom ich spracovania na technológiách (s výnimkou spaľovania) a spätného odvozu rádio-nuklidového inventára je možný za predpokladu akceptácie dotknutých subjektov, súhlasu a povolení príslušných úradov a preukázania toho, že tým nebude obmedzený postup nakladania s RAO zo SR a že činnosti s tým spojené, sú prínosom pre SR, boli posúdené a akceptované z hľadiska ochrany životného prostredia a radiačnej ochrany obyvateľov a pracovníkov a sú v súlade s platnou legislatívou SR.
- d) Ukladanie RAO iných ako RAO vyprodukovaných v SR na území SR nie je dovolené.
- e) V prípade rozhodovacieho procesu o vybranom riešení nakladania s VJP a RAO musí byť uplatňovaný princíp najvhodnejšieho riešenia zohľadňujúceho odôvodnenie daných činností a postupu, optimalizáciu činností z hľadiska ekonomického, technického a environmentálneho hľadiska s prioritou ochrany zdravia ľudí, životného prostredia a nezaťažovania budúcich generácií. V rámci tohto procesu musia byť predložené minimálne dve alternatívy a postup pre výber najvhodnejšej z nich.
- f) Nakladanie s IRAO a RMNP vykonávajú výlučne subjekty s platným povolením ÚVZ SR.
- g) Všetky činnosti v oblasti nakladania s VJP a RAO majú byť realizované transparentným a otvoreným spôsobom a verejnosť má mať zaručený dostatočný, permanentný, včasný a efektívny prístup k informáciám, pokiaľ tým nie je dotknutá bezpečnosť jadrových zariadení.
- h) Verejnosť má mať možnosť zapojiť sa do rozhodovacieho procesu v oblasti nakladania s VJP a RAO, pri ktorom majú byť záujmy verejnosti brané na zreteľ. Verejnosti sa umožní včasná účasť, a to v čase, keď sú ešte otvorené všetky možnosti a účasť verejnosti musí byť uskutočniteľná efektívne.

A.1.3. Uplatňovanie zásad politiky

Vyššie uvedené zásady majú byť uplatňované:

- pre všetky druhy a kategórie rádioaktívnych odpadov, nepoužívaných rádioaktívnych žiaričov a materiálov, teda vrátane IRAO a RMNP,

- pre VJP a jadrové materiály z mierového využívania jadrovej energie v SR,
- pri všetkých krokoch a všetkých fázach vyrad'ovania JZ a nakladania s VJP a RAO od momentu ich generovania (vzniku) až po bezpečné trvalé uloženie.

Spôsob uplatňovania zásad a ich implementovanie do praxe je realizovaný formou:

- dokumentov o rozhodovacích procesoch,
- riadiacich dokumentov a návodov pre príslušné postupy.

Kontrola a sledovanie uplatňovania zásad pri nakladaní s VJP a RAO je zabezpečovaná prostredníctvom:

- pravidelných hodnotiacich správ plnenia vnútroštátneho programu,
- inšpekcií v rámci zákona č. 541/2004 Z. z. [10] a zákona č. 87/2018 Z. z. [11].

A.2. *Východiská vnútroštátnej politiky*

Jadrová energetika je v súlade s Energetickou politikou SR [2] aj Hospodárskou politikou [3] považovaná za hlavnú zložku nízkouhlíkového energetického mixu. SR plánuje pokračovať v mierovom využívaní jadrovej energie aj v budúcnosti (čo zahŕňa výstavbu nových jadrových zariadení a náhradu za odstavené kapacity JE pre bezpečné a spoľahlivé fungovanie energetickej sústavy SR). V SR sú v súčasnosti prevádzkované JE typu VVER 440 a to od rokov 1984/1985 dva bloky JE V2 v Jaslovských Bohuniciach a od rokov 1999/2000 dva bloky JE MO12 v Mochovciach. Okrem toho je v tomto čase vo výstavbe JE rovnakého typu VVER 440 MO34 v Mochovciach. Prevádzkovateľ uvažuje s dobou prevádzky týchto jadrových elektrární 60 rokov, to znamená prevádzku JE V2 do roku 2045 [4] a JE MO12 do roku 2060 [5].

Pre ZČJE, ako i pre mierové využívanie jadrovej energie ako také, je vytvorený dostatočný legislatívny rámec. Legislatívne predpisy obsahujú transponované ustanovenia relevantných záväzných predpisov EÚ a sú v súlade s odporúčaniami medzinárodných organizácií, hlavne MAAE, HERCA a WENRA. Pribežne sú vzhľadom na nové poznatky, skúsenosti, odporúčania medzinárodných organizácií a predpisy EÚ vypracovávané návrhy na doplnenie resp. úpravy existujúcich legislatívnych predpisov. Prípadné zmeny vo východiskách vnútroštátnej politiky musia byť v súlade so zásadami A.1.

A.2.1. **V oblasti nakladania s VJP**

- V prevádzke jadrových reaktorov v SR je aplikovaný otvorený palivový cyklus a prepracovanie a opätovné využitie VJP z JE na Slovensku sa v súčasnosti nerealizuje. V budúcnosti, na základe vedeckotechnických poznatkov a v súlade s pravidlami EÚ, môže byť za príslušných podmienok a preukázania opodstatnenosti aplikovaný uzatvorený palivový cyklus.
- Krátkodobé skladovanie VJP je realizované pri reaktoroch v bazénoch skladovania vyhoretého jadrového paliva („BSVP“), ktoré sú umiestnené na každom reaktorovom bloku.
- Dlhodobé skladovanie VJP (cca 100 rokov) je realizované v samostatnom skladovacom zariadení pre nakladanie s VJP JAVYS, a. s. v lokalite Bohunice – Medzisklad vyhoretého jadrového paliva (MSVP). Po realizácii dobudovania skladovacej kapacity MSVP (o modulárne koncipovaný tzv. suchý sklad) bude mať Slovenská republika dostatočné kapacity na skladovanie vyhoretého paliva zo všetkých jadrových elektrární vrátane budovaných reaktorových blokov JE MO34.

- Za manažment VJP je zodpovedný prevádzkovateľ JE až do doby jeho prevezenia do MSVP, za bezpečnosť dlhodobého skladovania a ukladania VJP zodpovedá štát prostredníctvom štátnej organizácie (JAVYS, a. s.).
- Za technicky akceptovateľné finálne riešenie nakladania s VJP je v súčasnosti považované jeho konečné uloženie v hlbinnom úložisku.

A.2.2. V oblasti nakladania s RAO, RMNP a IRAO

- Príslušnými ustanoveniami legislatívnych predpisov atómového zákona a zákona v oblasti radiačnej ochrany je vytvorený akceptovateľný legislatívny rámec pre zabezpečenie minimalizácie tvorby rádioaktívnych odpadov.
- Všetky činnosti pri nakladaní s rádioaktívnymi odpadmi musia smerovať k ich bezpečnému uloženiu.
- Spracovanie rádioaktívnych odpadov z prevádzky a z vyradovania slovenských jadrových elektrární je realizované v nereaktorových jadrových zariadeniach, ktoré majú povolenie na prevádzku od príslušných orgánov štátnej správy, a môžu byť prevádzkované výhradne právnym subjektom s povolením orgánov štátnej správy pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi.
- Ukladanie RAO realizuje štátna spoločnosť JAVYS, a.s.
- Pre zabezpečenie činností nakladania s RAO (vrátane IRAO a RMNP) je v JAVYS, a.s. vybudovaný systém jadrových zariadení v lokalitách J. Bohunice a Mochovce. Tieto jadrové zariadenia slúžia na ich charakterizáciu, triedenie, manipuláciu, predspracovanie, spracovanie a úpravu RAO do finálneho produktu vhodného na uloženie alebo na dočasné skladovanie pred uložením v závislosti od ich triedy/kategórie, skupenstva a druhu.
- Vývoz RAO vyprodukovaných v SR sa v súčasnosti neuvažuje.
- Systém jadrových zariadení pre nakladanie s RAO v SR je pravidelne prehodnocovaný na základe aktuálnej a predpokladanej produkcie RAO, technických a vedeckých poznatkov a s prioritou udržania resp. zvyšovania jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany.
- Nízko aktívne a veľmi nízko aktívne RAO sú ukladané v povrchovom úložisku RÚ RAO Mochovce.
- RAO neuložiteľné v RÚ RAO sú dlhodobo skladované v JZ IS RAO do doby ich finálneho uloženia v hlbinnom úložisku.
- Pri nakladaní s RAO z prevádzky jadrových zariadení a z vyradovania jadrových zariadení niet zásadného rozdielu v použití technológií nakladania s RAO.
- Pre nakladanie s IRAO a RMNP bolo vybudované aj nejadrové zariadenie v lokalite Mochovce, ktoré slúži na ich dočasné skladovanie pred ich ďalšou úpravou a uložením v závislosti od ich triedy/kategórie, skupenstva a druhu.

A.2.3. V oblasti vyradovania jadrových zariadení

- Od roku 1999 prebieha vyradovanie JE A1, rozdelené do etáp, s predpokladaným termínom ukončenia piatej etapy v roku 2033, po ktorej bude nasledovať etapa uvoľňovania areálu JE A1 spod administratívnej kontroly, čo znamená vyňatie jadrového zariadenia z pôsobnosti atómového zákona (§ 5 zákona č. 541/2004 Z. z.) a uvoľnenie jeho územia na ďalšie používanie (§ 89 zákona č. 87/2018 Z. z.).
- Od augusta 2011 prebieha vyradovanie JE V1, ktorého cieľom je dosiahnutie stavu uvoľnenia lokality spod administratívnej kontroly pre iné priemyselné využitie.
- Pre reaktorové bloky JE V2, JE MO12 a JE MO34 sa uvažuje doba prevádzkovania 60 rokov a po jej uplynutí bude pripravované plynulé vyradovanie s cieľom odstránenia objektov a uvoľnenia lokality spod administratívnej kontroly pre iné priemyselné využitie. Tento postup je preferovaný vo všetkých koncepcných plánoch vyradovania čo však neznamená, že doba prevádzkovania je automaticky akceptovaná 60 rokov,

pretože licencovanie prevádzkovania dozorným orgánom je vykonávané periodicky s dobou platnosti na najbližších 10 rokov.

- Nereaktorové jadrové zariadenia budú vyradované v zmysle vypracovaných koncepčných plánov ich vyradovania, ktoré sú aktualizované na základe potrieb využitia týchto zariadení, resp. ich častí počas prevádzky a vyradovania jestvujúcich reaktorových blokov.

A.2.4. V oblasti financovania ZČJE a nakladania s RAO

- Slovenská republika zodpovedá za zabezpečenie dostatočného financovania všetkých aktivít ZČJE.
- Pre financovanie záverečnej časti vyradovania JE A1 a JE V1, nakoľko neboli počas prevádzky JE vytvorené finančné prostriedky v dostatočnej výške a vznikol tak historický dlh, na ktorého úhradu je využitý odvod koncových odberateľov elektrickej energie do NJF.
- Vyradenie JE V1 z prevádzky je financované zo zdrojov - Program Bohunice (pomoc EÚ spravovaná Európskou bankou pre obnovu a rozvoj EBOR a Slovenskou inovačnou a energetickou agentúrou SIEA) a zo zdrojov Slovenskej republiky (t. j. Národného jadrového fondu a vlastné zdroje JAVYS a. s.).

A.3. Ciele politiky

Pre politiku v oblasti nakladania s VJP a RAO, nakladania s IRAO a RMNP, ako aj pre politiku v oblasti vyradovania jadrových zariadení v SR sú špecifikované nasledovné ciele:

1. Dosiahnuť dlhodobu udržateľnú a stabilnú smerovanie nakladania s VJP a RAO na Slovensku so zreteľom na vysokú úroveň bezpečnosti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom, s rádioaktívnymi odpadmi ako aj s inými zdrojmi ionizujúceho žiarenia a neustálym zlepšovaním národných opatrení a medzinárodnej spolupráce vrátane technickej spolupráce v oblasti jadrovej aj radiačnej bezpečnosti.
2. Zabezpečiť, aby vo všetkých štádiách nakladania s vyhoretým jadrovým palivom, s rádioaktívnymi odpadmi a s inými zdrojmi ionizujúceho žiarenia na Slovensku existovala účinná ochrana proti potenciálnym ohrozeniam, a aby bola zabezpečená radiačná ochrana jednotlivcov, spoločnosti a životného prostredia.
3. Zabezpečiť, aby sa zabránilo neprimeranému zaťažovaniu budúcich generácií bremenom z využívania jadrovej energie v súlade s princípmi trvalej udržateľnosti.
4. Zabezpečiť technicky optimálne a ekonomicky efektívne nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom, s rádioaktívnymi odpadmi a s nepoužívanými zdrojmi ionizujúceho žiarenia orientované na ich bezpečné trvalé uloženie pri využití dostupných technických prostriedkov a finančných zdrojov.
5. Bezpečne, spoľahlivo a ekonomicky efektívne vyradiť jadrové zariadenia v danom čase a z dostupných finančných zdrojov.
6. Zabezpečiť transparentnosť v oblasti nakladania s VJP a RAO a zabezpečiť včasné, systematické a dostatočné informovanie aktérov a ich efektívne zapojenie do rozhodovacích procesov pri nakladaní s vyhoretým jadrovým palivom a s rádioaktívnymi odpadmi.
7. Zabezpečiť funkčnú infraštruktúru, udržateľný rozvoj vedy, výskumu ako aj uchovania a transferu informácií, zvyšovania kvalifikácie a úrovne poznania v oblasti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie a nakladania so zdrojmi ionizujúceho žiarenia.

8. Pokračovať vo vývoji hlbinného úložiska v SR, v budúcnosti prípadne ďalších úložných kapacít tak, aby v potrebnom čase mala Slovenská republika zabezpečené ukladanie vyhoretého paliva a všetkých druhov rádioaktívnych odpadov. Plán vývoja hlbinného úložiska aktualizovať každých šesť rokov.
9. Plniť záväzky SR vyplývajúce z medzinárodných dohovorov, medzinárodných odporúčaní a smerníc EÚ v oblasti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi.
10. Vytvoriť podmienky pre akceptovateľnosť dotknutého obyvateľstva s dlhodobou environmentálnou záťažou pri nakladaní s VJP resp. ukladaní RAO.
11. Zabezpečiť dostatočné množstvo finančných prostriedkov na všetky činnosti ZČJE a nakladania s RMNP a IRAO tak, aby boli k dispozícii v potrebnom objeme a čase. Hľadať nové spôsoby zhodnocovania finančných prostriedkov NJF s ohľadom na meniace sa ekonomické fundamenty.
12. Zabezpečiť, aby sa čerpanie prostriedkov NJF riadilo výhradne schválenými strategickými, koncepcnými a aktuálnymi plánmi činností ZČJE a nakladania s RMNP a IRAO.

A.4. Postup na dosiahnutie cieľov politiky

K dosiahnutiu cieľov politiky slúži časť C tohto dokumentu, ktorá okrem postupov v oblasti vyradovania JZ, nakladania s VJP, nakladania s RAO a nakladania so žiaričmi a rádioaktívnymi materiálmi neznámeho pôvodu obsahuje v časti C.8 zhrnuté hlavné úlohy a ciele pre obdobie platnosti tohto vnútroštátneho programu s výhľadom na ďalšie obdobie. Súčasťou úloh a cieľov programu sú termíny ich splnenia a určené organizácie zodpovedné za toto plnenie. Jednotlivé úlohy a ciele vnútroštátneho programu sú pri tom odvodené od cieľov politiky a priamo s jednotlivými cieľmi politiky súvisia.

Poslanie, kompetencie a zodpovednosti subjektov štátnej správy, riadiacich a dozorných orgánov, ako aj držiteľov povolení na nakladanie s VJP a RAO pri napĺňaní vnútroštátnej politiky sú popísané v sekcii B „Právny, regulačný a organizačný rámec nakladania s VJP a RAO“.

Súčasťou rámca, prostredníctvom, ktorého je uplatňovaná vnútroštátna politika a napĺňaný vnútroštátny program resp. realizovaná stratégia je aj spôsob objektívneho sledovania, monitorovania a trvalého vyhodnocovania plnenia jednotlivých úloh, dosahovania čiastkových i strategických cieľov a hodnotenia progresu ako takého. Účinným nástrojom objektívneho sledovania progresu sú indikátory sledovania progresu vyplývajúce z jednotlivých cieľov, úloh alebo opatrení, spolu so zadaným termínom dosiahnutia požadovaného stavu, očakávaného výstupu, vynaložených finančných nákladov a ďalších kvantitatívno-kvalitatívnych merateľných parametrov a vlastností týkajúcich sa konkrétnej úlohy k danému cieľu alebo výstupu.

Vnútroštátny program nakladania s VJP a RAO v SR bude prostredníctvom ročných správ pravidelne a systematicky monitorovaný a vyhodnocovaný, bude toto hodnotenie aj hodnotením postupu v dosahovaní cieľov politiky. Okrem vlastného hodnotenia napĺňania jednotlivých cieľov a úloh budú správy obsahovať aj popis kritických oblastí i možných rizík a nevyhnutných krokov s cieľom minimalizácie vplyvu týchto rizík.

Správy o plnení vnútroštátneho programu nakladania s VJP a RAO v SR sú predkladané MH SR, ktoré pri schvaľovaní berie na seba zodpovednosť za jeho uskutočňovanie a je najzodpovednejším právnym subjektom za napĺňanie vnútroštátnej politiky i vnútroštátneho programu a za uloženie prípadných opatrení pre zlepšenie progresu.

Monitorovanie postupu v oblasti kľúčových činností ako je vyrad'ovanie JE A1, vyrad'ovanie JE V1 prostredníctvom dielčích projektových úloh a pravidelných mesačných a ročných správ je zdrojom informácií charakterizujúcich stav v oblasti dosahovania cieľov politiky zameraných na vyrad'ovanie JZ a zníženie radiačnej záťaže, ktorú tieto JZ predstavujú.

Pre poskytovanie finančných prostriedkov NJF je jedným z rozhodovacích faktorov tiež súlad predmetnej činnosti, na ktorú sa finančné prostriedky požadované s vnútroštátnou politikou a s vnútroštátnym programom. Tento súlad je pri každom predkladaní žiadostí na NJF potvrdzovaný a zo strany NJF overovaný.

Príprava národných správ v rámci spoločného dohovoru o bezpečnosti nakladania s VJP a o bezpečnosti nakladania s RAO a národných správ podľa smernice 2011/70/EURATOM predstavuje priestor pre hodnotenie plnenia úloh v oblasti nakladania s VJP a RAO i sumarizujúce hodnotenie plnenia cieľov v oblasti politiky.

B. PRÁVNÝ, REGULAČNÝ A ORGANIZAČNÝ RÁMEC NAKLADANIA S VJP A RAO

B.1. Legislatívny rámec

B.1.1. Právne predpisy

Najdôležitejšími právnymi predpismi pre oblasť nakladania s VJP a RAO, s nepoužívanými žiaričmi ako aj pre oblasť záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v SR sú:

1. Zákon č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a o organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov („kompetenčný zákon“), ktorý stanovuje úlohy a zodpovednosti ústredných orgánov štátnej správy. Ustanovenie o ÚJD SR je uvedené v § 29 v súčasnosti platného kompetenčného zákona.
2. Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov [10]. Tento zákon a k nemu nadväzujúce vyhlášky, definujú základné pravidlá vrátane systému vydávania povolení na nakladanie s VJP a RAO a zákaz takéhoto nakladania bez príslušného povolenia. Uvedené legislatívne predpisy definujú taktiež systém dozorných činností a kontroly nakladania. Tento zákon upravuje:
 - a) podmienky mierového využívania jadrovej energie,
 - b) podmienky výkonu štátnej správy, podmienky výkonu štátneho dozoru a pôsobnosť ÚJD SR,
 - c) kategorizáciu jadrových materiálov, podmienky nakladania s jadrovými materiálmi,
 - d) podmienky zodpovedného a bezpečného nakladania s rádioaktívnym odpadom a s vyhoretým jadrovým palivom tak, aby sa zabránilo neprimeranému zaťaženiu budúcich generácií a zabezpečovala sa ochrana pracovníkov a verejnosti aj za splnenia podmienok podľa osobitných predpisov,
 - e) podmienky sústavného zvyšovania úrovne jadrovej bezpečnosti,
 - f) podmienky overovania osobitnej odbornej spôsobilosti zamestnancov držiteľov povolení,
 - g) systém havarijnej pripravenosti,
 - h) práva a povinnosti fyzických osôb a právnických osôb pri mierovom využívaní jadrovej energie,
 - i) priestupky a iné správne delikty na úseku jadrového dozoru.
3. Zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane [11], ktorý upravuje výkon štátnej správy v oblasti radiačnej ochrany, podmienky vykonávania činnosti vedúcej k ožiareniu a činnosti v prostredí s prírodnými zdrojmi žiarenia, požiadavky na nakladanie s rádioaktívnymi látkami, inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a rádioaktívnymi odpadmi neznámeho pôvodu, ochranu pracovníkov a obyvateľov pred ožiarovaním radónom vo vnútornom ovzduší budov, vonkajším ožiarovaním zo stavebných materiálov a pretrvávajúcim ožiarovaním, ktoré je dôsledkom núdzovej situácie alebo dôsledkom ľudskej činnosti v minulosti, zaistenie bezpečnosti rádioaktívneho žiariča, pripravenosť na núdzové situácie ožiarovania, monitorovanie radiačnej situácie a radiačnú monitorovaciu sieť, obmedzovanie ožiarovania z pitnej vody, prírodnej minerálnej vody a pramenitej vody, povinnosti fyzických osôb a právnických osôb pri zabezpečovaní radiačnej ochrany, priestupky, správne delikty a sankcie na úseku radiačnej ochrany. Vykonávanie činností a poskytovanie služieb dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany vzhľadom na výšku možného radiačného rizika sa rozdeľujú na činnosti, ktoré sú vyňaté spod pôsobnosti zákona, činnosti podliehajúce oznamovacej povinnosti, činnosti a služby podliehajúce registrácii a činnosti a služby vykonávané na základe povolenia. Zákon definuje aj požiadavky na zabezpečenie fyzickej ochrany pri používaní rádioaktívnych žiaričov, ktoré

majú zabrániť zneužitiu rádioaktívnych žiaričov na nelegálnu manipuláciu vrátane možnosti ich zneužitia na teroristické účely. Podrobnosti o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany na vykonanie zákona sú ustanovené vo vykonávacích vyhláškach Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky.

4. Zákon č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde a o zmene a doplnení zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov [12], ktorý obsahuje zásady financovania záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie a nakladania s nepoužívanými jadrovými a rádioaktívnymi materiálmi a nakladania s nepoužívanými žiaričmi. Tento zákon vymedzuje zodpovednosti a kompetencie Národného jadrového fondu a jeho orgánov, špecifikuje finančné zdroje a ich tvorbu ako aj postupy a pravidlá pre použitie a poskytovanie finančných prostriedkov NJF.
 5. Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike v znení neskorších predpisov [13], ktorý upravuje podmienky podnikania v jadrovej energetike v Slovenskej republike, ako aj práva a povinnosti fyzických a právnických osôb, ktoré v tejto oblasti podnikajú a výkon štátneho dozoru a kontroly nad podnikaním v energetike.
 6. Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie [14], ktorý s cieľom zabezpečiť vysoký stupeň ochrany životného prostredia ustanovuje postup odborného a verejného posudzovania predpokladaných vplyvov na životné prostredie:
- strategických dokumentov pred ich schválením (napr. koncepcia nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom, národný program nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom),
 - a navrhovaných činností pred rozhodnutím o ich umiestnení alebo pred ich povolením podľa osobitných predpisov (stavby jadrových zariadení a súvisiacich činností).

B.1.2. Národné stratégie

Pri aktualizácii strategického dokumentu „Vnútroštátna politika a vnútroštátny program nakladania s VJP a RAO v SR“ boli brané na zreteľ nasledovné strategické dokumenty SR:

- Energetická politika, schválená vládou SR dňa 5.11.2014, uznesenie vlády č. 548/2014 [2],
- Stratégia environmentálnej politiky Slovenskej republiky do roku 2030, schválená uznesením vlády SR číslo 87/2019 z 27. 2. 2019,
- Vízia a stratégia rozvoja Slovenska do roku 2030 - dlhodobá stratégia udržateľného rozvoja Slovenskej republiky – Slovensko 2030 (aktualizácia na základe uznesenie vlády číslo 576/2020 z 23. 9. 2020),
- Národný investičný plán SR na roky 2018 – 2030, pilotná verzia,
- Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030, Bratislava, december 2019.

B.1.3. Medzinárodné a medzištátne dohody a zmluvy

Najdôležitejšími medzinárodnými dokumentami, obsahujúcimi zásady v oblasti nakladania s VJP a RAO a zodpovednosťou členských štátov sú:

- Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s VJP a bezpečnosti nakladania s RAO - oznámenie Ministerstva zahraničných vecí Slovenskej republiky číslo 125/2002 Z. z. [1],
- Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (EURATOM) [7],

- Smernica Rady 2011/70/EURATOM z 19. júla 2011, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom.

B.2. *Infraštruktúra a manažment vnútroštátnej politiky a vnútroštátneho programu*

B.2.1. Organizácie a ostatní dotknutí aktéri

Infraštruktúru záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie tvoria nasledovné subjekty:

- a) orgány štátnej správy a samosprávy – vláda, ministerstvá, úrady, kraje, obce,
- b) držiteľia povolení na prevádzku jadrových zariadení, na nakladanie s VJP a nakladanie s RAO, na vyradovanie jadrových zariadení, na ukladanie VJP a RAO, na nakladanie s jadrovými materiálmi,
- c) dozorné a regulačné orgány,
- d) Národný jadrový fond,
- e) odborné, vedecké a výskumné organizácie vykonávajúce činnosti pre držiteľov povolení alebo pre iných aktérov,
- f) verejnosť.

B.2.2. Zodpovednosti a kompetencie

B.2.2.1. *Vláda SR a ústredné orgány štátnej správy*

Za vytvorenie právneho a regulačného rámca s jasne vymedzenými zodpovednosťami a kompetenciami a za jeho neustále udržiavanie zodpovedá vláda a ňou poverené inštitúcie ako sú ministerstvá a regulačné a dozorné orgány.

Popri tom vláda zodpovedá za koordináciu kompetencií a výkonu funkcie regulačných orgánov, aby sa zabránilo opomenutiu niektorej z kompetencií alebo zodpovedností ako aj aby sa zabránilo duplicitě alebo konfliktom pri vznášaní požiadaviek zo strany regulačných orgánov.

Vláda schvaľuje strategické a legislatívne dokumenty a vydáva k nim uznesenia, vydáva nariadenia ako vykonávacie predpisy k zákonom.

MH SR

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy pre

- a) priemysel s výnimkou spracovania dreva, biotechnológií, potravinárstva a stavebných výrobkov,
- b) energetiku vrátane hospodárenia s jadrovým palivom a ukladania vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov a energetickú efektívnosť.

MH SR je 100 %-ným akcionárom JAVYS, a. s., je jedným z akcionárov SE, a. s. a je zriaďovateľom NJF. Zabezpečuje plnenie úloh vyplývajúcich z vnútroštátnej politiky a vnútroštátneho programu a okrem iného prerokováva správu o plnení vnútroštátneho programu za predchádzajúci rok a prijíma k nej stanovisko.

MŽP SR

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky je ústredným orgánom štátnej správy pre tvorbu a ochranu životného prostredia, ktorá v súvislosti s jadrovou bezpečnosťou je zameraná najmä na ochranu prírody a krajiny, vôd, ochrany ovzdušia, územného plánovania a stavebného poriadku, odpadového hospodárstva, posudzovania vplyvov na životné prostredie, geologického výskumu a prieskumu.

Národný jadrový fond

Národný jadrový fond hoci nie je ústredným orgánom štátnej správy, má dôležité postavenie v jej infraštruktúre. NJF je štátny fond, ktorého účelom je zabezpečiť financovanie činností súvisiacich s vnútroštátnym programom nakladania s VJP a RAO v SR, sústrediť a spravovať finančné prostriedky určené na záverečnú časť mierového využívania jadrovej energie, zabezpečovať finančné prostriedky na nakladanie s jadrovými a s rádioaktívnymi materiálmi neznámeho pôvodu a spravovať finančné zábezpeky za IRAO.

RS NJF zabezpečuje aktualizáciu vnútroštátneho programu a pripravuje každoročne správu o plnení vnútroštátneho programu, ktorú po schválení MH SR jadrový fond zverejňuje na svojom webovom sídle.

B.2.2.2. Držitelia povolení

Primárnu zodpovednosť za bezpečné nakladanie s VJP a RAO a/alebo súvisiace činnosti majú držitelia povolení nesúci zodpovednosť za jadrové zariadenia a za činnosti v nich vykonávané pod dohľadom orgánov štátnej správy. Túto zodpovednosť nie je možné delegovať na iné subjekty.

Držiteľ povolenia je podľa ustanovení slovenskej legislatívy povinný vytvárať potrebnú organizačnú štruktúru, definovať zodpovednosti, odborné pôsobnosti, postupy a zdroje na zabezpečenie kvality jadrových zariadení a všeobecných aspektov bezpečnosti. V súlade s týmito ustanoveniami je držiteľ povolenia povinný zabezpečovať jadrovú bezpečnosť, fyzickú ochranu, havarijnú pripravenosť vrátane ich overovania, radiačnú ochranu a dodržiavať posúdenú alebo schválenú dokumentáciu orgánmi štátnej správy.

V SR sa nakladaním s VJP zaoberá spoločnosť JAVYS, a. s. a SE, a. s.

JAVYS, a. s.

- vlastní, spravuje a vyradzuje jadrovú elektrárňu A1,
- vlastní, spravuje a vyradzuje jadrovú elektrárňu V1,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrové zariadenie „Medzisklad VJP“ v Jaslovských Bohuniciach, pričom plní úlohy ako štátom poverená právnická osoba oprávnená k nakladaniu s VJP v zmysle atómového zákona,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrové zariadenie „Technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov“ v Jaslovských Bohuniciach,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrové zariadenie „Integrálny sklad RAO“ v Jaslovských Bohuniciach,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrové zariadenie „Finálne spracovanie KRAO“ v Mochovciach,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrové zariadenie „Republikové úložisko RAO“ v Mochovciach, pričom plní úlohy ako štátom poverená právnická osoba oprávnená k ukladaniu VJP a RAO v zmysle atómového zákona,

- zabezpečuje centralizovaný zber IRAO v SR, vrátane nepoužívaných rádioaktívnych žiaričov, záchyt rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu v SR, nakladanie, prepravu až po ich uloženie, resp. skladovanie v Zariadení na nakladanie s IRAO a ZRAM v Mochovciach,
- plní úlohu implementátora prípravy a vývoja HÚ na základe poverenia z MH SR,
- je akcionárom JESS, a.s., ktorá pripravuje projekt NJZ JB.

SE, a. s.

- Vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrovú elektráreň V2 v Jaslovských Bohuniciach,
- vlastní, spravuje a prevádzkuje jadrovú elektráreň MO12 v Mochovciach,
- realizuje výstavbu a uvádzanie do prevádzky jadrovej elektrárne MO34 v Mochovciach.

B.2.2.3. Orgány štátneho dozoru

Súčasný stav kľúčových kompetencií vo výkone dozorných funkcií v oblasti nakladania s VJP a RAO je nasledovný:

ÚJD SR

- vykonáva štátny dozor nad jadrovou bezpečnosťou jadrových zariadení, medzi ktoré z definície patria aj zariadenia na nakladanie s VJP a RAO,
- poskytuje súčinnosť Národnému jadrovému fondu pri poskytovaní vysvetlení alebo informácií pre Európsku komisiu o revízii vnútroštátneho programu,
- predkladá v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR, Národným jadrovým fondom a s držiteľmi povolenia Európskej komisii správu o vykonávaní Smernice každé tri roky, pričom využíva posudzovací proces podľa medzinárodnej zmluvy, ktorou je Slovenská republika viazaná (Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom),
- môže uložiť pozastavenie nakladania s VJP a RAO,
- určuje nového držiteľa povolenia na nakladanie s RAO, pri ktorých nie je známy pôvodca alebo pôvodca nie je schopný s nimi bezpečne nakladať,
- posudzuje vnútroštátny program nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi SR spolu s návrhom finančného plánu na ich zabezpečenie a vydáva k týmto návrhom odborné stanovisko,
- kontroluje plnenie záväzkov vyplývajúcich z medzinárodných zmlúv, ktorými je Slovenská republika viazaná v oblasti nakladania s VJP a RAO,
- vydáva povolenie na umiestňovanie jadrových zariadení s reaktorom, uvádzanie do prevádzky, prevádzku, etapu vyradovania, uzatvorenia úložiska a jeho inštitucionálnu kontrolu, samotné nakladanie s VJP a RAO, spätnú prepravu a dovoz RAO,
- vydáva povolenie na umiestňovanie nereaktorových jadrových zariadení a vyňatie týchto jadrových zariadení z pôsobnosti Atómového zákona,
- je príslušným orgánom pre povoľovanie prepráv RAO z jadrových zariadení, prepráv VJP a prepráv inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov z miesta úpravy na úložisko,
- vydáva stanovisko k správam o plnení vnútroštátneho programu za predchádzajúci rok.

Podľa § 4 ods. 1 zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a doplnení niektorých zákonov štátnu správu v oblasti radiačnej ochrany vykonávajú MZ SR, ÚVZ SR, MDV, MO SR, MV SR a SIS

MZ SR

- je ústredným orgánom štátnej správy pre zdravotnú starostlivosť a ochranu zdravia,
- koordinuje spoluprácu ústredných orgánov štátnej správy a medzinárodnú spoluprácu v oblasti radiačnej ochrany,
- je odvolacím orgánom vo veciach, v ktorých v prvom stupni rozhoduje Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky podľa §4 ods. 1 písm. b) a podľa §4 ods. 2 písm. a),
- posudzuje plán zdravotníckych opatrení jadrového zariadenia,
- zabezpečuje v rozsahu svojej pôsobnosti prípravu zasahujúcich osôb v oblasti radiačnej ochrany,
- určuje zásadné smery a priority v oblasti radiačnej ochrany pri zabezpečení a poskytovaní zdravotnej starostlivosti obyvateľstvu zasiahnutému radiačnou haváriou a predkladá ich na schválenie vláde SR,
- vykonáva kontrolu plnenia zásadných smerov a priorít v oblasti radiačnej ochrany, zabezpečenia a poskytovania zdravotnej starostlivosti obyvateľstvu v súvislosti s chorobami z ožiarenia.

ÚVZ SR

- je orgánom štátneho dozoru v oblasti radiačnej ochrany v jadrových zariadeniach,
- určuje podmienky na vykonávanie činností vedúcich k ožiareniu, služieb dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany,
- určuje podmienky na uvoľňovanie rádioaktívnych látok a rádioaktívne kontaminovaných predmetov a materiálov spod administratívnej kontroly,
- určuje v jadrových zariadeniach a na pracoviskách, na ktorých prevádzku vydal povolenie, podmienky a autorizované limity,
- určuje referenčné úrovne na optimalizáciu radiačnej ochrany v núdzovej situácii ožiarenia alebo pri pretrvávajúcom ožiarení v existujúcej situácii ožiarenia, podmienky na prechod z núdzovej situácie ožiarenia do existujúcej situácie ožiarenia a navrhuje stratégiu riadenia existujúcej situácie ožiarenia,
- sleduje a usmerňuje radiačnú záťaž pracovníkov kontrolou dodržiavania limitov ožiarenia a kontrolou odôvodnenosti činností vedúcich k ožiareniu,
- kontroluje dodržiavanie medznej dávky reprezentatívnej osoby na projektovanie, stavbu a prevádzku jadrového zariadenia pre rádioaktívne výpuste do atmosféry a hydrosféry,
- vykonáva monitorovanie radiačnej situácie, zbiera a spracováva údaje o výsledkoch monitorovania v Slovenskej republike na hodnotenie ožiarenia a hodnotenie vplyvu žiarenia na zdravie obyvateľov,
- vedie centrálny register zdrojov ionizujúceho žiarenia a centrálny register osobných dávok pracovníkov,
- poskytuje odborné usmernenia a informácie osobám, ktoré prišli do kontaktu s rádioaktívnym žiaričom alebo boli ožiarené,
- poskytuje informácie verejnosti o radiačnej situácii, mimoriadnych udalostiach a možnom ožiarení, o rizikách spôsobených ožiarením a o opatreniach a zásahoch na zníženie ožiarenia pri radiačných haváriách,
- spolupracuje pri zisťovaní pracovísk a zariadení, na ktorých sa môžu vyskytnúť opustené rádioaktívne žiariče,
- spolupracuje s Európskou komisiou a príslušnými orgánmi a inštitúciami členských štátov a zastupuje Slovenskú republiku v medzinárodných organizáciách vo veciach radiačnej ochrany.

Útvar vedúceho hygienika Ministerstva dopravy

- vydáva povolenia na prepravu cestnou, leteckou, železničnou a lodnou dopravou IRAO, RAO, VJP a rádioaktívne kontaminovaných predmetov, ktoré pre ich aktivitu nemožno uvoľniť spod administratívnej kontroly,
- vyhľadáva pracoviská a zariadenia v rezorte dopravy, kde sa môžu vyskytnúť RMNP, resp. rádioaktívne kontaminované predmety,
- rieši situácie vzniknuté v súvislosti so záchyтом RMNP a nedeklarovanej rádioaktivity v rámci prepravy alebo poskytovania poštových služieb,
- zároveň vykonáva konzultačnú činnosť a štátny zdravotný dozor pri uvedených činnostiach.

B.2.2.4 *Iné organizácie*

JESS, a. s.

V jadrovej energetike SR je významným subjektom aj spoločnosť JESS, a.s., ktorá nie je držiteľom povolenia podľa atómového zákona a ktorej hlavnou úlohou je pripraviť a zrealizovať výstavbu NJZ, s cieľom zabezpečenia ďalšieho rozvoja jadrovej energetiky v SR a energetickej nezávislosti SR.

B.2.3. Rozhodovacie procesy

K základným pravidlám pre rozhodovací proces v oblasti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie a pri nakladaní s jadrovými a rádioaktívnymi materiálmi patria zásady uvedené v kapitole A1 tohto dokumentu. Je nevyhnutné mať tieto zásady na zreteli pri každom rozhodovaní, a to na akomkoľvek stupni a vedieť preukázať, že tomu tak je.

Jednotliví aktéri pri tom konajú v rámci svojich kompetencií a úloh, ktoré sú stanovené príslušnými legislatívnymi predpismi.

C. VNÚTROŠTÁTNY PROGRAM NAKLADANIA S VJP A RAO V SR

Cieľom vnútroštátneho programu je premietnutie vnútroštátnej politiky do praktických riešení, od produkcie vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov až po ukončenie ich ukladania.

Vnútroštátny program transponuje vnútroštátnu politiku pre bezpečné a zodpovedné nakladanie s VJP a RAO do praktických riešení. Medzinárodne uznávaným kľúčovým princípom pre tvorbu vnútroštátneho programu je nezaťažovanie budúcich generácií, čo znamená bezodkladne zabezpečiť prostredníctvom všetkých možných nástrojov vhodný manažment rádioaktívnych materiálov. Zaťažovanie budúcich generácií musí byť odôvodnené neriešiteľnými alebo neprimeranými či neefektívnymi technickými, bezpečnostnými či ekonomickými kritériami.

C.1. *Popis jadrových zariadení a pôvod vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov*

Rádioaktívne odpady vznikajú v dôsledku využívania jadrovej energie či už na výrobu elektrickej energie alebo na iné priemyselné a zdravotnícke účely. Slovenská republika v súčasnosti disponuje v dvoch lokalitách celkovo desiatimi jadrovými zariadeniami. Toto spektrum zahŕňa jadrové elektrárne a nereaktorové jadrové zariadenia určené na nakladanie s VJP a RAO. V lokalite Mochovce sa nachádza aj nejadrové zariadenie na dlhodobé skladovanie IRAO a RMNP. Jadrové zariadenia sú definované podľa § 2 písm. f) zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) v znení neskorších predpisov.

Jadrové zariadenia v SR určené na výrobu elektrickej energie, ktorých súčasťou je jadrový reaktor, sú uvedené v tabuľke C.1.1:

Tab. C 1.1 Jadrové zariadenia na výrobu elektrickej energie v SR

JZ	Lokalita	Typ reaktora	Počet blokov/ výkon MW	Stav elektrárne	Dátum prvej kritickosti	Držiteľ povolenia
JE A1	J. Bohunice	KS-150	1/143	Vo vyrad'ovaní od roku 1999	1972	JAVYS, a. s.
JE V1	J. Bohunice	VVER-440/230	2/440	Vo vyrad'ovaní od roku 2011	1978 - 1980	JAVYS, a. s.
JE V2	J. Bohunice	VVER-440/213	2/505	V prevádzke	1984 - 1985	SE, a. s.
JE MO12	Mochovce	VVER-440/213	2/505	V prevádzke	1998 - 1999	SE, a. s.
JE MO34	Mochovce	VVER-440/213	2/440	Vo výstavbe	2022 – 2023 (predpoklad)	SE, a. s.

Medzi jadrové zariadenia, ktoré nie sú určené na výrobu elektrickej energie (nereaktorové JZ), patria jadrové zariadenia uvedené v tabuľke C1.2:

Tab. C1.2 Nereaktorové jadrové zariadenia v SR

Jadrové zariadenie	Lokalita	Uvedenie do prevádzky	Účel zariadenia
Medzisklad vyhoretého jadrového paliva	J. Bohunice	1987	Dlhodobé skladovanie VJP
Technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov	J. Bohunice	2000	Spracovanie a úprava RAO
Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov	Mochovce	2001	Ukladanie NAO a VNAO
Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov	Mochovce	2007	Spracovanie a úprava RAO
Integrálny sklad rádioaktívnych odpadov	J. Bohunice	2017	Skladovanie RAO

C.1.1. Jadrové zariadenia na výrobu elektrickej energie

C.1.1.1. Jadrová elektrárňa A1

Jadrová elektrárňa A1 v Jaslovských Bohuniciach s reaktorom KS-150 (typu HWGCR – ťažkou vodou moderovaný reaktor na prírodný kovový urán chladený plynným CO₂ s výkonom 150 MW_e) bola vyvinutá v 50-tych rokoch 20. storočia s cieľom demonštrovať a overiť možnosti energetického využívania ťažkovodných reaktorov na prírodný urán v rámci krajín RVHP. Jej vlastníkom je štátna akciová spoločnosť Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť a. s. (JAVYS, a. s.), ktorá realizuje jej vyrad'ovanie.

Stručná história elektrárne je nasledovná:

- začiatok výstavby – koniec 50. rokov 20. storočia,
- uvedenie do prevádzky – 1972,
- prvá prevádzková udalosť, pri ktorej došlo k vymršteniu čerstvo zavezeného palivového článku z reaktora do reaktorovej sály, úniku chladiaceho plynu, čiastočnému taveniu pokrytia časti paliva, kontaminácii primárneho okruhu, hlavne parogenerátorov – 1976,
- druhá prevádzková udalosť, pri ktorej došlo k zníženiu prietoku chladiaceho plynu, lokálnemu prehriatiu a deštrukcii palivového kanálu – udalosť bola ohodnotená ako havária s lokálnymi následkami podľa 4. stupňa platnej medzinárodnej klasifikácie udalostí INES – 1977,
- vládne rozhodnutie o neobnovení prevádzky – 1979,
- postupné riešenie situácie vzniknutej v JE A1 v rámci ukončovania prevádzky v období rokov 1979 – 1994 s prioritou na riešenie vyhoretého jadrového paliva,
- v dôsledku nedostatočnej infraštruktúry samotný proces prípravy na vyrad'ovanie tejto JE začal až v roku 1994 realizáciou projektu dosiahnutia radiačne bezpečného stavu JE A1,

- h) v rámci príprav na vyradovanie bolo palivo z JE A1 odvezené do bývalého ZSSR a následne do Ruskej federácie a v roku 1999 začal proces vyradovania JE A1, ktorý bol rozčlenený do piatich etáp,
- i) aktuálne prebieha zlúčená III. a IV. etapa vyradovania JE A1,
- j) V. etapa vyradovania JE A1 je plánovaná na obdobie rokov 2025 – 2033 a po jej ukončení je plánovaná etapa uvoľňovania areálu JE A1 spod administratívnej kontroly.

Nakoľko sa jednalo o experimentálnu JE, ktorá bola odstavená po dvoch nehodách, dochádzalo k vzniku druhov a množstiev RAO, ku vzniku ktorých počas prevádzky JE štandardne nedochádza. Z dôvodu nehôd, nevhodnej koncepcie jadrového paliva a technologických netesností, ktoré sa vyskytovali už počas prevádzky, došlo ku značnej kontaminácii vnútorných povrchov primárneho okruhu a naň nadväzujúcich pomocných okruhov, ako aj ku kontaminácii zariadení sekundárneho okruhu, čo malo za následok vznik veľkých množstiev RAO s obsahom alfa rádionuklidov. Taktiež došlo k výraznej kontaminácii zariadení, v ktorých bolo skladované VJP (skladovacie bazény VJP, PDS), zariadení slúžiacich na manipuláciu s VJP a chladiacimi médiami VJP a k vytvoreniu množstva kontaminovaných kvapalných RAO z dôvodu porušenia pokrytia palivových článkov počas prevádzky JE a skladovania VJP. V JE A1 vznikali aj špecifické RAO, ktoré sa v elektrárnach napr. typu VVER nenachádzajú. Ide o chladiace médiá vyhoretých palivových článkov (chrompik, dowtherm) a ich kaly značne kontaminované rádioaktívnymi látkami z paliva, kontaminované a aktivované materiály, ako sú avial (hliníkové zliatiny), grafit a podobne. Kontinuálne prebieha spracovávanie prevádzkových kvapalných RAO z vnútorných a vonkajších skladovacích nádrží. Špecifikom tejto JE je taktiež prítomnosť veľkého množstva kontaminovaných zemín a betónov, ku kontaminácii ktorých došlo z dôvodu netesností vo vonkajších skladovacích nádržiach RAO a netesností na aktívnych potrubných kanáloch. Vyradovanie JE A1 prebieha od demontáže najmenej aktívnych technologických zariadení a priestorov, po demontáž jej najaktívnejších častí. Najaktívnejšie RAO budú vznikať v rámci V. etapy z demontáže reaktora s príslušenstvom, 4 parogenerátorov, zariadení určených na dochladzovanie a skladovanie VJP, špeciálnych pracovísk na spracovanie a úpravu PDS, chrompiku a ostatných súvisiacich zariadení. Cieľom vyradovania JE je demontované časti technologických zariadení v maximálne možnej miere v zmysle princípov ALARA uvoľniť do ŽP. Do ŽP neuvoľniteľné vzniknuté materiály kontaminované RA látkami sa stávajú rádioaktívnymi odpadmi. V prípade NAO, sú tieto po ich spracovaní a úprave ukladané v úložných boxoch vybudovaných dvojradov pre ukladanie NAO v RÚ RAO v Mochovciach. V prípade VNAO, sú tieto odpady ukladané do úložných pruhov úložiska VNAO, ktoré je súčasťou RÚ RAO Mochovce. Ak RAO nespĺňajú kritériá uložiteľnosti pre toto úložisko povrchového typu, sú tieto RAO dlhodobo skladované v JZ IS RAO, odkiaľ budú postupne po vybudovaní a sprevádzkovaní HÚ do tohto úložiska prepravené a finálne uložené. Tie RAO, ktoré nie je možné spracovávať súbežne z vykonávanými demontážnymi činnosťami, sú dočasne skladované v certifikovaných skladoch.

Spracovanie a úprava RAO z vyradovania JE A1 sa realizuje na špecializovaných vnútorných a vonkajších pracoviskách JE A1, ako aj v JZ TSÚ RAO v Jaslovských Bohuniciach. Úprava RAO zalievaním cementovou zálievkou do VBK je z dôvodu optimálneho využívania kapacít zariadení nakladania s RAO vykonávaná okrem JZ TSÚ RAO aj v JZ FS KRAO. Cieľom vyradovania JZ JE A1 je vyňatie jadrového zariadenia spod administratívnej kontroly a uvoľnenie areálu na jeho ďalšie priemyselné využitie. Nakladanie s RAO a RAM z JE A1 je bližšie popísané v kapitole *C.2.1 Manažment RAO* a spôsob financovania týchto činností v kapitole *C.7.3.1 Náklady na vyradovanie JE A1*.

C.1.1.2. *Jadrová elektrárň V1*

Jadrová elektrárň V1 je elektrárň s dvoma tlakovodnými reaktormi moderovanými vodou (VVER 440) staršej konštrukcie (typ V230). Jej vlastníkom je od privatizácie SE, a. s. štátna akciová spoločnosť JAVYS, a. s.

Stručná história:

- a) začiatok prevádzky –1978/80,
- b) tzv. malá rekonštrukcia počas plánovaných odstávok – 1991 až 1994,
- c) projektová štúdia vyradovania a v nadväznosti analýza ďalších variantov vyradovania – 1991 až 1992,
- d) postupná rekonštrukcia na zvýšenie bezpečnosti prebiehala v rokoch 1994 až 1999,
- e) na základe podmienky EÚ v rámci prístupových rokovaní SR na vstup do EÚ bol 31. 12. 2006 odstavený I. blok a 31. 12. 2008 odstavený II. blok,
- f) počas prípravy na vyradovanie prebiehajúcej do roku 2011 bolo realizované vyvezenie vyhoretého jadrového paliva z reaktorov do jadrového zariadenia MSVP v Jaslovských Bohuniciach,
- g) I. etapa vyradovania – 2011 až 2014,
- h) od roku 2015 prebieha realizácia II. etapy vyradovania.

Cieľom vyradovania JZ JE V1 je vyňatie zariadenia spod administratívnej kontroly a uvoľnenie lokality na jej ďalšie priemyselné využitie. K dosiahnutiu tohto cieľa je nevyhnutná demontáž zariadení, demolácia budov, spracovanie, úprava a bezpečné uloženie rádioaktívnych odpadov (RAO) v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach, resp. v prípade neuložitelných odpadov v úložisku povrchového typu RÚ RAO Mochovce ich bezpečné dlhodobé skladovanie v IS RAO v lokalite Jaslovské Bohunice do doby ich finálneho uloženia v HÚ. RAO z prevádzky JE V1 boli postupne spracovávané v etape prípravy I. a II. etapy vyradovania JE V1. Počas realizácie vyradovania JE vznikajú RAO, ktoré predstavujú demontované časti technologických zariadení a stavebných konštrukcií, RAO z dekontaminačných prác, použité VZT filtre, ale aj pracovné pomôcky, vody z hygienických slučiek, atď. Spracovávanie RAO prebieha súbežne s vykonávaním demontážnych činností. Tie RAO, ktoré nie je možné spracovávať súbežne z vykonávanými demontážnymi činnosťami, sú dočasne skladované v certifikovaných skladoch JAVYS, a. s. Z demontážnych a demolačných činností sú vo väčšej miere produkované RAO s vyššou úrovňou aktivity, keďže aktuálne prebiehajú činnosti vyradovania spojené s demontážou komponentov primárneho okruhu. Jedná sa najmä o kontaminované a aktivované kovové RAO, ako aj betónové materiály pochádzajúce zo separácie aktivovaných železobetónových konštrukcií. Podobne, ako v prípade JE A1, sú tieto materiály po dekontaminácii a monitoringu buď uvoľniteľné do ŽP alebo v prípade NAO a VNAO ukladané v RÚ RAO v Mochovciach. V prípade ich neuložitelnosti v povrchovom úložisku RAO sú dlhodobo skladované v IS RAO až do doby ich finálneho uloženia v HÚ. V súčasnosti sa v priestoroch JE V1 intenzívne využívajú na dekontamináciu kovových kontaminovaných materiálov fragmentačné a dekontaminačné pracoviská. Prevádzka týchto pracovísk ovplyvňuje kritickú cestu vyradovania JE V1.

