

SPRÁVA O HODNOTENÍ

podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie
v znení neskorších predpisov

2. ETAPA VYRAĎOVANIA JADROVEJ ELEKTRÁRNE V1 JASLOVSKÉ BOHUNICE



DECEMBER 2013

ÚVOD

Navrhovaná činnosť je súčasťou zložitého procesu vyrad'ovania JE V1 a je pokračovaním plánovaných, povolených a čiastočne realizovaných činností 1. etapy vyrad'ovania. Na vysvetlenie kontinuity uvádzame v krátkosti základné informácie o zakomponovaní navrhovanej činnosti do širších súvislostí.

Vyrad'ovanie JE V1 je komplexný projekt vedený Jadrovou a vyrad'ovacou spoločnosťou a.s.(JAVYS) a financovaný predovšetkým z Medzinárodného fondu na podporu vyrad'ovania JE V1 Bohunice (Bohunice International Decommissioning Support Fund - BIDSF) a Národným jadrovým fondom SR. Fond BIDSF bol zriadený Európskou komisiou a správou fondu je poverená Európska banka pre obnovu a rozvoj (EBOR).

Cieľom plánovaného vyrad'ovania JE V1 je dosiahnuť stav spĺňajúci kritériá stanovené pre uvoľnenie územia na ďalšie využívanie. V súlade s týmto cieľom bude vyrad'ovanie JE V1 ukončené odstránením všetkých nepotrebných a nepoužiteľných budov a zariadení a uvoľnením územia pre ďalšie využitie.

Podľa prijatej Stratégie vyrad'ovania JE V1 je proces vyrad'ovania JE V1 organizovaný v dvoch následných etapách:

1. etapa (júl 2011 – 31.12.2014)

Pred povolením realizácie vyrad'ovania JE V1 bol v r. 2006 -2007 uskutočnený proces posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 127/1994 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov (zákon EIA). V tomto procese boli posúdené vplyvy troch variantov vyrad'ovania na životné prostredie (variant pre bezprostredné vyrad'ovanie ; odložené vyrad'ovanie s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov; odložené vyrad'ovanie s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov). Tieto možnosti boli porovnané s nulovým variantom, ktorý vyjadruje situáciu a dôsledky, aké by nastali, ak by sa plánovaná činnosť nerealizovala. V záverečnom stanovisku, vydanom MŽP SR dňa 7. marca 2007, bolo odporúčané bezprostredné vyrad'ovanie JE V1 ako najvhodnejší variant. Vybraný variant predstavuje bezprostrednú a priebežnú demontáž zariadení a odstránenie budov a prípravu územia na budúce využívanie. Záverečné stanovisko bolo podkladom pre vydanie rozhodnutia ÚJD SR č. 400/2011 (júl 2011), ktorým bolo povolené vyrad'ovanie JE V1 – 1. etapa. Obsahom 1. etapy, ktorá má trvať do 31.12.2014, je odstránenie neaktívnych komponentov a demontáž budov a zariadení, ktoré nebudú potrebné v ďalšom procese vyrad'ovania (najmä demontáž zariadenia strojovne, úpravy existujúcich budov na nové využitie pre účely vyrad'ovania).

2. etapa (1.1.2015 – 31.12.2025)

Predmetom druhej etapy vyrad'ovania JE V1 je predovšetkým demontáž aktivovaných a kontaminovaných komponentov a všetkých zostávajúcich nevyužitelných štruktúr a realizácia niektorých činností presahujúcich trvanie 1. etapy. Pre detailnejšie posúdenie vplyvov všetkých (v rámci povoleného variantu bezprostredného vyrad'ovania) plánovaných činností na životné prostredie sa uskutočňuje tento proces posudzovania vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov, ktorý začal predložením Zámeru príslušnému orgánu – MŽP SR a pokračuje predložením tejto Správy o hodnotení.

Vzhľadom na skutočnosť, že EBRD má stanovené svoje pravidlá pre zapojenie verejnosti, bude dokumentácia procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie predložená verejnosti na pripomienkovanie nad rámec vytvorený zákonom č. 24/2006 Z.z. po dobu 120 dní, počas ktorých verejnosť môže poslať svoje písomné pripomienky k navrhovanej činnosti navrhovateľovi, resp. jeho zástupcovi na adresu:

Ing. Agáta Staneková

hovorca

Tomášikova 22

Bratislava 821 02

tel.: [+ 421/33 531 5291](tel:+421335315291)

Mobile: 0910 834 207

E-mail: stanekova.agata@javys.sk.

SKRATKY

BIDSF	Medzinárodný fond na podporu vyradenia z prevádzky JE Bohunice založený a spravovaný bankou EBOR v súlade s pravidlami fondu
BOZP	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci Budova pomocných prevádzok
BSC	Bohunické spracovateľské centrum
CAMC	Contact Arc Metal Cutting
ČMS	Čiastkový monitorovací systém
DDB	Decommissioning Data Base - databáza vyrad'ovania- BIDSF projekt B6.4
DL	Dekontaminačná linka
EBOR	Európska banka pre obnovu a rozvoj
EK	Európska komisia
ESTE	Program na účely deklarovania odpadov výpustí RA látok do atmosféry a hydrosféry
F&D (FaD)	Fragmentačné a dekontaminačné
HCČ	Hlavné cirkulačné čerpadlo
HMG	Harmonogram
HRK	Havarijná regulačná kazeta
HS	Hygienická slučka
HUA	Hlavná uzatváracia armatúra
ISM	Integrovaný systém manažérstva
JAVYS	Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť
JE V1	Jadrová elektrárň V1
JEZ	Jadrové energetické zariadenie
JZ	Jadrové zariadenie
KP	Kontrolované pásmo
KŠP	Korózne a štiepne produkty
KV	Komplexné vyskúšanie
LaP	Limity a podmienky
Mogilnik	Sklad "RH" odpadu, umiestnený na reaktorovej sále JE V1
MSVP	Medzisklad vyhoreného paliva
MSK 64	Seizmická stupnica
NA RAO	Nízko aktívne RAO
PKV	Predkomplexné vyskúšanie
PM10	Particulate matter, tuhé častice o rozmere 10 mikrometrov
PMU	Project Manager Unit (Odbor riadenia projektov)
QA	Quality assurance - Zabezpečovanie kvality
PPC	Paroplynová elektrárň
RAL	Rádioaktívne látky
RAO	Rádioaktívny odpad
RÚ RAO	Republikové úložisko RAO
SO	Stavebný objekt
SORR	Systém ochrany a riadenia reaktora
SR	Slovenská republika
SA RAO	Stredne aktívne RAO
TSÚ RAO	Technológie pre spracovanie a úpravu RAO
VBK	Vlákno-betónové kontajnery
VNA RAO	Veľmi nízko aktívne RAO
ÚJD	Úrad jadrového dozoru
ÚVZ	Úrad verejného zdravotníctva
ZoD	Zmluva o dielo
ŽP	Životné prostredie

ZL

Znečisťujúca látka

OBSAH

A.	Základné údaje	1
I.	Základné údaje o navrhovateľovi	1
1.	Názov (meno).....	1
2.	Identifikačné číslo.....	1
3.	Sídlo.....	1
4.	Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu navrhovateľa	1
5.	Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie	1
II.	Základné údaje o navrhovanej činnosti	2
1.	Názov	2
2.	Účel.....	2
3.	Užívateľ.....	2
4.	Umiestnenie (katastrálne územie, parcelné číslo).....	2
5.	Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti (mierka 1: 50 000).....	2
6.	Dôvod umiestnenia v danej lokalite.....	12
7.	Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti.....	12
8.	Stručný popis technického a technologického riešenia	12
9.	Varianty navrhovanej činnosti	101
10.	Celkové náklady (orientačné).....	101
11.	Dotknutá obec.....	102
12.	Dotknutý samosprávny kraj.....	102
13.	Dotknuté orgány.....	103
14.	Povoľujúci orgán	103
15.	Rezortný orgán.....	103
16.	Vyjadrenie o vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice	103
B.	Údaje o priamych vplyvoch navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia	105
I.	Požiadavky na vstupy	105
1.	Pôda.....	105
2.	Voda.....	105
3.	Suroviny	106
4.	Energetické zdroje	107
5.	Nároky na dopravu a inú infraštruktúru	107
6.	Nároky na pracovné sily.....	107
7.	Iné požiadavky	108
II.	Údaje o výstupoch.....	108
1.	Ovzdušie	108
2.	Odpadové vody	109
3.	Odpady	110
4.	Hluk a vibrácie.....	122
5.	Žiarenie a iné fyzikálne polia.....	122

6.	Zápach a iné výstupy	124
7.	Doplňujúce údaje	124
C.	Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov na životné prostredie vrátane zdravia	125
I.	Vymedzenie hraníc dotknutého územia	125
II.	Charakteristika súčasného stavu životného prostredia dotknutého územia	126
1.	Geomorfologické pomery	126
2.	Geologické pomery	126
3.	Pôdne pomery	129
4.	Klimatické pomery	130
5.	Ovzdušie	132
6.	Hydrologické pomery	136
7.	Fauna a flóra chránené vzácne a ohrozené druhy a biotopy, významné migračné koridory živočíchov	142
8.	Krajina	143
9.	Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma	145
10.	Územný systém ekologickej stability	147
11.	Obyvateľstvo	148
12.	Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti	152
13.	Archeologické náleziská	153
14.	Paleontologické náleziská a významné geologické lokality	154
15.	Charakteristika existujúcich zdrojov znečistenia životného prostredia (napr. hluk, vibrácie, žiarenie) a ich vplyv na životné prostredie	154
16.	Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov	160
17.	Celková kvalita životného prostredia	162
18.	Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala	165
19.	Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou	165
III.	Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti	166
1.	Vplyvy na obyvateľstvo	166
2.	Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery	175
3.	Vplyvy na klimatické pomery	176
4.	Vplyvy na ovzdušie	176
5.	Vplyvy na vodné pomery	178
6.	Vplyvy na pôdu	179
7.	Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy	179
8.	Vplyvy na krajinu	180
9.	Vplyvy na chránené územia a ich ochranné pásma	180
10.	Vplyvy na územný systém ekologickej stability	180
11.	Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme	181
12.	Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky	181
13.	Vplyvy na archeologické náleziská	181
14.	Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality	181

15.	Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy	181
16.	Iné vplyvy	181
17.	Priestorová syntéza vplyvov činnosti v území	183
18.	Komplexné posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a ich porovnanie s platnými právnymi predpismi.....	184
19.	Prevádzkové riziká a ich možný vplyv na územie	187
IV.	Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie	191
1.	Územnoplánovacie opatrenia.....	191
2.	Preventívne opatrenia	191
3.	Technické a technologické opatrenia	192
4.	Administratívne/legislatívne, organizačné a prevádzkové opatrenia.....	196
5.	Kompenzačné opatrenia	198
6.	Iné opatrenia	198
7.	Vyjadrenie k technicko-ekonomickej realizovateľnosti opatrení	198
V.	Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu	199
1.	Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu	199
2.	Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty	201
3.	Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu	202
VI.	Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy	202
1.	Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti	202
2.	Návrh kontroly dodržiavania stanovených podmienok	207
VII.	Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a spôsob a zdroje získavania údajov o súčasnom stave životného prostredia v území, kde sa má navrhovaná činnosť realizovať	208
VIII.	Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení	208
IX.	Prílohy k správe o hodnotení	209
X.	Všeobecne zrozumiteľné záverečné zhrnutie	209
1.	Základné informácie.....	209
2.	Navrhovateľ.....	211
3.	Navrhovaná činnosť	211
4.	Účel navrhovanej činnosti	211
5.	Miesto realizácie navrhovanej činnosti.....	211
6.	Termín začatia a ukončenia navrhovanej činnosti.....	212
7.	Varianty.....	212
8.	Popis technického riešenia navrhovanej činnosti	212
9.	Vstupy a výstupy navrhovanej činnosti	223
10.	Identifikácia a zhodnotenie vplyvov na životné prostredie.....	224
11.	Výber optimálneho variantu	226
12.	Opatrenia na zmiernenie alebo zamedzenie negatívnych vplyvov na ŽP	227
13.	Navrhované monitorovanie a poprojektová analýza.....	227
14.	Záver.....	231
XI.	Zoznam riešiteľov a organizácií, ktoré sa na vypracovaní správy o hodnotení podieľali	231

XII. Zoznam doplňujúcich analytických správ a štúdií, ktoré sú k dispozícii u navrhovateľa a ktoré boli podkladom pre vypracovanie správy o hodnotení	232
XIII. Dátum a potvrdenie správnosti a úplnosti údajov podpisom (pečiatkou) oprávneného zástupcu spracovateľa správy o hodnotení a navrhovateľa.....	234

PRÍLOHY

Príloha 1.	Časový harmonogram činností 2. etapy vyrad'ovania JE V1
Príloha 2.	Demontáž a etapy spracovania aktivovaných materiálov z PO
Príloha 3.	Demontáž a etapy spracovania kontaminovaných materiálov z PO
Príloha 4.	Postupnosť činností demontáže a spracovania aktivovaných materiálov
Príloha 5.	Postupnosť činností demontáže a spracovania kontaminovaných materiálov
Príloha 6.	Pôdorys zóny pre rezanie nádoby reaktora
Príloha 7.	Umiestnenie vnútorných častí reaktora v RPV - Celkový pohľad na blok ochranných rúrok
Príloha 8.	Typická konfigurácia reaktora VVER 440 typ V-230
Príloha 9.	Schéma spracovania HRAO
Príloha 10.	Informácie o splnení požiadaviek Rozsahu hodnotenia
Príloha 11.	Fotodokumentácia súčasného stavu JE V1 a dotknutého územia
Príloha 12.	Informačný a konzultačný proces so zainteresovanými stranami
Príloha 13.	Rádiologická štúdia
Príloha 14.	Štúdia o rizikách prepravy a dopravy RAO
Príloha 15.	Zoznam objektov JE V-1, ktoré budú vyradené a objektov, ktoré nebudú vyradené
Príloha 16.	Rozdelenie rádionuklidov do tried podľa radiotoxicity
Príloha 17.	Vybrané medzinárodné skúsenosti z vyrad'ovania JZ
Príloha 18.	Stav súborov

ZÁKLADNÉ ÚDAJE

I. Základné údaje o navrhovateľovi

Názov (meno)

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s.

Identifikačné číslo

Identifikačné číslo organizácie (IČO): 35 946 024

Sídlo

Tomášikova 22

821 02 Bratislava

Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu navrhovateľa

Ing. Peter Čižnár
Predseda predstavenstva a generálny riaditeľ
Tel.: +421/33 531 5340

Ing. Miroslav Obert
Podpredseda predstavenstva a riaditeľ divízie vyrad'ovania a PMU
Tel.: +421/33 531 5266

Ing. Anton Masár
Člen predstavenstva a riaditeľ divízie ekonomiky a služieb
Tel.: 033/531 5346

Ing. Ján Horváth
Člen predstavenstva a riaditeľ divízie bezpečnosti a investícií
Tel.: +421/33 531 5042

Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie

Ing. Agáta Staneková
Hovorca
E-mail: stanekova.agata@javys.sk
Tel.: + 421/33 531 5291
Mob. tel.: 0910 834 207

1. Základné údaje o navrhovanej činnosti

Názov

"2. etapa vyrad'ovania jadrovej elektrárne V1 Jaslovské Bohunice"

Účel

Činnosť je navrhovaná za účelom zabezpečenia pokračovania a ukončenia procesu vyrad'ovania JE V1 v Jaslovských Bohuniciach. Časový harmonogram činností 2. etapy vyrad'ovania JE V1 je uvedený v prílohe 1.

V apríli 2007 bol prijatím Záverečného stanoviska MŽP SR pre vyrad'ovanie JE V1 Bohunice zvolený variant bezprostredného vyrad'ovania (IDO). Tento variant vyrad'ovania je rozdelený na dve etapy: 1. etapa - demontáž a odstránenie nepotrebných zariadení, systémov a budov mimo kontrolovaného pásma (KP); 2. etapa - demontáž a odstránenie systémov a zariadení KP a zostávajúcich prvkov až na dno stavebnej jamy čím sa umožní opätovné, vymedzené využitie územia lokality (tzv. "brownfield"- priemyselné využitie).

Užívateľ

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s. (JAVYS, a.s.)

Tomášikova 22

821 02 Bratislava

Umiestnenie (katastrálne územie, parcelné číslo)

Kraj: Trnava

Okres: Trnava

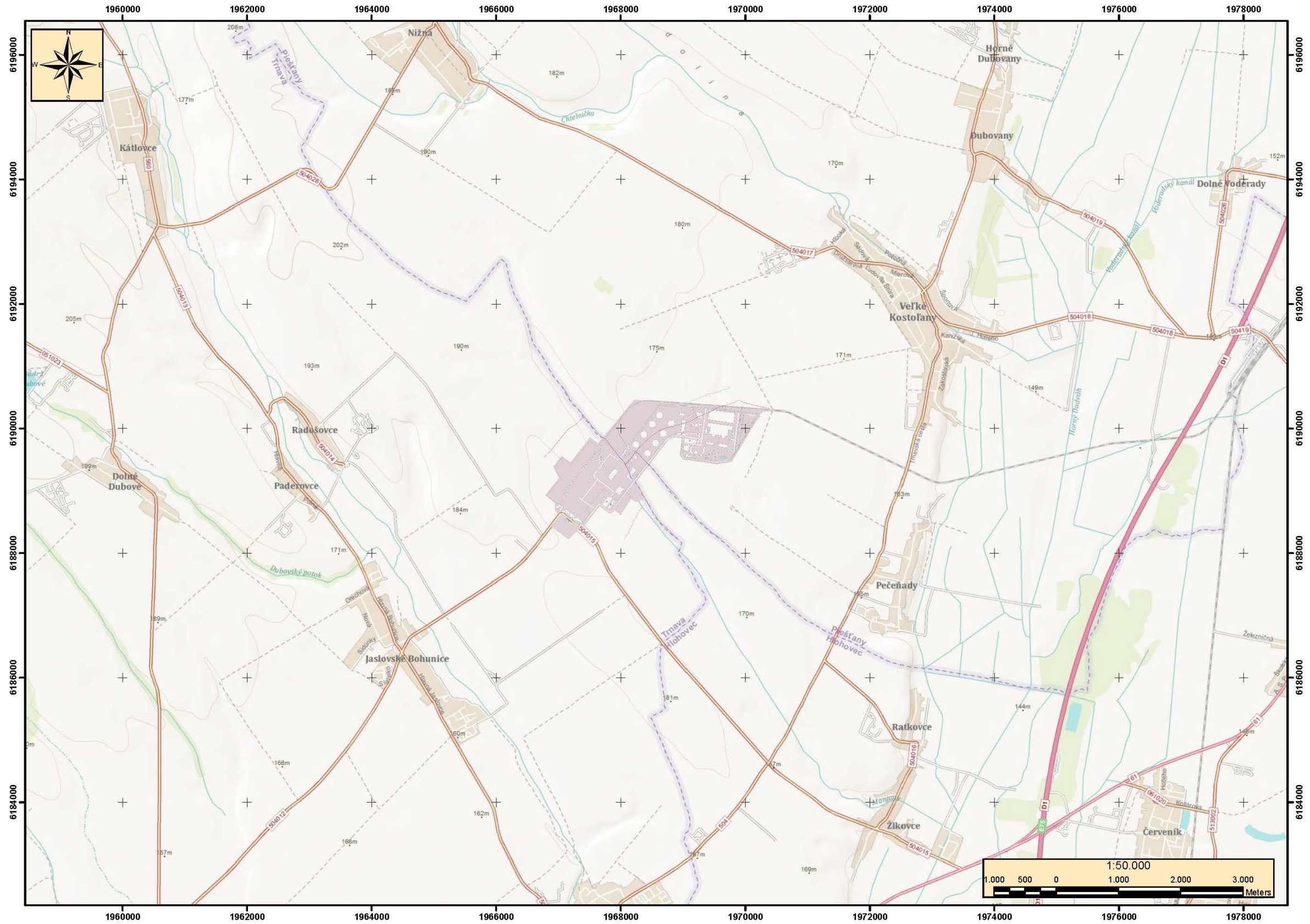
Obec: Jaslovské Bohunice

Katastrálne územia: Jaslovské Bohunice, Veľké Kostol'any, Ratkovce a Pečeňady

Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti (mierka 1: 50 000)

Umiestnenie činnosti je definované areálom jadrového energetického komplexu Jaslovské Bohunice. Možné dopady navrhovanej činnosti na prírodné a antropogénne prvky životného prostredia a populáciu budú hodnotené v širších súvislostiach pre širšie, potenciálne dotknuté územie.

Obr. č. 1. Umiestnenie navrhovanej činnosti - mapa (mierka 1: 50 000; kartografický podklad)



Obr. č. 2. Umiestnenie navrhovanej činnosti - ortofotomapa (mierka 1: 50 000; ortofotografický podklad)



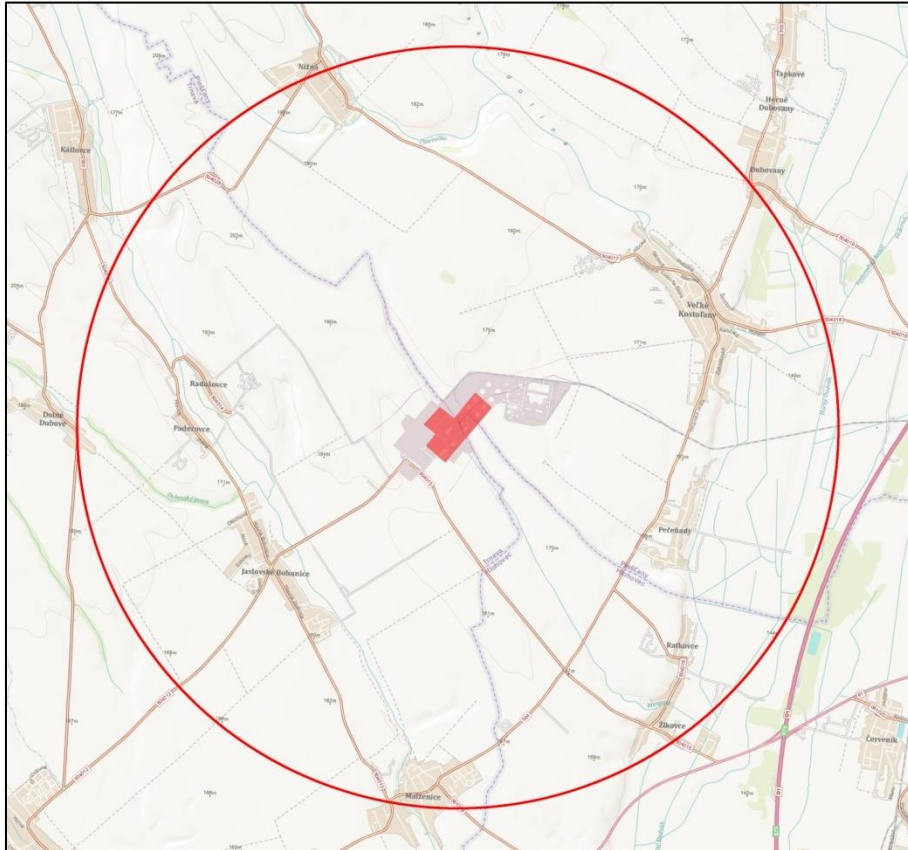
Obr. č. 3. Umiestnenie jadrovo-energetického komplexu Jaslovské Bohunice v rámci SR



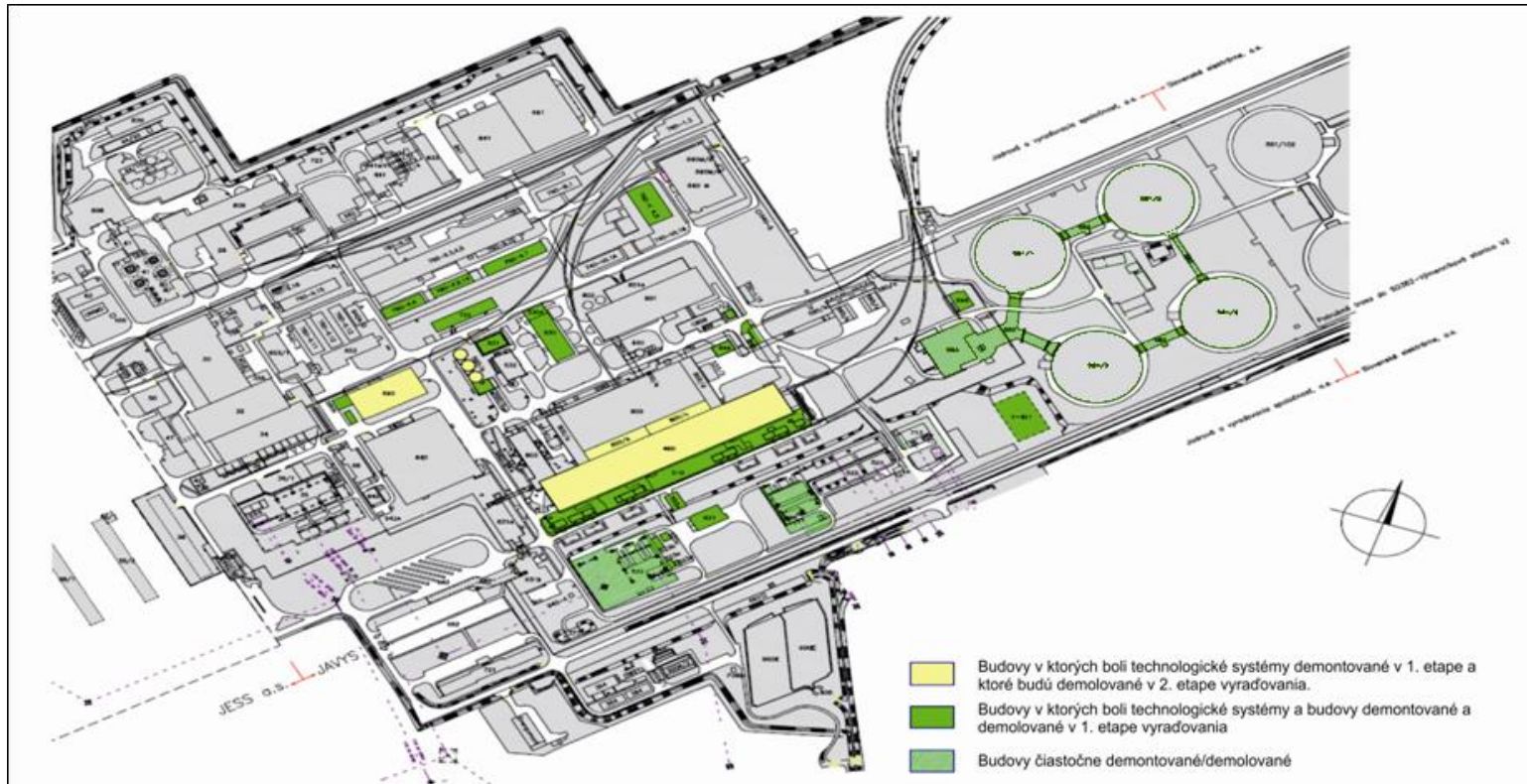
Obr. č. 4. Územie JE V1 v rámci jadrovo-energetického komplexu Jaslovské Bohunice



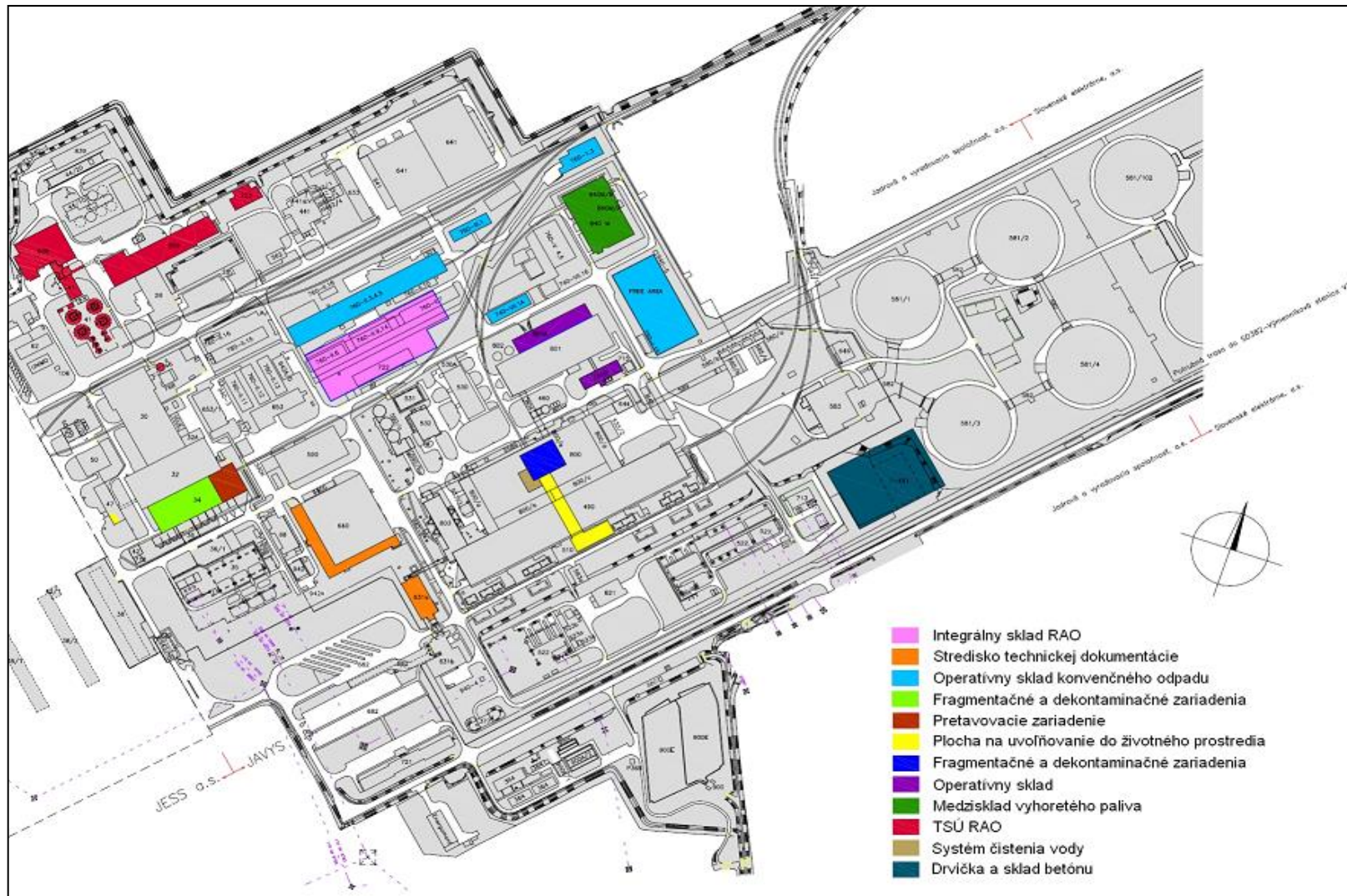
Obr. č. 5. Územie v okruhu 5 km od centra vykonávania navrhovanej činnosti



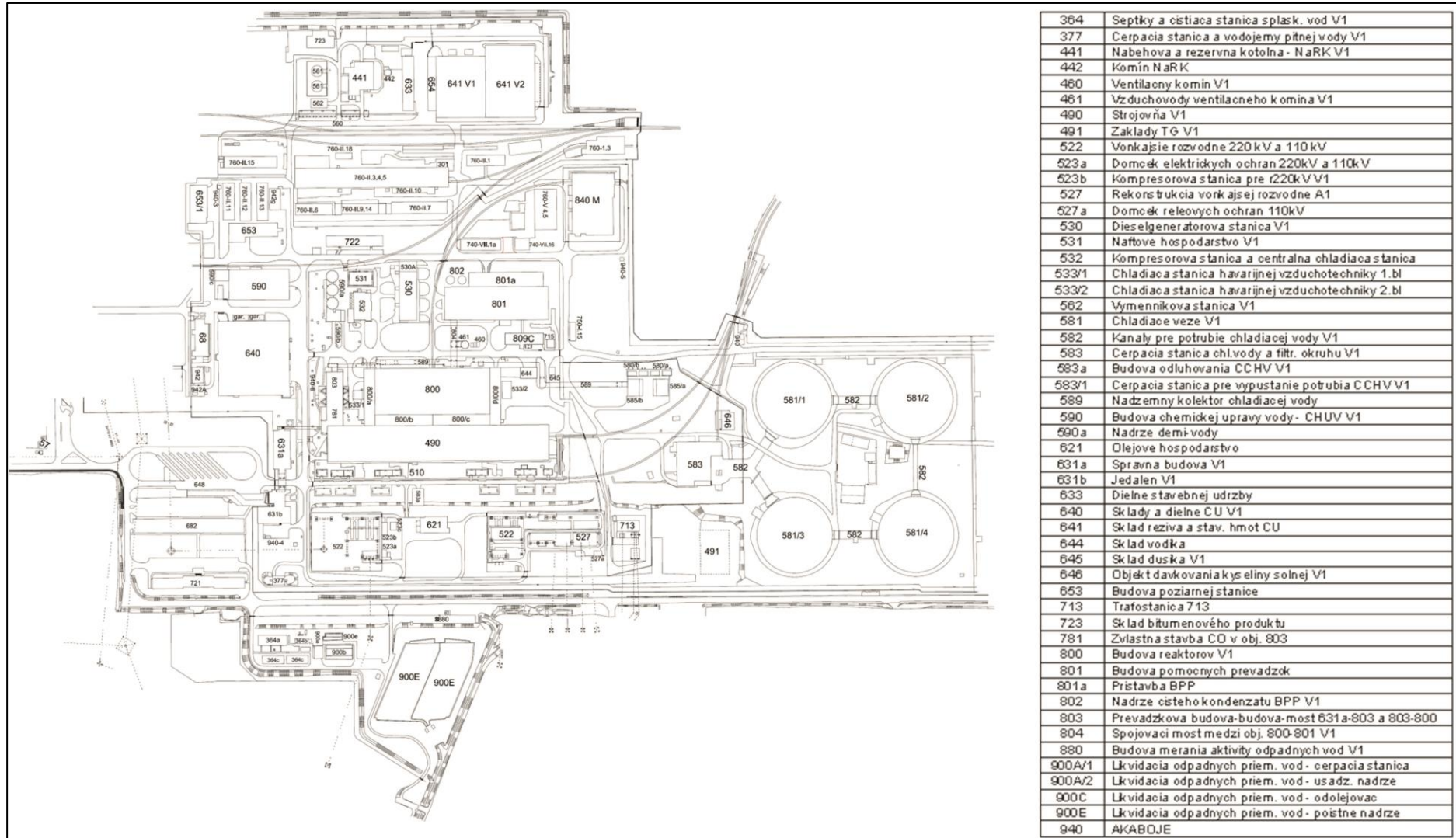
Obr. č. 6. Stav JZ na konci 1. etapy vyrad'ovania JE V1



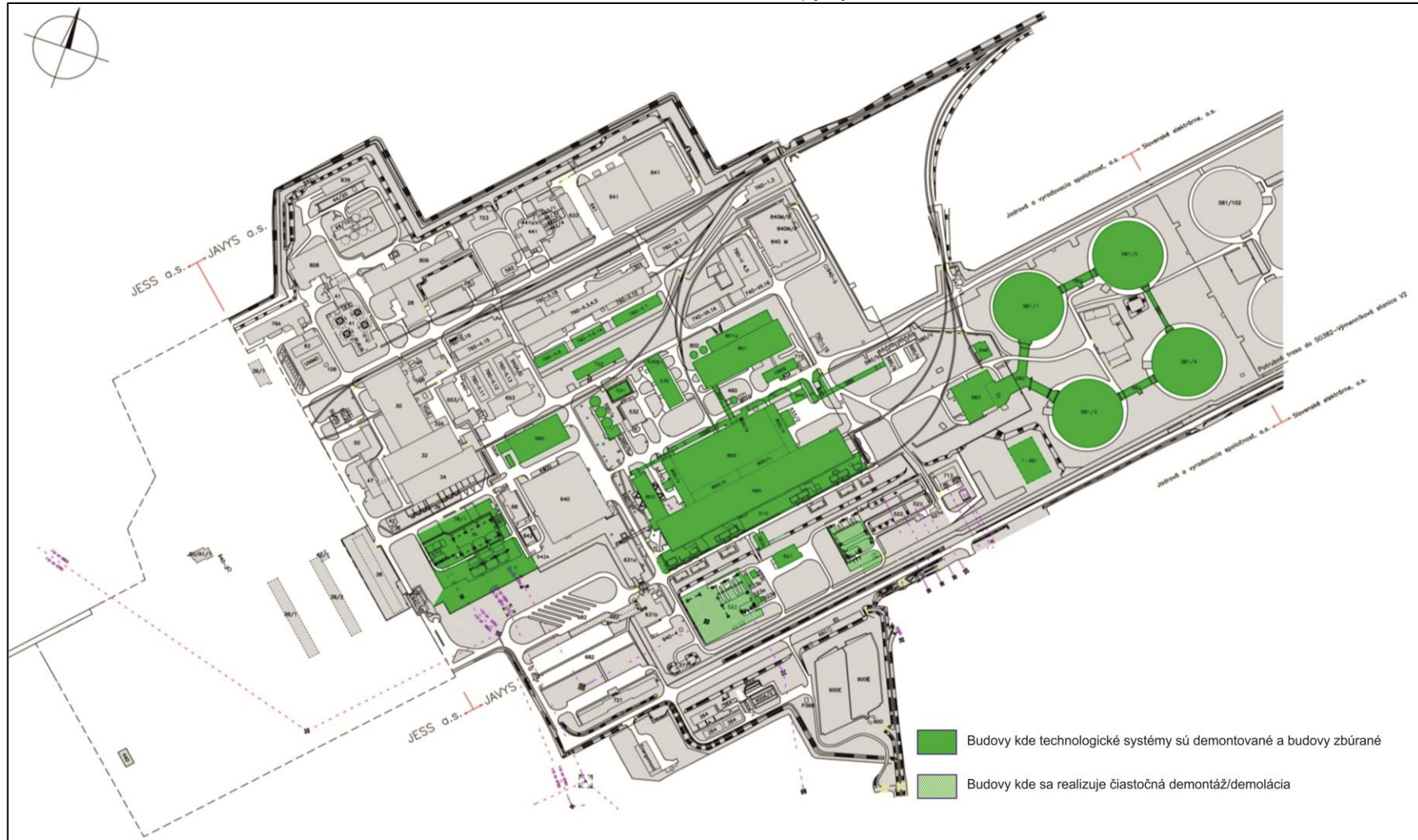
Obr. č. 7 Pôdorys pomocných zariadení pre 2. etapu vyrad'ovania JE V1



Obr. č. 8. Pôdorys a objekty JE V1



Obr. č. 9. Stav JZ na konci 2. etapy vyrad'ovania



Obr. č. 10. Súčasný stav JZ Bohunice



Dôvod umiestnenia v danej lokalite

Podľa Uznesenia vlády SR č. 801/1999 a v súlade s podmienkami Prístupovej zmluvy SR s EÚ bol prvý blok JE V1 vyradený z prevádzky dňa 31.12.2006 a druhý blok JE V1 dňa 31.12.2008. V súčasnosti sú v lokalite Jaslovské Bohunice umiestnené a prevádzkované dva jadrové bloky (JE V2 – prevádzkovateľom sú SE, a.s. – závod EBO V2), ktoré boli uvedené do prevádzky v rokoch 1984 a 1985. Spoločnosť JAVYS prevádzkuje v tejto lokalite aj ďalšie jadrové zariadenia : MSVP, TSÚ RAO a zabezpečuje vyradovanie jadrovej elektrárne JE A1.

Jediným možným umiestnením navrhovanej činnosti súvisiacej s demontážou zariadení a demoláciou objektov JE V1 je samotný areál jadrovej elektrárne.