Spracovanie a úprava RAO z vyradovania JE V1 je realizovaná v JZ TSÚ RAO v Jaslovských Bohuniciach resp. z dôvodu zabezpečenia optimálneho procesu nakladania s RAO je úprava týchto RAO realizovaná aj v JZ FS KRAO. Po demontáži všetkých systémov a zariadení v budove reaktorov a v budove pomocných prevádzok bude možné začať s realizáciou dekontaminácie a demolácie stavebných objektov, s cieľom následného uvoľnenia týchto objektov spod administratívnej kontroly, resp. ich odstránenia a uvoľnenia lokality na ďalšie priemyselné využitie.

Nakladanie s RAO a RAM z JE V1 je bližšie popísané v kapitole *C.2.1 Manažment RAO* a spôsob financovania týchto činností v kapitole *C.7.3.4 Náklady na vyradovanie JE V1*.

C.1.1.3. Jadrová elektráreň V2

Jadrová elektráreň V2 je dvojbloková elektráreň VVER 440 s reaktormi novšieho typu V213. Vlastníkom JE EBO V2 sú Slovenské elektrárne, a. s. Jej stručná história je nasledovná:

- začiatok prevádzky – 1984/1985,
- začiatok programu zvyšovania jadrovej bezpečnosti a seizmickej odolnosti JE V2 – 1994, schválený v roku 1997,
- bezpečnostný koncept JE V2 – vypracovanie 1. časti – 1999, 2. časti – 2001,
- modernizácia – realizácia čiastkových projektov modernizácie – začiatok v roku 2002,
- zvyšovanie výkonu blokov – 2008 až 2010,
- realizácia opatrení pre zvládnutie ťažkých havárií – 2008 až 2013,
- prevádzkovateľom uvažovaná doba prevádzky JE V2 je 60 rokov a jej ukončenie je predpokladané v roku 2045 [4].

Počas prevádzky jadrovej elektrárne sú produkované najmä veľmi nízkoaktívne a nízkoaktívne odpady uložitelné v povrchovom úložisku RAO. Objemovo najväčšiu časť z týchto odpadov predstavujú kvapalné RAO vznikajúce nielen pri prevádzke JE, ale aj pri jej údržbe a rôznych opravách technologických zariadení. Časť z týchto odpadov je možné po prečistení znovu použiť, resp. uvoľniť do ŽP. Medzi KRAO, ktoré nie sú znovu použiteľné a uvoľniteľné do ŽP patria koncentráty, nasýtené iónomeniče a rádioaktívne kaly. Pevné RAO z prevádzky tvoria aktivované a kontaminované vymenené časti technologických zariadení, pracovné pomôcky a i. Niektoré z nich je možné dekontaminovať a znovu použiť, iné musia byť spracované a uložené v povrchovom úložisku RAO, resp. dlhodobo skladované, ak nespĺňajú kritériá pre povrchové uloženie. RAO neuložiteľné v RÚ RAO odpady sú do ukončenia prevádzky JE skladované v špeciálnom sklade jadrovej elektrárne, tzv. mogilniku.

Prevádzkové RAO sú predspracované priamo v JE a ďalej spracované a upravené v JZ TSÚ RAO v Jaslovských Bohuniciach. Nakladanie s RAO a RAM je bližšie popísané v kapitole *C.2.3 Manažment RAO*. Nakladanie s RAO z prevádzky a ukončovania prevádzky JE V2 je, resp. bude financované priamo držiteľom povolenia na prevádzku JE a spôsob financovania činností súvisiacich s vyradovaním tejto JE je popísaný v kapitole *C.7.3.4*.

C.1.1.4. Jadrová elektráreň MO12

Prvá jadrová elektráreň v lokalite Mochovce je dvojbloková jadrová elektráreň VVER 440 s reaktormi novšieho typu V213 s mnohými technologickými a bezpečnostnými vylepšeniami, novým systémom kontroly a riadenia, pohavarijným monitorovacím systémom, ktoré boli realizované už v pôvodnom projekte alebo postupne počas plánovaných odstávok. Jej vlastníkom sú Slovenské elektrárne, a. s.

História:

- začiatok výstavby – 1981/1982,
- pozastavenie výstavby – 1989 – 1995
- uvedenie prvého bloku do prevádzky – december 1998,
- uvedenie druhého bloku do prevádzky – apríl 2000,

- zvyšovanie výkonu blokov – od 2008,
- realizácia opatrení pre zvládnutie ťažkých havárií – 2009 až 2015,
- predpokladaná prevádzková životnosť 1. a 2. bloku je 60 rokov a ukončenie plánovanej 60-ročnej prevádzky je predpokladané v roku 2060.

Druhy RAO vznikajúce počas prevádzky JE MO12 sú podobné ako v prípade JE V2, keďže sa jedná a jadrovú elektrárňu rovnakého typu.

Prevádzkové RAO sú priespracované priamo v JE a ďalej spracované a upravené v zariadeniach FS KRAO v Mochovciach, ako aj v BSC RAO v Jaslovských Bohuniciach (len pevné RAO). Nakladanie s RAO a RAM je bližšie popísané v kapitole *C.2.3 Manažment RAO*. Nakladanie s RAO z prevádzky a ukončovania prevádzky JE MO12 je, resp. bude financované priamo držiteľom povolenia na prevádzku JE a spôsob financovania činností súvisiacich s vyradovaním tejto JE je popísaný v kapitole *C.7.3.6 Náklady na vyradovanie JE MO12*.

C.1.1.5. Jadrová elektrárň MO34

Je rovnakého typu ako JE MO12 a je s ňou priestorovo prepojená. Vlastníkom sú taktiež Slovenské elektrárne, a. s.

História:

- začiatok výstavby – 1987,
- pozastavenie výstavby – 1992,
- začiatok zakonzervovania elektrárne – 1994,
- revízia projektovej a bezpečnostnej dokumentácie podľa aktuálnych požiadaviek legislatívnych predpisov – 2006,
- rozhodnutie/dohoda medzi vlastními elektrárne o jej dostavbe – február 2007,
- proces EIA týkajúci sa tejto elektrárne – 2009-2010,
- podľa pôvodných zámerov mali byť bloky MO34 uvedené do prevádzky v rokoch 2012 a 2013, tieto termíny sa však z viacerých dôvodov posúvali,
- projekt výstavby elektrárne sa aktuálne blíži do jeho finálneho štádia, ktorým je úvodné zavezenie jadrového paliva do reaktora 3. bloku, pričom predpoklad uvedenia 3. bloku do prevádzky je rok 2022, predpoklad uvedenia 4. bloku do prevádzky je rok 2023.

Druhy RAO, ktoré budú vznikať v jadrovej elektrárni MO34 a proces nakladania s nimi je rovnaký ako v prípade JE MO12. Nakladanie s RAO z prevádzky a ukončovania prevádzky JE MO34 bude financované priamo držiteľom povolenia na prevádzku JE a spôsob financovania činností súvisiacich s vyradovaním tejto JE je popísaný v kapitole *C.7.3.7 Náklady na vyradovanie JE MO34*.

C.1.2. Nereaktorové jadrové zariadenia

Jadrové zariadenia určené na nakladanie s rádioaktívnym odpadom a vyhoretým jadrovým palivom sú označované ako nereaktorové jadrové zariadenia.

V nereaktorových jadrových zariadeniach TSÚ RAO, FS KRAO, IS RAO a RÚ RAO sú realizované činnosti ako zber, charakterizácia, triedenie, spracovanie, skladovanie, úprava, manipulácia a ukladanie rádioaktívnych odpadov z prevádzky JE, vyradovania jadrových zariadení, inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a rádioaktívnych odpadov neznámeho pôvodu.

Nereaktorové JZ MSVP je využívané na bezpečné dlhodobé nakladanie s VJP pochádzajúceho z prevádzky reaktorových jadrových zariadení typu VVER v SR.

C.1.2.1. *Technológie na spracovanie a úpravu RAO*

Jadrové zariadenie TSÚ RAO je určené na nakladanie s nízkoaktívnymi RAO, upravované do formy vhodnej pre ich ukladanie v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach. JZ TSÚ RAO je situované v lokalite Jaslovské Bohunice a prevádzkovateľom je držiteľ povolenia podľa osobitného predpisu spoločnosť JAVYS, a. s.

V JZ TSÚ RAO sú pre činnosti nakladania s RAO k dispozícii:

- **Bohunické spracovateľské centrum (BSC)**

V BSC je možné nakladať s nasledovnými kategóriami RAO:

- spáliteľné PRAO, KRAO a sypké RAO
- lisovateľné PRAO,
- nespáliteľné a nelisovateľné RAO,
- koncentráty,
- ionexové živice (kaly),
- iné kontaminované kvapaliny a kaly.

V procesoch nakladania s RAO sú v technologických systémoch BSC vykonávané nasledovné činnosti:

- triedenie PRAO,
- koncentrácia KRAO,
- spaľovanie PRAO a KRAO,
- VT lisovanie PRAO,
- úprava KRAO a PRAO,
- skladovanie a transport PRAO a KRAO.

- **Bitúmenačné linky**

Bitúmenačné linky sú určené pre spracovanie koncentrátov a ionexových živíc (sorbentov). Z dôvodu nízkej produkcie koncentrátov a sorbentov z prevádzky a vyradovania JZ, ktoré je efektívnejšie spracovávať spaľovaním, nie je potrebné uvedené technologické zariadenia dlhodobejšie využívať. V časti priestoru objektu bitúmenačných liniek prebiehala od roku 2017 realizácia investičného projektu, ktorého predmetom je doplnenie nového moderného spaľovacieho zariadenia RAO a jeho uvedenie do aktívnej prevádzky je od roku 2022.

- **Čistiaca stanica odpadových vôd**

Technologické zariadenie v prevádzkovej časti obj. 41 slúži na príjem a koncentráciu kvapalných RAO pochádzajúcich z činností vyradovania JE A1, prevádzky TSÚ RAO a bazénových vôd MSVP.

Sklad bazénových vôd bol budovaný v roku 2021 z dôvodu demontáže zariadení, demolácie stavebných objektov JE V1 a odpojenia MSVP od JE V1. Súčasťou uvedeného odpojenia je aj náhrada systému odpadových vôd špeciálnej kanalizácie z MSVP. Tieto činnosti sú realizované cez dvojplášťové potrubné trasy vedúce z objektu MSVP do technologických zariadení v stavebných objektoch 809 a 41.

- **Časť HVB A1**

V časti HVB A1 (bývalá strojovňa a medzistrojovňa) sú vykonávané nasledovné činnosti:

- triedenie kovových RAM,
- fragmentácia kovových RAM,
- chemická, ultrazvuková, elektrochemická dekontaminácia kovových RAM,
- dekontaminácia otryskávaním kovových RAM,
- spracovanie použitých VZT filtrov,
- spracovanie použitých kontaminovaných el. káblov.

V uvedenom priestore v súčasnosti prebieha realizácia investičného projektu, ktorého cieľom je doplnenie jestvujúcich technológií nakladania s kovovými RAO o zariadenie na pretavbu kovových RAO. Ukončenie realizácie a uvedenie technologickej linky na pretavbu kovových RAO do aktívnej prevádzky sa predpokladá v roku 2022.

- **Skladovacie zariadenia PRAO**

Ako skladovacie zariadenia PRAO sú v súčasnosti využívané certifikované sklady RAO JZ TSÚ RAO, sklady v JZ V1 a v jadrovom zariadení IS RAO. Skladovanie PRAO je riešené v schválených obalových prostriedkoch v súlade s platnou legislatívou SR.

V procese skladovania RAO sú vykonávané nasledovné činnosti:

- príjem PRAO,
- evidencia PRAO,
- skladovanie PRAO,
- príprava PRAO na prepravu.

C.1.2.2. *Medzisklad vyhorelého jadrového paliva*

Medzisklad vyhorelého jadrového paliva slúži na dlhodobé a bezpečné nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom typu VVER-440. Je koncipovaný ako tzv. mokrý sklad. Do prevádzky bol uvedený v roku 1986. Aktívna prevádzka začala v roku 1987. Jeho pôvodné určenie bolo skladovať vyhoreté jadrové palivo z prevádzkovaných elektrární v Jaslovských Bohuniciach po dobu 10 rokov do jeho bezpečného odvozu do Zväzu sovietskych socialistických republík, čomu odpovedala pôvodná skladovacia kapacita 5 040 ks vyhorelých palivových článkov.

MSVP je riešený ako samostatná budova bez stavebnej nadväznosti na iné objekty areálu jadrových zariadení Bohunice. Budova je rozdelená na kontajnerovú a skladovaciu časť. Skladovaciu časť tvoria 4 skladovacie bazény, z čoho jeden bazén je určený ako rezervný. VJP je skladované v zásobníkoch umiestnených v bazénoch pod vodou, ktorá slúži ako tienenie a odvod zostatkového tepelného výkonu vyhorelých palivových kaziet.

MSVP bol v rokoch 1997 – 1999 rekonštruovaný za účelom zvýšenia skladovacej kapacity, predĺženia životnosti a seizmického z odolnenia objektu. Má vlastnú chladiacu a čistiacu stanicu. Vzhľadom na zvýšené požiadavky odvedenia zostatkového tepla z vyhoreného paliva (zvýšené vyhorenie, väčší počet VJP) pôvodný systém chladenia bazénových vôd bol nahradený novým systémom. Celková projektovaná skladovacia kapacita po rekonštrukcii a seizmickom z odolnení je takmer trojnásobne vyššia voči projektovanej (zvýšenie z pôvodných 5 040 ks na súčasných 14 112 ks palivových kaziet).

Súčasťou rekonštrukcie bol projekt seizmického z odolnenia, ktorého cieľom bolo zvýšenie odolnosti stavebných a technologických konštrukcií. Z hodnotenia vyplynuli potrebné úpravy stavebných konštrukcií a technológií, ktoré sa následne vykonali v rámci realizácie projektu „Seizmické z odolnenie a rozšírenie skladovacej kapacity MSVP Bohunice“. Realizáciou uvedeného projektu sa dosiahol stav, že aj po seizmickej udalosti sú zaistené všetky bezpečnostné funkcie do úrovne stanovenej pre lokalitu Jaslovské Bohunice (8⁰ MSK 64) a jeho životnosť bola zvýšená na minimálne 50 rokov od doby ukončenia rekonštrukcie. Zároveň bol v JZ MSVP vytvorený priestor pre dlhodobé skladovanie IRAO a RMNP s obsahom jadrových materiálov.

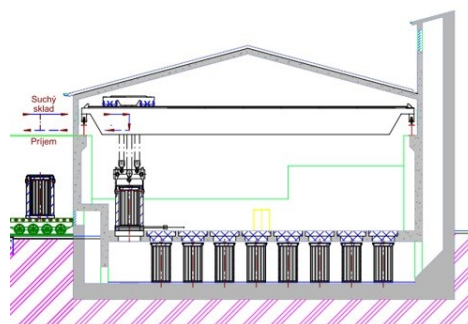
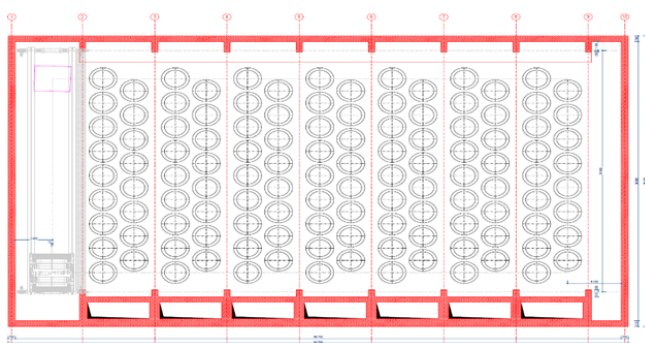
Pre zabezpečenie skladovacej kapacity vyhoreného jadrového paliva produkovaného slovenskými jadrovými elektrárnami je spoločnosťou JAVYS, a. s. v súčasnosti realizovaný jeden z najdôležitejších strategických projektov v oblasti jadrovej energetiky pod názvom „Dobudovanie skladovacej kapacity vyhoreného jadrového paliva v lokalite Jaslovské Bohunice“, ktorého účelom je zabezpečiť dlhodobé skladovanie VJP pre ďalších minimálne 18 600 ks palivových kaziet (plánuje sa realizovať v dvoch etapách - v prvej bude dobudovaná skladovacia kapacita pre 10 115 ks a v druhej pre minimálne 8 500 ks palivových kaziet) a bude dopĺňať súčasný „mokrý spôsob skladovania“ vyhoreného jadrového paliva o ďalšie skladovacie priestory VJP, ktoré budú pracovať na princípe tzv. „suchého spôsobu skladovania“.

Skladovanie VJP „suchým spôsobom skladovania“, bude realizované použitím skladovacích obalových súborov VJP (kanistrov) umiestnených do podzemných železobetónových skladovacích boxov dobudovanej časti MSVP. Technické riešenie suchého MSVP bude realizované stavebným prepojením s existujúcim stavebným objektom JZ MSVP.

VJP produkované z prevádzky JE v SR sa do MSVP prepravuje v súlade s podmienkami prepravy pre transportný kontajner C-30 a bude sa skladovať v JZ MSVP najskôr mokrým spôsobom, čím bude zabezpečené aktívne chladenie potrebné pre palivo s vysokým vyhorením a počiatočným obohatením. Po dostatočnej dobe chladenia bude možné efektívne zabezpečiť jeho dlhodobé skladovanie suchým spôsobom pomocou pasívneho systému chladenia vzduchom. Skladovacia kapacita mokrého medziskladu sa bude postupne uvoľňovať preskladnením skladovaného VJP z časti mokrého skladovania existujúceho JZ MSVP do skladovacích boxov časti suchého skladovania VJP v MSVP. Všetky manipulácie a činnosti súvisiace s premiestnením VJP do nových skladovacích priestorov budú vykonávané v objekte existujúceho mokrého MSVP.

Suchý skladovací systém v stavebných konštrukciách („vault“ systém) je budovaný ako podzemná železobetónová konštrukcia pozostávajúca zo skladovacích boxov. Odvod tepla bude zabezpečovať prirodzené prúdenie vzduchu cez vstupné a výstupné vnútorné otvory boxov a vetrací komín. Tienenie bude zabezpečovať konštrukcia samotného skladovacieho boxu (Obr. C.1.1). Každý skladovací box bude obsahovať viacero obalových súborov, v ktorých bude uskladnené VJP.

Uvedenie nových skladovacích kapacít VJP do prevádzky sa predpokladá najneskôr v priebehu roku 2023.



Obr. C.1.1 Pôdorys a priečny rez – SO 841 – skladovacia hala suchého MSVP

C.1.2.3. *Finálne spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov*

Jadrové zariadenie FS KRAO je situované v areáli JE Mochovce. Do prevádzky bolo uvedené v roku 2007 a zahŕňa nasledovné technologické systémy pre bezpečné nakladanie s RAO:

- koncentrácia KRAO,
- bitúmenácia koncentrátov,
- bitúmenácia vysýtených ionexových živíc (ra-kalov),
- úprava KRAO a PRAO.

Výsledným produktom sú VBK s upraveným RAO, vyhovujúce limitom a podmienkam pre skladovanie, prepravu a uloženie v RÚ RAO.

Primárne je jadrové zariadenie využívané na spracovanie a úpravu RAO z prevádzky JE Mochovce a v rámci optimalizácie nakladania s RAO vo väzbe na disponibilné kapacity úpravy RAO cementáciou je toto JZ využívané aj na nakladanie s pevnými a spevnenými odpadmi RAO, pochádzajúcimi z vyradovania JE A1 a JE V1.

C.1.2.4. *Integrálny sklad*

Integrálny sklad RAO bol do aktívnej prevádzky uvedený v závere roku 2017. Je určený na skladovanie RAO pochádzajúcich z vyradovania a prevádzky JZ v lokalite Jaslovské Bohunice, pričom slúži na:

- a) skladovanie prechodných RAO, ktoré po stanovenej dobe skladovania a poklese aktivity pod legislatívou stanovenú úroveň, bude možné uvoľniť do ŽP,
- b) dlhodobé skladovanie RAO nespĺňajúcich kritériá uložitelnosti v RÚ RAO,
- c) dočasné a krátkodobé skladovanie RAO, ktoré nie je z dôvodov kapacitných možností technologických liniek priebežne spracovávať a upravovať na JZ TSÚ RAO a FS KRAO.

Po dobudovaní a sprevádzkovaní IS RAO sa od roku 2017 využíva modul 1, modul 2 a prístavok spoločných prevádzok. Následne podľa potrieb vyradovania JE A1 a JE V1 a tiež požiadaviek na riadenie procesov nakladania s RAO v lokalite J. Bohunice môžu byť dobudované ďalšie skladovacie moduly.

V súčasnosti je v Záverečnom stanovisku MŽP SR č. 2069/2012-3.4/hp vydanému k procesu hodnotenia navrhovanej zmeny na ŽP platná podmienka, na základe ktorej nie je možné v IS RAO skladovať RAO z inej lokality ako Jaslovské Bohunice. Pre ďalšie koncepčné úvahy bude potrebné zahrnúť do analýz aj možnosť existencie len jedného integrálneho skladu v lokalite Bohunice, použiteľného ako centrálného skladu RAO v rámci SR.

V IS RAO je možné uskladniť rádioaktívne materiály v celkovej aktivite 10^{18} Bq. Predpokladané ukončenie prevádzky IS RAO je v roku 2087 [19].

C.1.2.5. *Zariadenie na spracovanie kvapalných rádioaktívnych koncentrátov v JE Mochovce*

V JE Mochovce SE, a. s. vybudovali nové zariadenie na spracovanie RA-konzentrátov, ktoré je v súčasnosti pripravované na aktívne skúšky a uvedenie do trvalej prevádzky. Účelom zariadenia je redukcia objemu týchto kvapalných RAO na úroveň cca 8 % z pôvodného objemu.

Doterajší spôsob nakladania s RA-konzentrátom v JE Mochovce je založený na ich prečerpávaní zo skladovacích nádrží JE Mochovce do jadrového zariadenia FS KRAO, kde sú RA-konzentráty fixované v bitúmenovej matrici alebo upravené do VBK.

Spracovaním rádioaktívnych kvapalných koncentrátov novou technológiou sa dosiahne záchyt rádionuklidov z koncentráta pomocou sorbentov a následná redukcia objemu neaktívneho koncentráta vysušením až do formy kryštalickej soli. S neaktívnymi soľami sa bude nakladať ako s nebezpečným odpadom v súlade s kritériami stanovenými zákonom č. 87/2018 Z. z. Predpokladané ukončenie realizácie projektovej zmeny (spracovanie koncentráta EMO) je v roku 2023.

C.1.2.6. *Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov*

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (uvedené do prevádzky v roku 2001) je úložisko povrchového typu, určené pre uloženie pevných a spevnených nízko a veľmi nízkoaktívnych RAO z prevádzky a vyradovania jadrových zariadení a z iných oblastí v SR.

RÚ RAO je projektované na vybudovanie 7,5 úložných dvojradov pre ukladanie nízkoaktívnych RAO t. j. na uloženie cca 27 tis. VBK s NAO a na uloženie 68 tis. m³ VNAO v úložisku VNAO, ktoré je súčasťou RÚ RAO. Bližší popis RÚ RAO, stav zaplnenia i ďalší predpokladaný vývoj sú obsiahnuté v časti C.4.1

C.1.3. **Inštitucionálne RAO a RMNP**

Inštitucionálne rádioaktívne odpady vznikajú v Slovenskej republike v priemyselnej výrobe, zdravotníctve, školstve, výskume a ďalších oblastiach. Uznesením vlády SR č. 610 z 2. septembra 2009 bol schválený Návrh postupu pre nakladanie s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a zachytenými rádioaktívnymi materiálmi v Slovenskej republike. Uvedeným uznesením bolo okrem iného uložené v zmysle uvedeného materiálu vypracovať novelu zákona č. 238/2006 Z. z. a zákona č. 541/2004 Z. z., ako aj novelu nariadenia vlády SR č. 348/2006 Z. z. Vypracovaním uvedených noviel a neskôr prijatím zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov bol uvedený do praxe postup pre nakladanie s inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi a zachytenými rádioaktívnymi

materiálmi v Slovenskej republike, ktorý okrem iného nastavil aj systém poplatkov od žiadateľov o vydanie povolenia ÚVZ SR na činnosti vedúce k ožiareniu – nakladanie s vysokoaktívnym žiaričom – zloženie finančnej zábezpeky vo výške úplných nákladov spojených so zberom, triedením, skladovaním, spracovaním, úpravou na uloženie a uložením nepoužívaného vysokoaktívneho žiariča ako rádioaktívneho odpadu. ÚVZ SR ďalej vyžaduje od žiadateľov o vydanie povolenia na vykonávanie činností vedúcich k ožiareniu predložiť zmluvu o spätnom odbere vysokoaktívneho žiariča výrobcom alebo dodávateľom, zmluvu o komerčnom poistení nákladov na likvidáciu vysokoaktívneho žiariča pre insolventnosť v čase, keď sa žiarič stane nepoužívaným žiaričom alebo opusteným žiaričom, alebo zmluvu o likvidácii vysokoaktívneho žiariča s držiteľom povolenia na zber, triedenie, skladovanie, spracovanie, úpravu na uloženie a uloženie inštitucionálneho rádioaktívneho odpadu v čase, keď sa žiarič stane nepoužívaným žiaričom.

Priemerne ročne sa na územie Slovenskej republiky dovezie 150 až 200 kusov URŽ, pričom vyradené žiariče sa po ukončení používania vracajú zahraničnému výrobcovi alebo dodávateľovi a spravidla nezostávajú na území Slovenskej republiky. Okrem URŽ sa na územie Slovenskej republiky dovezu ročne stovky zásielok otvorených rádioaktívnych žiaričov hlavne pre využitie v medicíne. Tie však nepredstavujú z hľadiska radiačnej ochrany resp. problematiky tvorby rádioaktívnych odpadov významnejší problém, nakoľko sa jedná o rádioaktívne látky, ktoré obsahujú rádionuklidy s veľmi krátkou dobou premeny (minúty až dni). Všetky tieto zdroje ionizujúceho žiarenia sú v evidencii územne príslušných orgánov štátneho dozoru v radiačnej ochrane, ktoré ich prevádzkovateľom vydávajú povolenia, rozhodnutia o registrácii alebo potvrdenia o zaevidovaní, žiariče používané na základe povolenia a alebo rozhodnutia o registrácii sú evidované v centrálnom registri zdrojov ionizujúceho žiarenia na ÚVZ SR a to na základe údajov, ktoré oznamujú do registra jednotliví prevádzkovatelia.

Rádioaktívne materiály neznámeho pôvodu (pred platnosťou zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov) väčšinou označované ako zachytené rádioaktívne materiály – ZRAM, pričom dnes sa tento výraz používa len vo výnimočných prípadoch vid' § 28, bod 2, písm. c) uvedeného zákona, je problém vyplývajúci buď z nedostatočnej informovanosti, nevedomosti a v niektorých prípadoch úmyselného zbavenia sa zodpovednosti za nakladanie s takýmto materiálom, avšak výsledok je, že vo všetkých uvedených prípadoch dochádza k preneseniu záťaže, či už na iné subjekty, alebo na životné prostredie.

Nálezy rádioaktívneho materiálu neznámeho pôvodu tvoria približne 10 až 15 prípadov ročne (najmä kontaminované kovové materiály - pružiny z neseného kombinátora, požiarne hlásiče, kalibračné žiariče, kontaminované vagóny a pod.). V poslednom období výraznejšie poklesol počet zachytených rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu. Je možné v budúcnosti predpokladať potrebu likvidácie odpadu z rôznych výskumných ústavov a vysokých škôl (staré žiariče a kontaminované materiály). V budúcnosti bude potrebné zaoberať sa aj odpadmi kontaminovanými prírodnými rádionuklidmi, u ktorých došlo k významnému nárastu koncentrácie prírodných rádionuklidov vplyvom ich technologického spracovania. Tento typ odpadov je veľmi rôznorodý, môže pochádzať napr. zo spaľovania fosílnych tuhých palív, vznikať pri ťažbe, transporte a spracovaní ropy a zemného plynu, spracovaní fosfátových surovín, výrobe a spracovaní materiálov na báze titánu alebo rúd obsahujúcich zirkón, pri nakladaní s vodárenskými kalmi, metalurgickej výrobe kovov, využívaní geotermálnej energie a ďalších výrobných resp. spracovateľských procesoch.

C.1.3.1. *Zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM*

ÚVZ SR po úspešnej kolaudácii vydal podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov rozhodnutie č. OOŽP/1876/2016, ktorým povolil prevádzku zariadenia na dlhodobé skladovanie inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov, opustených a nepoužívaných žiaričov.

Účelom Zariadenia pre nakladanie s IRAO a ZRAM je príjem, triedenie a skladovanie inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu (okrem odpadov s obsahom jadrových materiálov), pochádzajúcich z celého územia Slovenskej republiky do momentu ich spracovania a úpravy pred uložením, resp. v prípade IRAO a RMNP neuložitelných v RÚ RAO k dlhodobému skladovaniu do vytvorenia inej možnosti ich trvalého uloženia (napr. v hlbinnom úložisku).

Zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM bolo navrhnuté a je prevádzkované tak, aby chránilo IRAO a RMNP pred degradáciou, zabránilo vplyvu ionizujúceho žiarenia na obyvateľov a životné prostredie a prípadnému úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia, umožnilo dobrú manipulovateľnosť a vyberateľnosť skladovaných rádioaktívnych odpadov pred ďalším nakladaním s nimi. V Zariadení pre nakladanie s IRAO a ZRAM je možné uskladniť rádioaktívne materiály v celkovej aktivite 2000 TBq.

C.2. *Nakladanie s VJP a RAO v SR*

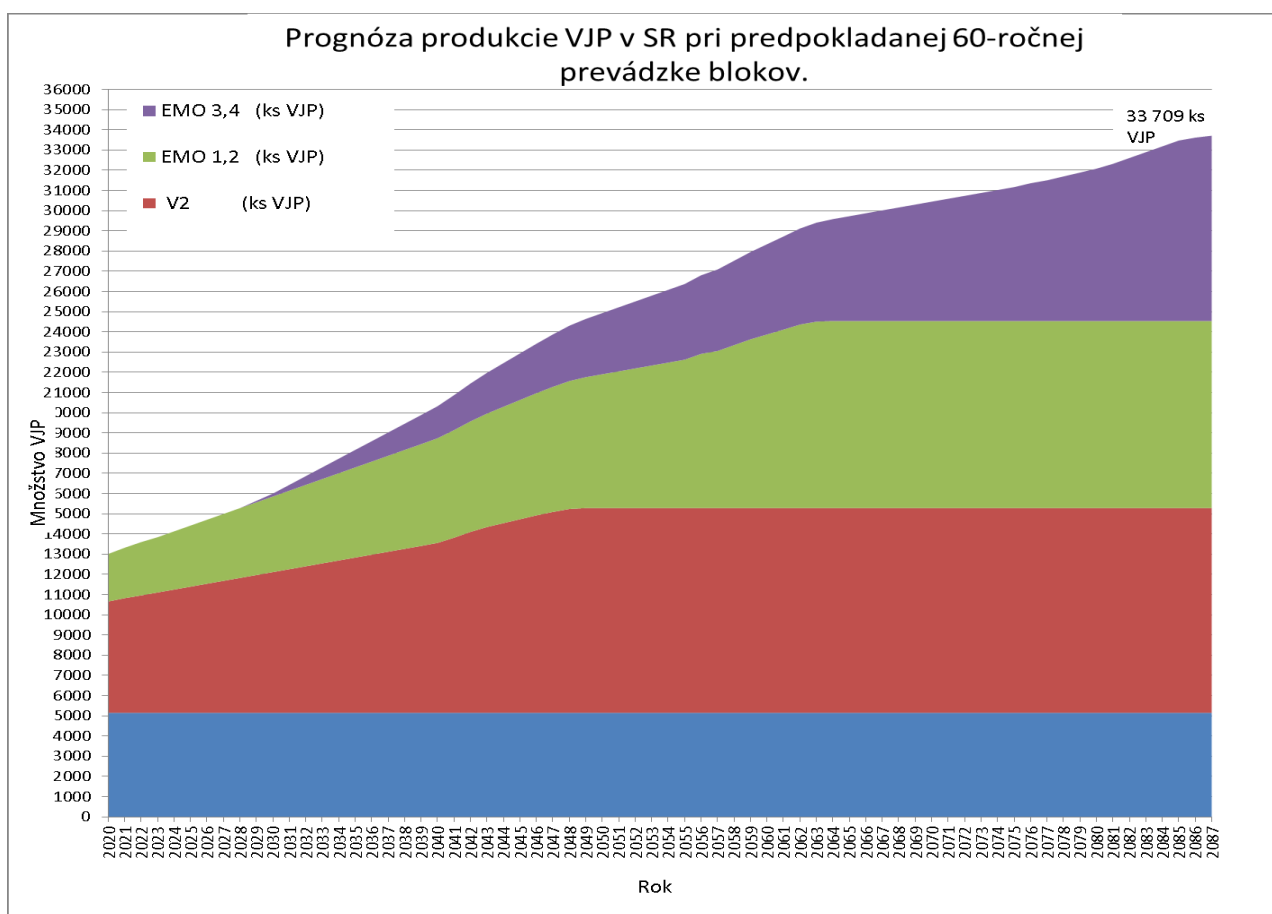
C.2.1. **Inventár VJP a RAO**

Vyhoretým jadrovým palivom je podľa zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie jadrové palivo, ktoré bolo ožiarené v aktívnej zóne jadrového reaktora a bolo z nej natrvalo odstránené. Vyhoreté jadrové palivo môže podľa Smernice Rady 2011/70/Euratom každý členský štát EÚ považovať za použiteľný zdroj, ktoré sa môže prepracovať a ďalej využívať alebo môže byť uložené v hlbinnom úložisku ako rádioaktívny odpad.

Rádioaktívne odpady sú definované ako nevyužiteľné materiály, ktoré pre obsah rádionuklidov v nich alebo pre úroveň ich kontaminácie rádionuklidmi nie je možné uvoľniť do životného prostredia. Vznikajú pri všetkých činnostiach mierového využívania jadrovej energie.

C.2.1.1. *Inventár VJP*

Analyzovaný bol aktuálny, ako aj budúci inventár VJP zo všetkých aktivít, ktoré môžu viesť k produkcii vyhoretého jadrového paliva, ako aj rôzne varianty prevádzky a vyradovania súčasných reaktorových blokov (40-ročná, 60-ročná prevádzka reaktorových blokov; okamžitá, odložená demontáž). Odhad budúceho množstva článkov vyhoretého jadrového paliva vychádza z predpokladanej produkcie VJP, za predpokladu predĺženej 60-ročnej prevádzky blokov JE V2, JE MO12 a JE MO34 a z uvažovaného konečného množstva skladovaného VJP z JE V1 (5 143 palivových článkov). Maximálny odhadovaný počet vyhoretých palivových článkov typu VVER-440 je na základe týchto predpokladov na úrovni 33 709 ks, čo zodpovedá objemu cca 4 045 t_{řk}. Vyjadrením prognózovanej časovej produkcie vyhoretého jadrového paliva v Slovenskej republike pri uvažovanej 60-ročnej prevádzke jadrových elektrární je stav na **Obr. C.2.1.**



Obr. C.2.1 Prognóza produkcie VJP v SR pre uvažovanú 60-ročnú prevádzku blokov

V Tab. C.2.1 sa nachádza inventár článkov VJP skladovaných v MSVP k 31. 12. 2020, ako aj odhad maximálnej produkcie VJP z jadrových elektrární v SR s predpokladom ukončenia prevádzky JE EBO3 v roku 2044, JE EBO4 v roku 2045, JE MO1 v roku 2058, JE MO2 v roku 2060, JE MO3 v roku 2082 a JE MO4 v roku 2083.

Tab. C.2.1 Súčasný a odhadovaný maximálny inventár VJP z jadrových elektrární v SR

Jadrové zariadenie	Inventár VJP k 31. 12. 2020 [ks]	Maximálna produkcia VJP [ks]
JE V1	5 143	5 143
JE V2	5 513	10 138
JE MO12	2 352	9 260
JE MO34	0	9 168
Spolu	13 008	33 709

Produkcia VJP uvedená v tabuľke je v súčasnosti uvažovaná aj pre potreby plánovania kapacity na skladovanie a ukladanie VJP. V prípade, že by v budúcnosti SR pristúpila k prepracovaniu VJP, je

predpoklad, že by kapacita potrebná pre dlhodobé skladovanie a uloženie odpadov z prepracovania mohla byť o niečo nižšia, ako je uvažované v kapitole C.1.2.2, resp. tiež v kapitole C.2.2.

V uvedenej produkcii VJP nie je započítané VJP z pripravovaného NJZ, nakoľko v súčasnosti ešte nie sú známe jeho technické parametre a teda ani typ použitého jadrového paliva a ani predpokladaný termín uvedenia NJZ do prevádzky.

C.2.1.2. *Inventár RAO*

Legislatívne ustanovená klasifikácia RAO vychádza v súlade s prístupmi v medzinárodných štandardoch z ich uložitelnosti v príslušnom type úložísk. Podľa vyhlášky ÚJD SR č. 30/2012 Z. z. sú RAO na základe ich aktivity rozdelené do nasledovných tried:

- a) Prechodné rádioaktívne odpady, ktorých aktivita počas skladovania vzhľadom na veľmi krátku dobu polpremeny poklesne pod limitnú hodnotu na ich uvádzanie do životného prostredia.
- b) Veľmi nízkoaktívne rádioaktívne odpady, ktorých aktivita je mierne vyššia ako limitná hodnota na ich uvádzanie do životného prostredia, obsahujú prednostne rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny, prípadne aj rádionuklidy s dlhou dobou polpremeny v nízkej koncentrácii. Pri ukladaní vyžadujú nižší stupeň izolácie od životného prostredia a takéto odpady sa v SR ukládajú do úložiska VNAO v lokalite Mochovce.
- c) Nízkoaktívne rádioaktívne odpady, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, je nižšia ako 400 Bq/g, maximálna hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, je lokálne nižšia ako 4 000 Bq/g, neprodukurujú zostatkové teplo a po úprave spĺňajú limity a podmienky bezpečnej prevádzky pre povrchový typ úložiska rádioaktívnych odpadov. V prípade SR je takýmto zariadením úložisko NAO v lokalite Mochovce.
- d) Strednoaktívne rádioaktívne odpady, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, sa rovná 400 Bq/g alebo je vyššia, môžu produkovať zostatkové teplo a opatrenia na jeho odvod sú nižšie ako v prípade vysokoaktívnych rádioaktívnych odpadov. Po úprave nespĺňajú limity a podmienky bezpečnej prevádzky pre Republikové úložisko RAO v lokalite Mochovce.
- e) Vysokoaktívne rádioaktívne odpady, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s krátkou i dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, prevyšuje hodnoty stanovené pre nízkoaktívne a strednoaktívne rádioaktívne odpady, sú uložitelné len v hlbinnom type úložiska rádioaktívnych odpadov, pričom opatrenia na odvod zostatkového tepla predstavujú významný faktor pri projektovaní týchto úložísk.

C.2.1.2.1 Súčasný inventár RAO umiestnený v jednotlivých JZ

V nasledujúcich tabuľkách sa nachádza inventár RAO k 31. 12. 2020 umiestnený v jednotlivých jadrových zariadeniach na území SR.

Tab. C.2.2 Inventár RAO v JE V2 a JE MO 12 k 31. 12. 2020

Typ odpadu	JE V2		JE MO12	
	Inventár k 31. 12. 2020	Aktivita [Bq]	Inventár k 31. 12. 2020	Aktivita [Bq]
koncentrát (m ³)	1402	9,44 x 10 ¹⁰	1149	3,88 x 10 ¹¹
sorbenty (m ³)	90,9	1,21 x 10 ¹¹	0	0
lisovateľný (t)	18,8	2,22 x 10 ⁸	9,1	2,11 x 10 ⁸
spáliteľný (t)	45,3	5,93 x 10 ⁹	8,0	4,75 x 10 ⁹
kovový (t)	5,9	1,62 x 10 ⁷	4,3	1,14 x 10 ⁸

Poznámka: V „mogilnikoch“ JE EBO V2 bolo k 31. 12. 2020 skladovaných 52,35 m³ RAO a v JE EMO12 bolo k 31. 12. 2020 skladovaných 28,92 m³.

Tab. C.2.3 Inventár RAO v JZ TSÚ RAO a v JZ IS RAO k 31. 12. 2020

Typ odpadu	JZ TSÚ RAO		JZ IS RAO	
	Inventár k 31. 12. 2020	Aktivita [Bq]	Inventár k 31. 12. 2020	Aktivita [Bq]
lisovateľný (t)	223,112	7,05 x 10 ¹²	493,248	2,28 x 10 ¹¹
spáliteľný (t)	20,979	2,33 x 10 ⁹	0	0
kovový (t)	1 604,43	5,00 x 10 ¹¹	297,738	3,72 x 10 ¹⁴

Tab. C.2.4 Inventár RAO v JZ V1 k 31. 12. 2020

Typ odpadu	JE V1	
	Inventár k 31. 12. 2020	Aktivita [Bq]
koncentrát (m ³)	149,476	8,07 x 10 ¹²
lisovateľný (t)	95,921	2,86 x 10 ⁹
spáliteľný (t)	0,923	2,7 x 10 ⁸
kovový (t)	115,037	5,44 x 10 ⁹

Tab. C.2.5 Inventár uložených VBK a VNAO v JZ RÚ RAO k 31. 12. 2020

Producent	Počet uložených VBK k 31. 12. 2020 [ks]	Množstvo uložených VNAO k 31. 12. 2020 [m ³]
JE A1	3 272	13 837
JE V1	1 615	425
V2	575	0
EMO 1,2	744	0
CELKOVO	6 206	14 262

C.2.1.2.2 Predpoklad produkcie RAO

Predpokladaná produkcia RAO v nasledujúcom období zahŕňa tvorbu RAO pochádzajúcich z prevádzky JE a vyradovania JZ. Do tvorby RAO z vyradovania JE a nereaktorových JZ sú zahrnuté aj vyprodukované sekundárne odpady, ktoré vzniknú ako vedľajší produkt pri spracovaní primárnych rádioaktívnych odpadov. Tieto RAO budú po ich spracovaní v schválenej forme uložené v RÚ RAO. Medzi takéto RAO zaradíme napr. RAO z dekontaminačných prác, vysýtené ionexy, trosku z pretavby, popol zo spaľovania RAO, použité vzduchotechnické filtre, kontaminované pracie vody, použité OOPP, atď.

Do tvorby RAO z prevádzky a vyradovania JE nie sú zahrnuté RAO pripravovaného NJZ, nakoľko v súčasnosti ešte nie sú známe jeho technické parametre a termín uvedenia do prevádzky.

Odhadované množstvá RAO boli kvantifikované najmä s ohľadom na splnenie kritérií ich uložitelnosti v konkrétnom type úložiska nachádzajúceho sa, resp. plánovaného na území SR. Inventár RAO z prevádzky a vyradovania v súčasnosti prevádzkovaných JE je uvádzaný súhrne pre variant 40-ročnej a 60-ročnej prevádzky reaktorových blokov. V prípade produkcie RAO z vyradovania v súčasnosti prevádzkovaných JE je uvedený súhrnný inventár pre variant okamžitej, ako aj odloženej demontáže.

C.2.1.2.3 Odhad budúceho množstva RAO z prevádzky JE

Odhad množstiev a aktivity RAO z prevádzky JE stanovený držiteľom povolenia na prevádzku JE sa nachádza v Tab. C.2. a Tab. C.2., pričom inventár je odhadnutý pre 40-ročnú, ako aj 60-ročnú prevádzku reaktorových blokov.

Tab. C.2.6 Odhad budúceho množstva RAO z prevádzky JE počas 40-ročnej prevádzky reaktorových blokov

Tvorba RAO	JE V2		JE EMO12		JE EMO34	
	40-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]	40-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]	40-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]
koncentrát (m ³)	257	3,23 x 10 ¹⁰	824	1,90 x 10 ¹¹	1498	1,90 x 10 ¹¹
sorbenty (m ³)	69	8,64 x 10 ¹⁰	214	2,74 x 10 ¹²	302	2,24 x 10 ¹²
lisovateľný (t)	90	1,01 x 10 ⁹	164	3,91 x 10 ⁹	265	3,79 x 10 ⁹
spáliteľný (t)	134	1,72 x 10 ¹⁰	296	1,82 x 10 ¹¹	487	1,79 x 10 ¹¹
kovový (t)	37	8,49 x 10 ⁸	42	5,84 x 10 ⁷	70	5,84 x 10 ⁷
Množstvo RAO uložitelných v úložisku VNAO (m ³)	23	8,42 x 10 ⁷	48,6	1,75 x 10 ⁸	86,4	3,11 x 10 ⁸

Tab. C.2.7 Odhad budúceho množstva RAO z prevádzky JE počas 60-ročnej prevádzky reaktorových blokov

Tvorba RAO	JE V2		JE EMO12		JE EMO34	
	60-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]	60-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]	60-ročná prevádzka + ukončovanie prevádzky	Aktivita [Bq]
koncentrát (m ³)	1033	8,46 x 10 ¹⁰	1536,5	3,45 x 10 ¹¹	2210,5	3,45 x 10 ¹¹
sorbenty (m ³)	156	2,23 x 10 ¹¹	362	4,58 x 10 ¹²	442	3,98 x 10 ¹²
lisovateľný (t)	194,5	2,35 x 10 ⁹	289	6,82 x 10 ⁹	388	6,66 x 10 ⁹
spáliteľný (t)	305,5	4,10 x 10 ¹⁰	520,25	3,15 x 10 ¹¹	709,5	3,11 x 10 ¹¹
kovový (t)	74,5	2,11 x 10 ⁹	73,25	7,70 x 10 ⁷	101,3	7,70 x 10 ⁷
Množstvo RAO uložitelných v úložisku VNAO (m ³)	61,2	2,20 x 10 ⁸	88,2	3,18 x 10 ⁸	126	4,54 x 10 ⁸

Pri uvažovanej priemernej ročnej produkcii sa po 60 ročnej prevádzke JE predpokladá inventár prevádzkových SAO 44 m³ v JE EBO V2, 33,2 m³ v JE MO12 a 34,2 m³ v JE MO34. Maximálna kapacita skladu SAO, tzv. „mogilnika“, je 111,7 m³.

C.2.1.2.4 Predpoklad produkcie RAO z vyrad'ovania JE

Predpokladané celkové množstvá a aktivita vyprodukovaných RAO v procese realizácie vyrad'ovania JE A1 a JE V1 sú uvedené v Tab. C.2. a údaje boli poskytnuté držiteľom povolenia na vyrad'ovanie týchto JE.

Predpokladané celkové množstvá a aktivita RAO z vyrad'ovania JE V2, JE MO12 a JE MO34 boli stanovené na základe informácií z platných koncepčných plánov vyrad'ovania ako aj na základe údajov poskytnutých držiteľom povolenia na prevádzku týchto jadrových elektrární. Analyzovaný bol vplyv dvoch variantov ich prevádzky (40-ročná a 60-ročná prevádzka JE) na vznikajúce množstvá a aktivitu RAO počas vyrad'ovania JE a dvoch variantov vyrad'ovania týchto jadrových elektrární (okamžitá a odložená demontáž).

Tab. C.2.8 Predpokladaná celková produkcia RAO z vyrad'ovania JE A1

JE A1	Aktivita (Bq)	Hmotnosť (kg)
Aktivované komponenty	1,83 x 10 ¹⁴	1,60 x 10 ⁵
Kontaminované stavebné objekty	1,53 x 10 ¹⁰	1,10 x 10 ⁶
Kontaminované zariadenia	4,09 x 10 ¹⁶	1,81 x 10 ⁶
Kontaminovaná zemina	1,53 x 10 ¹¹	2,71 x 10 ⁷
Spolu	4,11 x 10¹⁶	3,02 x 10⁷

Tab. C.2.9 Predpokladaná celková produkcia RAO z vyrad'ovania JE V1

JE V1	Aktivita (Bq)	Hmotnosť(kg)
Aktivované komponenty	$2,62 \times 10^{17}$	$1,58 \times 10^6$
Kontaminované stavebné objekty	$4,42 \times 10^{10}$	$2,30 \times 10^8$
Kontaminované zariadenia	$1,17 \times 10^{13}$	$1,16 \times 10^{07}$
Spolu	$2,62 \times 10^7$	$2,43 \times 10^8$

Pre obdobie 2022-2027 je veľmi významným zdrojom produkcie RAO vyrad'ovanie JE V1. Jedným zo zdrojov financovania vyrad'ovania JE V1 sú prostriedky z EÚ, ktoré sú zabezpečené do roku 2027. V tomto období by malo byť aj vyrad'ovanie JE V1 ukončené.

Obmedzujúcimi faktormi vstupujúcimi do vyrad'ovania je kapacita fragmentačných a dekontaminačných zariadení pre nakladanie s kontaminovanými materiálmi, predĺženie trvania jednotlivých projektov, resp. produkcia RAO nad plánovaný objem.

Vzhľadom na intenzívne prebiehajúce vyrad'ovacie práce sú k dispozícii plánované údaje o jednotlivých druhoch RAO podľa spôsobu nakladania s nim do ukončenia vyrad'ovania (Tab. C.2.10).

Tab. C.2.10 Predpokladaná produkcia RAO z 2. etapy vyrad'ovania JE V1 podľa spôsobu nakladania

Druh RAO	MJ	2015-2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Spáliteľné PRAO	t	48	56,5	14,5	7,8	4,3		-
Spáliteľné KRAO	m3	1	1,3	0,4	0,5			-
Lisovateľné	t	1435	355	111	164	131	236	-
Koncentrát	m3	487	52	85	25			-
Pretavba	t	63	45	50				-
VZT filtre	t	10	7,3	7,5	8,2	3		-
SIAL	m3	46	57	68	80			-
VLLW	m3	346	340	10	10	498	1162	-
Kovy vymieranie	t	240	100	20				-
Veľkokusy RU RAO	t	532	123					-
IS RAO	t	253	26					-

Pre zabezpečenie plynulosti v procese tokov materiálov z vyrad'ovania V1 boli prijaté opatrenia v oblasti:

- spracovania kovových kontaminovaných materiálov určených na fragmentáciu a dekontamináciu,
- spracovania RAO vysokotlakým lisovaním.

Kovové kontaminované materiály predstavujú nafragmentované kusy vyrad'ovaných zariadení po demontáži. Ide o materiál, ktorý je určený na fragmentáciu, dekontamináciu a následné monitorovanie na uvoľnenie do ŽP. Kovové kontaminované materiály musia spĺňať podmienky pre ich príjem na fragmentačné a dekontaminačné zariadenia.

V období rokov 2022 - 2027 je potrebné spracovať produkciu kovových kontaminovaných materiálov (KKM) s cieľom uvoľniť do ŽP maximálne množstvo hodnotiteľných materiálov po fragmentácii a dekontaminácii a následnom monitoringu. V rámci celého vyrad'ovania JE V1 bude celkovo vyprodukovaných cca 5000 t kovových kontaminovaných materiálov. Do roku 2022 je plánované spracovať na fragmentačných a dekontaminačných zariadeniach JE V1 a TSÚ RAO množstvo cca 2100 t. V období od 2022 do konca vyrad'ovania zostane asi 2900 t kovových kontaminovaných materiálov. Spracovanie na dekontaminačných zariadeniach JE V1 bude ukončené v roku 2024, po roku 2024 bude spracovaná zvyšná produkcia KKM na TSÚ RAO.

Tab. C.2.11 Predpokladaná produkcia KKM z 2. etapy vyrad'ovania JE V1

Druh RAO	MJ	2015-2021	2022	2023	2024	2025	2026	Spolu
Produkcia kovových kontaminovaných materiálov (KKM)	t	3428	725	278	356	94	131	5012

Tab. C.2.12 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE V2 pre 40-ročnú prevádzku

JE V2	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v HÚ	134 t/222 m ³	6,42 x 10 ¹³	134 t/222 m ³	4,99 x 10 ¹³
Počet obalových súborov uložených v HÚ (ekvivalent VBK)	39,14 ks	6,42 x 10 ¹³	39,14 ks	4,99 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	1651 t/2740 m ³	3,38 x 10 ¹³	442,1 t/ 734 m ³	1,31 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t /76 m ³	8,13 x 10 ¹⁰	0	0
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ RAO (počet 200 dm ³ sudov)	1812,2 ks	9,99 x 10 ¹⁰	1507,7 ks	1,34 x 10 ¹²
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	816 ks	3,4 x 10 ¹³	323,37 ks	1,44 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t/35 m ³	2,59 x 10 ⁸	171 t/76 m ³	2,11 x 10 ⁸

Tab. C.2.13 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE V2 pre 60-ročnú prevádzku

JE V2	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v HÚ	134 t/222 m ³	6,76 x 10 ¹³	134 t/222 m ³	5,25 x 10 ¹³
Počet obalových súborov uložitelných v HÚ (ekvivalent VBK)	41,2 ks	6,76 x 10 ¹³	41,2 ks	5,25 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	1651 t/2740 m ³	3,76 x 10 ¹³	442,1 t/ 734 m ³	1,45 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t/76 m ³	9,03 x 10 ¹⁰	0 t	0
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ RAO (počet 200 dm ³ sudov)	1812,2 ks	1,11 x 10 ¹¹	1507,7 t	1,49 x 10 ¹²
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	836 ks	3,78 x 10 ¹³	359,3 ks	1,60 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t/35,5 m ³	2,88 x 10 ⁸	171 t/76 m ³	2,34 x 10 ⁸

Tab. C.2.14 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE MO12 pre 40-ročnú prevádzku

JE MO12	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v HÚ	134 t / 222 m ³	6,08 x 10 ¹³	134 t / 222 m ³	4,39 x 10 ¹³
Počet obalových súborov uložitelných v HÚ (ekvivalent VBK)	39,14 ks	6,42 x 10 ¹³	39,14 ks	4,99 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	1772,9 t/2946 m ³	4,19 x 10 ¹³	817,8 t/1359 m ³	5,14 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t/76 m ³	1,23 x 10 ¹¹	11 t/4,88 m ³	1,89 x 10 ⁸
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ RAO (počet 200 dm ³ sudov)	1757,6 ks	2,44 x 10 ¹¹	1683,7 ks	9,63 x 10 ¹¹
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	987 ks	4,22 x 10 ¹³	470 ks	2,64 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t/35 m ³	9,45 x 10 ⁸	160 t/71,1 m ³	6,98 x 10 ⁸

Tab. C.2.15 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE MO12 pre 60-ročnú prevádzku

JE MO12	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v HÚ	134 t/222 m ³	6,4 x 10 ¹³	134 t/222 m ³	4,62 x 10 ¹³
Počet obalových súborov uložitelných v HÚ (ekvivalent VBK)	41,2 ks	6,76 x 10 ¹³	41,2 ks	5,25 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	1 772,9 t/2947 m ³	4,65 x 10 ¹³	817,8 t/1359 m ³	5,71 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t/76 m ³	1,37 x 10 ¹¹	11 t/4,88 m ³	2,1 x 10 ⁸
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ RAO (počet 200 dm ³ sudov)	1 757,6 ks	2,71 x 10 ¹¹	1 683,7 ks	1,07 x 10 ¹²
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	1 007,3 ks	4,69 x 10 ¹³	490,4 ks	2,93 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t/35,52 m ³	1,05 x 10 ⁹	160 t/71,04 m ³	7,75 x 10 ⁸

Tab. C.2.16 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE MO34 pre 40-ročnú prevádzku

JE MO34	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v HÚ	134 t / 222 m ³	6,08 x 10 ¹³	134 t / 222 m ³	4,39 x 10 ¹³
Počet obalových súborov uložitelných v HÚ (ekvivalent VBK)	39 ks	6,42 x 10 ¹³	39 ks	4,99 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	2 435,1 t / 4042,3 m ³	5,75 x 10 ¹³	1 480 t / 2459,4 m ³	5,14 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t / 76 m ³	1,23 x 10 ¹¹	171 t / 76 m ³	2,97 x 10 ⁹
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ (počet 200 dm ³ sudov)	2 394,3 ks	3,32 x 10 ¹¹	1 474 ks	8,46 x 10 ¹¹
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	1 133 ks	4,83 x 10 ¹³	505 ks	2,83 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t / 35,52 m ³	9,45 x 10 ⁸	80 t / 35,52 m ³	3,42 x 10 ⁸

Tab. C.2.17 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania JE MO34 pre 60-ročnú prevádzku

JE MO34	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Strednoaktívne odpady				
Odpady uložitelné v HÚ	134 t / 222 m ³	6,4 x 10 ¹³	134 t / 222 m ³	4,62 x 10 ¹³
Kovy uložitelné v HÚ	41 ks	6,76 x 10 ¹³	41,2 ks	5,25 x 10 ¹³
Nízkoaktívne odpady				
Kovy uložitelné v RÚ RAO	2 435,1 t / 4 042,3 m ³	6,39 x 10 ¹³	1 480 t / 2 459,4 m ³	5,71 x 10 ¹³
Betóny uložitelné v RÚ RAO	171 t / 76 m ³ ks	1,37 x 10 ¹¹	171 t / 76 m ³	3,3 x 10 ⁹
Sekundárne odpady uložitelné v RÚ (počet 200 dm ³ sudov)	2 394,3 ks	3,69 x 10 ¹¹	1 474 ks	9,4 x 10 ¹¹
Počet obalových súborov (VBK) uložitelných v RÚ RAO	1 153 ks	5,37 x 10 ¹³	525 ks	3,14 x 10 ¹³
Veľmi nízkoaktívne odpady				
Betóny uložitelné v úložisku VNAO	80 t / 35,52 m ³	1,05 x 10 ⁹	80 t / 35,52 m ³	3,8 x 10 ⁸

C.2.1.2.5 Predpoklad produkcie RAO z vyrad'ovania nereaktorových JZ

Druhou skupinou zariadení sú nereaktorové jadrové zariadenia, ktorých predpokladané celkové množstvá a aktivita RAO z vyrad'ovania s uvažovaním alternatívy okamžitej a odloženej demontáže sú uvedené v Tab. C.2.18, Tab. C.2.19 a v Tab. C.2.20. Predpokladá sa, že počas vyrad'ovania týchto

jadrových zariadení nebude dochádzať k produkcii takých rádioaktívnych odpadov, ktoré nebude možné uložiť v úložisku VNAO a NAO. Ďalším predpokladom je, že počas vyrad'ovania JZ IS RAO budú vznikať len materiály uvoľnitel'né do ŽP.

Tab. C.2.18 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania TSÚ RAO

JZ TSÚ RAO	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Pevné primárne RAO	962 t	$1,30 \times 10^{11}$	917 t	$5,88 \times 10^{10}$
Sekundárne RAO [m ³]	200 m ³	$1,90 \times 10^{10}$	200 m ³	$1,71 \times 10^{10}$
Počet obalových súborov (VBK) uložených v RÚ RAO	350 ks	$1,49 \times 10^{11}$	310 ks	$7,54 \times 10^{10}$

Tab. C.2.19 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania FS KRAO

JZ FS KRAO	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Pevné primárne RAO	61 t	$8,17 \times 10^9$	58 t	$3,70 \times 10^9$
Sekundárne RAO [m ³]	13 m ³	$1,19 \times 10^9$	13 m ³	$1,07 \times 10^9$
Počet obalových súborov (VBK) uložených v RÚ RAO	23 ks	$9,37 \times 10^9$	20 ks	$4,74 \times 10^9$

Tab. C.2.20 Predpokladaná produkcia RAO z vyrad'ovania MSVP

JZ MSVP	Okamžitá demontáž		Odložená demontáž	
	Množstvo	Aktivita [Bq]	Množstvo	Aktivita [Bq]
Pevné primárne RAO	76 t	$1,74 \times 10^{10}$	70 t	$3,32 \times 10^9$
Sekundárne RAO [m ³ , počet ks 200 l sudov]	100 m ³	$6,15 \times 10^9$	100 m ³	$2,01 \times 10^9$
Počet obalových súborov (VBK) uložených v RÚ RAO	80 ks	$1,63 \times 10^{10}$	58 ks	$5,34 \times 10^9$

C.2.1.2.6 Inventár IRAO a RMNP

Zber, charakterizáciu, triedenie, spracovanie, úpravu a ukladanie inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov, vrátane nepoužívaných žiaričov zabezpečuje v SR JAVYS, a. s., ktorá je podľa uznesenia vlády SR č. 559/98 Z. z. poverená preberať tiež rádioaktívne materiály zachytené orgánmi MV SR pri ilegálnej preprave na území SR, pri podozrení na nelegálne nakladanie s rádioaktívnymi materiálmi a rádioaktívne materiály, u ktorých nie je známy pôvodca.

Podstatnú časť IRAO prijatých v predchádzajúcom období do JAVYS, a. s. tvorili použité uzavreté žiariče, použité kvapalné scintilátory, kvapalné a pevné etalóny rádioaktivity, bežný laboratórny odpad (rukavice, sklo), chemikálie a tiež materiály s obsahom prírodných rádionuklidov. Časť IRAO a RMNP

v zmysle slovenských a medzinárodných legislatívnych ustanovení spĺňa kritéria pre klasifikáciu jadrových materiálov a tieto sú následne skladované v JZ MSVP.

Niektoré z prijatých IRAO či RMNP už boli v JAVYS, a. s. spracované, upravené a uložené v RÚ RAO v Mochovciach, ostatné sú skladované buď v Zariadení pre nakladanie s IRAO a ZRAM v lokalite Mochovce, resp. v MSVP (IRAO a RMNP s obsahom jadrového materiálu) v lokalite Jaslovské Bohunice. V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené množstvá a aktivity inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov a RMNP skladovaných v JAVYS, a. s.

Tab. C.2.21 Jadrové materiály skladované v JZ MSVP k 31. 12. 2020

	IRAO		RMNP	
	Množstvo [kg]	Aktivita [Bq]	Množstvo [kg]	Aktivita [MBq]
JZ MSVP	2,66	$6,13 \times 10^6$	32,46	$1,29 \times 10^2$

Tab. C.2.22 IRAO a RMNP skladované v Zariadení pre nakladanie s IRAO a ZRAM v Mochovciach k 31. 12. 2020

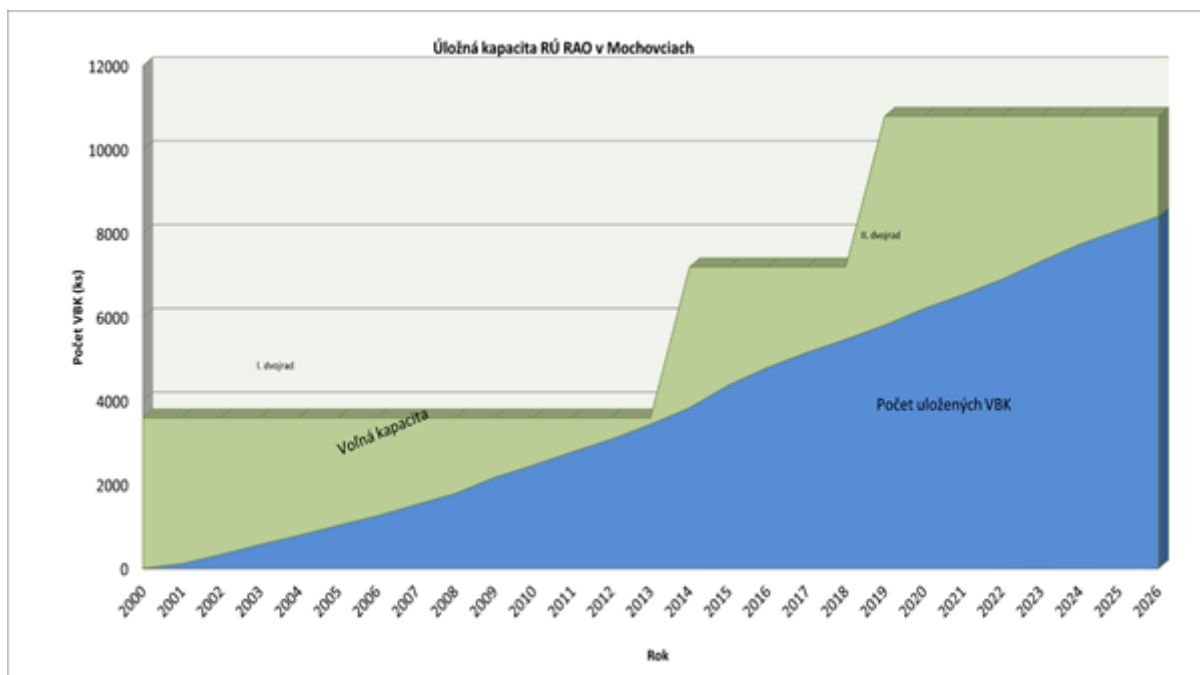
	IRAO		RMNP	
	Množstvo [kg]	Aktivita [Bq]	Množstvo [kg]	Aktivita [MBq]
Zariadenie pre nakladanie s IRAO a ZRAM v Mochovciach	11 031,52	$9,50 \times 10^6$	26882,182	$3,76 \times 10^6$

C.2.1.2.7 Predpoklad ukladania RAO v RÚ RAO

Súčasná úložná kapacita úložných boxov v troch dvojradoch predstavuje 10 800 VBK s upraveným NAO. V Tab. C.2.23 sú uvedené informácie o predpokladaných počtoch VBK s upraveným NAO, ktoré budú v období rokov 2021 – 2026 uložené v RÚ RAO. Na obr. C.2.2. je znázornený vývoj zapĺňania úložných kapacít NAO v RÚ RAO.

Tab. C.2.23 Prehľad predpokladaného počtu uložených VBK s upraveným NAO a voľnej úložnej kapacity pre ukladanie NAO v období rokov 2021 - 2026

Jadrové zariadenie	2021	2022	2023	2024	2025	2026
JE A1	142	121	93	70	100	126
JE V1	91	105	177	194	103	72
JE V2	68	64	64	64	64	64
JE MO12	48	45	64	60	58	57
JE MO34	3	2	3	3	3	3
Ostatné	4	29	30	19	7	2
Spolu	356	366	431	410	335	324
Celkom uložené	6540	6906	7337	7747	8082	8406
Voľná kapacita	4260	3894	3463	3053	2718	2394

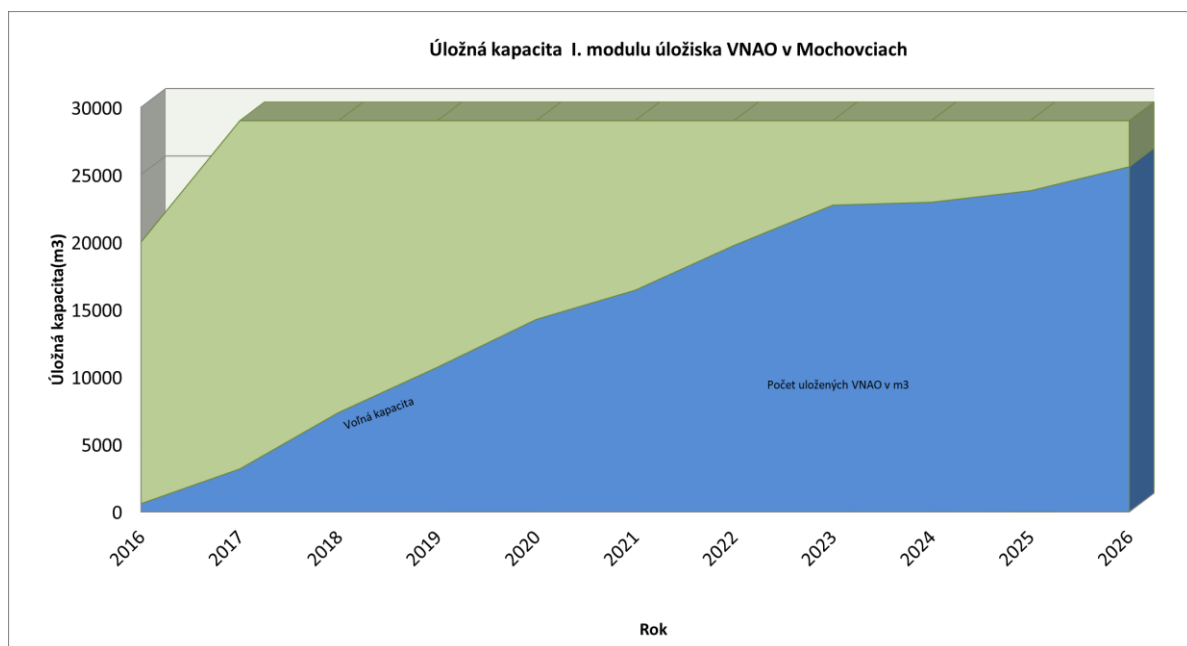


Obr. C.2.2 Harmonogram ukladania VBK a zaplňania úložných dvojradov

Súčasná úložná kapacita I. a II. modulu úložiska VNAO predstavuje 29 000 m³. V Tab. C.2.24 sú uvedené informácie o predpokladaných množstvách uložených VNAO v období rokov 2021 – 2026. Na obr C.2.3 je znázornený vývoj zaplňania úložných kapacít VNAO v RÚ RAO Mochovce.

Tab. C.2.24 Prehľad predpokladaného množstva uloženia VNAO a voľnej úložnej kapacity VNAO v období rokov 2021 - 2026

Jadrové zariadenie	2021	2022	2023	2024	2025	2026
JE A1	2076	2978	2978	208	100	100
JE V1	64	340	10	10	752	1678
Spolu	2140	3318	2988	218	852	1778
Celkom uložené	16426	19744	22732	22950	23802	25580
Voľná kapacita	12574	9256	6268	6050	5198	3420



Obr. C.2.3 Harmonogram ukladania VNAO a zaplňania I. a II. úložného modulu úložiska VNAO

Odhad množstva RAO neuložiteľných v RÚ RAO

V Tab. C.2.25-27 sa nachádza odhad produkcie RAO z jadrových elektrární v SR neuložiteľných v RÚ RAO.

Tab. C.2.25 Predpokladaná produkcia strednoaktívnych RAO z prevádzkovaných JE a budovaných blokov EMO34

Jadrové zariadenie	Odhadová produkcia RAO [m³]
JE V2	266
JE MO12	255,2
JE MO34	262,2
Spolu	783,4

Tab. C.2.26 Predpoklad tvorby strednoaktívnych RAO z vyrad'ovania JE A1

JE A1	Celková aktivita [Bq]	hmotnosť [t]
Spolu	2,70E+15	620

Tab. C.2.27 Predpoklad tvorby strednoaktívnych RAO z vyrad'ovania JE V1

JE V1	Celková aktivita [Bq]	hmotnosť [t]
Spolu	2,50E+16	336

C.2.2. Manažment VJP

Aktuálny systém nakladania s VJP, ako aj budúca stratégia v tejto oblasti vychádzajú zo všeobecných predpokladov uvedených v kapitole *A.1 Východiská vnútroštátnej politiky*.

Vyhoreté palivové články sú po vybratí z reaktorov jadrových elektrární dochladzované niekoľko rokov (3 – 5 rokov) v bazénoch krátkodobého skladovania VJP, ktoré sú umiestnené na každom reaktorovom bloku. Po fáze krátkodobého skladovania sú tieto články prepravené do Medziskladu vyhoretého jadrového paliva JAVYS, a. s. Kazety vyhoretého jadrového paliva sú prepravené železničnou dopravou v prepravnom zariadení C-30 vo vodnom prostredí s dusíkovým vankúšom.

V medzisklade VJP sú tieto články dlhodobo skladované najskôr vo vodnom prostredí v bazénoch skladovania pôvodného MSVP a po dobudovaní skladovacích kapacít VJP – suchým spôsobom v dobudovanej časti MSVP. Do suchej časti MSVP bude možné premiestniť VJP, ktoré bude spĺňať limitné podmienky OS určených pre takýto spôsob skladovania. Premiestňované bude VJP so stredným zostatkovým tepelným výkonom menším ako 200 W.

Podrobnejší popis jadrového zariadenia na dlhodobé skladovanie VJP sa nachádza v kapitole *C.1.2.2 Medzisklad vyhoretého jadrového paliva MSVP*. Ďalší popis jadrového zariadenia pre ukladanie VJP v geologickom type úložiska sa nachádza v kapitole *C.4.3 Hlbinné úložisko*.

C.2.2.1. Inventár VJP

V Tab. C.2.4 sa nachádza inventár VJP skladovaných v MSVP k 31. 12. 2020.

Tab. C.2.4 Inventár VJP v JZ MSVP z jadrových elektrární v SR k 31.12.2020

Jadrové zariadenie	Inventár VJP k 31. 12. 2020 [ks]
JE V1	5 143
JE V2	5 513
JE MO12	2 352
JE MO34	0
Spolu	13 008

C.2.2.2. Predpokladaná produkcia VJP

Pri spracovaní predpokladanej produkcie VJP boli uvažované rôzne varianty prevádzky a vyradovania reaktorových blokov v SR. Odhad budúceho množstva vyhoretého jadrového paliva vychádza z predpokladanej produkcie VJP, uvažovanej 60-ročnej prevádzky blokov JE V2, JE MO12 a JE MO34 a konečného množstva skladovaného VJP z JE V1 (5 143 palivových kaziet). Maximálny odhadovaný počet vyhoretých palivových kaziet typu VVER-440 je na základe týchto predpokladov v úrovni 33 709 ks, čo zodpovedá objemu cca 4 045 t_{TK}.

Tab. C.2.5 Predpokladaná maximálna produkcia VJP typu VVER z prevádzky jadrových elektrární v SR

Jadrové zariadenie	Maximálna produkcia VJP [ks]
JE V1	5 143
JE V2	10 138
JE EMO12	9 260
JE EMO34	9 168
Spolu	33 709

Produkcia VJP uvedená v tabuľke C2.6 zohľadňuje zároveň potreby skladovacích kapacít VJP v nasledujúcom období. Maximálna produkcia VJP z jadrových elektrární v SR je odhadnutá s predpokladom ukončenia prevádzky JE EBO3 v roku 2044, JE EBO4 v roku 2045, JE EMO1 v roku 2058, JE EMO2 v roku 2060, JE EMO3 v roku 2082 a JE EMO4 v roku 2083. V prípade, že by došlo k prepracovaniu VJP, bola by kapacita potrebná pre dlhodobé skladovanie a uloženie odpadov z prepracovania primerane zmenená.

C.2.2.3. Analýza potrieb pre bezpečné skladovanie VJP

Pri analýze potrieb bol braný do úvahy počet VJP, ktoré sú už umiestnené v MSVP, ďalej maximálna produkcia článkov VJP v nasledovných rokoch a súčasná kapacita medziskladu VJP.

Jedným z hlavných strategických cieľov v oblasti manažmentu VJP pre nasledujúce obdobie je dobudovanie skladovacích kapacít VJP v rámci investičnej akcie „Dobudovanie skladovacích kapacít VJP“, ktorej predpoklad ukončenia je v priebehu roku 2023 (*kapitola C.1.2.2 Medzisklad vyhorelého jadrového paliva MSVP*).

Pri stanovovaní maximálnej skladovacej kapacity VJP sa vychádzalo z nasledovných predpokladov:

- prepravy VJP do MSVP sú odvodené od predpokladaného množstva VJP produkovaného v jednotlivých blokoch JE V2, JE MO12 a JE MO34,
- predpokladané uvedenie 3. bloku JE MO do prevádzky v roku 2022 a 4. bloku JE MO v roku 2023,
- uvažovaná je 60-ročná prevádzka reaktorových blokov,
- celková projektovaná skladovacia kapacita súčasného MSVP predstavuje 14 112 ks VJP (z dôvodu skladovania netesného VJP je jeho aktuálna skladovacia kapacita znížená na hodnotu 13 980 ks VJP),
- zachovanie rezervnej kapacity pre havarijné vyvezenie VJP z blokov SE, a. s. do mokrého MSVP v počte cca 8 ks KZ-48.
- zabezpečenie výroby a dodávky 116 ks obalových súborov (kanistrov) potrebných pre skladovanie VJP v suchej časti MSVP,
- zabezpečenie výroby a dodávky 10 ks obalových súborov (kanistrov) ročne, celkovo 116 ks v období rokov 2023 – 2040, potrebných pre skladovanie VJP v dobudovanej časti MSVP (1. modul),

- h) približne v roku 2030 začať s prípravou investičnej akcie „Dobudovanie skladovacích kapacít vyhorelého jadrového paliva v lokalite Jaslovské Bohunice“ – druhá etapa.

V analýze nie je zahrnutá v tomto čase neznáma produkcia VJP z pripravovaného Nového jadrového zdroja Jaslovské Bohunice.

Tab. C.2.6 Predpokladaný počet článkov VJP, ktoré bude potrebné umiestniť v Medzisklade vyhorelého jadrového paliva pre nasledovné 10-ročné obdobie prevádzky medziskladu

Rok	Počet článkov VJP z JE V1 [ks]	Počet článkov VJP z JE V2 [ks]	Počet článkov VJP z JE MO12 [ks]	Počet článkov VJP z JE MO34 [ks]	Celkový počet článkov VJP v SR [ks]
2021	5143	5677	2496	0	13316
2022	5143	5813	2640	0	13596
2023	5143	5959	2736	0	13838
2024	5143	6103	2880	0	14126
2025	5143	6247	3024	0	14414
2026	5143	6391	3168	0	14702
2027	5143	6535	3312	0	14990
2028	5143	6679	3456	0	15278
2029	5143	6823	3600	72	15638
2030	5143	6967	3744	144	15998

Pri zohľadnení skladovania netesného VJP a potreby zachovania rezervnej kapacity pre havarijné vyvezenie VJP z blokov SE, a. s. do mokrého medziskladu je zrejmé, že súčasná skladovacia kapacita v mokrom medzisklade bude zaplnená v priebehu roka 2023.

K prevádzke dobudovaných skladovacích kapacít VJP suchým spôsobom bude potrebné zabezpečiť postupnú výrobu a dodávky obalových súborov VJP (kanistrov), ktoré budú potrebné pre suché skladovanie VJP a to do úrovne dobudovanej skladovacej kapacity 10 115 ks VJP. V nadväznosti na technologické podmienky výroby obalových súborov VJP (kanistrov) a súvisiace manipulácie je uvažované s premiestnením a skladovaním VJP v suchom MSVP v množstve 510- 850 ks VJP za rok. VJP bude v MSVP skladované cca 100 rokov, resp. až do doby jeho uloženia v hlbinnom úložisku.

C.2.3. Manažment RAO

Pri činnostiach v oblasti jadrovej energetiky je v súlade s princípom ALARA potrebné zabezpečiť minimalizáciu tvorby RAO.

Oblasť činností v procese nakladania s RAO zohľadňuje skutočnosť, že z pohľadu manažmentu RAO, nie je zásadný rozdiel pri nakladaní s RAO vznikajúcimi počas prevádzky a RAO vznikajúcimi počas

vyraďovania jadrových zariadení, pričom množstvá, druh a zloženie týchto RAO môžu byť v rámci týchto etáp odlišné.

Hlavné činnosti nakladania s RAO pred ich uložením predstavujú ich zber, triedenie, charakterizácia, manipulácie, skladovanie, spracovanie a úpravu. Tieto základné činnosti sú totožné pri nakladaní s rádioaktívnymi odpadmi z jadrového zariadenia, inštitucionálnymi rádioaktívnymi odpadmi, opustenými žiaričmi, zachytenými rádioaktívnymi materiálmi neznámeho pôvodu a nepoužívanými rádioaktívnymi žiaričmi.

Cieľom nakladania s RAO je minimalizácia ich objemu a zabezpečenie plnenia bezpečnostných požiadaviek pre vzniknutý produkt na jeho dlhodobú stabilitu a zabránenie rozptylu rádioaktívnych látok do ŽP po jeho finálnom uložení, resp. v prípade, že nie je k dispozícii vhodné úložisko, pri jeho dlhodobom skladovaní.

Spracovaný a do VBK upravený nízkoaktívny RAO je prepravený a uložený v Republikovom úložisku RAO, alebo dlhodobo, v prípade ak RAO nespĺňa limity a podmienky pre bezpečné uloženie v povrchovom type úložiska, je RAO skladovaný vo vhodnom type zariadenia, ktorým je v súčasnosti prevádzkované JZ IS RAO až do doby jeho uloženia v HÚ.

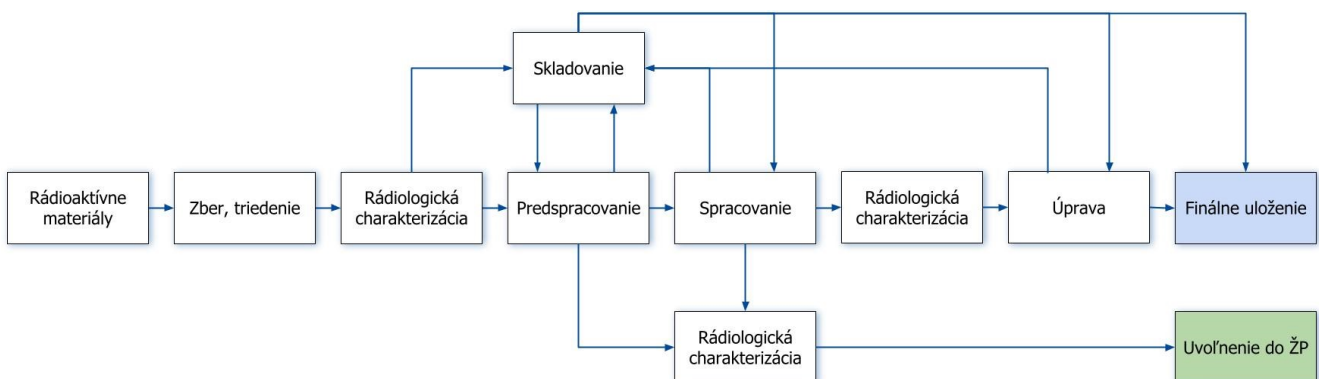
Strednoaktívny RAO je v súčasnosti skladovaný v integrálnom sklade s predpokladom ďalšieho nakladania s ním po vybudovaní HÚ.

Veľmi nízkoaktívne RAO sú vo veľkoobjemových vakoch alebo sudoch ukladané do úložiska VNAO v RÚ RAO.

Stálou snahou je zlepšovať efektívnosť a ekonomiku nakladania s RAO, pri nezmenenej alebo zlepšenej úrovni jadrovej bezpečnosti a minimalizácii objemu RAO. Táto snaha je pretvorená v praxi neustále prebiehajúcim procesom zabezpečovania inovácie a rekonštrukcie existujúcich zariadení na nakladanie s RAO ako aj dobudovávaním nových zariadení na základe získaných poznatkov v oblasti nakladania s RAO a celosvetového technologického a vedeckého rozvoja.

Veľmi dôležitou súčasťou procesu nakladania s RAO je jeho charakterizácia, ktorej cieľom je v prvom rade overiť (potvrdiť) či vlastnosti RAO zodpovedajú z hľadiska jadrovej/radiačnej bezpečnosti požiadavkám na ďalšie nakladanie s nimi.

Základná schéma manažmentu nakladania s rádioaktívnymi materiálmi, je znázornená na Obr. C.2.4.



Obr. C.2.4 Základná schéma nakladania s rádioaktívnymi materiálmi

C.2.3.1. Čínenie RAO z hľadiska ich spracovania a úpravy

RAO z hľadiska jeho fyzikálnej formy, ktorá má vplyv na proces nakladania s ním, delíme na pevné, kvapalné a plyné.

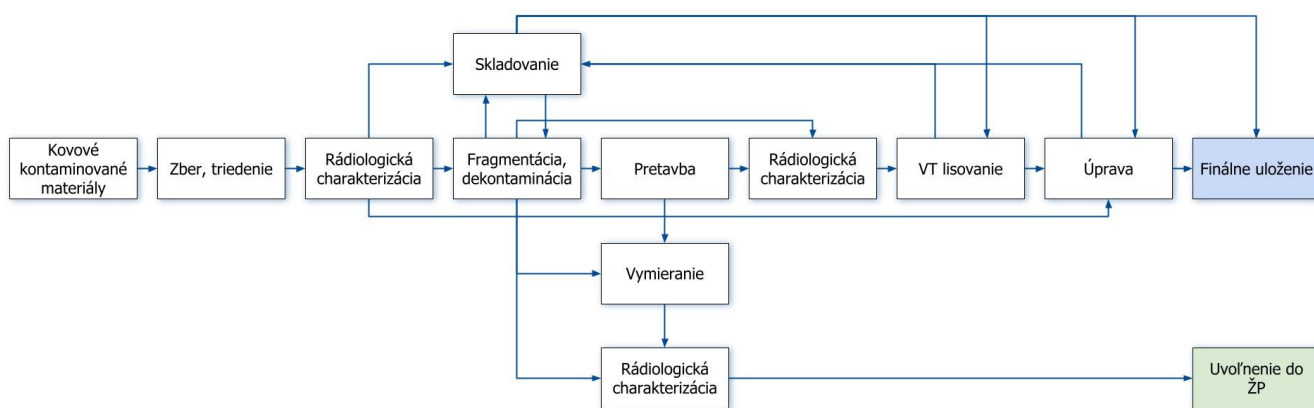
C.2.3.1.1 Nakladanie s pevnými RAO

Pevné RAO, vzhľadom na ďalší postup nakladania s týmto odpadom, je členené na nasledujúce dve základné skupiny:

kovové RAO (uhlíkatá, nehrdzavejúca oceľ, farebné kovy),

nekovové RAO (spáliteľné, lisovateľné, ostatné).

Základný postup nakladania s kovovými kontaminovanými materiálmi (uhlíkatá, nehrdzavejúca oceľ, farebné kovy) je znázornený na nasledujúcom obrázku:



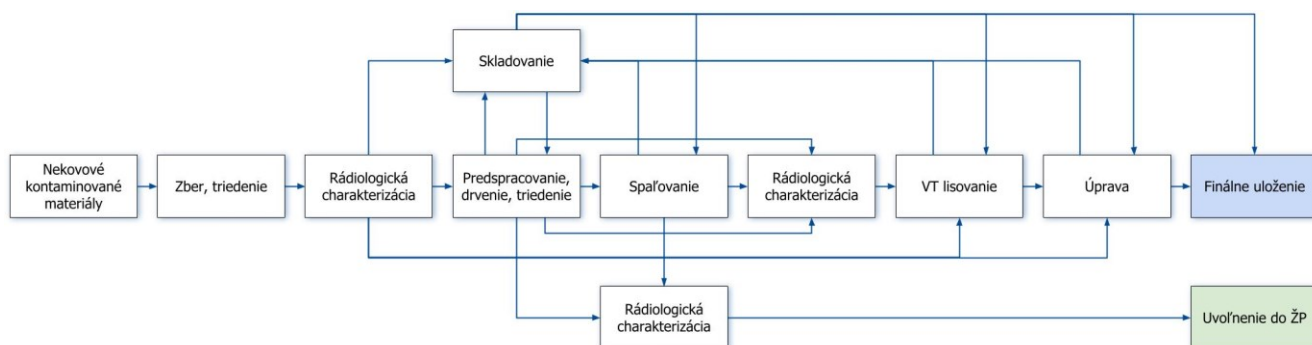
Obr. C.2.5 Základný postup nakladania s kovovými kontaminovanými materiálmi

Pred demontážou technologických zariadení je na základe ich radiačných charakteristík vykonávaná ich dekontaminácia, spravidla za účelom zabránenia rozptylu rádioaktívnych látok, prípadne pri vyšších radiačných expozíciách pre zabezpečenie zníženia dávok pracovníkov v zmysle zachovania princípov ALARA. Radiačná charakterizácia materiálov je vykonávaná v priebehu celého procesu nakladania s kovovými kontaminovanými materiálmi a na základe hodnôt získaných z procesu charakterizácie po dekontaminácii vykonávanej v súlade s princípom ALARA sú tieto materiály uvoľňované do ŽP alebo pri nedosiahnutí radiačných kritérií pre uvoľnenie do ŽP sa tieto materiály stávajú RAO a sú ďalej spracovávané, upravované a ukladané do príslušného typu úložiska rádioaktívnych odpadov.

Nekovové RAO na základe spôsobu jeho spracovania delíme na:

- spáliteľné RAO,
- lisovateľné RAO,
- ostatné RAO.

Základný postup nakladania s nekovovými kontaminovanými materiálmi je znázornený na nasledujúcom obrázku:



Obr. C.2.6 Základný postup nakladania s nekovovými kontaminovanými materiálmi

Špecifickou oblasťou je nakladanie s kontaminovanými zeminami, ktoré je potrebné z prostredia odtážiť, podrobiť rádiologickej charakterizácii, vytriediť a uložiť podľa zistenej úrovne kontaminácie, resp. po splnení radiačných kritérií pre uvoľnenie do ŽP uvoľniť ich do životného prostredia. Po radiačnom vytriedení, je nakladané s vytriedenými kontaminovanými zeminami nasledovne:

- uvoľnenie do životného prostredia (spravidla je využívaná ako zásypová zemina v areáli JZ),
- uloženie v štruktúrach úložiska VNAO,
- uloženie po úprave v úložných štruktúrach úložiska NAO.

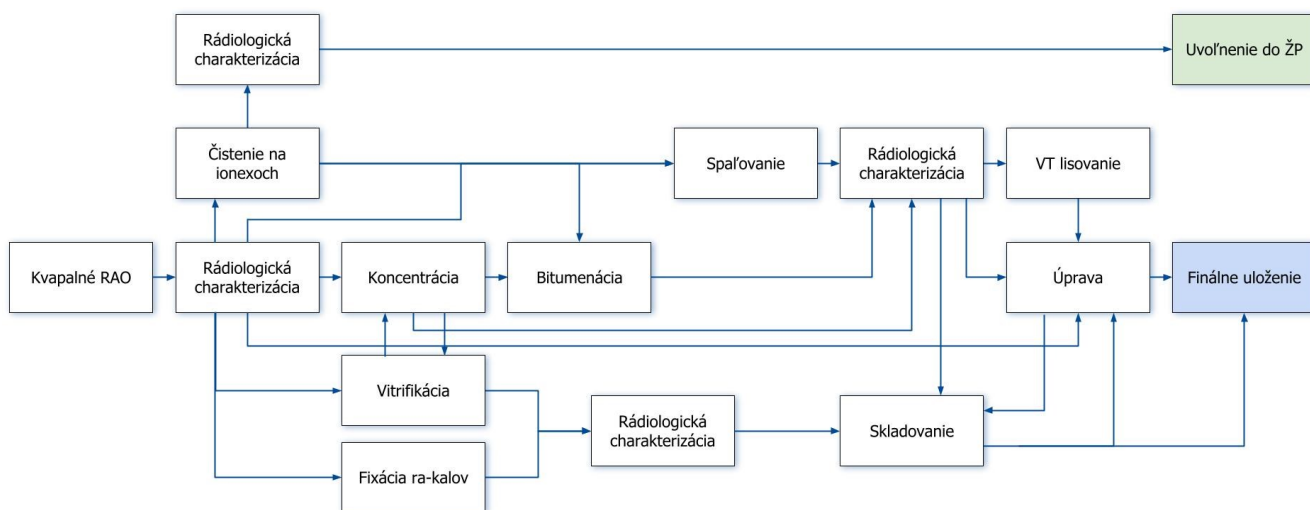
V oblasti nakladania s kontaminovanými betónmi sú tieto na základe rádiologickej charakterizácie a kontaminácie do hĺbky buď dekontaminované pomocou abrazívnych spôsobov a uvoľnené do ŽP, alebo rozdrvené a ukladané v úložisku VNAO, prípadne ak ich rádioaktivita nespĺňa kritériá pre ich uloženie v úložisku VNAO, tak sú po ich úprave do VBK ukladané v úložných štruktúrach NAO.

C.2.3.1.2 Nakladanie s kvapalnými RAO

Kvapalné RAO je podľa úrovne aktivity triedené na:

- kvapalné RAO určené na proces koncentrácie,
- kvapalné RAO určené na čistenie na ionexových filtroch,
- iné kvapalné RAO.

Základný postup nakladania s kvapalnými RAO je znázornená na nasledujúcom obrázku:



Obr. C.2.7 Základný postup nakladania s kvapalnými RAO

Pri čistení kvapalných RAO, resp. pri ich prípadnom spracovaní na koncentračnom (odparovacom) a bitúmenačnom zariadení vznikajú vysýtené ionexové filtre ako sekundárne RAO, ktoré sú ďalej spracovávané spaľovaním, bitúmenáciou alebo upravované do VBK.

V JE A1 sa nachádza špecifický kvapalný RAO, chrompik, ktorý v minulosti slúžil na chladenie skladovaných vyhoretých palivových článkov. Jeho charakteristikou je významne vyššia objemová rádioaktivita v porovnaní s inými druhmi KRAO aj s obsahom alfa rádionuklidov. Chrompik je spracovávaný na špeciálnom na tento účel vybudovanom zariadení (linka VICHR) vitrifikáciou do puzdier – patrón, ktoré sú skladované v priestoroch určených na tento účel.

Ďalším významným kvapalným rádioaktívnym odpadom sú kaly z bazéna dlhodobého skladu pre VJP z JE A1 a nádrží skladovania KRAO JE A1. Pre nakladanie s týmto druhom rádioaktívneho odpadu boli vyvinuté a uvedené do prevádzky zariadenia pre fixáciu kalov SUZA II a ZFK.

Produkty zo spracovania chrompiku, prípadne kalov z bazéna dlhodobého skladu pre VJP JE A1, neuložiteľné v RÚ RAO, budú do doby ich konečného uloženia v hlbinnom úložisku skladované v JZ Integrovaný sklad RAO.

C.2.3.1.3 Plynné RAO

Plynné RAO sú monitorované v zmysle platných predpisov a kontrolovane uvoľňované do ovzdušia tak, aby boli dodržané platné limity, pričom sa kladie dôraz na dodržanie princípu ALARA – t. j. udržať výpuste rádioaktívnych látok do okolia tak nízke, ako je rozumne dosiahnuteľné.

C.2.3.2. *Analýza existujúcich potrieb technologických systémov pre nakladanie s RAO*

Analýza potrieb v manažmente nakladania s RAO vychádza z nasledovných východísk a predpokladov:

- súčasný inventár RAO v prevádzkových skladoch RAO,
- plán produkcie RAO klasifikovaný na základe spôsobu spracovania/úpravy,
- súčasná spracovateľská kapacita technologických systémov nakladania s RAO.

Na základe predpokladanej produkcie RAO z prevádzky a vyradovania JE, ako aj na základe plánovaných množstiev nakladania s RAO v rámci poskytovaných jadrových služieb sa pravidelne analyzujú potreby v 5-ročnom období, nakoľko pre dlhšie obdobie neexistujú všetky dostatočne relevantné podklady pre spracovanie plánu nakladania s RAO.

Z aktuálnych požiadaviek na spracovanie jednotlivých druhov RAO v období nasledujúcich piatich rokov vyplýva, že medzi najviac vyťažené technologické systémy nakladania s RAO z pohľadu disponibilných kapacít patria najmä oblasti:

- spaľovania RAO,
- VT lisovania RAO,
- fragmentácie a dekontaminácie kovových RAO,
- spracovania VZT filtrov.

RAO s ktorým nie je možné v najbližšom období z dôvodu kapacitných obmedzení priebežne nakladať, bude potrebné určitý nevyhnutný čas skladovať v certifikovaných skladoch RAO. Pri spracovaní plánov nakladania s RAO v nasledujúcom období bolo uvažované nielen so spracovaním RAO, ktoré budú k dispozícii v danom čase od jednotlivých producentov, ale aj s postupným spracovávaním RAO z certifikovaných skladov RAO v období voľnej spracovateľskej kapacity. Z predpokladanej produkcie RAO, kontaminovaných materiálov a aktuálnych platných spracovateľských kapacít vyplýva potreba skladovania príslušných druhov RAO. Po posúdení predpokladanej produkcie RAO a aktuálne posúdených spracovateľských kapacít JZ TSÚ RAO z pohľadu vplyvu ich prevádzky na ŽP, je teda možné konštatovať, že pre splnenie požiadaviek na spracovanie spáliteľných RAO, lisovateľných RAO, RAO na pretavovanie, kovových materiálov na fragmentáciu a dekontamináciu a VZT filtrov a skladovacích kapacít RAO je potrebné neustále prehodnocovať z pohľadu technického vývoja, množstva a druhu RAO a na základe prehodnotenia optimalizovať kapacity príslušných technologických zariadení pre nakladanie s RAO.

C.2.3.2.1 Realizované projekty

V oblastiach zabezpečenia požiadaviek na nakladanie s RAO už v súčasnosti prebieha realizácia niekoľkých investičných projektov. Jedným z nich je investičný projekt, v rámci ktorého budú súčasne technológie na spracovanie a úpravu RAO doplnené o zariadenie na pretavovanie kovových RAO, ktoré je plánované uviesť do prevádzky v roku 2022.

V oblasti spaľovania RAO bol v rokoch 2017 až 2022 realizovaný investičný projekt budovania nového spaľovacieho zariadenia, ktorého predmetom je doplnenie a neskôr nahradenie existujúceho technologického zariadenia, ktoré je v prevádzke od roku 2001. Technologické zariadenia pre spaľovania RAO je plánované využívať na spracovanie nízko a veľmi nízkoaktívnych RAO vznikajúcich v procese vyradovania JE, pochádzajúcich z prevádzky JE v SR, inštitucionálnych RAO, na nakladanie s RMNP.

C.2.3.2.2 Aktuálne pripravované projekty

V rámci doplnenia technologických zariadení JZ TSÚ RAO je ďalej pripravovaná realizácia nasledovných investičných projektov:

Doplnenie kapacity pretavovania kovových RAO

Z dôvodu predpokladanej produkcie kovových RAO, pochádzajúcich z procesov vyradovania JE A1 a JE V1, je navrhované doplnenie ďalšieho zariadenia na pretavbu RAO v JZ TSÚ RAO. Navýšené kapacity pretavovania kovových RAO budú zamerané na spracovanie nehrdzavejúcich ocelí a farebných kovov a efektívne zhodnotenie uvoľniteľných odpadov z vyradovania. Realizácia tohto investičného projektu je závislá od úspešnosti v súčasnosti vybudovaného pretavovacieho zariadenia a jeho schopnosti dosahovať predpokladaný stupeň dekontaminácie kovov umožňujúcich ich uvoľnenie do ŽP.

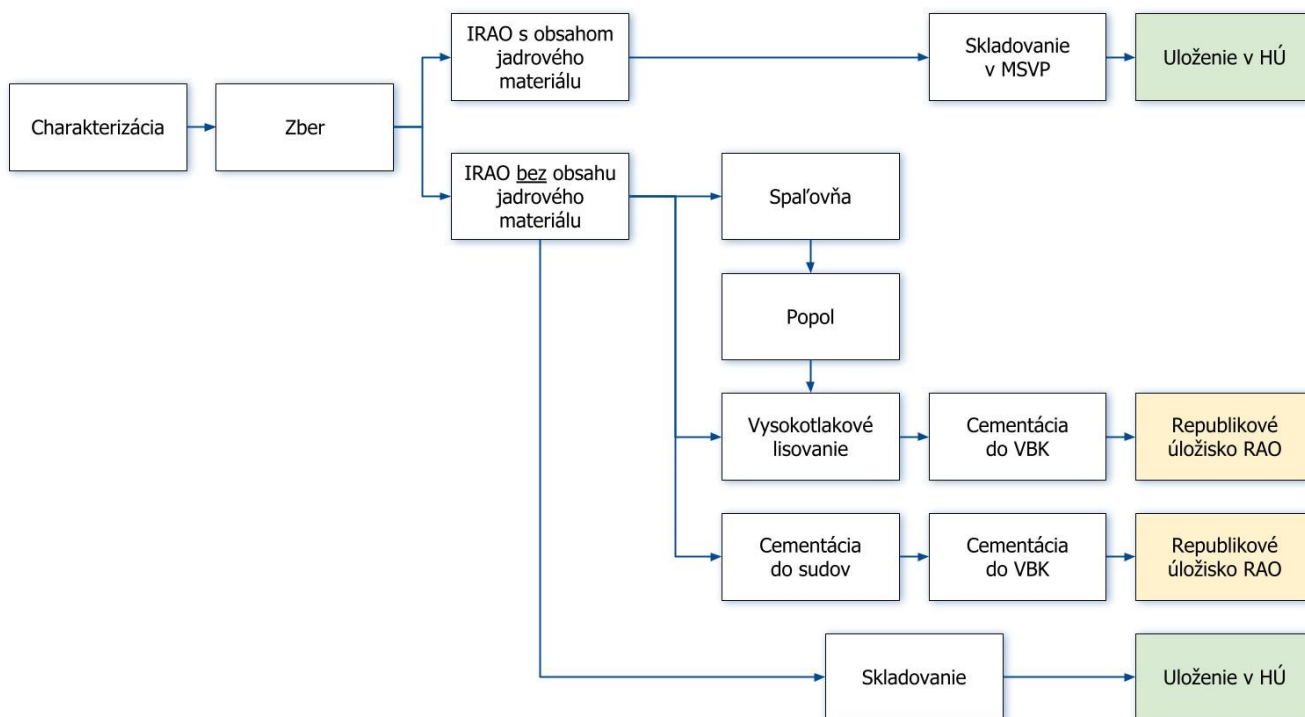
Doplnenie kapacity VT-lisovania

Doplnenie ďalšej technologickej linky VT-lisovania pevných RAO je navrhované z dôvodu predpokladanej zvýšenej produkcie lisovateľných RAO pochádzajúcich z procesu vyradovania JE V1 v nasledovnom období a tiež z dôvodu morálneho opotrebovania v súčasnosti prevádzkovaného takéhoto zariadenia v JZ TSÚ RAO, ktoré je v prevádzke od roku 2001. Pre realizáciu tohto investičného projektu bola v priebehu roku 2020 vypracovaná projektová a bezpečnostná dokumentácia.