Efektívnym a najmä bezpečným spôsobom nakladania so vzniknutými RAO je umiestnenie nových zariadení na úpravu a spracovanie odpadov čo najbližšie k zdroju ich vzniku, na mieste v kontrolovanom pásme JE V1. Po malých úpravách tu budú k dispozícii aj priestory na úpravu a spracovanie vzniknutých odpadov. Významné výhody tejto lokality pre činnosti súvisiace s vyradovaním existujúcej JE V1 vyplývajú aj z blízkosti k prevádzkovaným technológiám na nakladanie s RAO ako aj k transportným trasám.

Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

2. etapa vyradovania JE V1 by mala začať v januári 2015 a mala by trvať do decembra 2025. Harmonogram prác 2. etapy vyradovacieho procesu je uvedený v prílohe 1.

Stručný popis technického a technologického riešenia

Hlavným cieľom 2. etapy vyradovania JE V1 Bohunice je dosiahnuť v plnom rozsahu plánovaný stav územia pre budúce vymedzené využitie ("brownfield) komplexnou demontážou systémov a zariadení.

Činnosti 2. etapy vyradovania zahŕňajú odstránenie primárneho okruhu (PO) a všetkých zostávajúcich kontaminovaných a nekontaminovaných systémov, dekontamináciu všetkých kontaminovaných budov, demoláciu , sanáciu územia, konečný prieskum lokality a uvoľnenie územia pre ďalšie využitie. Súčasťou 2. etapy budú aj práce, ktoré nebudú ukončené v rámci 1. etapy vyradovania JE V1.

Súhrn činností 2. etapy vyradovania je nasledovný:

a) Skupiny hlavných činností v II. etape vyradovania JE V1

- Príprava a demontáž (reaktorov, zariadení PO a ostatných zariadení v KP a mimo KP)
- Nakladanie s RAO
 - Fragmentácia
 - Dekontaminácia
 - Úprava a spracovanie
 - Skladovanie
 - Transport
 - Ukladanie
- Dekontaminácia stavebných objektov
- Demolácia stavebných objektov

- Uvoľňovanie materiálov z vyradovania do životného prostredia
- Úprava, záverečný prieskum a uvoľnenie územia na ďalšie využitie

b) Skupiny podporných činností:

- Nakladanie s ostatným a nebezpečným odpadom
- Licenčné činnosti
- Modifikácia systémov a zariadení pre potreby vyradovania
- Prevádzka, kontrola a údržba podporných systémov
- Bezpečnosť (BOZP, PO, jadrová, fyzická ochrana)
- Radiačná ochrana

Najdôležitejšie činnosti patriace do horeuvedených skupín:

- zneškodnenie "RH" odpadov z "mogilnika",
- spracovanie historických odpadov - kalov a sorbentov,
- dekontaminácia bazénov skladovania vyhoreného paliva a ďalších kontaminovaných nádrží,
- modifikácia technologických systémov a objektov a montáž nových zariadení,
- demontáž veľkorozmerných komponentov chladiaceho systému,
- demontáž systémov v kontrolovanom pásme,
- demontáž systémov mimo kontrolovaného pásma,
- demontáž izolácií,
- fragmentácia materiálov a zariadení,
- pretavba kovového RAO,
- dekontaminácie objektov,
- demolácia objektov a vyplnenie stavebných jám,
- obnova územia do požadovaného stavu,
- záverečný prieskum a uvoľnenie územia pre ďalšie využitie.
- prevádzka , kontrola a údržba pomocných systémov, kontrola neprevádzkovaných systémov určených na vyradenie, stavebnej časti a areálu JE V1
- dohľad nad jadrovou bezpečnosťou
- bezpečnosť – BOZP a PO
- fyzická ochrana
- spracovanie, úprava, skladovanie RAO
- uvoľňovanie materiálov do ŽP
- nakladanie s neaktívnymi odpadmi
- skladovanie RAO v Integrovanom sklade
- prevádzka , kontrola a údržba bezpečnostných systémov
- realizácia projektových zmien a modifikácií v KP
- prevádzka dekontaminačných liniek
- provizória, manipulácie a zabezpečenie zariadení v rámci realizácie projektových zmien a modifikácií v KP

- činnosti, spojené so zabezpečením radiačnej ochrany a výkon služby osobnej dozimetrie
- používanie, kontrola, údržba, oprava a skladovanie manipulátorov, prístrojov a technologických zariadení a častí technologických zariadení jadrovej elektrárne kontaminovaných rádionuklidmi, ktoré vznikli pri činnosti jadrových reaktorov,
- odoberanie, spracovanie a analýza vzoriek materiálov a médií kontaminovaných rádionuklidmi na účely hodnotenia technologických procesov, hodnotenia stavu bariér, zisťovania radiačnej situácie v priestoroch elektrárne, zisťovania vplyvu jadrového zariadenia na okolie, zisťovanie kontaminácie životného prostredia pri radiačných haváriách a zisťovania vnútorného ožiarenia pracovníkov,
- dekontaminácia povrchovo kontaminovaných pracovníkov,
- pranie pracovnej bielizne, pracovných odevov a ochranných pomôcok kontaminovaných rádionuklidmi,
- činnosti súvisiace so zabezpečením trvalého podtlaku z dôvodu zamedzenia šírenia kontaminácie v priestoroch KP počas výkonu akýchkoľvek činností
- realizácia úprav vzduchotechnických systémov
- aktualizácia rádiologickej klasifikácie zariadení a konštrukcií budovy reaktorov
- transport materiálov
- manipulácie a transport RAO
- evidencia materiálových tokov

Aktivity súvisiace s demontážou systémov a demolačnými prácami zahŕňajú činnosti ako sú: zabezpečenie požadovanej dokumentácie, potrebné technické a technologické a vybavenie, klasifikáciu a separáciu odpadov a kovových častí ako aj nakladanie s materiálom a odpadom v závislosti od ich charakteru (recyklácia, opätovné použitie alebo zneškodnenie).

SKUPINY HLAVNÝCH ČINNOSTÍ

Príprava a demontáž (reaktorov, zariadení PO a ostatných zariadení v KP a mimo KP)

Aktivované zariadenia

Aktivované zariadenia patria po demontáži väčšinou do stredne aktívneho RAO, ktorý kvôli veľmi vysokým dávkovým príkonom vyžaduje diaľkové rezanie (buď v suchom, alebo mokrom rezacom zariadení), ako aj biologickú ochranu počas prepravy a uskladnenia. V dôsledku charakteru aktivácie nie je možná dekontaminácia, a preto uvoľnenie takéhoto odpadu do životného prostredia nie je možné, do úvahy prichádza iba jeho uloženie alebo uskladnenie. (Pozri prílohu 2: Demontáž a etapy spracovania aktivovaných materiálov a prílohu č. 4: Postupnosť činností demontáže a spracovania aktivovaných materiálov).

Medzi aktivované zariadenia patria:

- tlaková nádoba reaktora,
- vnútroreaktorové časti,
- nádrž vodnej biologickej ochrany,
- tieniace kazety aktívnej zóny reaktora,
- absorpčná časť HRK a spojovacie tyče
- rošty BSVP

Tlaková nádoba reaktora (TNR)

Prípravné práce zahŕňajú všetky potrebné práce pre správne vykonanie rozeberania. Tieto práce zahŕňajú inštaláciu lešenia, vymedzenie pásiem a označenie, zapojenie spotrebičov, vyčistenie únikových ciest a odstránenie prekážok.

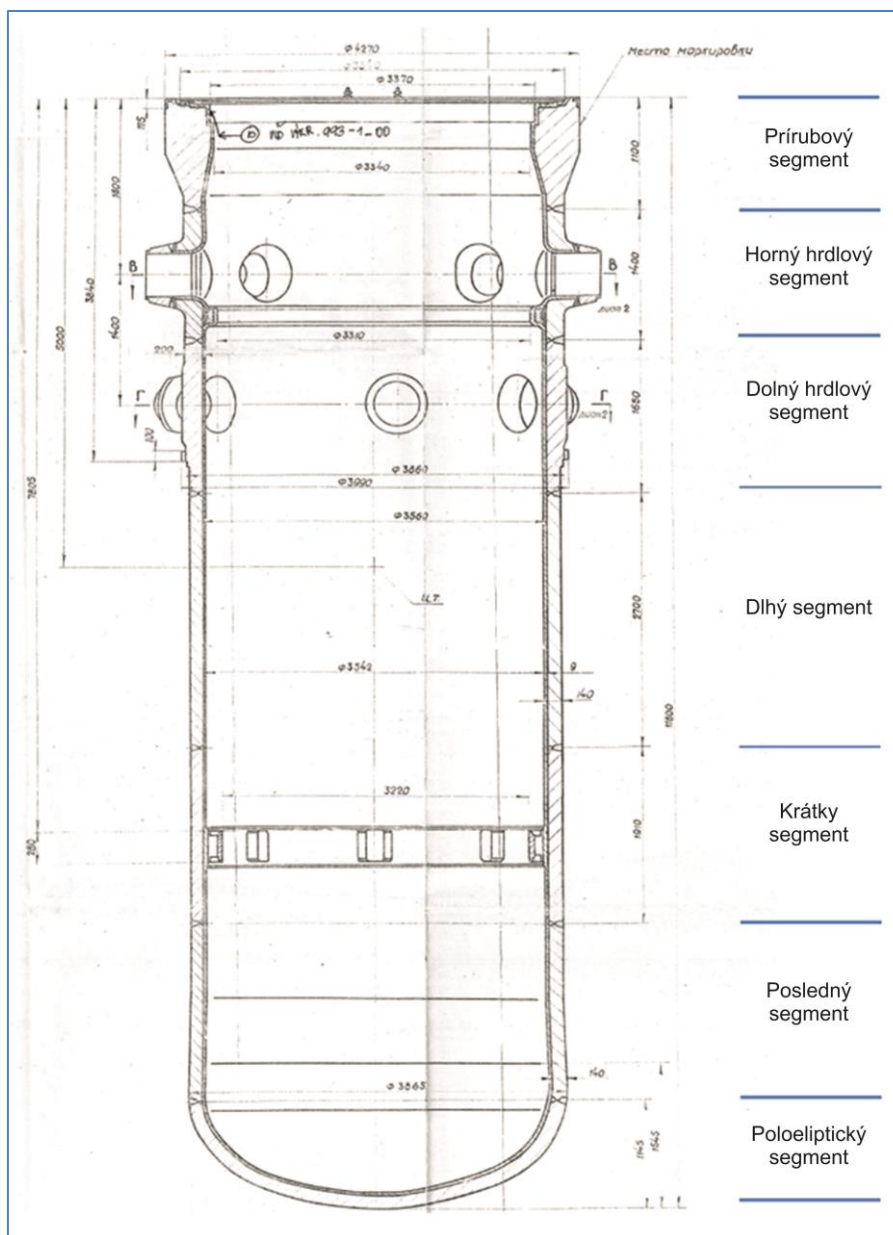
Drenáž vody z tlakovej nádoby reaktora

Pred tým, než sa bude dvíhať TNR, bude zdrenážovaná v zmysle platných predpisov JE V1.

Príprava pásma rezania nasucho

Z tohto pásma určeného na segmentáciu TNR na podlaží -1,80m je potrebné odstrániť niektoré kolízne elementy.

Obr. č. 11. Schematický náčrt tela TNR reaktora typu VVER



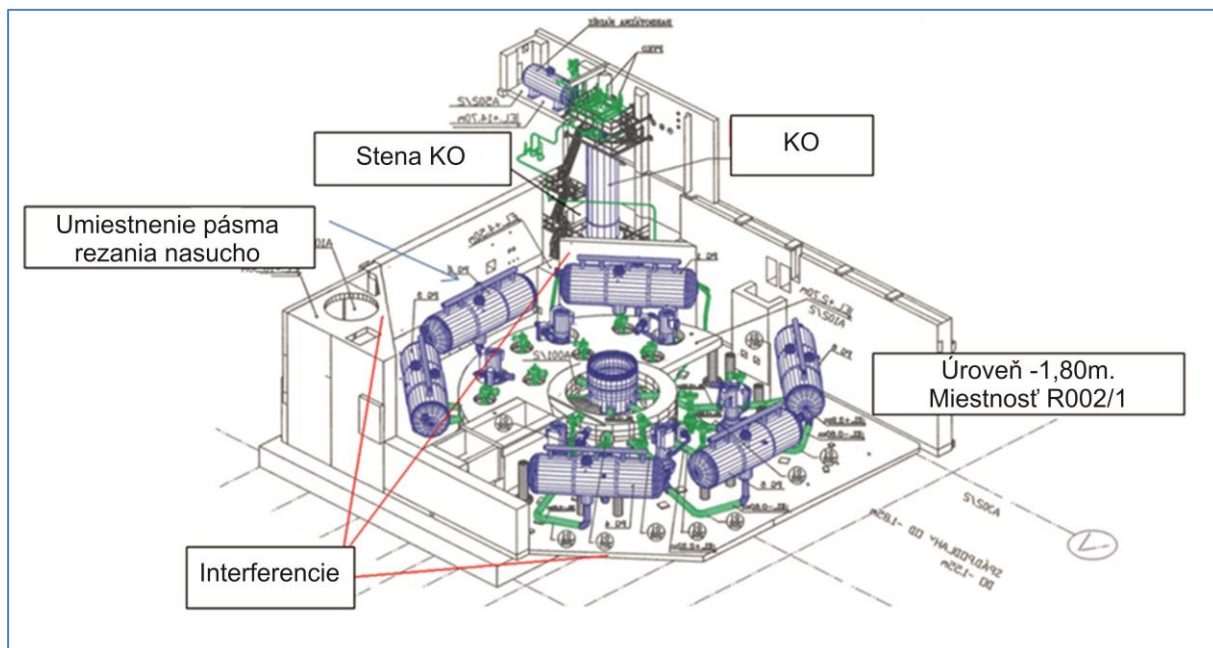
Najprv sa odstránia parogenerátor a hlavné cirkulačné čerpadlo aj s vybavením (ventily, štruktúry, potrubia, atď.), aby sa zabránilo ich negatívnemu vplyvu na rozoberanie a urobilo sa dosť miesta na inštaláciu rezacej linky.

Stavebné práce

Steny kompenzátora objemu budú odstránené na podlažiach -1,80 a +10,50m, pretože kolidujú so sekundárnou rezacou linkou a pásom balenia.

Bude preverená aj záťaž prenášaná na betónové dosky v zóne rezania TNR nasucho.

Obr. č. 12. Podlažie -1,80m, zariadenie na odstránenie



Proces rozoberania TNR je rozdelený na nasledovné kroky:

- Prípravné práce.
- Funkčný model a testovanie.
- Príprava pásma rezania nasucho.
- Zdvihnutie a prenos TNR do pásma rezania umiestnenom v miestnosti PG a HCČ (m.č. R002/1).

Prípravné práce

- Vyberanie a fragmentácia vnútorných častí reaktora (viď bod 8.1.1.2).
- Podlažie -1,80m. Odstránenie materiálu (viď bod 8.1.1.5):
 - Odstránenie parogenerátorov.
 - Odstránenie hlavných cirkulačných čerpadiel.
 - Odstránenie ventilov, potrubí a štruktúr.
 - Odstránenie KO a barbotážnej nádrže.
- Odstránenie steny KO na podlaží -1,80m.
 - Demontáž zariadení, ktorá vytvorí na podlaží 1,80m voľný priestor.
 - Demolácia steny.

- Odstránenie zariadenia.
- Separácia TNR od horúcich a studených vetví:
 - Príprava priestorov.
 - Inštalácia automatického rezača potrubia.
 - Zriadenie pracoviska pre diaľkové práce (miestne riadiace stredisko).
 - Rezanie potrubia.
 - Odstránenie zariadenia.
 - Oddelenie TNR od ďalších prípojov ďalších systémov.

Funkčný model a testovanie¹

- Test žeriatu (test zaťaženia a bezpečnostného blokovania).
- Záťažový test zdvíhacích zariadení.
- Celistvosť štruktúr a analýza štruktúr (záťažový test štruktúr, analýza stavebných štruktúr).
- Funkčný model TNR:
 - Príprava priestoru.
 - Výroba funkčného modelu TNR.
 - Prevoz funkčného modelu TNR.
 - Spustenie rezacej linky.
 - Vývoj rezacieho postupu.
 - Vývoj postupu uskladnenia.
 - Rozpracovanie správy o testovaní funkčného modelu.
 - Schválenie autorizovaným expertom.

Príprava pásma rezania nasucho

- Vytvorenie otvoru nad PG 15 odstránením panelu (pokiaľ už nebolo vykonané skôr).
- Inštalácia štruktúry na podlaží -1,80m.
- Inštalácia otočnej plošiny.
- Inštalácia bezpečnostných brán.
- Spustenie kontajnerov na podlažie -1,80m.
- Inštalácia manipulátorov.
- Inštalácia horizontálnej pásovej píly (primárne pásmo rezania).
- Inštalácia vertikálnej pásovej píly (fragmentácia).
- Inštalácia hlásičov stavu radiačného pozadia.
- Inštalácia plynových filtrov a odsávania.
- Zavedenie diaľkovo ovládaných prevádzok (miestne riadiace centrum).

¹ Modelovanie musí byť vykonané , aby bolo umožnené testovanie nástrojov a postupov demontážnych prác. Testy musia byť vykonané na pracovisku, ktoré predstavuje vykonávacie podmienky. Je preto potrebné vyhotovenie vysokorozsahových modelov použiteľného zariadenia. Modelové testovanie musí byť vyprojektované v predchádzajúcich projektových krokoch.

Zdvíhanie a prevoz TNR cez pásmo rezania v miestnosti PG a HCČ (m.č. R002/1).

Pred prevozom TNR budú vykonané nasledovné kroky:

- Príprava hlavných zdvíhacích zariadení (traverza, popruhy, zdviháky, závesné oká).
- Vyčistenie transportných priestorov. Vytýčenie a označenie pracoviska.

Práce spojené s prevozom TNR:

- Pripevnenie traverzy k zdviháku mostového žeriava.
- Pripevnenie traverzy o TNR.
- Odvodnenie TNR.
- Zdvihnutie TNR.
- Prevoz TNR do haly R002/1.
- Spustenie TNR nad otočnú plošinu a štruktúru.
- Upevnenie TNR.

Poznámka: Obe TNR sa rozoberú v tej istej miestnosti.

Testovanie*Testovanie na stavenisku:*

Je potrebné otestovať manipulačné prostriedky pred začatím prác. Žeriav v reaktorovni (250 ton) treba zaťažiť podľa zodpovedajúcich kódov a štandardov. Čo sa týka komerčných zdvíhacích zariadení ako záves, zdvihák a i., musia mať priložené zodpovedajúce certifikáty, vrátane max. zaťaženia a návodov na použitie.

Testovanie v dielni:

Podstatným pre rozoberanie je testovanie funkčného modelu, ktoré poskytne prevádzkové skúsenosti so zariadením ako:

- Rozpracovanie, optimalizácia a zavedenie konceptu rozoberania.
- Simulácia krokov rezania ako záruka bezpečných postupov rezania s vysokou kvalitou prevedenia.
- Simulácia na demonštráciu bezproblémovej prevádzky a dostupnosti miestnosti s vybavením a zavedenie blokovacích a uzatváracích systémov.
- Odhad prevádzkového času a výkonové pomery.
- Krátke technické skúšobné periódy dokumentácie a zariadenia pre prevedenie testu s funkčným modelom všetkých podstatných krokov rezania.
- Vývoj záložných techník.

Hlavnou úlohou modelového rozoberania je testovanie nástrojov a pracovných postupov na zaistenie dodržiavania cieľov ochrany pri budúcom rezaní aktívnych komponentov a technickej uskutočniteľnosti. Pri rozšírenom testovacom programe za prítomnosti autorizovaného experta sa potvrdí, že použité nástroje sú vhodné a je možné dosiahnuť technickú optimalizáciu jednotlivých krokov.

K uskutočneniu skúšok nástrojov a postupov demontážnych prác sa musia vykonať simulácie. Tieto skúšky sa musia vykonať na pracovisku, ktoré zodpovedá vykonávacím podmienkam. K tomu je potrebné vyrobiť vysoko rozsahové modely použiteľných zariadení. Simulačné testovanie musí byť detailne naprojektované v následných krokoch.

Špeciálny dôraz sa kladie na vystavenie personálu radiačnému zaťaženiu, maximálnu dobu používania nástrojov a na zníženie sekundárneho odpadu.

Po prevedení každého z testov sa vyhotoví zodpovedajúca správa o testovaní, ktorá hodnotí výsledky testovania. Podstatou správy je dokázať, že technologický proces s účasťou personálu pod rádioaktívnou záťažou prebehne v rámci limitu pre max. dávky z ožiarenia a že prevádzka a zariadenie sú vhodné na danú prácu.

Testovacia správa musí obsahovať nasledovnú informáciu pre každý z krokov:

- Opísanie každého kroku.
- Informácia o predpokladanej dávke RA na pracovisku s aktivovanými komponentmi s tým, že sa berie do úvahy reálny čas vystavenia a realizované práce pri postupe pri modelovej situácii rozoberania.
- Zhrnutie informácie o kvalifikácii novo inštalovaných prevádzok a zariadenia.

Na základe správy pre každý proces testovania sa vyhotoví konečná správa a dá sa autorizovanému expertovi na schválenie.

Miesto rozoberania

Vo V1 bude zriadené pásmo na rezania nasucho za účelom fragmentácie tlakovej nádoby reaktora.

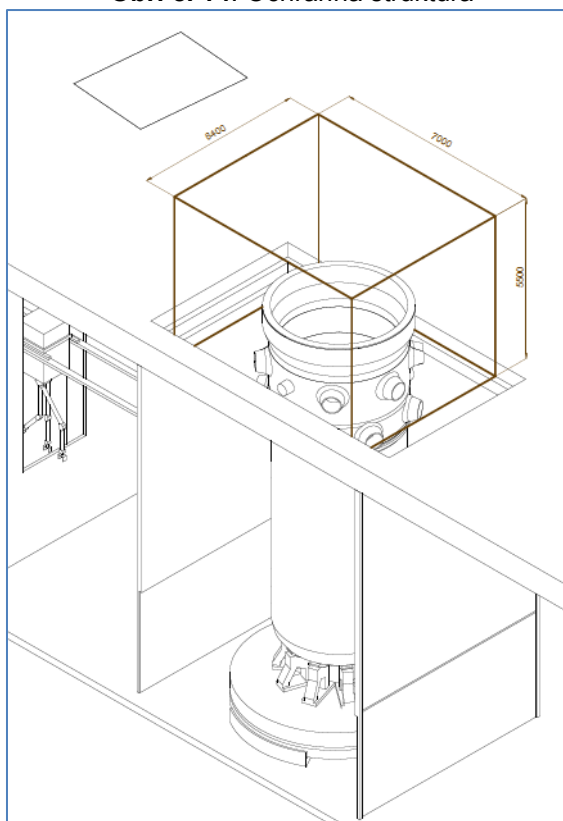
Toto pásmo bude zriadené v miestnosti PG a HCČ (miestnosť R002/1), podlažie -1,80m, ktorá bude vyprataná a pripravená na rozoberacie práce.

Obr. č. 13. Budova reaktora JE V1. Podlažie -1,80m. Pôdorys.

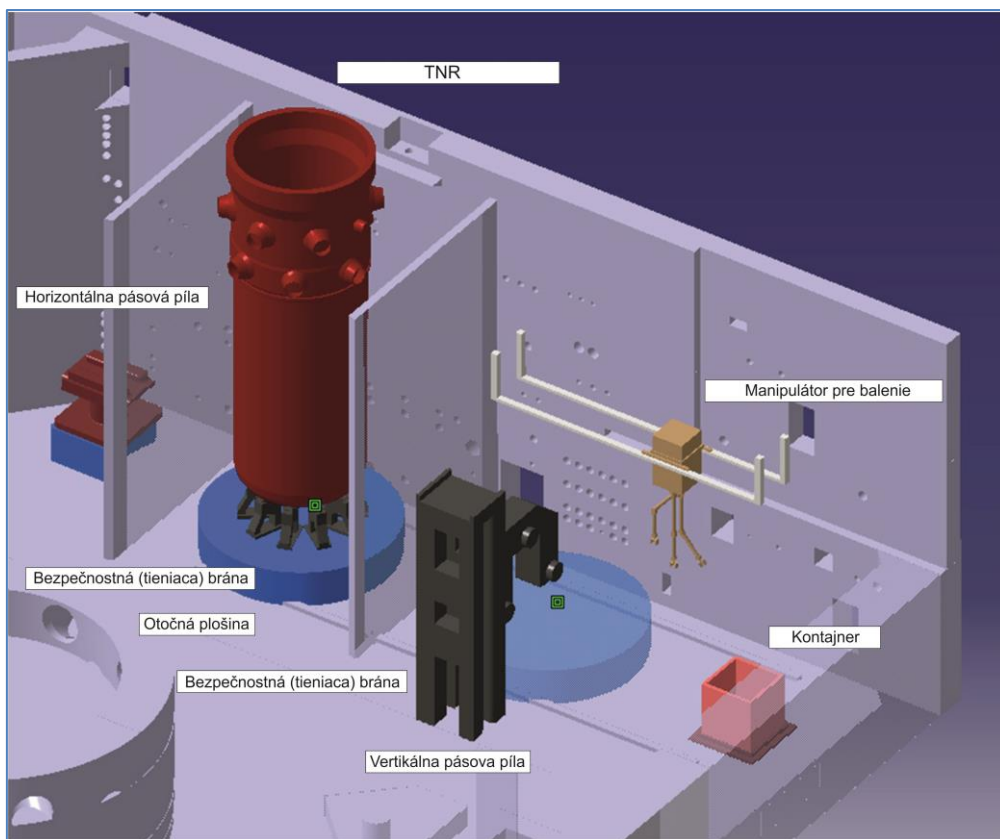


Pásmo rezania bude spoločné pre obe TNR a je zriadené v reaktore č.1. TNR sa zloží zo svojho obvyklého miesta otvorom do miestnosti PG a HCČ. Nad otvorom sa vytvorí 5m vysoká ochranná štruktúra s rozmermi 4500 x 4500mm. Na ochrannej štruktúre sú prepojovacie prepojenia, ktoré slúžia ako prostredník medzi transportnou traverzou TNR a hákom hlavného sálového žeriava s kapacitou 250t. Tento žeriav prenesie TNR cez ochranný kryt.

Obr. č. 14. Ochranná štruktúra



Obr. č. 15. Pásmo rezania nasucho. 3D model



Pásmo rezania nasucho je tvorené niekoľkými samostatnými pracoviskami oddelenými bezpečnostnými bránami. Zóna je rozdelená na 3 pásma:

- Pásmo primárneho rezania;
- Fragmentačné pásmo;
- Pásmo balenia.

Pásmo rezania nasucho obsahuje sety nasledovných zariadení:

- Horizontálna pásová píla (Pásmo primárneho rezania).
- Vertikálna pásová píla (Pásmo sekundárneho rezania).
- Prenosná otočná plošina s upevňovacou konzolou.
- Uchopovacie pohyblivé rameno na balenie.
- Hlásiče radiačnej úrovne pozadia.
- Zdvíhacie mechanizmy, drôtené laná a traverzy.
- Plynové filtre.
- Tieniace steny, brány a priechody.

Vnútoraná časť reaktora (VČR)

TNR je valcová nádoba s eliptickým dnom a odnímateľným hemisférickým vekom. TNR obsahuje vnútorné štruktúry reaktora navrhnuté na reguláciu toku chladiva a na podporu palivových zariadení a ovládanie riadiacich kaziet počas prevádzky JE.

Vnútoraná časť reaktora sa skladá z nasledovných pomocných a podporných zariadení:

- Blok ochranných rúr.
- Kôš aktívnej zóny.
- Šachta (reaktora).
- Dno šachty.

V prílohe 7 je znázornené umiestnenie vnútorných častí reaktora v RPV a celkový pohľad na blok ochranných rúrok. Typická konfigurácia reaktora VVER 440 typ V-230 je uvedená v prílohe 8.

Blok ochranných rúr (BOR)

Počas prevádzky reaktora slúžil BOR na ochranu palivových zariadení a koša aktívnej zóny pred pohybom v smere stúpania toku chladiva. Navyše BOR držal palivové zariadenia v určenej vzdialenosti od trojuholníkovej mriežky, čo umožňovalo termálnu rozťažnosť zariadení a zamedzovalo blokáde toku chladiva.

Kôš aktívnej zóny

Kôš aktívnej zóny slúžil hlavne na presné umiestnenie palivových zariadení a regulačných kaziet vnútri reaktora a na usmernenie distribúcie chladiva do samostatných častí.

Šachta reaktora

Šachta reaktora je vertikálna kužeľovitá nádoba, ktorá sa spúšťa dole do TNR. Šachta obsahuje všetky VČR a zabezpečuje ich vycentrovanie a správne umiestnenie. Blízko dna šachty je kôš aktívnej zóny, na ktorého spodnú platňu boli počas prevádzky zložené palivové zariadenia. Pod košom aktívnej zóny je dno šachty. Šachta je upevnená na ôsmich

vodiacich drážkach brániacich jej rotácii a vibrácii. Tieto drážky sú privarené prúžky umiestnené na vnútornom povrchu TNR.

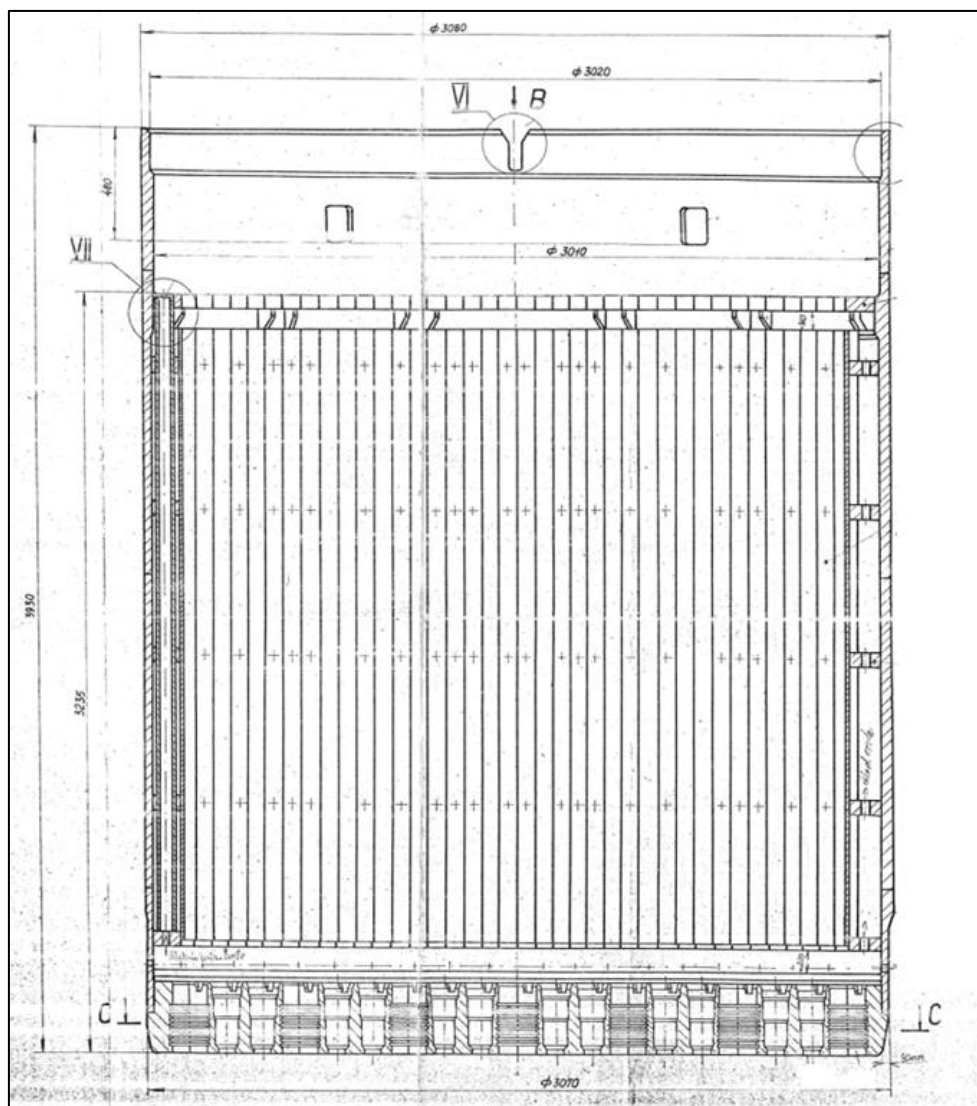
Na opísanie šachty ju môžeme rozdeliť na štyri časti:

- Vrchná časť, ktorá umožňuje vloženie a vytiahnutie šachty do a z TNR.
- Zóna zmiešavacej komory.
- Zóna aktívnej zóny reaktora.
- Dolná časť, ktorá umožňuje polohovanie dna šachty, jej vycentrovanie a slúži aj na zabránenie rotovaniu dna šachty.

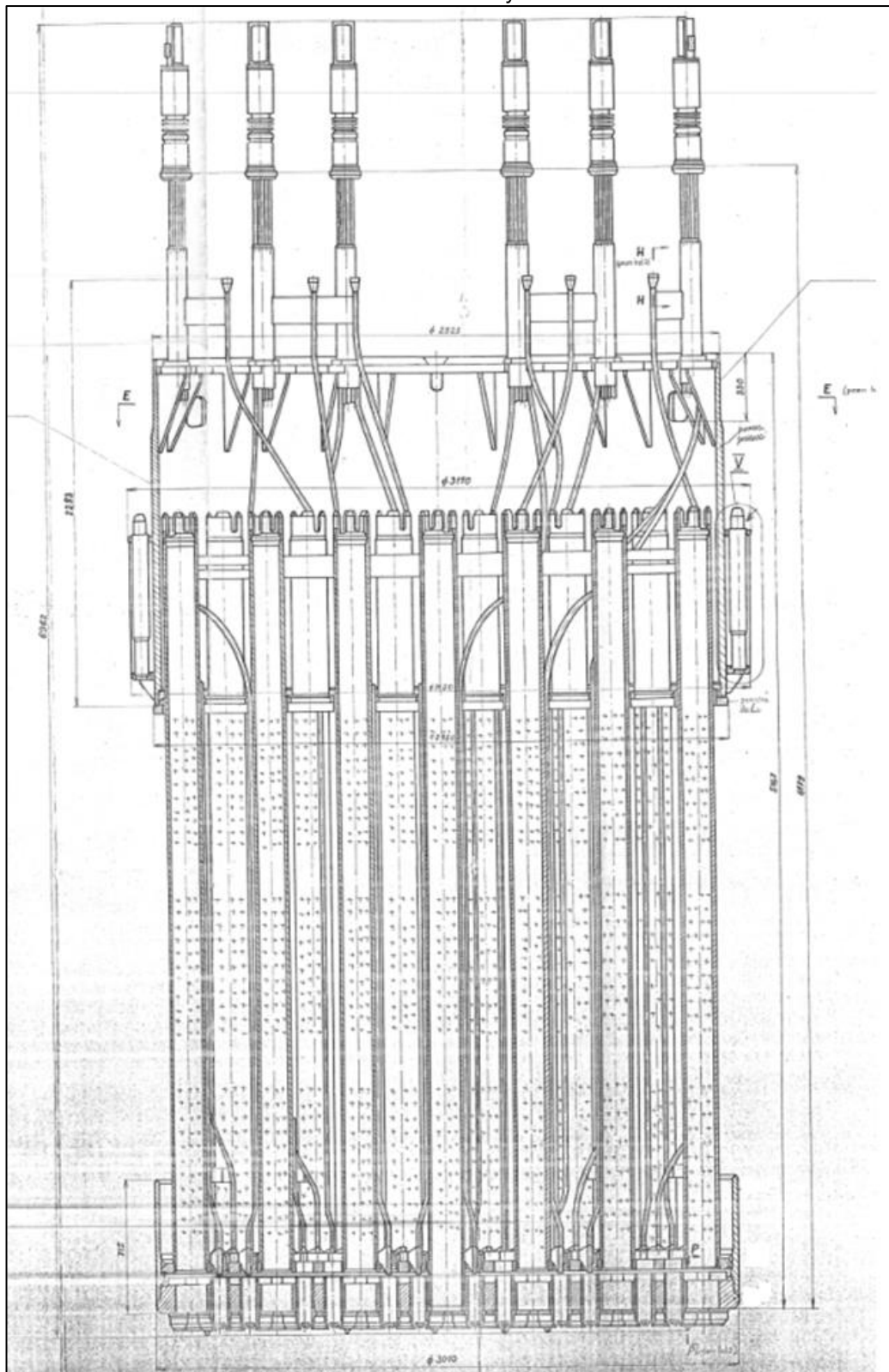
Spodná časť šachty

Spodná časť šachty je zavesená v šachte a je podoprená o kôš aktívnej zóny. Spodná časť šachty je valcovitá nádoba tvorená plášťom a zväzkom tyčí, ktorý je privarený na dve platne, na hornú a dolnú. Horná časť plášťa je zvarená s hornou platňou spodnej časti šachty.

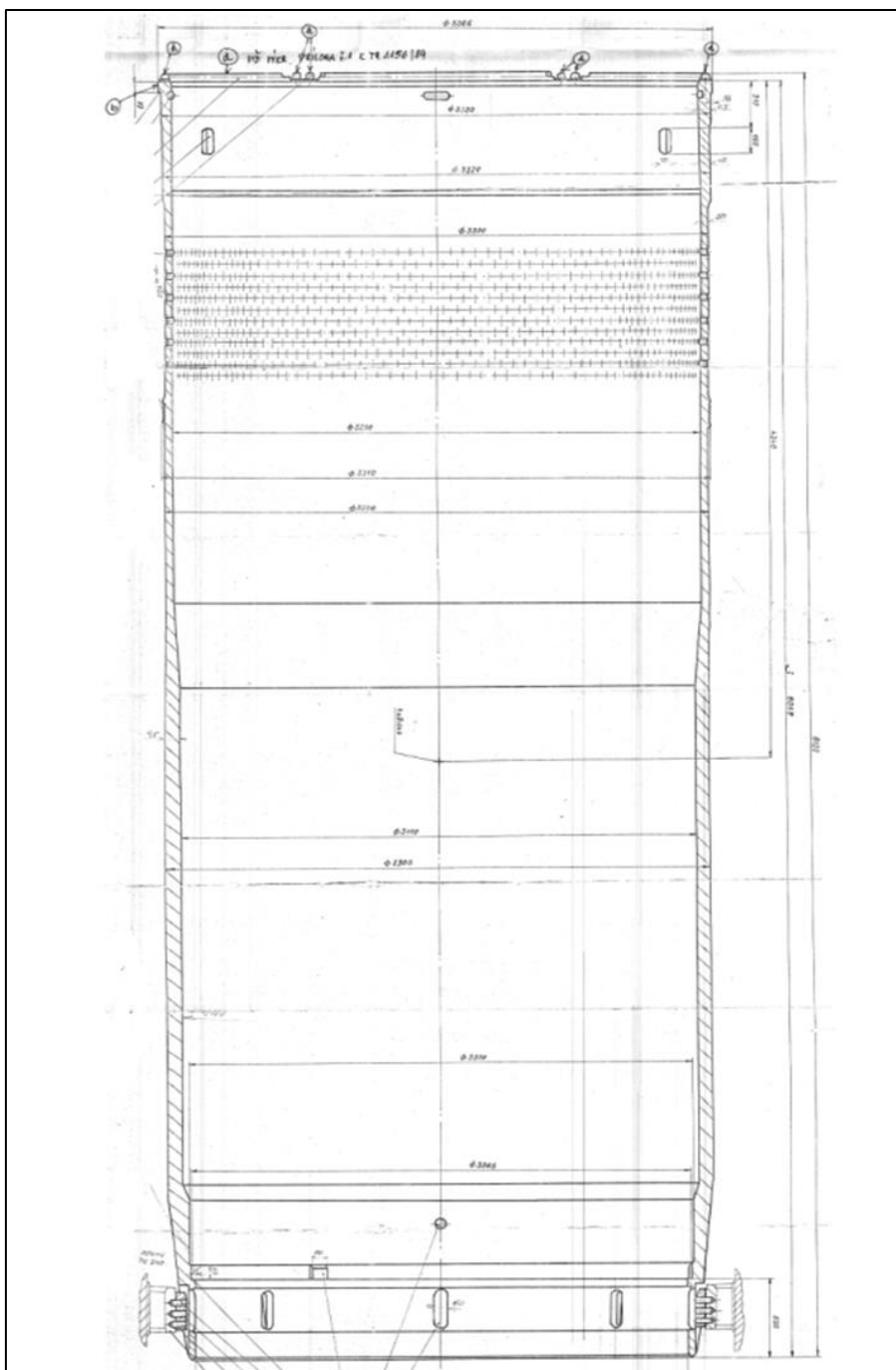
Obr. č. 16. Kôš aktívnej zóny



Obr. č. 17. Blok ochranných rúr



Obr. č. 18. Šachta reaktora



Prípravné a demontážne práce

Demontážne práce VČR zahrňujú nasledovné kroky:

- Príprava pásma rezania namokro.
- Funkčný model a testovanie.
- Prípravné práce.
- Zdvíhanie a prenos VČR do pásma rezania namokro v miestnosti PG a HCČ.