C.2.4. Manažment IRAO a RMNP

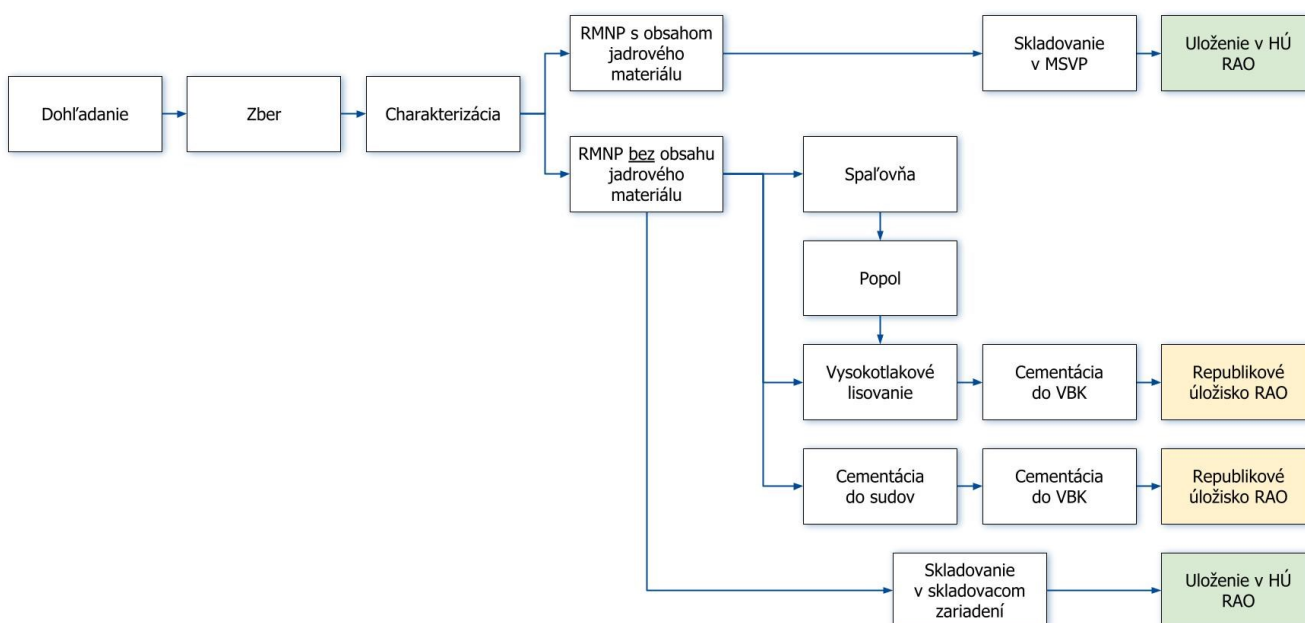
Inštitucionálne rádioaktívne odpady sú odpady vznikajúce pri práci so zdrojmi ionizujúceho žiarenia s výnimkou rádioaktívnych odpadov a vyhoretého jadrového paliva z jadrových zariadení. K týmto odpadom sa priradujú aj rádioaktívne materiály neznámeho pôvodu (pred platnosťou zákona č.87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov väčšinou označované ako zachytené rádioaktívne materiály – ZRAM, pričom dnes sa využíva len vo výnimočných prípadoch vid' §28, bod 2, písm. c uvedeného zákona), u ktorých je pôvodca neznámy, ktoré sa z rôznych príčin (odcudzenie, strata, „historické“ zdroje, nekontrolované nahromadenie prirodzenej rádioaktívnej látky) ocitli mimo inštitucionálnej kontroly, resp. mimo evidencie dozorných orgánov a svojou rádioaktivitou predstavujú radiačné riziká pre obyvateľstvo.

Koncepcia nakladania s IRAO je znázornená na nasledujúcom obrázku:



Obr. C.2.8 Koncepcia nakladania s IRAO

Koncepcia nakladania s RMNP je znázornená na nasledujúcom obrázku:



Obr. C.2.9 Koncepcia nakladania s RMNP

C.2.4.1. *Analýza potrieb v manažmente IRAO a RMNP*

Množstvo zachytených rádioaktívnych materiálov neznámeho pôvodu medziročne klesá a v súčasnosti sa pohybuje na úrovni menej než 10 záchytov ročne.

Pre zabezpečenie činností nakladania s IRAO tak, aby bolo možné uskutočniť prevzatie historických inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov predovšetkým (v I. etape) subjektov štátneho a verejného sektora spoločnosťou JAVYS, a. s., ich následné bezpečné skladovanie v prevádzkovanom Zariadení IRAO a ZRAM v Mochovciach, prípadne ich spracovanie, úpravu a uloženie v RÚ RAO a neuložiteľné v RÚ RAO dlhodobo skladovať až do doby ich uloženia v HÚ, je potrebné na medzirezortnej úrovni vytvoriť legislatívny rámec a mechanizmus na financovanie zberu takýchto IRAO, na ktorom sa bude spolupodieľať štát z verejných zdrojov napr. formou dotácie nákladov na likvidáciu historických IRAO aj ako preventívne opatrenie vzniku RMNP. V prvom kroku by mali byť riešené len rádioaktívne materiály, uvedené do používania pred vznikom systému (na základe Uznesenia Vlády SR č. 610 z 2. septembra 2009), ktorý rieši výber zábezpeky od používateľa.

Po vytvorení mechanizmu bude potrebné túto otázku vyriešiť vhodnou legislatívnou úpravou.

C.3. Vyrad'ovanie JZ

C.3.1. Všeobecná stratégia vyrad'ovania jadrových zariadení

Rozhodnutie o konečnom odstavení a vyrad'ovaní jadrového zariadenia môže byť principiálne motivované:

- uplynutím licencovanej prevádzkovej životnosti jadrového zariadenia,
- rozhodnutím prevádzkovateľa/vlastníka zariadenia o ukončení prevádzky pred uplynutím prevádzkovej životnosti (§ 32 ods. 2 atómového zákona),
- rozhodnutím o zastavení prevádzky pred uplynutím prevádzkovej životnosti, ktoré môže vydať orgán štátneho dozoru nad jadrovou bezpečnosťou (§ 32 ods. 1 atómového zákona).

Logickým krokom po definitívnom zastavení prevádzky a následnej etape ukončovania prevádzky je vyrad'ovanie jadrového zariadenia. V zmysle atómového zákona je vyrad'ovanie jadrových zariadení definované ako činnosti po ukončení prevádzky, ktorých cieľom je vyňatie jadrového zariadenia z pôsobnosti tohto zákona. Vo všeobecnosti, vyrad'ovanie jadrových zariadení zahŕňa všetky činnosti, technické, administratívne, dozorné a ďalšie, ktoré na jeho konci vedú k zrušeniu všetkých regulačných obmedzení stanovených pre jadrové zariadenie.

Vyrad'ovanie jadrových zariadení je zložitý a komplexný proces, ktorý začína už začiatkom existencie jadrového zariadenia, t. j. už pri jeho plánovaní. Prvá dokumentácia týkajúca sa vyrad'ovania jadrového zariadenia vo forme zadávacej správy o spôsobe vyrad'ovania sa predkladá už pri žiadosti o súhlas s jeho umiestnením. V súčasnosti je v SR jediný všeobecne akceptovaný variant bezprostredné kontinuálne vyrad'ovanie jadrového zariadenia. Dokumentácia, ktorá sprevádza ďalšie žiadosti o vydanie povolení na jednotlivé etapy existencie jadrového zariadenia (s výnimkou úložísk: tie sa nevyrad'ujú, ale nakoniec sa uzatvárajú s následnou inštitucionálnou kontrolou), musí obsahovať aktuálne predstavy o jeho vyrad'ovaní zhrnuté do koncepčných plánov vyrad'ovania. Koncepčné plány vyrad'ovania sa postupne aktualizujú; prvý takýto plán je predbežný koncepčný plán a posledný takýto plán je dozornému orgánu predkladaný pred jeho plánovaným konečným ukončením prevádzky.

Pre vyrad'ovanie jadrových zariadení sú v zásade možné tri prístupy:

- bezprostredné kontinuálne vyrad'ovanie, ktoré nadväzuje na etapu ukončovania prevádzky a kontinuálne prebieha až do ukončenia vyrad'ovania,
- odložené („deferred“) vyrad'ovanie, kde sa čaká s demontážou a demoláciou niektorých častí elektrárne; rozsah častí s odloženou demontážou, rozsah činností, keď neprebieha demontáž a demolácia a doba odkladu sa môže odlišovať prípad od prípadu,
- pre úplnosť je potrebné sa zmieniť o uložení na mieste („entombment“): ide o proces fixácie (konzervácie) kontaminovaného a aktivovaného materiálu v pôvodných štruktúrach alebo v ich vymedzenej časti, čím vznikne uzavretá štruktúra na pôvodnom mieste (v pôvodnom zariadení alebo jeho časti), izolovaná od životného prostredia pomocou realizácie vhodných inžinierskych riešení, čím sa lokalita stáva vlastne určitým druhom povrchového úložiska.

Voľba stratégie vyrad'ovania daného jadrového zariadenia je ovplyvňovaná radom faktorov:

- prijatá národná stratégia vyrad'ovania alebo legislatívne ustanovenie, ak existuje,
- záverečné stanovisko z verejného posudzovania vplyvov na ŽP (EIA proces),

- lokálne geografické, urbanistické, populačné aspekty a záujmy verejnosti, ktoré môžu vytvárať požiadavky na časovú potrebu uvoľnenia lokality na iné účely,
- sociálno-ekonomické aspekty,
- finančné aspekty, ktoré definujú potrebu prostriedkov pre vyradovanie, ich predpokladané čerpanie čo do výšky a času a/alebo tvorbu potrebných financií,
- dostupnosť technológií pre vyradovanie, kvalifikovaný personál, skúsenosť z projektov vyradovania, aspekty radiačnej ochrany a priemyselnej bezpečnosti procesu vyradovania,
- národný systém pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi vrátane ich ukladania a uvoľňovania materiálov do životného prostredia,
- stratégia nakladania s vyhoretým palivom vrátane konečného riešenia, zariadenia a prostriedky pre nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom.

Rozhodnutie o koncepcii a potom i o detailnejšom postupe vyradovania daného jadrového zariadenia, je obvykle výsledkom multikriteriálnej analýzy parametrov reflektujúcich, transparentnosť, ekonomickú výhodnosť a environmentálne aspekty s akceptovateľnosťou dotknutej verejnosti. K ekonomickému ohodnoteniu jednotlivých postupov a porovnanie výhodnosti jednotlivých prístupov vo vyradovaní JZ bol vypracovaný celý rad sofistikovaných výpočtových prostriedkov; jedným z nich je tiež software OMEGA (resp. eOMEGA), ktorý je v posledných rokoch využívaný pri plánovaní vyradovania všetkých jadrových zariadení v Slovenskej republike.

V súčasnosti je v SR dostatok poznatkov z procesu vyradovania jadrových elektrární, čo je prínosom pre ďalšie plánovanie a realizáciu procesu vyradovania v súčasnosti prevádzkovaných JE. Boli vyvinuté špecializované postupy pre vyradovanie samotné, zariadenia pre dekontamináciu, demontáž, nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi a postupy pre ďalšie technické oblasti vyradovania. Sú zvládnuté postupy pre demontáž zložitých reaktorových štruktúr a iných špecializovaných zariadení. Vo všeobecnosti však platí, že prakticky pre každú jadrovú elektrárňu existujú určité špecifiká, ktoré sa pri plánovaní a realizácii vyradovania berú do úvahy. Toto osobitne platí pre jadrové elektrárne, ktorých prevádzka nebola ukončená štandardným spôsobom, napríklad po prevádzkovej havárii alebo ak počas prevádzky dosiahla kontaminácia zariadení iné parametre ako je bežné u daného typu elektrárne. To je prípad aj jadrovej elektrárne JE A1.

Na základe doterajších skúseností z vyradovania jadrovej elektrárne A1, V1 a koncepčných plánov vyradovania JE V2, JE MO12 a JE MO34 a zahraničných skúseností, bude stratégia vyradovania ďalších jadrových elektrární v Slovenskej republike vychádzať z nasledujúcich východísk:

- lokality jadrových elektrární Jaslovské Bohunice a Mochovce sa budú po vyradení využívať pre budúce komerčné aktivity (po ukončení prevádzky jadrovej elektrárne sa neuvažuje využiť územie pre poľnohospodárske účely alebo pre účely výstavby bytov),
- jadrové zariadenie po ukončení procesu vyradovania bude vyňaté spod administratívnej kontroly, čo znamená vyňatím z pôsobnosti atómového zákona a uvoľnením územia podľa zákona o radiačnej ochrane,
- vykoná sa demolácia všetkých budov s inštalovanými technologickými zariadeniami, v ktorých sa nachádzali rádioaktívne médiá; výnimku z tohto môžu tvoriť objekty, ktorých využívanie sa javí v danom čase bezprostredne účelné, napríklad pre potreby realizácie nových priemyselných zariadení, vrátane jadrových a pod.,
- bude zabezpečená potrebná kapacita pre uloženie všetkých druhov RAO vznikajúcich pri vyradovaní jadrových zariadení,

- pre prevádzkované a budované jadrové elektrárne s reaktorom VVER-440 v SR uvažuje prevádzkovateľ dobu prevádzkovania 60 rokov,
- po ukončení prevádzky JE sa uvažuje s kontinuálnym vyradovaním ak sa nepreukáže ekonomická a environmentálna výhodnosť iného prístupu vyradovania JE,
- východiskový stav pre začatie vyradovania JE je stav s vyvezeným vyhoretým jadrovým palivom a bez rádioaktívnych odpadov pochádzajúcich z prevádzky vyradovanej elektrárne,
- pri realizácii vyradovania sa bude maximálne využívať prevádzkový personál a súčasná infraštruktúra vybudovaná pre nakladanie s RAO v rámci spoločnosti JAVYS, a. s., doplnená o prevádzkový personál vyradovanej JE.

C.3.2. Vyradovanie JE A1

Základným špecifikom vyradovania jadrovej elektrárne A1 je netypický postup vyradovacích prác. Hlavné dôvody tohto postupu vyplynuli z havárie v primárnom okruhu v roku 1977 spojenej s poškodením jadrového paliva, prácami pri odstraňovaní havárie a z vplyvu poškodeného paliva na systémy skladovania a manipulácie. Samotnému procesu vyradovania predchádzalo relatívne dlhé obdobie ukončenia prevádzky od rozhodnutia o neobnovení prevádzky JE A1 (1979) do prvej časti projektu radiačne bezpečného stavu JE A1 (1994 – 1999). Havária z roku 1977 mala zásadný vplyv nie len na rozhodovací proces možnosti ďalšieho prevádzkovania tejto JE, ale aj na celý nasledujúci proces prípravy na vyradovanie a samotnú realizáciu jej vyradovania a to najmä z dôvodu vzniku rozsiahleho poškodenia jadrového paliva, vzniku veľkého množstva kvapalných rádioaktívnych látok a podstatného zhoršenia radiačnej situácie v technologických zariadeniach a priestoroch takmer celej JE A1. Je potrebné si uvedomiť, že približne 21 ton ťažkej vody preniklo do primárneho plynového chladiaceho okruhu čo spôsobilo závažné poškodenie pokrytia jadrového paliva. Odhadované množstvo uvoľneného pokrytia jadrového paliva bolo 150 kg s aktivitou v rozmedzí $3,7 \cdot 10^{11}$ – $3,7 \cdot 10^{12}$ Bq/kg. Odhadované množstvo kovového uránu uvoľneného do primárneho okruhu bolo minimálne 100 kg, s aktivitou $3,7 \cdot 10^{13}$ Bq/kg a s odhadovaným obsahom plutónia 1,5 g/kg.

Príprava vyradovania JE A1 bola na začiatku a v priebehu ukončovania prevádzky ovplyvnená nasledujúcimi faktormi:

- neexistovali ani predbežné plány pre vyradovanie JE A1,
- neexistoval inventár rádioaktivity spôsobený najmä haváriou reaktora KS-150,
- nebol dostatok metód a zariadení pre spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov,
- nebolo k dispozícii úložisko RAO,
- neboli vytvorené dostatočné finančné zdroje pre financovanie vyradovania jadrových zariadení z prevádzky,
- bola nedostatočná legislatíva pre vyradovanie a nakladanie s RAO,
- neboli takmer žiadne, alebo len veľmi obmedzené poznatky a teda aj skúsenosti vo vyradovaní jadrových zariadení.

Po definitívnom rozhodnutí o nepokračovaní prevádzky JE A1 (1979) sa vtedajším prevádzkovateľom SE EBO začali systematicky vytvárať podmienky pre ukončovanie prevádzky a pre prípravu vyradovania. Činnosti boli vykonávané na základe povolenia (licencie) na prevádzku až do roku 1999 a boli organizované na základe bezpečnostných priorít, technických vedomostí a podmienok a dostupných finančných zdrojov. Činnosti prípravy vyradovania možno časovo rozdeliť na dve obdobia:

- V prvom období 1979-1993 boli prioritne riešené úlohy súvisiace s vyhoretým jadrovým palivom, ktoré mali najvyššiu prioritu. Boli realizované činnosti pre stabilizáciu situácie v DS, dekontaminácia a čiastočná demontáž technologických zariadení s najnižšou kontamináciou za účelom uvoľnenia priestorov pre montáž zariadení nevyhnutných pre proces vyradovania, opatrenia na zlepšenie bariér proti rozptylu rádioaktívnych látok do životného prostredia a začali sa systematické výskumné a experimentálne činnosti pre nakladanie so špecifickými druhmi RAO v JE A1.
- V druhom období 1994-1999 boli činnosti organizované podľa projektu pre uvedenie JE A1 do radiačne bezpečného stavu. Prioritu malo vyvezenie poškodeného paliva. V projekte radiačne bezpečného stavu boli definované prioritné oblasti riešenia v rámci objektov JE A1, v areáli a pre životné prostredie. Bol vytvorený systematický prístup a zariadenia pre nakladanie s RAO a do trvalej prevádzky bolo uvedené úložisko rádioaktívnych odpadov, čím vznikli podmienky pre skutočné znižovanie rádioaktívneho inventáru v JE A1. Základným predmetom tohto obdobia bola príprava a odvoz paliva do ZSSR a neskôr do Ruskej federácie. Proces vývozu VJP možno zhrnúť na činnosti prípravy a odvozu tzv. manipulovateľného (odvezené v prvom období) a nemanipulovateľného jadrového paliva (odvezené v druhom období). Nemanipulovateľné palivo boli palivové články, ktoré sa nepodarilo uvoľniť štandardným spôsobom zo skladovacích puzdier pre skladovanie v dlhodobom sklade z dôvodu straty integrity významnou koróziou poškodeného pokrytia palivových článkov. Pre účely odvozu VJP do RF bez chladiacich médií museli byť vyvinuté, vyrobené a v hlavnom výrobnom bloku JE A1 nainštalované špeciálne zariadenia na vyberanie VJP z puzdier pre ich dlhodobé skladovanie (PDS), drenážovanie chladiaceho média chrompik z PDS, skladovanie tohto chladiaceho média, vkladanie VJP do nových puzdier a ich hermetizácie, skladovanie pripraveného VJP do doby jeho transportu, transportné kontajnery pre bezpečný transport a celý rad ďalších špeciálnych zariadení nevyhnutných k zabezpečeniu tohto nesmierne dôležitého a náročného procesu. Ďalšou veľmi dôležitou činnosťou tohto obdobia bola realizácia činností vedúca k spracovaniu resp. bezpečnému uskladneniu ostatných kvapalných prevádzkových médií a vybudovanie celého radu zariadení na nakladanie s kvapalnými a pevnými rádioaktívnymi odpadmi, vrátane úložiska RÚ RAO v Mochovciach.

Po období príprav na vyradovanie JE A1 sa mohlo pristúpiť k vlastnému procesu vyradovania, ktorého začiatok bol podmienený odvozom VJP z JZ JE A1. Proces vyradovania JE A1 bol na základe v tom čase predpokladaných postupov rozdelený do piatich etáp so začiatkom vyradovania v roku 1999 a jeho plánovaným ukončením v roku 2033. Je potrebné konštatovať, že členenie kontinuálneho procesu vyradovania JE A1 na päť etáp bolo historicky definované v čase, keď neboli dostatočné skúsenosti a poznatky o stave havarovanej JE A1, vrátane technologických postupov vyradovania, vedúcich k dosiahnutiu stanoveného cieľa vyradenia JE A1, ktorý bol v počiatku definovaný ako vyradovanie pre neobmedzené využitie územia po odstránení JZ, čo sa neskôr ukázalo z technicko - ekonomického hľadiska ako nereálne a definovanie cieľa pre vyradovanie JE A1 bolo zmenené na obmedzené využitie územia po odstránení JZ. Časové ohraničenie I., II. a V. etapy je stanovené vždy na viac ako osem až deväť rokov. Výnimku tvorila III. a IV. etapa v tom, že každá z nich bola termínovo naplánovaná na obdobie štyroch rokov. Stanovenie štvorročného obdobia pre III. a IV. etapu vzniklo v čase, keď neboli dostatočné skúsenosti z procesu vyradovania a vzhľadom k tomu boli určité obavy, v akom rozsahu sa podarí zrealizovať predchádzajúce dve etapy, vrátane procesu nakladania s RAO boli pochybnosti, či pri realizácii činností vyradovania aktívnych častí primárneho okruhu havarovanej elektrárne budú k dispozícii také postupy a zariadenia, ktoré budú môcť tento proces zvládnuť. Aj z týchto dôvodov bol predmet vyradovania pre III. a IV. etapu definovaný v tom čase len veľmi všeobecne.

Z hľadiska súčasných skúseností z vyradovania JE A1 je možné spätne hodnotiť rozhodnutie o vyradovaní JE A1 po etapách ako prakticky jediné možné, nakoľko neboli k dispozícii dostatočné poznatky o radiačnej situácii v jednotlivých technologických zariadeniach a priestoroch po udalostiach

na základe ktorých bola JE A1 odstavená z prevádzky a preto boli do jednotlivých etáp zaradované zariadenia postupne na základe postupného získavania ďalších informácií po sprístupnení týchto častí technologických zariadení a priestorov pričom zároveň bol vytvorený koncept vyradovania po ukončení prebiehajúcej etapy.

C.3.2.1. *I. etapa vyradovania JE A1 (1999 - 2008):*

Realizácia I. etapy vyradovania začala v roku 1999 na základe povolenia ÚJD SR č. 137/99 a jej cieľom bolo uvedenie JE A1 do radiačne bezpečného stavu. Z uvedeného cieľa vychádzal aj predpokladaný stav na konci I. etapy, ktorý bol charakterizovaný nasledovne:

- kvapalné RAO s výraznými objemovými aktivitami budú spracované alebo bezpečne preskladnené,
- ostatné kvapalné, vlhké (kaly, sorbenty) a pevné RAO budú upravené do formy vhodnej pre konečné uloženie (do vhodnej matrice) a uložené v RÚ RAO, alebo v prípade nemožnosti ich uloženia bezpečne skladované,
- nádrž stanice čistiacich vôd 7/2 vyprázdnená, 7/1 zaplnená RA-kalmi JE A1, N1/1 vyprázdnená, N1/2 skladovanie RA-kalov a tríciových vôd, N1/3 skladovanie RA-kalov premiestnených z nádrže 7/1, N 1/4 prázdna, nádrž N-3 vyprázdnená, dekontaminovaná,
- bazén dlhodobého skladu bude ďalej používaný ako sklad horných častí PDS vzniknutých z prípravy nemanipulovateľného paliva na odvoz, PDS obsahujúcich dowtherm, špecifické RAO a zostatkový objem chladiacej vody s obsahom kalových fáz v bazéne,
- najrizikovejšie zdroje potenciálneho ohrozenia životného prostredia budú definitívne odstránené, neprevádzkované technologické zariadenia a stavebné konštrukcie budú uvedené do takého stavu, aby do realizácie nasledujúceho stupňa vyradovania nedošlo k nekontrolovateľnému úniku rádioaktivity do okolia.

Pre dosiahnutie stavu na konci I. etapy vyradovania tak, ako bol definovaný v rozhodnutí ÚJD SR, prebiehali nasledujúce činnosti vyradovania:

- riešenie problematiky DS,
- riešenie problematiky spracovania kvapalných RAO vo vonkajších objektoch,
- riešenie problematiky spracovania pevných RAO vo vonkajších objektoch,
- riešenie problematiky kontaminovaných spodných vôd,
- vyradovanie technologických zariadení v rámci HVB.

V priebehu riešenia I. etapy vyradovania JE A1 sa ukázala vysoká náročnosť činností v časti nakladania s RAO a problematiky súvisiacej s DS. Tento pôvodne plánovaný proces nakladania s tzv. historickým RAO bol na základe získaných poznatkov reálne prehodnotený a je realizovaný aj v ďalších etapách.

C.3.2.2. *II. etapa vyradovania JE A1 (2009 - 2016):*

II. etapa vyradovania JE A1 kontinuálne nadväzovala na realizáciu I. etapy so začiatkom v roku 2009 na základe povolenia ÚJD SR č. 178/2009 a trvala do 30. 9. 2016. Jej hlavným cieľom bolo odstránenie environmentálnej záťaže z vonkajších priestorov a objektov JZ JE A1.

Vyradovanie v týchto vonkajších priestoroch a stavebných objektoch bolo zamerané najmä na monitorovanie, sanáciu a triedenie kontaminovaných zemín, vybratie a spracovanie kontaminovaných vôd a solidifikáciu kalových zložiek nachádzajúcich sa vo vonkajších nádržiach, dekontamináciu a likvidáciu vyprázdnených vonkajších nádrží, odstránenie technologických zariadení nachádzajúcich sa

vo vonkajších stavebných objektoch, vrátane veľkoobjemových plynojemov CO₂ tohto jadrového zariadenia, následnú dekontamináciu a odstránenie vyprázdnených stavebných objektov a monitorovanie a sanačné čerpanie podzemných a priesakových vôd.

Okrem činností vyradovania vo vonkajších priestoroch a vonkajších stavebných objektoch boli súčasne realizované činnosti II. etapy vyradovania JE A1 aj v hlavnom výrobnom bloku JE A1 a tieto boli zamerané najmä na vyradovanie dlhodobého skladu pre skladovanie VJP z JE A1 a to v oblasti preskladnenia kalov z dlhodobého skladu do nových preskladňovacích nádrží a likvidácie horných častí puzdier zo skladovania nemanipulovateľného VJP, likvidáciu zavážacích strojov pre jadrové palivo reaktora JE A1, technologických častí ťažkovodného hospodárstva, stanice izotopického čistenia ťažkej vody a stanice odstraňovania organických nečistôt ťažkej vody, chladienia primárneho a sekundárneho okruhu, technologickej časti olejového hospodárstva a ostatných súvisiacich technologických častí vrátane nakladania s RAO. Jednou z najdôležitejších činností II. etapy vyradovania JE A1 bolo preskladnenie kalov z pôvodného jednobariérového bazéna dlhodobého skladu na vyhoreté jadrové palivo z JE A1 do nových dvojbariérových nádrží, z ktorých boli tieto kaly postupne solidifikované.

V rámci zabezpečenia nakladania s VNAO bola v rámci vyradovania JE A1 zrealizovaná výstavba úložiska veľmi nízko aktívneho rádioaktívneho odpadu v priestore Republikového úložiska RAO, v rozsahu výstavby 1. modulu, určeného pre ukladanie VNAO pochádzajúceho z vyradovania JE A1.

C.3.2.3. *III. a IV. etapa vyradovania JE A1 (2016-2024)*

Pôvodne plánovaná náplň výkonov činností pre pokračovanie vyradovania JE A1 po ukončení II. etapy vychádzala z kontinuálneho variantu vyradovania JE A1 a bola vo všeobecnosti definovaná v dokumentoch „Zámer v zmysle Zákona č. 127/1994 Z. z. pre vyradovanie JE A1 po ukončení I. etapy“ a „Správa o hodnotení vplyvov na ŽP v zmysle zákona č. 127/1994 Z. z. pre vyradovanie JE A-1 po ukončení I. etapy“. Realizácia niektorých činností, prebieha vzhľadom k ich technickej, organizačnej a ekonomickej náročnosti, s ohľadom na radiačné charakteristiky predmetných médií a technologických zariadení prierezovo počas všetkých etáp. Patria sem nasledovné činnosti:

- vyradovanie dlhodobého skladu pre vyhoreté jadrové palivo JE A1,
- spracovanie kalov z dlhodobého skladu VJP,
- spracovanie puzdier dlhodobého skladovania vyhorelého jadrového paliva,
- spracovanie chladiaceho média VJP chrompik,
- spracovanie KRAO z vonkajších nádrží obj. 44/10,
- vyradovanie navzájom úzko prepojených technologických častí, (parogenerátory a ich príslušenstvo, turbokompresory, sekčné armatúry),
- prevádzka technologických existujúcich zariadení a vývoj nových zariadení a postupov spracovania odpadov.

Na základe vyšpecifikovaných technologických zariadení a priestorov, ako aj činností spojených s vyradovaním týchto zariadení v rámci plánovanej III. a IV. etapy, bola identifikovaná ich vzájomná úzka previazanosť na základe ktorej sa došlo k záverom, že nie je možné jednoznačne stanoviť rozhrania likvidácie technológií medzi jednotlivými etapami a tým zároveň aj jednoznačne popísať ich samostatné vplyvy na ŽP. S procesom vyradovania JE A1 logicky súvisí aj riešenie technologických postupov a technologických zariadení v oblasti procesu nakladania s RAO, ktoré boli pri príprave III. a IV. etapy zohľadnené. Skladovanie, spracovanie a úprava rádioaktívnych odpadov a to až do ich finálneho uloženia v úložisku rádioaktívnych odpadov je neoddeliteľnou súčasťou vyradovania JE. Dostatočná kapacita pre

skladovanie, spracovanie, úpravu, ukladanie a prepravy RAO v danom čase patrí teda medzi najvýznamnejšie vplyvy na činnosti demontáže technologických zariadení vyradovanej JE a tým aj na celý proces vyradovania JE A1.

K realizácii III. a IV. etapy vyradovania JE A1 bolo v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov zrealizované verejné posúdenie navrhovanej činnosti (EIA proces) zakončený vydaním Záverečného stanoviska k navrhovanej činnosti MŽP SR č. 2292/2015-3.4/hp. Záverečné stanovisko bolo vydané na základe výsledkov procesu posudzovania vykonaného podľa ustanovení zákona, pri ktorom sa zvažil stav využitia územia a únosnosť prírodného prostredia, význam očakávaných vplyvov navrhovanej činnosti (vrátane vplyvov kumulatívnych) na životné prostredie a zdravie obyvateľstva z hľadiska pravdepodobnosti, rozsahu, trvania, povahy, miesta vykonávania navrhovanej činnosti, po zohľadnení stanovísk príslušných orgánov, organizácií, dotknutej verejnosti a za súčasného stavu poznania a odporúča realizáciu navrhovanej činnosti „Vyradovanie jadrovej elektrárne A1 III. etapa a IV. etapa“ v lokalite Jaslovské Bohunice pokračovaním kontinuálneho variantu vyradovania JE A1.

Hlavnými cieľmi III. a IV. etapy sú:

- znižovanie rádioaktívneho inventáru v lokalite,
- znižovanie rizika uvoľnenia rádioaktívnych látok do okolitého prostredia,
- solidifikácia voľných rádioaktívnych látok,
- bezpečné spracovanie a uloženie rádioaktívneho inventáru,
- uvoľnenie materiálov do životného prostredia.

Hlavným predmetom vyradovania JE A1 v III. a IV. etape je:

- primárny okruh a jeho súvisiace technologické časti v HVB JE A1,
- parogenerátory PG3 a PG4 a turbokompresory s príslušenstvom v HVB JE A1,
- časť technologických zariadení v hlavnom výrobnom bloku JE A1 vyvinutých a inštalovaných pre realizáciu prípravy vyhoretého jadrového paliva na transport,
- ostatné nadväzujúce technologické zariadenia v objekte hlavného výrobného bloku a vonkajších objektoch JE A1,
- vyradovanie ďalej nevyužitelných vonkajších nádrží, potrubných systémov a kanálov,
- odstránenie ďalej nevyužitelných stavebných objektov,
- sanácia podzemných kontaminovaných vôd a kontaminovaných zemín.

Realizácia činností aktuálne prebieha v súlade s Plánom III. a IV. etapy vyradovania JE A1. V tomto čase sú vytvorené všetky podmienky pre splnenie jej cieľov tak ako bolo plánované. Zároveň je potrebné počas realizácie vyradovania JE A1 v tomto období pripraviť všetky podmienky pre kontinuálne pokračovanie činností od roku 2025, teda v V. etape vyradovania.

C.3.2.4. V. etapa vyradovania (2025 – 2033):

Realizácia V. etapy vyradovania je plánovaná tak, aby kontinuálne nadväzovala na realizáciu činností III. a IV. etapy, ktorej ukončenie je plánované do konca roku 2024. Z technického a zároveň radiačného hľadiska bude pri vyradovaní technologických celkov z prevádzky JE A1 najzložitejšou časťou vyradovanie nasledovných technologických zariadení:

- reaktor KS 150 s príslušenstvom,

- parogenerátory PG1, PG2, PG5 a PG6 s príslušenstvom,
- vymieracia šachta manipulačného boxu (bývalá HK) s príslušenstvom,
- dlhodobý sklad pre VJP z JE A1 s príslušenstvom.

V piatej etape je ďalej plánované aj pokračovanie činností v oblasti spracovania kvapalných a pevných rádioaktívnych odpadov, spracovania PDS, sanácie podzemných a priesakových vôd, sanácia a triedenie kontaminovaných zemín a ostatných súvisiacich činností. Okrem zariadení inštalovaných pre prevádzku JE A1 bude potrebné po roku 2025 postupne vyradovať aj zariadenia, ktoré boli v JZ A1 inštalované za účelom realizácie činností v rámci príprav na vyradovanie a to najmä zariadení pre prípravu a odvoz VJP do ZSSR resp. RF, pre nakladanie s RAO pochádzajúceho z prevádzky a obdobia ukončovania prevádzky JZ A1, ako aj zariadení, ktoré boli a budú ďalej inštalované napríklad pre potreby vyradovania reaktora, parogenerátorov a iných radiačne exponovaných zariadení resp. priestorov. Tieto zariadenia boli vyvinuté a finančne hradené z prostriedkov určených výhradne pre vyradovanie JE A1 a sú neoddeliteľnou súčasťou JZ JE A1 v rámci ktorého budú aj vyradené. Je potrebné uviesť, že celkové množstvo, charakter a technické parametre väčšiny týchto zariadení, nevyhnutných pre proces vyradovania, neboli v čase príprav a stanovenia vecného rozsahu vyradovania JE A1 známe, čo má vo finálnej fáze vyradovania JE A1 vplyv tak na technickú a organizačnú časť procesu tohto vyradovania, ako aj na jeho komplexné ekonomické ohodnotenie. Nevyhnutná potreba vyvinutia, výroby a inštalácie týchto špecifických pomocných zariadení pre demontáž, fragmentáciu a spracovanie pevných a kvapalných rádioaktívnych materiálov a rádioaktívnych odpadov vznikala na základe postupne získavaných poznatkov v procese vyradovania a teda nemohli byť vopred s dostatočnou presnosťou kvantifikované, v niektorých prípadoch ani predpokladané. Nakoľko tieto zariadenia boli využívané pri vyradovaní vysoko kontaminovaných resp. radiačne exponovaných zariadení, predmetov a médií, vrátane kontaminácie alfa nuklidmi, nie je možné opomenúť technickú, ekonomickú a časovú náročnosť činností pri ich likvidácii.

Týmito zariadeniami, ktoré sú súčasťou JZ JE A1 a ktoré po ukončení ich ďalšej využiteľnosti bude potrebné postupne zlikvidovať sú najmä:

- krátkodobý sklad KS1 s nádržou MSN a kalmi pod nádržou,
- krátkodobý sklad KS2,
- dlhý sklad (DIS),
- dlhodobý sklad (DS),
- kontajner skafander (KoS),
- nové preskladňovacie nádrže (NPN),
- pracovisko spracovania PDS (PS PDS),
- nové hniezdo drenážovania (NHD),
- zariadenie na úpravu paliva (ZÚP) s hniezdom delenia a hniezdom hermetizácie,
- suchý sklad vyhoretého paliva (SVP) s príslušenstvom,
- linka VICHK,
- zariadenia na spracovanie kalov SUZA II.

ale napríklad aj :

- Zariadenie na fixáciu kalov (ZFK),
- Pracovisko triedenia kontaminovaných zemín (PTKZ),

- ďalšie zariadenia vyvinuté, dodané a využívané pre zabezpečenie realizácie vyradovacích činností v radiačne vysoko exponovaných priestoroch (vyradovanie reaktora, PG, bazéna, dlhodobého skladu pre VJP, komory strihu a pod.).

Ďalšími činnosťami, ktoré budú realizované aj po roku 2033 je nakladanie so zvyšnou časťou RAO a likvidácia zostávajúcej časti zariadení inštalovaných v JE A1 pre účely realizácie vyradovania, ktoré z technických a organizačných dôvodov nemohli byť súčasťou V. etapy vyradovania JE A1 a komplexná charakterizácia areálu JE A1 pre kontinuálne zabezpečenie činností uvoľňovania areálu JE A1 spod administratívnej kontroly. Jeden z najvýznamnejších vplyvov na proces demontáže technologických zariadení vyradovanej JE a tým aj na celý proces vyradovania JE A1 je zabezpečenie dostatočných skladovacích a spracovateľských kapacít a kapacít pre úpravu a ukladanie RAO v danom čase a preto je potrebné tieto kapacitné potreby pripraviť v dostatočnom rozsahu a predstihu. Je predpoklad, že v období po roku 2025 vznikne aj určité množstvo RAO neuložiteľných v RÚ RAO v Mochovciach. Tento predpoklad vyžaduje, aby boli k dispozícii skladovacie priestory na dlhodobé skladovanie takýchto RAO a to až do vybudovania hlbinného úložiska. Túto funkciu v súčasnosti plní Integrálny sklad RAO a je potrebné v nadväznosti na novo vznikajúce skutočnosti zabezpečiť aby jeho kapacita a technické parametre spĺňali podmienky pre dlhodobé skladovanie týchto RAO aj v budúcnosti a to až do doby ich uloženia v hlbinnom úložisku.

V rámci V. etapy bude realizovaná aj komplexná charakterizácia lokality JE A1 a činnosti pre dosiahnutie koncového stavu.

C.3.2.5. *Konečný stav po vyradení JE A1*

Počas realizácie I. etapy vyradovania bola prijatá filozofia, akceptovaná verejnosťou a dozornými orgánmi, podľa ktorej budú mať objekty alebo územie JE A1 dve možné ukončenia:

- všetky objekty budú zdemolované na úroveň ustanovenú dokumentáciou. Pôjde o relatívne malé plochy, o ďalšom využití ktorých nebolo doteraz rozhodnuté. Vo všeobecnosti platí, že plochy po zlikvidovaných objektoch môžu byť uvoľňované spod pôsobnosti Atómového zákona postupne alebo na konci celého vyradovania naraz,
- niektoré objekty s neodstráneným, čiastočne alebo úplne odstráneným technologickým vybavením, ktoré je technicky možné a je ekonomicky výhodné využívať v rámci činností nakladania s RAO v JZ TSÚ RAO môžu byť postupne prevedené do JZ TSÚ RAO.

Pôvodne plánované začlenenie HVB JE A1 pod TSÚ RAO vzniklo historicky pri tvorbe koncepcie vyradovania JE A1 v období rokov cca 1997-1999, keď sa uvažovalo o obsahu a podmienkach udelenia licencie pre jednotlivé etapy vyradovania teda v období, keď ešte nebolo známe, že príde k predčasnemu odstaveniu JE V1, významným legislatívnym zmenám a požiadavkám pre oblasť vyradovania a nakladania s RAO a ochrane životného prostredia, ako aj celkovému celospoločenskému technickému a ekonomickému rozvoju a postoju k jadrovej energetike. Pôvodný účel preradenia hlavného výrobného bloku pod JZ TSÚ RAO uvažoval s jeho využitím pri nakladaní s RAO počas vyradovania JE V1. Predčasným odstavením a vyradením tejto elektrárne je toto pôvodne plánované využitie hlavného výrobného bloku JE A1 po V. etape vyradovania už irelevantné.

V systéme pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi z vyradovania JE A1 sa v počiatočnom období vyradovania pristúpilo k vybudovaniu zariadení pre dekontamináciu a fragmentáciu rádioaktívnych materiálov z JZ JE A1, ktoré sa nachádzajú v obj.34 HVB A1 a boli neskôr preradené z JZ JE A1 pod JZ TSÚ RAO. Zaradenie hlavného výrobného bloku JE A1, vrátane niektorých technologických zariadení

vybudovaných pre účely vyradovania JE A1 do TSÚ RAO (napr. VICHK, NHD, MSN, SVP a pod.) by predstavovalo tiež prevzatie záväzku vyradenia týchto objektov a zariadení v rámci vyradovania TSÚ RAO. Vzhľadom na inventár najmä stavebnej časti HVB JE A1 ale v nemalej miere aj technologickej časti možno hovoriť o významnom záväzku. Za predpokladu súčasného využívania jadrovej energie, uvažovaného vyradovania jadrových elektrární a ostatných jadrových zariadení, potrieb spracovania a úpravy RAO, je možné odhadnúť, že v prípade preradenia hlavného výrobného bloku JE A1 do TSÚ RAO bolo pôvodne plánované jeho vyradovanie v nadväznosti na vybudovanie a sprevádzkovanie HÚ v roku 2065 plánované od roku 2060. Tým by logicky náklady spojené s údržbou a vyradením tohto objektu výraznou mierou stúpali, pričom v rámci TSÚ RAO by bol tento objekt nevyužiteľný.

Vzhľadom k týmto skutočnostiam, ako aj existencii IS RAO, ktorý vo veľkej miere nahrádza pôvodný zámer využitia HVB JE A1 ako skladov v rámci TSÚ RAO, bolo potrebné prehodnotiť začlenenie hlavného výrobného bloku JE A1 po roku 2033 do JZ TSÚ RAO a optimálnym a logickým riešením je vyradenie tohto objektu kontinuálne ihneď po ukončení V. etapy vyradovania JE A1, po odstránení všetkých technologických zariadení nachádzajúcich sa v tomto stavebnom objekte. Pôvodne uvažované začlenenie hlavného výrobného bloku JE A1 do objektovej sústavy TSÚ RAO by bolo vzhľadom k vyššie uvedenému neefektívnym a neekonomickým riešením a preto je potrebné po odstránení všetkých technologických zariadení, vrátane technologického prepojenia medzi JZ JE A1 a JZ TSÚ RAO následne odstrániť objekty hlavného výrobného bloku JE A1, prípadne ďalšie objekty pôvodne uvažované na ich preradenie pod JZ TSÚ RAO. Po roku 2033 bude realizovaná fáza vyňatia jadrového zariadenia z pôsobnosti zákona 541/2004 Z. z. (atómový zákon), ktorej predmetom bude odstránenie stavebnej časti hlavného výrobného bloku a nevyhnutného rozsahu zostávajúcich zariadení, ktoré boli inštalované pred začiatkom a v priebehu procesu vyradovania JE A1 za účelom zabezpečenia realizácie vyradovania, ich využitie bolo potrebné až do záverečnej fázy V. etapy vyradovania JE A1 a ktoré neboli predmetom plánu pre V. etapu vyradovania. Tieto mali byť pôvodne preradené spolu s objektom hlavného výrobného bloku JE A1 do JZ TSÚ RAO, čo však v tomto čase, tak ako je vyššie uvedené, stratilo opodstatnenosť a bolo by neefektívnym a neekonomickým riešením.

V nadväznosti na tieto skutočnosti je v súvislosti predpokladaného dobudovania IS RAO v rámci činností vyradovania JE A1 navrhovaným riešením dobudovanie priestorov pri IS RAO na umiestnenie ďalej využitelných zariadení inštalovaných v obj. 34 HVB A1, zaradených v súčasnosti do JZ TSÚ RAO, resp. ich doplnenie ďalšími potrebnými zariadeniami s prednostným využitím možnosti inštalácie zariadení využívaných v JZ V1 a inovácia zastaraných zariadení a následne IS RAO zaradiť do JZ TSÚ RAO. Zároveň pre dočasné umiestnenie kontaminovaných materiálov zo záverečnej fázy V. etapy vyradovania JE A1 do momentu ďalšieho nakladania s nimi (uvolnenie do ŽP alebo nakladanie ako s RAO), bude potrebné v IS RAO vybudovať nové priestory pre ich skladovanie.

Stavebné objekty JE A1 budú zbúrané s následným zásypom, povrchovou a terénou úpravou. Po ukončení realizácie uvedených činností bude uskutočnený záverečný prieskum areálu s následným uvoľnením areálu spod administratívnej kontroly, pričom:

- Zostatková rádioaktivita v lokalite musí byť odstránená tak, aby v žiadnom kalendárnom roku priemerná efektívna dávka u reprezentatívnej osoby nepresiahla 0,01 mSv a súčasne kolektívna efektívna dávka neprekročí 1 manSv.
- Ak kolektívna efektívna dávka prekročí 1 manSv, je možné uvoľniť lokalitu spod pôsobnosti Atómového zákona na základe výsledkov Optimalizačnej štúdie, ktorou sa preukáže, že navrhované riešenie je optimálnym z hľadiska radiačnej ochrany, pričom riešenie, ktoré vyplýva z Optimalizačnej štúdie musí zabezpečovať, že efektívna dávka zo zvyškovej rádioaktivity odlišiteľnej od pozadia pre priemerného jednotlivca z kritickej skupiny neprekročí 0,01 mSv za rok resp. vo výnimočných prípadoch 0,05 mSv za rok.

Odstránením stavebných konštrukčných častí hlavného výrobného bloku JE A1 bude dosiahnutý plánovaný konečný stav vyradovania JE A1, ktorý predstavuje úplné vyňatie JZ JE A1 spod administratívnej kontroly v súlade s atómovým zákonom a zákonom o radiačnej ochrane.

C.3.3. Vyradovanie JE V1

Jadrová elektrárňa V1 (ďalej len „JE V1“) sa nachádza v lokalite Jaslovské Bohunice a prevádzkovala dva tlakovodné reaktory typu VVER-440/230, pričom 1. blok JE V1 bol spustený do prevádzky v decembri 1978 a 2. blok v marci 1980.

V súlade s Uznesením vlády Slovenskej republiky č. 809/1998 bola prevádzka 1. bloku ukončená 31. 12. 2006. Prevádzka 2. bloku bola ukončená 31. 12. 2008.

Cieľom vyradovania JE V1 je dosiahnuť vyňatie jadrového zariadenia spod pôsobnosti Atómového zákona prostredníctvom demontáží zariadení, demolácií budov, vyčistenia lokality a manažmentu odpadov z vyradovania JE V1, následného spracovania a bezpečného uloženia rádioaktívnych odpadov (RAO) v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach, resp. ich bezpečného skladovania v Integrovanom sklade RAO v lokalite Jaslovské Bohunice.

Vyradovanie JE V1 je realizované v dvoch etapách, ktorých cieľom je uvoľnenie areálu JE V1 spod administratívnej kontroly.

C.3.3.1. *Prvá etapa vyradovania*

Po odvezení vyhoretého jadrového paliva z JE V1 do MSVP bolo na základe kladného stanoviska Európskej komisie v zmysle čl. 37 Zmluvy Euratom vydané rozhodnutie ÚJD SR č. 400/2011 na 1. etapu vyradovania tejto elektrárne z prevádzky, ktoré nadobudlo platnosť 20. 7. 2011.

Rozsah prác prvej etapy vyradovania JE V1 (2011 – 2014) zahrňoval demontážne činnosti zariadení a odstraňovanie stavieb tzv. sekundárneho okruhu, t. j. mimo kontrolovaného pásma jadrovej elektrárne, ktoré neboli potrebné na ďalšie využitie.

Cieľom 1. etapy bola realizácia nasledovných prác:

- demontáž nepotrebných nekontaminovaných zariadení a systémov,
- demolácia nepotrebných nekontaminovaných objektov a konštrukcií,
- spracovanie nekontaminovaného odpadu,
- terénne úpravy na miestach po demolácii objektov,
- zaistenie a odpojenie systémov, projektové zmeny a úpravy systémov dotknutých touto etapou,
- ukončenie zvyšných činností prípravy vyradovania, projektových zmien a úprav,
- spracovanie historického prevádzkového rádioaktívneho odpadu (sústredeného v budove pomocných prevádzok),
- súbežné a prípravné činnosti pre projekty nasledujúcej 2. etapy.

Kľúčovým projektom, ktorého realizácia začala pred prvou etapou v súvislosti s plánovaním činností nasledujúcej etapy bol projekt B6.4 Databáza vyradovania. Výsledky tohto projektu potvrdili, že sekundárny okruh JE V1 neobsahuje rádioaktívne kontaminanty.

Demontáž nepotrebných nekontaminovaných zariadení a systémov a demolácia nepotrebných nekontaminovaných objektov a konštrukcií bola realizovaná prostredníctvom nasledujúcich projektov:

- D1.1 Demontáž izolácií strojovne JE V1.
- D1.2 Demontáž zariadení strojovne JE V1.
- D3.1A Demontáž a demolácia vonkajších objektov JE V1 – 1. Etapa.
- D3.1B Demontáž a demolácia chladiacich veží JE V1.
- D3.2 Demontáž vonkajších nekontaminovaných zariadení a objektov.
- D3.3 Demontáž systémov elektrického napájania.
- D3.4 Demontáž dieselgenerátorov.

Zaistenie a odpojenie systémov, projektové zmeny a úpravy systémov dotknutých touto etapou bolo realizované prostredníctvom projektov:

- A3-A Rekonštrukcia systému fyzickej ochrany v lokalite elektrárne – AKOBOJE.
- A5-A2 Zmena schémy systému elektrického napájania JAVYS po konečnom odstavení JE V1.
- A5-C Modifikácia systémov chladiacej a technickej vody a systému surovej vody.
- A5-D Modifikácia zabezpečovania dodávok dôležitých prevádzkových médií.
- D3.3 Demontáž systémov elektrického napájania.

Terénne úpravy na miestach po demolácii objektov tvorili poslednú časť činností pri projektoch D3.1A, D3.2, D3.3, D3.4. Keďže v rozsahu prác zhotoviteľov boli definované požiadavky na triedenie a drvenie zásypového materiálu, tieto činnosti prebiehali bezproblémovo. Od odstránení stavebných objektov až na dno stavebných jám bol vykonaný spätný zásyp podrveným betónom, na povrchu je horná vrstva zeminy, ktorá bola zatrávnená.

Projektové činnosti prípravy vyradovania, projektových zmien a úprav pre nasledujúcu etapu vyradovania boli zahrnuté do realizácie projektov:

- D7.1 Štúdia realizovateľnosti nakladania s komponentmi primárneho okruhu JE V1.
- A1.6 (D18) Úvodný projekt.
- B6.5 Plán druhej etapy vyradovania JE V1 a povolo vacia dokumentácia.
- B7.2 Školenie personálu pre účely vyradovania JE V1 – 1. Etapa.
- B6.7 Správa o hodnotení vplyvu 2. etapy vyradovania JE V1 na životné prostredie.
- B6.4A Databáza vyradovania – upgrade technológie.
- A7.1 Plán zaistovania a odpojovania systémov.
- A7.2 Plán zaistovania a odpojovania systémov (pre projekty vyradovania 2. etapy).

Súbežné a prípravné činnosti pre projekty nasledujúcej 2. etapy. Do tejto skupiny boli zaradené projekty, ktorých náplň tvorí nevyhnutné predpoklady pre demontážne a demolačné projekty v 2. etape, ale aj projekty, ktorých výsledky sú využívané v oboch etapách vyradovania.

A6/B8	Administratívna budova PMU a informačné centrum vyrad'ovania JE V1.
C7-A2	Zvýšenie kapacity existujúcich fragmentačných a dekontaminačných zariadení.
C7-A3	Výstavba nového veľkokapacitného F&D zariadenia JE V1.
C7-C	Rekonštrukcia BSC RAO.
C15-B	Transportné a obalové prostriedky.
C16.1	Úprava skladovacích priestorov.
C10	Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania.
C12	Modernizácia monitorovacieho zariadenia radiačnej ochrany.
C12.1	Laboratórne vybavenie potrebné pre proces vyrad'ovania JE V1.
C16.1	Úprava skladovacích priestorov.
C17.1	Úprava budov – vytvorenie priestorov pre stredisko technickej dokumentácie.

Nakoľko sa nepredpokladal v 1. etape významnejší vznik RAO stratégia vyrad'ovania neplánovala v rámci 1. etapy vyrad'ovania JE V1 s činnosťami nakladania s RAO z demontovaných zariadení. Pri realizácii projektu vyrad'ovania JE V1 bolo nevyhnutné pred montážou nových fragmentačných a dekontaminačných zariadení (C7-A3) demontovať a fragmentovať kovové rádioaktívne materiály a tiež fragmentovať betóny z kontrolovaného pásma, ktoré boli následne zmonitorované a podľa schválenej metodiky pre uvoľňovanie boli uvoľnené ako veľkorozmerové fragmenty.

Časť činností plánovaných realizovať v rámci 1. etapy nebolo kompletne ukončených a ich ukončenie bolo presunuté do 2. etapy. Išlo o činnosti zahrnuté do rozsahu projektov:

C7-B	Spracovanie historických kalov a sorbentov.
D2	Dekontaminácia primárneho okruhu.
C8	Integrálny sklad v lokalite Bohunice.

V závere tejto etapy bola vypracovaná dokumentácia potrebná pre získanie povolenia na 2. etapu vyrad'ovania JE V1. Po posúdení uvedenej dokumentácie vydal ÚJD SR rozhodnutie č. 900/2014 obsahujúce:

- Povolenie na 2. etapu vyrad'ovania jadrového zariadenia JE V1.
- Povolenie na nakladanie s RAO v jadrovom zariadení JE V1.
- Povolenie na nakladanie s jadrovými materiálmi v jadrovom zariadení JE V1.

C.3.3.2. ***Druhá etapa vyrad'ovania***

Realizácia 2. etapy vyrad'ovania JE V1 začala 1. 1. 2015 na základe Rozhodnutia ÚJD SR č. 900/2014 vydaného dňa 23. 12. 2014. Vyrad'ovanie JE V1 je realizované prostredníctvom parciálnych projektov, ktoré pokrývajú všetky aktivity, potrebné pre dosiahnutie stanoveného cieľa – vyňať jadrové zariadenie

spod pôsobnosti zákona č. 541/2004 Z.z. Atómový zákon s obmedzeným využitím a so zabezpečenými inštitucionálnymi opatreniami.

Postup demontáže zariadení je realizovaný na základe Plánu demontáže, ktorý je súčasťou Plánu 2. etapy vyradovania JE V1. Základným prístupom k demontáži je demontáž zariadení, u ktorých je úroveň radiácie najvyššia, boli demontované ako prvé, za účelom minimalizovania radiačnej záťaže pre pracovníkov. Poradie, v ktorom sú zariadenia odstraňované, sa stanovuje za zváženia nasledovných bodov, s cieľom vypracovať logický postup vyradovania:

- dodržanie kritérií ALARA,
- udržiavanie úrovne bezpečnosti,
- zabránenie šíreniu kontaminácie do nekontaminovaných priestorov.

Tab. C.3.1 Aktuálny zoznam projektov v realizácii a príprave v rámci 2. etapy vyradovania JE V1 (2021)

Číslo projektu	Názov projektu	Stav projektu
A1.11	PMU Konzultant (11. etapa)	realizuje sa
A5-A2a	Korekcia systému elektrického napájania JAVYS	realizuje sa
B6.6A	Podporné prieskumy vyradovania	realizuje sa
C7-A4	Zariadenie na pretavovanie kovových RAO	realizuje sa
C8-B	Dočasné skladovanie materiálu z vyradovania JE V1	príprava
D0	Implementácia programu vyradovania s využitím ľudských zdrojov dostupných v JE Bohunice V1	realizuje sa
D4.1	Modifikácia elektrárne a montáž nových zariadení	realizuje sa
D4.2	Demontáž veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu	realizuje sa
D4.4C	Demontáž systémov v kontrolovanom pásme JE V1 – 2. časť, podprojekt D4.4C.01	realizuje sa
D4.7	Dekontaminácia a demolácia budov JE V1 a uvedenie areálu do pôvodného stavu, podprojekt D4.7.01	príprava

Poznámka: z celkového počtu 73 projektov je v súčasnosti ukončených 63 projektov BIDSF.

Realizovateľnosť okamžitého variantu demontáže primárnych okruhov JE V1 bola dosiahnutá vykonaním chemickej dekontaminácie primárnych okruhov bez tlakových nádob reaktorov a vnútroreaktorových častí v rokoch 2016-2017. Fragmentácia aktivovaných veľkorozmerných komponentov primárnych okruhov prebieha paralelne na viacerých fragmentačných pracoviskách projektu D4.2 „Demontáž veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu“, ktorého hlavným cieľom je demontáž aktivovaných a kontaminovaných veľkorozmerných zariadení primárnych okruhov (tlakových nádob reaktorov obidvoch reaktorových blokov, vnútorných častí reaktorov, parogenerátorov, hlavných cirkulačných čerpadiel, potrubí primárneho okruhu a ostatných technologických komponentov) a výsteliek v priestoroch kontrolovaného pásma hlavného výrobného bloku JE V1.

Počas aktuálne prebiehajúcej 2. etapy vyradovania JE V1 bolo hlavné cirkulačné potrubie kompletne dekontaminované a oddelené od tlakovej nádoby reaktora. Následne boli parogenerátory zdemontované a odtransportované do SO 490:V1 (Strojovňa V1), kde prebieha ich fragmentácia na novovybudovanom pracovisku. V kontrolovanom pásme prebiehajú demontážne a fragmentačné práce hlavného cirkulačného potrubia, hlavných cirkulačných čerpadiel, hlavných uzatváracích armatúr a pomocných systémov na 1. aj 2. bloku.

V rámci projektu D4.2 sú tiež prevádzkované fragmentačné a dekontaminačné zariadenia dodané v projekte C7-A3, na ktorých sú spracovávané demontované kovové kontaminované materiály. Výsledkom úspešnej realizácie dekontaminačných činností je uvoľňovanie viac ako 90% kovových materiálov vstupujúcich do procesu do životného prostredia vrátane kompenzátorov objemu, resp. celého primárneho potrubia.

Kritickou časťou projektu nakladania s veľkorozmernými komponentmi primárneho okruhu je riadenie tokov materiálu na základe priebežného vzorkovania najmä aktivovaných fragmentov. Aktivované fragmenty smerujú na základe rádiologickej charakterizácie v troch smeroch:

- na vymieranie do IS RAO,
- na dlhodobé skladovanie v tienených obalových súboroch v IS RAO,
- po ich úprave cementáciou vo VBK na ich uloženie v RÚ RAO.

Súbežne s týmto projektom je dôležitá aj realizácia projektu D4.4C.01 „Demontáž systémov v kontrolovanom pásme JE V1 – 2. časť, ktorý zabezpečí demontáž zostávajúcej technológie v kontrolovanom pásme JE V1. Zahŕňa predmontážnu dekontamináciu, demontáž, fragmentáciu všetkých zostávajúcich strojných technológií v kontrolovanom pásme, elektrických, vzduchotechnických systémov, odstraňovanie výsteliak, dekontaminácia nádrží nad 50 m³ na úroveň uvoľnenia do ŽP, zmenu napájania zostávajúcich zdvíhacích zariadení pre D4.7 atď.

Vzhľadom na produkciu kovových kontaminovaných materiálov, vznikajúcich pri demontážnych prácach v rámci projektov vyradovania JE V1 je potrebné zabezpečiť plynulú prevádzku fragmentačných a dekontaminačných pracovísk umiestnených v hlavnom výrobnom bloku JE V1 minimálne do polovice roka 2024. Nevyhnutnou súčasťou prevádzky týchto pracovísk sú priestory pre skladovanie kovového povrchovo kontaminovaného materiálu z vyradovania JE V1 a priestory pre uvoľňovacie pracovisko materiálu do životného prostredia. Po ukončení prevádzky fragmentačných a dekontaminačných pracovísk v priestoroch JE V1 budú zariadenia použité pre doplnenie technológií TSÚ RAO (základným faktorom rozhodovania o ich ďalšom využití bude opotrebenie zariadení).

Po demontáži všetkých systémov a zariadení v HVB JE V1 a v budove pomocných prevádzok bude možné začať s realizáciou dekontaminácie stavebných objektov. Po ukončení dekontaminácie stavebných objektov sa začne s ich demoláciou. Budova hlavného výrobného bloku bude zbúraná až na dno stavebnej jamy, pri ostatných objektoch v prípade vyhovujúceho radiačného monitoringu budú tieto zbúrané po úroveň -1 m s nasledovným zásypom. Súčasne bude prebiehať aj vyradovanie stavebných objektov ako sú napr. potrubné kanály, káblové kanály, priemyselná, splašková a dažďová kanalizácia a pod. Ďalší postup prác v rámci uvádzania areálu do pôvodného stavu bude podľa potreby obsahovať odstránenie kontaminovaných zemín. Záverečnou fázou demolácie stavebných objektov po realizácii zásypov stavebných jám budú povrchové a terénne úpravy.

Súbežne s demontážnymi činnosťami prebieha kontinuálne proces nakladania so vznikajúcimi RAO, ich preprava a uvoľňovanie materiálov spĺňajúcich kritériá pre uvoľnenie do ŽP.

Po ukončení realizácie uvedených činností je možné uskutočniť záverečný prieskum areálu a uvoľnenie areálu spod administratívnej kontroly.

Pre uvedenie areálu do pôvodného stavu a uvoľnenie areálu spod pôsobnosti atómového zákona je potrebné zohľadniť nasledujúce obmedzujúce podmienky:

- Zostatková rádioaktivita v lokalite musí byť odstránená tak, aby v žiadnom kalendárnom roku priemerná efektívna dávka u reprezentatívnej osoby nepresiahla 0,01 mSv a súčasne kolektívna efektívna dávka neprekročí 1 manSv.
- Ak kolektívna efektívna dávka prekročí 1 manSv, je možné uvoľniť lokalitu spod pôsobnosti Atómového zákona na základe výsledkov Optimalizačnej štúdie, ktorou sa preukáže, že navrhované riešenie je optimálnym z hľadiska radiačnej ochrany, pričom riešenie, ktoré vyplýva z Optimalizačnej štúdie musí zabezpečovať, že efektívna dávka zo zvyškovej rádioaktivity odlíšiteľnej od pozadia pre priemerného jednotlivca z kritickej skupiny neprekročí 0,01 mSv za rok resp. vo výnimočných prípadoch 0,05 mSv za rok.

C.3.3.3. ***Konečný stav elektrárne na konci 2. etapy***

Konečný stav lokality bude stav na „obmedzené uvoľnenie“ pri zabezpečení inštitucionálnych opatrení (ďalej len obmedzené využitie). Tento termín označuje územie, ktorého expanzia, prestavba alebo opätovné využitie môže byť komplikované prítomnosťou alebo potenciálnou prítomnosťou nebezpečných alebo znečisťujúcich látok alebo kontaminantov. Celkovým cieľom vyradovania JE V1 je vyňať jadrové zariadenie spod administratívnej kontroly.

Stavebné objekty budú zbúrané s nasledovným zásypom, povrchovou a terénou úpravou. V priestore, ktorý zostane po vyradených objektoch bude vykonaná záverečná dozimetrická kontrola, na potvrdenie, že oblasť môže byť uvoľnená na ďalšie priemyselné využitie.

Po uvedení areálu do pôvodného stavu a vykonaní záverečného prieskumu areálu bude proces vyradovania JE V1 ukončený.

C.4. Úložiská RAO

C.4.1. Republikové úložisko RAO

Záverečným krokom v procese nakladania s RAO v SR je jeho uloženie v úložisku rádioaktívnych odpadov.

V súčasnosti je na Slovensku v prevádzke zariadenie na ukladanie rádioaktívnych odpadov – Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov v lokalite Mochovce. RÚ RAO predstavuje multibariérové úložisko povrchového typu určené na trvalé umiestnenie pevných a spevnených nízkoaktívnych a veľmi nízkoaktívnych odpadov, vznikajúcich pri prevádzke a vyradovaní JE, vo výskumných ústavoch, v laboratóriách a nemocniciach v Slovenskej republike, bez úmyslu ich následne vyberať. Areál úložiska je umiestnený asi 2 km severozápadne od areálu JE Mochovce. Do prevádzky bolo uvedené v roku 2001.

Základnou bezpečnostnou požiadavkou na úložisko je, aby pri prevádzke, počas inštitucionálnej kontroly i po jej ukončení nedošlo k takému úniku rádionuklidov do ŽP, ktorý by spôsobil radiačnú expozíciu obyvateľstva vyššiu, ako sú hodnoty v zmysle medzinárodných štandardov stanovené platnými zákonnými predpismi.

Úložisko je vybudované v geologickej formácii s nízkou priepustnosťou a vysokou sorpčnou kapacitou.

RÚ RAO pozostáva z dvoch samostatných úložných štruktúr, pre nízkoaktívne rádioaktívne odpady a novovybudovaná úložná štruktúra pre veľmi nízkoaktívne rádioaktívne odpady.

C.4.1.1. Ukladanie nízkoaktívnych rádioaktívnych odpadov

C.4.1.1.1 Súčasný stav

Úložné štruktúry určené pre ukladanie nízko aktívnych RAO sú tvorené sústavou úložných boxov zoradených do troch dvojradov, v každom je 40 boxov. Boxy sú železobetónové s rozmermi 18 x 6 x 5,5 m, hrúbka stien je 600 mm. Do jedného boxu je možné uložiť 90 VBK, ktorých vnútorný objem je 3,1 m³. Celková súčasná kapacita úložiska je 10 800 kontajnerov so súhrnným úžitkovým objemom 33 480 m³ uložitelného odpadu. Pevné a spevnené odpady v sudoch sú upravované do VBK aktívnou alebo neaktívnou cementovou zaliavkou.

Ochranné bariéry proti úniku rádioaktivity do životného prostredia predstavujú v tomto úložisku matrica, v ktorej je odpad zafixovaný, stena vláknobetónových kontajnerov (VBK), železobetónová konštrukcia úložiska, výplň medzipriestoru boxu, viacvrstvé konečné prekrytie a ílová vaňa. Poslednou bariérou je málo priepustná geologická formácia. Pre prípad mimoriadne nepriaznivých podmienok s preniknutím vody do vnútra úložných boxov, je úložisko vybavené drenážnym systémom, určeným na zber a kontrolu vôd. Dvojrady sú počas prevádzky prekryté oceľovou halou, ktorá chráni úložný priestor voči meteorologickým vplyvom a po ukončení prevádzky budú prekryté definitívnym prekrytím.

Ukladanie odpadov z iných jadrových zdrojov, ako napríklad z NJZ (prípravovaného do výstavby) nebolo doteraz analyzované a v prípade ich výstavby bude potrebné kapacity úložiska prehodnotiť.

Celkovo sa v lokalite Mochovce uvažuje s výstavbou 7,5 dvojradu, ktoré by mali pokrývať potrebu uloženia rádioaktívneho odpadu z prevádzky, ako aj z vyradovania všetkých jadrových zariadení nachádzajúcich sa aktuálne na území SR (vrátane odpadov z JE MO34, ktorá ešte nie je uvedená do prevádzky) a IRAO, príp. RMNP.

Do tejto časti úložiska sú ukladané všetky rádioaktívne odpady spĺňajúce kritériá pre ich uloženie v RÚ RAO a to RAO:

- z prevádzky jadrových elektrární v Mochovciach a v Jaslovských Bohuniciach,
- z vyrad'ovania jadrových elektrární A1 a V1,
- inštitucionálne rádioaktívne odpady a RMNP.

Kritériá prijateľnosti pre ukladanie nízkoaktívnych RAO vychádzajú z bezpečnostných analýz, sú uvedené v príslušnej bezpečnostnej dokumentácii a schválené príslušnými orgánmi štátnej správy.

Tab. C.4.1 Prehľad ukladania nízkoaktívnych RAO upravených vo VBK od začiatku prevádzky JZ RÚ RAO

Rok	Počet uložených VBK za rok	Celkové množstvo uložených VBK
2000	7*	7
2001	115	122
2002	214	336
2003	240	576
2004	218	794
2005	238	1032
2006	228	1260
2007	270	1530
2008	263	1793
2009	382	2175
2010	296	2471
2011	317	2788
2012	302	3090
2013	355	3445
2014	393	3838
2015	546	4384
2016	420	4804
2017	354	5158
2018	316	5474
2019	338	5812
2020	394	6206

Poznámka: * nízkoaktívne RAO upravené vo VBK uložené v rámci etapy uvádzania JZ RÚ RAO do prevádzky.

Náklady na ukladanie odpadov znáša ich producent, v prípade RAO z vyrad'ovania A1 a V1 sú náklady hradené z prostriedkov NJF.

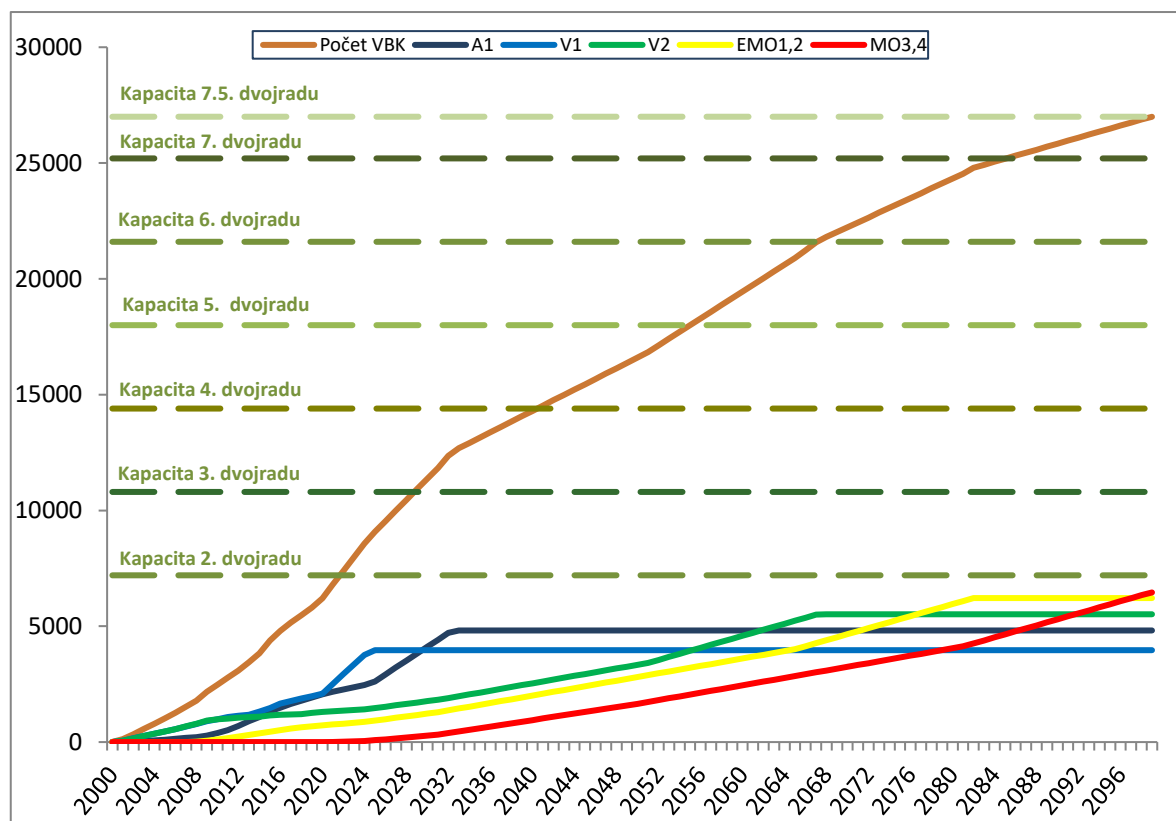
V súčasnosti prebieha príprava na realizáciu 1.etapy prekrytia 1. dvojradu po jeho zaplnení v súlade so Záverečným stanoviskom MŽP SR č.1065/2013-3.4/hp.

V uvedenom prípade však nie je doriešená otázka financovania 1.etapy prekrytia 1. dvojradu, nakoľko vlastníkom JZ sa po privatizácii SE, a.s. v roku 2006 stala JAVYS, a.s., ale bez finančnej kompenzácie na realizáciu prekrytia v pomere uložených odpadov z prevádzky JE V1, V2 a EMO 1,2 do roku 2006. Pritom JAVYS, a. s. nemal možnosť tvorby finančných prostriedkov na realizáciu prekrytia pokrývajúcu časť týchto uložených RAO. Pre komplexné riešenie bude potrebné vypracovať analýzu s prihliadnutím na pomerné zastúpenie RAO v 1. dvojrade.

C.4.1.1.2 Analýza úložných kapacít pre NAO a predpoklad ďalšieho budovania kapacít

Pri analyzovaní úložných kapacít pre NAO boli východiskovými podkladmi predpokladané toky RAO v danom čase, spracovateľské kapacity, kapacity na úpravu RAO, preprava RAO a ostatné technicko-administratívne činnosti vrátane optimalizácie procesu v súlade s princípmi ALARA.

Krivka integrovanej závislosti potreby uložiť balené formy RAO v RÚ RAO (z vyrad'ovania a prevádzky všetkých jadrových zariadení) má najstrmší nárast v rokoch 2014 až 2026 - vid'. obr. č. C 4.1)



Obr. C 4.1: Časová závislosť ukladania nízkoaktívnych RAO uložitelných v RÚ RAO.

C.4.1.2. Ukladanie veľmi nízkoaktívnych RAO

Na ukladanie veľmi nízkoaktívnych rádioaktívnych odpadov slúžia v JZ RÚ RAO samostatné úložné štruktúry s plánovanou celkovou kapacitou 68 000m³ VNAO. Tieto štruktúry sú budované postupne po

moduloch v závislosti na predpokladanom množstve VNAO v danom čase. V súčasnosti sú vybudované a do prevádzky uvedené úložné štruktúry VNAO s kapacitou 29 000 m³ VNAO. V prvej etape bol vybudovaný a do prevádzky v roku 2016 uvedený prvý úložný modul pre 20 000 m³ veľmi nízkoaktívnych odpadov, vzhľadom na predpokladané množstvá vzniku VNAO z vyradovania jadrovej elektrárne A1, ktorý bol hrađený zo zdrojov Národného jadrového fondu. V druhej etape bol vybudovaný a do prevádzky uvedený druhý modul pre 9 000 m³ veľmi nízkoaktívnych odpadov, vzhľadom k predpokladaným množstvám VNAO z vyradovania jadrovej elektrárne V1, ktorý bol financovaný zo zdrojov EÚ. Realizácia výstavby ďalšieho modulu bude závislá od zaplnenia súčasných prevádzkových kapacít a ďalších potrieb pri vyradovaní JE v danom čase.

C.4.2. Hlbinné úložisko

C.4.2.1. Úvod

Jednou z najväčších výziev v oblasti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie je komplexný projekt vybudovania hlbinného úložiska pre ukladanie vyhoretého jadrového paliva a v RÚ RAO neuložitelných RAO.

Vybudovanie HÚ bolo prvý krát riešené už pri tvorbe koncepcie vyradovania JE A1 s predpokladom jeho uvedenia do prevádzky už v priebehu V. etapy vyradovania JE A1, pričom sa predpokladalo do HÚ priebežne ukladať RAO neuložitelné v RÚ RAO. V priebehu času sa ukázalo, že tento termín je z technického, organizačného a ekonomického hľadiska nereálny a na základe už vypracovanej dokumentácie k vývoju HÚ bol stanovený nový časový horizont uvedenia HÚ do prevádzky v roku 2065. Pre dlhodobé a bezpečné skladovanie RAO neuložitelných v RÚ RAO bolo vybudované JZ IS RAO.

Táto problematika je uvedená aj v Programovom vyhlásení vlády Slovenskej republiky na obdobie rokov 2020 – 2024, ktoré ohľadom problematiky HÚ uvádza: „Začneme formálnu a odbornú diskusiu na tému trvalého úložiska vyhoreného jadrového odpadu vr. paliva – podporíme vypracovanie štúdie likvidácie jadrového odpadu vr. paliva pre budúce obdobie.“ Na základe poverenia z MH SR plní úlohu implementátora prípravy a vývoja HÚ JAVYS, a. s.

Proces vybudovania HÚ je rozdelený do viacerých fáz, začínajúc fázou výberu lokality a končiac fázou uzavretia úložiska a následnej inštitucionálnej kontroly. V nadväznosti na jeden z čiastkových cieľov v doterajšom Vnútroštátnom programe nakladania s VJP a RAO v SR bol v rámci realizácie projektu „Hlbinné úložisko – výber lokality, 2.etapa – I. časť“ [17], prebiehajúcej v rokoch 2017 – 2018, vypracovaný dokument „B.2 Rámcový program vývoja a výskumu v oblasti hlbinného ukladania“ pre všetky etapy a oblasti vývoja HÚ. Celý proces vývoja HÚ je plánovaný na dlhé časové obdobie, z tohto dôvodu boli detailnejšie opísané predovšetkým činnosti, ktoré je potrebné vykonať v nasledujúcich 15 – 20 rokoch. Činnosti v ďalších fázach vývoja HÚ možno predpokladať rámcovo.

Významnou súčasťou tohto dokumentu je návrh programu na udržiavanie vzdelanostnej úrovne, čo je opísané v príslušnej kapitole tohto dokumentu. Výskumné a vývojové činnosti pre najbližšie obdobie sú podľa Rámcového programu vývoja a výskumu v oblasti hlbinného ukladania rozdelené do nasledovných oblastí:

- výber lokality,
- výskum na podporu preukazovania dlhodobej bezpečnosti HÚ,

- prevádzková bezpečnosť,
- výskum a vývoj pre posúdenie technologickej realizovateľnosti HÚ,
- preukazovanie bezpečnosti,
- monitoring,
- výskum a vývoj pre prípravu štúdie EIA,
- sociálno-ekonomický výskum.

V rámci medzinárodných vedecko-výskumných aktivít je SR zapojená do projektu Európskej komisie H202-EURAD (EUropean Joint Program on RADioactive Waste Management, 2019-2024, www.eurad.eu) prostredníctvom NJF, VUJE, a. s. a FEI STU. Spolu s 52 európskych inštitúcií sa zameriava na hľadanie optimálnych vedecko-technických riešení vo vybraných oblastiach manažmentu RAO a predovšetkým vývoja HÚ.

C.4.2.2. *Odporúčania IAEA pre vypracovanie cestovnej mapy pre HÚ*

Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu vypracovala v tejto oblasti odporúčania pre vypracovanie ROADMAP pre vývoj HÚ (dokument stále v drafte). Tento dokument zdôrazňuje, že základným predpokladom pre úspešné napĺňanie programu HÚ je jasné definovanie rolí a zodpovedností všetkých organizácií zahrnutých do programu. Predovšetkým zodpovednosť relevantných organizácií, v procese výberu lokality.

Cestovná mapa HÚ odporúčaný MAAE definuje kroky v úvodnej fáze projektu:

- príprava rámcového plánu pre implementáciu programu HÚ,
- ustanovenie organizácie a personálne zabezpečenie,
- vytvorenie riadiacej štruktúry,
- zavedenie nástrojov na kontrolu projektu a rozpočtu,
- ustanovenie interface s ostatnými organizáciami v systéme nakladania s VJP a RAO,
- plánovanie výskumných aktivít, prípadne podzemného laboratória,
- komunikácia a odsúhlasenie procesu výberu lokality s relevantnými aktérmi (vrátane verejnosti),
- vytvorenie systému kvality,
- návrh pilotného bezpečnostného rámca (Safety case) a úvodný výskum.

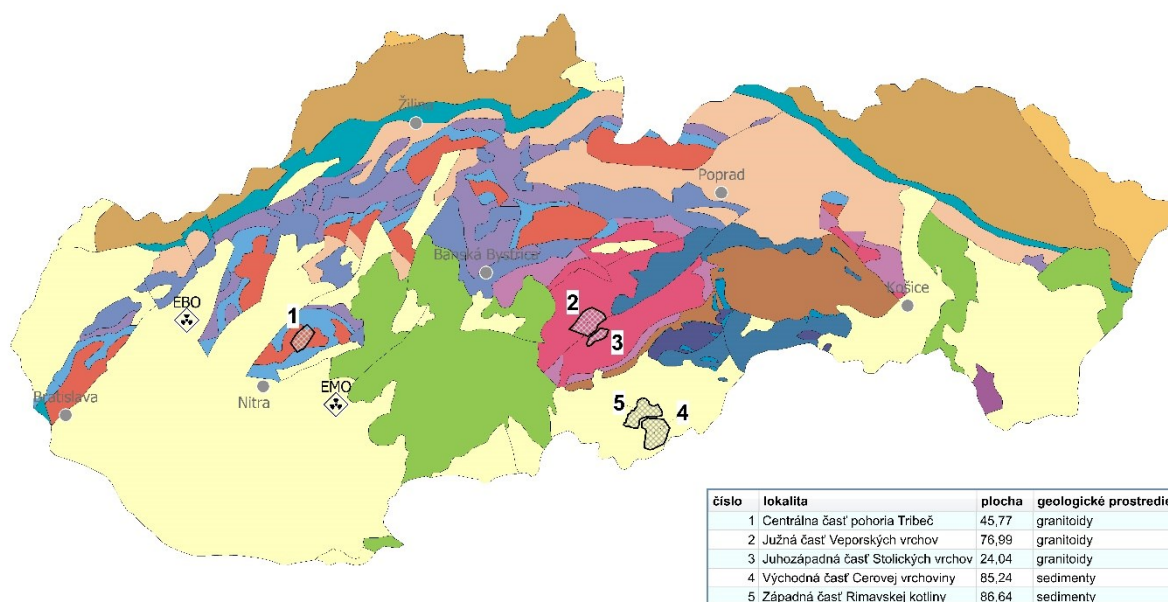
Niektoré z uvedených krokov boli v SR už riešené, avšak niektoré kroky nie sú pevne ukotvené v žiadnom dokumente, je potrebné zapracovať definovanie ich ukotvenia do harmonogramu pred samotnou fázou výberu lokality a previazať ich s navrhovanými podpornými činnosťami uvedenými v predložennom HMG.

C.4.2.3. *História vývoja HÚ na Slovensku*

Prvé štúdie k problematike hlbinného úložiska na Slovensku boli spracované už začiatkom 90-tych rokov v bývalom Československu, na ktoré nadviazal v rokoch 1996 až 2001 program vývoja hlbinného úložiska na Slovensku v gescii Slovenských elektrární. V rámci programu bolo vypracovaných vyše 60 štúdií a správ, ktoré obsahovali realizačné štúdie, podklady pre bezpečnostné rozbor, analýzy pre zapojenie verejnosti a predovšetkým boli spracované úvodné geologické mapovania a prieskumy.

Na Slovensku bol už v tomto období hodnotený potenciál geologického prostredia pre vybudovanie HÚ. Na základe medzinárodných odporúčaní boli stanovené charakteristiky vhodnej lokality na Slovensku (aspekty dlhodobého vývoja územia, geologické riziká, geologická stavba, hydrogeologické pomery, geochemické aspekty, inžiniersko-geologické vlastnosti, výskyt prírodných zdrojov surovín, legislatívna ochrana územia – spolu 58 charakteristík), ktoré predstavovali prvý krok k výberovým kritériám pre hodnotenie vhodnosti lokalít pomocou multikriteriálnej analýzy.

Výsledkom hodnotenia archívnych informácií a máp a základným geologickým prieskumom bolo navrhnutých 5 lokalít perspektívnych pre ďalší geologický prieskum, s ktorými sa uvažuje aj v súčasnosti (Obr.1).



Obr. C.4.2 Lokality jadrových zariadení a študijno-prieskumné lokality pre umiestnenie hlbinného úložiska v Slovenskej republike na mape základných geologických štruktúr (Zdroj: ŠGÚDŠ)

Všeobecne možno povedať, že v rokoch 1996 - 2001 boli vykonané práce, ktoré položili základný kameň pre vybudovanie programu vývoja HÚ v Slovenskej republike.

Od roku 2001 bol pozastavený program HÚ pod gesciou Slovenských elektrární a tieto boli následne v roku 2004 privatizované. V sektore jadrovej energetiky došlo k významnej reorganizácii kompetencií, čo významne ovplyvnilo aj pokračovanie programu vývoja HÚ. Nástupníčkou organizáciou pre činnosti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie sa stala spoločnosť JAVYS, a.s., ktorá bola v roku 2010 poverená Ministerstvom hospodárstva SR pokračovať v programe vývoja HÚ.

C.4.2.4. *Vývoj HÚ – súčasnosť*

Program, ktorý sa realizoval pod názvom „Hlbinné úložisko - výber lokality, 1. etapa“ [16] a bol koncipovaný na obdobie rokov 2013 – 2016, bol v prvom rade zameraný na zhodnotenie predchádzajúcich aktivít s cieľom využiť poznatky získané v minulosti. Ukázalo sa, že predovšetkým štúdie z oblasti výberu lokality možno i naďalej plnohodnotne akceptovať a nadviazať na tieto štúdie s ďalšími aktivitami pri výbere lokality HÚ. V rámci tejto etapy boli vypracované prehodené kritériá výberu lokality, bola aktualizovaná štúdia realizovateľnosti HÚ na Slovensku, boli vypracované odporúčania pre prácu s verejnosťou a v neposlednom rade boli vypracované plány pre ďalšie etapy programu vývoja HÚ.

V rokoch 2017-2018 program vývoja HÚ pokračoval realizáciou projektu „Hlbinné úložisko – výber lokality, 2.etapa – I. časť“ [17] ktorého realizácia bola zabezpečená JAVYS, a.s. a na ktorom sa pod vedením JAVYS, a.s. podieľalo konzorcium dodávateľov ŠGÚDŠ (Štátny Geologický Ústav Dionýza Štúra), ÚJV Řež, a.s. a DECOM, a.s. V rámci realizovaného projektu bol vypracovaný Projekt geologickej úlohy, Rámcový program vývoja a výskumu v oblasti hlbinného ukladania vrátane požiadaviek pre jeho implementáciu a Návrh implementácie systému ekonomickej stimulácie lokalít dotknutých vývojom a prevádzkou hlbinného úložiska.

Projekt geologickej úlohy rieši návrh a projektovanie relevantných geologických a technických prác pre dve perspektívne lokality v dvoch rôznych horninových prostrediach: „Tribeč“ a „Západná časť Rimavskej kotliny“, ktoré boli navrhnuté na základe odborných štúdií implementátorom programu vývoja HÚ, spoločnosťou JAVYS, a.s., ako lokality s najlepšimi vlastnosťami geologického prostredia. Projekt geologickej úlohy obsahuje zadefinovanie projektovaných geologických prác a metód, s uvedením rozsahu a spôsobu ich aplikácie. Súčasťou projektovej prípravy vrtných prác je analýza možností a výber potenciálne vhodných miest na realizáciu vrtných prác.

V ďalšom dokumente bol rozpísaný Rámcový program vývoja a výskumu pre všetky fázy a oblasti vývoja HÚ. Celý proces až do etapy uzavretia úložiska je plánovaný prakticky na 100 a viac rokov. Z tohto dôvodu bolo možné detailnejšie opísať predovšetkým činnosti na nasledujúcich 15 - 20 rokov (fáza výberu lokality). Významnou súčasťou dokumentu je návrh programu na udržiavanie vzdelanostnej úrovne. Bol pripravený stručný prehľad potenciálnych oblastí spolupráce medzi českým a slovenským programom vývoja HÚ v oblasti vedy, výskumu a vývoja.

Jednou z úloh Vnútroštátneho programu nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a s rádioaktívnymi odpadmi v SR je navrhnuť systém ekonomickej stimulácie lokalít dotknutých vývojom a prevádzkou úložisk. Návrh ekonomickej stimulácie lokalít bol čiastočne inšpirovaný systémami podpory dotknutých lokalít v okolitých štátoch a bol rozpracovaný v troch variantoch, buď s priamym finančným príspevkom dotknutým obciam alebo s možnosťou podpory formálneho združenia dotknutých miest. V dokumente bol tiež rozpracovaný harmonogram a postupnosť jednotlivých krokov, vrátane zodpovednosti za ich realizáciu. Popri návrhu stimulácie dokument obsahuje aj podmienky a odporúčania pre oblasť zapojenia verejnosti, ktorá je v rozhodovacom procese o výbere lokality mimoriadne dôležitá.

C.4.2.5. *Plán vývoja HÚ*

Ďalšie pokračovanie projektu bolo navrhnuté ako súbor odborných a podporných činností, ktoré by mali byť realizované a koordinované do roku 2025. Komplexný súbor odborných činností zahŕňa prieskumné geologické práce pre výber lokality s realizáciou prieskumných vrtov v dvoch lokalitách, výskumné práce potrebné pre preukazovanie bezpečnosti (od analýzy zdrojového člena, cez štúdie obalových súborov

a tieniacich materiálov, tvorbu databáz až po vypracovanie bezpečnostných analýz) a návrh projektových riešení pre bezpečnostný koncept.

Pri riešení jednotlivých úloh je potrebné nadviazať aj na medzinárodné projekty, predovšetkým výskumný projekt Európskej komisie EURAD, do ktorého sú zapojení tiež zástupcovia SR a ktorého cieľom je pomôcť členským štátom získať know-how potrebné pre implementáciu bezpečného dlhodobého manažmentu rádioaktívnych odpadov.

Plány geologických, výskumných a inžinierskych činností sú podrobne prepracované a realizovateľné, avšak je potrebné poznamenať, že podobne ako mnohé iné krajiny aj Slovensko stojí pred problematikou vyriešenia niektorých socio-ekonomických otázok, voľby optimálneho prístupu v zapojení verejnosti do projektu HÚ s cieľom získania jeho porozumenia a pozitívneho prístupu predovšetkým v aktuálne prebiehajúcej fáze výberu lokality.

C.4.2.6. *Medzinárodné riešenie*

Jednou z dvoch alternatív pre riešenie záverečnej časti palivového cyklu je vo vnútroštátnej politike nakladania s VJP a RAO v SR uvažované aj medzinárodné hlbinné úložisko. Európska komisia tiež podporila projekty na vypracovanie vízie pre Európske regionálne úložisko (projekty SAPPIER I a II za účasti slovenských expertov) a ich pokračovaním bolo zriadenie pracovnej skupiny ERDO (European Repository Development Organization Working Group), ktorej cieľom je skúmať realizovateľnosť zdieľaného úložiska v Európe. Táto v súčasnosti spája 7 krajín s malými jadrovými programami. Slovensko sa nestalo členom skupiny ERDO a ani sa doteraz aktívne nezúčastňuje na jeho stretnutiach.

V rámci Vnútroštátneho programu nakladania s VJP a RAO v SR z roku 2015 bolo prijaté a sledované opatrenie „Prijat' rozhodnutie o pokračovaní či zastavení dvojitej cesty pri vývoji hlbinného ukladania – komplexne zhodnotiť ideu spoločného medzinárodného hlbinného úložiska v termíne do konca roka 2020.“

Pri zostavovaní prvej správy o plnení vnútroštátneho programu (za rok 2016) bol zo strany MH SR predložený postup, že o umiestnení hlbinného úložiska v SR bude možné definitívne rozhodnúť do konca roka 2030 a myšlienka medzinárodného hlbinného úložiska je naďalej jednou z otvorených možností pre viaceré krajiny EÚ. Je preto vhodné pokračovať v dvojitej ceste vývoja hlbinného ukladania a časovo posunúť prijatie rozhodnutia o pokračovaní, resp. zastavení dvojitej cesty do roku 2030 a to na základe čiastkových výstupov z procesu vývoja HÚ v SR a komplexných analýz pre rozhodovací proces v tejto oblasti.

Analýze problematiky zdieľaných riešení v manažmente RAO a VJP sa najnovšie venuje čiastková úloha v projekte EC EURAD, podprojekte ROUTES (2019-2024), za účasti aj slovenských expertov. Cieľom je v úzkej spolupráci so skupinou ERDO identifikovať viaceré aspekty zdieľaných riešení, ktoré môžu napomôcť k napredovaniu v hľadaní spoločných riešení pri ukladaní VJP a RAO, predovšetkým pre krajiny s malým nukleárnym programom.

C.4.2.7. *Príprava rámcového plánu pre implementáciu programu HÚ*

Tieto aktivity by mala pripravovať a koordinovať medzirezortná pracovná skupina, ktorá bude nástrojom na výmenu názorov a možnosťou pre vedenie diskusie. V pracovnej skupine by mali byť zastúpené predovšetkým tie subjekty, ktorých sa problematika HÚ týka.

Vytvorenie takto zameranej medzirezortnej pracovnej skupiny bolo odporučené NJF, implementátorom projektu HÚ JAVYS, a.s., a zároveň bolo aj súčasťou odpovede slovenskej strany na opatrenia Spoločného dohovoru. Členov tejto skupiny by mala menovať vláda SR. Jej členovia by mali byť zástupcovia MH SR, NJF, SE, a.s., JAVYS, a.s., MZ SR, ÚVZ SR, ÚJD SR, , MŽP SR, ŠGÚDŠ alebo Banský úrad, MF SR, MŠVVŠ SR. Jej hlavnou úlohou by malo byť:

- Riadenie diskusie o HÚ na Slovensku na celonárodnej úrovni,
- Návrh kompetencií v procese výberu lokality napr. príprava legislatívneho dokumentu vymedzujúceho pravidlá pre výber lokality HÚ, kritériá a ich prehodnotenie a zapojenie verejnosti v ňom.

C.4.2.8. *Etapovitý harmonogram vývoja HÚ v SR*

Pri tvorbe základného harmonogramu (ďalej len „HMG“) bolo potrebné reálne zohľadniť skutočnosti, ako práca s verejnosťou a výskumné, vývojové, prieskumné, projekčné práce a sociálno-ekonomické a technické predpoklady pre obdobie po realizácii projektu „Vývoj hlbinného úložiska, 2. etapa – 2. časť“, ktoré nie je dnes možné podrobne vyšpecifikovať, nakoľko ich rozsah bude závisieť od výsledkov činností v predchádzajúcich obdobiach a bude sa pravidelne po ukončení každej etapy aktualizovať. Taktiež boli pri tvorbe HMG zúročené poznatky z medzinárodných aktivít v oblasti vývoja hlbinného ukladania, na ktorých sa SR aktívne podieľala.

Termíny vypracovaného základného HMG činností vedúcich k vybudovaniu HÚ vychádzajú zo súčasného stavu znalostí a v budúcnosti sa môžu meniť napr. s ohľadom na dĺžku prevádzky súčasných jadrových elektrární (ďalej len „JE“), prevádzku nových blokov JE, alebo s ohľadom na iné okolnosti a znalosti.

Vypracovaný základný HMG činností vedúcich k vybudovaniu HÚ predpokladá, že podrobný geologický prieskum potvrdí vhodnosť jednej z perspektívne navrhnutých lokalít. Tento HMG je robený pre variant realizácie Orientačného geologického prieskumu životného prostredia v dvoch vytypovaných lokalitách, ktorého základné míľniky sú uvedené nižšie.

Základné míľniky projektu vývoja HÚ

I. fáza - Výber lokality (2023 – 2030)

- Komunikácia s verejnosťou vo vytypovaných lokalitách; 2024 – 2030,
- Geologický prieskum životného prostredia lokality Trábeň a lokality Rimavská kotlina vrátane hodnotenia vplyvu realizácie hĺbkových vrtov na životné prostredie; 2024 – 2027,
- Geologický prieskum životného prostredia lokality Veporské vrchy, Stolické vrchy a Cerová vrchovina vrátane hodnotenia vplyvu realizácie hĺbkových vrtov na životné prostredie; 2026 – 2033,
- Výskumné, vývojové, projekčné a ďalšie práce potrebné pre rozhodnutie o umiestnení HÚ a pre získanie územného rozhodnutia; 2024 – 2030,
- Výber finálnej a záložnej lokality; 2030.

II. fáza - Charakterizácia – potvrdenie lokality (2030 – 2038)

- Pokračovanie komunikácie s verejnosťou vo vybranej lokalite; 2030 – 2038,
- Výskumné, vývojové, projekčné a ďalšie práce potrebné pre povolenie na umiestnenie HÚ a pre získanie územného rozhodnutia; 2030 – 2038,
- Záverečný geologický prieskum vo vybranej lokalite; 2030 – 2034,
- Hodnotenie vplyvu výstavby a prevádzky HÚ na životné prostredie; 2034 – 2038,
- Získanie územného rozhodnutia; 2038.

III. fáza - Výstavba hlbinného úložiska (2038 – 2064)

- Pokračovanie komunikácie s verejnosťou vo vybranej lokalite; 2038 – 2043,
- Výskumné, vývojové, projekčné a ďalšie práce potrebné pre povolenie na výstavbu a prevádzku HÚ, vypracovanie projektu pre stavebné povolenie a bezpečnostnej dokumentácie; 2038 – 2064
- Získanie povolenia pre výstavbu úložiska; 2045,
- Výstavba podzemného laboratória na vhodnom hĺbkovom horizonte; 2045 – 2047,
- Výstavba úložiska; 2047 – 2065,
- Získanie povolenia pre prevádzku hlbinného úložiska; 2064.

IV. fáza - Prevádzka hlbinného úložiska

- Uvedenie HÚ do prevádzky; 2065,
- Výstavba ďalších modulov a potvrdzovanie bezpečnosti úložiska; 2065 – 2100.

V. fáza - Uzatvorenie hlbinného úložiska

- Ukončenie prevádzky HÚ a uzatvorenie HÚ; 2115.

VI. fáza - Inštitucionálna kontrola

C.4.3. Hlavné kroky vývoja HÚ pre najbližšie obdobie

P. č.	Činnosť	Termín	Zodpovedný
1.	Vytvorenie medzirezortnej pracovnej skupiny pre úpravu harmonogramu vývoja a výstavby HÚ a implementáciu rámcového programu HÚ	2024 - 2025	MH SR (SZ: MŽP SR, MZ SR, JAVYS, a. s., NJF, SE, a.s., ÚJD SR, ÚVZ SR, ŠGUDŠ, a ďalší)
2.	Vytvorenie legislatívneho rámca pre program HÚ	2024	Medzirezortná pracovná skupina
3.	Návrh finálnej lokality pre HÚ v SR	2030	Z: JAVYS, a.s., SZ: MH SR, MŽP SR
4.	Získanie územného rozhodnutia	2038	JAVYS, a.s.
5.	Získanie povolenia pre výstavbu úložiska	2045	JAVYS, a.s.
6.	Uvedenie HÚ do prevádzky	2065	JAVYS, a.s.

C.5. Vzdelávanie, Veda a výskum

C.5.1. Vzdelávanie

Realizácia činností v oblasti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie, predovšetkým vyradovania a nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom ako aj výkon dozorných činností štátnych orgánov si vyžaduje vysokú odbornosť pracovníkov, ktorej nevyhnutným predpokladom je vytvorenie dostatočného vzdelávacieho rámca či už v študijných programoch na školách, odbornej prípravy personálu v špecializovaných zariadeniach alebo v oblasti kontinuálneho celoživotného vzdelávania.

Dôležitosť kontinuálneho vzdelávania a odbornej prípravy v rámci EÚ je zdôraznená ako v ratifikovanej Zmluve o Euratome (v článku 33, ktorý vyžaduje od členských štátov, aby „stanovili príslušné ustanovenia, či už právne predpisy, nariadenia alebo správne opatrenia, s cieľom zabezpečiť dodržiavanie základných noriem, ktoré boli stanovené a aby podnikli všetky potrebné opatrenia s ohľadom na výučbu, vzdelávanie a odbornú prípravu“) tak aj v smernici EK 2011/70. Smernica v článku 8 (odbornosť a zručnosti) uvádza, že „členské štáty sú povinné vytvoriť národný rámec pre vzdelávanie a tréning príslušných pracovníkov, ako aj pre výskumno-vývojové aktivity pre potreby národného programu s cieľom získať, udržať a ďalej rozvíjať vyžadovanú odbornosť a zručnosti“.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že členské štáty sú zodpovedné za zabezpečenie dostupnosti adekvátnej odbornej znalosti v jadrovej oblasti a to vytvorením legislatívneho rámca a prostredníctvom programov vzdelávania a odbornej prípravy. Legislatívny rámec je v súčasnosti v Slovenskej republike tvorený predovšetkým požiadavkami Atómového zákona a zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov a príslušnými vykonávacími predpismi. Rámec podporovaný štátom je dotvorený vytvorením študijných programov na vysokých školách v príslušných odboroch. Systém vzdelávania v SR rešpektuje všetky dotknuté právne predpisy a realizuje sa formou odborných školení, ako aj formou univerzitného vzdelávania v bakalárskom, inžinierskom a doktorandskom stupni štúdia, ako aj formou postgraduálnych kurzov.

Na druhej strane však zodpovednosť sa odbornú prípravu personálu realizujúceho činnosti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie je na strane zamestnávateľov. Odborná príprava zamestnancov prevádzkovateľov JZ zohľadňuje legislatívne požiadavky, a je plánovaná a realizovaná v súlade s internými plánmi tak, aby bola kontinuálne zabezpečená bezpečná prevádzka zariadení manažmentu RAO a VJP ako aj vyradovania JZ. V oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky na Slovensku v súčasnosti pracuje cca 1000 zamestnancov, z toho prevažná väčšina v spoločnosti JAVYS, a. s., ktorá zabezpečuje vyradovanie jadrových zariadení a nakladanie s odpadmi na Slovensku. Prevažnú väčšinu zamestnancov v sektore tvoria zamestnanci so stredoškolským vzdelaním, odborníci s vysokoškolským vzdelaním sú okrem vedúcich pozícií v prevádzkach zastúpení v technických podporných organizáciách či výskumných organizáciách a predovšetkým na odborných pozíciách dozorných orgánov. Ich vzdelávanie je zabezpečované internými školeniami, kurzami a seminármi, časť odbornej prípravy zamestnancov je zabezpečovaná prostredníctvom Školiaceho a výcvikového strediska personálu JZ spoločnosti VUJE a postgraduálnymi kurzami na vysokých školách. K rozvoju odbornosti v medzinárodnom kontexte prispieva aj účasť pracovníkov rôznych inštitúcií na aktivitách MAAE organizovaných doma aj v zahraničí. [15]

Pre zabezpečenie potrieb Vnútroštátneho programu nakladania s VJP a RAO v SR je teda nevyhnutné zabezpečiť výber kvalitných a vysoko odborne zdatných pracovníkov, ako aj ich kontinuálne vzdelávanie

a kvalitnú odbornú prípravu v troch kľúčových oblastiach: nakladanie s RAO a VJP, vyradovanie JZ a v najbližšej budúcnosti bude špecifickou rozvíjajúcou sa témou hlbinné ukladanie RAO a VJP. Avšak podobne ako aj inde vo svete aj v Slovenskej republike sa záujem o vzdelanie v technicky zameraných študijných programoch znižuje a je v záujme zabezpečenia odborného manažmentu ZČJE v dlhodobom horizonte podporiť výchovu absolventov v súvisiacich technických odboroch.