Príprava pásma rezania namokro

- Odstránenie platne na otvorenie údržbového otvoru.
- Zriadenie pásma balenia.
- Inštalácia zariadenia miestnosti R002/1: Podporné štruktúry, prenosná otočná plošina, manipulátory, zdvíhacie zariadenia a iné.
- Inštalácia ochranných brán.
- Inštalácia bazénov, zariadenia, zváranie a testovanie.
- Inštalácia čistiaceho systému vody do bazéna.
- Inštalácia rezacích zariadení.
- Inštalácia manipulátorov.
- Inštalácia hlásičov radiačného pozadia.
- Zaplavenie bazéna.
- Inštalácia zariadení na diaľkové ovládanie.

Funkčný model a testovanie

- Test žerjavu (záťažový test, test núdzového blokovania).
- Záťažový test zdvíhacích zariadení.
- Celistvosť štruktúr a analýza štruktúr (záťažový test štruktúr, analýza stavebných štruktúr).
- Funkčný model VČR:
 - Príprava priestoru.
 - Výroba funkčného modelu VČR.
 - Prevoz funkčného modelu VČR.
 - Realizácia rezacej linky.
 - Vývoj rezacieho postupu.
 - Vývoj postupu balenia.
 - Rozpracovanie správy o testovaní funkčného modelu.

Prípravné práce

- Odstránenie horného bloku.
- Odstránenie veka reaktorovej nádoby (VRN)
 - Inštalácia lán a vodiacich prvkov na VRN.
 - Odskrutkovanie VRN.
 - Zdvihnutie a prenos VRN na aktuálne alebo nové miesto skladovania.
 - Overenie výšky vodnej hladiny.
 - Odstránenie a uskladnenie vodiacich prvkov VRN.

Zdvíhanie a prenos VČR do pásma rezania namokro v miestnosti PG a HCČ

Pred tým, než sa prevezú VČR, sa vykonajú nasledovné kroky:

- Vyčistenie miestnosti R002/1: Odstránenie PG a HCČ.
- Zabezpečenie - hlavné zdvíhacie zariadenie (traverza, popruhy, zdviháky, závesné oká).
- Transportné priestory. Vytýčenie a označenie pracovisko.

Prenos VČR v kontajnery VČR sa spája s nasledovnými aktivitami:

- Zdvihnutie VČR kontajneru a jeho prenos na miesto VČR.
- Pripevnenie VČR ku kontajneru.
- Zdvíhanie a prenos VČR do pásma rezania namokro.
- Spustenie VČR nad otočnú plošinu (kontajner zaručuje RA ochranu nad vodnou hladinou).
- Upevnenie VČR k otočnej plošine.
- Odpojenie kontajnera.

Poznámka: Obe VČR sa rozoberajú na rovnakom mieste. Hore uvedená postupnosť platí pre BOR, šachtu reaktora, kôš aktívnej zóny a spodnú časť šachty reaktora.

BOR - KVČR je určený na nasledovné účely:

- Transport, umiestnenie a dvíhanie Bloku ochranných rúr (BOR), koša aktívnej zóny, šachty reaktora, spodnej časti šachty alebo šachty spolu s jej dnom.
- Rádiologická bezpečnosť prevádzkového personálu počas prevozu VČR a kontrola funkčných častí VČR.

Kontajner obsahuje zdvíhacie zariadenie a krycí valec.

Obr. č. 19. Všeobecný vzhľad kontajnera VČR/ podobné zdvíhacie zariadenie / prídavné diaľkové odoberanie vzoriek pripevnené na kontajner VČR počas charakterizácie VČR



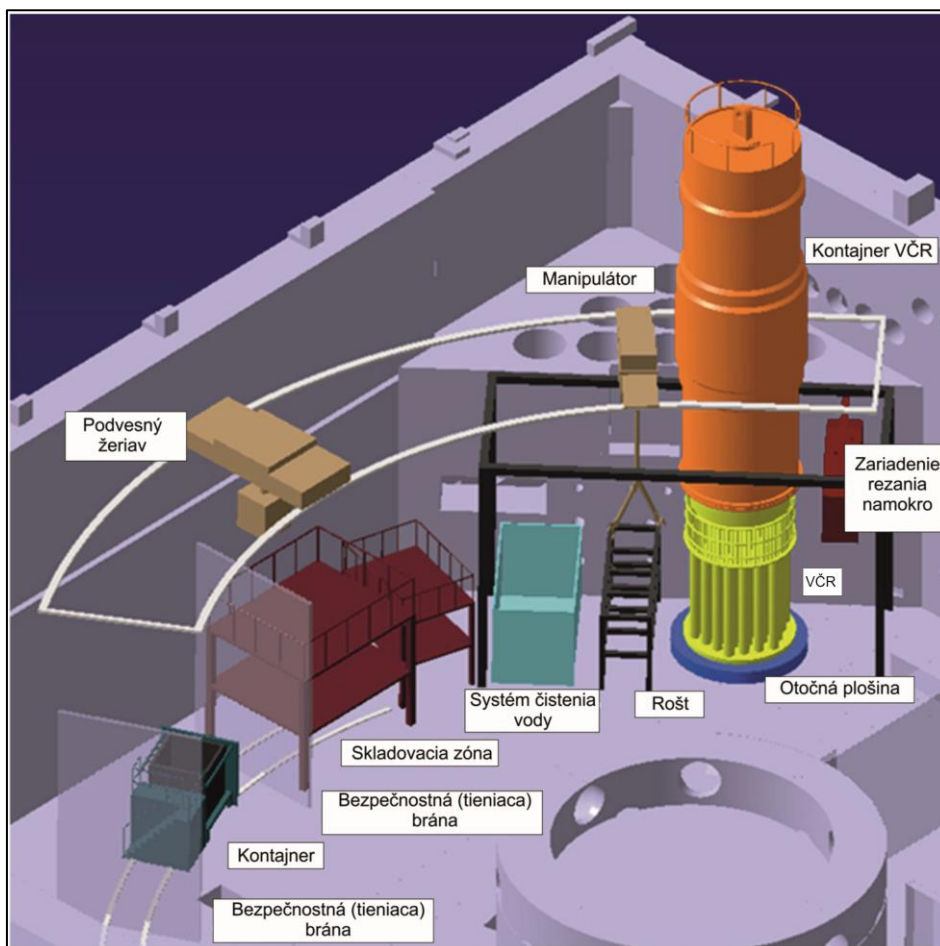
Opis prevádzky

Počas umiestňovania a zdvíhania VČR je kontajner zložený a umiestnený na prírubu TNR s použitím 250/32/2 tonových mostových žeriavov. Hák 250 tonového mostového žeriava sa pripevní na závesné oko ramena zdvíhacieho zariadenia. Keď sa odstráni jedna časť VČR a zapadne do valcového kontajnera, odtiahne sa ďalej do ochranného kontajnera (axiálna pozícia je určená podľa rádiologickej charakteristiky VČR (kôš aktívnej zóny, BOR alebo šachta, dno šachty)). Transportný kontajner VČR je ovládaný na diaľku zo statického ovládacieho panela. Potom 250t mostový žeriav, schopný prepravy KVČR, odvezie kontajner s VČR.

Pásma rezania namokro

Pásma rezania namokro sa bude nachádzať v miestnosti PG a HCČ medzi radom 11 a 12, v areáli JE tak, ako je to vidieť na nákrese nižšie „Zobrazenie pásma rezania namokro“, na tom istom podlaží ako pásma rezania TNR nasucho (-1,80m).

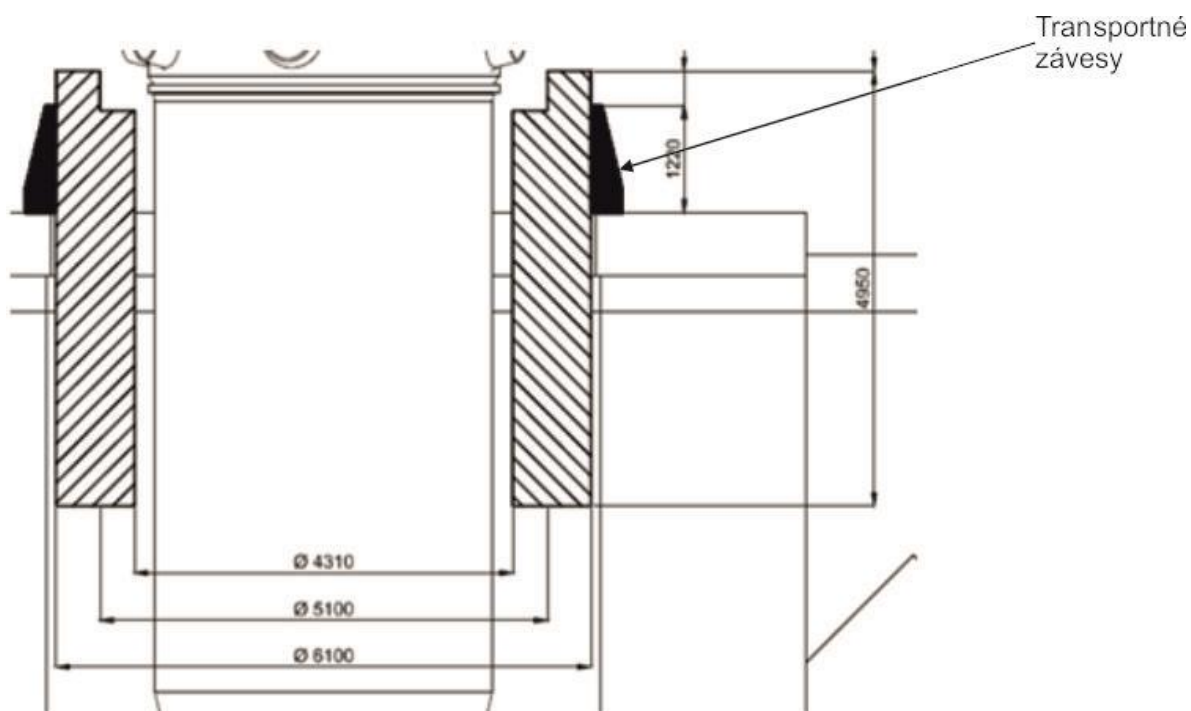
Obr. č. 20. Náčrt pásma rezania namokro. 3D pohľad



Nádrž vodnej biologickej ochrany

Nádrž vodnej biologickej ochrany obkolesuje tlakovú nádobu reaktora a poskytuje tak prídavnú radiačnú ochranu pre operátorov zapojených do výmeny paliva počas prevádzky JE.

Obr. č. 21. Profil nádrže vodnej biologickej ochrany.



Prípravné a demontážne práce

Fragmentácia bude prebiehať priamo na mieste, nebudú vykonávané žiadne demontážne práce.

Manipulačné prostriedky

Na zaobchádzanie s materiálmi bude použitý žeriav na 32 ton (žeriav reaktorovej sály) a v prípade potreby je k dispozícii aj žeriav na 250 ton.

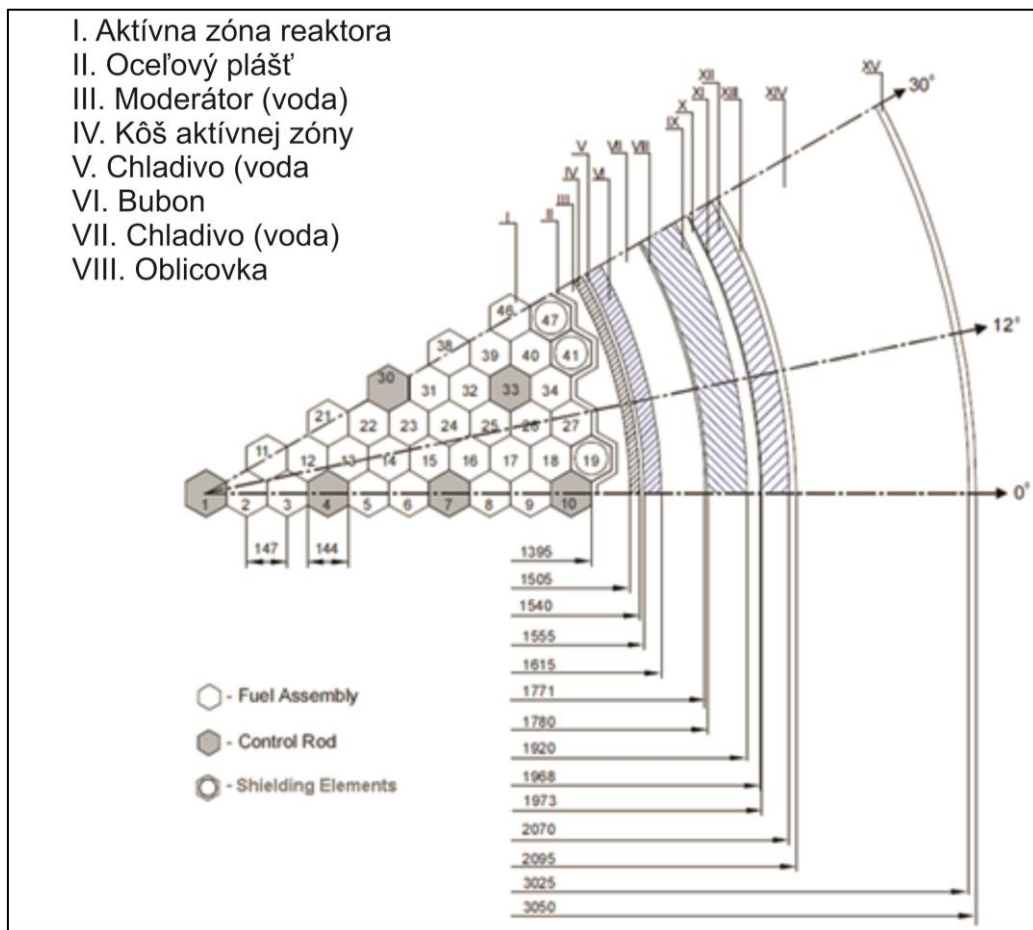
Pomocné systémy

Na rozoberanie nádrže vodnej biologickej ochrany sú potrebné nasledovné pomocné systémy:

- Ventilačný systém.
- Systém stlačeného vzduchu.
- Drenážny systém.
- Chladiaci systém.
- Systém kvapalných RAO.
- Systém požiarnej ochrany.
- Elektrický systém.

Tieniace kazety reaktora (TKR)

Účelom tieniacich prvkov je redukovať tok neutrónov na steny tlakovej nádoby reaktora typu VVER-440/V-230. Počas prevádzky sa tieniace prvky nachádzajú na obvode aktívnej zóny reaktora (pozri nasledovný obrázok). Celkový počet tieniacich prvkov na reaktor je 36 kusov. Samotný tieniaci prvok je kazeta s podobnými rozmermi ako má palivová.

Obr. č. 22. Geometrický model VVER-440 so zobrazením umiestnenia tieniacich prvkov v aktívnej zóne reaktora

Tieto prvky už boli zdemontované z ich pôvodnej pozície a v súčasnosti sa skladujú v BVP 2. bloku.

Preprava z BVP 2. bloku na miesto fragmentácie sa zrealizuje rovnako ako preprava zostavy do mokrej rezacej zóny (ako je uvedené v predchádzajúcich častiach) vytvorenej v zóne PG – HCČ na rovnakej úrovni, ako bola vytvorená suchá rezacia zóna pre rezanie TNR (-1,80 m).

Prípravné a demontážne práce

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Potrebné prostriedky sa inštalujú po vyčistení priestoru od prekážok. Je potrebné nainštalovať aj bazén, rezacie zariadenia, otočný stôl, vodné čistiace systémy, tieniace vráta, atď.

Pretože tieniace kazety boli z reaktora vytiahnuté a prevezené do BVP 2. bloku, nie je potrebné vykonávať žiadne iné prípravné práce, ako napríklad odstránenie uzáveru (hlavy) TNR alebo zaplavenie šachty.

Demontáž TKR zahŕňa nasledovné fázy:

- Prípravu zóny na mokré rezanie
- Príprava vzoriek a testovanie
- Zdvihnutie a doprava TKR do rezacej zóny nachádzajúcej sa v oblasti PG – HCČ
- Rezanie TKR
- Balenie a preprava

Príprava zóny na mokré rezanie

Pozri kapitolu 8.1.1.2

Príprava vzoriek a testovanie

- Testovanie žeriavu (skúška s bremenom, skúška havarijných blokad)
- Skúšky zaťaženia zdvíhacích prostriedkov
- Integrita konštrukcií a statický výpočet (záťažové skúšky konštrukcií, stavebný statický výpočet)
- Vzorka TKR:
 - príprava zóny
 - výroba vzorky TKR
 - preprava vzorky TKR
 - osadenie do rezacej stanice
 - realizácia procesu rezania
 - realizácia procesu balenia
 - vypracovanie skúšobnej správy

Zdvihnutie a doprava TKR do rezacej zóny nachádzajúcej sa v oblasti PG – HCP

Pred prepravou TKR je potrebné vykonať nasledovné činnosti:

- Vyčistenie miestnosti R002/1: Odstránenie parogenerátorov a hlavných cirkulačných čerpadiel
- Príprava hlavných zdvíhacích zariadení (priečny nosník, závesy, zdvíháky, strmene)
- Vyčistenie dopravnej trasy Ohraničenie a označenie pracovísk
- Preprava TKR bude zahŕňať nasledovné hlavné činnosti:
 - Zdvihnutie kontajnera VR / TKR a doprava do lokality TKR
 - Pripojenie TKR ku kontajneru
 - Zdvihnutie TKR a preprava do mokrej rezacej stanice
 - Položenie TKR na otočný stôl
 - Pripevnenie TKR k otočnému stolu
 - Odpojenie kontajnera

Poznámka: TKR z oboch blokov sa budú demontovať v tej istej zóne. Vyššie uvedený postup bude platiť pre oba bloky.

Kontaminované zariadenia PO

Tento druh zariadení neobsahuje aktivovaný kov, ale len kov s povrchovou kontamináciou. Všetky zariadenia 1. Bloku a väčšina zariadení 2. Bloku patrí do triedy VNAO:

- Parogenerátory 2. Bloku (bez teplo-výmenných trubiek) patria do NAO, a trubky patria do SAO.
- Potom, ako kompenzátory objemu a barbotážnej nádrže oboch blokov budú po plánovanej vnútornej dekontaminácii vhodné na uvoľnenie, trieda odpadov PG 2. Bloku sa zníži z NAO na VNAO a ich trubky budú rekvifikované na NAO, všetky ostatné zariadenia zostanú VNAO. Po demontáži je možné vykonať ďalšiu dekontamináciu, čím sa ďalej zníži trieda odpadov dokonca až na úroveň neobmedzeného uvoľnenia (s výnimkou trubiek PG 2. Bloku).
- Čo sa týka HČČ, hlavných uzatváracích armatúr, Mogilniku a cirkulačných potrubí, budú po dekontaminácii klasifikované ako VNAO, a preto sa pred celkovou demontážou preferuje in-situ demontáž.
- Demontáž kompenzátora a barbotážnej nádrže musí prihliadať na to, že po dekontaminácii sa materiál bude klasifikovať ako materiál pre neobmedzené uvoľnenie.

Veko šachty reaktora nie je kontaminované.

Prípravné a demontážne práce

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

V nasledovných častiach sú popísané nasledovné zariadenia:

- Parogenerátory
- Hlavné cirkulačné čerpadlá
- Hlavné uzatváracie armatúry
- Trubky hlavného cirkulačného okruhu
- Kompenzátor objemu s barbotážnou nádržou
- Mogilnik
- Veko šachty reaktora
- Hlava tlakovej nádoby reaktora
- Horný blok hlavy tlakovej nádoby reaktora

Parogenerátory

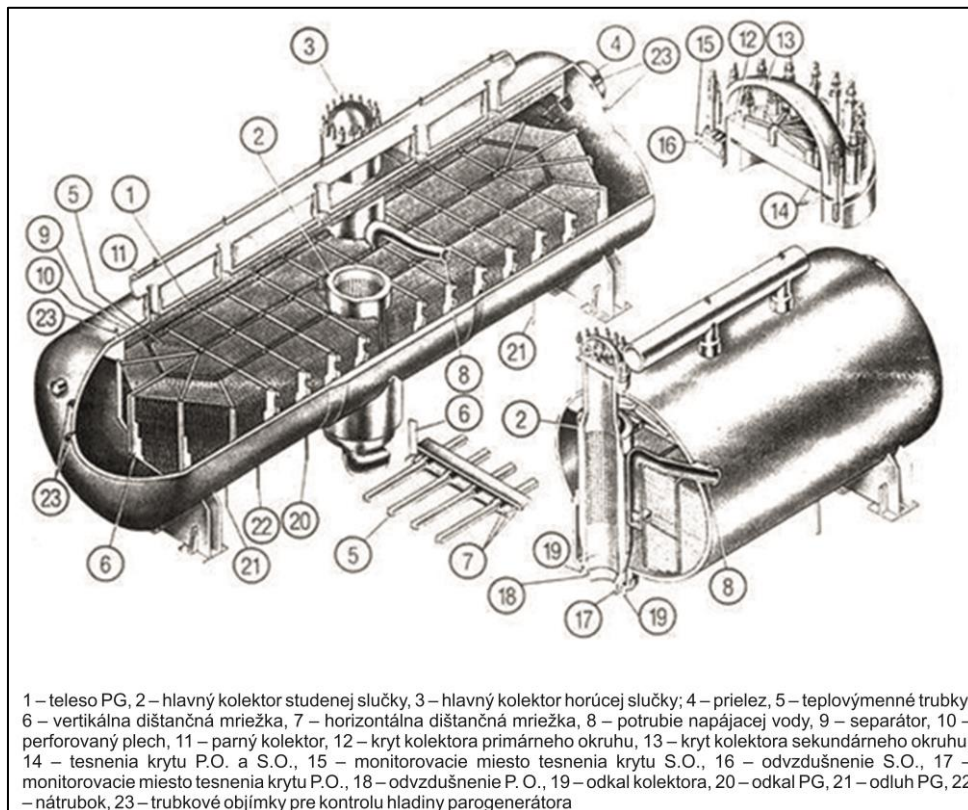
Parogenerátor (PG) je horizontálny výmenník tepla pozostávajúci z valcovitej nádoby s elipsovými dnami. Na jeden reaktor je nainštalovaných 6 horizontálnych PG.

Podporná konštrukcia PG je privarená na kotevné prvky zabudované do betónu v dolnej platni konštrukcie.

Horizontálne PG majú veľkú výparnú plochu a sú schopné cirkulovať chladiacu vodu bez koncentrácie nečistôt.

Hlavné komponenty PG sú uvedené na nasledujúcom obrázku:

Obr. č. 23. Kompozícia parogenerátora



Príprava zóny na rezanie

Pred rozrezaním PG bude odstránených niekoľko prekážok, ako sú spojovacie potrubia, ventily, čerpadlá, atď.

Obr. č. 24. Izolačný plášť PG



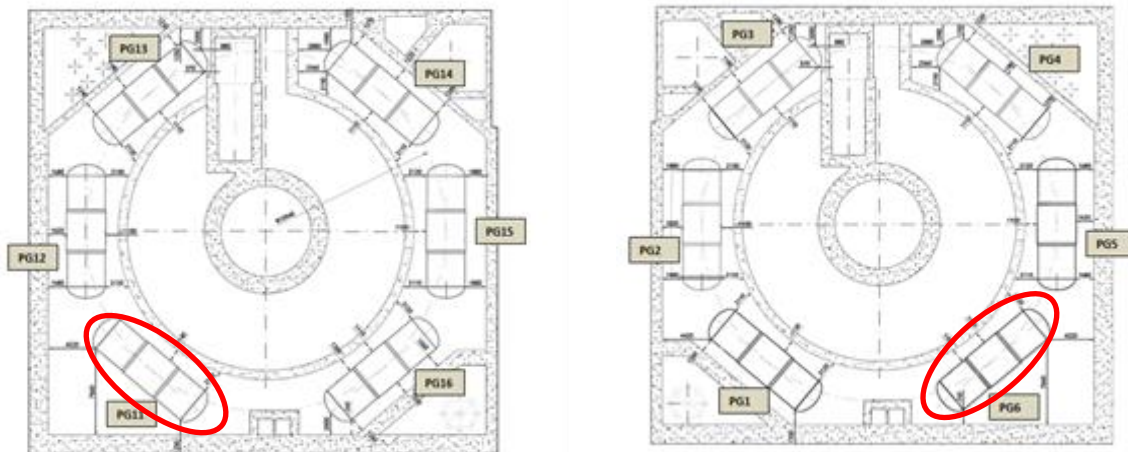
Odstránenie izolačného plášt'a

Izolačný plášť parogenerátorov musí byť odstránený pred demontážnymi činnosťami. Izolácia sa rozreže, čím sa získajú kusy, s ktorými je možné ručne manipulovať a prepravovať ich s prihliadnutím na bezpečnostné opatrenia pre manipuláciu.

Demontáž parogenerátorov bude pozostávať z prvotného delenia zariadenia na veľké kusy na mieste ich inštalácie s následnou prepravou do sekundárnej deliacej zóny na záverečné rozrezanie na malé kusy, ktoré sa budú baliť do kontajnerov.

Proces demontáže začne odstránením jedného z parogenerátorov (ako celku), aby sa uvoľnil priestor v zóne PG-HCČ na rezanie. Na nasledovných výkresoch je znázornený odstraňovaný PG každého reaktora (PG11 pre reaktor 1 a PG6 pre reaktor 2):

Obr. č. 25. Parogenerátory, ktoré sa odstraňujú ako prvé - reaktory 1 a 2



Obr. č. 26. Montážny otvor nad PG



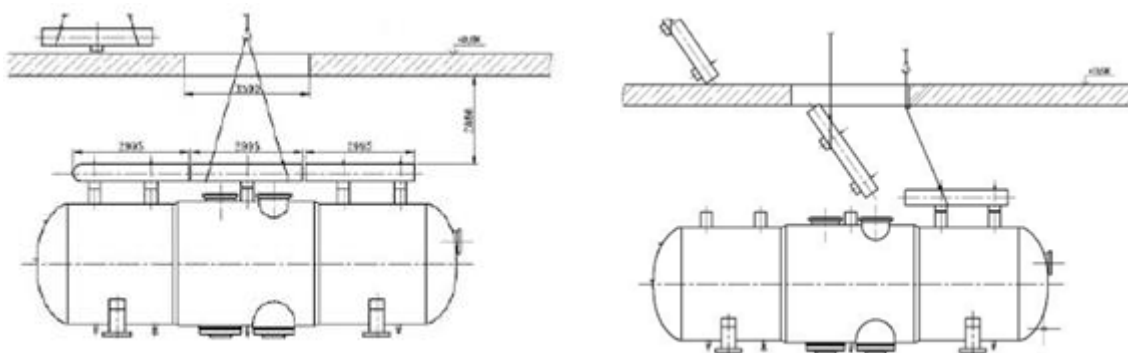
Montážne otvory pre demontáž celého PG tvoria kryty, ktoré sú zabudované v dlážke pomocou kovových pásov privarených na kryt a zakrytých betónom; takže bude potrebné odstrániť betón po obvode krytu a zvary na kovových pásoch sa odrežú pre odstránenie krytu.

Na vnášanie / vynášanie materiálu je možné využiť aj šesť údržbárskych otvorov (nad každým PG).

Po odstránení krytu otvoru, čo je potrebné pre demontáž parogenerátora ako celku, je potrebné vykonať nasledovné činnosti:

Odstránenie parného kolektora nad PG

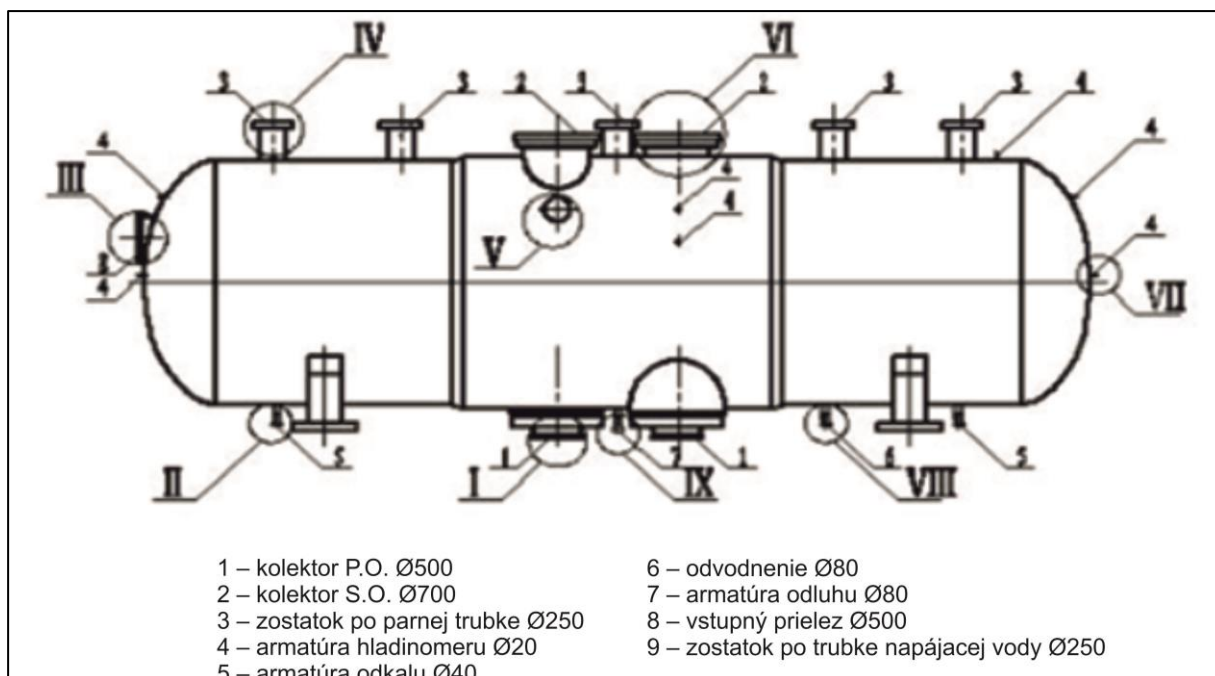
Obr. č. 27. Demontáž parného kolektora



Odstránenie potrubí a procesných spojení

Odrezané trubky budú zazátkované.

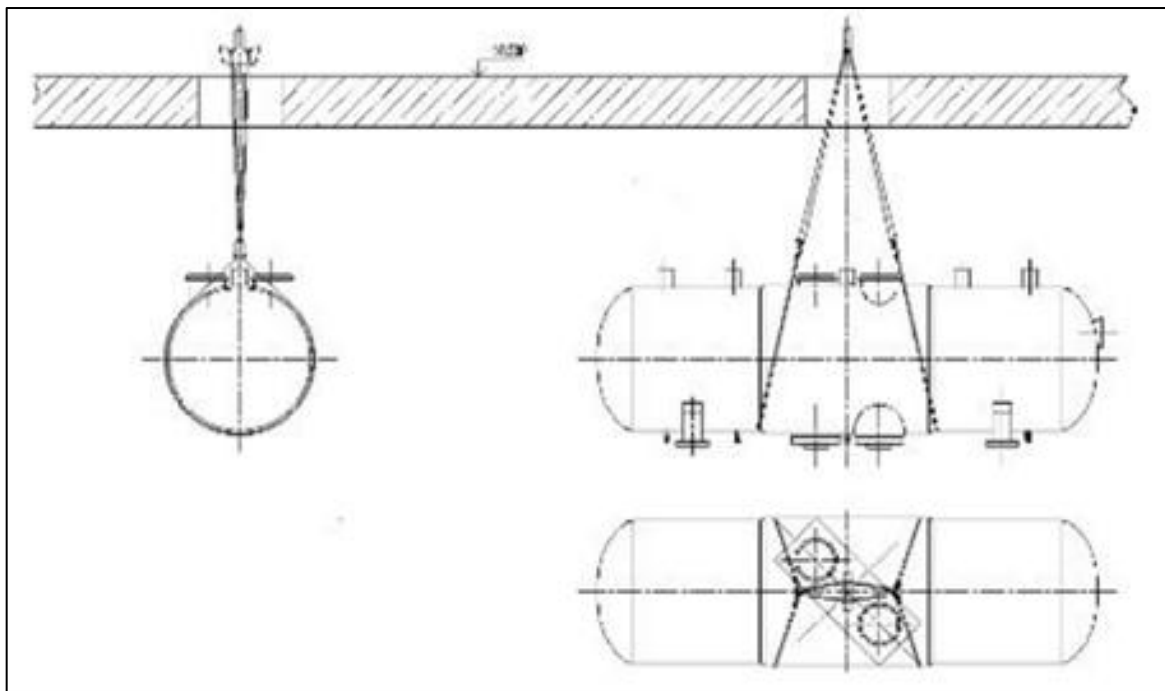
Obr. č. 28. Priemery trubiek a inštalácia zátk



Uvoľnenie závesov PG

Po odrezaní všetkých potrubných spojov sa parogenerátor zavesí na centrálny žeriav v sále, aby bolo možné odrezať závesy parogenerátora. Tieto závesy budú odrezané na úrovni podper PG, aby bolo možné počas ďalších krokov oprieť PG o dlážku.

Obr. č. 29. Zavesenie PG na centrálny žeriav v sále

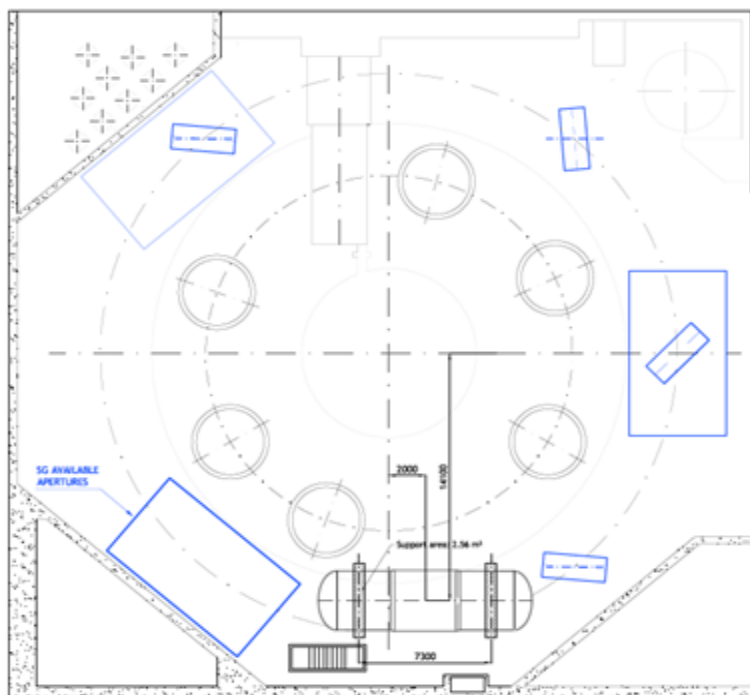
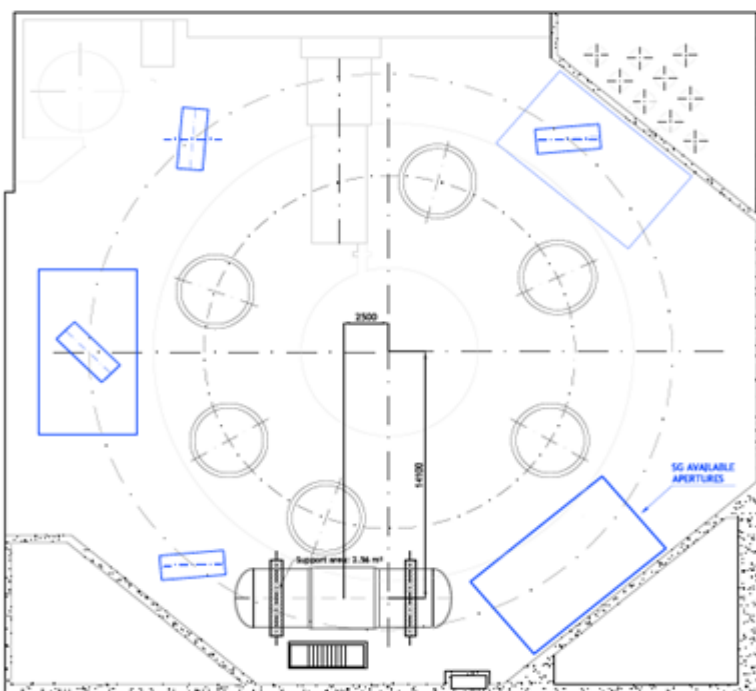
Zdvíhanie PG

Po odstránení závesov sa parogenerátor zdvihne cez montážny otvor. Nakoľko dĺžka montážneho otvoru je menšia ako dĺžka parogenerátora, je potrebné PG nakloniť, aby ho bolo možné vytiahnuť do reaktorovej sály.

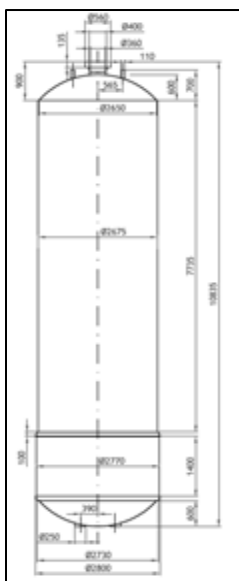
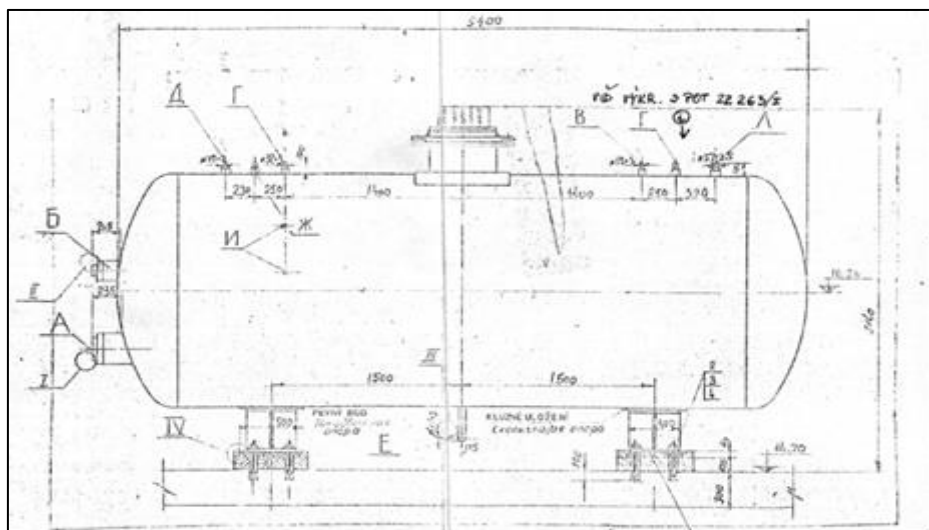
Zdvíhacie prostriedky musia byť naprojektované tak, aby túto činnosť bolo možné vykonať. Je potrebné použiť nastaviteľné postroje (komerčné alebo špeciálne naprojektované) a vypočítané.