V tomto smere je kľúčové aj zachovanie a transfer nadobudnutých poznatkov na ďalšiu generáciu odborníkov, aby nedochádzalo k strate znalostí a zručností, keďže využívanie jadrovej energie na mierové účely je mimoriadne zložitou a komplexnou oblasťou, ktorá presahuje nielen desaťročia ale v prípade ukladania jadrových materiálov aj storočia. Problematika transferu poznatkov pre oblasť vyradovania bude kľúčová už v blízkej dobe, keďže v roku 2027 pravdepodobne dôjde k ukončeniu vyradovacích činností na jadrovej elektrárni JE V1, pričom vyradovanie ďalších jadrových elektrární v SR obdobného typu bude aktuálne až o niekoľko desaťročí. Podobne aj v problematike hlbinného ukladania bude potrebné zachovať v súčasnosti nadobúdané poznatky a informácie po dobu vývoja, budovania a prevádzky úložiska, ktorá presiahne storočie.

Vyradovanie JE a nakladanie s VJP a RAO je multi-disciplinárna oblasť. Zahŕňa nielen jadrovú fyziku a chémiu, hydromechaniku a termomechaniku, strojárne disciplíny, náuku o materiáloch a ich spracovaní, robotiku, kybernetiku a informačné technológie, rádioekológiu, ochranu pred žiarením, zvládanie rizika a havárií, zásady jadrovej bezpečnosti ale aj socio-ekonomické disciplíny, a rôzne ďalšie špecifické oblasti, ako napríklad inžiniersku geológiu a hydrogeológiu v prípade hlbinného ukladania RAO a VJP a pod.

Kvalita vzdelávania a odbornej prípravy v jadrovej energetike je podmienená kvalitou jednotlivých vzdelávacích a výskumných pracovísk. Riešenie náročných vedeckých i technologických úloh súvisiacich s konštrukciou, výstavbou, prevádzkou, bezpečnosťou, či vyradovaním jadrových zariadení pre nakladanie s RAO a VJP vytvára výskumnú základňu a dáva možnosť rastu pre vedcov, výskumníkov, ale aj doktorandov a študentov univerzít, výskumných a vzdelávacích pracovísk. Úzka previazanosť výskumu a vzdelávania podmieňuje rozvoj všetkých vedných disciplín a prispieva k trvalo udržateľnému rozvoju. Výskum a vzdelávanie zvyšujú nielen ekonomické faktory a technický rozvoj, ale aj podmieňujú vyššiu kultúru bezpečnosti pri projektovaní, resp. prevádzke a vyradovaní jadrových zariadení všetkých typov.

C.5.1.1. *Vzdelávanie v oblasti vyradovania*

Celý svet dnes stojí pred závažnou úlohou – ako bezpečne a ekonomicky efektívne zvládnuť postupné vyradovanie desiatok jadrových blokov. Len v Európe sa odhaduje nedostatok cca 7000 odborníkov na túto činnosť, ktorých treba pripraviť približne do roku 2030. Slovenská republika investovala do vyradovania JE v posledných 20-tich rokoch významné finančné prostriedky. Pri vyradovaní elektrární A1 a V1 však získala aj mnohé unikátne skúsenosti, ktoré by vďaka vzdelanému a skúsenému personálu mohla uplatniť i v európskom a svetovom priestore v oblasti likvidácie jadrových zariadení a pri bezpečnom a efektívnom nakladaní s VJP a RAO.

Pre vyradovanie v súčasnosti existuje akceptovateľný počet vysokokvalifikovaných a erudovaných pracovníkov, ktorí budú k dispozícii do určitého času, je však potrebné vypracovať a do praxe implementovať systém odovzdávania týchto skúseností a poznatkov z praxe ďalším generáciám pracovníkov tak, aby bola zachovaná a zabezpečená kontinuita dostatočnej kvantity odborne vyspelého personálu nevyhnutného pri vyradovaní v súčasnosti prevádzkovaných JZ. Obavy z nedostatku erudovaných kádrov sú vyjadrované aj inými zúčastnenými stranami, napríklad zo strany orgánov

vykonávajúcich dozor nad jadrovou bezpečnosťou či radiačnou ochranou, či z medicínskych oborov využívajúcich rádioaktívne látky a ionizujúce žiarenie. Vo všeobecnosti sa konštatuje, že široké a hlboko zakorenené výskumné a tréningové programy, na národnej aj medzinárodnej úrovni, sú nevyhnutné pre príslušnú spôsobilosť a pre správne zvládnutie vedy a technológií používaných v oblasti jadrovej energie.

Základom pre výchovu odborníkov v každej disciplíne je kvalitné všeobecné univerzitné vzdelanie prvého stupňa (Bc.), ktoré umožní efektívne získavanie zručností v technickej i riadiacej praxi a na ktoré nadväzuje budovanie špecifických znalostí v 2. a 3. stupni univerzitného vzdelávania. Diplomové a doktorandské práce sú vhodným prepojením výskumu a vzdelávania a v podmienkach Slovenskej republiky je vysoká perspektíva ich prepojenia aj s praxou aj v oblasti manažmentu RAO a VJP a vyradovania jadrových zariadení.

Popri riadnom štúdiu najmä v aktuálne existujúcich odboroch Jadrové a fyzikálne inžinierstvo (FEI STU) a Jadrová chémia a rádioekológia (PriF UK), ktoré historicky pripravili pre oblasť vyradovania najviac absolventov, by mal byť zvýšenej miere zameraný na „Vyradovanie jadrových zariadení a rádioekológiu“ s bezprostredným prepojením na prax. Zároveň by sa mali rozvíjať aj rôzne formy postgraduálneho štúdia a odborných kurzov, ktoré by reagovali na potreby v danej oblasti. Motivačným prostriedkom k zvýšeniu záujmu o tieto odbory by mohla byť určitá forma štipendií alebo odmeňovania tematických záverečných prác.

Na medzinárodnej úrovni je nutné podporovať aktivity medzinárodnej spolupráce v rámci vzdelávania a aj vedy a výskumu, účasť na kurzoch či letných školách. Okrem iných aktivít bola podpísaná zmluva medzi JAVYS, a.s. a MAAE o vytvorení *IAEA-JAVYS collaborative centre* v Jaslovských Bohuniciach s cieľom výmeny skúseností pri vyradovaní JE WWER.

Príslušné vzdelávacie programy by mohli byť podporované aj finančnými prostriedkami z NJF podľa § 12, bod (1) pís. j. zákona č. 308/2018 Z. z., kde je potrebné dopracovať systém pre vytváranie a využívanie týchto prostriedkov.

C.5.2. Oblasť výskumu, vývoja a demonštračných činností

Oblasť výskumu a vzdelávania v oblasti prevádzky JE, vyradovania JE a pri nakladaní s VJP a RAO má pre Slovensko vysokú dôležitosť. Bez kvalitného výskumu a vzdelávania sa vytrácajú znalosti, ktoré podmieňujú bezpečnosť i efektívnosť procesov ZČJE.

V danej oblasti pôsobí na Slovensku viacero organizácií, z ktorých najvýznamnejšie sú JAVYS a. s., a VUJE a. s., ktoré majú neoceniteľné a takmer nenahraditeľné skúsenosti so zabezpečenia a realizácie procesov v rámci záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie.

Slovensko má k dispozícii aj viacero etablovaných a medzinárodne uznávaných vedecko-výskumných akademických inštitúcií, ktorých vedecko-výskumný potenciál je vhodný na riešenie problémov spojených s oblasťou vyradovania jadrových zariadení či VJP a RAO. Patria medzi ne STU Bratislava, UK Bratislava, TU Košice, SAV Bratislava, ŠGÚDŠ. Výskum v týchto inštitúciách sa realizuje prevažne v spolupráci s domácimi a zahraničnými grantovými agentúrami, ale taktiež aj pre potreby reálnych subjektov z priemyselnej praxe.

Infraštruktúra prístrojovej techniky je rozptýlená na pracoviskách jednotlivých organizácií, pričom veľká časť je umiestnená na pracoviskách umožňujúcich prácu len so simulovanými a nie reálnymi rádioaktívnymi materiálmi a odpadmi. V oblasti nakladania s RAO je na Slovensku viac ako 30-ročná

skúsenosť, predovšetkým u súčasnej inštitúcie VUJE, a. s. Do budúcnosti pracovná skupina odporúča vytvorenie priestoru v kontrolovanom pásme spoločnosti JAVYS, a. s. aj pre kvalifikovaných partnerov, kde by im na základe spoločného memoranda o spolupráci umožnil vykonávať relevantný výskum s rádioaktívnymi materiálmi.

Výskum v záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie je možné rozdeliť do troch oblastí: nakladanie s RAO a VJP, vyradovanie JZ a hlbinné ukladanie VJP a RAO. Výskumné úlohy v prvých dvoch oblastiach sú riešené na základe konkrétnych problémov z praxe. Naopak, pre potreby vývoja hlbinného úložiska bol vytvorený komplexný program vývoja a výskumu pre najbližších 5 rokov.

V oblasti nakladania s RAO a VJP je možné rozvíjať výskumné úlohy ako napr.:

- výskum a vývoj technológií pre spracovanie, ukladanie a minimalizáciu RAO v súlade so svetovými trendmi, vrátane počítačových simulácií a nových metodík na zaistenie bezpečného nakladania s kontaminovanými materiálmi,
- oblasť optimálnej radiačnej ochrany a minimalizácie ožiarenia pracovníkov nakladajúcich s rádioaktívnymi materiálmi,
- techniky efektívneho a dlhodobého monitorovania spracovaných RAO, resp. skladov a úložísk,
- bezpečnostné analýzy ukladania RAO z vyradovania (efektívne využitie povrchových úložísk),
- efektívne technológie a postupy pri skladovaní a ukladaní RAO (napr. chrompik a iné strednoaktívne RAO),
- aktivity súvisiace s výskumom finálneho prekrytia úložných dvojradov NAO a úložných kapacít VNAO,
- postupy na optimálne uzatváranie a inštitucionálnu kontrolu úložísk, analýzy mechanizmov tvorby plynov vo vnútri zaplnených VBK po ich uložení (napr. rádiolýza vody, radiačný rozklad bitúmenu, korózia kovových RAO, anaeróbna biodegradabilita organických RAO a pod.) a hodnotenie ich možného vplyvu na mechanické vlastnosti VBK determinujúce jeho integritu vo väzbe na plynosťnosť,
- a iné.

V oblasti vyradovania by výskumnou úlohou mohlo byť napr. optimalizácia technológií a demontážnych postupov na zabezpečenie minimalizácie odpadov, ako aj výskum a výber možností využitia lokality po vyradení JZ pre definovanie rozsahu obmedzeného využitia lokality.

V oblasti vyradovania by výskum a vývoj mal byť zameraný najmä na aplikáciu postupov, technológií a metód, ktoré budú mať za cieľ znížiť radiačné zaťaženie pracovníkov vykonávajúcich činnosti vyradovania, minimalizovať produkciu odpadov a vplyv činností vyradovania na ŽP a obyvateľstvo napr.

- vývoj nových a optimalizácia existujúcich technológií a zariadení na demontáž a dekontamináciu technologických zariadení alebo priestorov JZ s nepriaznivou (komplikovanou) radiačnou situáciou - diaľkovo ovládané manipulátory, roboty
- aplikácia metód digitalizácie, využitie 3D vizualizácie a scanovania priestorov, BIM modelov, prípadne aj aplikácia virtuálnej alebo rozšírenej reality v procese prípravy a plánovania vyradovania

Ďalšou úlohou v oblasti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie je výskum, vývoj a príprava hlbinného ukladania, ktorý je rozdelený do viacerých fáz začínajúc fázou výberu lokality a končiac fázou uzavretia úložiska a následnej inštitucionálnej kontroly.

Široké zapojenie rôznych inštitúcií v SR do medzinárodných aktivít (najmä prostredníctvom IAEA, OECD-NEA, ...) je nutné za účelom udržania a rozšírenia know-how v predmetných oblastiach. Potrebná je aj systematická podpora vedy a výskumu existujúcimi grantovými schémami Ministerstva školstva, vedy výskumu a športu SR, ako aj podpornými dotáciami z príslušného podúčtu NJF. Je vhodné, aby

priemysel priamo podporoval účasť akademických pracovníkov v medzinárodných aktivitách, čím by umožnil priamy transfer dobrej praxe do vzdelávacieho procesu.

C.6. Transparentnosť a Zapojenie verejnosti

C.6.1. Právny rámec informovania a zapojenia verejnosti

Transparentný rozhodovací proces založený na dôkazoch a jeho vhodné zdokumentovanie je jednou zo zásad politiky záverečnej časti jadrovej energetiky pre vyradovanie jadrových zariadení a nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi (RAO) a vyhoretým jadrovým palivom (VJP), ako aj vývoj a budovanie hlbinného úložiska. Základnými nástrojmi objektivizácie rozhodovacieho procesu v SR sú transparentnosť, proces posudzovania vplyvov na životné prostredie (EIA), informovanie a zapojenie verejnosti do rozhodovania v súlade s platnými právnymi predpismi.

Finálne ukladanie VJP a RAO musí byť bezpečné a ekonomické. V súčasnej dobe sa prakticky vo všetkých krajinách sveta čoraz viac zdôrazňuje požiadavka, aby vybrané riešenie bolo prijateľné pre verejnosť (tzn. združenia, organizácie alebo skupiny fyzických či právnických osôb). Zvolené riešenie musí preto byť nielen bezpečné a ohľaduplné k životnému prostrediu, ale musí byť všeobecne prijímané verejnosťou tak v lokalitách, kde sú či by mali byť tieto zariadenia umiestnené, ako aj širokou verejnosťou. Rozhodnutie o určitom riešení vyžaduje transparentný prístup, ktorý zahŕňa tiež možnosť verejnosti sa nielen vyjadriť k zvolenému riešeniu, ale aj toto riešenie aktívne ovplyvniť. K tomu je potrebné vytvárať patričný inštitucionálny a právny rámec, reflektujúci význam a jedinečnosť projektu úložiska.

Tento prístup je uplatňovaný vo všetkých vyspelých krajinách prevádzkujúcich jadrovú energetiku a je zakotvený aj v článku 10 smernice Rady 2011/70/Euratom, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom (ďalej len „smernica 2011/70/Euratom“). Príslušné ustanovenie smernice 2011/70/Euratom bolo transponované do právneho poriadku SR zákonom č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, zákonom č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o slobode informácií) v znení neskorších predpisov, zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a zákonom č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (správny poriadok) v znení neskorších predpisov:

Článok 10 Transparentnosť smernice 2011/70/Euratom uvádza:

1. Členské štáty zabezpečujú, aby mali pracovníci a široká verejnosť k dispozícii potrebné informácie o nakladaní s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom. V rámci tejto povinnosti zabezpečujú, aby príslušný regulačný orgán v rámci svojich právomocí informoval verejnosť. Informácie sa verejnosti sprístupňujú v súlade s vnútroštátnymi právnymi predpismi a medzinárodnými záväzkami, pokiaľ sa tým neohrozujú iné záujmy uznané vo vnútroštátnych právnych predpisoch alebo medzinárodných záväzkoch, ako je okrem iného napríklad bezpečnosť.

2. Členské štáty v súlade s vnútroštátnymi právnymi predpismi a medzinárodnými záväzkami zabezpečia, aby verejnosť mala potrebné príležitosti na to, aby sa efektívne zúčastňovala na rozhodovacom procese o nakladaní s vyhoretým palivom a rádioaktívnym odpadom.

Zákon č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde v znení neskorších predpisov (ďalej len „Zákon o NJF“) uvádza v §6 ods. (3) písm. h) zásadu, ktorá sa vzťahuje aj na transparentné nakladanie s informáciami „rozhodovací proces, ktorý je založený na dôkazoch vo všetkých fázach nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a s rádioaktívnymi odpadmi, sa dokumentuje“. Zákona o NJF ďalej uvádza v §6 ods. 5 písm. j), že : „Vnútroštátny program zahŕňa systém informovania verejnosti o nakladaní s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi a postup pri zapojení verejnosti do rozhodovacieho procesu pri riešení záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike.“.

Zásady transparentnosti je potrebné uplatňovať vo všetkých oblastiach záverečnej časti jadrovej energetiky (ZČJE) a to:

- pri vyradovaní JZ,
- v oblasti nakladania s VJP a RAO,
- pri financovaní aktivít ZČJE z verejných prostriedkov,
- v procese prípravy a výstavby hlbinného úložiska (vzhľadom na dlhodobosť procesu prípravy a výstavby HÚ je transparentnosť a včasné a efektívne zapojenie verejnosti v tomto procese nevyhnutnou súčasťou jeho napredovania).

Chápanie transparentnosti sa môže líšiť z pohľadu rôznych aktérov. Pokiaľ chceme hovoriť o zvyšovaní transparentnosti (otvorenosti), je v prvom rade potrebné zjednotiť chápanie tohto pojmu u všetkých dotknutých aktérov. Z hľadiska výkladu môžeme identifikovať viaceré aspekty transparentnosti, a to napr. vo vzťahu k prístupu k informáciám, zoznamu utajovaných skutočností, ako aj k požiadavkám včasného informovania verejnosti. Kritérium „transparentnosti a nezávislosti procesu“ sa hodnotí prostredníctvom nasledujúcich indikatívnych otázok:

1. Je proces nastavený tak, že všetci zúčastnení chápu, čo sa v ňom deje?
2. Sú organizátori a sprostredkovatelia verejných diskusií od seba nezávislí?
3. Sú zainteresovaní aktéri nezávislí od sponzorov (neprebiehajú zákulisné rokovania)?
4. Sú zverejnené všetky relevantné informácie (otvorené a dostupné dáta)?
5. Ak niektoré informácie neboli zverejnené, sú jasne vysvetlené dôvody, prečo neboli, resp. nemôžu byť ?
6. Nakoľko je zabezpečená dôveryhodnosť informácií?

Na základe vyššie uvedeného je možné identifikovať ďalšie oblasti, ktoré by mali byť premietnuté do úloh pre zvyšovanie transparentnosti:

- vzdelávanie – rozvoj mäkkých zručností, potrebných pre efektívne uplatňovanie transparentnosti a pre odbornú a racionálnu komunikáciu v kontexte občianskej spoločnosti, by mal byť súčasťou vzdelávacieho procesu zvlášť na technických školách, ale aj súčasťou dlhodobého vzdelávania pracovníkov v jadrovej energetike,
- spolupráca s nestrannými aktérmi – zapojenie nezainteresovaného profesionálneho sprostredkovateľa v komunikačných a v participatívnych procesoch a v komunikácii predovšetkým s verejnosťou. Zároveň je potrebné zdôrazniť, že v oblasti nakladania s RAO a VJP je ich finálne uloženie nevyhnutné a zároveň prirodzené a racionálne vyústenie záverečnej fázy jadrovej energetiky. Z hľadiska bezpečnosti a ochrany životného prostredia zároveň predstavuje kľúčovú úlohu, nakoľko ide o posledný článok v reťazci nakladania s RAO a VJP, a to s prihliadnutím na všetky bezpečnostné a environmentálne hľadiská tak, aby bolo zamedzené ohrozeniu zdravia obyvateľov a životného prostredia.

C.6.2. Postupy v oblasti informovania a zapojenia verejnosti

Systém financovania činností záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie sa okrem princípu „znečisťovateľ platí“ riadi aj princípmi proporcionality, nediskriminácie, transparentnosti, hospodárnosti, primeraného zhodnocovania a dostatočnosti zdrojov.

Dostupnosť informácií o konci palivového cyklu a nakladania s VJP a RAO je prvým predpokladom pre diskusiu všetkých zainteresovaných strán o spôsobe budúceho riešenia týchto otázok. Kontinuita, prehľadnosť a otvorenosť informácií sú hlavnými komunikačnými spôsobmi všetkých subjektov zodpovedných za nakladanie s RAO a VJP.

Otázkou transparentnosti voči verejnosti sa vo všeobecnosti zaoberá Splnomocnenec vlády pre rozvoj občianskej spoločnosti. V spolupráci s ním už vznikli viaceré stratégie, ktoré je potrebné zohľadniť aj pri politike záverečnej časti jadrovej energetiky. Iniciatíva pre otvorené vládnutie (z angl. „Open Government Partnership“) vyzdvihuje aplikovanie hlavných princípov - transparentnosť, participácia a zúčtovateľnosť vlády voči svojim občanom aj dodržiavať jednoduché procesné pravidlá a odporúčania pre zvýšenie participácie občanov na verejnom rozhodovaní:

1. Podporovať skutočnú a odbornú, nie formálnu diskusiu medzi predstaviteľmi štátu a MNO.
2. Rozvinúť vzdelávaciu kampaň, vysvetľujúcu otvorenú verejnú diskusiu ako integrálnu súčasť demokratického rozhodovania, keďže dnes je diskusia vnímaná často ako zbytočná strata času.
3. Podporiť systematické vzdelávanie úradníkov vo verejnom sektore, ktoré by posilňovalo motiváciu a zručnosti tých z nich, ktorí budú viesť participačné procesy a zapájať občanov do rozhodovania.
4. Podporiť viacsektorové participačné projekty týkajúce sa konkrétnych problémov.
5. Vytvoriť či sfunkčnit' poradné orgány, do ktorých občianske organizácie či ich platformy môžu delegovať svojich zástupcov.
6. Zabezpečiť, aby táto dobrovoľnícka činnosť bola aspoň v minimálnej miere finančne pokrytá.

Právo na slobodný prístup k informáciám je v SR upravené zákonom č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o slobode informácií) v znení neskorších predpisov (ďalej ako „zákon o slobode informácií“). Tento zákon upravuje pravidlá poskytovania informácií a podmienky práva slobodného prístupu k informáciám v súlade s príslušnými právnymi predpismi Európskej únie (revidovaná smernica Európskeho parlamentu a Rady 2003/98/ES o opakovanom použití informácií verejného sektora, smernica Európskeho parlamentu a Rady 2003/4/ES o prístupe verejnosti k informáciám o životnom prostredí a ktorou sa zrušuje smernica Rady 90/313/EHS).

Pri poskytovaní informácií je však potrebné zohľadňovať aj obmedzenie prístupu verejnosti riešené v § 3 ods. 16 a ods. 17 a Atómového zákona, ktoré obsahujú definíciu citlivej dokumentácie: „Za dokumentáciu obsahujúcu aj citlivé informácie sa považuje dokumentácia, ktorej zverejnenie by sa mohlo použiť na naplánovanie alebo vykonanie činností s cieľom spôsobiť narušenie alebo zničenie jadrového zariadenia a tým nepriaznivo ovplyvniť bezpečnosť verejnosti a spôsobiť ekologickú alebo ekonomickú škodu. Táto dokumentácia sa sprístupňuje po vylúčení citlivých informácií“.

Z medzinárodného hľadiska prístup k informáciám a účasť verejnosti na rozhodovacom procese je upravený Dohovorom o prístupe k informáciám, účasti verejnosti na rozhodovacom procese a prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia (ďalej len „Aarhuský dohovor“), s ktorým Národná rada Slovenskej republiky vyslovila súhlas uznesením č. 1840 z 23. septembra 2005

a rozhodla, že dohovor je medzinárodnou zmluvou podľa čl. 7 ods. 5 Ústavy Slovenskej republiky, ktorá má prednosť pred zákonmi. Vo vzťahu k Slovenskej republike dohovor nadobudol platnosť dňa 5. marca 2006 podľa článku 20 ods. 3 tohto dohovoru.

Zásady Aarhuského dohovoru prístupu verejnosti k informáciám sú postavené na 3 pilieroch:

1. **Právo verejnosti na prístup k informáciám o životnom prostredí**, ktoré je upravené zákonom o slobode informácií a zákonom č. 205/2004 Z. z. o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
2. **Účasť verejnosti na rozhodovacom procese**. V slovenskom právnom systéme bola smernica transponovaná do zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, a tiež do zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
3. **Prístup k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia**, ktorým sa vytvárajú garancie pre každého, koho environmentálne práva boli porušené, aby mal možnosť spravodlivého posúdenia nezávislými orgánmi. Tento pilier je v súčasnosti upravený v zákone č. 162/2015 Z. z. Správny súdny poriadok.

Činnosti a zariadenia, na ktoré sa Aarhuský dohovor vzťahuje, sú priamo uvedené v jeho prílohe. Z hľadiska vnútroštátneho programu je najzásadnejšou časťou prílohy časť „Energetický priemysel“, ktorá explicitne uvádza položky ako jadrové elektrárne a ostatné jadrové reaktory, prevádzky na spracovanie vyhoretého jadrového paliva, prevádzky navrhnuté na výrobu alebo obohatenie jadrového paliva, na konečné zneškodnenie RAO a vyhoretého jadrového paliva, či prevádzky na skladovanie (plánované na viac ako 10 rokov) vyhoretého jadrového paliva alebo rádioaktívneho odpadu na inom mieste, ako je miesto výroby. Plnenie Aarhuského dohovoru sa pravidelne vyhodnocuje v rámci „Národnej správy o implementácii Aarhuskeho dohovoru“.

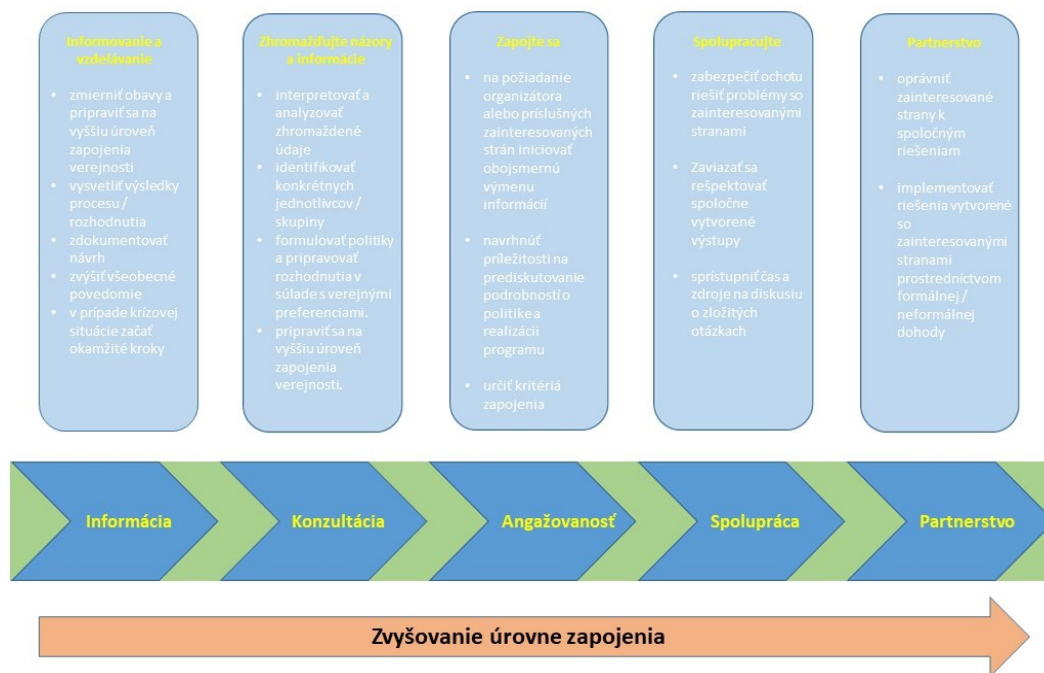
Proces EIA je v Slovenskej republike procesom a existujúcim legislatívnym rámcom, ktorý zabezpečuje druhú zo zásad transparentnosti uvedených vyššie. Proces EIA ako nástroj rozhodovacieho procesu sa riadi zákonom a za implementáciu procesov EIA je zodpovedné Ministerstvo životného prostredia SR ako ústredný orgán štátnej správy.

Okrem procesu EIA je pre záverečnú časť jadrovej energetiky k dispozícii aj ďalší rad nástrojov pre účasť verejnosti na rozhodovacom procese pod vedením implementátora činností, ktoré nepodliehajú procesu EIA, napr. povolenie konania v rámci Atómového zákona, alebo územné konania. Ich prehľad zverejnila v jednom zo svojich dokumentov Agentúra pre jadrovú energiu OECD NEA (<https://www.oecd-neo.org/rwm/fsc/>), ktorá zastrešuje iniciatívu Výboru manažmentu RAO NEA (The NEA Radioactive Waste Management Committee (RWMC)) v rámci zdieľania medzinárodných skúseností v posilnení efektívneho dialógu s verejnosťou a v hľadaní najvhodnejšieho konceptu účasti verejnosti v rozhodovacích procesoch.

Mimo rozsahu pôsobnosti harmonizovaných sekundárnych právnych predpisov EÚ sa súčasne ustanovenia právnych predpisov členských štátov o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia môžu líšiť, a preto aj Súdny dvor Európskej únie objasňuje požiadavky EÚ týkajúce sa prístupu k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia. Komisia rozhodla, že na riešenie týchto problémov bude najvhodnejším a najúčinnnejším prostriedkom výkladové oznámenie o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia. Toto výkladové oznámenie je aplikovateľné aj na riešenie záverečnej časti jadrovej energetiky:

- Oznámenie EK o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia [20].
- Dňa 28. apríla 2017 Európska komisia prijala Oznámenie o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia s cieľom podrobne vysvetliť postoj Súdneho dvora Európskej únie k tomu, ako majú vnútroštátni sudcovia riešiť právne problémy vznesené zástupcami verejnosti voči rozhodnutiam, úkonom alebo opomenutiam subjektov verejného sektora členských štátov, ktoré majú vplyv na životné prostredie.
- Príručka občana o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia [21].
- Príručku občana vypracovalo Generálne riaditeľstvo Európskej komisie pre životné prostredie. Pomocou odpovedí na „často kladené otázky“ príručka uvádza súhrn hlavných informácií, nálezov a myšlienok obsiahnutých v Oznámení Komisie. Podrobnejšie vysvetlenia je možné nájsť v samotnom oznámení, preto sa v texte príručky uvádzajú krížové odkazy na oznámenie.
- Informačný list o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia [22].

Obrázok č 1. Rôzne typy a úrovne zapojenia zainteresovaných strán



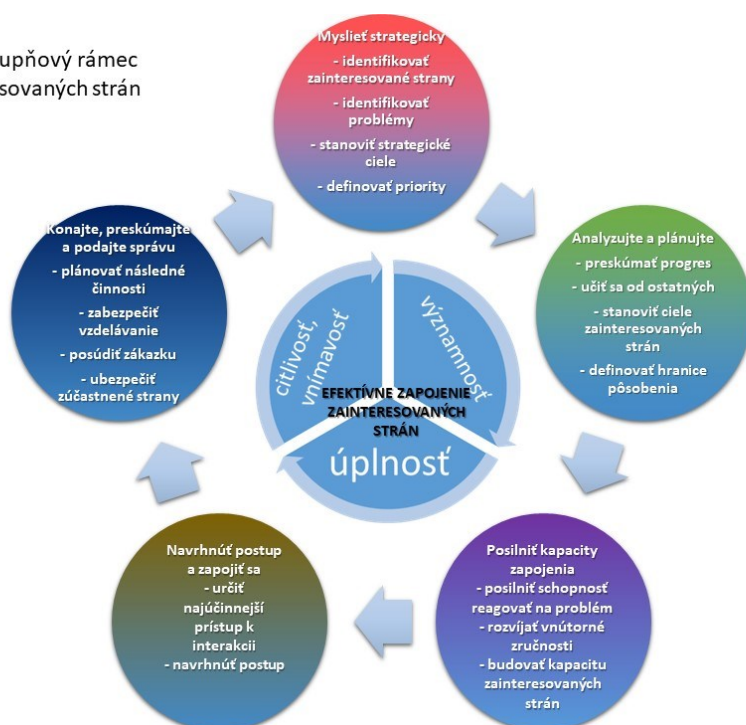
Obr. C.6.1 Rôzne typy a úrovne zapojenia zainteresovaných strán

Plánovanie efektívneho zapojenia zainteresovaných strán zahŕňa päť hlavných fáz označených ako:

- strategické myslenie;
- analýza a plánovanie
- posilnenie angažovanosti kapacít;
- návrh procesu a zapojenie;
- hodnotenie a podávanie správ.

Tieto fázy môžu zase naštartovať novú fázu strategického myslenia v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky. Táto vízia je v súlade s dlhodobým spoločenským úsilím. Postupom času sa môžu objaviť nové rozhodovacie body - ovplyvnené predchádzajúcimi rozhodnutiami - a naopak, môžu si vyžadovať aj širšiu účasť verejnosti. Kontinuita v angažovaní prispieva k udržateľnosti riešení.

Obrázok č. 2. Päťstupňový rámec zapojenia zainteresovaných strán



Zdroj:
OECD/NEA

Obr. C.6.2 Päťstupňový rámec zapojenia zainteresovaných strán

C.6.3. Potenciál komunikácie s miestnou samosprávou v oblasti záverečnej časti JE

Vytvorenie aktívneho pravidelného formátu vo vzťahu k verejnosti, vrátane miestnej samosprávy, je kľúčom k udržaniu efektivity komunikácie a esenciálnou súčasťou celého procesu. Aktívne zapojenie adekvátneho počtu zamestnancov je dôležité z hľadiska ich hlbšej integrácie v rámci záverečnej časti jadrovej energetiky, čo môže mať pozitívny efekt na komunikáciu s verejnosťou, pretože sa stanú súčasťou samotnej verejnosti. Pravidelné brífingy a dialógy so zástupcami obcí, krajov a štátu sú tiež súčasťou dobre nastavenej komunikačnej stratégie.

Zapojenie všetkých dotknutých obcí a ďalších subjektov do procesu rozhodovania o záverečnej časti jadrovej energetiky je významným prvkom na dosiahnutie pokroku v príprave akéhokoľvek zásadného projektu. Motivácia obcí je bežnou súčasťou a existuje rad príkladov dobrej praxe a motivačných schém. Výhody pre obce dotknuté umiestnením skladu či úložiskom RAO zvyčajne predstavujú opatrenia v troch oblastiach: finančná kompenzácia, sociálne výhody, posilnenie účasti dotknutých obcí v príslušných povolovacích procesoch. Týmto sa jednoznačne zvyšuje transparentnosť, ingerencia spoločnosti, či spoločenské povedomie a presvedčenie o zaistení bezpečnosti. V predchádzajúcom období boli vypracované štúdie, analýzy a legislatívne návrhy v tejto oblasti, ktoré je potrebné prediskutovať v širšom fóre dotknutých aktérov s cieľom podpory vytvorenia silného partnera a hľadania nových nástrojov v podpore samosprávy.

Transparentnosť procesu s aktívnym zapojením dotknutých obcí a verejnosti v súlade so smernicou Rady 2011/70/Euratom v nadväznosti na odporúčania pracovných skupín Európskeho jadrového fóra je nevyhnutným predpokladom úspešného a dlhodobého udržateľného rozhodnutia o výbere lokality hlbinného úložiska. Vytvorenie transparentného rámca s jasne špecifikovanou rolou dotknutých obcí v

processe výberu lokality úložiska je potom základným predpokladom pre vytvorenie atmosféry dôvery medzi účastníkmi procesu a pomáha dosiahnutie konsenzuálneho riešenia.

K tomu, aby sa v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky do praxe aplikovali ustanovenia smernice 2011/70/Euratom týkajúce sa transparentnosti, je potrebné:

- informovať verejnosť primeraným spôsobom v súlade s princípmi transparentnosti,
- zabezpečiť, aby príslušné procesy EIA boli spustené v takom predstihu voči zamýšľanej činnosti, aby sa skutočne stali nástrojom rozhodovacieho procesu,
- prikročiť k rozumnému výberu z techník zaangažovania verejnosti a začať ich systematicky používať,
- pre budovanie kultúry transparentnej komunikácie je potrebné aj vzdelávanie zainteresovaných pracovníkov, nielen v tematike vyjednávania a riešenia konfliktov, ale predovšetkým ich predchádzaniu, otvorenosti, spolupráce a zapájanie aktérov,
- zabezpečiť transparentnosť procesov v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky vrátane transparentnosti medzi inštitúciami (k zvýšeniu informovanosti medzi inštitúciami a zvýšenie otvorenosti môže okrem každoročného zverejňovania správ o plnení Vnútroštátneho programu prispieť aj organizovanie paralelného informačného seminára, prípadne konferencie s prezentáciou priebežných dosiahnutých výsledkov v problematike záverečnej časti jadrovej energetiky),
- za účelom ďalšieho postupu v budúcnosti, špecificky pre oblasť hlbinného úložiska, je vhodné analyzovať prístup k transparentnej komunikácii s verejnosťou v predmetnej oblasti vo vybraných štátoch EÚ,
- Verejnosť prostredníctvom svojich volených zástupcov v orgánoch územnej samosprávy by mala mať možnosť vyjadriť svoje záväzné stanovisko pri povoľovaní procesov týkajúcich sa vyradovania JE a súvisiacich procesov nakladania s VJP a RAO v ich územnej oblasti.

V nadväznosti na uvedené je zrejmé, že aký veľký vplyv môžu mať zúčastnené strany na rozhodovanie, čo by malo byť jasne definované a oznámené potenciálnym účastníkom hneď na začiatku, aby zainteresované strany následne vedeli očakávať alebo mať nárok na určitú úroveň zapojenia. V zákonných procesoch by mal príslušný subjekt verejnej moci náležite zohľadniť, ako prezentované vstupy zainteresovaných strán ovplyvnili rozhodovací proces, a zainteresované strany by mali mať právo na overenie týchto informácií.

C.7. *Financovanie Záverečnej časti jadrovej energie (ZČJE)*

C.7.1. **Filozofia financovania ZČJE**

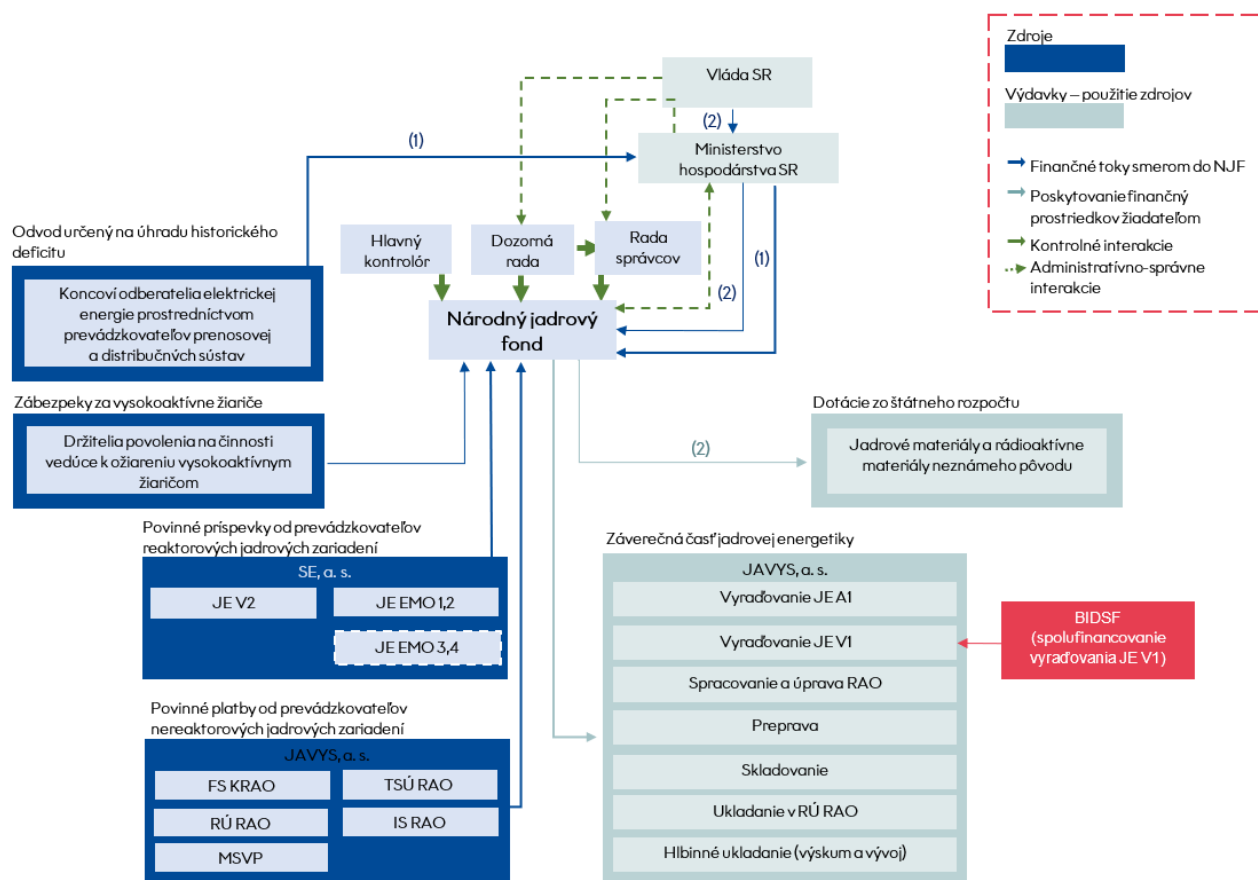
Finančné zdroje určené na krytie nákladov na záverečnú časť jadrovej energie v SR sústred'uje, spravuje a poskytuje Národný jadrový fond (NJF). Národný jadrový fond sa riadi zákonom č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde a o zmene a doplnení zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Financovanie záverečnej časti jadrovej energie vychádza z nasledovných zásad:

- a) náklady na financovanie záverečnej časti jadrovej energie, vrátane nereaktorových JZ, znáša prevádzkovateľ jadrového zariadenia podľa osobitného predpisu, zásada „polluter pays“,
- b) náklady na financovanie vyrad'ovania a nakladania s VJP a RAO z už neprevádzkovaných JE, ktoré vytvorili tzv. historický dlh je možné uhradiť z transferu MH SR, ktorý je vyberaný od koncových odberateľov elektriny podľa osobitného predpisu,
- c) nediskriminácia a transparentnosť pri poskytovaní finančných prostriedkov,
- d) zabezpečenie finančných prostriedkov v dostatočnej výške a čase potrebnom na vykonávanie činností ZČJE.

Platitelia do Národného jadrového fondu sú prevažne držiteľia povolenia na prevádzku jadrového zariadenia, ktorí odvádzajú finančné prostriedky za účelom ich neskoršieho použitia na vyrad'enie tohto jadrového zariadenia z prevádzky, nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi z tohto vyrad'ovania, prípadne nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom, ak sa jedná o reaktorové jadrové zariadenie. Ďalším zdrojom prostriedkov v jadrovom fonde je odvod platený koncovými odberateľmi elektrickej energie, zahrnutý v cene elektrickej energie. Tento odvod je určený na úhradu nákladov spojených s vyrad'ovaním jadrových elektrární A1 a V1, ktoré počas svojej prevádzky nemali možnosť a povinnosť (v prípade JE A1 úplne a v prípade JE V1 čiastočne) akumulovať finančné prostriedky na svoju záverečnú časť. NJF ďalej kumuluje finančné zábezpeky za rádioaktívne žiariče a poskytuje finančné prostriedky na nakladanie s rádioaktívnymi a jadrovými materiálmi neznámeho pôvodu.

Finančné prostriedky Národného jadrového fondu môžu byť použité len na činnosti záverečnej časti jadrovej energetiky, činnosti súvisiace s nakladaním s rádioaktívnymi a jadrovými materiálmi neznámeho pôvodu a nepoužívanými rádioaktívnymi žiaričmi. Financovanie týchto činností je realizované na základe žiadostí, ktoré musia byť v súlade s Vnútroštátnym programom nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR. Žiadať finančné prostriedky NJF môžu len oprávnení žiadatelia, ktorí spĺňajú všetky podmienky stanovené zákonom o Národnom jadrovom fonde.

Schéma financovania ZČJE v SR



Obr. C.7.1 Päťstupňový rámec zapojenia zainteresovaných strán

C.7.2. Finančné zdroje na ZČJE, RMNP a rádioaktívne žiariče

Prevádzkovateľ jadrového zariadenia má povinnosť počas prevádzky jadrového zariadenia odkladať finančné zdroje na záverečnú časť daného jadrového zariadenia do Národného jadrového fondu. Tieto finančné zdroje sú spravované na osobitných podúčtoch a analytických účtoch NJF. Výška povinného príspevku a povinnej platby sa určí prostredníctvom výpočtu samostatne pre každé jadrové zariadenie, vychádzajúc najmä z celkových nákladov na záverečnú časť mierového využívania jadrovej energie v jadrovom zariadení, počtu rokov a kumulácie všetkých finančných prostriedkov na podúčte alebo analytickom účte jadrového zariadenia, ich zhodnocovania a pôsobenia makroekonomických faktorov počas jednotlivých fáz životného cyklu jadrového zariadenia.

Jadrové zariadenia, ktoré nemali možnosť a povinnosť počas svojej prevádzky nasporiť dostatočné množstvo finančných zdrojov, vznikol im takzvaný historický dlh. Náklady na vyradovanie takýchto JZ sú hradené z transferu z výdavkového rozpočtového účtu Ministerstva hospodárstva SR, ako odvod, ktorý je vyberaný prevádzkovateľmi sústavy a ktorý je určený na úhradu historického dlhu. Odvod je súčasťou ceny elektriny dodanej koncovým odberateľom elektriny. Výška ročného odvodu je stanovená Nariadením vlády SR č. 21/2018 Z. z., ktorým sa ustanovuje výška odvodu určeného na úhradu

historického dlhu z dodanej elektriny koncovým odberateľom elektriny a podrobnosti o spôsobe jeho výberu pre Národný jadrový fond, jeho použitia a o spôsobe a lehotách jeho úhrady.

Okrem zdrojov na ZČJE Slovenská republika prostredníctvom NJF zabezpečuje finančné prostriedky určené na nakladanie s jadrovými materiálmi neznámeho pôvodu a rádioaktívnymi materiálmi neznámeho pôvodu zo štátneho rozpočtu a spravuje finančné zábezpeky za rádioaktívne žiariče.

Zhodnocovanie finančných zdrojov Národného jadrového fondu je realizované prostredníctvom finančných vkladov v Štátnej pokladnici.

C.7.3. Náklady na vyrad'ovanie JZ

Národný jadrový fond posudzuje stanovenie nákladov na vyrad'ovanie JZ a vydáva záväzné stanovisko k ekonomickej časti koncepčného plánu vyrad'ovania alebo plánu vyrad'ovania jadrového zariadenia. Predmetom posudzovania stanovených nákladov je zameranie sa na vstupné parametre použité do výpočtu celkových nákladov na vyrad'ovanie, ktoré vychádzajú z databázy inventárnych údajov, postupov stanovenia nákladov, neurčitosti a rizík a použitého výpočtového nástroja. Dôležitou časťou je stanovenie členenia nákladov počas vyrad'ovania JZ v jednotlivých rokoch a tým spojené členenie čerpania finančných prostriedkov v čase potrebnom na zabezpečenie financovania činností samotného vyrad'ovania a nakladania s RAO a VJP.

Náklady na ZČJE sú stanovené ako expertný odhad a sú vypracované v rámci odborných štúdií na základe dostupných informácií a získaných skúseností z jednotlivých príslušných procesov.

Ocenenie nákladov na vyrad'ovanie jadrového zariadenia vrátane nákladov na vyhoreté jadrové palivo je stanovené v Koncepčných plánoch vyrad'ovania jadrového zariadenia, ktoré sú súčasťou dokumentácie k získaniu povolenia na prevádzku jadrového zariadenia od dozorného orgánu. Do celkových nákladov na vyrad'ovanie JZ je potrebné zahrnúť náklady na vyrad'ovanie JZ, náklady na skladovanie VJP a náklady na HÚ. Okrem týchto nákladov zahrňujeme do celkových nákladov aj náklady na správu NJF.

Náklady na vyrad'ovanie JZ predstavujú súhrn všetkých nákladov spojených s vyrad'ovaním JZ v členení podľa štruktúry ISDC. Náklady na skladovanie VJP predstavujú náklady na skladovanie VJP v samostatných zariadeniach do doby vybratia za účelom uloženia v HÚ. Náklady na HÚ predstavujú celkové náklady na prípravu, plánovanie, výstavbu, prevádzku a uzatvorenie HÚ, vrátane výskumných a podporných činností, práce s verejnosťou a stimuláciu lokalít dotknutých výberom pre vybudovanie HÚ ako aj inštitucionálnu kontrolu HÚ po jeho uzatvorení.

Dokument ISDC (International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations) bol spoločne vydaný tromi medzinárodnými organizáciami OECD/NEA, MAAE a EK v roku 2012 (NEA No. 7088) [7]. ISDC bola vytvorená ako jednotná systematizovaná platforma, ktorá obsahuje všetky typické činnosti v ľubovoľnom projekte vyrad'ovania pre jadrové zariadenia akéhokoľvek typu, veľkosti, zloženia a komplexnosti technologických systémov a stavebnej časti a rádiologických situácií v zariadeniach na konci ich prevádzky.

Reprezentatívne činnosti nákladov na vyrad'ovanie sa v skutočných projektoch vyrad'ovania môže opakovať mnohokrát, v závislosti od štruktúry inventáru vyrad'ovaného jadrového zariadenia alebo štruktúry fáz projektu vyrad'ovania. Činnosti vyrad'ovania sú prezentované v trojúrovňovej hierarchickej štruktúre, ktoré sú definované z nasledovných skupín činností:

- 01 - Činnosti prípravy vyrad'ovania,
- 02 - Činnosti ukončovania prevádzky zariadenia,
- 03 - Dodatočné činnosti pre uzavretie s dozorom alebo uloženie na mieste,
- 04 - Demontážne činnosti v kontrolovanom pásme,
- 05 - Spracovanie odpadov, skladovanie a uloženie odpadov,
- 06 - Infraštruktúra a prevádzka lokality,
- 07 - Konvenčná demontáž, demolácia a obnova lokality,
- 08 - Riadenie projektu, inžiniering a podpora,
- 09 - Výskum a vývoj,
- 10 - Palivo a jadrový materiál,
- 11 - Rôzne iné náklady.

Do nákladov na vyrad'ovanie jadrových zariadení v SR nie sú zahrnuté náklady na etapu ukončovania prevádzky, ktoré sú v zmysle zákona o NJF hradené prevádzkovateľom jadrového zariadenia. Náklady na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi sú analyzované samostatne. Údaje o nákladoch na vyrad'ovanie JZ a spôsob ich stanovenia vychádzajú z aktuálne platných koncepčných plánov vyrad'ovania jednotlivých JZ.

C.7.3.1. *Náklady na vyrad'ovanie JE A1*

Náklady na vyrad'ovanie JE A1 sú hradené z odvodu do jadrového fondu, ktorý je vybraný prevádzkovateľom prenosovej sústavy a prevádzkovateľmi distribučných sústav. Odvod je zahrnutý v cene za elektrickú energiu dodanú jej koncovým odberateľom. Tieto prostriedky prevádzkovateľa prenosovej a regionálnych distribučných sústav odvádzajú na účet Ministerstva hospodárstva SR, ktoré ich následne cez transfer z jeho účtu prevedie do Národného jadrového fondu. Tieto finančné prostriedky sú určené na krytie nákladov súvisiacich s tzv. historickým dlhom, ktorý bol spôsobený neodvádzaním finančných prostriedkov prevádzkovaných jadrových elektrární do jadrového fondu do konca roka 1994 (kedy bol zriadený Štátny fond likvidácie jadrovoenergetických zariadení a nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi). Úhrada historického dlhu je rozložená v časovom intervale desiatok rokov. Otázka historického dlhu nemôže byť teda uzatvorená jednou konkrétnou, pevnou a nemennou sumou. Budúce náklady na záverečnú časť mierového využívania jadrovej energie závisia a aj v budúcnosti budú závisieť od konkrétneho vývoja cien materiálov a služieb, od cien ľudskej práce, od technologického riešenia, resp. stupňa technologického vývoja, ako aj od formy prípadného spoločného medzinárodného prístupu k vývoju HÚ. Z pragmatických dôvodov je potrebné konštatovať, že dlh finančných prostriedkov sa bude vyrovnávať priebežne podľa aktuálnej potreby. Vo väzbe na tento predpoklad je uvažované, že výška odvodov, ktorá bude vybraná prevádzkovateľom prenosovej sústavy a prevádzkovateľmi distribučných sústav na úhradu historického dlhu bude priebežne rozložená v dlhšom časovom horizonte a bude pokrývať aktuálne potreby, ktoré by sa mali aktualizovať vždy keď nastanú okolnosti, ktoré majú dopad na tieto odvody, minimálne však každých 6 rokov v rámci aktualizácie Vnútroštátneho programu.

Prehľad nákladov na ukončovanie prevádzky a vyradovanie JE A1 do roku 2024

Ukončovanie prevádzky, ale následne aj vyradovanie JE A1 v prvých rokoch bolo financované z viacerých zdrojov. Pre obdobie rokov 1980-1994 boli na ukončovanie prevádzky JE A1 vynaložené náklady z finančného rozpočtu štátu vo výške približne 48 642 tis. €. V období rokov 1995-1998 bolo počas prípravy na vyradovanie vynaložených približne 82 212 109 €. Podrobný rozpis vynaložených finančných prostriedkov a zdrojov financovania v rokoch 1995 až 1998 je v nasledujúcej tabuľke C.7.1:

Tab. C.7.1 Rozpis vynaložených finančných prostriedkov v období príprav na vyradovanie JE A1 v rokoch 1995 - 1998

Rok	Celkové náklady	Národné zdroje		SE, a.s.	
		Štátny rozpočet	ŠFL / NJF	Investičné	Neinvestičné
	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1995	1 870 013	1 807 110	0	23 103	39 800
1996	13 588 495	4 604 660	3 392 286	178 550	5 412 999
1997	29 182 666	2 959 636	13 297 019	279 194	12 646 817
1998	37 570 935	4 979 088	21 233 785	66 321	11 291 741
Spolu (1995-1998)	82 212 109	14 350 494	37 923 090	547 168	29 391 357

V roku 1999 boli realizované záverečné činnosti príprav na vyradovanie JE A1 a následne po vydaní povolenia ÚJD SR č. 137/99 na realizáciu I. etapy vyradovania JE A1 začala realizácia I. etapy vyradovania JE A1, ktorá bola ukončená v priebehu roka 2009. Kontinuálne na I. etapu nadviazala na základe vydaného povolenia ÚJD SR č. 178/2009 v roku 2009 realizácia II. etapy vyradovania JE A1, ktorá bola ukončená v roku 2016. Rozpis vynaložených finančných prostriedkov na vyradovanie JE A1 v rokoch 1999 až 2016 je v tabuľke C.7.2.

Tab. C.7.2 Rozpis vynaložených finančných prostriedkov počas vyrad'ovania JE A1 v rokoch 1999 - 2016

Rok	Celkové náklady	Národné zdroje		Iné (SE, a.s. / JAVYS, a.s.)	
		Štátny rozpočet	ŠFL / NJF	Investičné	Neinvestičné
	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
1999	34 061 243	2 143 199	21 192 060	4 182	10 721 802
2000	20 991 668	1 872 137	7 386 012	249 585	11 483 934
2001	25 969 727	1 968 731	8 902 808	2 722	15 095 466
2002	30 062 206	0	14 327 591	1 218 383	14 516 232
2003	25 121 291	0	8 187 878	1 332 271	15 601 142
2004	23 554 106	0	16 577 873	1 461 794	5 514 439
2005	28 330 545	0	18 657 140	586 371	9 087 034
2006	20 981 146	0	20 981 146	0	0
2007	33 022 008	0	33 022 008	0	0
2008	29 478 224	0	29 478 224	0	0
2009	38 014 966	0	38 014 966	0	0
2010	37 464 932	0	37 464 932	0	0
2011	37 878 310	0	34 403 723	3 028 379	446 208
2012	35 322 771	0	15 589 017	4 931 781	14 801 973
2013	42 911 710	0	39 172 770	3 636 208	102 732
2014	41 307 863	0	39 019 361	1 670 326	618 176
2015	44 890 093	0	44 890 093	0	0
2016	40 420 783	0	40 420 783	0	0
Spolu (1999-2016)	589 783 592	5 984 067	467 688 385	18 122 002	97 989 138

Po ukončení II. etapy vyrad'ovania JE A1 kontinuálne po vydaní povolenia ÚJD SR č.369/2016 nadviazala do jedného celku spojená III. a IV. etapa vyrad'ovania JE A1, ktorej ukončenie je plánované v roku 2024. Rozpis doteraz vynaložených finančných prostriedkov na vyrad'ovanie JE A1 počas realizácie III. a IV. etapy vyrad'ovania JE A1v rokoch 2017 až 2020 je v tabuľke C.7.3.

Tab. C.7.3 Rozpis vynaložených finančných prostriedkov na vyrad'ovanie JE A1 v rokoch 2017 – 2020

Rok	Celkové náklady	Národné zdroje		Iné (SE, a.s. / JAVYS, a.s.)	
		Štátny rozpočet	ŠFL / NJF	Investičné	Neinvestičné
	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
2017	42 302 125	0	42 302 125	0	0
2018	45 773 146	0	45 773 146	0	0
2019	40 315 147	0	40 315 147	0	0
2020	41 941 744	0	41 941 744	0	0
Spolu (2017-2020)	170 332 162	0	170 332 162	0	0

Činnosti III. a IV. etapy vyrad'ovania JE A1 sú plánované do konca roku 2024 a rozpis plánovaných finančných prostriedkov na toto obdobie je v tabuľke C.7.4.

Tab. C.7.4 Rozpis plánovaných finančných prostriedkov na vyrad'ovanie JE A1 v rokoch 2021 – 2024

Rok	Celkové náklady	Národné zdroje		Iné (SE, a.s. / JAVYS, a.s.)	
		Štátny rozpočet	ŠFL / NJF	Investičné	Neinvestičné
	(€)	(€)	(€)	(€)	(€)
2021	52 345 979	0	52 345 979	0	0
2022	61 522 743	0	61 522 743	0	0
2023	74 827 154	0	74 827 154	0	0
2024	67 927 000	0	67 927 000	0	0
Spolu (2021-2024)	256 622 876	0	256 622 876	0	0

Náklady na vyrad'ovanie JE A1 po roku 2024

Odhad nákladov po roku 2024 vychádza z metodiky uplatňovanej v medzinárodnej praxi, uvádzanej s medzinárodných dokumentoch [23] a [24]. Odhad týchto nákladov je založený na cenách nákladov v referenčnom roku. Znamená to, že náklady na plánované činnosti sú odhadované tak, že sa predpokladá, že dané činnosti akoby boli vykonávané v cenových podmienkach daného referenčného roku – cena práce, cena materiálov, zariadení, služieb a platieb (poistenia, dane a iné). Odhadované celkové náklady, ako aj čiastkové náklady podľa štruktúry činností vyrad'ovania a náklady v ročnom vyjadrení v základnom prezentačnom formáte nákladov vyrad'ovania sa teda vzťahujú na daný referenčný rok. Odhad nákladov na vyrad'ovanie jadrových zariadení z prevádzky je vo všeobecnosti odstupňovaný podľa úrovne detailov, ktoré sú v dobe výpočtu k dispozícii.

Sú známe aj ďalšie prístupy, avšak s nižšou presnosťou odhadu. Jedným z nich je napríklad expertný odhad, ktorý sa používa pri veľmi predbežných odhadoch nákladov (takýto spôsob bol použitý napríklad pred začiatkom vyrad'ovania JE A1). Za najpresnejší odhad nákladov sa pokladajú odhady nákladov podľa detailného plánu činností. Vo výpočtovom systéme pre odhad nákladov sú výpočtové položky zostavené podľa WBS (Work Breakdown Structure) alebo podľa ISDC, optimálne sú tieto štruktúry vzájomne previazané. Tento prístup je samozrejme možný iba v prípadoch, keď je k dispozícii detailná inventárna databáza a finálny detailný plán činností vyrad'ovania.

Ďalším prístupom k odhadu nákladov, ktorý sa bežne používa pri predbežných odhadoch nákladov, je využitie údajov z porovnateľných projektov vyrad'ovania. Vyrad'ovanie JE A1 je však vzhľadom k špecifickému konštrukčnému projektu JZ a najmä havárii v aktívnej zóne špecifickým projektom vyrad'ovania JE a nie je možné v ňom zohľadňovať vstupné údaje z projektov štandardne odstavených alebo porovnateľných JZ. V tomto období je však možné pri odhade nákladov na vyrad'ovanie JE A1 zohľadniť aspoň čiastočne vlastné skúsenosti z predošlého procesu vyrad'ovania JE A1. Vzhľadom k tomu, že doteraz prebiehal proces vyrad'ovania JE A1 nad úrovňou nižšie kontaminovaných zariadeniach a najmä vzhľadom k havárii tejto JE a s ňou spojenou neprístupnosťou niektorých technologických zariadení, ešte ani v súčasnosti nie sú v dostatočnej miere k dispozícii údaje, ktoré by pri odhadovaní nákladov na vyrad'ovanie umožnili v plnej miere využiť skúsenosti z predošlého procesu vyrad'ovania JE A1. Odhad nákladov na ďalší proces vyrad'ovania JE A1 je teda kombináciou dvoch prístupov a vychádzal z:

- predbežného odhadu nákladov pre činnosti, v ktorých sú známe aspoň predbežné inventárne údaje,
- identifikácie činností z doterajších etáp, pre ktoré sú známe náklady a ktoré budú pokračovať aj po roku 2025; náklady boli expertným spôsobom upravené zohľadnením potrebného rozsahu činností po roku 2025,
- Implementácia medzinárodnej štruktúry pre stanovovanie nákladov vyradovania (ISDC) JE A1 v zmysle kontroly, či boli uvažované všetky relevantné činnosti,
- Metodika výpočtu nákladov vyradovania bola stanovená podľa dokumentov IAEA TECDOC 1476 a NEA No. 7237 so zohľadnením základných typov nákladov:
 - Inventárne závislé činnosti,
 - Časovo závislé činnosti,
 - Vedľajšie náklady,
 - Rezerva.

Spôsob výpočtu nákladov na ďalší proces vyradovania JE A1 je založený na výpočtovom prostriedku OMEGA, akceptovaného na medzinárodne uplatňovanej dobrej praxi a štandardne používaného pre stanovovanie nákladov vyradovania JZ v SR.

Inventárne závislé nákladové položky boli použité pre výpočet doby nákladov a doby trvania vyradovania kľúčových zariadení v V. etape – reaktora a parogenerátorov. Zjednodušený prístup k odhadu je výpočet prácnosti na základe hmotnosti a mernej jednotky prácnosti. Predpokladaná prácnosť je základom pre výpočet ceny práce, ktorá je dominantná pre tieto činnosti. Odhad nákladov na vyradovanie JE A1 zahŕňa nasledovné činnosti :

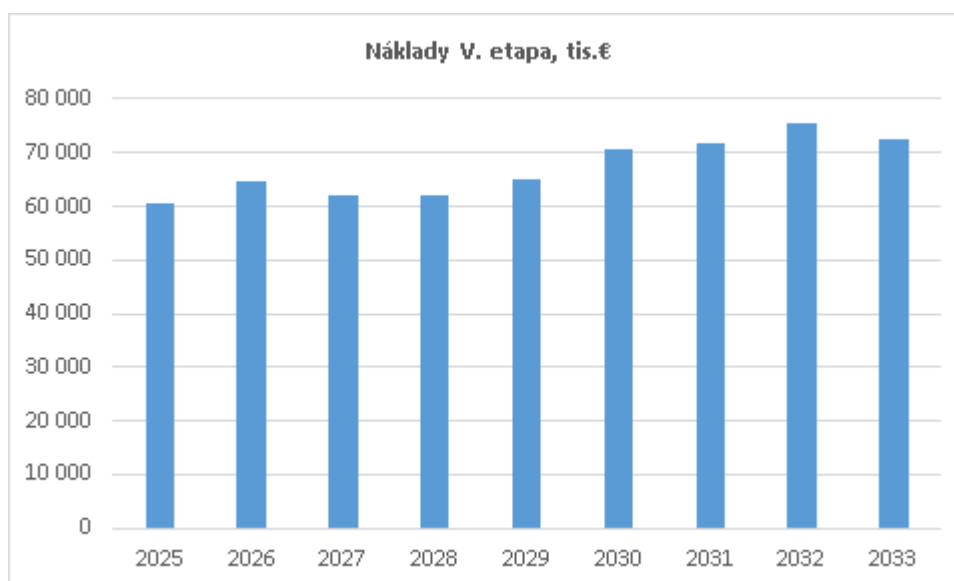
- Riadenie projektov vyradovania
- Činnosti vyradovania JE A1
- Správu zariadení a objektov JE A1
- Investičné akcie pre vyradovanie JE A1
- Oprava a údržba zariadení a objektov JE A1
- Nakladanie s RAO z vyradovania JE A1

Celkový odhad nákladov plánovaných na vyradovanie JE A1 od roku 2025 do roku 2033 v cenách roku 2020 bol na základe vyššie uvedenej metodiky vypočítaný na sumu 605 168 tis. €. Prehľad nákladov v predpokladanom členení v nadväznosti na zabezpečenie realizácie činností v jednotlivých rokoch je uvedený v tabuľke C.7.5:

Tab. C.7.5 Celkový odhad nákladov plánovaných na vyradovanie JE A1 od roku 2025 do roku 2033 v cenách roku 2020

Rok	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Spolu
Náklady v tis. €	60 602	64 824	62 105	62 157	64 947	70 560	71 855	75 463	72 655	605 168

Grafické znázornenie nákladov na vyradovanie JE A1 po roku 2024 v cenách roku 2020



C.7.3.2. Náklady na vyrad'ovanie JE A1 od roku 2021

V tabuľke C 7.6 je uvedený prehľad predpokladaných nákladov na vyrad'ovanie JE A1 v rokoch 2021 až 2033. v cenách roku 2020.

Tab. C.7.6 Prehľad predpokladaných nákladov na vyrad'ovanie JE A1 v rokoch 2021 až 2033

ROK	2021	2022	2023	2024	2025	2026	po r.2026	Spolu
Náklady na vyrad'ovanie JE A1 z prevádzky (vrátane nákladov na uloženie RAO v HU) [mil. €]	38,036	50,172	64,524	52,272	43,316	47,045	338,947	634,313
V nominálnych cenách daného roku [mil. €]	39,653	54,527	73,105	61,741	53,337	60,391	519,938	862,692
Náklady na ukladanie RAO z vyrad'ovania JE A1 v úložisku Mochovce [mil. €]	14,273	15,047	15,348	15,655	17,286	17,779	140,795	236,184
V nominálnych cenách daného roku [mil. €]	14,880	16,354	17,390	18,491	21,285	22,822	213,494	324,716
Celkové náklady v cenách r. 2020 [mil. €]	52,309	65,219	79,872	67,927	60,602	64,824	479,742	870,495
V nominálnych cenách daného roku [mil. €]	54,533	70,881	90,495	80,232	74,623	83,213	733,431	1 187,408
Príspevok 2,70% JE A1 k realizácii HÚ v SR v cenách r. 2020 [mil. €]	127,457							
Celkové náklady vrátane HÚ v cenách r. 2020 [mil. €]	997,952							

Odhad týchto predpokladaných nákladov na nominálne ceny daného roku vychádzal z nasledovných predpokladov:

- 75 % nákladov, ktoré odpovedajú cene práce, bolo prepočítaných za predpokladu priemerného ročného nárastu miezd vo výške 5 %,
- 25 % nákladov, ktoré odpovedajú nákladom na materiály a investície, bolo prepočítaných za predpokladu priemerného ročného nárastu vo výške 2 % (konzervatívna zaokrúhlená hodnota z hodnôt NBS).

Významným vplyvom na skutočne vynaložené náklady, oproti odhadovaným nákladom, má rast miezd a priemyselných komodít v danom čase. Za roky 2015 až 2019 rokov bol priemerný ročný rast miezd vo výške 4,77% . Tento údaj o priemernom raste miezd vychádza z údajov Štatistického úradu Slovenskej republiky (slovak.statistics.sk), sekcia „Štatistiky – Demografia a sociálne štatistiky – Náklady práce – Ukazovatele“, časť „Priemerná mesačná mzda vo vybraných odvetviach podľa mesiacov“ pre jednotlivé roky 2015 – 2019:

- 2015: 963 €;
- 2016: 998 €, nárast 3,51%;
- 2017: 1 046 €, nárast 4,77 %;
- 2018: 1 119 €, nárast 6,24 %
- 2019: 1 171 €; nárast 4,44 %;

Ďalším významným vplyvom na technickú a ekonomickú oblasť vyradovania JE sú neustále sa zvyšujúce nároky súvisiace s princípmi ALARA a sprísnené legislatívne limity pre dávkovú záťaž osôb a smerné hodnoty rádioaktivity materiálov uvoľňovaných do životného prostredia. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že tieto skutočnosti z dôvodu oprávnených sprísnených legislatívnych požiadaviek na radiačnú ochranu a uvoľňovanie materiálov do životného prostredia sa premieta do všetkých činností vyradovania.

Tab. C.7.7 Prehľad celkových nákladov na vyradovanie JE A1 v rokoch 1980 až 2033

Činnosť	Obdobie	(v tis.€)
Ukončovanie prevádzky	1980 - 1994	48 642
	1995 - 1998	82 212
I. a II. etapa PV JE A1 - vynaložené	1999 - 2016	589 784
III. a IV. etapa PV JE A1 - vynaložené	2017 - 2020	170 332
III. a IV. etapa PV JE A1 - plánované	2021 - 2024	256 622
V. etapa PV JE A1 - plánované	2025 - 2033	605 168
Spolu	1980 - 2033	1 752 760

C.7.3.3. Náklady na uvoľnenie areálu JE A1 spod administratívnej kontroly

Z hľadiska realizácie V. etapy vyradovania JE A1 je potrebné vziať do úvahy, že po jej skončení bude potrebné v určitom nevyhnutnom rozsahu ďalej nakladať s RAO a demontovať zostávajúcu časť

zariadení inštalovaných a využívaných pre zabezpečenie realizácie procesu vyradovania JE A1 do posledných fáz činností zahrnutých do V. etapy a odstrániť stavebné konštrukcie hlavného výrobného bloku, ktoré podľa doterajších plánov v postupoch vyradovania JE A1 mali zostať spolu s príslušnými technologickými systémami súčasťou ďalej prevádzkovaného JZ TSÚ RAO a to minimálne do doby vyradovania JE V2.

Prehľad predpokladaných finančných prostriedkov na činnosti uvoľňovania areálu JE A1 spod administratívnej kontroly je v tabuľke C 7.8.

Tab. C.7.8 Prehľad predpokladaných nákladov na JE A1 po roku 2033

Por. č.	Položka	mil. €
1	Nakladanie so zostávajúcim množstvom KKM/RAO	59
2	Vyradenie stavebných konštrukcií HVB	120
	Spolu	179

Okrem horeuvedených predbežných odhadov je v budúcnosti potrebné do nákladov zahrnúť aj ďalšie činnosti, ktoré nie sú vo vyššie uvedených nákladoch zahrnuté, napr.:

- Vyradovanie zostávajúcich zariadení pre nakladanie s RAO;
- Sanačné čerpanie;
- Optimalizácia modelov koncových stavov areálu JE A1 a výber optimálneho variantu;
- Finálna úprava areálu JE A1 a uvoľnenie areálu podľa optimalizovaného modelu;
- Riadenie a koordinácia projektov, správa zariadení a objektov, investičné akcie, oprava a údržba, podporné činnosti počas etapy uvoľňovania areálu;

Po zrealizovaní všetkých vyššie uvedených činností bude dosiahnutý cieľ vo vyradovaní JE A1, ktorým je vyňatie JZ JE A1 spod pôsobnosti atómového zákona a v súlade s atómovým zákonom uvoľnenie tejto plochy na obmedzené (priemyselné) využitie, čím bude celý proces vyradovania JE A1 definitívne ukončený.

Poznámka: Nad rámec uvedených činností pre úplnosť uvádzame predpokladané náklady na skladovanie SAO z JE A1 v IS RAO (v roku 2030 až 2090) vo výške 84,0 mil. €, ďalej odhadované náklady na prebalenie týchto SAO do OS pre HÚ, transport a uloženie OS v HÚ vo výške 29,0 mil. € a podiel RAO JE A1 pre vývoj HÚ vo výške 127,0 mil. €.

C.7.3.4. Náklady na vyradovanie JE V1

Prevádzka jadrovej elektrárne V1 bola predčasne ukončená ako záväzok Slovenskej republiky o pristúpení do Európskej únie. Európska únia sa zaviazala poskytnúť Slovenskej republike náhradu vo forme finančnej pomoci. Slovenská republika a Európska banka pre obnovu a rozvoj (EBOR) podpísali 16. novembra 2001 rámcovú dohodu, ktorou sa zriaduje Medzinárodný fond pre podporu odstavenia Bohuníc na Slovensku (Bohunice International Decommissioning Support Fund – BIDSF). Účelom fondu BIDSF spravovaného EBOR je účelovo financovať alebo spolufinancovať projekty a činnosti súvisiace s vyradovaním jadrovej elektrárne V1. Podpisom dohody o delegovaní právomocí zo dňa 10. 8. 2016

s Európskou komisiou sa Slovenská inovačná a energetická agentúra stala Národnou agentúrou pre Program Bohunice. SIEA tak pôsobí ako ďalší implementačný orgán Programu Bohunice, ktorý dovtedy prebiehal iba prostredníctvom Európskej banky pre obnovu a rozvoj spravujúcej fond BIDSF. Európska komisia vo Viacročnom finančnom rámci v rokoch 2014-2020 pridela Programu Bohunice finančné zdroje vo výške 225 mil. eur. Pre Viacročný finančný rámec 2021-2027 je finančná pomoc EÚ vo výške 55 mil. eur pre vyradovanie JE V1. Tento finančný rámec 2021-2027 bude poskytnutý pre Program Bohunice s podmienkou 50 % spolufinancovania vyradovania JE V1 a súvisiacich činností podľa článku 8 COUNCIL REGULATION (Euratom) 2021/100 z 25. januára 2021.

Jadrová elektrárň V1 si počas svojej prevádzky odvádzala finančné prostriedky na vyradovanie od roku 1995 do konca roka 2006 do NJF na analytický účet JE V1. Prevažná časť poskytnutých finančných prostriedkov bola použitá na náklady spojené so správou objektov JE V1 a náklady spojené so skladovaním VJP, ktoré boli financované aj z odvodu do NJF.

Podľa Plánu 2. etapy vyradovania JE V1, revízia č.3 schváleného Európskou komisiou sú celkové náklady na vyradovania JE V1 odhadované na sumu 1,237 miliardy eur, z toho 936 mil. eur za 2. etapu vyradovania.

Tab. C.7.9 Celkové plánované náklady na vyradovanie JE V1

Plánované náklady na vyradovanie JE V1	I. a II. etapa (EUR)
01 - Činnosti prípravy vyradovania	56 879 207
02 - Činnosti ukončovania prevádzky zariadenia	38 004 732
03 - Dodatočné činnosti pre uzavretie s dozorom alebo uloženie na mieste	0
04 - Demontážne činnosti v KP	133 550 900
05 - Spracovanie odpadov, skladovanie a uloženie odpadov	218 596 442
06 - Infraštruktúra a prevádzka lokality	256 323 609
07 - Konvenčná demontáž, demolácia a obnova lokality	150 466 874
08 - Riadenie projektu, inžiniering a podpora	315 833 160
09 - Výskum a vývoj	0
10 - Palivo a jadrový materiál (VJP pokým je v bazéne skladovania)	22 573 738
11 - Rôzne iné náklady	27 826 973
Celkové náklady na vyradovanie JE V1	1 220 055 635

V tabuľke nižšie je prehľad zaplatených finančných prostriedkov zo zdrojov Európskej únie a slovenských zdrojov na činnosti vyradovania JE V1 do roku 2013 a v období 2014-2020 (viacročný finančný rámec EÚ).

Tab. C.7.10 Vynaložené náklady na vyrad'ovanie JE V1 do 12/2020 hraené z EÚ a slovenských zdrojov

Obdobie a zdroj vynaložených nákladov na vyrad'ovanie JE V1	Finančné prostriedky [v €]
Suma (EU+SR) vyplatených finančných prostriedkov do roku 2013	221 334 380
Suma EU vyplatených finančných prostriedkov za obdobie 01/2014 do 12/2020	280 440 807
Suma SR vyplatených finančných prostriedkov za obdobie 01/2014 do 12/2020	125 763 313
Celková suma vyplatených finančných prostriedkov do 12/2020	627 538 500

Po ukončení vyrad'ovania JE V1 budú poskytované finančné prostriedky z NJF na náklady spojené so skladovaním neuložitelného RAO v IS RAO a nákladov spojených so skladovaním VJP v MSVP do doby ich konečného uloženia v hlbinnom úložisku. Tieto náklady predstavujú finančné zdroje zahrnuté v rámci historického dlhu vyberané ako odvod do jadrového fondu od koncových odberateľov elektriny.

Tab. C.7.11 Náklady na nakladanie s RAO po ukončení vyrad'ovania JE V1

Položky na plánované náklady po ukončení vyrad'ovania JE V1	Finančné prostriedky (mil. EUR)
Skladovanie SRAO v IS RAO 2028 - 2090	89,4
Náklady na HÚ:	
- Kryštalické horniny	583,2
- Sedimentárne prostredie	484,9

C.7.3.5. *Náklady na vyrad'ovanie JE V2*

Náklady na vyrad'ovanie JE V2 vychádzajú z dokumentu Aktualizácia koncepčného plánu vyrad'ovania JE EBO V2 a vytvorenia vstupnej inventárnej databázy vyrad'ovania, rok 2017. Pre výpočet nákladov a ostatných parametrov vyrad'ovania (prácnosť, ožiarenie, množstvo materiálov a odpadov) v rámci KPV JE EBO V2 bol použitý výpočtový prostriedok eOMEGA.

Výstupné parametre (prácnosť, náklady, ožiarenie, množstvo odpadov, rozloženie nákladov v čase resp. harmonogram vyrad'ovania) boli uvažované pre dve alternatívy vyrad'ovania JE EBO V2 (okamžitá a odložená demontáž) a boli vypočítané v rámci dvoch osobitných výpočtových prípadov definovaných v prostriedku eOMEGA, pričom výsledky sú uvedené v KPV JE EBO V2.

V rámci výpočtového stanovenia nákladov na vyrad'ovanie JE V2 bola uvažovaná okamžitá demontáž na zelenú líuku do úrovne mínus 1 meter a cenová hladina roku 2016. Doba prevádzky JE V2 je uvažovaná 60 rokov. Náklady na vyrad'ovanie JE V2 sú zobrazené v tabuľke C.7.12.

C.7.3.6. Náklady na vyradovanie JE MO12

Náklady na vyradovanie JE MO12 vychádzajú z dokumentu Aktualizácia koncepcného plánu vyradovania JE MO12 a vytvorenia vstupnej inventárnej databázy vyradovania, rok 2017. Východiskovými podkladmi v rámci tvorby vstupnej inventárnej databázy pre výpočet nákladov na vyradovanie JE MO12 boli:

- Výkresová dokumentácia podlaží objektov v rámci kontrolovaného pásma vrátane zoznamu miestností a situačné výkresy areálu JE MO12,
- Fyzické obhliadky priestorov JE MO12, ktorými boli aj meraním stanovené hodnoty priemerných dávkových príkonov v miestnostiach a tiež potenciálnych horúcich miest, ktoré boli použité aj pri výpočtovom stanovení hodnôt kontaminácie technologických zariadení,
- Využitie analógie medzi JE V2 a JE MO12 s následnou aproximáciou údajov z databázy JE V2, keďže vzhľadom na dlhšiu odstávku JE V2 bol rozsah obhliadok aj zozbieraných údajov väčší ako v prípade JE MO12,
- Inventárna databáza JE V1, vytvorená v etape ukončovania prevádzky elektrárne, ktorá bola využitá na porovnanie hodnôt stanovených na základe fyzických obhliadok a na prípadné doplnenie nedostupných alebo chýbajúcich údajov, pričom bola využitá určitá miera analógie JE MO12 a JE V1,
- Expertný odhad, resp. extrapolácia existujúcich a dostupných údajov z iných JZ.

Výstupné parametre (prácnosť, náklady, ožiarenie, množstvo odpadov, rozloženie nákladov v čase resp. harmonogram vyradovania) boli uvažované pre dve alternatívy vyradovania JE MO12 (okamžitá a odložená demontáž) a boli vypočítané v rámci dvoch osobitných výpočtových prípadov definovaných v prostriedku eOMEGA, pričom výsledky sú uvedené v KPV JE MO12.

V rámci výpočtového stanovenia nákladov na vyradovanie JE MO12 bola uvažovaná okamžitá demontáž na zelenú lúku do úrovne mínus 1 meter a cenová hladina roku 2016. V tomto prípade je uvažované s dobou prevádzky jadrovej elektrárne 60 rokov. Náklady na vyradovanie JE MO12 sú zobrazené v tabuľke C.7.12.

C.7.3.7. Náklady na vyradovanie JE MO34

Náklady na vyradovanie JE MO34 vychádzajú z dokumentu Koncepcný plán vyradovania JE MO34, rok 2021 [6]. Odhad nákladov na JE MO34 je založený na súčasných všeobecných skúsenostiach v stanovaní nákladov vyradovania. Všeobecné kroky, ktoré boli identifikované v súčasných metodikách stanovovania nákladov na vyradovanie sú nasledovné:

- Definícia zoznamu nákladových položiek vzťahujúcich sa na rozsah projektu vyradovania z prevádzky, pod nákladovými položkami sa rozumejú činnosti vyradovania a výdavky vzťahujúce sa k projektu.
- Identifikácia typov nákladových položiek, ako sú inventárne závislé činnosti (závislé od veľkosti inventáru), časovo závislé činnosti (závisia na dĺžke trvania a zapojenom personále) a vedľajšie náklady.
- Vypracovanie úplného zoznamu činností vyradovania pre inventárne závislé činnosti na základe inventáru zariadenia (interakcie zoznamu plánovaných aktivít vyradovania a inventáru vyradovaného zariadenia) a rozdelenie kategórií vyradovania do základných typov nákladových položiek.
- Definovanie jednotkových faktorov pre ideálne pracovné podmienky a definovanie faktorov navýšenia pri pracovných obmedzeniach.
- Definícia systému nakladania s odpadmi pre projekt vyradovania, identifikácia jednotlivých techník a merných jednotiek pre techniky, identifikácia toku a množstva odpadov.

- Definovanie časovo závislých činností na základe plánov vyrad'ovania alebo v závislosti na kritických cestách zostavených pre inventárne závislé činnosti.
- Identifikácia vedľajších nákladov ako sú náklady na obstaranie zariadení, platby, náklady na špeciálne položky a pod. (vypracovanie zoznamu týchto položiek).
- Výpočet nákladov na vyrad'ovanie z prevádzky a ďalších parametrov, celková cena je súčet nákladov na inventárne závislé činnosti, činností nakladania s odpadmi, časovo závislých činností a vedľajších nákladov, ktoré sú doplnené rezervnými nákladmi pre opodstatnené nepredvídateľné okolnosti a nepredvídateľné elementy v rámci projektu.

Tieto všeobecné kroky boli implementované aj do postupu výpočtu nákladov na vyrad'ovanie prostredníctvom výpočtového prostriedku eOMEGA, ktorý bol použitý aj pre výpočet nákladov na vyrad'ovanie JE MO34 PDP v štruktúre ISDC.

Uvedené náklady sú zobrazené v tabuľke C.7.12 a sú prepočítané na 60-ročnú prevádzku a uvažujú s okamžitou demontážou zariadenia elektrárne na zelenú lúku na úroveň mínus 1 meter.

Tab. C.7.12 Celkové náklady na vyrad'ovanie JE V2, JE MO12 a JE MO34

Náklady na vyrad'ovanie JE V2, JE MO12 a JE MO34	JE V2 (tis. eur)	JE MO12 (tis. eur)	JE MO34 (tis. eur)
01 - Činnosti prípravy vyrad'ovania	30 651,1	30 651,1	30 651,1
02 - Činnosti ukončovania prevádzky zariadenia	0	0	0
03 - Dodatočné činnosti pre uzavretie s dozorom alebo uloženie na mieste	0	0	0
04 - Demontážne činnosti v KP	149 265,0	143 172,4	142 768,5
05 - Spracovanie odpadov, skladovanie a uloženie odpadov	163 361,8	167 173,1	176 797,6
06 - Infraštruktúra a prevádzka lokality	96 158,2	96 158,2	96 158,2
07 - Konvenčná demontáž, demolácia a obnova lokality	166 147,1	164 332,4	163 784,4
08 - Riadenie projektu, inžiniering a podpora	103 016,1	103 016,1	103 016,2
09 - Výskum a vývoj	2 904,5	2 904,5	2 904,5
10 - Palivo a jadrový materiál (VJP pokým je v bazéne skladovania)	0	0	0
11 - Rôzne iné náklady	51 615,0	51 615,0	51 615,0
Celkové náklady	763 118,8	759 022,8	767 695,5

Náklady na nakladanie s VJP po ukončení vyrad'ovania JE V2, MO12 a MO34 sú popísané v kapitole C.7.4 Náklady na skladovanie VJP.

C.7.4. Náklady na nakladanie s VJP

Náklady na nakladanie s VJP predstavujú náklady na skladovanie VJP v samostatných zariadeniach do doby vybratia VJP za účelom jeho následného uloženia v hlbinnom úložisku. Náklady na skladovanie VJP sú stanovené na základe doterajších skúseností a predpokladaných odhadov nákladov na skladovanie v medzisklade VJP v J. Bohuniciach a predpokladaného počtu skladovaných palivových článkov v závislosti od doby prevádzkovania JE. Významným faktorom pre stanovenie konečných nákladov na nakladanie s VJP

bude zohrávať doba uvedenia do prevádzky HÚ a sním spojené konečné uloženie VJP v geologickom hlbinnom úložisku.

Pri výpočte nákladov za skladovanie VJP sú brané do úvahy všetky prvotné náklady, ako je spotreba energie, náklady spojené s opravou a udržiavaním zariadení, mzdové náklady a k tomu nadväzujúce zákonné sociálne náklady a sociálne náklady a ostatné prevádzkové náklady. Súčasťou výpočtu sú aj náklady spojené s daňami a poplatkami – daň z motorových vozidiel, daň z nehnuteľnosti a povinná platba NJF, ďalej odpisy, ktorých výška je ovplyvnená hlavne postupným obstarávaním obalových súborov, v ktorých bude VJP v MSVP umiestnené.

Tab. C.7.13 Náklady na nakladanie s VJP z JE V1, JE V2, JE MO12 a JE MO34 v MSVP JAVYS, a. s.

Náklady na nakladanie s VJP v MSVP	VJP z JE V1 (tis. eur)	VJP z JE V2 (tis. eur)	VJP z JE MO12 (tis. eur)	VJP z JE MO34 (tis. eur)
Skladovanie VJP 2023 – 2115 (cenová hladina roku 2021)	153 410	268 425	200 318	115 505
Skladovanie VJP 2023 – 2115 (nominálna cena)	261 255	478 466	385 932	276 500

C.7.5. Náklady na hlbinné úložisko

Náklady na hlbinné geologické úložisko (HÚ) predstavujú celkové náklady na prípravu, plánovanie, výstavbu, prevádzku a uzatvorenie HÚ, vrátane výskumných a podporných činností, práce s verejnosťou a stimuláciu lokalít dotknutých výberom pre vybudovanie HÚ ako aj inštitucionálnu kontrolu HÚ po jeho uzatvorení. Pri tom sú celkové náklady z pohľadu ich čerpania resp. potrieb rozčlenené na jednotlivé roky počnúc prípravou a končiac uzatvorením HÚ.

Odhad nákladov na HÚ v SR vychádza z dokumentu Hlbinné úložisko – výber lokality, 1.etapa, Aktualizovaná Štúdia realizovateľnosti hlbinného úložiska v SR [16]. Predmetná štúdia ako variantné riešenie popisuje odhad nákladov HÚ v kryštalickom a sedimentárnom prostredí. Zároveň porovnáva náklady na HÚ pri 40 ročnej a pri 60 ročnej prevádzke jadrovej elektrárne.

Pri príprave projektov hlbinných úložísk sa v poslednej dobe stále viac začína z rôznych dôvodov uvažovať s udrzaním možnosti spätného vybratia uloženého vyhoretého paliva či RAO (retrievability). K tomu býva občas priradovaná možnosť vrátiť sa v prípade potreby v postupe implementácie hlbinného ukladania späť, aby sa prípadne zvolila iná alternatíva riešenia vzniknutého problému (reversibility). Toto prirodzene má dopad na celkové náklady úložiska ako i na samotnú jadrovú bezpečnosť a fyzickú ochranu uloženého vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov. Takýto prístup v etape vývoja HÚ nateraz však nie je uvažovaný a v odhade nákladov zakomponovaný.

Náklady na HÚ ako expertný odhad sú vypracované v rámci odborných štúdií na základe dostupných informácií a získaných skúseností z procesu prípravy a vývoja úložísk pre RAO v iných krajinách.

Tab. C.7.14 Celkové náklady na vývoj HÚ pre rôzne uvažované varianty

	Kryštálické horniny 40 rokov prevádzky JE (mil. eur)	Kryštálické horniny 60 rokov prevádzky JE (mil. eur)	Sedimentárne prostredie 40 rokov prevádzky JE (mil. eur)	Sedimentárne prostredie 60 rokov prevádzky JE (mil. eur)
Výskumné a vývojové činnosti, Projektové práce, Geologický prieskum a výskum, Výskum technológií, materiálov a bezpečnosti.	128,30	128,30	128,30	128,30
Práca s verejnosťou	25,00	25,00	25,00	25,00
Podzemná časť	801,10	801,10	253,80	253,80
Nadzemná časť	73,90	73,90	73,90	73,90
Ostatné náklady (stavenisko, inžinierska činnosť, finančné náklady, územné vplyvy apod.)	232,40	232,40	232,40	232,40
Inžinierske siete	20,00	20,00	20	20
Prevádzka	1 660,70	1 879,50	1 660,70	1 879,50
Uzatváranie	88,40	88,40	88,40	88,4
Rezerva (10%)	302,98	324,86	248,25	270,13
Celkové náklady (mil. Euro)	3 332,78	3 573,46	2 730,75	2 971,43

Celkové náklady v mil. EUR sú uvedené v cenovej úrovni roka 2016 a predpokladajú prevádzku HÚ teda ukladanie VJP a RAO v období 50 rokov.

Uvedené náklady sú expertným odhadom, ktorý sa môže a bude sa meniť na základe nových poznatkov vedeckých, technologických inovácií či spoločensko-ekonomickej situácie tak, ako sa bude meniť samotný projekt HÚ. Každá aktualizácia štúdie realizovateľnosti prinesie nové poznatky a prístupy, vrátane posúdenia tzv. dvojitej cesty a výberu medzi lokalitou v sedimentárnom prostredí a kryštálickom horninovom prostredí a bude smerovať aj k aktualizácii finančnej náročnosti výstavby, prevádzky a uzatvorenia úložiska.

Podiel nákladov pre jednotlivé JZ je vypočítaný v pomere uvažovaného VJP a RAO určeného do HÚ. Odhadované objemy materiálov a odpadov určených na uloženie v HÚ pri uvažovanej 60 ročnej prevádzke jadrových elektrární sú stanovené v kapitole C.2. tohto dokumentu.

Tab. C.7.15 Percentuálne prerozdelenie nákladov na HÚ pre jednotlivé JZ

Jadrové zariadenie	Percentuálny podiel (%)
JE A1	2,7
JE V1	16,32
JE V2	29,31
JE MO12	25,85
JE MO34	25,82

C.7.6. Náklady na vyrad'ovanie nereaktorových jadrových zariadení a náklady na uzatváranie RÚ RAO

V zmysle zákona č. 308/2018 Z. z. o NJF je prevádzkovateľ jadrového zariadenia iného ako jadrové zariadenie určené na výrobu elektrickej energie povinný odvádzať finančné zdroje do Národného jadrového fondu. Takýmito tzv. nereaktorovými zariadeniami disponuje JAVYS, a.s. a patria sem:

- Technológie na spracovanie a úpravu RAO (TSÚ RAO)
- Finálne spracovanie kvapalných RAO v Mochovciach (FS KRAO)
- Integrálny sklad RAO (IS RAO)
- Republikové úložisko RAO (RÚ RAO)
- Medzisklad vyhoreného paliva (MSVP)

Metodika výpočtu nákladov vyrad'ovania jadrových zariadení, použitá aj pre stanovenie nákladov na vyrad'ovanie nereaktorových jadrových zariadení (NJZ), je vo všeobecnosti obdobná ako pri vyrad'ovaní jadrových zariadení s reaktorom založenej na odporúčaníach MAAE a je možné ju zhrnúť do nasledovných zásad:

- Stanovenie nákladov sa vykonáva na úrovni elementárnych činností definovaných pre projekt vyrad'ovania; na vyšších úrovniach sa údaje agregujú (bottom-up approach). Pre daný projekt vyrad'ovania je zostavený úplný zoznam elementárnych činností vyrad'ovania.
- Identifikácia elementárnych činností vyrad'ovania podľa ich typu z pohľadu stanovovania nákladov ako činnosti závislé na inventári alebo ako časovo závislé činnosti a vedľajšie náklady.
- Uplatnenie merných jednotiek pre činnosti závislé na inventáre a faktorov navýšenia vyplývajúcich zo špecifických podmienok pre jednotlivé vyrad'ované komponenty.
- Použitie ISDC štruktúry minimálne ako štruktúry pre prezentovanie nákladov projektu vyrad'ovania.

Celkové náklady na vyrad'ovanie NJZ vychádzajú z objektovej a technologickej štruktúry JZ, predpokladanej dĺžky prevádzky a koncového stavu po jeho vyradení.

Špecifikom NJZ môže byť postupné priradenie ďalších objektov z inej objektovej štruktúry iného JZ. Takýto krok má vždy za následok zmenu celkových nákladov na vyrad'ovanie NJZ a v takom prípade vždy musia byť prehodnotené celkové náklady na vyrad'ovanie týchto JZ a s tým súvisiace povinné platby do NJF. V rámci JZ TSÚ RAO bolo pôvodne predpokladané, že do JZ TSÚ RAO bude priradený hlavný výrobný blok JE A1 spolu s určitou časťou technologických zariadení pre nakladanie s RAO. Vzhľadom ku skutočnostiam vzniknutým v priebehu času, sa využiteľnosť tohto objektu ukázala ako neopodstatnená a preto je z ekonomických, technických a environmentálnych dôvodov žiadúce po ukončení V. etapy vyrad'ovania JE A1 v roku 2033 tento objekt po odstránení všetkých technologických zariadení odstrániť. To znamená, že v nižšie uvedených predpokladaných nákladoch na vyrad'ovanie NJZ už nie je v JZ TSÚ RAO započítaný hlavný výrobný blok JE A1.

Tab. C.7.16 Predpokladané náklady na vyrad'ovanie NJZ

Náklady na vyrad'ovanie NJZ	TSÚ RAO (tis.€)	FS KRAO (tis.€)	MSVP (tis.€)	IS RAO (tis.€)
01 - Činnosti prípravy vyrad'ovania	2 110	467	877	96
02 - Činnosti ukončovania prevádzky zariadenia	604	133	251	56
03 - Dodatočné činnosti pre uzavretie s dozorom alebo uloženie na mieste	0	0	0	0
04 - Demontážne činnosti v KP	13 621	2 858	8 137	0
05 - Spracovanie odpadov, skladovanie a uloženie odpadov	28 905	3 174	16 180	320
06 - Infraštruktúra a prevádzka lokality	6 770	1 495	2 811	170
07 - Konvenčná demontáž, demolácia a obnova lokality	38 222	6 351	16 152	1 117
08 - Riadenie projektu, inžiniering a podpora	6 158	1 361	2 557	66
09 - Výskum a vývoj	0	0	0	0
10 - Palivo a jadrový materiál (VJP pokým je v bazéne skladovania)	0	0	0	0
11 - Rôzne iné náklady	3 118	629	1 291	109
Celkové náklady na vyrad'ovanie NJZ	99 508	16 468	48 256	1 934

Podľa atómového zákona uzatvorenie úložiska sú administratívne a technické činnosti po ukončení ukladania rádioaktívnych odpadov do úložiska vrátane stavebných prác alebo iných prác potrebných na uvedenie úložiska do dlhodobého bezpečného stavu. Detailnejšie je plán uzatvorenia úložiska vrátane bezpečnostných rozborov uvedený vo vyhláske ÚJD SR č 58/2006 Z. z. Náklady na JZ RÚ RAO sa na uvedenú metodiku ISDC nevzťahujú, nakoľko sa uvažuje len s nákladmi na uzatváranie úložiska.

Tab. C.7.17 Predpokladané náklady na uzatváranie JZ RÚ RAO

Náklady na uzatváranie JZ RÚ RAO	SPOLU (eur)
01 – Kontrola stavu a funkčnosti inžinierskych štruktúr	15 000
02 – Demontáž zariadení a demolácia objektov	1 250 000
03 – Stabilizácia lokality a finálne prekrytie úložiska	5 750 000
04 – Realizácia monitorovacích systémov	650 000
05 – Archivácia informácií o úložisku	25 000
06 – Zhotovenie monumentu	290 000
Celkové náklady na uzatváranie JZ RÚ RAO	7 980 000

Po uzavretí úložiska rádioaktívnych odpadov bude nasledovať etapa inštitucionálnej kontroly. Predpoklad modelu financovania nákladov spojených s inštitucionálnou kontrolou bude podobný, ako je

v súčasnosti realizované financovanie nákladov na nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi neznámeho pôvodu, t. j. zo štátneho rozpočtu SR.

C.7.7. Náklady na nakladanie s RMNP

Náklady na nakladanie s rádioaktívnymi materiálmi neznámeho pôvodu (RMNP) prevzala Slovenská republika a sú hradené zo štátneho rozpočtu prostredníctvom rozpočtovej kapitoly Ministerstva hospodárstva SR. Nakladanie s RMNP predstavujú činnosti spojené so zberom, triedením, prepravou, charakterizáciou, skladovaním a následným uložením. Nakladať s RMNP môže len držiteľ povolenia vydaného Úradom verejného zdravotníctva SR podľa § 28 ods. 2 písm. c) zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane, ktorým je JAVYS, a. s.

C.7.8. Finančné zábezpeky za rádioaktívne žiariče

Finančné zábezpeky za rádioaktívne žiariče slúžia na činnosti spojené so zberom, triedením, skladovaním, spracovaním, úpravou na uloženie a uložením nepoužívaného vysokoaktívneho žiariča ako rádioaktívneho odpadu. Povinnosť uhradiť finančnú zábezpeku má žiadateľ o vydanie povolenia na vykonávanie činnosti vedúcej k ožiareniu, ktorý bude nakladať s takýmto žiaričom. Finančné zábezpeky spravuje Národný jadrový fond. Kalkuláciu finančnej zábezpeky za konkrétny vysokoaktívny žiarič stanovuje oprávnená organizácia podľa osobitného predpisu, ktorá je oprávnená nakladať s takýmto žiaričom. V prípade, že žiadateľ o vydanie povolenia spĺňa jednu z podmienok podľa § 30 ods. 9 písm. a) až c) zákona č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane, nemusí založiť finančnú zábezpeku do NJF.

C.7.9. Historický dlh

Povinnosť prevádzkovateľom JZ podľa osobitného predpisu odvádzať finančné zdroje na budúce vyradovanie jadrového zariadenia z prevádzky do osobitného fondu zaviedla Slovenská republika v roku 1995 zákonom č. 254/1994 Z. z. o Štátnom fonde na likvidáciu jadrovej energetiky a nakladania s vyhoreným jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi. Dovtedy táto zákonná povinnosť pre prevádzkovateľov jadrových zariadení neplynula a neboli pre ňu vytvorené legislatívne a technické podmienky.

Jadrová elektrárňa A1, bola prevádzkovaná v rokoch 1972 až 1977 a teda nemohla odvieť žiadne finančné zdroje na svoje vyradovanie.

Jadrová elektrárňa V1, ktorá bola prevádzkovaná v rokoch 1978 až do roku 2008, kedy bola predčasne odstavená politickým rozhodnutím v rámci prístupových rokovaní za člena Európskej únie si do jadrového fondu od roku 1995 odviedla len časť finančných zdrojov na vyradovanie a nakladanie s VJP a RAO. Okrem toho, že táto JE neodvádzala do roku 1995 finančné prostriedky na jej vyradovanie do osobitného fondu boli z dôvodu predčasného odstavenia pozastavené aj príspevky do NJF, ktoré mali byť uhradené za zvyšný čas životnosti tejto jadrovej elektrárne.

Historický dlh podľa príslušného ustanovenia Zákona o NJF znamená rozdiel finančných prostriedkov potrebných na krytie nákladov záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie jadrových zariadení na výrobu elektriny, na ktoré neboli odvedené finančné prostriedky v potrebnej výške počas ich prevádzky a finančných prostriedkov odvedených do jadrového fondu, vo výške k 1. 7. 2006.

Slovenská republika zaviedla na pokrytie historického dlhu odvod, ktorý je vybraný prevádzkovateľom prenosovej a prevádzkovateľom distribučnej sústavy od koncových odberateľov elektriny. Odvod je súčasťou ceny elektrickej energie. Odvod na už vyradované JE (A1 a V1), ktorý sa už v súčasnosti používa na účely vyradovania, bol schválený z pohľadu štátnej pomoci Európskou komisiou a je zdrojom jadrového fondu uhrádzaný ako transfer z výdavkového rozpočtového účtu MH SR.

Odvod na úhradu historického dlhu bol vybraný od roku 2011 do 2018 podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 426/2010 Z. z. , ktorým sa ustanovujú podrobnosti o výške odvodu z dodanej elektriny koncovým odberateľom a spôsobe jeho výberu pre Národný jadrový fond na vyradovanie jadrových zariadení a na nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 19/2013 Z. z. a nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 297/2013 Z. z. Od roku 2019 je odvod vybraný podľa nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 21/2019 Z. z. , ktorým sa ustanovuje výška ročného odvodu určeného na úhradu historického dlhu z dodanej elektriny koncovým odberateľom elektriny a podrobnosti o spôsobe jeho výberu pre Národný jadrový fond, jeho použití a o spôsobe a lehotách jeho úhrady.

Od roku 2011 do konca roka 2020 bolo vybraných celkovo 697 240 629 eur. Z dôvodu krátenia finančných prostriedkov zo salda elektriny (import – export) podľa § 10 ods. 14 zákona č. 308/2018 Z. z. o NJF za uvedené obdobie MH SR podľa údajov SEPS poukázalo na účet NJF o 48.3 mil. eur menej ako bolo vybrané.

Finančné prostriedky z odvodu sú v súčasnosti poskytované podľa nariadenia vlády SR č. 21/2019 Z. z. na náklady spojené s vyradovaním jadrovej elektrárne A1, časti nákladov na vyradovanie jadrovej elektrárne V1 a skladovania VJP z JE V1 v MSVP v Jaslovských Bohuniciach.