Skladovanie PG na úrovni +10,50m

Po zdvihnutí PG cez montážny otvor sa tento dopraví do určeného skladovacieho priestoru v reaktorovej sále.

Obr. č. 30. Reaktor 1. Skladovací priestor PG na úrovni +10,50m**Obr. č. 31.** Reaktor 2. Skladovací priestor PG na úrovni +10,50m**Kompenzátor objemu (KO) s barbotážnou nádržou**

Samotné teleso KO pozostáva z vertikálnej valcovitej nádoby s privarenými elipsoidnými dnami. Schéma telesa KO je na nasledujúcom obrázku.

Obr. č. 32. Schéma telesa barbotážnej nádrže**Obr. č. 32.** Schéma telesa barbotážnej nádrže

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Najdôležitejšie prípravné práce na KO

- Rezanie trubiek, odstránenie trubiek, konštrukcií, ventilov, atď.
- Odstránenie tepelnej izolácie.
- Inštalácia lešenia na úrovni +2,70m
- Inštalácia jednokoľajovej dráhy
- Inštalácia výložníkového žeriavu
- Inštalácia prepravného portálu na úrovni -1,80m
- Inštalácia izolačných (oddeľujúcich) dverí
- Inštalácia manipulátora

- Inštalácia rezacích zariadení (acetylénový rezák a lanová píla)
- Inštalácia plynového filtra a odstávania

Okrem prípravných prác je pred demontážou barbotéra potrebné zrealizovať nasledovné míľniky:

Odstránenie izolácie

Izolačný plášť KO a barbotážnej nádrže musí byť odstránený pred demontážnymi činnosťami. Izolácia sa rozreže, čím sa získajú kusy, s ktorými je možné ručne manipulovať a prepravovať ich s prihliadnutím na bezpečnostné opatrenia pre manipuláciu. Izolačný materiál bude odstránený v rámci BIDSF projektu D4.3A, ktorý bude zahájený v prvej fáze vyradovania.

Odstránenie prípojov KO a barbotéra

Odrezanie pripojených potrubí z vonkajšej strany KO a barbotážnej nádrže.

Hlavným účelom tejto operácie je odstrániť izoláciu a odrezať kusy na úrovni príruby KO. Táto činnosť sa vykoná pomocou kyslíkovo-acetylénového rezacieho prístroja.

Príprava zóny na rezanie

Pred segmentáciou KO / barbotéra v suchej rezacej zóne je potrebné odstrániť niekoľko prekážok.

Predovšetkým je potrebné odstrániť mechanické konštrukcie, podpery a ostatné zariadenia, aby sa odstránili prekážky a získal dostatočný priestor pre rezanie.

Demontáž barbotážnej nádrže obsahuje nasledovné hlavné fázy:

- Rezanie trubiek, odstránenie trubiek, konštrukcií, ventilov, atď.
- Odstránenie tepelnej izolácie.
- Inštalácia lešenia na úrovni +2,70m
- Inštalácia prepravného portálu na úrovni -1,80m
- Inštalácia SAS
- Inštalácia manipulátora
- Inštalácia rezacích zariadení (acetylénový rezák a lanová píla)
- Inštalácia plynového filtra a odstávania
- Odstránenie betónovej dosky v miestnosti A511/1 (1. Blok) alebo A511/1 (2. Blok).

Hlavné cirkulačné čerpadlá, hlavné ventily a primárne potrubie

Chladivo cirkuluje v primárnom okruhu pomocou hlavných cirkulačných čerpadiel (HCČ).

V kruhu blízko reaktora je nainštalovaných šesť vertikálnych HCČ. Každé HCČ je nainštalované na trojnožke a prechádza cez kruhový otvor v dlážke s priemerom presahujúcim priemer čerpadla.

V blízkosti stien šachty reaktora je nainštalovaných dvanásť hlavných uzatváracích armatúr (HUA). Tieto ventily sú ovládané diaľkovo elektromotormi nainštalovanými v miestnosti elektromotorov R102/1. Ventily sú s motormi spojené cez priechodky v utesnených prielezochoch.

Motory HCČ a HUA musia byť demontované v celku pred akoukoľvek fragmentačnou činnosťou ich spojených súčastí

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Demontážne operácie v boxe parogenerátorov a hlavných cirkulačných čerpadiel začnú odrezaním primárneho potrubia blízko biologickej ochrany TNR. Preto musí byť hladina v TNR zregulovaná pod úroveň primárneho potrubia, aby bolo zabránené únikom. Po odrezaní primárneho potrubia musia byť v primárnom potrubí nainštalované tieniace zátky.

Navrhovaný postup demontáže predpokladá maximalizáciu neobmedzeného uvoľnenia do prostredia a zabránenie potreby nového zariadenia na delenie (fragmentáciu) a dekontamináciu v strojovni V1. Všetky zariadenia sa budú deliť – rezať in situ na malé kusy vhodné na fragmentáciu a dekontamináciu v zariadeniach F&D linky.

HCČ a ventily sa budú rezať tepelnými (hlavne) a mechanickými spôsobmi. Tieto spôsoby sú popísané v predchádzajúcich častiach tohto dokumentu.

Demontáž HCČ pozostáva z odstránenia demontovateľnej časti v súlade s procesom údržby a rozrezania plášt'a HCČ až na 800 mm kusy.

HCČ sa musí najskôr zdemontovať. Demontáž HCČ sa vykonáva v súlade s dostupným procesom údržby.

Demontáž HCČ sa vykonáva podľa nasledovného postupu (rozšírený):

- Demontáž elektromotora
- Odpojenie HCČ od procesných spojov (odrezanie potrubia)
- Demontáž chladiča
- Demontáž pomocného cirkulačného čerpadla
- Odstránenie hornej a dolnej rozperky
- Odstránenie biologickej ochrany z hlavného nástavca
- Vytiahnutie demontovateľnej časti HCČ pomocou údržbárskej traverzy
- Odstránenie radiálneho a axiálneho ložiska
- Odstránenie tesniaceho bloku hriadeľa
- Demontáž vodiaceho zariadenia a jeho umiestnenie na reaktorovej sále

Vnútoraná časť HCČ sa vloží do ISO kontajnera.

Pri odstraňovaní demontovateľnej časti čerpadla je potrebné odstrániť aj kotevné skrutky príruby a biologickej ochrany (oceľová doska). Všetky vyššie uvedené operácie sa vykonávajú podľa normálneho procesu s využitím nástrojov dostupných v JE.

Pri demontáži zariadení primárneho okruhu je potrebné zdemontovať všetky potrubia pomocných systémov a GERB-ov. Montáž podper je potrebná na zafixovanie potrubí a zariadení hlavného cirkulačného okruhu. Pri rezaní potrubí hlavného cirkulačného okruhu je potrebné ich dodatočne fixovať.

Poradie demontáže primárneho okruhu je podrobne uvedené v nasledovnej tabuľke:

Tab. č. 1. Poradie demontáže primárneho okruhu

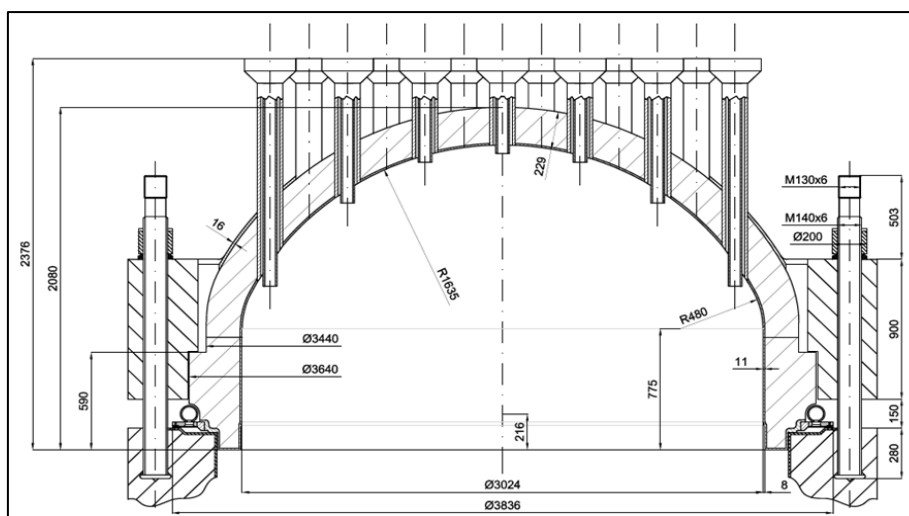
Ekv. typy:	Etapy demontáže a nakladania s odpadmi (zľava doprava)					
	Demontáž a manipulácia so zariadením				Preprava a skladovanie v areáli	Záverečná úprava, preprava, uloženie
	PRÍPRAVA	DEMONTÁŽ.	ZMENŠENIE VEĽKOSTI	ÚPRAVA		
Hlavné cirkulačné čerpadlá	Demontáž zariadenia plošiny motora	In situ rezanie na malé kusy pomocou tepelných (hlavné) a mechanických (ďalšie) spôsobov rezania	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto
Hlavné uzatváracie armatúry	Demontáž zariadenia plošiny motora	In situ rezanie na malé kusy pomocou tepelných (hlavné) a mechanických (ďalšie) spôsobov rezania	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto
Hlavné cirkulačné potrubia	-	In situ rezanie na malé kusy orbitálnou rezačkou a inými mechanickými spôsobmi	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto

Vysvetlivky: C7-A2 - existujúce fragmentačné a dekontaminačné zariadenie, C7-A3 - nové veľkokapacitné fragmentačné a dekontaminačné zariadenie (v príprave)

Hlava tlakovej nádoby reaktora

Tlaková nádoba reaktora je uzavretá elipsovým komponentom nazývaným hlava TNR. Hlava tlakovej nádoby reaktora je priskrutkovaná k celému obvodu tlakovej nádoby a slúži na umiestnenie a podoprenie pohonov HRK.

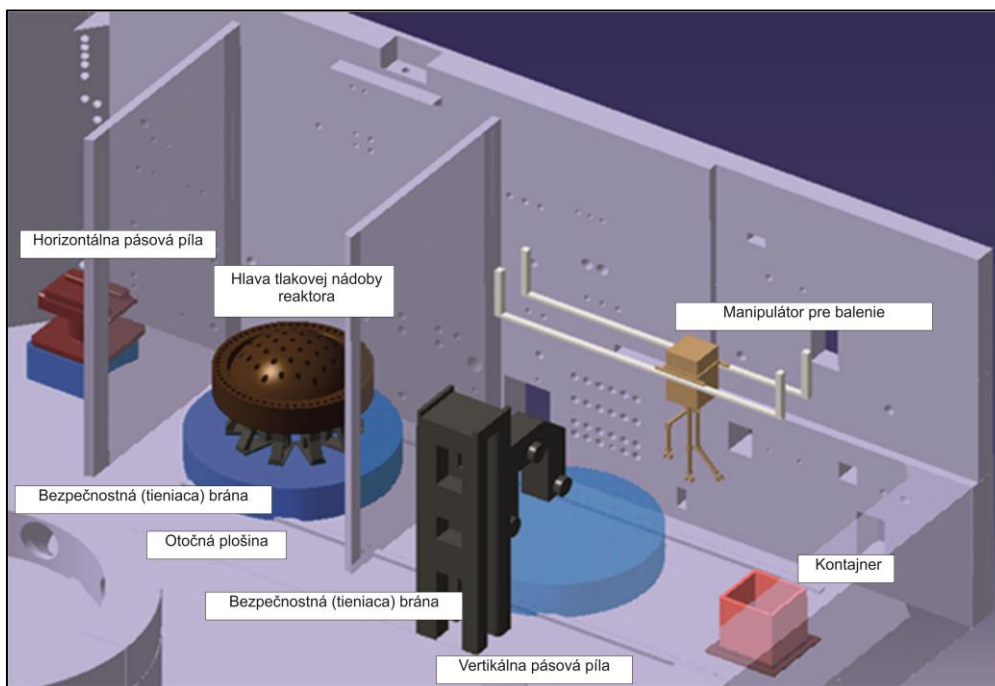
Obr. č. 33. Hlava tlakovej nádoby reaktora



Príprava suchej rezacej zóny

Pozri časť 8.1.1.1. (odsek Príprava zóny na suché rezanie)

Obr. č. 34. 3D model suchej rezacej zóny

Odstránenie veka šachty reaktora

Veko šachty reaktora sa zdemontuje – odstráni podľa postupu popísaného v časti 8.2.1.3.7.

Odstránenie horného bloku

Horný blok a hlava tlakovej nádoby reaktora sa odpoja od tlakovej nádoby reaktora a umiestnia sa na stojan hlavy TNR.

Horný blok a hlava TNR sa odskrutkujú vtedy, keď to bude potrebné pre demontážne činnosti.

Demontáž hlavy TNR obsahuje nasledovné hlavné fázy:

- Prípravné práce
- Príprava vzoriek a testovanie
- Prípravu zóny na suché rezanie
- Zdvihnutie a doprava hlavy TNR do rezacej zóny nachádzajúcej sa v oblasti PG – HCP (miestnosť R002/1)

Prípravné práce

- Odstránenie veka šachty reaktora
- Odstránenie horného bloku
- Odstránenie steny kompenzátora objemu na úrovni -1,80 m
- Spustenie búracieho zariadenia na úroveň -1,80 m
- Zbúranie steny
- Vytiahnutie zariadenia

- Vyčistenie úrovne -1,80 m o materiálu:
- Odstránenie parogenerátorov.
- Odstránenie HCČ
- Odstránenie ventilov, potrubí, konštrukcií

Príprava vzoriek a testovanie

- Testovanie žeriavu (skúška s bremenom, skúška havarijných blokad)
- Skúšky zaťaženia zdvíhacích prostriedkov
- Integrita konštrukcií a statický výpočet (záťažové skúšky konštrukcií, stavebný statický výpočet)
- Vzorka hlavy TNR:
 - príprava zóny
 - výroba vzorky hlavy TNR
 - preprava vzorky hlavy TNR
 - inštalácia rezacej technológie
 - realizácia procesu rezania
 - realizácia procesu balenia
 - vyhodnotenie skúšok

Prípravu zóny na suché rezanie

Pozri časť 8.1.1.1. (Príprava zóny na suché rezanie)

Zdvihnutie a doprava hlavy TNR do rezacej zóny nachádzajúcej sa v oblasti PG – HCP (miestnosť R002/1)

- Pred prepravou hlavy TNR je potrebné vykonať nasledovné činnosti:
- Príprava hlavných zdvíhacích zariadení (priečny nosník, závesy, zdvíhaky, strmene)
- Vyčistenie dopravnej trasy Ohraničenie a označenie pracovísk
- Preprava hlavy TNR bude zahŕňať nasledovné hlavné činnosti:
- Pripojenie priečného nosníka k zdvíhaku mostového žeriavu
- Pripojenie priečného nosníka k hlave TNR
- Zdvihnutie hlavy TNR
- Dopravy hlavy TNR do priestoru R002/1
- Položenie hlavy TNR na otočný stôl a konštrukciu
- Upevnenie hlavy TNR

Poznámka: Hlavy TNR z oboch blokov sa budú demontovať v tej istej zóne.

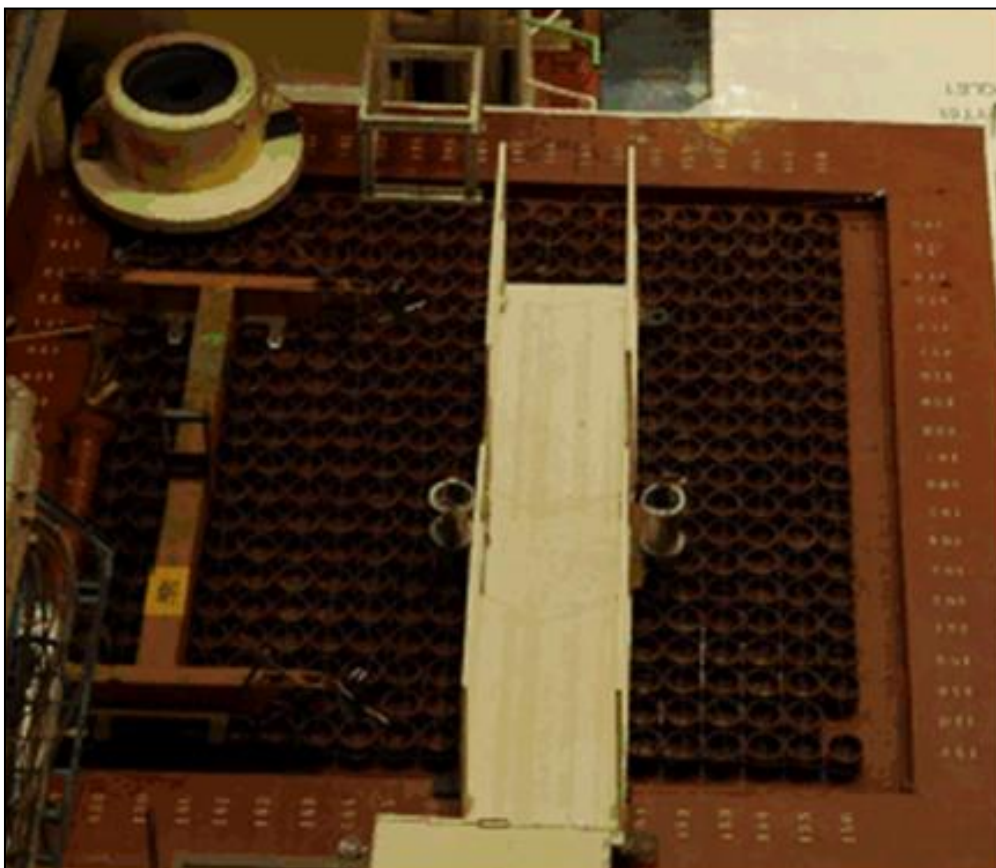
Mogilnik

Mogilnik pozostáva z veľkého počtu kontaminovaných kusov a malého objemu betónu. Nachádza sa v reaktorovej sále JE V1 na úrovni +10,50 m. Tieto skladovacie trubky slúžia na diaľkovú manipuláciu s odpadmi (vysoká aktivita). Betón je možné upraviť tak, aby sa oddelila potenciálne kontaminovaná horná vrstva od potenciálne čistého betónu pomocou betónovej škrabky.

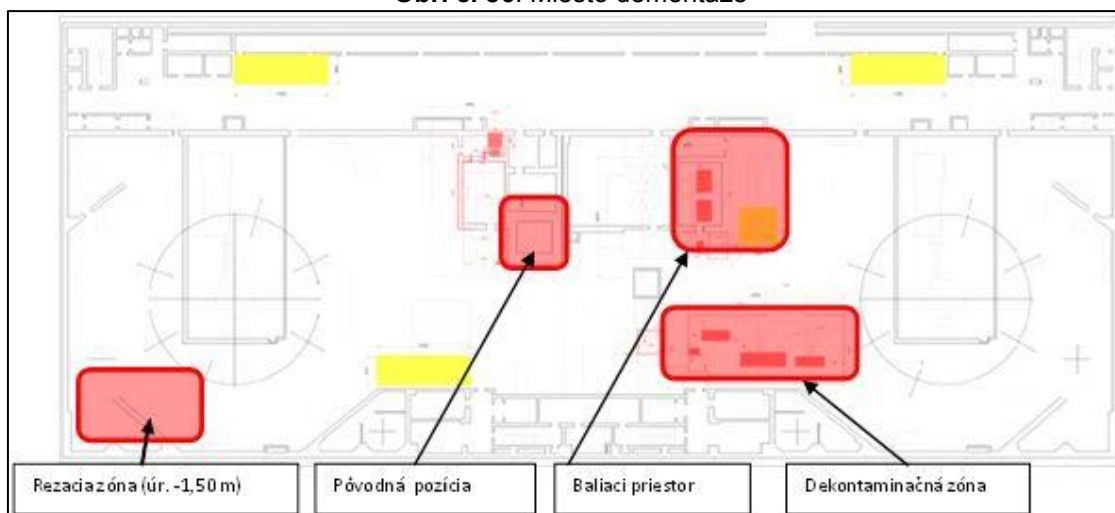
Demontážna stratégia Mogilniku pozostáva z delenia trubiek v priestore PG – HCCČ, v tej istej zóne, ktorá je určená na delenie trubiek PG. Dekontaminačné činnosti sa budú vykonávať v priestoroch F&D linky.

Pre vyťahnutie trubiek Mogilniku z ich pozície je potrebné odstrániť betón, aby sa trubky dali zavesiť na centrálny žeriav sály.

Obr. č. 35. Mogilnik



Obr. č. 36. Miesto demontáže



Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Okrem prípravných prác je pred demontážou Mogilniku potrebné realizovať nasledovné činnosti:

Komponenty skladované pred demontážou Mogilnika

Pred demontážou Mogilnika je potrebné odstrániť tuhé odpady skladované v trubkách.

Pre vyťahnutie tuhých odpadov skladovaných v Mogilniku je potrebné použiť špeciálne zariadenie.

Príprava zóny na rezanie

Pred fragmentáciou Mogilnika je potrebné odstrániť prekážky, predovšetkým PG a HCČ, ale aj komponenty ako sú spojovacie potrubia, ventily, čerpadlá, atď.

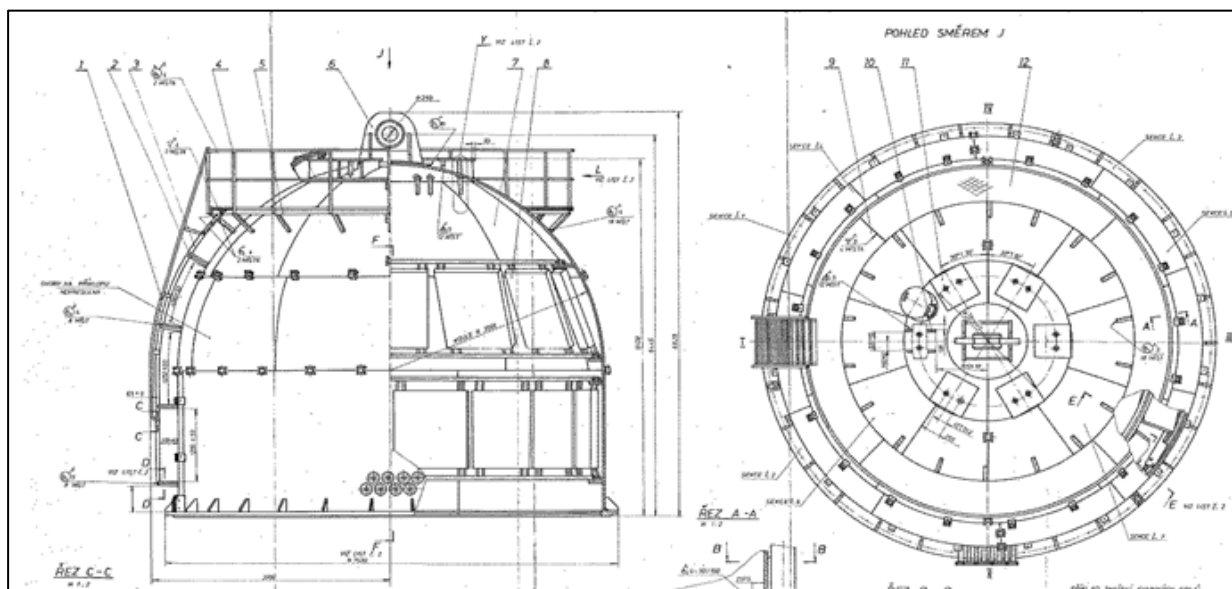
Inštalácia ochranného prístrešku

Nad Mogilnikom je potrebné vybudovať ochranný prístrešok, aby sa zabránilo rozptýleniu kontaminácie. Tento ochranný prístrešok bude napojený na ventilačný systém pre úpravu vzduchu počas odstraňovania betónu.

Veko šachty reaktora

Veko šachty reaktora pozostáva z vertikálneho valcovitého a polguľovitého uzáveru priskrutkovaného k betónovej doske reaktorovej sály. Teleso veka šachty reaktora je znázornené na nasledovnom obrázku.

Obr. č. 37. Veko šachty reaktora



Stratégia pre demontáž ochranného krytu šachty reaktora pozostáva z primárneho delenia (fragmentácie) na pôvodnom mieste inštalácie a dopravy kusov do fragmentačnej zóny (C7-A3), kde sa kusy rozrežú na maximálne rozmery 1,2 x 0,8 x 0,8m a naložia do kontajnerov.

Obr. č. 38. Rezacie zóny



Rezacia zóna je vytvorená v reaktorovej sále (miestnosť R301), úroveň +10,50m okolo veka šachty reaktora, a bude vyčistená od všetkých zariadení a konštrukcií, aby bolo možné realizovať demontážne činnosti.

Suchá rezacia zóna bude pozostávať z pracovísk oddelených od ostatných pomocou ochranného prístrešku.

Rezacie zóny pozostávajú z nasledovných komponentov:

- Ochranné kryty
- Lešenie
- Kotevné ochranné konštrukcie
- Kyslíkovo-acetylénový horák
- Diamantové oceľové lano
- Zdvíhacie mechanizmy, oceľové laná a traverzy
- Ventilácia a plynové filtre

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Príprava zóny na rezanie

Demontáž veka šachty reaktora sa bude vykonávať v centrálnej sále (pretože veľkosť veka neumožňuje jeho prepravu mimo hraníc centrálnej sály).

Pre tento účel bude v centrálnej sále nainštalovaný kovový podnos na zber jemných úlomkov betónu. Priemer podnosu je 9 metrov.

Okolo veka ŠR bude zriadený 7,5 metra vysoký dvojvrstvový prístrešok s pripojeným ventilačným potrubím. Vzdialenosť medzi prístreškom a povrchom veka musí byť minimálne 1,2 m.

Horný blok hlavy nádoby reaktora

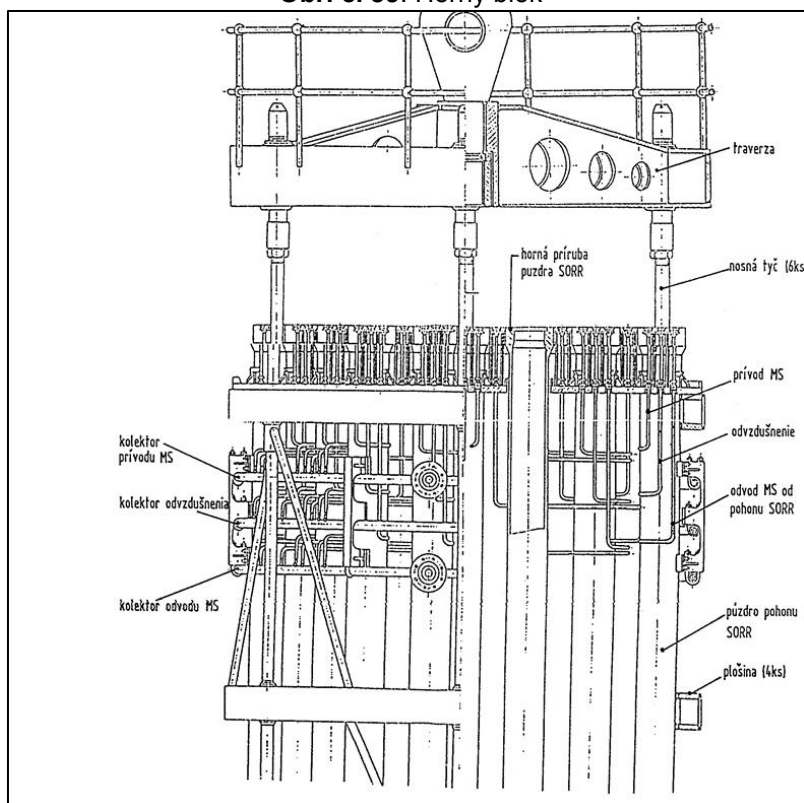
Horný blok je časť hlavy reaktora, ktorý slúži ako vertikálne vedenie pre HRK podieľajúce sa na havarijnom ovládaní a ochrane tlakovej nádoby reaktora. Pozostáva z kruhovej oceľovej

konštrukcie so 6 tyčami, ktoré slúžia ako výstuže, a 37 vedení HRK, ktoré prechádzajú až po hornú časť hlavy reaktora.

Prípravné práce budú zahŕňať všetky činnosti potrebné na správnu realizáciu demontážnych činností. Zahŕňajú prípravu vzorky a jej testovanie, inštaláciu lešení, identifikáciu a označenie zón, pripojovacie miesta spotreby, upratovanie a odstránenie prekážok z evakuačných trás.

Horný blok a hlava tlakovej nádoby reaktora sa nachádzajú na stanovisku hlavy tlakovej nádoby reaktora. Horný blok a hlava TNR sa odskrutkujú (6 skrutiek M36) až vtedy, keď to bude potrebné pre demontážne činnosti.

Obr. č. 39. Horný blok



Príprava zóny na rezanie

Je potrebné odstrániť parogenerátory a hlavné cirkulačné čerpadlá, ako aj všetky ostatné zariadenia (ventily, konštrukcie, potrubia, atď.), aby sa eliminovali všetky interferencie a poskytol dostatočný priestor na inštaláciu rezacích zariadení.

Ostatné zariadenia v KP a mimo KP

Cieľom demontáže resp., segmentácie je postupne demontovať technologické celky jadrovej elektrárne a ich uvoľnenie na opakované využitie v čo najväčšom množstve, resp., segmentovať na veľkosť tak, aby boli bezpečne transportovateľné na FaD pracovisko a ďalšie spracovanie.

Táto časť popisuje demontážne techniky použité počas demontáže / odstraňovania systémov pre nasledovné hlavné kategórie:

- potrubie
- nádrže a kontajnery
- výmenníky tepla

- čerpadlá
- ventily
- potrubné priechodky
- diesel generátory
- pomocné systémy
- elektro-systémy

Bude vykonaná pred-demontážna dekontaminácia zariadení na mieste. Cieľom in situ dekontaminácie je odstránenie zvyškovej kontaminácie, aby sa znížilo vystavenie pracovníkov rádiácii počas následných demontážnych prác, ako je demontáž a rezanie.

Potrubia

Nasledovné činnosti sa použijú ako štandardná metodológia pre demontážne činnosti na všetkých potrubiach v jadrovej elektrárni Bohunice:

- Odstránenie izolácie (ak to nebolo vykonané predtým ako súčasť projektu D4.3A – „Demontáž izolácií v kontrolovanom pásme JE V1“).
- Inštalácia zariadenia na monitorovanie kontaminácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Nastavenie zariadení ako napr. horák / motorovú pílu / horák namontovaný na konzole.
- Príprava – upevnenie potrubia pred rezaním
- Narezanie na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.
- Odstránenie zariadení (horák / motorová píla / horák namontovaný na konzole.
- Uzatvorenie koncov potrubia.
- Odstránenie monitorovania kontaminácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Vloženie potrubia do prepravného kontajnera a zaslanie na neobmedzené uvoľnenie do životného prostredia (ak je potrubie čisté, RT1 alebo RT2).

Nádrže a kontajnery

Pred demontážou akejkoľvek nádrže je požadované odstrániť kal. Niektoré nádrže budú dekontaminované na mieste pred ich demontážou.

Nasledovné činnosti sa použijú ako štandardná metodológia pre demontážne činnosti na všetkých nádržiach a kontajneroch v JE V1:

- Odstránenie izolácie (ak to nebolo vykonané predtým ako súčasť projektu D4.3A – „Demontáž izolácií v kontrolovanom pásme JE V1“).
- Inštalovanie monitorovania kontaminácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Odpojenie vstupných a výstupných potrubí.
- Zazátkovanie otvorov.
- Odskrutkovanie od podlahy.
- Nastavenie rezacieho horáka.
- Upevnenie segmentu na fragmentáciu
- Narezanie na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.
- Odstránenie segmentov, zaslanie do baliaceho priestoru.

- Odstránenie monitorovania kontaminácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Prevoz na neobmedzené uvoľnenie (ak sú čisté, RT1 alebo RT2).
- Demontáž, zabalenie do plastového obalu a zaslanie do IS RAO alebo TSÚ RAO (ak sú kontaminované, RT3 alebo vyššie).

Výmenníky tepla

Nasledovné činnosti sa použijú ako štandardná metodológia pre demontážne činnosti na všetkých výmenníkoch tepla v jadrovej elektrárni Bohunice:

- Odstránenie izolácie (ak to nebolo vykonané predtým ako súčasť projektu D4.3A – „Demontáž izolácií v kontrolovanom pásme JE V1“).
- Namontovanie rezacích prístrojov trubiek.
- Inštalácia monitorovania radiačnej situácie (ak sú kontaminované RT3 a vyššie).
- Odpojenie vstupných a výstupných trás.
- Zazátkovať otvory.
- Odskrutkovanie od základu.
- Odstránenie monitorovania radiačnej situácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Inštalácia zariadenia na demontáž.
- Narezanie na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.

Čerpadlá

Nasledovné činnosti sa použijú ako štandardná metodológia pre demontážne činnosti na všetkých čerpadlách v jadrovej elektrárni Bohunice:

- Odpojenie napájania.
- Odpojiť napájacie káble do motora čerpadla.
- Vypustiť zásobníky oleja a chladiče.
- Odstránenie izolácie (ak to nebolo vykonané predtým ako súčasť projektu D4.3A – „Demontáž izolácií v kontrolovanom pásme JE V1“).
- Inštalácia monitorovania radiačnej situácie (ak sú kontaminované RT3 a vyššie).
- Odpojenie nasávania.
- Odpojenie výtlaku.
- Odskrutkovanie rámu od základu.
- Zazátkovať otvory dočasnou zátkou.
- Odstránenie monitorovania radiačnej situácie (ak sú kontaminované RT3 a vyššie).
- Odskrutkovanie motora od čerpadla a rámu (ak ide o motorom poháňanú turbínu).
- Príprava motoru na demontáž (ak ide o motorom poháňanú turbínu).
- Zdemontovanie motor a zaslať na neobmedzené uvoľnenie (ak je motorom poháňaná turbína čistá, RT1 alebo RT2).
- Demontovať, zabaliť do plastového obalu, dekontaminovať ak je aplikovateľné, a zaslať do IS RAO alebo JZ TSÚ RAO alebo uvoľňovacieho pracoviska na základe výsledkov dekontaminácie (ak boli kontaminované RT3 alebo vyššie).
- Pripraviť čerpadlo na demontáž.
- Narezať na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.

Ventily

Pre demontážne činnosti na všetkých ventiloch bude potrebné:

- Odstrániť izoláciu
- Inštalovať monitorovanie radiačnej situácie (ak sú kontaminované RT3 a vyššie).
- Nastaviť rezací nástroj.
- Pripraviť – upevniť ventil pred rezaním.
- Narezať na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.
- Odstrániť rezací nástroj.
- Odstrániť monitorovanie radiačnej situácie (ak sú kontaminované RT3 a vyššie).
- Horák a vreteno dať do prepravného kontajnera na prepravu skladovacej zóny (ak je ventil čistý, RT1 alebo RT2).

Potrubné priechodky

Pre demontážne činnosti na všetkých priechodkách bude potrebné:

- Odstrániť izoláciu (ak existuje a nebolo to vykonané predtým ako súčasť projektu D4.3A – „Demontáž izolácií v kontrolovanom pásme JE V1“).
- Inštalovať monitorovanie radiačnej situácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Nastaviť rezací nástroj.
- Pripraviť – upevniť potrubie pred rezaním (ak POT3C, POT3N, POT4C a POT4N).
- Odrezať oba konce potrubia, aby sa oddelilo od priechodky.
- Narezať na kusy, ktoré vojdú do príslušného kontajnera.
- Odstrániť monitorovanie radiačnej situácie (ak sú kontaminované, RT3 a vyššie).
- Vložiť potrubnú priechodku do prepravného kontajnera a zaslať na neobmedzené uvoľnenie do prostredia (ak je potrubná priechodka čistá, RT1 alebo RT2).

Elektrické systémy a systémy riadenia a kontroly

Demontáž elektrických systémov zahŕňa demontáž kovových konštrukcií, zariadení a komponentov. Každé technologické zariadenie má iný tvar, veľkosť a hmotnosť. Sú vyrobené z rozličných materiálov ako sú nehrdzavejúca oceľ, uhlíková oceľ, nežeľzné kovy alebo rozličné druhy ocele pokryté tenkým puzdrom z nehrdzavejúcej ocele.

Kroky očakávané pri demontáži elektrických zariadení zahŕňujú:

- Zabezpečenie potrebných priestorov a pracovísk na skladovanie demontovaných zariadení a materiálu.
- Demontáž zariadení obsahujúcich škodlivý odpad.
- Demontáž ostatných technologických zariadení.
- Demontáž káblových rozvodov.
- Demontáž pomocných, podporných a ďalších konštrukcií, prístreškov, drobného inštaláčného materiálu, skriniek a káblových látok.

Ďalšie zariadenia

Táto časť zahŕňa informácie týkajúce sa demontážnych techník rôznych typov zariadení, ktoré sú relevantné pre ich dôležitosť pri vyradovaní, rozmery alebo počet kusov v JE. Z tohto dôvodu táto časť nezahŕňa všetky ďalšie malé typy zariadení.

Dvere: dvere musia byť zvyčajne demontované pred demoláciou a až po demontáži kontaminovaných priestorov (dvere môžu zabrániť šíreniu kontaminácie medzi pracoviskami). V niektorých prípadoch musia byť dvere demontované vopred (ak sú napr. dvere v transportnej ceste). Demontážne postupy pre dvere sú kombináciou manuálnych, mechanických a termických metód v závislosti na rozmeroch a hmotnosti, ako aj rádiologickej charakterizácii dverí. Dvere budú likvidované (uložené) v súlade s ich materiálovým zložením a rádiologickým stavom. Dverné rámy nebudú z pravidla demontované až do demolácie. V prípade, že by mal byť dverný rám demontovaný skôr (napríklad v prípade potreby rozšírenia dverí z rôznych dôvodov), bude rám demontovaný mechanickými metódami.

Obklady: demontáž obkladov musí byť uskutočnená mechanickými alebo termickými metódami s ohľadom na ich rádiologický stav. Zapustené časti obkladov zostanú v stavebnej štruktúre až do demolácie budovy. Obklady budú uložené v súlade s ich materiálovým zložením a rádiologickým stavom.

Odparka ČN: ČN systém musí byť prevádzky schopný pokiaľ je produkcia kvapalín v budove SO800 potenciálne vysoká. Keď sa produkcia kvapalín zníži, kvapalné RAO môžu byť spracované v TSÚ RAO až potom môže byť systém demontovaný. Odparka bude pred demontážnym procesom vyprázdnená. Preferované sú mechanické spôsoby demontáže.

Kontajner KVČR a BEKO: fragmentácia týchto kontajnerov, môže byť vykonaná v suchej rezacej časti alebo v určenom priestore vybudovanom v budove reaktorov, pri uvážení ich rádiologického stavu pre výber fragmentačnej metódy.

Žeriav na RS 250t: demontáž 250 tonového žeriavu musí byť vykonaná po odstránení stropu v budove reaktorov). Nosníky a kladky musia byť demontované pomocou externého žeriavu. Najskôr budú kladky zdvihnuté a odstránené, potom budú odstránené nosníky jedným zdvihom (obidva spolu v jednom kroku). Nakoniec bude žeriav odvezený do skladu k finálnej demontáži.