Odborný odhad historického dlhu pre JE A1 a JE V1 vychádzajúc z podkladov uvedených v kapitole C.7.3 je uvedený v nasledovných tabuľkách:

Tab. C.7.18 Odhad zostávajúceho historického dlhu pre JE A1 k 31.12.2021

Štruktúra nákladov pre JE A1	Obdobie	Suma (eur)
Náklady na vyradovanie	Od 2022 do 2033	818 186 000
Náklady na uvoľnenie areálu	Od 2034 do 2044	179 000 000
Náklady na skladovanie SRAO	Od 2030 do 2090	84 000 000
Náklady na HÚ	Od 2022 do 2115	156 000 000
SPOLU		1 237 186 000

Tab. C.7.19 Odhad zostávajúceho historického dlhu pre JE V1 k 31.12.2021

Štruktúra nákladov pre JE V1	Obdobie	Suma (eur)
Náklady na vyradovanie	Od 2022 do 2027	168 183 000
Náklady na skladovanie VJP	Od 2022 do 2115	261 255 000
Náklady na skladovanie SRAO	Od 2028 do 2090	89 400 000
Náklady na HÚ	Od 2022 do 2115	583 200 000
SPOLU		1 102 038 000

Poznámka: Náklady na vyradovanie JE V1 pre obdobie rokov 2022 až 2027 vychádzajú zo žiadostí predložených na NJF ako predpokladané náklady hradené z NJF.

Vzhľadom na komplexnosť problematiky bude potrebné periodicky aktualizovať výšku historického dlhu k danému stavu vyradovania JE A1 a V1 a zobrať do úvahy ďalšie náklady spojené so spracovaním RAO a nakladaním s VJP. K 31. 12. 2021 bol stav finančných prostriedkov 140 024 707 eur na analytickom účte JE A1 a 260 339 232 eur na analytickom účte JE V1.

C.7.10. Zhodnocovanie finančných prostriedkov Národného jadrového fondu

Zhodnocovanie finančných prostriedkov podľa § 10 ods. 1 zákona č. 308/2018 Z. z. o NJF je vykonávané formou termínovaných vkladov v Štátnej pokladnici. Za týmto účelom NJF uzavrel rámcovú zmluvu so Štátnou pokladnicou. Na základe indikatívnej ponuky úrokových sadzieb a potreby finančných prostriedkov v čase, NJF zhodnocuje voľné finančné prostriedky prostredníctvom uzatvorených konfirmácií v ŠP. Výnosy z vkladov sú každoročne pripisované k príslušnému podúctu a analytickému účtu. Zhodnocovanie finančných prostriedkov môže byť realizované aj inou formou odsúhlasenou Ministerstvom financií SR. Za posledné obdobie je zhodnocovanie voľných finančných prostriedkov NJF aj pri dlhodobých vkladoch pod úrovňou inflácie, čo môže do budúcnosti spôsobiť nedostatočné množstvo finančných zdrojov na ZČJE.

C.7.11. Metodika výpočtu povinných príspevkov a platieb do NJF

C.7.11.1 Princíp a popis výpočtu

Výpočtový proces pre stanovovanie povinných príspevkov a povinných platieb do jadrového fondu je založený na ročnej báze. Štruktúra parametrov podľa ročného vyjadrenia je v súlade so štruktúrou nákladov na záverečnú časť jadrovej energetiky.

Nastavenie jednotlivých fáz akumulácie finančných prostriedkov súvisí so životným cyklom daného jadrového zariadenia. Štruktúra a dĺžka jednotlivých fáz môže mať v princípe iné zloženie na začiatku prevádzky daného jadrového zariadenia, v priebehu prevádzky podľa výšky akumulovaných finančných prostriedkov a v úsekoch životného cyklu jadrového zariadenia pred jeho plánovaným ukončením prevádzky.

Fázy akumulácie finančných prostriedkov do jadrového fondu sú rozdielne pre jadrové zariadenia na výrobu elektriny a jadrové zariadenia iné ako jadrové zariadenia na výrobu elektriny (nereaktorové zariadenia).

Stanovenie výšky povinných príspevkov a povinných platieb do Národného jadrového fondu je realizované výpočtovým prostriedkom **e-OMEGA NJF**, ktorého vývoj realizovala v rokoch 2014 – 2015 spoločnosť DECOM, a. s. (držiteľ povolenia v zmysle § 3, ods. 9 zákona č. 541/2004 Z. z.) v spolupráci s dodávateľom softvéru, spoločnosťou WAI, s.r.o.

Výpočtový prostriedok umožňuje výpočet príspevkov a platieb na ročnej báze, to znamená osobitne pre každý rok životného cyklu daného jadrového zariadenia a taktiež periodickú aktualizáciu týchto údajov na základe makroekonomických parametrov uverejňovaných kompetentnými štátnymi orgánmi. Výpočtový prostriedok má taktiež umožniť aktualizáciu výšky príspevkov pri zmenách vstupných parametrov s dominantným vplyvom na výšku príspevku alebo pri akejkoľvek požiadavke NJF na prepočet výšky príspevkov.

Architektúra výpočtového prostriedku je založená na komplexnej výpočtovej matici, ktorá je v horizontálnom smere organizovaná podľa jednotlivých rokov životného cyklu daného jadrového zariadenia a vo vertikálnom smere je matica organizovaná podľa vstupných údajov, medzivýsledkov a údajov výsledkov výpočtu podľa požadovaných formátov. V horizontálnom smere matica umožňuje nastavenie fáz akumulácie prostriedkov do NJF, stanovovanie príspevkov podľa jednotlivých fáz akumulácie a zosúladienie fáz akumulácie s Vnútroštátnym programom. Základná štruktúra matice zodpovedá podúčtom NJF.

Matica obsahuje nezávislé časti pre každé JZ a pozostáva z nasledovných základných segmentov:

- 1) Segment vstupných parametrov
- 2) Výpočtový segment
- 3) Segment výstupných údajov

Segment vstupných parametrov má umožniť štruktúrované zadávanie vstupných parametrov a správu vstupných údajov podľa nastavených zodpovedností. Segment je zdrojom údajov pre výpočet povinných príspevkov a povinných platieb do NJF. Hlavné vstupné údaje predstavujú údaje o predpokladaných nákladoch na vyradenie JZ vrátane nakladania s RAO, nákladoch na hlbinné úložisko (HÚ), nákladoch na nakladanie s VJP z reaktorových JZ a údaje o predpokladaných príjmoch vrátane výnosov z vkladov NJF.

Popri tom sú súčasťou segmentu vstupných parametrov tiež ďalšie technické alebo ekonomické a obchodné údaje týkajúce sa daného JZ, ako aj nasledovné okrajové podmienky výpočtu, ktoré predstavujú všeobecné makroekonomické údaje alebo údaje špecifické pre konkrétny prípad:

- a) Stav na účte k termínu začiatku výpočtu
- b) Rok začiatku a rok ukončenia výpočtu
- c) Rok začiatku vyradovania JZ
- d) Miera inflácie
- e) Cenová hladina roku, ku ktorému sú stanovené náklady položky
- f) Úroková sadzba
- g) Daňová sadzba z úrokov
- h) Stanovenie percentuálneho podielu nákladov na hlbinné úložisko pre jednotlivé JZ

Výpočtový segment implementuje vlastnú metodiku výpočtu a optimalizácie výšky príspevkov a obsahuje všetky medzivýsledky výpočtu a výsledky výpočtu v takom rozsahu, aby bolo možné naplniť výstupné zostavy v požadovaných formátoch pre jednotlivé jadrové zariadenia. Okrem výberu údajov pre výstupné zostavy, výpočtový prostriedok umožní riešiteľom efektívny prístup k vybraným medzivýsledkom, ktoré je potrebné sledovať v priebehu výpočtu a optimalizácie príspevkov do NJF.

Segment výstupných údajov obsahuje všetky vypočítané údaje a pomocné údaje, sprievodné časové údaje a ďalšie indexovanie údajov v rozsahu potrebnom pre tvorbu výstupných zostáv v požadovanom formáte. Základným výstupom sú optimalizované údaje o príspevkoch do fondu rozložené v čase po jednotlivých rokoch od daného hodnotiaceho roku až do začiatku vyradovania daného jadrového zariadenia, t. j. po prvú etapu čerpania prostriedkov pre projekty vyradovania alebo projektov záverečnej časti jadrovej energetiky. Tieto údaje sú doplnené plánovaným čerpaním finančných prostriedkov z fondu v rámci projektov vyradovania alebo záverečnej časti jadrovej energetiky. Takýmto

spôsobom bude vytvorený komplexný časový rozvoj akumulácie a čerpania finančných prostriedkov pre každé jadrové zariadenie.

Výpočtové stanovovanie povinných príspevkov resp. povinných platieb v danom roku je organizované osobitne pre každý hodnotiaci rok, kde sa uplatnia okrajové podmienky pre daný rok vo väzbe na predošlé roky akumulovania príspevkov/platieb a požadovaný časový vývoj prostriedkov až do bodu ukončenia akumulácie prostriedkov v NJF pre dané jadrové zariadenie.

Samotné bilancovanie nákladov JZ rozdelených na roky voči ročným príjmom je realizované tak, aby výsledná bilancia sumy celkových príjmov voči celkovým nákladom bola kladná a blízka 0, pričom hlavnou položkou stanovenou príslušnou matematickou operáciou je výška ročných príspevkov, ktorých medziročný nárast v ďalších rokoch zodpovedá indexu ročnej inflácie.

Metodika pre stanovenie výšky povinného príspevku, resp. povinnej platby za jadrové zariadenie používa iteračnú metódu výpočtu. Iteračná metóda výpočtu alebo metóda postupnej aproximácie je postup v matematike, pri ktorom sa opakovane používa nejaká operácia s cieľom postupne sa priblížiť ku konečnému optimálnemu výsledku.

Prvou iteráciou, resp. aproximáciou pre výpočet výšky povinného príspevku, resp. povinnej platby za jadrové zariadenie je výsledok súčtu všetkých výdavkov potrebných na budúce vyradenie, resp. uzatvorenie jadrového zariadenia, ktorý je rozdelený počtom rokov prevádzky resp. doby ukladania povinných príspevkov/povinných platieb daného jadrového zariadenia.

Ďalším princípom výpočtu je podmienka ukončenia aproximácie. Podmienka ukončenia aproximácie má dve ohraničenia. Na základe očakávaných činností v záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike, horným ohraničením je, že stav finančných prostriedkov na podúčte jadrového zariadenia v roku ukončenia výpočtu bude rovný 0 resp. nižší ako 1.000,- € a súčasne do uvedeného roku nemôže mať záporný zostatok.

Hodnota výšky povinného príspevku / povinnej platby získaná takouto aproximáciou na konci n-tého cyklu predstavuje výsledok výpočtu. Detailnejšie je postup stanovenia výšky povinných príspevkov a povinných platieb s uvedením konkrétnych hodnôt pre ich stanovenie obsiahnutý v dokumente Stanovenie povinných príspevkov a povinných platieb do NJF Tento dokument bol schválený radou správcov NJF, odsúhlasený držiteľmi povolení na ktorých sa vzťahuje povinnosť odvádzať povinné príspevky a povinné platby do NJF a je dostupný na webovom sídle NJF.

C.7.11.2 Vstupné parametre

Vstupné parametre vo vlastnej metodike sú organizované podľa jednotlivých jadrových zariadení v samostatných moduloch spolu s údajmi špecifickými pre dané jadrové zariadenie a s údajmi makroekonomického charakteru, akými sú inflácia a úročenie finančných prostriedkov.

Vstupné parametre zahŕňajú tri základné položky vstupujúce do výpočtu, ktoré sú:

- 1) Nákladová položka
- 2) Príjmová položka
- 3) Okrajové podmienky

Hodnoty vstupných parametrov sa v čase môžu meniť, nakoľko vychádzajú z nových postupov a skutočností v oblasti záverečnej časti jadrovej energetiky a nových poznatkov vývoja HÚ. V prípade

aktualizácie vstupných parametrov uvedených vo Vnútroštátnom programe budú tieto skutočnosti zohľadnené v procese výpočtu povinných príspevkov a povinných platieb do NJF.

C.7.11.1.1 Nákladová položka

Náklady na vyrad'ovanie JZ

Náklady na vyrad'ovanie JZ predstavujú súhrn všetkých nákladov spojených s vyrad'ovaním JZ v členení a s kódovým označením podľa štruktúry ISDC, tak ako sú popísané v kapitolách C.7.3 a c.7.6 .

Náklady na skladovanie VJP

Náklady na skladovanie VJP sa vzťahujú len na reaktorové jadrové zariadenia v SR a predstavujú náklady na skladovanie VJP v samostatných zariadeniach do doby vybratia VJP za účelom uloženia v HÚ. Náklady na skladovanie VJP sú stanovené na základe doterajších skúseností, vychádzajúc z nákladov na skladovanie VJP v medzisklade VJP v J. Bohuniciach a predpokladaného počtu skladovaných palivových článkov v závislosti od doby prevádzkovania JE.

Náklady na hlbinné úložisko

Náklady na hlbinné geologické úložisko (HÚ) predstavujú celkové náklady na prípravu, plánovanie, výstavbu, prevádzku a uzatvorenie HÚ, vrátane výskumných a podporných činností, práce s verejnosťou a stimuláciu lokalít dotknutých výberom pre vybudovanie HÚ ako aj inštitucionálnu kontrolu HÚ po jeho uzatvorení. Pri tom sú celkové náklady z pohľadu ich čerpania resp. potrieb rozčlenené na jednotlivé roky počnúc prípravou a končiac uzatvorením HÚ.

Náklady na HÚ ako expertný odhad sú vypracovávané v rámci odborných štúdií na základe dostupných informácií a získaných skúseností z procesu prípravy a vývoja úložísk pre RAO v iných krajinách.

Náklady na správu NJF

V zmysle zákona o NJF je výška výdavkov určených na správu jadrového fondu a výdavkov súvisiacich so správou jadrového fondu stanovená do 1% z ročného príjmu NJF. Výpočet nákladov na správu NJF v roku výpočtu povinného príspevku resp. povinnej platby vychádza z podielu 1% zo sumy nákladov v zmysle nákladov na vyrad'ovanie JZ, nákladov na skladovanie VJP a nákladov na hlbinné úložisko.

C.7.11.1.2 Príjmová položka

Príspevok, resp. platba za JZ

Príspevok resp. platba JZ pripisované na analytický účet tohto JZ v danom roku predstavujú sumu, o ktorú sa v danom roku navýši stav na danom analytickom účte (bez odpočítania predpokladaných výdavkov v nákladovej časti). Je to výsledná hodnota výpočtu touto Metodikou vzťahujúca sa na daný rok, ktorá sa odvíja od aktuálneho stavu na podúčte k začiatku výpočtu a predpokladá kumulovanie finančných prostriedkov počas prevádzky JZ resp. počas celej doby platenia povinných príspevkov/povinných platieb tak, aby boli pokryté všetky predpokladané náklady a na konci výpočtu bol stav na podúčte nulový teda hodnota, pri ktorej je v bilančnej matici príjmov a výdavkov stĺpci „suma“ dosiahnutý výsledok nula, resp. hodnota <1000 eur.

Výnosy z úrokov

Príjmy z výnosov z úrokov príspevkov resp. platieb JZ predstavujú aktíva pripisované po započítaní zrážkovej dane na analytickom účte príslušného JZ na základe konkrétnych podmienok úročenia vkladov finančných prostriedkov jadrového fondu v Štátnej pokladnici (ŠP), akými sú suma istiny, termín začiatku a konca úročenia, výška úrokovej sadzby a finančný podiel účtov jednotlivých JZ na istine. Zhodnocovanie „voľných“ finančných prostriedkov na jednotlivých podúčtoch a analytických účtoch je formou úročeného termínovaného vkladu v Štátnej pokladnici. NJF stanovuje vklad na základe indikatívnej ponuky ŠP so zohľadnením potreby finančných prostriedkov v čase a výšky úrokovej sadzby. Do modelu výpočtu sú v sumárnej matici príjmov zadané údaje o všetkých termínovaných vkladoch finančných prostriedkov. Pre obdobie nepokryté termínovanými vkladmi je ako vstupný parameter resp. okrajová podmienka výpočtu zadávaná hodnota úrokovej sadzby odkazujúcej sa na Vnútroštátny program.

Iné príjmy

Do oblasti iných príjmov patria príjmy na jednotlivých podúčtoch JZ uvedené ako zdroje jadrového fondu v §10 bod 1 zákona o NJF (okrem položky a), d) a m) ktoré sú popísané vyššie), ako napr. dotácie zo štátneho rozpočtu a príjem z transferu MH SR ako odvod vybraný od prevádzkovateľa prenosovej sústavy a prevádzkovateľov distribučných sústav v SR. Všetky tieto príjmy sú zadávané do sumarizačnej matice očakávaných príjmov výpočtového modulu.

C.7.11.1.3 Okrajové podmienky

Stanovenie okrajových podmienok je dôležitým krokom pre správne zadanie parametrov do výpočtu povinných príspevkov a platieb do NJF. Vychádzajú so známej skutočnosti k dátumu výpočtu a makroekonomických predpokladov ako je stanovenie miery inflácie a výšky úrokovej sadzby. V neposlednom rade hodnoty okrajových podmienok musia byť relevantne podložené a vychádzať zo strategických dokumentov a schválených materiálov. Jednotlivé okrajové podmienky medzi sebou priamo súvisia a nadväzujú na seba. Zároveň okrajové podmienky sú priamo naviazané na vstupné parametre a priamo sa ovplyvňujú.

Stav na účte JZ k začiatku výpočtu

Hodnota stavu na účte jadrového zariadenia, pre ktorý sa realizuje výpočet, je koncový stav zohľadňujúci všetky finančné prostriedky, t. j. viazané v Štátnej pokladnici a voľné finančné prostriedky na danom analytickom účte alebo podúčte v NJF k začiatku výpočtu. Hodnota uvedená do výpočtu musí vychádzať zo záverečného účtu NJF, ktorý je predmetom audítorskej kontroly. Z toho dôvodu je potrebné realizovať výpočet povinných príspevkov a platieb k ukončenému roku i za predpokladu, že budú použité hodnoty za predchádzajúci rok.

Rok začiatku a rok ukončenia výpočtu

Rok začiatku výpočtu je okrajovou podmienkou, ktorá stanovuje dátum prvej vypočítanej výšky príspevku pre dané JZ ku koncu zadaného roka. Od daného roka, od ktorého sa výpočet bude realizovať, sa prihliada na dovtedy nahromadené finančné prostriedky pre dané JZ v NJF.

Rok ukončenia výpočtu je myslený rok, ktorým bude definitívne ukončené nielen vyradovanie daného JZ, ale aj ukončená prevádzka hlbinného úložiska, ktorým sa záverečná časť jadrovej energetiky uzavrie.

Rok ukončenia výberu povinných príspevkov a povinných platieb do NJF

Zadanie roku ukončenia výberu povinných príspevkov a povinných platieb do NJF je rokom, kedy prispievatelia prestanú platiť svoje záväzky do NJF. V danom čase by malo byť na účte daného JZ nahromadené dostatočné množstvo finančných prostriedkov určených na vyradovanie JZ a v prípade reaktorových zariadení aj na nakladanie s VJP. Rok ukončenia výberu by mal korešpondovať s rokom ukončenia prevádzky JZ. Po danom roku budú príjmy pre dané JZ do NJF predstavovať len úroky z vkladov v Štátnej pokladnici disponibilných prostriedkov.

Výraz „doba prevádzky JE“ v spojení s touto metodikou znamená dobu platenia povinných príspevkov, plynúcu do termínu ukončenia ich výberu, teda okrajovú podmienku pre výpočet a nie je tým myslená doba, znamenajúca určenú časovú dĺžku trvania prevádzky JZ. Zmena hodnoty tejto okrajovej podmienky znamená úpravu výšky povinných príspevkov prevádzkovateľa JZ tak, aby bol naplnený prístup pre dostatočné krytie všetkých nákladov na bezpečné vyradenie JZ z prevádzky a naakumulovanie dostatočného objemu finančných prostriedkov prevádzkovateľom JZ.

Rok začiatku vyradovania JZ

Rok začiatku vyradovania daného JZ je rokom, odkedy začne prebiehať samotné vyradovanie JZ, s ktorým sú spojené náklady a čerpanie finančných prostriedkov na ich krytie. Rok začiatku vyradovania vychádza z koncepčných plánov vyradovania daného JZ. Každé JZ má v zmysle atómového zákona povinnosť mať vypracovaný koncepčný plán vyradovania.

Miera inflácie

Inflácia vo všeobecnosti označuje nárast cien ekonomických statkov, čo v konečnom dôsledku má za následok zníženie kúpnej sily peňazí. V podmienkach hospodárenia jadrového fondu to znamená, že stanovenie výšky povinného príspevku, resp. povinnej platby za jadrové zariadenie musí zohľadňovať mieru inflácie.

Cenová hladina roku, ku ktorému sú stanovené náklady

Z pohľadu výpočtu je to len údaj, ktorý poskytuje informáciu, v akom čase boli stanovené náklady vychádzajúc z cien za práce na vyradovaní daného JZ. Celkové náklady na vyradovanie sú každoročne navýšené o mieru inflácie, v tomto prípade o mieru jadrovej inflácie, ktorá je v súčasnosti stanovená na 2%.

Úroková sadzba

Hodnota úrokovej sadzby sa vzťahuje k voľným finančným prostriedkom, ktoré nie sú viazané termínovaným vkladom v ŠP k termínu výpočtu povinných príspevkov a povinných platieb. Sú to voľné prostriedky k termínu výpočtu zahrňujúce príjmy pre jednotlivé JZ do ukončenia výberu príspevkov alebo platieb. Hodnota úrokovej sadzby sa zadáva pred zdanením.

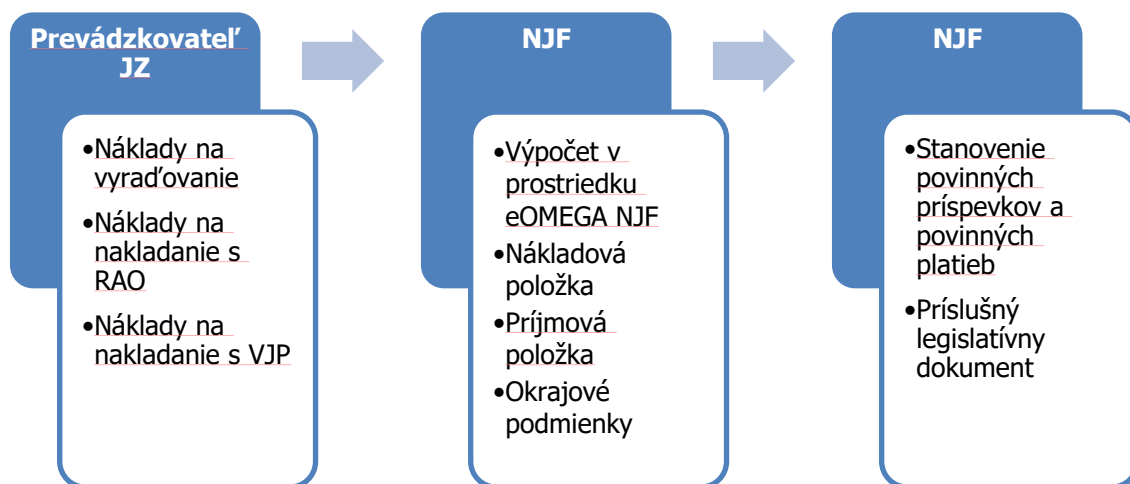
Daňová sadzba z úrokov

Daňová sadzba, ktorou sú zaťažené výnosy úrokov z termínovaných vkladov v ŠP je stanovená v zmysle zákona č. 595/2003 Z. z. o dani z príjmov a jej hodnota je 19 %.

Stanovenie percentuálneho podielu nákladov na hlbinné úložisko pre jednotlivé JZ

Finančné prostriedky pre krytie nákladov na hlbinné úložisko sú prerozdelené pre JZ v percentuálnom pomere vyprodukovaného objemu VJP a RAO neuložitelných v povrchovom úložisku. Odhadované objemy materiálov a odpadov určených pre HÚ sú prepočítané pre variant 60-ročnej prevádzky JE.

Všeobecne je tak proces výpočtu povinných príspevkov a povinných platieb logickým vyústením procesov stanovovania nákladov na vyrad'ovanie JZ z prevádzky, nákladov na nakladanie s RAO a VJP z tohto vyrad'ovania a následného rozloženia týchto nákladov v čase (doba výberu príspevkov, resp. platieb), so zohľadnením vyššie uvedených ekonomických faktorov a okrajových podmienok – Obr. C.7.4:



Obr. C.7.4 Principiálna schéma výpočtu povinného príspevku, resp. povinnej platby za jadrové zariadenie do jadrového fondu

Celkový prehľad parametrov a podmienok, vstupujúcich do výpočtu povinných príspevkov a povinných platieb je uvedený v Tab. C.7.18:

Tab. C.7.18 Celkový prehľad parametrov a podmienok, vstupujúcich do výpočtu povinných príspevkov a povinných platieb

Parameter	Hodnota	Zdroj
Náklady na vyrad'ovanie JZ	Podľa KPV	Prevádzkovateľ daného JZ
Náklady na skladovanie VJP	Doterajšie skúsenosti, predpoklad podľa doby prevádzky JE	Prevádzkovateľ daného JZ (MSVP)
Náklady na hlbinné úložisko	Podľa KPV daných JZ	NJF, prevádzkovateľ JZ
Náklady na správu NJF	1 % z ročného príjmu NJF	§ 12, písm. g) zákona č. 308/2018 Z. z.
Príspevok, resp. platba za JZ	Výsledok výpočtu podľa uvedenej metodiky	NJF

Výnosy z úrokov	Skutočný stav, predpoklad z vnútroštátneho programu	Štátna pokladnica, NJF
Iné príjmy	Podľa skutočnosti, napr. dotácie zo štátneho rozpočtu, príjem z transferu MH SR	NJF
Stav na účte JZ k začiatku výpočtu	Podľa záverečného účtu NJF	NJF
Rok začiatku a rok ukončenia výpočtu	Na základe KPV, aktuálneho stavu	NJF, prevádzkovateľ JZ
Rok ukončenia výberu povinných príspevkov a povinných platieb do NJF	Na základe KPV, aktuálneho stavu	NJF, prevádzkovateľ JZ
Rok začiatku vyradovania JZ	Na základe KPV, aktuálneho stavu	NJF, prevádzkovateľ JZ
Miera inflácie	2 %	Plnenie Maastrichtských kritérií
Cenová hladina roku, ku ktorému sú stanovené náklady	Cena príslušná k danému roku, každoročne navyšovaná o 2 %	Plnenie Maastrichtských kritérií
Úroková sadzba	Podľa aktuálneho stavu	Štátna pokladnica
Daňová sadzba z úrokov	19 %	Zákon č. 595/2003 Z. z.
Percentuálny podiel nákladov na HÚ pre jednotlivé JZ	Podľa pomeru predpokladaného množstva vyprodukovaného VJP a objemu RAO neuložiteľného v povrchovom úložisku (KPV)	Prevádzkovatelia daných JZ, NJF

C.7.12. Poskytovanie finančných prostriedkov z NJF

Finančné prostriedky NJF je možné poskytnúť len oprávnenému žiadateľovi podľa osobitného predpisu. Podmienka poskytnutia finančných zdrojov je, že požadované finančné prostriedky musia byť v súlade s týmto dokumentom a že týmito činnosťami nedôjde k nevyváženosti energetickej sústavy Slovenskej republiky alebo k ohrozeniu alebo zhoršeniu životného prostredia a ochrany zdravia obyvateľstva.

Poskytovanie finančných prostriedkov z NJF je možné len na základe podanej žiadosti o poskytnutie finančných prostriedkov na NJF. Žiadosti posudzuje Rada správcov NJF a schvaľuje jej finančnú výšku. Náležitosti predkladania a formy žiadosti stanovuje zákon o NJF.

V súčasnosti sú z NJF hradené oprávnené náklady, ktorých súčasťou nemôže byť na základe vyhlášky MH SR č.31/2019, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o štruktúre a rozsahu oprávnených nákladov, pravidlá tvorby a cien vlastných výkonov prijímateľa finančných prostriedkov Národného jadrového fondu a štruktúra a rozsah cenovej kalkulácie vlastných výkonov, zisková prirážka žiadateľa o finančné prostriedky pri úhrade jeho vlastných výkonov. Pritom všetky externé organizácie, spoločnosti a SZČO podieľajúce sa na realizácii a dodávkach v procese vyradovania JZ si tento zisk majú právo uplatňovať. Žiadateľ o finančné prostriedky je zároveň priamo realizátorom významného objemu činností v procese vyradovania, vrátane komplexných činností nakladania s VJP a RAO. Žiadateľ je akciovou spoločnosťou, ktorej úlohou je v zmysle obchodného zákona tvorba zisku. Ak by malo byť umožnené, aby si pri úhrade nákladov za vlastné výkony mohol žiadateľ o poskytovanie prostriedkov NJF uplatňovať aj zisk, bude potrebné vykonať analýzu dotknutých ustanovení zákona č. 308/2018 Z. z. o NJF i celkovej filozofie hradenia nákladov záverečnej časti jadrovej energetiky z verejných zdrojov.

C.7.13. Očakávaný vývoj zdrojov NJF na ZČJE

Činnosti záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie majú charakter dlhodobých projektov. Štandardná ekonomická prax prípravy financovania takýchto projektov sa opiera o diskontovanie. Takto sa dá presnejšie ustanoviť potreba financovania pre budúce činnosti.

Systém financovania vyradovania jadrových zariadení a nakladania s VJP a RAO po ukončení prevádzky jadrového zariadenia sa opiera o odhad nákladov v čase samotného vyradovania. Reálne náklady NJF v budúcich rokoch, zohľadňujúc mieru inflácie, budú v skutočnosti iné. Vzhľadom na plnenie Maastrichtských kritérií sa vo výpočtoch predpokladá, že miera inflácie pri dlhodobých úvahách nebude prekračovať úroveň 2% ročne.

Významným zdrojom jadrového fondu je predpokladané zhodnocovanie finančných prostriedkov, ktoré sú naakumulované na účte jadrového fondu vedeného v Štátnej pokladnici. Vzhľadom na to, že úlohou jadrového fondu je sústreďovanie a spravovanie finančných prostriedkov na ich použitie pri financovaní budúcich nákladov záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie, je mimoriadne dôležité, aby sa finančné prostriedky na účte jadrového fondu nezhodnocovali. Národný jadrový fond zhodnocuje finančné prostriedky prostredníctvom termínovaných vkladov vedených v Štátnej pokladnici.

Súčasný vývoj úrokových sadzieb má dlhodobo klesajúci trend. Úrokové sadzby platných konfirmácií NJF sa pohybujú od 4,95 % po 0,87%. Konfirmácia s úrokovou sadzbou vo výške 4,95 % je platná do konca roka 2021 a následne budú úrokové sadzby v rozpätí 2,95 % po 0,87 %. Z toho vyplýva, že priemerná úroková sadzba platných konfirmácií po roku 2021 sa bude pohybovať na úrovni 1,34833 % pred zdanením.

Zhodnocovanie voľných finančných prostriedkov vedených na podúčtoch a analytických účtoch NJF je realizované každoročne spolu s pripísanými úrokmi za daný rok. Stanovenie dĺžky termínovaného vkladu, zohľadňuje v prvom rade dobu, kedy budú finančné prostriedky potrebné na účely vyradovania JZ a nakladania s RAO a VJP. Od toho sa následne odvíja výška úrokovej sadzby termínovaného vkladu. Zabezpečenie/Potreba finančných zdrojov v čase na ZČJE je dôležitým faktorom pri uzatváraní konfirmácií v Štátnej pokladnici a je to jedna z hlavných úloh Slovenskej republiky realizovaná prostredníctvom Národného jadrového fondu.

Vzhľadom na to, že úlohou jadrového fondu je sústreďovanie a spravovanie finančných prostriedkov na ich použitie pri financovaní budúcich nákladov záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie, je mimoriadne dôležité, aby sa finančné prostriedky na účte jadrového fondu nezhodnocovali, ale

naopak, aby prinášali čo najväčší úrokový výnos pri zachovaní pravidiel obozretnosti a primeraného rizika.

C.7.14. Predpokladané vplyvy vnútroštátneho programu

Vplyvy vnútroštátneho programu je potrebné analyzovať jednak z pohľadu stabilnosti dodávky elektriny a vplyvu na cenu elektrickej energie z dôvodu výšky povinných príspevkov a jednak z pohľadu záťaže odberateľov elektrickej energie odvodom do NJF na krytie historického dlhu.

C.8. Úlohy a ciele

Por. č.	Úloha/cieľ	Termín	Zodpovedný
V oblasti infraštruktúry a legislatívy			
1	Novelizovať zákon č. 541/2004 Z.z. (atómový zákon) v ustanoveniach týkajúcich sa vyradovania JZ a nakladania s VJP a nakladania s RAO ako aj príslušných vykonávacích predpisov.	2025	Z: ÚJD SR SZ: MH SR JAVYS, a.s. SE, a.s.
2	Aktualizovať Vyhlášku č. 31/2019 MH SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o štruktúre a rozsahu oprávnených nákladov, pravidiel tvorby a cien vlastných výkonov prijímateľa finančných prostriedkov Národného jadrového fondu a štruktúra a rozsah cenovej kalkulácie vlastných výkonov.	2023	Z: MH SR SZ: NJF
3	Analyzovať možnosti zhodnocovania finančných prostriedkov NJF iným spôsobom ako je vedenie vkladov Štátnej pokladnici.	2024	Z: MF SR SZ: MH SR NJF,
V oblasti vyradovania jadrových zariadení			
4	Dokončiť realizáciu III. a IV. etapy vyradovania JE A1 v súlade s Plánom III. a IV. etapy vyradovania JE A1.	2025	JAVYS, a.s.
5	Zabezpečiť povolenie orgánov štátnej správy pre realizáciu V. etapy vyradovania JE A1.	2024	JAVYS, a.s.
6	Začať realizáciu V. etapy vyradovania JE A1.	2025	JAVYS, a.s.
7	V rámci vyradovania JE A1 zabezpečiť monitorovanie rádioaktivity kanálu Manivier a príľahlých brehov rieky Dudvák s návrhom a realizáciou potrebných opatrení vrátane prípadnej sanácie.	2025	JAVYS, a.s.
8	Dokončiť realizáciu II. etapy vyradovania JE V1 v súlade s harmonogramom Plánu II. etapy vyradovania JE V1.	2027	JAVYS, a.s.
9	Aktualizovať KPV EBO V2, EMO12 a MO34 s cieľom optimalizovať technické, logistické a radiacie procesy vyradovania JE, pre dosiahnutie ekonomickej efektívnosti procesu vyradovania.	Trvale	SE, a.s.
V oblasti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi všeobecne			
10	Analyzovať kapacity JZ IS RAO vzhľadom na reálny vývoj v procese vyradovania JZ a v prípade potreby zabezpečiť dobudovanie kapacít JZ IS RAO.	2025	JAVYS, a.s.
11	Zabezpečiť vedenie databázy VJP a RAO z jadrových zariadení v SR.	trvale	Z: JAVYS, a. s., SZ: SE, a. s., ÚJD SR
12	Zabezpečiť aktuálnu databázu IRAO v SR pre potreby návrhu systému manažmentu nakladania s historickými IRAO.	2023	Z: JAVYS, a.s., SZ: MZ SR, ÚVZ SR,
13	Uviesť do prevádzky I. časť dobudovávaných skladovacích kapacít pre 10 115 ks VJP v obj. 841 MSVP.	2023	JAVYS, a.s.
14	Analyzovať a na základe analýzy zabezpečiť financovanie I. etapy prekrytia I. dvojradu úložiska NAO.	2024	Z: JAVYS, a.s.

Por. č.	Úloha/cieľ	Termín	Zodpovedný
			SZ: NJF, MH SR
15	Analyzovať možnosti a podmienky pri ktorých by v IS RAO bolo možné skladovať aj RAO z lokality Mochovce.	2025	Z: JAVYS, a.s. SZ: ÚJD SR
16	Prehodnotiť perspektívu využívania bitumenačných liniek TSÚ RAO a možnosti ich vyradenia.	2023	JAVYS, a.s.
V oblasti ukladania vyhorelého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov			
17	Kontinuálne analyzovať a v prípade potreby v dostatočnom časovom predstihu zabezpečiť dobudovávanie úložných štruktúr pre ukladanie NAO a VNAO v RÚ RAO.	Trvale	JAVYS, a.s.
18	Vytvoriť medzirezortnú pracovnú skupinu pre implementáciu rámcového programu HÚ.	2024	Z: MH SR, SZ: MŽP SR, MZ SR, NJF, JAVYS, a.s., SE, a.s., ŠGÚDŠ, ÚJD SR, ÚVZ SR.
19	Vypracovať aktualizáciu harmonogramu vývoja a výstavby HÚ s ohľadom na súčasnú realitu a potrebu prevádzky jadrových elektrární v SR, vrátane podmienok taxonómie EK.	2024	Z: JAVYS, a.s. SZ: MH SR, MŽP SR, NJF, SE, a.s.,
20	Na základe vedeckých, technických, prírodných, sociálnych a ekonomických hodnôt navrhnúť lokalitu pre umiestnenie hlbinného úložiska v SR.	2030	Z: JAVYS, a.s., SZ: MH SR, MŽP SR
21	Zabezpečiť aktualizáciu štúdie realizovateľnosti HÚ ako aj vypracovanie technicko – ekonomickej analýzy uvedenia HÚ do prevádzky zohľadňujúcej aktuálne skutočnosti ZČJE v SR a EU (dopady prijatej Taxonómie a pod.).	2024	JAVYS, a.s.
V oblasti výskumu a vývoja			
22	Vypracovať plán rozvoja a zabezpečenia výskumu, vývoja, technického a napredovania, zabezpečenia odborných ľudských zdrojov v oblasti jadrovej energetiky a jej záverečnej časti v SR.	2024	Z: MH SR SZ: MŠVVaŠ SR
V oblasti financovania ZČJE			
23	Za účelom zabezpečenia dostatočných finančných zdrojov na ZČJE spracovať expertnú analýzu a pripraviť návrh opatrení, ktorých výsledkom bude zhodnotenie finančných zdrojov NJF minimálne nad úroveň inflácie.	2025	Z: NJF, SZ: MH SR, MF SR, SE, a.s.,
24	Za účelom overenia a posúdenia správnosti nákladov na vyradovanie JZ, ktoré sú stanovené v koncepcných plánoch vyradovania JZ vytvoriť možnosti overenia predpokladaných nákladov u renomovanej agentúry, resp. odborníkmi zaoberajúcimi sa nákladmi na ZČJE.	2025	NJF

C.9. *Kľúčové ukazovatele monitorovania pokroku*

Účinným nástrojom objektívneho sledovania pokroku sú kvantitatívne alebo kvalitatívne ukazovatele – indikátory sledovania progresu, vyplývajúce z jednotlivých cieľov, úloh alebo opatrení, spolu so zadaným termínom dosiahnutia požadovaného stavu, očakávaného výstupu a umožňujúce meranie dosiahnutia stanoveného cieľa alebo splnenie zadanej úlohy.

Progres je meraný voči stavu, aký bol na počiatku hodnoteného obdobia, prípadne stavu predstavujúceho východiskovú situáciu, čo tvorí počiatočnú hodnotu indikátora. Výsledná hodnota indikátora sa vzťahuje k stavu pri dosiahnutí cieľa alebo pri dosiahnutí definovaného termínového míľnika pre naplnenie cieľa. Aktuálna hodnota indikátora sledovania progresu predstavuje jeho stav v priebehu plnenia úlohy.

C.9.1. **Kľúčové indikátory sledovania progresu**

Kľúčové indikátory sledovania progresu boli zdôraznené zvlášť a sú nasledovné:

C.9.1.1. ***KIP 1 - Nakladanie s VJP***

Cieľ: Uvedenie I. časti dobudovaných skladovacích kapacít VJP v obj. 841 MSVP v J. Bohuniciach pre 10 115 ks palivových kaziet do prevádzky.

Indikátor: Vydanie povolenia ÚJD SR na prevádzku, vydanie kolaudačného rozhodnutia pre časť stavby.

Nástroj pre sledovanie: Harmonogram investičnej akcie.

C.9.1.2. ***KIP 2 - Nakladanie s RAO***

Cieľ: Počas vyradovania JE A1 a JE V1 zabezpečiť plynulý tok materiálov v súlade s plánmi vyradovania a úpravu RAO pre ich uloženie v RÚ RAO v predpokladanom počte zaplnených VBK. (C.8/4, 7)

Indikátor: Počet uložených VBK zaplnených RAO z vyradovania JE A1 a JE V1.

Nástroj pre sledovanie: Priebežné bilancovanie tokov RAO v danom roku.

C.9.1.3. ***KIP 3 - Vyradovanie JE A1, III. a IV. etapa***

Cieľ: Dokončená III. a IV. etapy vyradovania JE A1 v súlade s plánom III. a IV. etapy a v plánovanom vecnom a finančnom rozsahu.

Indikátor: Všetky miestnosti v objektoch zaradených do III. a IV. etapy dosiahli stav ako bol predpokladaný v pláne.

Nástroj pre sledovanie: V pravidelných mesačných intervaloch zasadanie vedenia projektu pre realizáciu III. a IV. etapy vyradovania JE A1 za účasti zástupcov NJF, vyhodnocované formou mesačných správ.

C.9.1.4. ***KIP 4 - Vyradovanie JE A1 V. etapa***

Cieľ: Stav pre získanie povolení na realizáciu V. etapy vyradovania JE A1 dosiahnutý (C.8/5).

Indikátor: Podklady a postup realizácie V. etapy vyrad'ovania JE A1 vrátane KPV a jeho ekonomickej časti sú vypracované a pripravené k predloženiu pre získanie potrebných povolení (C.8/5).

Nástroj pre sledovanie: Harmonogram III. a IV. etapy vyhodnocovaný formou mesačných správ a pracovných stretnutí.

C.9.1.5. ***KIP 5*** - *Vyrad'ovanie JE V1, koncový stav a celkové náklady*

Cieľ: Dokončená II. etapa vyrad'ovania JE V1 v súlade s plánom II. etapy a v plánovanom vecnom a finančnom rozsahu (C.8/8).

Indikátor: Všetky objekty JE V1 zdemolované, areál uvoľnený spod administratívnej kontroly.

Nástroj pre sledovanie: Harmonogram II. etapy vyhodnocovaný formou mesačných správ a pracovných stretnutí.

C.9.1.6. ***KIP 6:*** - *Príprava a vývoj HÚ v SR sledujúc kľúčový termín výberu lokality*

Cieľ: Vydaný dokument o vybranej lokalite umožňujúci získanie územného rozhodnutia. (C.8/18-21)

Indikátor: Vyhodnocovanie postupu harmonogramu vývoja HÚ.

Nástroj pre sledovanie: Pravidelné písomné informácie medzirezortnej pracovnej skupiny pre implementáciu rámcového programu HÚ, informácie o postupe v rámci sledovania poskytovania prostriedkov NJF v zmysle príslušnej žiadosti.

C.10. Referencie

- [1] Spoločný dohovor o bezpečnosti nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a o bezpečnosti nakladania s rádioaktívnym odpadom. Viedeň, 1997.
- [2] Energetická politika SR, schválená uznesením vlády SR č. 548/2014.
- [3] Stratégia hospodárskej politiky SR do roku 2030, MH SR, 2018.
- [4] Slovenské elektrárne: Aktualizácia koncepčného plánu vyrad'ovania JE EBO V2 a vytvorenie vstupnej inventárnej databázy vyrad'ovania. Slovenská republika, 2017.
- [5] Slovenské elektrárne: Aktualizácia koncepčného plánu vyrad'ovania JE EMO 1,2 a vytvorenie vstupnej inventárnej databázy vyrad'ovania. Slovenská republika, 2017.
- [6] Slovenské elektrárne: Koncepčný plán vyrad'ovania MO34 z prevádzky, revízia 03. Slovenská republika, 2021.
- [7] International Structure for Decommissioning Costing of Nuclear Installations, OECD/NEA, 2012. NEA No. 7088,
- [8] Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (EURATOM), 1957, ratifikovaná SR 2004.
- [9] Smernica Rady 2011/70/EURATOM z 19. júla 2011, ktorou sa zriaďuje rámec Spoločenstva pre zodpovedné a bezpečné nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnym odpadom. Úradný vestník EÚ 2010/L 199/48-56, 2011.
- [10] Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [11] Zákon č. 87/2018 Z. z. o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [12] Zákon č. 308/2018 Z. z. o Národnom jadrovom fonde a o zmene a doplnení zákona č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [13] Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [14] Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- [15] Slugeň, V. a kol.: Analýza ľudských kapacít a efektívneho managementu znalostí v oblasti jadrovej energetiky v Európskej únii a na Slovensku. Správa SNUS, Trnava, 2020.
- [16] Hlbinné úložisko – výber lokality, I. etapa. A.2.2 Aktualizovaná Štúdia realizovateľnosti hlbinného úložiska v SR, revízia č. 2, JAVYS, a.s., 2017
- [17] Havlová V., Vojtěchová H., Slaninka I.: B.2 Rámcový program vývoja a výskumu v oblasti hlbinného ukladania podľa požiadavky Návrhu vnútroštátneho programu nakladania s VJP a RAO v SR, Hlbinné úložisko – výber lokality 2.etapa, 1. časť. ŠGÚDŠ, ÚJV Řež, Decom, 2018.
- [18] Návrh Vnútroštátnej politiky a Vnútroštátneho programu nakladania s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR ako aktualizácia strategického dokumentu Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v Slovenskej republike, schválený uznesením vlády SR č.387/2015.
- [19] Koncepčný plán vyrad'ovania JZ IS RAO z prevádzky, vydanie č.3, JAVYS, a.s., 2021.

- [20] Oznámenie Komisie o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia (2017/C 275/01), online, dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=uriserv:OJ.C_.2017.275.01.0001.01.SLK&toc=OJ:C:2017:275:TOC>
- [21] Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre životné prostredie (2018). Príručka občana o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia, online, dostupné na: <http://ec.europa.eu/environment/aarhus/pdf/guide/ENV-18-004_guide_SK_web.pdf>.
- [22] Informačný list o prístupe k spravodlivosti v záležitostiach životného prostredia, online, dostupné na: <<https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/accesstojustice/sk.pdf>> ISBN 978-92-79-67843-1. doi:10.2779/643770
- [23] Financial aspects of decommissioning; Report by an expert group; IAEA TECDOC 1476
- [24] The Practice of Cost Estimation for Decommissioning of Nuclear Facilities, OECD 2015 (NEA No. 7237)

C.11. *Príloha*

Súhrn odporúčaní a návrhov z misie ARTEMIS v SR.

V termíne 12. až 22. februára 2023 sa uskutočnila medzinárodná expertná misia ARTEMIS v SR.

Jej závery vo forme odporúčaní a návrhov ako aj pozorovaná dobrá prax sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Oblasť		R: Odporúčania S: Návrhy G: Dobrá prax	Odporúčania, návrhy alebo dobrá prax
1.	VNÚTROŠTÁTNA POLITIKA A RÁMEC PRE MANAŽMENT VYHORETÉHO JADROVÉHO PALIVA A RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV	R1	Vláda by mala urýchliť rozhodovanie o vykonaní ďalšej činnosti na hlbinnom úložisku.
		R2	Národný jadrový fond by mal vypracovať zdokumentované postupy pre včasnú a pravidelnú aktualizáciu Vnútroštátneho Programu pre manažment vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov.
		R3	Vláda by mala zaviesť program pre aktívnu účasť zainteresovaných strán vrátane verejnosti týkajúci sa manažmentu vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov, najmä pri výbere lokality pre umiestnenie hlbinného úložiska a jeho plánovaného vývoja.
		R4	Vláda by mala zaviesť formálne opatrenia pre efektívnu koordináciu funkcií dozoru v prípadoch, kde viaceré dozorné organizácie sú zodpovedné za manažment vyhoretého jadrového paliva, rádioaktívnych odpadov, vyradovania jadrových zariadení a sanácie životného prostredia.
2.	VNÚTROŠTÁTNA STRATÉGIA PRE MANAŽMENT VYHORETÉHO JADROVÉHO PALIVA A RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV	R5	JAVYS, ako organizácia vo funkcii implementátora hlbinného úložiska, by mala aktualizovať súčasný plán implementácie o priebežné ciele a časový harmonogram pre napĺňanie míľnikov Vnútroštátneho programu.

Oblasť		R: Odporúčania S: Návrhy G: Dobrá prax	Odporúčania, návrhy alebo dobrá prax
3.	INVENTÁR VYHORETÉHO JADROVÉHO PALIVA A RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV	R6	Vláda by mala stanoviť opatrenia pre vytvorenie komplexného národného inventára vyhoretého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov a jeho spravovanie.
4.	KONCEPTY, PLÁNY A TECHNICKÉ RIEŠENIA PRE MANAŽMENT VYHORETÉHO JADROVÉHO PALIVA A RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV	R7	Vláda by mala zabezpečiť, aby sa vytvoril program pre výskumné a vývojové činnosti podporujúce implementáciu programu hlbinného úložiska. Program výskumu by mal stanoviť jednoznačné priority s definovanými časovými lehotami, zodpovednosťami a súvisiacimi kapacitami pre jeho včasné vykonanie.
		GP1	Uplatnenie stratégie okamžitej demontáže spolu s nakladaním so všetkými materiálmi z tohto procesu bolo považované za výnimočné. Integrovaný prístup JAVYS a iných zúčastnených organizácií k projektu vyradovania V1 efektívne prispeli k optimalizácii výkonu všetkých technických činností včasným a nákladovo efektívnym spôsobom. Navyše otvorenosť zo strany JAVYS v zdieľaní skúseností môže byť veľmi prospešná pre množstvo porovnateľných terajších aj budúcich projektov vyradovania jadrových zariadení.
5.	BEZPEČNOSTNÁ DOKUMENTÁCIA A HODNOTENIE	R8	JAVYS by mal iniciovať vývoj v chápaní charakteristík hlbinného úložiska a jeho hostiteľského prostredia, čo má vplyv na bezpečnosť, za účelom podpory rozhodovacieho procesu o umiestnení úložiska.

Oblasť		R: Odporúčania S: Návrhy G: Dobrá prax	Odporúčania, návrhy alebo dobrá prax
	BEZPEČNOSTI MANAŽMENTU ČINNOSTÍ A ZARIADENÍ PRE VYHORETÉ JADROVÉ PALIVO RÁDIOAKTÍVNE ODPADY	R9	Dozorné orgány by mali vypracovať komplexné návody pre preukázanie zhody s požiadavkami na umiestnenie hlbinného úložiska a následné kroky v implementácii programu hlbinného úložiska.
		S1	Dozorné orgány by mali zvážiť vykonanie podrobnej analýzy existujúcich požiadaviek preukazovania bezpečnosti jadrových zariadení a potvrdiť ich aplikovateľnosť pre program hlbinného úložiska.
7.	POSILNENIE KAPACÍT PRE MANAŽMENT VYHORETÉHO JADROVÉHO PALIVA A RÁDIOAKTÍVNYCH ODPADOV– EXPERTÍZA, ODBORNÁ PRÍPRAVA A ZRUČNOSTI	R10	JAVYS by mal vyvinúť a udržiavať kompetencie a ľudské zdroje nevyhnutné pre realizáciu programu hlbinného úložiska.
		R11	Regulačné orgány by mali vypracovať a implementovať plán na vytvorenie a udržiavanie kompetencií a ľudských zdrojov nevyhnutných pre reguláciu programu hlbinného úložiska.
		S2	Vláda by mala zvážiť zhromažďovanie informácií o kompetenciách a dostupnosti ľudských zdrojov potrebných pre všetky aspekty implementácie Vnútroštátneho programu až po vyradenie všetkých zariadení a poskytnúť lepší základ pre plánovanie potreby ľudských zdrojov.