Nakladanie s RAO

Spracovanie RAO je činnosť zameraná na bezpečnosť a ekonomickú efektívnosť nakladania s nimi. Základné postupy sú redukcia objemu, odstraňovanie rádionuklidov a zmena zloženia (spaľovanie, lisovanie, odparovanie, ionovýmena, filtrácia, dekontaminácia, neutralizácia, zrážanie a vložkovanie chemických látok a pod.), skladovanie, ukladanie. Jednotlivé metódy sú často kombinované tak, aby sa dosiahol max. dekontaminačný efekt. Toto môže mať za následok vznik sekundárnych RAO (kontaminované filtre, nasýtené ionexové hmoty, kaly). Spracovanie RAO v JAVYS a.s. sa vykonáva v závislosti na druhu RAO v JZ TSÚ RAO, JE V1 alebo JE A1.

Všeobecné postupy pri nakladaní s RAO

Počas prevádzky a vyradovania JZ sa produkuje široké spektrum rádioaktívnych odpadov, ktoré musia byť izolované od obyvateľstva a životného prostredia. Rádioaktívne odpady delíme podľa rôznych charakteristík, napr.

podľa skupenstva

- pevné, kvapalné a plynné,

podľa úrovne aktivity

- veľmi nízko, nízko, stredne a vysoko aktívne,

podľa možnosti spracovania

- lisovateľné, spáliteľné, nespáliteľné a nelisovateľné, kvapalné.

Pri spracovaní týchto odpadov sa sledujú nasledovné ciele:

- znížiť objem odpadov,
- vytvoriť bezpečnú formu vhodnú na uloženie ich fixáciou,
- zabezpečiť dostatočné bariéry voči úniku rádioaktivity do životného prostredia počas doby uloženia.

Odpady sú v kontrolovanom pásme triedené už počas ich vzniku na rádioaktívne a nerádioaktívne (uvoľniteľné do životného prostredia) a následne triedené podľa aktivity a možností ďalšieho nakladania s nimi (Druhový katalóg RAO).

Všetky rádioaktívne odpady sú starostlivo zhromažďované, sledované a po celú dobu nakladania s nimi sú monitorované, evidované a kontrolované. Kvapalné a pevné odpady sú vhodnými technológiami upravované do formy, ktorá je vhodná na dlhodobé bezpečné skladovanie alebo konečné uloženie. Plynné odpady sú čistené na špeciálnych filtroch a uvoľňované vo forme plynných výpustí.

Úprava rádioaktívnych odpadov predstavuje činnosti vedúce k zmene ich fyzikálno-chemických vlastností a k vytvoreniu formy vhodnej na bezpečnú manipuláciu s nimi pri skladovaní a ukladaní. Jedná sa o fixáciu - spevňovanie kvapalných RAO tzv. solidifikácia. Kvapalná zložka obsahujúca rádionuklidy sa zapracováva do spevňovacej matrice, zabezpečujúcej vznik pevnej a tiež dlhodobo odolnej a stálej formy. Medzi najpoužívanejšie spevňovacie matrice pre fixáciu rádionuklidov patrí cement, bitúmen a sklo. Taktiež je možná fixácia pomocou plastov, alumínium silikátovej matrice alebo keramickej hmoty. O použití tej ktorej matrice rozhodujú predovšetkým chemické a rádiologické vlastnosti spevňovaných RAO, ich množstvo, finančná náročnosť zadováženia príslušnej technológie a spôsob ďalšieho naloženia s produktom fixácie.

Na úpravu RAO sú v JAVYS, a.s. v súčasnosti využívané nasledovné technológie:

- bitumenácia
- vitrifikácia
- cementácia
- fixácia do alumínium silikátovej matrice

Nakladanie s historickými RAO (HRAO)*Postup spracovania HRAO kategórie „A“ (použitie sorbenty)*

RAO kategórie „A“ z čiastočne zaplnených nádrží ZT20N-3 a ZT20N-4 boli už spracované, odvezené na finálnu úpravu do VBK a uložené v RÚ RAO v Mochovciach. Nádrž ZT20N-3 už bola aj vyčistená. Spracovanie v súčasnosti pokračuje sorbentami z nádrže ZT20N-2.

RAO z najviac zaplnenej nádrže ZT20N-1 budú rovnakým spôsobom postupne odčerpávané na predúpravu do odvodňovacej jednotky, ktorá je inštalovaná na pracovisku v blízkosti skladovacej nádrže (v miestnosti č. SK 236), a na vlastnú solidifikáciu. Čerpadlo bude umiestnené priamo v skladovacej nádrži, výtláčna hadica čerpadla majú dvojité steny. Do vstupného kruhového otvoru nádrže ZT20N1 bude inštalované diaľkovo ovládané manipulačné rameno, ktoré bude niesť čerpadlo. Manipulačné rameno bude zabezpečovať všetky potrebné pohyby čerpadla vo vnútri nádrže. RA sorbenty budú z nádrže postupne odsávané, až kým sacia hlavica dosiahne dno nádrže a všetky čerpatelné odpady budú odstránené.

Predúprava RAO sa uskutoční v odvodňovacej jednotke (jednotka predúpravy pre odpady typu "A" v miestnosti č. SK 236), kam budú odpady (RA sorbenty) postupne odčerpávané zo skladovacej nádrže. Spracovanie predstavuje odvodňovanie a solidifikáciu s cieľom dosiahnuť optimálny obsah sušiny v odpade. Odseparovaná kvapalina sa vráti späť do skladovacej nádrže ZT20N-2. Odvodnené sorbenty budú dávkované pomocou závitového dopravníka z jednotky predúpravy do pripraveného 200 dm³ kovového suda (s ochranným náterom vnútorného povrchu). Množstvo odpadu v sude bude kontinuálne vážené pomocou tenzometrických váh. Sorbenty sa budú do suda dávkovať tak, aby hmotnosť sušiny v sude bola v rozmedzí 50 až 60 kg, t.j. ak predpokladáme 55 %-ný obsah sušiny v odvodnenom sorbente, potom do každého suda sa nadávkuje až 110 kg sorbentu.

Do odvodnených sorbentov bude potrebné načerpať technologickú vodu o objeme cca 40 – 50 dm³, ako technologická voda bude použitá buď rozpustená fáza sedimentov (kategória odpadov „B“) alebo voda vzniknutá pri úprave sorbentov.

Na základe schválenej metodiky budú z odpadov odoberané reprezentatívne vzorky pred začiatkom samotnej solidifikácie odpadu. Vzorky budú odnesené do rádiochemického laboratória, kde sa urobia požadované rádiochemické analýzy. Keď sa analýzami potvrdí uložiteľnosť odpadov na RÚ RAO v Mochovciach, odpad v sudoch bude solidifikovaný.

Po naplnení sa sud uzavrie vekom, označí identifikačným štítkom s čiarovým kódom a výstražným označením pre RAO a presunie pomocou manipulačného vozíka na pracovisko spevňovania odpadov (miestnosť č. SK231/SK233). Parametre finálneho produktu (pevnosť, vylúhovateľnosť) budú overené podľa schválenej metodiky. Sudy s odpadom budú jednotlivo umiestnené do mobilnej solidifikačnej linky, kde za stáleho miešania budú do nich pridávané jednotlivé komponenty alumínium silikátovej matrice SIAL[®]. Pridávané množstvo bude kontrolované pomocou váh.

Sudy s finálnym produktom budú postupne transportované z miesta dočasného skladovania v BAPP na miesto finálnej úpravy. Sudy budú pomocou elektrického kladkostroja premiestnené na nákladné auto a odvezené na úpravu do VBK kontajnerov v JZ TSÚ RAO.

Po spracovaní a úprave RA sorbentov z nádrže ZT20N-1 bude dokončené aj spracovanie RAO kategórie „B“.

Postup spracovania HRAO – kategórie „B“ (kryštalické sedimenty a kaly)

Sedimenty v nádržiach boli v pevnej kryštalickej fáze, ktorá bola usadená na dne nádrží, alebo boli vykryštalizované na ostatných vnútorných povrchoch nádrží (zvislé steny, vnútorné zostavy). Rozpúšťaním boli sedimenty oddelené od zvyšku nerozpustných prítomných kalov. Po rozpúštení sedimentov bola kvapalná fáza z nádrží ZT10 postupne prečerpaná existujúcimi potrubnými trasami do určenej nádrže. Z nádrže bola časť rozpustených

sedimentov postupne prečerpávaná do zariadenia na predúpravu odpadov „A“, kde sa aj naďalej bude používať ako technologická voda pri spracovaní spolu s RAO kategórie „A“. Druhá časť rozpustených sedimentov bude prečerpávaná stávajúcou trasou do zariadenia na spracovanie odpadov kategórie „B“.

V prvom stupni sekvenciou chemických a mechanických operácií zahrňujúcich prípravu reagentov, miešanie a separácie budú z časti spracovávanej kvapaliny oddelené aktívne podiely, ktoré budú následne zafixované do matrice SIAL® buď samostatne, alebo v zmesi s aktívnymi kalmi/ionexami. Z vyčistenej kvapalnej fázy sa odoberie reprezentatívna vzorka, v ktorej sa v laboratóriu zmeria zvyšková objemová aktivita. Ak bude hodnota nižšia ako limit pre uvoľnenie do životného prostredia, postúpi produkt do ďalšieho procesu (môže sa už robiť mimo KP).

Po odčerpaní kvapalnej fázy s rozpustenými kryštalickými sedimentmi budú jednotlivé nádrže čistené od nerozpustných sedimentov. Nerozpustné kaly, ktoré zostanú na dne nádrží, budú vyberané pomocou zubového čerpadla. Hubica na sacej hadici čerpadla bude upevnená na diaľkovo ovládaný vozík, ktorý sa spustí na dno nádrže. Odčerpávané kaly budú zberané v 200 dm³ oceľových sudoch MEVA, umiestnených na chodbe pred vstupom do miestnosti s čistenou nádržou.

Na základe schválenej metodiky budú z odpadov odoberané reprezentatívne vzorky pred začiatkom samotnej solidifikácie odpadu. Vzorky budú odnesené do rádiochemického laboratória, kde sa urobia požadované rádiochemické analýzy. Keď sa analýzami potvrdí uložiteľnosť odpadov na RÚ RAO v Mochovciach, odpad v sudoch bude solidifikovaný.

Predupravené odpady budú spracované priamo v sudoch solidifikáciou do anorganickej matrice SIAL® v zmysle schválenej technológie. Sudy s odpadom budú jednotlivo umiestnené do mobilnej solidifikačnej linky, kde za stáleho miešania budú do nich pridávané jednotlivé komponenty matrice. Po ukončení procesu budú sudy uzavreté, označené štítkom s čiarovým kódom a výstražným označením pre RAO a ďalej sa bude s nimi nakladať ako v prípade RAO typu A.

Po ukončení prác budú zariadenia dekontaminované, rozmontované, rozobrané, vložené do transportných obalov a odsunuté z priestorov JAVYS.

Po demontáži a transporte používaných zariadení budú pracoviská (stavebné povrchy) dekontaminované na limitné hodnoty, t.j. pod úroveň 1,0 Bq.cm⁻². Okrem dekontaminačnej účinnosti bude pri výbere postupu braný ohľad i na množstvo a spracovateľnosť sekundárnych RAO.

Fragmentácia

Fragmentácia tlakovej nádoby reaktora

Zóna pozostáva zo súboru nasledujúcich komponentov:

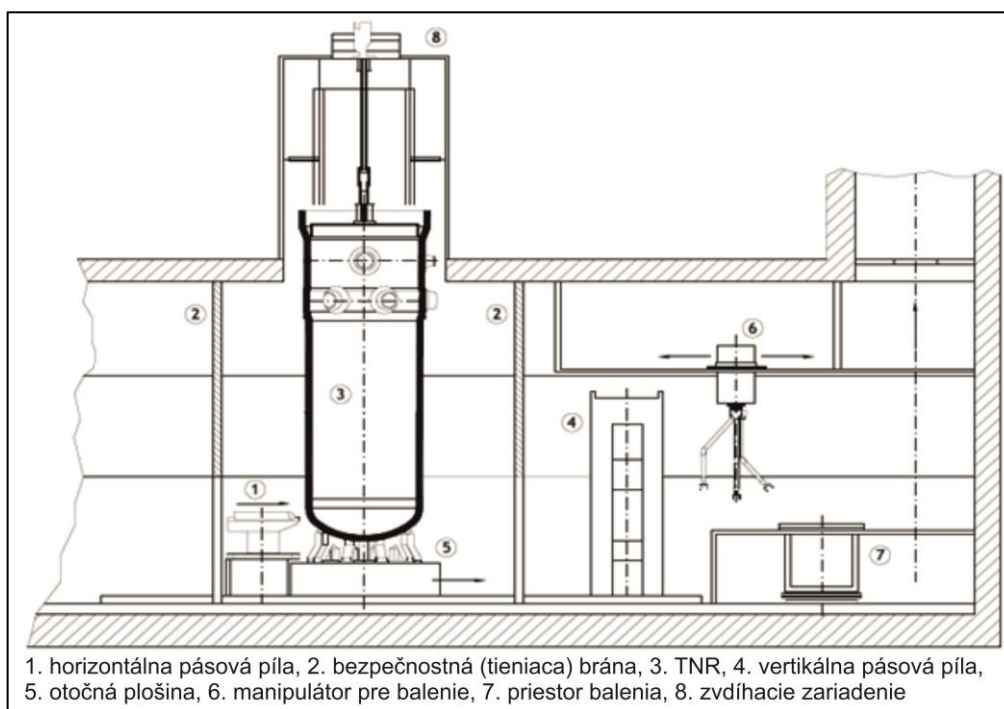
- ochranná kupola;
- kotviaca ochranná konštrukcia;
- pásová píla s variabilnou polohou pílového listu (vykonávajúca možné horizontálne a vertikálne rezy) alebo dve pásové píly (vertikálna a horizontálna);
- prenosná točňa s upevňovacími podperami;
- dopravník;
- uchyťavacie manipulátory;
- snímače radiačného pozadia;

- zdvíhacie mechanizmy, drôtené laná a traverzy;
- aerosólové filtre;
- odsávače;
- obrazové snímače a riadiace snímače procesu;
- ochranné steny, brány a revízne otvory.

Zóna suchého rezania je rad samostatných pracovných priestorov, oddelených navzájom ochrannými bariérami:

- priestor primárneho rezania;
- fragmentačný priestor;
- nakladací priestor.

Obr. č. 40. Stanica rezania nasucho.



Tlaková nádoba reaktora, demontovaná z miesta jej umiestenia, sa spustí cez montážny otvor do boxu PG-HCČ a ukotví sa do skonštruovaného rámu. Nad montážnym otvorom sa vztýči ochranná kupola 4500×4500 mm, vysoká 5 m. Konštrukcia kupoly má „spojovacie“ laná, ktoré slúžia ako prepojenie medzi prepravnou traverzou TNR a hákom 250 t žeriavu reaktorovej sály. Tlaková nádoba reaktora sa zavesí žeriavom reaktorovej sály cez ochrannú kupolu.

Potom sa tlaková nádoba reaktora pomocou pásovej píly rozreže na veľké prstencové fragmenty. Proces rezania začne s dolnou časťou nádoby, ktorá je držaná žeriavom reaktorovej sály.

Odrezaný veľkorozmerný fragment sa umiestni do fragmentačného priestoru, vybaveného ďalšími rezacími zariadeniami a manipulátormi. Vo fragmentačnom priestore prebehne sekundárne rezanie, umožňujúce ukladanie všetkých častí do kontajnerov (s výnimkou hornej časti reaktora).

Rezanie tlakovej nádoby reaktora v zóne suchého rezania sa vykonáva až po oblasť päty potrubí. Zvyšná horná časť nádoby je určená na fragmentáciu riadnou strojovou pásovou pílou v hlavnom priestore rezania.

Obr. č. 41. Horizontálna pásová píla



Pásmo sekundárneho rezania

Po skončení primárneho rezania v pásme primárneho rezania, prenesie prenosná otočná plošina kruhový fragment do pásma sekundárneho rezania. Toto pásmo je vybavené vertikálnou pásovou pílou na konečné rozrezanie kruhových častí nádoby.

Obr. č. 42. Vertikálna pásová píla



Veľká odrezaná časť sa umiestni do fragmentačného pásma vybaveného prídavnými rezacími zariadeniami a manipulátormi. V tomto pásme sa uskutoční sekundárne rezanie na kusy, ktoré je možné uskladniť v kontajneroch (s výnimkou vrchnej časti reaktora).

Fragmenty z dolnej a hornej časti reaktora sa umiestnia do vláknobetónových kontajnerov. Fragmenty z centrálnej časti tlakovej nádoby reaktora sa budú umiestňovať do ochranných kontajnerov, pri súčasnom sledovaní tak, aby dávkový príkon na povrchu kontajnera neprekročil 10 mSv/h. Pre tento účel sa môžu použiť účelovo skonštruované kontajner s potrebnými rozmermi (ten by umožnil výber optimálnej hrúbky steny kontajnera pre špecifické zariadenia umiestnené vo vnútri, takže by sa zredukoval potrebný skladovací priestor).

Celkovo bude TNR rozrezaná na 190 fragmentov s týmto rozdelením:

- 132 fragmentov tvoriacich strednú (aktivovanú) časť nádoby
- 58 fragmentov tvorených z:
 - 12 fragmentov z príruby
 - 16 fragmentov z potrubných koncov
 - 30 fragmentov z oblasti dna reaktoru

Celkovo bude na balenie fragmentov TNR treba 32 vláknobetónových kontajnerov a 44 kontajnerov na stredne aktívny odpad. Množstvo je určené pre jeden blok.

Fragmentácia vnútroreaktorových častí

Vnútroreaktorové časti zahŕňajú:

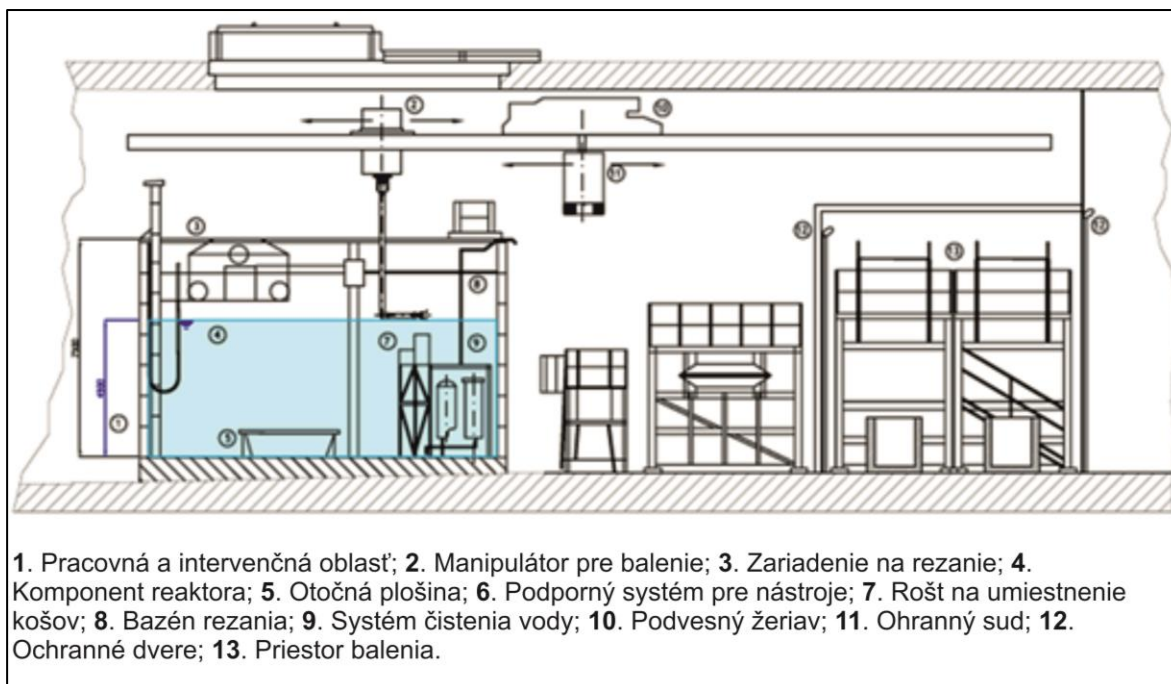
- blok ochranných rúrok;
- kôš aktívnej zóny;
- šachtu reaktora;
- dno šachty reaktora.

Na fragmentáciu vnútroreaktorových častí sa zriadi zóna mokrého rezania, ktorá bude pozostávať zo súboru týchto hlavných zariadení:

- pásová píla s variabilnou polohou pílového listu (vykonávajúca možné horizontálne a vertikálne rezy) alebo dve pásové píly (vertikálna a horizontálna);
- plazmový rezač;
- zariadenie CAMC (stroj na elektro-erózne rezanie uhlíkovou elektródou);
- prenosná točňa s upevňovacími podperami;
- dopravník;
- uchytávacie manipulátory;
- snímače radiačného pozadia;
- zdvíhacie mechanizmy, drôtené laná a traverzy;
- systém zaisťujúci výmenu vody;
- aerosólové filtre;
- filtre čistenia vody;
- odsávače;
- obrazové snímače a riadiace snímače procesu;
- ochranné steny a vzduchové uzávery.

Zóna mokrého rezania sa zriadi v bazéne výmeny paliva a skladovacom bazéne, ktoré sú vzájomne prepojené chodbou so vzduchovým uzáverom.

Obr. č. 43. Pohľad spredu na pásмо rezania namokro

*Fragmentácia bloku ochranných rúr*

Z hľadiska fragmentácie je blok ochranných rúr najzložitejšou časťou zo všetkých vnútroreaktorových častí. Problém fragmentácie bloku ochranných rúr spočíva v komplikovanej geometrii konštrukcie bloku ochranných rúr, ktorej prvky majú premenlivú hrúbku stien (8 až 300 mm).

V tabuľke nižšie je opísaná postupnosť rozoberania a rezacie zariadenia na rozoberanie BOR:

Tab. č. 2. Postupnosť rozoberania BOR

Krok	Opis	Technika rezania
1	Rezanie spodnej mriežky	Rezanie kovu kontaktným oblúkom alebo plazmou
2	Rezanie potrubia k spodnej mriežke	Rezanie plazmou
3	Kruhové rezanie spodnej valcovej časti plášťa	Pásová píla
4	Rezanie potrubia k spodnej časti plášťa	Rezanie plazmou
5	Rezanie vodiacich potrubí pod hornou mriežkou	Rezanie plazmou
6	Rezanie hornej mriežky	Rezanie kovu kontaktným oblúkom alebo plazmou
7	Rezanie vodiacich potrubí nad hornou mriežkou	Rezanie plazmou
8	Rezanie a fragmentácia hornej časti plášťa	Pásová píla
9	Rezanie rúrok regulácie teploty	Rezanie plazmou

Rezanie bloku ochranných rúr

- Prenos BOR vnútri kontajnera do pásma rezania.
- Umiestnenie BOR na otočnú plošinu.
- Horizontálne rezanie strednej časti BOR na otočnej plošine.
- Zdvíhanie BOR vnútri kontajnera.
- Kruhové vertikálne rezanie BOR na otočnej plošine.
- Uloženie kusov do transportného koša.
- Inštalácia ochranného suda nad transportným košom.
- Prenos suda do pásma balenia.
- Uzavretie bezpečnostných brán.
- Balenie do kontajnerov.
- Vyzdvihnutie kontajnerov.
- Spustenie kontajnera BOR+VČR nad otočnú plošinu na začatie nového cyklu rezania s týmto postupom.

Celkovo sa BOR rozreže na 336 častí, 202 je častí ochranných rúr, 86 častí tvoria kusy dolnej a hornej mriežky, 48 z nich sú časti hornej a dolnej časti plášťa.

Časti hornej časti BOR a ochranné rúrky patria do kategórie nízkoaktívnych odpadov.

Časti spodnej časti plášťa a dolnej platne patria do kategórie stredne aktívnych odpadov.

Časti ochranných rúr sa balia do vláknobetónových kontajnerov spolu s inými časťami. Celkovo je potrebných 6 vláknobetónových kontajnerov.

Fragmentácia koša aktívnej zóny (AZ)

Kôš AZ sa rozreže na fragmenty. Rezanie koša sa vykoná odvrchu nadol tak, ako sa časti sprístupnia, v tomto poradí:

Tab. č. 3 Postupnosť rozoberania koša aktívnej zóny

Krok	Opis	Technika rezania
1	Rezanie spodnej platne	Rezanie kovu kontaktným oblúkom alebo plazmou
2	Rezanie plášťa smerom k spodnej platni	Pásová píla
3	Rezanie hornej časti plášťa	Pásová píla

Rezanie koša aktívnej zóny

- Upevnenie koša k otočnej plošine.
- Horizontálne rezanie na otočnej plošine.
- Kruhové vertikálne rezanie koša na otočnej plošine.
- Uloženie kusov do transportného koša.
- Inštalácia ochranného suda nad transportným košom.
- Prenos suda do pásma balenia.
- Uzavretie bezpečnostných brán.
- Balenie do kontajnerov.
- Vyzdvihnutie kontajnerov.

Kôš aktívnej zóny sa nareže na 109 kusov. Najzložitejšie bude rezanie 300mm hrubej spodnej platne.

Narezané kusy koša aktívnej zóny patria do kategórie stredne aktívneho odpadu a uskladní sa do kontajnerov na stredne aktívny odpad. Spolu bude potrebných 20 kontajnerov tohto druhu.

Fragmentácia šachty reaktora

Šachta bude rezaná na kusy pásovou pílou od spodku navrch, čím sa sprístupní rezanie ďalších častí.

Vzhľadom na klasifikáciu počas rezania šachty, je možné ju rozdeliť na tri časti: zóna dolnej a hornej časti sú nízkoaktívne a stredná časť je stredne aktívna.

Rezanie šachty reaktora (reaktorovej nádoby)

- Upevnenie šachty k otočnej plošine.
- Horizontálne rezanie strednej časti na otočnej plošine.
- Zdvihnutie šachty do kontajnera.
- Kruhové vertikálne rezanie šachty na otočnej plošine.
- Uloženie kusov do transportného koša.
- Inštalácia ochranného suda nad transportným košom.
- Prenos suda do pásma balenia.
- Uzavretie bezpečnostných brán.
- Balenie do kontajnerov.
- Vyzdvihnutie kontajnerov.
- Spustenie kontajnera BOR+VČR nad otočnú plošinu na začatie nového cyklu rezania s týmto postupom.

Reaktorová šachta sa bude rezať nasledovne:

- Stredná časť (stredne aktívna) – 40 narezaných kusov.
- Horná a dolná časť (nízkoaktívne) – horná časť 32 a dolná 16 , spolu 48 narezaných kusov.

Časti stredne aktívnej kategórie budú uskladnené v kontajneroch na stredne aktívny odpad, spolu bude potrebných 6 kusov kontajnerov.

Časti nízkoaktívnej kategórie budú uskladnené vo vláknobetónových kontajneroch a určené na uloženie v RÚ RAO v Mochovciach, spolu bude potrebných 7 kusov kontajnerov.

Fragmentácia spodnej časti šachty reaktora

Rezanie spodnej časti šachty (reaktorovej nádoby)

- Upevnenie spodnej časti šachty k otočnej plošine.
- Horizontálne rezanie na otočnej plošine.
- Kruhové vertikálne rezanie spodnej časti šachty na otočnej plošine.
- Uloženie kusov do transportného koša.
- Inštalácia ochranného suda nad transportným košom.
- Prenos suda do pásma balenia.
- Uzavretie bezpečnostných brán.

- Balenie do kontajnerov.
- Vyzdvihnutie kontajnerov.

Spodná časť RN bude rozrezaná na fragmenty pásovou pilou na nasledovný počet kusov: dolný a horný plášť - 74ks, stredové rúrky – 111ks, stredná časť plášťa – 18ks, spolu 203ks. Časti spodnej časti šachty sú nízkoaktívne a uskladnené vo vláknobetónových kontajneroch. Spolu bude potrebných 8 kusov kontajnerov.

Fragmentácia tieniacich kaziet, absorpčných častí HRK a spojovacích tyčí

Delenie (fragmentácia) tieniacich kaziet, absorpčných častí HRK sa bude vykonávať v mokrej rezacej zóne diaľkovo. Táto alternatíva zahŕňa rezanie aktivovaných komponentov na časti, ktoré sa dajú zabaliť do kontajnerov vhodných na dočasné skladovanie v Integrovanom sklade RAO alebo na uloženie.

Rezanie TKR a HRK

- Upevnenie TKR/HRK
- Vytiahnutie kontajnera VR / TKR
- Delenie TKR/HRK (1m kusy)
- Preprava kusov do prepravného koša
- Inštalácia tieniaceho puzdra nad prepravný kôš
- Preprava do baliaceho priestoru
- Zatvorenie tieniacich dverí
- Balenie do kontajnerov
- Vytiahnutie kontajnerov

Na rezanie tieniacich kaziet sa použije rezacie zariadenie, ktoré je k dispozícii v mokrej rezacej zóne. Na rezanie sa použije gilotínový rezací nôž. Je však možné využiť aj pásovú pílu, ktorá je už k dispozícii na demontáž zostavy reaktora (VR) kvôli hrúbkovým obmedzeniam gilotínových rezacích zariadení. Počas ďalších fáz inžinieringu je potrebné presne určiť rezaciu metódu.

Položky sa režu na fragmenty nepresahujúce 1m dĺžky. Rozrezané časti budú pomocou manipulátora premiestnené do koša. Kôš sa umiestni do kontajnera na MLW.

TKR sú celé aktivované, a preto sa neuvažuje o oddelení NAO od SAO a celé kazety je potrebné poslať do Integrovaného skladu na dlhodobé vymieracie uskladnenie. Fragmenty tieniacich kaziet tam zostanú až do doby, keď budú vhodné na ďalšie nakladanie.

Preprava tieniacich súprav zo skladovacieho bazéna 2. bloku do priestoru rezania sa vykoná pomocou bežného ochranného kanálu pre prepravu. Súprava sa spustí a ukotví pod hladinou vody.

Fragmentácia spojovacích tyčí sa bude vykonávať v suchej rezacej zóne vid' kapitola 8.1.1.1.

Fragmentácia nádrže vodnej biologickej ochrany

Fragmentácia nádrže vodnej biologickej ochrany sa vykoná za účelom oddelenia aktivovanej časti nádrže s hmotnosťou 10,2 t (maximálna hmotnosť vnútorného plášťa uvažujúca ochranný valec a výplň menej ako 25 t) od zvyšných konštrukcií a získania možnosti balenia aktivovaných fragmentov nádrže do vláknobetónových kontajnerov.

Nádrž vodnej biologickej ochrany sa rozoberie na časti pomocou rezacieho 8-10mm drôtového lana. Pri tomto procese je možné rezať nádrž vodnej biologickej ochrany naplnenú cementovou kašou.

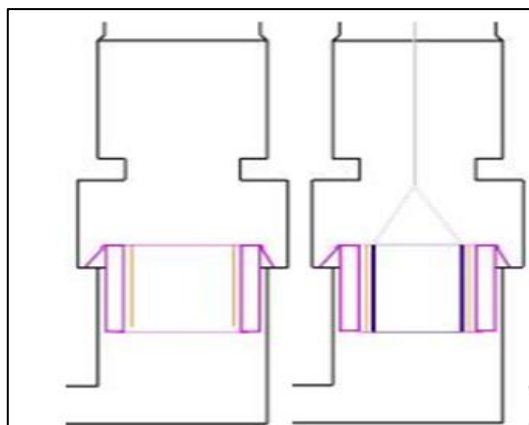
Nádrž vodnej biologickej ochrany sa zo svojho miesta rozoberá po kusoch. Rezanie začne primárnym rezaním v prevádzkovej pozícii, pri ktorom vznikne 12 narezaných kusov. Druhá fáza rezania prebehne v pásme rezania nasucho a primárne kusy sa rozrežú na 4 časti (sekundárne kusy) a tak sa naložia do kontajnerov.

Hlavné aktivity a ich postupnosť pri rozoberaní nádrže vodnej biologickej ochrany:

1 Inštalácia ochranných prvkov:

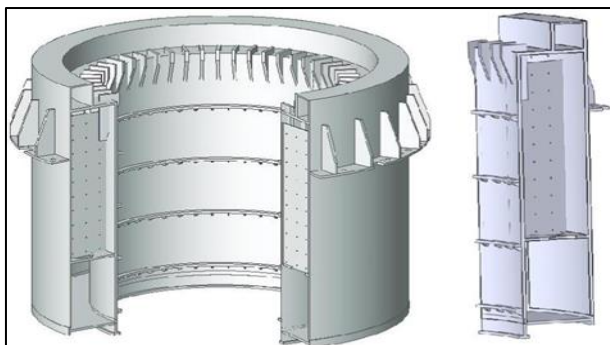
25mm hrubá stena a 9,8 ton ťažký valec sa inštaluje o vnútornú stenu nádrže. Tento valec má dve úlohy: zabraňuje pohybu tepelnej izolácie po vnútornej stene nádoby a chráni pred radiáciou. Valec a vnútorný plášť sú znehybnené roztokom, ktorý vyplní medzeru medzi týmito dvoma komponentmi. Plniaca látka je buď cement, guma, polymér atď., hmotnosť náplne 2 až 5 ton.

Obr. č. 44. Inštalácia ochranných prvkov

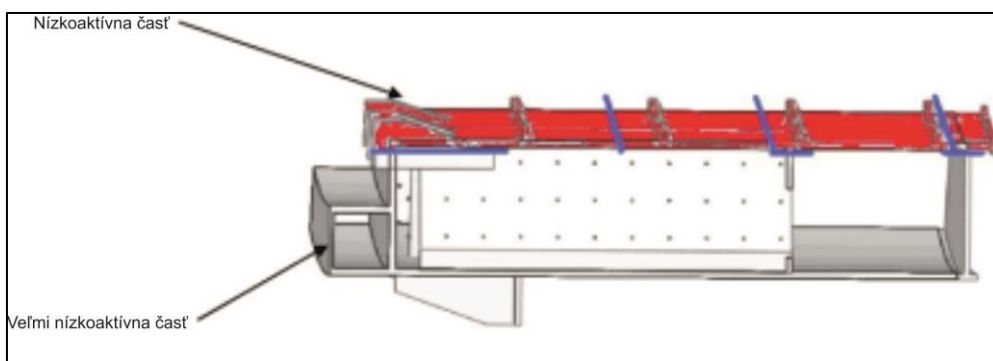


2 Odvodňovanie

- 3 Plnenie medzipriestoru cementovou kašou doplnovaním sa uskutočňuje, aby sa zabránilo vibráciám pri rezaní a znížila sa dávka, ktorej sú vystavení operátori. Naplnená nádrž má nižšiu hustotu a nižšiu tepelnú vodivosť ako nádrž naplnená obyčajným betónom.
- 4 Pri primárnom rezaní (na mieste) sa rozreže nádrž vodnej biologickej ochrany na 12 kusov. Počas rezania je šachta reaktora zvarená na úrovni betónovej rímsy. Na rezanie je použitá lanová píla. Treba si uvedomiť, že bývalé kanály merania toku neutrónov prechádzajú cez nádrž vodnej biologickej ochrany.

Obr. č. 45. Primárne rezanie nádrže vodnej biologickej ochrany

- 5 Zdvihnutie a prenos narezaných kusov do pásma rezania nasucho.
- 6 Sekundárne rezanie nádrže vodnej biologickej ochrany prebieha v pásme rezania nasucho. Účelom rezania je oddeliť aktivovanú časť nádoby (nízkoaktívna) od ostatných štruktúr (veľmi nízkoaktívne) a umožní sa tak uskladnenie aktivovaných kusov vo vláknobetónových kontajneroch. Spodné časti stredného segmentu sú rezané v mieste prepojenia vnútorného plášťa nádrže vodnej biologickej ochrany.

Obr. č. 46. Sekundárne rezanie nádrže vodnej biologickej ochrany.

Všetkých 12 kusov z primárneho rezania sa nareže na 5 častí (4 nízkoaktívne a jeden veľký veľmi nízkoaktívny). Sekundárne narezané kusy sú označené modrou líniou na obrázku hore. Tri zo štyroch nízkoaktívnych častí majú rozmery 1400x1080x22mm (veľké časti) a zostávajúci má 300x1080x22mm (malý kus).

4 vláknobetónové kontajnerly poslúžia na uskladnenie všetkých aktivovaných častí nádrže vodnej biologickej ochrany. Každý kontajner má kapacitu na 9 veľkých a 4 malé kusy. Tieto sa potom odstránia montážnym otvorom.

Kusy s veľmi nízkou aktivitou sa z pásma rezania nasucho prenesú otvorom PG a sú uskladnené do 6m ISO kontajnerov.

Fragmentácia kontaminovaných zariadení PO

Demontáž a etapy spracovania kontaminovaných materiálov z PO znázorňuje príloha 3 a postupnosť činností demontáže a spracovania kontaminovaných materiálov je znázornená v prílohe č.5.

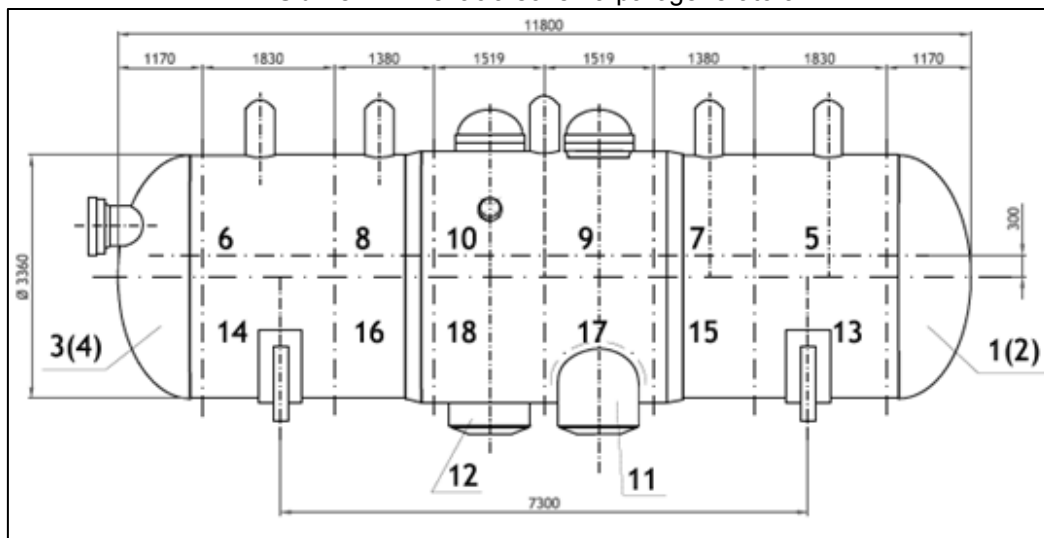
Parogenerátory

Veľké delenie

Najsôr sa každý parogenerátor rozreže na veľké kusy pomocou plynového rezáka ako je znázornené na nasledovnom obrázku. Počas rezacích prác je potrebné používať PFU na stlačenie PG s pripojením na nasávaciu sekciu zvyšku parnej trubky (na telese PG) a prípadne s pripojením na normálny systém výfuku danej zóny.

Celkový počet fragmentov bude 18 kusov, vrátane dvoch kolektorov, ktoré sa zdemontujú ako celok.

Obr. č. 47. Rezacia schéma parogenerátora



Potrubie bude odstránené v 5-metrových kusoch. V oblasti "U"- ohybu bude potrubie odrezané pomocou lanovej píly. Následne sa trubky rozrežú tak, aby sa zmestili do prepravných kontajnerov.

Následné delenie

Dodatočné delenie sa bude vykonávať na voľnom priestranstve po odstránení parogenerátora, ktorý sa vyťahoval ako celok. V tomto priestore sa nainštaluje vertikálna pásová píla, aby bolo možné narezat' malé kusy až do 800 mm, ktoré sa vložia do kontajnerov a vytiahnu cez montážny otvor.

Doprava veľkých kusov z pôvodnej pozície PG na miesto následného delenia sa vykoná pomocou mobilného portálového žeriavu pozostávajúceho z nosníkov a zdvíhaka s dostatočnou nosnosťou pre uvažované hmotnosti veľkých kusov a postačujúcim rozpätím na vkladanie malých kusov do kontajnerov. Žeriav je projektovaný s odpovedajúcimi rozmermi a nosnosťou oceľových nosníkov vrátane zdvíhaka a kladiek na spodnej časti, ktoré umožnia demontáž a odvoz rôznych kusov.

Kompensátor objemu (KO) s barbotážnou nádržou

Fragmentácia KO

Miesto demontáže

Miestom demontáže kompenzátora objemu budú miestnosti R106/1 (1. blok) a R106/2 (2. blok) a susedné miestnosti R002/1 (1. blok) a R002/2 (2. blok).

Miestom demontáže nádrže kompenzátora objemu bude zóna v miestnostiach A502/1 (1. blok) a A502/2 (2. blok).

Suchá rezacia zóna bude pozostávať z pracovísk oddelených od ostatných pomocou SAS. Je rozdelená na štyri časti:

- Prvotná fragmentácia KO
- Druhotná fragmentácia KO
- Fragmentácia nádrže KO
- Doprava a balenie

Rezacia zóna pozostáva z nasledovných komponentov:

- Ochranné kryty
- Lešenie
- Kotevné ochranné konštrukcie
- Mostový portál (nad jednokoľajkou)
- Kyslíkovo-acetylénový rezací plameň
- Lanová píla
- Výložníkový žeriav
- Snímače radiačného pozadia
- Zdvíhacie mechanizmy, ocelové laná a traverzy
- Ventilácia a plynové filtre
- Tieniace steny, dvere a prielezy

S ohľadom na rozličné priestory rezacej zóny bude potrebné vykonať nasledovné činnosti

Prvotná fragmentácia KO

Primárna rezacia zóna je umiestnená v R106/1 (1. blok) a R106/2 (2. blok) na úrovni +2,70. Bude vybavená kyslíkovo-acetylénovým plameňovým rezákom na rezanie veľkých fragmentov prstencového tvaru. Rezací proces začína na hornej časti TNR, kým je upevnená k jednokoľajovej dráhe. Táto bude vybavená vhodným košom pre personál alebo lešeniami, ktoré bude potrebné upraviť pre podmienky rezania

Druhotná fragmentácia KO

Táto zóna bude tvorená v miestnosti R004/2 (1. blok) a R004/4 (2. blok) a bude oddelená od primárnej rezacej zóny. Po prvotnom rozrezaní v primárnej rezacej zóne sa prstencové fragmenty prevezú pomocou jednokoľajovej dráhy do sekundárnej rezacej zóny a tu sa zložia na dlážku.

Rezacia zóna je vybavená ďalším kyslíkovo-acetylénovým plameňovým rezákom na konečné rozrezanie prstencových častí TNR.

Fragmentácia barbotážnej nádrže

Rezacia zóna pre barbotážnu nádrž sa nachádza v miestnosti 502 1/ 2 na úrovni +14,70m a je vybavená lanovou pílou a kyslíkovo-acetylénovým rezacím plameňom ako prvotnou rezacou metódou.

Rezacia zóna bude vybavená aj ďalšími rezacími zariadeniami a manipulátormi. V tejto zóne, kde sa bude vykonávať rezanie, je možná preprava do baliaceho priestoru za účelom naloženia všetkých fragmentov do kontajnerov.

Fragmentácia (delenie) sa bude realizovať v miestnosti barbotážnej nádrže a kusy sa budú dopravovať cez susednú miestnosť (A503/1 (1. blok) a A503/2 (2. blok) do miestnosti

vyťahovania (A511/1 (1. blok) a A511/2 (2. blok). Tieto miestnosti majú strop z odstrániteľnej betónovej dosky. Tu sa kusy pomocou existujúceho mostového žeriavu zložia na úroveň +10,50m.

Hlavné delenie

- Označenie rezov barbotéra
- Rozrezanie barbotéra pomocou lanovej píly / acetylénového rezáka
- Doprava fragmentov do miestnosti A511/1 (1. blok) alebo A511/1 (2. blok).

Balenie a preprava

- Inštalácia kontajnera na úrovni -1,5
- Naloženie fragmentov pomocou mostového žeriavu
- Preprava ku kontajneru
- Naloženie fragmentov do kontajnera
- Uzatvorenie kontajnera
- Vytiahnutie kontajnera

Hlavné cirkulačné čerpadlá, hlavné uzatváracie armatúry a primárne potrubie

Navrhovaný postup demontáže predpokladá maximalizáciu neobmedzeného uvoľnenia do prostredia a zabránenie potreby nového zariadenia na delenie (fragmentáciu) a dekontamináciu v strojovni V1. Všetky zariadenia sa budú deliť – rezať in situ na malé kusy vhodné na fragmentáciu a dekontamináciu v zariadeniach C7-A2 a C7-A3.

Kvôli obmedzenému priestoru a ťažkému prístupu sa pred zdvihnutím TNR rezanie potrubia bude vykonávať blízko nátrubkov TNR, pomocou diaľkovo ovládaného vnútorného rezacieho zariadenia.

Obr. č. 48. Zavedenie rezacieho nástroja a vnútorné rezanie



Toto rezacie zariadenie sa vloží a nainštaluje cez TNR, ako je znázornené na predchádzajúcom obrázku. Po inštalácii sa rezanie bude ovládať diaľkovo.

HCČ a ventily sa budú rezať tepelnými (hlavne) a mechanickými spôsobmi. Tieto spôsoby sú popísané v predchádzajúcich častiach tohto dokumentu.

Demontáž HCČ pozostáva z odstránenia demontovateľnej časti v súlade s procesom údržby a rozrezania plášťa HCČ až na 800 mm kusy.

Plášť HCČ sa reže ručne. Plášť sa reže na dve časti pomocou acetylénového rezáka. Odrezaná časť HCČ sa prenesie na rezanie pásovou pílou vybavenou systémom vedení otočnej pásovej píly, ktorý bude predbežne inštalovaný v zóne PG.

Plášť HCČ sa rozreže na 10 kusov pomocou pásovej píly.

Potrubia sa rozrežú na 34 fragmentov (na jednu slučku) až na 800 mm dlhé kusy. Priemerná hmotnosť jedného kusa je približne 300 kg.

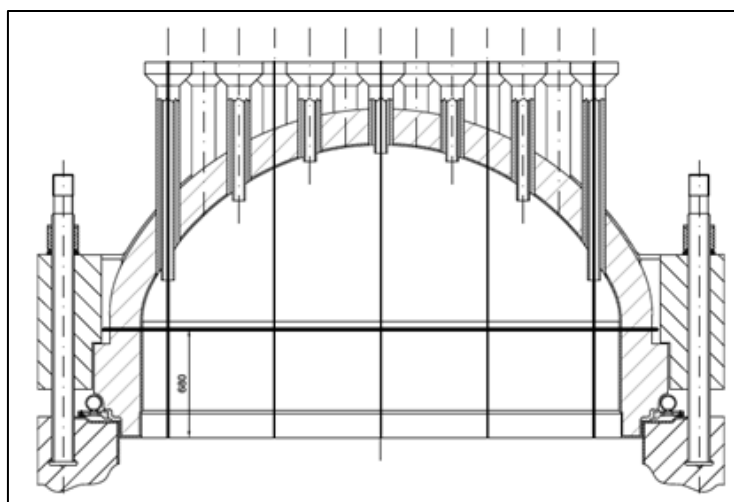
Hlava tlakovej nádoby reaktora

Metódou použitou pre demontáž hlavy TNR bude diaľkovo riadené suché rezanie. Táto alternatíva pozostáva z rezania kontaminovaných prvkov hlavy tlakovej nádoby reaktora na kusy, ktoré sa dajú umiestniť do kontajnerov.

Ako bolo popísané v predchádzajúcich častiach (demontáž TNR), proces rezania použitý pre hlavu TNR bude suché rezanie pomocou vertikálnych horizontálnych pásových píl.

V primárnej rezacej zóne sa hlava TNR rozreže horizontálne. Pri rezacom procese sa pásová píla vedie z intervenčnej (rezacej) oblasti do pred-rezacej oblasti. Rezanie sa vykonáva automaticky a monitoruje sa z dozorne pomocou kamerového systému. Pôdorys zóny pre rezanie nádoby reaktora je uvedený v prílohe 6.

Obr. č. 49. Horizontálny rez hlavy TNR



Hlavné činnosti zahŕňajú:

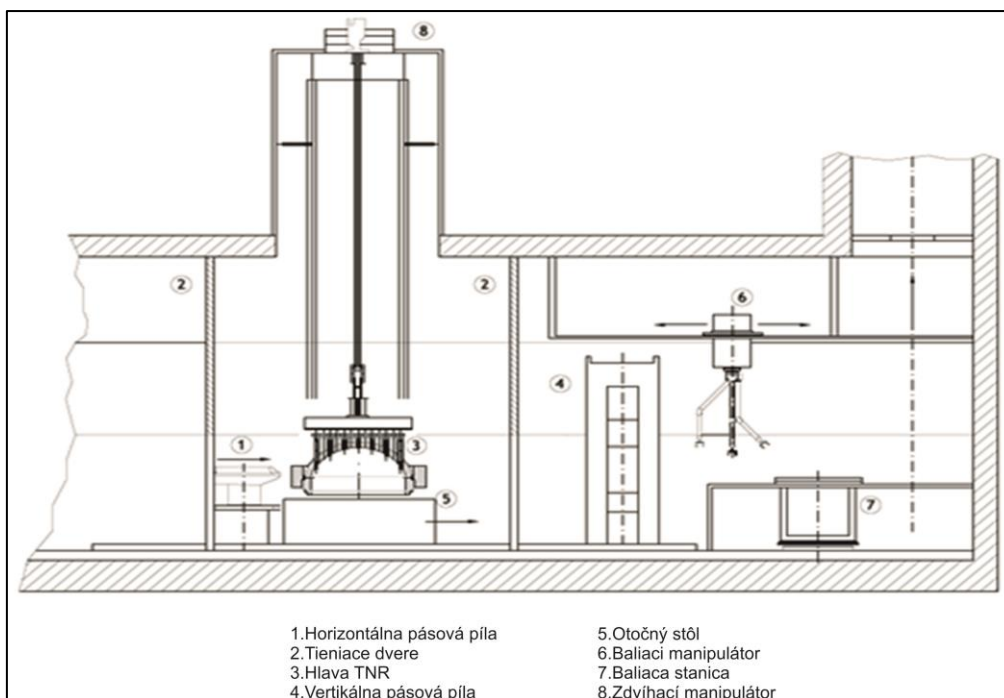
- Označenie rezov nádoby
- Vykonanie prvého rezu až po dosiahnutie požadovanej hĺbky rezu.
- Otočenie hlavy TNR o 180°.
- Ďalší rez a opakovanie sekvencie až po ukončenie horizontálneho rezu.
- Vytiahnutie plátu píly do pred-rezacej pozície.
- Doprava fragmentu a otočného stola do sekundárnej rezacej zóny.
- Zatvorenie tieniacich dverí.

Sekundárne rezanie

- Označenie rezov hlavy nádoby.
- Vertikálne rezanie.
- Otočenie pre nasledovný vertikálny rez.

- Preprava narezaných kusov do baliaceho priestoru (ponad otočný stôl).

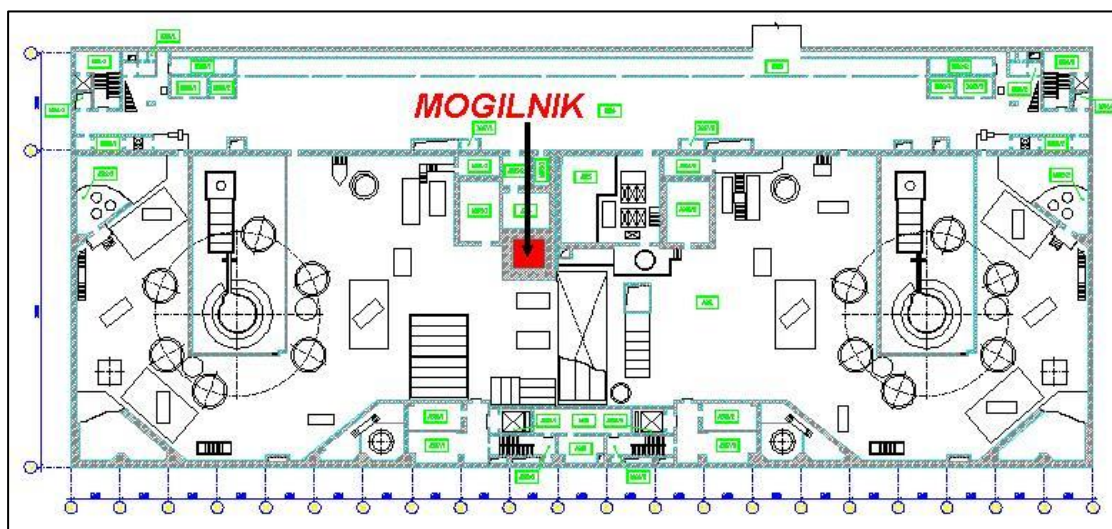
Obr. č. 50. Prvotná poloha hlavy TNR pre horizontálne rezanie



Mogilnik

Historické, vysoko rádioaktívne pevné kovové odpady, uskladnené v zložisku odpadov nazývanom "mogilnik" (odvodené z ruského slova pre cintorín alebo pohrebisko) predstavujú prevažne vnútroreaktorové kovové súčasti (spojovacie tyče HRK, absorbátory HRK a sondy merania neutrónového toku), ktoré sú okrem povrchovej kontaminácie v dôsledku pôsobenia neutrónov aktivované aj v celom svojom objeme.

Obr. č. 51. Mogilnik v reaktorovej sále



Podstatnú časť tvoria spojovacie tyče HRK a absorbátory. *Mogilnik* je prístupný priamo z reaktorovej sály v HVB a je riešené ako suchá jama.

Od rohu Mogilnika sa do hĺbky jedného metra rozbije betónový poter Mogilnika. Tak budú prístupné rúry, ktoré sa vytiahnu žeriavom. Súčasne je na spodnej strane dosky Mogilnika vytvorená ochranná podlaha (deliaca mreža Mogilnika), aby sa zabránilo pádu ľudí, nástrojov a fragmentov na dno Mogilnika. Rúrky Mogilnika sú určené na ďalšiu fragmentáciu. Za týmto účelom budú rúry spustené žeriavom reaktorovej sály do boxu PG pre rezanie pásovou pílou.

Rozsah tejto činnosti zahŕňa:

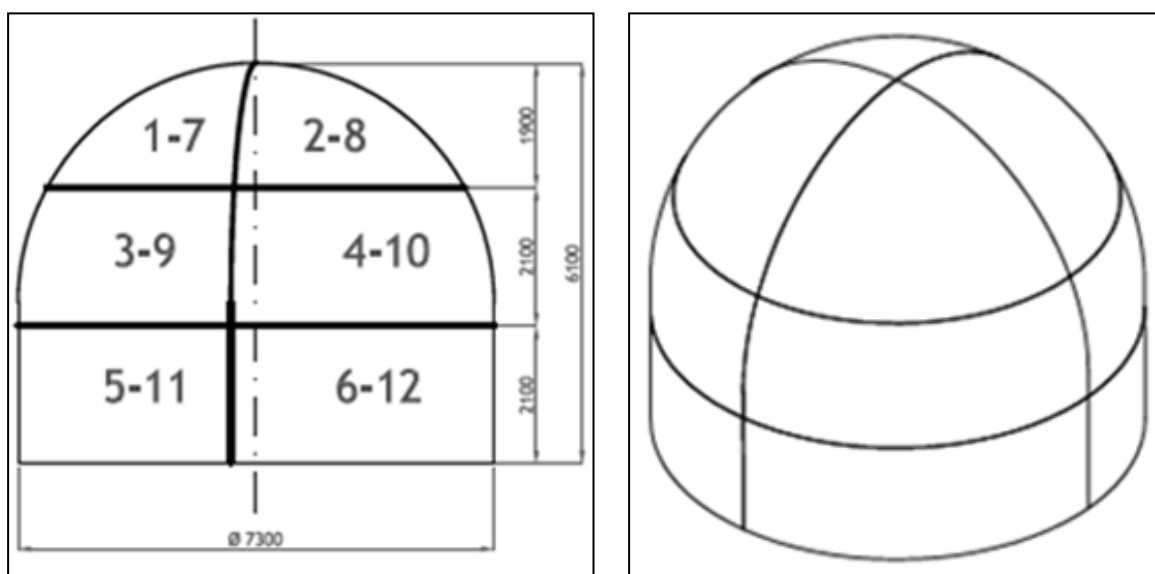
- odstránenie odpadu,
- klasifikáciu odpadu,
- fragmentáciu,
- balenie do tieniacich kovových kontajnerov alebo do VBK,
- transport kontajnerov do Integrálneho skladu RAO alebo do TSÚ RAO pre finálnu úpravu.

Kovové RAO budú upravené do podoby vhodnej pre uskladnenie, alebo pre finálne uloženie na úložisku.

Veko šachty reaktora

Veko šachty reaktora sa rozreže na dvanásť veľkých fragmentov. Pre účely rezania veka sa najskôr odstráni betón zo všetkých oblastí označených na primárne rezanie.

Obr. č. 52. Fragmentácia veka ŠR



Po odstránení betónu na znázornenej oblasti sa kovová časť veka reže acetylénovým horákom. Fragment, ktorý sa má odrezat', sa najskôr zavesí.

Betón má malú príľnavosť ku kovovému povrchu veka a je pridržiavaný zabudovanými komponentmi (konzolami). Odstránenie betónu sa vykonáva pomocou drážkovacieho nástroja a hydraulickéj zbíjačky.

Rezanie veka šachty reaktora v centrálnej sále s expedíciou fragmentov na neobmedzené uvoľnenie. Získané fragmenty sa ukladajú v nárazníkovej skladovacej zóne vytvorenej v centrálnej sále na následné rezanie.

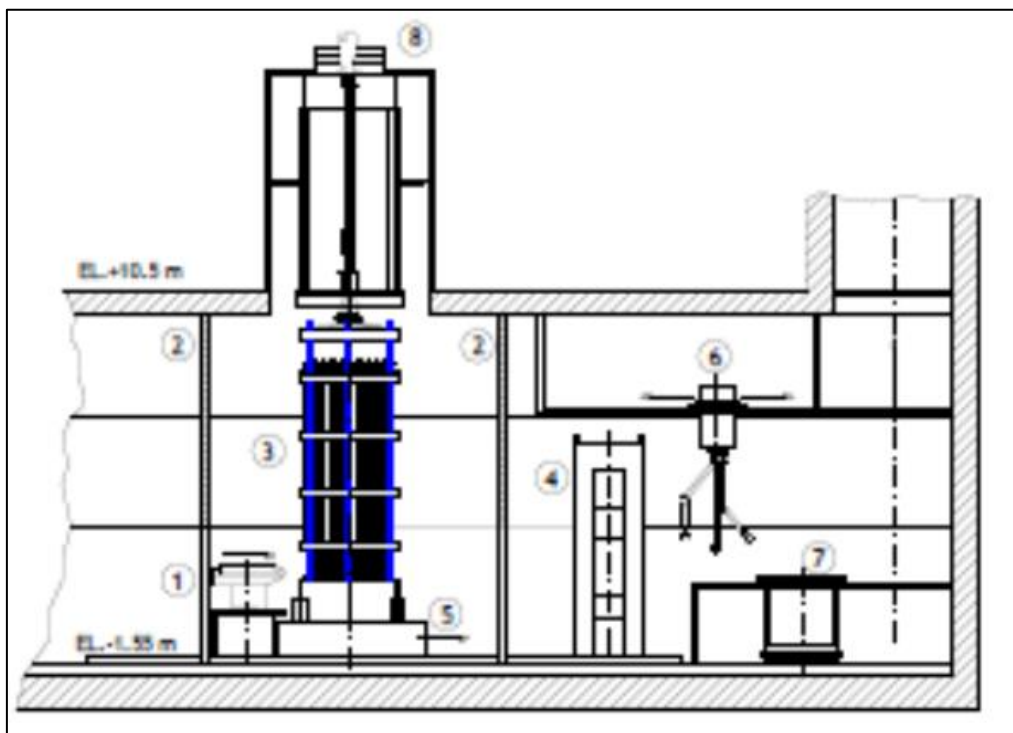
Po rozrezaní na veľké kusy sa celá fragmentácia bude vykonávať na pracoviskách projektu C7-A3. Druhotná fragmentácia sa vykoná diamantovým lanom.

Horný blok hlavy nádoby reaktora

Proces demontáže horného bloku bude pozostávať zo suchého rezania pomocou pásových pí – vertikálnej a horizontálnej.

Kroky demontáže sú podobné procesu demontáže TNR. Proces rezania začína od dolnej časti horného bloku, pričom tento je zavesený na žeriave centrálnej sály. Následne sa prvá odrezaná časť odloží z rezacieho stola a zavesený komponent sa zloží na miesto ďalšieho rezania.

Obr. č. 53. Prvotná poloha horného bloku reaktora pre horizontálne rezanie



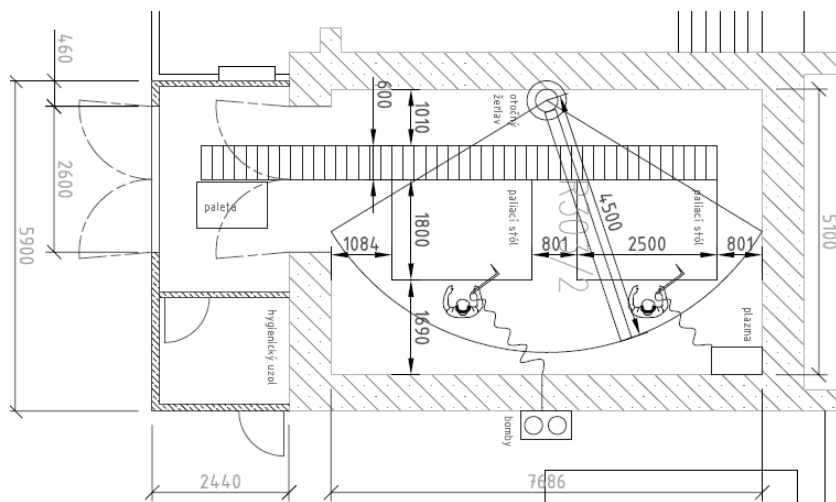
Rezaním sa získa celkovo 643 fragmentov (407 z trubiek, 66 z výstuží a 170 z plášťa).

Požiadavky na balenie a jeho realizácia sú rovnaké ako pre demontáž tlakovej nádoby reaktora.

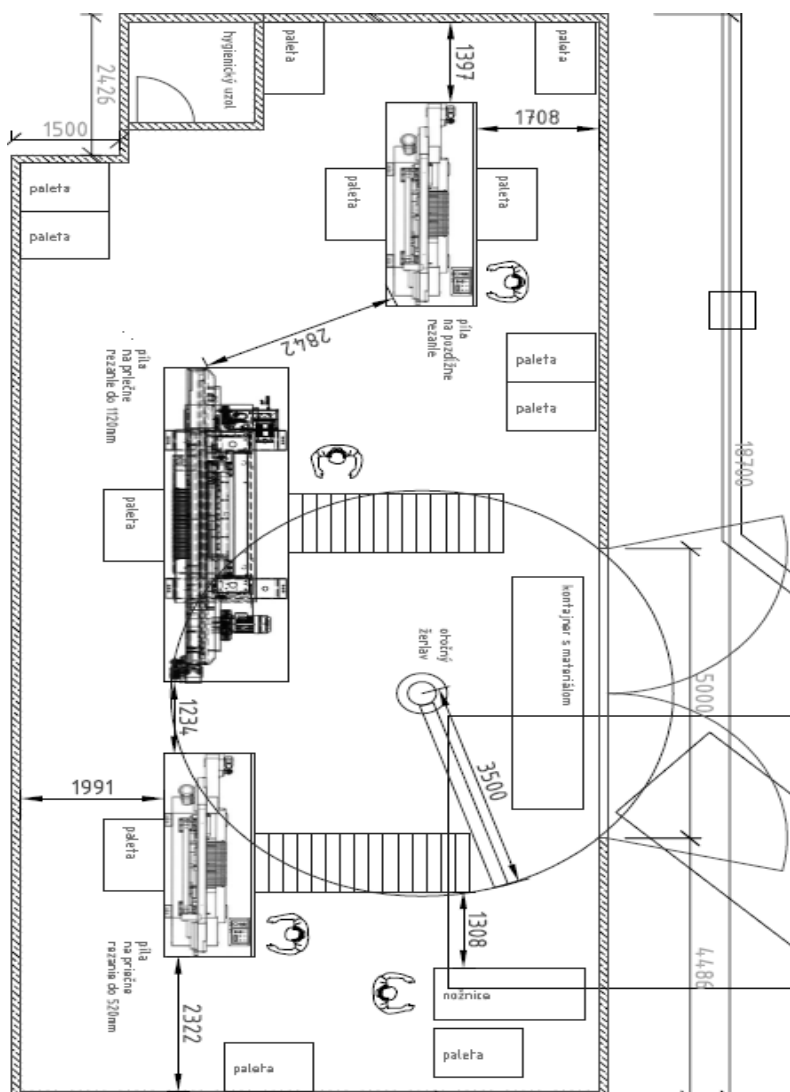
Ostatné kontaminované zariadenia PO

Všetky ostatné súčasti PO budú po demontáži prevezené na F&D pracoviská v rámci projektov C7-A2 a C7-A3 a následne uvoľnené do ŽP, skladované alebo uložené.

Obr. č. 54. Fragmentačné pracovisko 1-teplné na JE V1 +10,5m



Obr. č. 55. Fragmentačné pracovisko 2-mechanické na JE V1 +10,5m



Ostatné zariadenia v KP a mimo KP

Cieľom fragmentácie je pomocou navrhovaných zariadení deliť materiály na menšie kusy, aby boli transportovateľné na FaD pracoviská. Fragmentačné činnosti budú vykonávané na stabilných vyhradených pracovných miestach. Jednotlivé pracovné miesta budú uspořobené pre dané použité metódy s dôrazom na zabezpečenie maximálnej bezpečnosti na pracoviskách a minimalizáciu tvorby rádioaktívnych odpadov a budú napojené na odsávacie ventilačné systémy elektrárne JE V1, v ktorých sú umiestnené veľkoobjemové vysokoúčinné aerosólové filtre a sú zaústené do ventilačného komína JE V1.

Na demontážne a fragmentačné činnosti sa používajú nasledujúce metódy delenia:

- a) Hydraulické delenie
- b) Vysokoobrátkové delenie
- c) Nízkoobrátkové delenie
- d) Termické delenie

Hydraulické delenie

- Použitie - pre materiály, u ktorých nie je predpoklad ďalšieho spracovania (vrátane vnútornej dekontaminácie) napr. impulzné potrubia, káble, ...
- Výhody – zamedzenie vzniku rádioaktívnej kontaminácie okolia a ovzdušia
- Nevýhody – nemožnosť použitia na veľkorozmerné zariadenia, deformácia tvaru sťažujúca prípadnú vnútornú dekontamináciu
- Vplyvy – nulová tvorba emisií a rádioaktívnej kontaminácie

Vysokoobrátkové delenie

- Použitie – v miestach, kde nie je možné použiť iné mechanické metódy, prednostne pri delení materiálov s nízkou kontamináciou
- Výhody – rýchlosť delenia
- Nevýhody – riziko rozptylu rádioaktívnej kontaminácie, termická fixácia kontaminantu do materiálu, požiarne riziko
- Vplyvy – tvorba emisií, potenciálne zhoršenie pracovného prostredia

Nízkoobrátkové delenie

- Použitie - pre materiály aj s relatívne vyššou kontamináciou
- Výhody - minimalizácia vzniku rádioaktívnej kontaminácie okolia a ovzdušia, vylúčenie termickej fixácie kontaminantu do materiálu
- Nevýhody - dlhší čas delenia materiálu, vyššie priestorové nároky
- Vplyvy – minimalizácia vplyvu na okolie vzhľadom k nízkemu víreniu vzdušniny v priestore rezania

Termické delenie

- Použitie – v miestach, kde nie je možné použiť iné mechanické metódy
- Výhody – rýchlosť delenia
- Nevýhody – vznik toxických plynov, rozptyl rádioaktívnej kontaminácie, termická fixácia kontaminantu do materiálu, vysoké požiarne riziko
- Vplyvy – tvorba emisií, potenciálne zhoršenie pracovného prostredia

Dekontaminácia

Aktivované zariadenia

Dekontaminácia aktivovaných zariadení nebude vykonávaná.

Kontaminované zariadenia

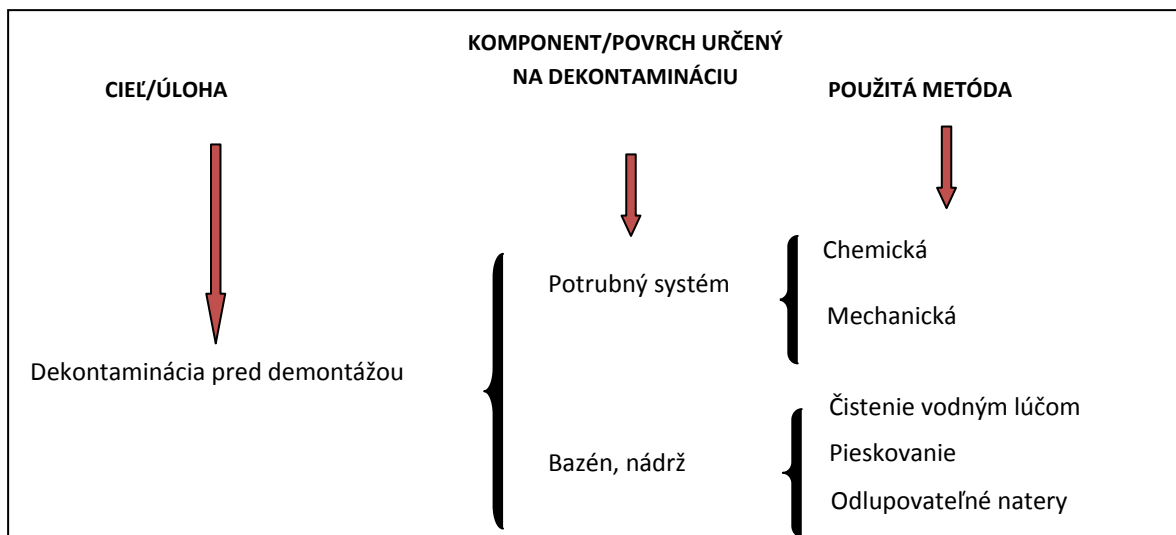
Dekontaminácia zariadení in situ

Dekontaminácia sa definuje ako odstránenie kontaminácie z povrchov zariadení alebo priestorov umývaním, zahrievaním, chemickým alebo elektrochemickým spôsobom, mechanickým čistením alebo iným technikami.

Zníženie rádiologickej kontaminácie zahŕňa v sebe nasledovné výhody:

- Odstránenie voľných rádioaktívnych kontaminantov a zafixovanie zostávajúcej kontaminácie na mieste pri príprave na ďalšie spracovanie.
- Zníženie radiačnej dávky pracovníkov vykonávajúcich následné demontážne činnosti v priestoroch, kde sa dané zariadenie nachádza.
- Zníženie objemu rádioaktívnych materiálov vyžadujúcich skladovanie a uloženie.
- Ohraničenie nákladov na údržbu a kontrolu počas obdobia čakania na demontáž.
- Zjednodušenie záverečnej demontáže, rozobratia a rezania a následných manipulačných operácií.
- Zníženie dodatočných priestorov a zariadení požadovaných na zaistenie bezpečnosti a ochrany počas operácií

Obr. č. 56. Spôsoby dekontaminácie



Dekontaminácia nádrží

Všetky nádrže je potrebné odvodniť a vyčistiť od kalu, kryštálov a iných zostatkových materiálov pred začatím procesu dekontaminácie. Na ich odstránenie sa využije podvodný vysávač. Toto zariadenie je schopné odstrániť nerozpustné častice akumulované na dne nádrží, čím sa znižuje dávka pre operátora. Zariadenie bude pozostávať z čerpadla umožňujúceho nasávanie veľkého objemu, s flexibilným zberným koncom umožňujúcim

pripojenie veľkého množstva príslušenstva (t.j., diaľkové nástroje, kefy, rozličné dýzy, atď.). Bude vybavené výsuvným stojanom umožňujúcim prevádzku zariadenia z úrovne terénu. Zariadenie bude flexibilnou hadicou pripojené k vysoko účinnému HEPA filtru.

Na dekontamináciu povrchu nádrží sa použije diaľkové čistenie vysokotlakovým vodným lúčom, nakoľko je vysoko účinné pri odstraňovaní dekontaminácie s minimálnou dávkou pre pracovníkov.

Vo veľkých nádržiach s vysoko kontaminovaným povrchom sa pred vysokotlakovým umývaním bude aplikovať chemická pena a gély. Dekontaminačný prostriedok (kyselina) sa bude miešať s organickou penou alebo gélom a bude sa na povrch aplikovať pomocou dýzy. Po vysokotlakovom umytí sa môže požadovať ručné okefovanie alebo brúsenie na odstránenie kontaminácie z horúcich bodov, ktoré sa určia skenovaním dávkového príkonu. Možné je aj použitie polosuchej elektrochemickej dekontaminácie.

Odpad vyprodukovaný pri dekontaminácii nádrží bude, pokiaľ je to možné, odvedený do systému spracovania kvapalných RAO JE V1. Keď nebude špeciálna kanalizácia k dispozícii v danej fáze vyradovania, odpad bude zberaný na dne každej nádrže a odčerpaný čerpadlom. Odčerpaný odpad bude zhromažďovaný, aby bol odvezený k spracovaniu a úprave.

Dekontaminácia potrubí a výmenníkov tepla

Zariadenia budú najskôr izolované od zvyšku systému. Dekontaminačné zariadenia budú pozostávať zo zariadení na vstrekovanie chemikálií, časticový filter, dočasných ionexových kolón s tienením a procesného ohrievača / chladiča.

Dekontaminácia bude spočívať vo vystavení kontaminovaných častí chemickým roztokom, ktoré rozpustia rádioaktívne nánosy, ktoré sa naakumulovali na procesných zariadeniach. Použitie dekontaminačné roztoky sa následne upravujú v ionexových meničoch, ktoré zadržia všetky chemické a rádioaktívne záťaž dekontaminačného roztoku do živice a čistá voda sa následne vráti do systému.

Rozpustené nánosy, vrátane odstránenej aktivity a zvyškov chemických činidiel sa zachytia na ionexových živiciach.

Odpadové živice z dekontaminácie sa musia spracovávať a skladovať na vhodnom mieste, ktoré sa môže nachádzať v určitej vzdialenosti od dekontaminačného zariadenia.

Dekontaminácia bazénov vyhoreného paliva

Po odstránení stojanov sa odoberie niekoľko vzoriek kalu a v laboratóriu sa vykoná ich predbežná analýza. Tieto údaje sa doplnia do plánovania prác odstraňovania kvôli rádiologickej ochrane pracovníkov.

Na základe skúseností sa zistilo, že nečistoty, korózne produkty a cudzí materiál majú sklon zhromažďovať sa pod bočnými stranami stojanov vyhoreného paliva a pozdĺž nich.

Na účely odstraňovania kalu sa použijú prenosné podvodné vysávače. Tieto zariadenia dokážu odstrániť nerozpustné častice nahromadené na dne bazéna ako aj častice vo forme suspenzie vytvorenej procesom dekontaminácie stojanov.

Zariadenie sa bude skladať z čerpadla umožňujúceho veľkoobjemové prietokové odsávanie a z pružného zberného konca navrhnutého tak, aby umožňoval pripájanie viacerých doplnkov (t.j. vzdialené vozidlo, kefy, trysky rozličných tvarov atď.). Zariadenie bude vybavené výsuvnou tyčou, ktorá umožní obsluhu zariadenia z úrovne 5,67 m. Zariadenie bude pomocou pružnej hadice pripojené k vhodnému vysokoúčinnému časticovému

vzduchovému filtru (HEPA). Určitá pružnosť zberného potrubia zabezpečí ovládateľnosť trysiek po podlahe bazéna.

Toto diaľkové zariadenie zníži príjem radiačnej dávky pre obsluhu spôsobený ručnou manipuláciou s nečistotami tým, že príslušná jednotka je namontovaná pod vodou a rádiologickú ochranu teda poskytuje samotná voda v bazéne.

Keď odpad prejde cez filtre, uloží sa do sudov s objemom 200 l.

Na odstraňovanie častíc z povrchu bazéna, ktoré by mohli spôsobiť zanesenie a opätovnú kontamináciu stien, sa použije aj plávajúci odlučovač. Poslúži aj na uľahčenie diaľkových činností z hornej strany tým, že udrží dobrú viditeľnosť.

Po dokončení odstraňovania kalu sa odsaje zvyšná voda z bazéna.

Keď je bazén prázdny, na činnosti v jeho vnútri je potrebné využiť diaľkové techniky, ktoré znížia hodnoty radiačných dávok na bezpečnú pracovnú úroveň.

V záujme odstránenia voľne ležiacich nečistôt sa celý povrch stien a podlaha BVP tlakovo vyčistí pomocou vysokotlakovej vody.

Následne bude možno potrebné vykonať ručné kefovanie alebo brúsenie, aby sa odstránila kontaminácia z horúcich miest identifikovaných meraním hodnôt hrubá alfa a beta z oterov a využitím meračov hodnôt dávkový príkonu. Možné je aj použitie polosuchej elektrochemickej dekontaminácie. Zvyšná voda sa následne odčerpá a odošle do TSÚ RAO v Bohuniciach.

Na povrchy bazénov sa v záujme ochrany materiálov pred opätovnou kontamináciou až do momentu demontáže aplikujú snímateľné povlaky.

Pofragmentačná dekontaminácia

Účelom pofragmentačnej dekontaminácie je znížiť povrchovú kontamináciu na takú úroveň, aby materiály mohli byť uvoľnené do životného prostredia v súlade s legislatívou platnou v čase realizácie alebo na úroveň zvoleného spôsobu likvidácie. Pri dekontaminácii musia byť zároveň vytvorené podmienky na spracovanie sekundárneho odpadu, v ktorom sa bude nachádzať podstatná časť rádioaktívneho inventáru z kontaminovaných zariadení JE V1.

Na dekontamináciu budú používané iba také dekontaminačné médiá, ktoré musia budú spĺňať odpovedať limitom a podmienkami na spracovanie, úpravu a uloženie vzniknutých sekundárnych RAO v RÚ RAO. Dekontaminačné pracoviská budú napojené na odsávacie ventilačné systémy elektrárne JE V1, v ktorých sú umiestnené veľkoobjemové vysokoúčinné aerosólové filtre, a ktoré sú zaústené do ventilačného komína JE V1. Zároveň budú tieto pracoviská napojené na systém zberu a spracovania rádioaktívne kontaminovaných vôd.

Navrhnuté metódy pofragmentačnej dekontaminácie:

- Elektrochemická dekontaminácia v dekontaminačnej vani
- Ultrazvuková dekontaminácia v dekontaminačnej vani
- Vysokotlakový ostrek v dekontaminačnej vani
- Abrazívne otryskávanie v koši
- Manuálne abrazívne otryskávanie.

Ultrazvuková dekontaminácia v dekontaminačnej vani

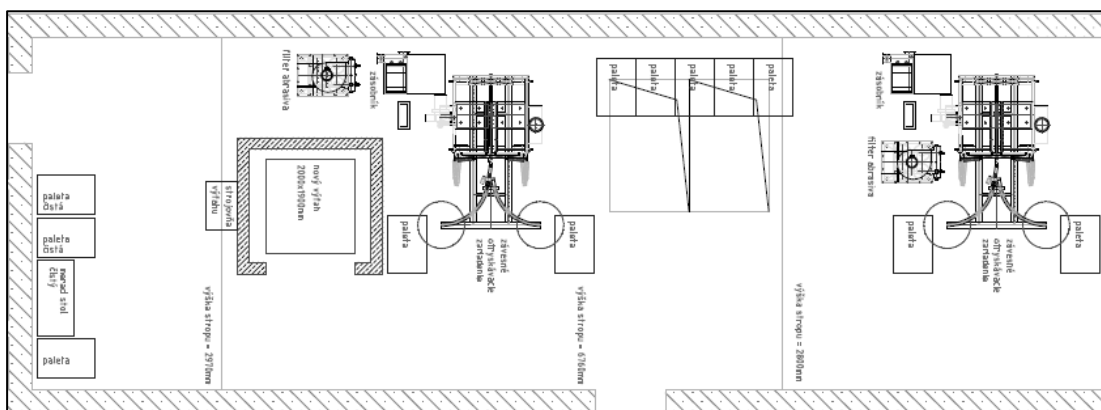
Použitie – na dočistenie materiálov od slabo fixovanej kontaminácie s použitím ultrazvuku po predchádzajúcej elektrochemickej dekontaminácii.

Vysokotlaký ostrek v oplachovej vani

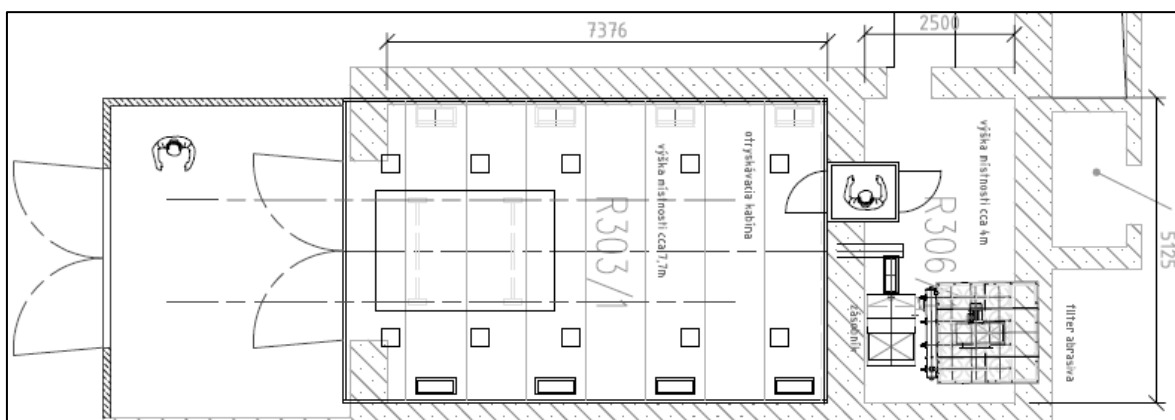
Použitie – na opláchnutie materiálu a odstránenie zvyškovej voľnej kontaminácie i na menej dostupných povrchoch po predchádzajúcej elektrochemickej a ultrazvukovej dekontaminácii.

Abrazívne otryskávanie v koši

Použitie – na otryskávanie fragmentovaných kovových povrchovo kontaminovaných dielov, ktoré sú voľne (formou jednorazových vsádzok) vložené do koša, pohybom ktorého sa otáčajú a sú otryskávané.

Obr. č. 57. Dekontaminačné pracovisko 1- Abrazívne v koši na JE V1 +2,6m**Manuálne abrazívne otryskávanie**

Použitie – na manuálne otryskávanie veľkorozmerných predmetov s veľkou hrúbkou, ktoré sú povrchovo kontaminované.

Obr. č. 58. Dekontaminačné pracovisko 2- Abrazívne manuálne na JE V1 +10,5m

Suché mechanické abrazívne otryskávanie

Hlavnou metódou používanou na dekontamináciu povrchov z uhlíkovej ocele bude suché otryskávanie povrchov fragmentovaných dielov abrazívmi. Účelom tejto metódy je odstrániť povrchovú vrstvu (ochranné nátery, koróznou vrstvu) až na základný materiál.

Suché abrazívne otryskávacie metódy sa budú používať na prednostné odstránenie takých materiálov, akými sú olej, mazadlá, oxidy (hrdza) a farby alebo iné nátery. Abrazívne otryskávanie sa bude využívať aj pre nehrdzavejúcu oceľ, aby sa zaručila efektívnosť elektrochemickej dekontaminácie, ktorá môže byť obmedzená prítomnosťou materiálov prilnutých na povrchoch komponentov určených na dekontamináciu.

Všetky zariadenia, ktoré majú byť zabezpečené na tento účel, musia byť vybavené odsávacím systémom s adekvátnym filtračným modulom. Zariadenie musí byť schopné odstrániť akýkoľvek pevne prilnutý materiál vrátane vrstiev korózie.

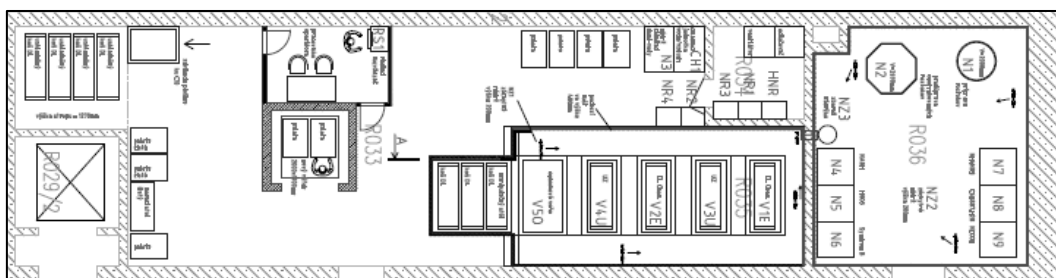
Pracovisko musí byť tiež vybavené manipulačnými stolmi, elektrickými kladkostrojmi, vysokozdvížnými vozíkmi a vozíkmi na manipulovanie s paletami.

Elektrochemická vaňová dekontaminácia

Metóda elektrochemickej vaňovej dekontaminácie doplnená čistením v ultrazvukových vaniach a vysokotlakovým ostrekom vodou sa bude používať na dekontamináciu nehrdzavejúcich ocelí. Na odstránenie miest s najvyššou aktivitou sa môžu použiť mechanické procesy (obrusovanie a otryskávanie abrazívmi).

Dekontaminačná linka musí byť vybavená prostriedkami, ktoré umožňujú prípravu a čerpanie dekontaminačných roztokov, filtrovanie a regeneráciu opotrebovaných roztokov, manipuláciu s dekontaminovanými materiálmi, prevádzkové merania kontaminácie materiálu, prevádzkovú kontrolu, separáciu a presun vyprodukovaného RAO na pracovisko spracovania sekundárneho RAO.

Obr. č. 59. Dekontaminačné pracovisko 3- Elektrochemická a ultrazvuková na JE V1 -1,8m



Ostatné technológie pre spracovanie a úpravu RAO

Cementačné zariadenie (BSC RAO)

Rádioaktívne odpady v pevnej forme sú vkladané do VBK a zalievané aktívnou cementovou zmesou. Táto zmes je pripravovaná v cementačnom zariadení – šikmý zmiešavač. Súčasťou zmiešavača je dávkovacia nádrž, do ktorej vstupujú RAO buď priamo (koncentráty) z koncentračného zariadenia alebo cez vstupné zásobníky (živice – ionexy, resp. kaly).

Podľa overených receptúr sa z dávkovacej nádrže dávkuje RAO a zo zásobníkov prísady resp. cement do šikmého zmiešavača.

Po dôkladnom premiešaní sa cementový produkt vypustí do vláknobetónového kontajnera (objem 3 m³). Kontajnery s vyzretým a vytvrdnutým cementom sú po uzatvorení a kontrole transportované do RÚ RAO v Mochovciach.

Spaľovacie zariadenie (BSC RAO)

V spaľovni sú spaľované pevné a kvapalné odpady. Spáliteľný odpad sa balí v triediacom boxe do plastických vriec s objemom cca 15 l a umiestňujú sa do 200 l sudov, odkiaľ sa transportujú do spaľovne, kde sú vrecia prostredníctvom dávkovacieho zariadenia dávkované do pece. Výkon zariadenia pri kombinovanom spaľovaní pevných a kvapalných RAO je 30 kg/h pevných odpadov a 10 kg/h kvapalných odpadov, ak sú spaľované iba pevné RAO 50 kg/h. Pevné odpady sú dávkované cez systém boxov do napájacieho boxu, ktorý predstavuje bezpečnostnú priechodku - slučku.

Samotná pec spaľovne je dvojkomorová (hlavná spaľovacia pec a dopaľovacia komora), konštruovaná ako šachtová pec. V peci sa nenachádzajú žiadne vnútorné zabudované časti. Spaľovanie prebieha v dvoch zónach. V spodnej zóne prebieha spaľovanie so zmesou paravzduch, čím je zaručené, že teplota v horiacom materiáli je 900 °C a je vylúčené tvorenie sa škvary a spekančov na stene pece. V hornej zóne je hlavné množstvo vzduchu privádzané priamo nad horiaci materiál (prevádzka s nadbytkom kyslíka) a množstvo vzduchu je nastavené tak, že teplota spaľovania je 750 ÷ 950 °C.

Plynné spaliny, popol a popolček z pece sú v dopaľovacej komore dopaľované pri teplote 950 ÷ 1150 °C. Popol je pravidelne vypúšťaný a fixovaný do matrice (parafínu) v ktorej je homogénne zmiešavaný.

Pred uvoľnením do ŽP sa uskutočňuje prepieranie plynných spalín v pračkách a čistenie na HEPA filtroch. Opatrebovaná pracia voda z práčok je transportovaná na cementáciu a následne solidifikovaná do pevnej matrice. Vypúšťané spaliny sú kontinuálne kontrolované na obsah chemických nečistôt, ako aj rádiologicky monitorované pred ich vypustením ventilačným komínom.

Lisovacie zariadenie (BSC RAO)

V lisovacom zariadení sú spracovávané odpady, ktoré sú vopred vytriedené a umiestnené v 200 dm³ sudoch. Sud je v zariadení vysokotlakového lisu lisovaný silou 20 000 kN. Výlisok je následne vkladán do vláknobetónového kontajnera a zalievajú cementovou zmesou.

Triediace zariadenie (BSC RAO)

Pozostáva z uzatvoreného, odsávaného triediaceho boxu. Netriedený pevný RAO je transportovaný do triediaceho boxu v nasledovných formách:

- voľne uložených častí vo fólii,
- 200 dm³ vreciach,
- 200 dm³ sudoch (2 ks).

V boxe je vytriedený RAO vkladán do 200 dm³ sudov a podľa druhu je transportovaný na ďalšie spracovanie nasledovne:

- nespáliteľný lisovateľný do lisovne,
- nespáliteľný nelisovateľný k miestu preberania pre cementáciu,

- spáliteľný, balený vo vreckách v 200 dm³ sude k preklápaciemu zariadeniu vstupného boxu spaľovne.

Koncentračné zariadenie (BSC RAO)

Na koncentračnom zariadení sú zahusťované anorganické kvapalné RAO, ktoré sú po zakoncentrovaní spracované fixáciou do cementovej matrice.

Zahusťovacia odparka je prietokového typu a skladá sa z 3 jednotiek tvaru U. Výkon odparky je 500 dm³/h pri soľnosti dávkovaného odpadu 200 ÷ 300 g/l.

Brídový kondenzát je používaný k preplachu trubiek koncentračného zariadenia resp. ako náplň práčok v systéme čistenia plyných spalín spaľovne. Nadbytočné množstvo brídového kondenzátu je po prečistení na čistiaciach staniciach odvádzaný do ŽP.

Výstupný produkt - koncentrát je zhromažďovaný v zásobníku, odkiaľ je transportovaný do cementačného zariadenia.

Bitumenačné zariadenia PS 44, PS 100 a zariadenie pre bitumenáciu rádioaktívnych sorbentov PS 44/2. etapa

Bitumenačné zariadenia PS 44, PS 100 a zariadenie pre bitumenáciu rádioaktívnych sorbentov predstavujú vzájomne previazané technologické celky. Základným zariadením PS 44 je filmová rotorová odparka s výkonom cca 120 dm³/h. Hlavnou funkciou odparky je odpariť vodu zo zakoncentrovaných kvapalných RAO a suché jemné kryštáliky vysušených solí obaliť bitúmenom - fixačným médiom. Výsledný produkt je vyprázdňovaný do 200 dm³ pozinkovaných sudov, ktoré sú po zaviečkovaní vkladané do VBK a zalievané cementovou zmesou.

Brídový kondenzát po vyčistení na odolejovači, vapexovom a uhlovom filtri je prečerpaný na čistiacu stanicu aktívnych vôd na dočistenie.

Prevádzkový súbor PS 100 je tvorený obdobným bitumenačným zariadením ako PS 44, ku ktorému je pričlenené zariadenie na čistenie nízko kontaminovaných odpadných vôd.

Spracovanie vôd na tejto čistiacej stanici je realizované odparovaním v odparke s prirodzenou cirkuláciou. Brídové pary po skondenzovaní sú dočisťované na sorpčných kolónach. Po znížení ich objemovej aktivity pod limitné hodnoty je kondenzát organizovane uvoľňovaný do životného prostredia. Zahustený podiel sa po dosiahnutí optimálnej koncentrácie spracováva bitumenáciou na bitumenačných linkách PS 100 resp. PS 44.

Zariadenie pre bitumenáciu rádioaktívnych sorbentov pozostáva zo základných komponentov: macerátor, dekantér, odstredivka, sušička a dva homogenizátory.

Sorbenty sú dovážané v prepravných kontajneroch do zásobných nádrží odkiaľ sú podávacími čerpadlami čerpané do macerátora. Tu sú častice väčšie ako 5 mm rozomleté. Z macerátora je zmes dopravovaná do dekantéra. V dekantéri sú z transportnej vody odseparované všetky ťažké pevné častice. Tieto častice vypadávajú z dekantéra ako pevná fáza. Pevná fáza je dávkovaná do sušiaceho zariadenia. Voda vychádzajúca z dekantéra je privádzaná cez vyrovnávaciu nádrž do odstredivky, kde dochádza k odstredeniu pevných častíc väčších než 0,005 mm. Kaly z odstredivky sú odvádzané cez nádrž kalu do sušičky. Vysušené kaly a ionexy zo sušičky sú nadávkované do homogenizátora, kde po zmiešaní s bitúmenom a aditívami vytvoria homogénny produkt. Tento je vypustený do 200 dm³ suda. Po zatuhnutí je produkt transportovaný do vláknobetónového kontajnera.

Čistiaca stanica odpadových vôd – prevádzkovaná časť (obj. 41)

Slúži na príjem a čistenie nízkokontaminovaných odpadových vôd o sumárnej gama objemovej aktivite do $3,7 \cdot 10^6$ Bq/dm³.

Mechanicky, chemicky aj rádiochemicky znečistené vody sú čistené odparovaním na kotlovej odparke s externým výhrevným telesom. Projektovaný výkon odparky je 1,5 m³/h odparenej vody, skutočný výkon je závislý od zloženia spracovávaných vôd.

Brídový kondenzát je následne prečisťovaný na iónomeničových filtroch až pokiaľ objemová aktivita rádionuklidov kondenzátu nepoklesne pod limitné hodnoty. Koncentrát je dopravovaný na Bitumenačné zariadenia PS 44 resp. PS 100 k fixáciu jeho solí do bitúmenovej matrice.

Poznámka: Vplyvy činností technológií na spracovanie a úpravu RAO uvedené v kap. 8.2.3 sú hodnotené samostatným procesom posudzovania vplyvov na životné prostredie. V tejto správe sú uvedené len ako súvisiace procesy pri nakladaní s RAO z vyradovania JE V1.

Systém špeciálnej kanalizácie a odpadných vôd ŠOV-3

V rámci jadrového zariadenia JE V1 je funkčný systém zberu (systém špeciálnej kanalizácie) a čistenia odpadových vôd (spracovanie odpadových vôd ŠOV-3), ktorý slúži na zber, skladovanie, spracovanie odpadných vôd. Systém pracuje v nadväznosti na systém zložiska kvapalných RAO, ktorý zbiera a skladuje odpadové vody z budovy pomocných prevádzok a systémom čistenia drenážnych vôd. Zložisko kvapalných RAO je určené pre dopravu, príjem, skladovanie RAO. Ďalej je systém určený na homogenizáciu, ohrev, stáčanie a transport KRaO.

Na uskladnenie kvapalných RAO sú používané nádrže z nehrdzavejúcej ocele alebo železobetónové kobky obložené nehrdzavejúcou oceľou.

Čistiaca stanica ŠOV 3 plní teda dve základné funkcie, koncentračnú a čistiacu. Koncentračná funkcia je sledovaná hustotou a sumou rozpustených látok zahusteného zbytku. Čistiaca alebo dekontaminačná funkcia odparky je definovaná meraním kvality kondenzátu odparky. Čistenie sa uskutočňuje na ionexových filtroch.

Súčasťou čistiacej stanice: odparka, doodparovač, kondenzátor – odplyňovač, deflegmátor, filtre s ionexovou náplňou, výveva, čerpadlá, expandér s chladičom. Odparka so samočinnou cirkuláciou spracovávaného obsahu pozostáva z výhrevnej komory a separátora, spojených medzi sebou po vodnej aj parnej strane. Destilát odpariek po iontovýmennej doočistke sa zbiera v kontrolných nádržiach. Po vykonaní rádiochemickej analýzy sa vyčistená voda odvádza do nádrží čistého kondenzátu alebo sa môže vypúšťať do vonkajšej kanalizácie, za presne stanovených podmienok. Ak voda nezodpovedá limitom na vypustenie, vypúšťa sa z kontrolných nádrží na opätovné prečistenie do nádrží odpadových vôd.

Transport, skladovanie a ukladanie RAO

Podľa definície uvedenej v atómovom zákone je preprava rádioaktívneho odpadu: činnosti spojené s naložením rádioaktívneho odpadu z jadrového zariadenia, inštitucionálnych rádioaktívnych odpadov, opustených žiaričov, rádioaktívnych odpadov neznámeho pôvodu a nepoužívaných rádioaktívnych žiaričov v mieste nakládky, ich prepravou a vyložením v mieste určenia, ktoré sú realizované v rámci jadrového zariadenia alebo medzi jednotlivými jadrovými zariadeniami.

Všetky dopravné a prepravné zariadenia, ktoré sú používané na prepravu RAO musia spĺňať požiadavky uvedené v zákone č.541/2004 Z.z. a Európskej dohode o medzinárodnej

cestnej preprave nebezpečných vecí – Dohoda ADR. Musia byť schválené ako prepravné zariadenie, musia mať povolenie na prepravu, spĺňať požiadavky technickej bezpečnosti, radiačnej ochrany, jadrovej bezpečnosti a ochrany pred požiarimi.

Skladovanie rádioaktívnych odpadov alebo vyhoreného jadrového paliva rozumieme dočasné umiestnenie týchto materiálov do priestorov, objektov alebo do zariadení umožňujúcich ich izoláciu, kontrolu a zároveň ochranu životného prostredia.

Naproti tomu ukladanie RAO predstavuje ich trvalé umiestnenie do úložiska. Definícia úložiska RAO hovorí, že je to priestor, objekt alebo zariadenie na povrchu, alebo v podzemí, slúžiace na ukladanie RAO a umožňujúce ich izoláciu, kontrolu a ochranu životného prostredia.

RAO z aktivovaných zariadení

Separáciou nízkoaktívneho odpadu (NA RAO) od stredneaktívneho odpadu (SA RAO) sa zabezpečí optimálne využitie RÚ RAO Mochovce.

Preprava na dočasné uskladnenie

Fragmenty TNR, vnútroreaktorových častí, častí HRK a tieniacich kaziet AZ reaktora, ktoré patria do kategórie SA – RAO, budú umiestnené do dočasného skladovania v integrálnom sklade (projekt C8) v ochranných kontajneroch.

Umiestnenie na dočasné uskladnenie

Uvažované zariadenia a kontajnery sa umiestnia na dočasné uskladnenie do tretieho a štvrtého modulu integrálneho skladu RAO.

Preprava na uloženie

Fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany, získané pri demontáži z miesta umiestnenia, ako aj fragmenty tlakovej nádoby reaktora (prírubová zóna, zóna päty potrubí a zóna dna) a kanálov kontroly teploty (horná časť bloku ochranných rúrok), sú určené na uloženie. Malé fragmenty, ktoré patria do kategórie NA-RAO, (t.j. časti valca reaktora a blok ochranných rúrok) sa prepravujú vo vláknobetónových kontajneroch s predbežným umiestnením v 200 l sudoch. Veľké fragmenty (časti nádrže vodnej biologickej ochrany a tlakovej nádoby reaktora), ktoré patria do kategórie N-RAO, sa prepravujú zaliate vo vláknobetónových kontajneroch. Fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany, ktoré patria do kategórie VNA-RAO, sa prepravujú v ISO kontajneroch na úložisko veľmi nízko aktívnych RAO Mochovce. Preprava sa vykoná podľa platných pravidiel, pomocou cestnej prepravy.

Uloženie

Uloženie malých fragmentov, ktoré patria do kategórie N-RAO odpadu, sa vykoná do vnútra vlákno–betónových kontajnerov. VNA-RAO (fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany) budú uložené bez kontajnera na VNA RAO úložisku Mochovce.

RAO z kontaminovaných zariadení PO a ostatných zariadení v KP a mimo KP

Umiestnenie na dočasné uskladnenie

Zhromažďovaním (pevných veľmi nízko aktívnych RAO, prechodných RAO a podmiennečne uvoľniteľných odpadov, teda odpadov s aktivitou približne do 100 Bq/cm²). sa rozumie

dočasné skladovanie, na krátke obdobie, kým bude možné odpad spracovať, prípadne umiestniť do nového certifikovaného skladu. Predmetom úpravy sú stavebné objekty SO 801/A:V1 a SO C809:V1, ktoré sa nachádzajú v areáli JE V1.

SO 801/A:V1 – Prístavba budovy pomocných prevádzok sa nachádza v kontrolovanom pásme, určená na skladovanie RAO a je teda vhodná na úpravu pre zhromažďovanie rádioaktívnych odpadov s nižšou aktivitou, t.j. na účely realizácie projektu C16.2. Vyprázdnením a úpravou tejto časti objektu s pôdorysným rozmerom približne 60x10 m a svetlou výškou približne 8m by sa získalo približne 600 m² priestoru vrátane priestoru potrebného na manipuláciu.

SO C809:V1 – Budova cementačnej linky pôvodne slúžila na spracovanie a skladovanie RAO. Aj keď je v budove niekoľko miestností zaplnených zariadeniami, ktoré je potrebné zachovať, stále zostáva dosť voľného priestoru využiteľného na zhromažďovanie VLLW. Ďalší priestor pribudne po demontáži a odstránení cementačnej linky. Celková plocha priestorov (vrátane manipulačných priestorov), so svetlou výškou približne 4m, ktorá bude v tomto objekte k dispozícii, je približne 294 m².

Preprava do miesta uloženia

Preprava do úložiska sa vykonáva v súlade s platnými predpismi pre prepravu.

Uloženie

V súčasnosti je k dispozícii úložisko nízkoaktívnych odpadov v lokalite Mochovce a pripravuje sa vybudovanie úložiska pre veľmi nízkoaktívne odpady v areáli jadrového zariadenia RÚ RAO Mochovce. Činnosť úložiska a rozšírenia jeho úložných štruktúr bola posudzovaná samostatným EIA procesom. Ukladanie RAO je možné len pri splnení limitov a podmienok platných pre úložisko, ktoré sú schvaľované ÚJD SR a ÚVZ SR. Tiež musia byť schválené obalové súbory, v ktorých môžu byť RAO na úložisko ukladané.

Všeobecné zásady pre nakladanie s odpadmi z aktivovaných a kontaminovaných hlavných zariadení

Veľké komponenty systému chladenia reaktora zahŕňajú aktivované zariadenia, ako sú tlaková nádoba reaktora (TNR), zostavba reaktora (VR), tieniace kazety reaktora (TKR) a prstencová nádrž vody (PNV); a kontaminované zariadenia (parogenerátory, kompenzátor objemu, hlavné cirkulačné čerpadlá, hlavné armatúry, hlava reaktorovej nádoby, primárne potrubie, Mogilnik a ochranný kryt).

Nakladanie s odpadmi vzťahujúce sa na spracovanie, úpravu, skladovanie a uloženie každého komponentu podľa rádiologických a fyzikálno-chemických vlastností je popísané v špecifickej časti pre každý komponent systému chladenia reaktora.

V tejto časti sú popísané obaly používané na zariadenia systému chladenia reaktora, manipulačné prostriedky a dopravné trasy buď v elektrárni alebo mimo nej, ako aj technické požiadavky, ktoré musia byť splnené s ohľadom na:

- Umiestnenie zariadenia v elektrárni
- Demontážne techniky
- Vlastnosti zariadenia, rádiologické, fyzikálno-chemické
- Koncový bod odpadov
- Radiačnú a bezpečnostnú ochranu

V tabuľke 4 a 5 je zhrnutá celková stratégia nakladania s odpadmi pre každý hlavný zdroj odpadov systému chladenia reaktora – aktivovaný alebo kontaminovaný.

Dekontaminácia stavebných objektov

Pred dekontamináciou objektov bude realizovaná demontáž zariadení, monitorovanie stien a podláh objektov.

Množstvo RAO sa bude minimalizovať dekontamináciou fragmentov pomocou zariadení C7-A2 a C7-A3. Fragmentácia na mieste a dekontaminácia využije kapacity existujúcich a v súčasnosti naplánovaných zariadení. Ďalšie nové zariadenia nebudú potrebné. Taktiež sa využijú kapacity RÚ RAO Mochovce a existujúce prepravné trasy.

Táto činnosť predpokladá, že väčšina zariadení PO bude uvoľnená do životného prostredia za podmienky, že sa dosiahnu požadované koeficienty dekontaminácie po ich demontáži.

Dekontaminácia fragmentov zariadení sa vykoná pomocou elektrochemickej dekontaminácie, vykonávanej bežnými prostriedkami. Po demontáži systémov umiestnených v rôznych objektoch sa uskutoční príslušná dozimetrická kontrola a kontrola bezpečnosti pri práci, keďže betón v objektoch, kde sa nachádzajú reaktorové nádoby a iné systémy je pravdepodobne do značnej miery kontaminovaný.

Dekontaminácia stavebných povrchov

Stavebné povrchy sa budú dekontaminovať iba po demontáži zariadení. Navrhnuté sú nasledovné dekontaminačné metódy:

- Povrchy pokryté výstelkou z nehrdzavejúcej ocele budú dekontaminované polosuchou elektrolytickou dekontamináciou alebo v obmedzenom rozsahu mechanicky s následným oplachovaním.
- Povrchy pokryté výstelkou z uhlíkovej ocele s epoxidovým náterom budú v obmedzenom rozsahu dekontaminované mechanickými prostriedkami.
- Povrchy s epoxidovým náterom budú dekontaminované pomocou roztoku detergentu a vody (pomer 1:1) nanášaného na povrch v penovej forme. Ak to bude potrebné, v obmedzenom rozsahu sa použije mechanická dekontaminácia.
- Povrchy bez výstelky a epoxidového náteru budú dekontaminované mechanicky obrusovaním do hĺbky okolo 5 až 10 mm.

Tab. č. 1. Nakladanie s aktivovanými komponentmi

Zariadenie	Postup demontáže.	Klasifikácia	Kontajner	Nárazníková skladovacia zóna	Vnútoraná doprava	Úprava	Skladovanie	Vonkajšia doprava	Uloženie
TNR	Zmenšenie veľkosti rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		SA RAO	CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
VR	Zmenšenie veľkosti mokrým rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	Zberný kôš do VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		SA RAO	Zberný kôš do CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
TKR	Zmenšenie veľkosti mokrým rezaním	SA RAO	Zberný kôš do CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
PNV	Zmenšenie veľkosti rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		VNA RAO	ISO kontajnery 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)

Tab. č. 2. Nakladanie s kontaminovanými komponentmi

Zariadenie	Postup demontáže	Klasifikácia	Terénny kontajner	Spracovanie	Klasifikácia po spracovaní	Kontajner po spracovaní	Akumulácia / nárazníková zóna	Vnútrná doprava	Úprava	Skladovanie	Vonkajšia doprava	Uloženie
Trubky PG 2. bloku	Zmenšenie veľkosti suchým rezaním	NA RAO	200l sudy	—	NAO	200l sudy	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Zhutnenie v CS RAO a cementácia sudových paliet do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
Kovové	Zmenšenie veľkosti suchým rezaním rádiolog. separáciou	VN RAO (dekontaminovateľné)	Debny 1,2x0,8x0,8	Dekontaminácia v C7-A3	Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do zariadenia FR	—	—	—	—
		VNA RAO (nedekontaminovateľné)	ISO kontajner 20'	Zabalené do polymérového filmu	VNAO	ISO kontajner 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do skladu VNAO	—	Sklad VNARAO v SO801 alebo MS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)
		Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Debny 1,2x0,8x0,8	Neobmedzené uvoľnenie (FRM02C)	Uvoľnený odpad	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Strojovňa na bežnú skládku	—	Bežné skládky	Nákladným autom na konečné miesto určenia	Konvenčné skládky / recyklácia
		VNAO (neuvoľnené)	ISO kontajner 20'		VNAO	ISO kontajner 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do skladu VNAO	—	Sklad VNARAO v SO801 alebo MS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)
Izolácia	Odstránenie zariadenia	Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Veľkoobjemové vrecia	Neobmedzené uvoľnenie (FRM06C)	Uvoľnený odpad	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Strojovňa na bežnú skládku	—	Bežné skládky	Nákladným autom na konečné miesto určenia	Konvenčné skládky / recyklácia
		VNA RAO (dekontaminovateľné)	Ohradové palety	Dekontaminácia v C7-A3	Uvoľniteľné pre FR (RT1 a RT2)	Ohradové palety	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála na FR zariadenie	—	—	—	—
		VNAO (nie dekontaminovateľné)	Ohradové palety		VNAO	Ohradové palety	RS, úroveň +10,5 m	RS na TSÚ RAO nákladným autom	Spracovanie na TSÚ RAO	Skladovanie VNARAO na SO 801 alebo IS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)
VNA RAO (nedekontaminovateľné)	200l sudy	---	VNAO	200l sudy	RS, úroveň +10,5 m	RS na TSÚ RAO nákladným autom	Lisovanie v sudoch a vloženie do ISO kont.	Skladovanie VNARAO na SO 801 alebo IS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)		

Dekontaminácia bude prebiehať až kým aktivita v betóne a iných murovaných stenách nedosiahne hodnoty pre uvoľnenie platné pre stavebné konštrukcie na Slovensku.

V prípade potreby sa použije viac dekontaminačných cyklov.

Ako príklady typických prenosných technológií sú:

- Dekontaminácia lúčom horúcej tlakovej vody
- Polosuchá elektrolytická dekontaminácia
- Dekontaminácia penou
- Dekontaminácia gélom
- Dekontaminácia pastou
- Dekontaminácia snímateľným lakom (film) a elektrolytická dekontaminácia snímateľným lakom
- Umývanie handrami
- Dekontaminácia obrusovaním.

Činnosti v rámci dekontaminácie budú organizované po jednotlivých miestnostiach. Do rozsahu prác spadajú nasledovné činnosti:

- monitorovanie a kontrola oblasti, prvotný prieskum s cieľom identifikovať úrovne kontaminácie a miesta s vysokou aktivitou v stavebných povrchoch a vstavaných kontaminovaných prvkoch,
- výber najvýhodnejšej metódy, resp. metód dekontaminácie podľa úrovne a hĺbky prieniku kontaminácie,
- prípravné činnosti,
- demontáž vstavaných kontaminovaných prvkov, odstránenie kontaminovaných oceľových konštrukcií,
- dekontaminácia stavebných povrchov na požadované uvoľňovacie hodnoty pomocou navrhovaných metód,
- dozimtrické merania stavebných povrchov po príslušnej dekontaminácii objektu s cieľom zabezpečiť, že objekt spĺňa hodnoty pre uvoľnenie,
- manipulácia s betónovou sutinou, resp. odpadom vzniknutým počas dekontaminácie, jeho nakladanie do príslušných obalov (sudy, kontajnery, a pod.), preprava na miesta nakladania s odpadom a zabezpečenie ostatných činností v rámci nakladania s odpadom až po zneškodnenie odpadu,
- vyčistenie miesta a údržba.

Kovový zvyškový odpad bude spracovaný a upravený v súlade s plánom nakladania s rádioaktívnymi a inými zvyškovými materiálmi. Sekundárny odpad, ktorý vznikne pri dekontaminácii povrchov objektov (výsledok obrusovania) bude spracovaný na existujúcich technológiách JZ TSÚ RAO.

Demolácia objektov a vyplnenie stavebných jám

Hlavným cieľom činnosti je demontáž zostávajúcich zariadení a následná demolácia objektov počas 2. etapy vyrad'ovania (po ukončení dekontaminácie, ak je potrebná) a nakladanie s odpadom vrátane jeho zneškodnenia. Činnosť zahŕňa práce súvisiace s demoláciou týchto konštrukcií, resp. objektov (vrátane podzemných konštrukcií), s nakladaním s odpadom a so

zabezpečením nástrojov a zariadení, ktoré majú byť použité. Do rozsahu činnosti patrí aj demontáž zvyšných nekontaminovaných systémov a komponentov v objektoch pred začatím demolačných prác.

Ešte pred demoláciou budú demontované jednotlivé elementy objektov, napr. kovové schodišťa alebo plošiny, konštrukčná oceľ, napr. natreté oceľové nosníky, kovová paluba, zapustené potrubia, atď. S demontovanými časťami budov sa bude zaobchádzať ako s odpadom, ktorý bude spracovaný a upravený podľa druhu odpadu – neaktívny odpad, RAO. Pre nakladania s RAO platia postupy uvedené v kap. 3.3. Nakladania s konvenčným odpadom bude v súlade s právnymi požiadavkami platnými v odpadovom hospodárstve (kap. 3.4).

Vyprázdnené objekty sa zbúrajú až po spodnú časť základovej dosky .

Demolácia objektov vrátane chladiacich veží môže byť vykonávaná len mechanickými metódami a to:

- Pomocou čeľust'ových drvičov - počas demolácie budú na zem padať drobné kusy betónu s priemerom max. 20 cm, ktoré žiadnym spôsobom nenarušia iné stavebné objekty.
- Postupným rezaním od najvyššej časti po výšku 50 m. Následne budú jednotlivé časti budovy transportované pomocou žeriavu na zem, kde sa budú fragmentovať na menšie časti. Po demolácii na úroveň 50 m bude následne využitý demolačný postup ako v predchádzajúcej alternatíve, čo predstavuje demoláciu objektov od výšky 50 m po 0 m pomocou čeľust'ových drvičov.

Betón, ktorý vznikne pri demolácii chladiacich veží a ostatných objektov bude následne podrvený a po odseparovaní železných výstuží použitý na zavážku vzniknutých základových jám objektov (veží).

Pri oboch spôsoboch demolácie bude stavebník v najvyššej možnej miere minimalizovať vibrácie, prašnosť, hlučnosť, emisie plynov alebo dymu v zmysle príslušných slovenských zákonov (obzvlášť zákon č. 355/2007 Z. z.). Stavebník obmedzí prašnosť organizáciou prác, kropením a čistením komunikácií.

Demolačné činnosti sa budú realizovať postupne podľa jednotlivých objektov. Rozsah činností zahŕňa:

- rádiologický, chemický a rádiochemický prieskum,
- pri kontaminovaných objektoch bude v maximálnej možnej miere bude aplikovaná dekontaminácia na mieste (podľa potreby)
- odstránenie kontaminovaných komponentov rezaním a demontážou a v takej podobe, aby mohli byť vhodným spôsobom prepravené a uložené , preprava na dekontamináciu, alebo preprava do zariadení na nakladanie s odpadom
- prípravné činnosti: odpojenie objektov od sietí, odpojenie prípojok a napájacích vedení, zabezpečenie prevádzky hlavných vetiev po odpojení prípojok a napájacích vedení, v prípade potreby,
- vypracovanie plánu demolácie, podrobného plánu prác a potrebných postupov realizácie, získanie povolenia na odstránenie stavieb v zmysle zákona 50/1976 Zb.,
- zaistenie, odpojenie a zabezpečenie systémov pred začatím demontáže,
- pred akýmikoľvek demontážnymi prácami sa uskutoční príslušná dozimetrická kontrola a kontrola bezpečnosti prác,

- demontáž prvkov objektov, ako napr. kovové schodištia alebo plošiny, konštrukčná oceľ, napr. natreté oceľové nosníky, kovová paluba, zapustené potrubia atď.,
- manipulácia s demontovanými materiálmi a odpadmi a ich preprava na zhodnotenie/zneškodnenie,
- zbúranie objektov až po spodnú časť základovej dosky,
- odstránenie podzemných potrubí a konštrukcií pod budovami ,
- záväzka jám sutinou z demolačných prác na JE V1 (ak sutinu nie je možné recyklovať alebo opätovne použiť) alebo čistou sutinou z JE A1 a úprava terénu, zhodnotenie/zneškodnenie vzniknutého odpadu.

Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania do životného prostredia

Z pohľadu vplyvu na životné prostredie je ideálnym spôsobom nakladania s materiálom z vyrad'ovania JE jeho dekontaminácia a uvoľnenie spod administratívnej kontroly na neobmedzené použitie. Z dôvodu riešenia plynulého procesu monitorovania materiálov za účelom rozhodnutia o ich možnom uvoľnení spod administratívnej kontroly je realizovaný projekt BIDSF C10 „Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania“. Cieľom tohto projektu je dodávka a sprevádzkovanie zariadení určených k selekcii vzniknutého materiálu z vyrad'ovania JE V1, spolu s príslušnou úpravou dotknutých priestorov tak, aby s ním mohlo byť naložené v súlade s platnou legislatívou .

Rozhodnutie o budúcom nakladaní, vrátane alternatív uloženia tohto materiálu, bude závisieť na jeho rádiologickom zložení. Rádioaktívne a neaktívne materiály z JE, ako súčasť procesu uvoľnenia lokality JE V1, budú tvoriť dva hlavné smery tokov:

- Odpad uvoľnený spod administratívnej kontroly sa všeobecne označuje ako 'free release' alebo 'clearance' a znamená, že sa nevyžaduje ďalšia kontrola materiálu z pohľadu radiačnej ochrany. Takýto odpad sa môže zhodnotiť/zneškodniť v súlade so zákonom o odpadoch.
- Nadlimitne rádioaktívne kontaminovaný materiál bude umiestnený do zariadení určených pre RaO na jeho ďalšie spracovanie.

Cieľom uvoľňovania rádioaktívne kontaminovaného materiálu je dosiahnutie efektívneho vyrad'ovania JE V1 z prevádzky, pri zabezpečení dostatočnej ochrany zdravia obyvateľov pred ionizujúcim žiarením.

Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania jadrovej elektrárne sa môže vykonávať iba na základe povolenia Úradu verejného zdravotníctva SR podľa zákona č 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, §45 odsek (5) „ Povolenie na uvoľňovanie rádioaktívnych látok a rádioaktívne kontaminovaných predmetov, ktoré vznikli alebo sa používali pri činnostiach vedúcich k ožiareniu vykonávaných na základe povolenia ÚVZ SR spod administratívnej kontroly“.

Do životného prostredia sa budú uvoľňovať nekontaminované alebo nízko-kontaminované materiály, ktorých hmotnostná aktivita bude pod uvoľňovacou úrovňou určenou v prílohe č.8 nariadenia č.345/2006 Z.z. a zároveň budú tieto materiály spĺňať kritériá na uvádzanie rádioaktívnych látok do životného prostredia uvedené v časti II., prílohy č.3 nariadenia č.345/2006 Z.z. Podľa bodu 3 časť II. prílohy č.3 nariadenia č.345/2006 Z.z. sa kritérium na uvoľňovanie uvedené v bode 2, časti II., prílohy č.3 nariadenia č.345/2006 Z.z. považuje za splnené, ak priemerná efektívna dávka jednotlivcov v kritickej skupine obyvateľov v žiadnom

kalendárnom roku nepresiahne 10 μSv a súčasne kolektívna efektívna dávka neprekročí 1 manSv.

Na meranie rádioaktívne kontaminovaných materiálov určených na uvoľňovanie spod administratívnej kontroly boli v rámci projektu BIDSF zriadené štyri pracoviská vybavené príslušnými zariadeniami a dodaný centrálny software na evidenciu monitorovaného materiálu. Na pracoviskách na meranie rádioaktívne kontaminovaných materiálov určených na uvoľňovanie spod administratívnej kontroly bude realizovaná výstupná rádiologická charakterizácia a to meraním a vyhodnocovaním nielen objemovej aktivity a aktivity povrchovej kontaminácie, ale bude vykonávaná aj kontrola rádiologickej charakterizácie.

- Pracovisko s veľkoobjemovou meracou komorou
- Na tomto pracovisku bude umiestnená veľkoobjemová meracia komora, ktorá bude umiestnená vo vlečkovom koridore na rozhraní kontrolovaného pásma a bude pracovať v bariérovom režime.
- Pracovisko na meranie veľkoobjemových materiálov
- Na tomto pracovisku bude umiestnené veľkoobjemové meracie zariadenie s veľkoobjemovým kontajnerom.
- Pracovisko pre veľkorozmerný materiál
- Na tomto pracovisku, ktoré bude umiestnené mimo kontrolovaného pásma JE V1 budú uvoľňované veľkorozmerné konštrukčné časti zariadení JE V1. Zariadenia na meranie budú pozostávať z prístrojov na meranie povrchovej kontaminácie a zo systémov gama spektrometrie in-situ.
- Pracovisko pre uvoľňovanie stavebných častí
- Na tomto pracovisku sa budú uvoľňovať povrchovo kontaminované stavebné časti JE V1. Zariadenia na meranie budú pozostávať z prístrojov na meranie povrchovej kontaminácie veľkoplošných častí, ktoré budú pracovať v skenovacom režime, z prístrojov na meranie povrchovej kontaminácie a zo systémov gama spektrometrie in-situ.

Súčasťou zariadení pracovísk bude aj manipulačná technika a váhy. Používané meracie zariadenia budú mať doklady o metrologickom overení.

Pre umiestnenie monitorovacích zariadení boli upravené priestory v obj. č. SO 800-2:V1, SO 800/c:V1, SO 490-2:V1 a vybudovaný nový obj. č. 510/2:V1 určený pre dočasné skladovanie uvoľneného materiálu na účely kontroly ÚVZ SR a zabezpečenie logistiky uvoľneného materiálu.

Do životného prostredia sa budú uvoľňovať rôzne materiály, napr. : kovový materiál, tepelné izolácie, stavebné odpady a zemina, veľko-objemové a veľko-rozmerné materiály a časti stavieb. Materiály sa budú uvoľňovať formou fragmentovaných kovových materiálov v paletách, stavebných odpadov v kontajneroch, veľko-objemových a veľko-rozmerných materiálov a častí stavieb ako celkovo meraných miestnym meraním.

Všetky zariadenia a činnosti vykonávané na nich sú optimalizované tak, aby pri spracovaní predmetného inventáru bol čo najmenší nepriaznivý vplyv na pracovné prostredie, na pracovníkov a na okolie jadrovej zariadenia JE V1.

Pre dočasné skladovanie budú objekty počas vyrad'ovania využívané nasledovne:

- SO 760-II.3,4,5 (výcvikové a školiace centrum pre prípravu údržby) na dočasné skladovanie konvenčných (neaktívnych) veľkých komponentov a obalových súborov;

- SO 740-VII.1A (strojná dielňa) pre zhromažďovanie konvenčného odpadu bez nebezpečných vlastností;
- SO 760-I.3 (dielňa - otryskáreň) pre skladovanie náhradných dielov a nástrojov pre potreby údržby, prípadne aj na prevádzku recyklačnej linky obstarávanej v rámci iného projektu BIDSF;
- SO 760-III.1 (dielňa v areáli JE V1) pre zhromažďovanie malého množstva olejov a chemického odpadu;
- voľná trávnatá plocha na nekryté skladovanie zeminy, stavebnej sutiny, kontajnerov a na parkovanie vozidiel.

Uvedenie územia do cieľového stavu

Hlavným cieľom činnosti je remediácia územia pred začiatkom konečnej kontroly pre uvoľnenie územia spod režimu dozoru.

Kontaminovaná povrchová a podložná (nesaturovaná) pôda a hornina na vonkajších priestoroch bude podľa potreby dekontaminovaná alebo spracovaná v TSÚ RAO, až kým úroveň kontaminácie nebude nižšia ako hodnoty pre vytýčené využitie územia. Povrch územia bude nakoniec upravený tak, aby zodpovedal okolitému terénu.

Predpokladá sa že objem kontaminovanej zeminy, ktorú bude potrebné dekontaminovať pre konečné využitie areálu ako lokality pre nové priemyselné využitie je cca 170 m³. Objem zeminy kontaminovanej inými, nerádioaktívnymi znečisťujúcimi látkami sa odhaduje na cca 320 m³.

V prípade potreby by činnosť zahŕňala aj práce potrebné pre uvedenie areálu do pôvodného stavu ak táto potreba vyplynie z namerania kontaminácie nad úrovňou pre uvoľnenie, počas prvej etapy prieskumu v rámci záverečnej kontroly územia.

Práce v rámci uvedenia areálu do pôvodného stavu budú v priebehu 2. etapy vyrad'ovania realizované integrovane a súčasne s demoláciou a odstránením základov.

Záverečný prieskum a uvoľnenie územia

Hlavným cieľom tejto činnosti je vykonanie záverečného rádiologického prieskumu na konci procesu vyrad'ovania a príprava dokumentácie pre povolovalacie orgány.

Uskutoční sa rádiologická kontrola nekontaminovaných a dekontaminovaných vonkajších priestorov, aby sa preukázalo, že boli dodržané hodnoty pre uvoľnenie územia pre obmedzené použitie stanovené príslušnými orgánmi. Ak sa nepodarí preukázať dodržanie týchto hodnôt, priestory ktoré nevyhoveli, budú opätovne sanované.

Nakladanie s ostatnými a nebezpečnými odpadmi (konvenčnými odpadmi)

V prípade konvenčných (nerádioaktívnych, nekontaminovaných) odpadov bude preferovaným postupom zhodnotenie odpadov (recyklácia alebo opätovné využitie). K ukladaniu na miestnych skládkach dôjde len vtedy, ak nebude k dispozícii žiadna iná možnosť a kapacita okolitých skládok bude postačujúca. Nakladanie s rôznymi druhmi konvenčného odpadu a jeho určenie sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 3. Prúdy odpadov a nakladanie s nimi

Prúdy odpadu	Úprava	Nakladanie
--------------	--------	------------

Prúdy odpadu	Úprava	Nakladanie
Konvenčný odpad	Redukcia veľkosti a objemu: - lisovanie - drvenie (betón) - fragmentácia	Zhodnotenie/zneškodnenie
Dekontaminovaný materiál		Zhodnotenie/zneškodnenie
Nebezpečný odpad		Zhodnotenie/zneškodnenie

S konvenčnými odpadmi z vyrad'ovania V1 sa bude nakladať bežným spôsobom, ako v prípade likvidácie nejadrových priemyselných zariadení a prevádzok (recyklácia, zavážka stavebných jám, eventuálne odvoz na skládku). Základnými podmienkami je triedenie odpadu v mieste jeho vzniku podľa kategórií (ostatný, nebezpečný a druhov podľa vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z. z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov). To znamená, že tieto odpady budú triedené podľa Katalógu odpadov a budú zhodnocované, resp. zneškodňované podľa možností nakladania s jednotlivými druhmi odpadov.

Predpokladá sa vznik odpadov troch skupín:

- Odpad určený na spätný zásyp základových jám zdemolovaných objektov – stavebná suť, ktorá bude upravená drvičkou na potrebné rozmery s vyseparovaním využiteľných kovových odpadov.
- Odpad pre voľné využitie – odpad bude vyvážený mimo areál JAVYS, a.s. a môže byť využitý ako druhotná surovina bezprostredne bez úpravy, po čiastočnej úprave a triedení, alebo po jeho recyklácii. Ide predovšetkým o kovový odpad z demontáže technológie a kovový odpad vyseparovaný zo stavebnej sute.
- Odpad nevhodný pre voľné využitie – odpady kategórie ostatné a nebezpečné, ktoré budú odvázané mimo areál JAVYS, a.s. do zariadení na zhodnotenie, resp. zneškodnenie. Príkladom sú podlahové materiály, tepelné izolácie striech, zavesené podhlady, obvodové panely, vodotesné izolácie, podlahové krytiny, drevárske výrobky, sanitárne zariadenie a podobne.

Materiálové zhodnocovanie stavebných odpadov

Zhodnocovanie nerádioaktívnych stavebných odpadov sa bude vykonávať mechanickou úpravou – drvením, oddeľovaním a fragmentáciou jednotlivých materiálov. Cieľom zhodnocovania bude získať druhotné suroviny (kov) a zásypové materiály pre využitie na mieste. Na tento účel budú použité mobilné drviace zariadenia, ktoré zabezpečí realizátor búracích prác pre každý projekt osobitne a kapacita drviaceho zariadenia bude prispôbena rozsahu búraných objektov, alebo bude na materiálové zhodnotenie vhodných stavebných odpadov.

Drvička bude mať hodinovú kapacitu min. 300 t/hod, a umožní separáciu železnej výstuže od betónu a separáciu rozdrveného betónu podľa veľkosti častíc. Maximálna vstupná veľkosť materiálu bude limitovaná rozmermi 1100 x 900 mm. Maximálna veľkosť produktov drvenia nebude presahovať 5 cm.

Železo z konštrukcií bude po oddelení od betónu fragmentované podľa požiadaviek prepravy.

Prioritou pri nakladaní s konvenčným odpadom je zvýšiť mieru recyklácie stavebných a demolačných odpadov, ktoré nebudú odvážané mimo areál spoločnosti JAVYS, a.s. vzhľadom k potrebe ich použitia na závažku základových jám samotných demolovaných objektov. Týmto využitím odpadu bude výrazne znížená dopravná záťaž na prepravu po pozemných komunikáciách. Mimo areál budú odvážané len odpady určené na zneškodnenie, resp. zhodnotenie u organizácií, ktoré sú spôsobilé vykonávať zhodnocovanie a zneškodňovanie jednotlivých druhov odpadov.

Nebezpečné odpady môžu byť zhromažďované v zbernom dvore odpadov alebo v sklade NO v areáli JAVYS, a.s., alebo priamo vo vhodných nádobách umiestnených v blízkosti demolovaných objektov zabezpečených proti ich úniku, odcudzeniu, poveternostným vplyvom a riadne označené.

Modifikácia systémov a zariadení a montáž nových zariadení pre potreby vyrad'ovania

Hlavným cieľom tejto činnosti je pripraviť budovu reaktorov, budovu pomocných prevádzok a v prípade potreby ďalšie objekty a vonkajšie plochy na demontáž a uľahčiť tak následné práce a minimalizovať časovú náročnosť a kolektívne dávky.

Patria sem nasledovné činnosti:

- Stavebné úpravy vyžadované kvôli demontážim
- Oceľové oporné plošiny pre parogenerátory PG11 a PG6
- Vybudovanie miesta zhromažďovania alebo skladovania materiálov
- Nákup zariadenia pre personál a nástrojové vybavenie
- Vybudovanie špeciálneho fragmentačného pracoviska pre aktivované zariadenia
- Vybudovanie špeciálneho fragmentačného pracoviska pre kontaminované zariadenia PO
- Inštalácia manipulátorov pre fragmentáciu TNR a príslušenstva
- Inštalácia manipulátorov pre fragmentáciu kontaminované zariadenia PO
- Nákup špeciálnych kontajnerov pre aktivované a kontaminované zariadenia (TNR, zariadenia PO, mogilnik...)
- Úprava systémov (elektrina, telefón, voda, odvod splaškovej vody, odvoz komunálneho odpadu atď.),
- Rekonštrukcia infraštruktúry LAN a telekomunikácií,
- Realizácia úpravy vzduchotechnického systému reaktorovej sály, aby sa predišlo kontaminácii vzduchu a úniku rádioaktivity do okolitého prostredia,
- Vybudovanie nevyhnutných prístupových rámp a prepravných otvorov, zdvíhacie zariadenia na premiestňovanie veľkých komponentov z/do priestorov budovy reaktorov,
- Nákup alebo prenájom špeciálnych zariadení potrebných na vyrad'ovacie práce a prepravu odpadov z vyrad'ovania (podľa potreby),
- Identifikácia a označovanie zariadení a hraníc kontaminovaných a nekontaminovaných priestorov po jednotlivých systémoch, pričom plánovanie demontáže sa uskutoční pre jednotlivé priestory; plánovanie identifikuje všetky prípravné opatrenia pre danú časť elektrárne.
- Odpojenie MSVP od BPP

- Inštalácia práčovne
- Nákup alebo prenájom - prenosné filtračné jednotky na filtrovanie a na udržiavanie pracovného priestoru (odsávanie, recirkulácia)

Tab. č. 4. Zoznam najdôležitejších zmien, modifikácií a investícií

Modifikácia a modernizácia VZT systému SV-12/62 (V2/V2a)
Modifikácia a modernizácia VZT systému SV-11/61 (V1/V1a)
Modifikácia a modernizácia VZT systému SR-11/61
Modifikácia a modernizácia VZT systému SR-14/64
Nová prenosná filtračná jednotka. 2000 m3/h
Nová prenosná filtračná jednotka. 3000 m3/h (2 jednotky)
Modifikácia a modernizácia prívodného VZT systému reaktorovej sály
Modifikácia a modernizácia VZT systému SV-03 (V3)
Modifikácia systému V-1s. 5-PO-045
Modifikácia systému V-16s. 5-PO-047
Modifikácia systému O-20. 5-PO-046
Modifikácia systému P-2s. 5-PO-020
Modifikácia systému P-20. 5-PO-046
Modifikácia systému P-15s. 5-PO-047
Modifikácia systému P-1s. 5-PO-045
Modifikácia a modernizácia VZT systému SV-14/64
Modifikácia a modernizácia VZT systému SP-14/64.
Modifikácia a modernizácia VZT systému SP-06.
Modifikácia a modernizácia VZT systému SV-16/66.
Systém prívodu demineralizovanej vody – MSVP
Odvodňovací systém – MSVP
Systém regenerácie ionexov – MSVP
Zber vody v havarijných bazénoch – MSVP
Systém chladiacej vody VZT – MSVP
Systém chladiacej vody VZT – SO 800 a SO 801
Systém chladiacej vody VZT – SO 631
Systém chladiacej vody VZT – SO 803
Systém chladiacej vody VZT – SO 636
Nový kladkostroj na úrovni +10,50
Nový kladkostroj na strope miestnosti R045/1,2
Nový kladkostroj na strope miestnosti B008
Nový kladkostroj na úrovni +6,30

Tab. č. 4. Zoznam najdôležitejších zmien, modifikácií a investícií

Nový kladkostroj v miestnostiach SK115 a SK012/1 na úrovni +2,70
Celková oprava dvoch 32/8 t zdvíhacích zariadení v reaktorovej sále
Systém stlačeného vzduchu
Systém demineralizovanej vody
Chladiace systémy
Úprava kvapalných rádioaktívnych odpadov
Pomocná para
Odvodňovací systém
Nové otvory na úrovniach +14,70 m a +12,15 m
Nové oceľové podporné plošiny pre parogenerátor PG11 (a PG6 pre druhý reaktor)
Nový údržbársky otvor
Odstránenie betónovej steny a dosky kompenzátora objemu (iba pre jeden reaktor)
Nová výstuha pre plochu mokrého pílenia
Dvere z koridorov R015/1 a R015/2 sa musia zväčšiť, aby bol vytvorený otvor cca 3x3 m
Odstránenie steny medzi miestnosťami R027 a R026
Nový otvor – prepojenie miestností V105/1 a 2 s koridorom V114/1-4
Nový otvor – prepojenie R115 a V113
Rozšírenie otvoru z V304 do R301
Otvor – prepojenie skladu VNAO a miestnosti SK013/8
Otvor medzi miestnosťami SK013/8 a SK105A
Zväčšenie dverného otvoru až po bočné steny medzi miestnosťami SK017 do SK021
Nový otvor v stene. Miestnosti SK012/1 a 2 až po +2,70
Prístupový zráz medzi miestnosťami SK017 a SK 021
Nový otvor medzi miestnosťami SK115 a SK012/1,2
Rozšírenie nízkonapäťového napájania TS2 pre SO 800:V1

Činnosti budú zahŕňať aj úpravy a prispôsobenie ďalších objektov a vonkajších plôch za účelom ich využitia počas 2. etapy vyrad'ovania, napr. budovy strojovne, skladu, objektu údržby a vonkajších priestorov.

Prevádzka, kontrola a údržba podporných systémov

Pre spoľahlivý výkon prevádzky počas etáp vyrad'ovania je potrebné vykonávať kontrolu a údržbu systémov v zmysle platných prevádzkových predpisov pre tie technologické zariadenia, ktoré zostávajú v plnej, alebo obmedzenej prevádzke. V prípadoch keď bude v procese vyrad'ovania realizovaná redukcia systémov, je potrebné vykonať prepracovanie, resp. aktualizáciu prevádzkových predpisov a predpisov pre údržbu a kontrolu zariadení.

Všeobecné požiadavky na proces údržby zariadení v JE sú:

- dodržiavať platné právne normy SR, EU a odporúčenia MAAE,

- v každom prevádzkovom stave zabezpečiť jadrovú a radiačnú bezpečnosť,
- udržiavať prevádzkované technologické zariadenia v dobrom technickom stave vzhľadom na spoľahlivosť,
- pri vykonávaní údržbárskych činností klásť dôraz na kvalitu všetkých činností,
- zabezpečovať technickú bezpečnosť.

V porovnaní s údržbou v klasických priemyselných zariadeniach, v podmienkach jadrových elektrární vstupuje faktor rádioaktívneho žiarenia, ktorý predstavuje určité riziko pre údržbársky personál. Toto riziko musí byť zohľadnené vo všeobecných požiadavkách nasledovne:

- Pri výkone údržby je potrebné minimalizovať efektívne dávky personálu – princíp ALARA.
- Výkon údržby berie do úvahy odporúčenia dozorných orgánov a MAAE.
- Pri výkone sú neoceniteľné skúsenosti z vlastnej prevádzky a ukončovania prevádzky iných JE, ktoré je potrebné využívať.
- Pri údržbárskych výkonoch je zavedený účinný systém pre predchádzanie ľudským chybám.
- Útvar údržby je povinný udržiavať v dobrom technickom stave špeciálne prípravky, manipulátory a pod. pre údržbárske činnosti.
- Pri výkone údržby je snaha minimalizovať priame a nepriame náklady na údržbu.

Počas obdobia vyrad'ovania po 1. etape vyrad'ovania sa budú vykonávať nasledovné typy údržby:

- preventívna údržba
- korektívna údržba
- prediktívna údržba

Kontrola a údržba systémov používaných počas vyrad'ovania

Počas vyrad'ovacieho procesu je potrebné pokračovať v plánovaní údržby a opráv tak, ako za bežnej prevádzky. Z plánov budú postupne vyrad'ované také zariadenia, ktoré sú určené na vyradenie v najbližšom termíne. Niektoré zariadenia budú potrebné až do úplného vyradenia technologických systémov a budú zlikvidované ako posledné. Systém kontroly a riadenia a skupiny systémov, ktoré patria medzi najdôležitejšie v procese vyrad'ovania je popísaný v nasledujúcich podkapitolách.

Systémy kontroly a riadenia prevádzkované počas 2. etapy vyrad'ovania

Systém kontroly a riadenia je možné rozdeliť z hľadiska funkcií na tieto tri podsystemy:

- zabezpečovacie systémy,
- riadiace systémy,
- informačné systémy.

Systémy kontroly a riadenia sú určené na zaistenie bezpečnej prevádzky systému. Zabezpečujú riadenie procesu prevádzky, kontrolu prevádzkových parametrov a ich odchýlok, ochranu zariadenia pred nebezpečnými stavmi prevádzky, diaľkový prenos snímaných veličín, ovládanie akčných členov, automatické udržiavanie zadaných hodnôt, nábeh rezervného zariadenia spolu so signalizáciou pre vyrozumienie obsluhy pri nedodržaní požadovaných parametrov a pod.

Požadovaným stavom pri prevádzke zariadenia je dodržovanie požadovaných hodnôt v závislosti od typu prevádzkovaného zariadenia (napr. tlaku, prietoku, rýchlosti, úrovne hladiny a pod.).

Systém pre ovládanie a kontrolu prevádzkovaného zariadenia je umiestnený v rozvádzačoch a paneloch SKR.

Údržba sa vykonáva na základe plánovania údržby v ročných plánoch a plánoch pre dlhodobé obdobie. Aktualizovanie plánov je zabezpečované prostredníctvom výpočtovej techniky systémom automatizovaného riadenia procesu údržby. Systém poskytuje komplexné informácie o stave zariadenia, umožňuje nahlasovanie porúch, vytvorenie úloh a pracovných príkazov.

Systémy vzduchotechniky

Systémy vzduchotechniky (klimatizácie, vykurovania, chladenia a ventilácie) zabezpečujú vhodné pracovné prostredie pre personál a technologické zariadenia. Zamedzenie únikov rádioaktívnych látok cez VZT systémy do ovzdušia je zabezpečené použitím aerosólových filtrov a filtrov vzduchu odvádzaného z priestorov, kde sa aktivita môže vyskytnúť. Po filtrácii je vzduch vypúšťaný komínom do atmosféry.

Požadovaným stavom pri prevádzke zariadenia je zabezpečenie prevádzky jedného z agregátov daného systému pri dodržaní predpísaných prevádzkovaných parametrov (napr. prietok vzduchu, vlhkosť, teplota, tlaky na vstupe, tlak na výstupe, rozdiel tlakov na filtroch, podtlak v HP a pod.).

Vzduchotechnické systémy sú umiestnené nasledovne. V budove reaktorov sú umiestnené cirkulačné systémy, prírodné systémy do hermetických priestorov a do ostatných miestností s aktívnymi prevádzkami. Väčšina prírodných a odsávacích vzduchotechnických systémov je umiestnená v priestoroch pozdĺžnej a priečnej etažérky. Odvodné systémy zabezpečujúce podtlak v hermetických priestoroch a ostatných priestoroch s aktívnymi prevádzkami.

Systém ARSOZ poskytuje komplexné informácie o stave zariadení, umožňuje nahlasovanie porúch, vytvorenie úloh a pracovných príkazov. Na základe vystavených príkazov pracovníci útvaru údržby ventilačných systémov vykonávajú korektívnu údržbu, ako aj plánovanú údržbu v predpísaných cykloch.

Periodicita údržby je stanovená v prevádzkovom predpise pre Vzduchotechnické systémy reaktorovne, BPP a PB.

Systémy radiačnej kontroly

Systémy radiačnej kontroly sú určené na kontrolu radiačnej situácie v prevádzkových objektoch JE s aktívnymi prevádzkami (HVB, BPP, ventilačný komín). V okolí JE je zabezpečená systematická kontrola úrovne aktivít v jednotlivých zložkách životného prostredia. Z funkčného hľadiska je zabezpečená RK pracovného prostredia, RK technologického procesu, výpustí, okolia JE a RK osôb – dozimetrická kontrola. Monitorovanie je zabezpečené centralizovaným autonómnym informačno-meracím systémom radiačnej kontroly, ktorý umožňuje kontinuálne meranie sledovaných veličín.

Požadovaným prevádzkovým stavom je kontinuálne meranie, ktoré je zabezpečené centrálnym počítačovým systémom RK.

Operačné pracoviská centrálnemu systému sú miestnosť radiačnej kontroly, blokové dozorne oboch blokov, TPS v stálom úkryte pod administratívnu budovu a v objekte LRKO. Snímače centralizovaného meracieho systému sú umiestnené vo všetkých prevádzkových priestoroch dôležitých z hľadiska RK.

Organizovanou údržbou systémov radiačnej kontroly je snaha zabezpečiť bezporuchový stav zariadení. Údržba sa vykonáva na základe plánovania údržby v ročných plánoch a plánoch pre dlhodobé obdobie prostredníctvom výpočtovej techniky systémom automatizovaného riadenia procesu údržby. Systém ARSOZ poskytuje komplexné informácie o stave zariadení, umožňuje nahlasovanie porúch, vytvorenie úloh a pracovných príkazov. Na základe vystavených príkazov pracovníci útvaru údržby prístrojov radiačnej kontroly vykonávajú korektívnu údržbu, ako aj plánovanú údržbu v predpísaných cykloch.

Periodicita údržby je stanovená v prevádzkovom predpise pre Radiačnú kontrolu v HVB, BPP. Ročné plány údržby sú zadané do systému ARSOZ, ktorý zabezpečuje príkazy na pravidelnú kontrolu a údržbu zariadení.

Systémy dodávky technickej vody

Systémy pre dodávku technickej vody pozostávajú z uzla zásobného objemu technického média (nádrž, alebo jama), uzla čerpania, potrubného systému pre rozvod technickej vody k jednotlivým spotrebičom, systému vratných potrubí, ktoré sú zaústené do zberného kolektora vratnej oteplenej vody a uzla chladienia média (chladiace veže). Systém zabezpečuje prečerpávanie technickej vody, jej odvod a opätovné ochladenie a zvyčajne pracuje v uzatvorenom okruhu (nádrž – čerpadlo -spotrebič - chladiaca veža - nádrž).

Uzol čerpania spolu so zásobovacou nádržou predstavuje pomocný systém s neaktívnym médiom umiestnený v osobitnom stavebnom objekte. Potrubné trasy sú uložené v potrubných kanáloch, ktoré vstupujú do objektu so spotrebičmi. Tu sa potrubie rozvetvuje do miestností ku jednotlivým spotrebičom. Spätná trasa je vedená opäť potrubným kanálom ku chladiacemu zariadeniu (ventilátorová chladiaca veža), odkiaľ sa technická voda vracia do zásobnej nádrže.

Organizovanou údržbou systému zásobovania technickou vodou je možné predchádzať poruchovým stavom a výpadkom prevádzok systémov. Údržba zariadenia sa vykonáva na základe plánovania v ročných plánoch a plánoch pre dlhodobé obdobie, ktoré sú zabezpečované prostredníctvom systému ARSOZ. Na základe príkazov vystavených systémom ARSOZ pracovníci útvaru údržby (čerpacej techniky, točivých strojov, armatúr, servoarmatúr, regulačných ventilov a iných zariadení) vykonávajú korektívnu údržbu ako aj plánovanú údržbu v predpísaných cykloch.

Periodicita údržby je stanovená v prevádzkovom predpise pre dané technologické zariadenie alebo systém. Správca zariadenia sa podieľa na spracovávaní ročných plánov údržby, ktoré sa zadávajú do systému ARSOZ pre zabezpečenie príkazov na pravidelnú kontrolu a údržbu zariadení. Cykly a rozsahy údržby stanovuje výrobca zariadenia a uvádzané sú v príslušných prevádzkových predpisoch.

Systémy časti elektro

Systémy pre napájanie elektrickou energiou plnia dôležitú funkciu a preto im prináleží patričná starostlivosť. Vzhľadom na to, že sa jedná o vyhradené zariadenia, musia spĺňať predpísané parametre a požadovaný technický stav a tiež podliehajú osobitným predpisom a kontrolám. Účelom týchto systémov je dodávať elektrickú energiu k jednotlivým spotrebičom požadovaných parametrov pri súčasnom zachovaní príslušných prevádzkových a bezpečnostných predpisov a opatrení (napr. správne istenie, prúdové a napät'ové chránenie, oddeľovanie obvodov, izolovanie živých častí, budovanie zábran atd.).

V podmienkach vyrad'ovania je kladený dôraz na napájanie dôležitých spotrebičov a spotrebičov potrebných pre zabezpečenie bezporuchovej činnosti pri vyrad'ovaní. Osobitnú funkciu v tomto období plnia rozvody pre osvetlenie stavebných objektov.

Zariadenie elektro je umiestnené v príslušných miestnostiach hlavných rozvádzačov, odkiaľ sú napájané podružné rozvádzače v blízkosti väčších technologických uzlov. Odtiaľto je elektrická energia privádzaná káblovými trasami k jednotlivým spotrebičom. Osobitnými okruhmi sú riešené obvody osvetlenia miestností v stavebných objektoch.

Údržba zariadenia sa vykonáva na základe plánovania v ročných plánoch a plánoch pre dlhodobé obdobie prostredníctvom systému ARSOZ. Pre vyhradené zariadenia platí okrem toho osobitný systém organizovania revízných kontrol. Základným podkladom pre výkon revízie je spravidla aktualizovaná projektová dokumentácia pre časť elektro a východisková revízna správa o stave zariadenia. Opakované revízie zariadenia elektro sa vykonávajú v pravidelných cykloch tak, ako stanovujú príslušné predpisy pre vyhradené zariadenia.

Periodicita údržby je stanovená v prevádzkových predpisoch. Na zariadeniach sa vykonáva bežná údržba v zmysle ročných plánov údržby, okrem toho sa vykonávajú opakované revízie zariadenia v zmysle platných predpisov a noriem. Správca zariadenia sa podieľa na spracovávaní ročných plánov údržby, ktoré sa zadávajú do systému ARSOZ pre zabezpečenie príkazov na pravidelnú kontrolu a údržbu zariadení. So systémom spolupracuje oddelenie revízných technikov (ak existuje) pri plánovaní revízií zariadení.

Zdvíhacie zariadenia

Účelom zdvíhacích zariadení je zabezpečenie transportu bremien rôznych rozmerov a hmotností v priebehu demontáže, upevnenie demontovaných častí pred oddelením jednotlivých dielov (napr. potrubia) a pod.

V podmienkach vyrad'ovania jadrového zariadenia sú zdvíhacie zariadenia dôležitým článkom pri demontážnych činnostiach a pri výkone činnosti sú na ne kladené mimoriadne požiadavky na ich funkčnosť, spoľahlivosť a bezpečnosť.

Údržba zariadenia sa vykonáva na základe plánovania v ročných plánoch, mazacích plánoch a plánoch pre dlhodobé obdobie, ktoré sú zabezpečované prostredníctvom systému ARSOZ. Zdvíhacie zariadenia patria medzi vyhradené zariadenia a riadia sa osobitným systémom organizovania revízných kontrol.

Kontrola a údržba stavebnej časti

Z hľadiska účelu predstavujú stavebné objekty dôležitú bariéru pre zamedzenie šírenia rádioaktívnych látok do okolia. V čase vykonávania vyrad'ovacích činností je možné očakávať zvýšenú tvorbu aerosólov, splodín z delenia materiálov, tvorbu kvapalných a pevných RAO a existuje určité, i keď nepatrné nebezpečenstvo ich úniku do okolia, rozšírenie kontaminácie a ohrozenie obyvateľstva. Preto je dôležité udržiavať stavebné objekty v dobrom technickom stave so zameraním sa na tesnosť izolácií strešných konštrukcií a opláštení, resp. hermetickosti konštrukcií.

Pri starostlivosti o stavebné objekty slúži ako podklad vykonávací projektová dokumentácia včítane doplnkov alebo dodatkov k realizovaným zmenám stavebného charakteru.

Bezpečnosť (BOZP, PO, jadrová, fyzická ochrana)

Radiačná ochrana

V rámci procesného prístupu integrovaného systému manažérstva spoločnosti JAVYS, a.s. je „Radičná ochrana“ zaradená pod proces „Bezpečnosť“. Konceptia radiačnej kontroly vychádza z požiadaviek a medzinárodných doporučení IAEA, ICRP, noriem IEC, ISO i kritérií a národných predpisov radiačnej ochrany pracovníkov pri práci so zdrojmi žiarenia v podmienkach definovanými technologickými procesmi. Právne požiadavky SR v oblasti

radiačnej ochrany, systém radiačnej kontroly pracovného prostredia, ochrany osôb pred účinkami ionizujúceho žiarenia, vymedzenie pásiem podliehajúcich radiačnej kontrole a spôsob organizácie práce v týchto priestoroch je v spoločnosti JAVYS, a.s. popísaný v smerniciach subprocesu „Radiačná ochrana“ a v prevádzkovej dokumentácii.

Radiačná kontrola pracovného prostredia je zameraná na ochranu zdravia a kontrolu dodržiavania radiačnej hygieny v priestoroch kontrolovaného pásma.

Základné princípy radiačnej ochrany

Systém radiačnej ochrany v Jadrovej a vyrad'ovacej spoločnosti, a.s. je postavený na nasledujúcich základných princípoch:

- činnosť vedúcu k ožiareniu možno vykonávať, len ak je odôvodnená. Za odôvodnenú sa považuje taká činnosť vedúca k ožiareniu, pri ktorej zdravotná ujma, ktorú môže činnosť spôsobiť, je vyvážená predpokladaným prínosom pre osobu alebo pre spoločnosť (princíp odôvodnenia činnosti),
- každý, kto vykonáva činnosť vedúcu k ožiareniu, je povinný zabezpečiť, aby počet ožiarovaných osôb, úroveň a pravdepodobnosť ich ožiarovania boli trvalo udržiavané tak nízko, ako je možné rozumne dosiahnuť pri zvážení ekonomických a spoločenských hľadísk (tzv. princíp optimalizácie ochrany - ALARA),
- každý, kto vykonáva činnosť vedúcu k ožiareniu, je povinný obmedzovať ožiarovanie tak, aby celkové osobné dávky jednotlivcov zo všetkých vykonávaných činností neprekročili limity ožiarovania stanovené v NV SR č. 345/2006 Z.z. (tzv. princíp limitovania osobných dávok),
- dodržiavať základné princípy a zásady uplatňovania kultúry bezpečnosti na všetkých úrovniach riadenia spoločnosti v zmysle smernice BZ/JB/SM-02 Kultúra bezpečnosti,
- projekty, prevádzkové predpisy a ďalšia dokumentácia pre prácu so zdrojmi IŽ musia zahŕňať ochranu do hĺbky pre kompenzáciu potenciálnych prevádzkových udalostí vo vzťahu k radiačnej ochrane (princíp ochrany do hĺbky).

Všetky činnosti, ktoré sa vykonávajú v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia, podliehajú pred ich povolením, počas ich realizácie a po ich ukončení procesu optimalizácie dávkovej záťaže v zmysle platnej právnej úpravy a vnútorného systému zabezpečenia kvality.

Radiačná ochrana pracovníkov pri vykonávaní činnosti vedúcej k ožiareniu sa zabezpečuje najmä:

- odôvodnením činnosti a optimalizáciou radiačnej ochrany pre pracovné podmienky vrátane vopred vykonaného ohodnotenia charakteru a rozsahu možného ohrozenia zdravia pracovníkov, rizík spojených s pripravovanou činnosťou a pravidelným prehodnocovaním podľa skúseností z prevádzky,
- vymedzovaním sledovaných pásiem a kontrolovaných pásiem na pracovisku so zreteľom na odhad očakávaného ožiarovania pri bežnej prevádzke a pravdepodobnosť a rozsah potenciálneho ožiarovania,
- kategorizáciou pracovníkov,
- zabezpečením sústavného dozoru nad radiačnou ochranou, regulačných a kontrolných opatrení, vybavením pracoviska prístrojmi, zariadeniami a pomôckami v dostatočnom množstve a v dostatočnej kvalite na zabezpečenie meraní uvedených v monitorovacom pláne, v havarijnom pláne alebo v programe zabezpečovania kvality; vybavením pracovníkov osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami so zodpovedajúcim tieniacim účinkom a ochrannými pomôckami,

- monitorovaním pracovných podmienok vo vymedzených ochranných pásmach a tam, kde je to potrebné aj osobným monitorovaním,
- zdravotným dohľadom.

Všetky osoby, ktoré pracujú v kontrolovanom pásme, podliehajú kontrole a regulácii ožiarenia. Na sledovanie dávkovej záťaže u jednotlivých zamestnancov a dodávateľov a na zistenie obdržaných dávok počas práce v prostredí s ionizujúcim žiarením sa ako základný dozimeter používa filmový dozimeter. Každá osoba pracujúca so zdrojmi ionizujúceho žiarenia je zároveň povinná nosiť operatívny elektronický signálny dozimeter, a pokiaľ je predpísaný aj doplnkový termoluminiscenčný dozimeter. Okrem toho je zabezpečené meranie vnútornej kontaminácie rádionuklidmi v rámci periodických prehliadok a po rizikovejších prácach (napríklad prácach so zvýšeným rizikom vdýchnutia rádioaktívnych aerosólov).

Všetky nové činnosti v kontrolovanom pásme JE V1 musia byť podrobne popísané v príslušnom projekte alebo v programe prác. Každá takáto činnosť/pracovný postup musí obsahovať kapitolu „radiačná ochrana“, v ktorej budú uvedené všetky bezpečnostné opatrenia a vypočítané predpokladané dávky v súlade so smernicou BZ/RO/SM-02 „Uplatňovanie princípu ALARA“. Tieto pracovné postupy musia byť schválené odborom radiačnej ochrany. Ak tieto činnosti budú dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, budú prerokované s dozorným orgánom (ÚVZ SR) alebo na komisii ALARA. Všetky činnosti v kontrolovanom pásme musia byť vykonávané na príkaz R.

Z charakteru činností vyplýva nasledujúci rozsah radiačnej kontroly:

- kontrola úrovne dávkového príkonu v pracovných priestoroch,
- kontrola objemových aktivít rádioaktívnych aerosólov v pracovných priestoroch, pred a za aerosólovými filtermi,
- kontrola úrovne povrchovej kontaminácie pracovných plôch, zariadení (nástrojov), dopravných ciest a prostriedkov (prenosné dozimetrické systémy),
- kontrola úrovne kontaminácie a dávkovej záťaže personálu,
- kontrola plyných výpustí VZT,
- kontrola aktivity a rádionuklidového zloženia RAO,
- kontrola dávkového príkonu výsledného spracovaného produktu,
- kontrola vypúšťaných vôd.

Monitorovanie výpustí do ovzdušia a vôd

Pre monitorovanie výpustí počas vyrad'ovania je prevádzkovaný systém merania plyných a kvapalných výpustí. Monitorovanie kvapalných výpustí z jadrových zariadení v Jaslovských Bohuniciach je viacstupňové, t.j. merajú sa výpuste z daného zariadenia (podľa princípu monitorovania pri zdroji), ale i z celej lokality. Kontinuálne monitorovanie je vykonávané v obj. 880 (stanica kontroly odpadových vôd) – vody odvádzané do recipientu Dudváh a obj. 368 (stanica merania aktivity odpadových vôd) – vody odvádzané do recipientu Váh.

Systém odvádzania vzdušiny z kontrolovaného pásma zabezpečuje odvádzanie vzduchu odsávacím systémom pracujúcim v podtlakovom režime do ventilačného komína JE V1 po filtrácii na absolútnych filteroch s účinnosťou 99,95% pre častice 0,3 mikrónov, podľa príslušných prevádzkových predpisov. Ventilačný systém zabezpečuje rýchlosť výmeny vzduchu pre jednotlivé druhy priestorov (neobsluhované, polo-obsluhované, obsluhované) a zaisťuje i vhodné klimatické podmienky (teplota, relatívna vlhkosť).

Bezpečnosť

Základná úloha subprocesu „Klasická bezpečnosť“ vychádza z požiadaviek zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, zákona NR SR č. 311/2001 Z.z. Zákonník práce a zákona NR SR č. 314/2001 o ochrane pred požiarmi, súvisiacich so:

- zabezpečovaním požiarnej prevencie v JAVYS, a.s. a dozoru v oblasti BOZP (vykonávanie kontrol technikov BTS a PO),
- udržovaním a spracovaním dokumentácie súvisiacej s BOZP a OPP,
- zabezpečovaním kontrol, revízií a opráv hasiacich prístrojov.

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci je riadená príslušnou základnou smernicou kvality BZ/KB/ZSM. Jej účelom je stanoviť základné podmienky bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, vylúčiť alebo znížiť vznik pracovných úrazov, chorôb z povolania a iných poškodení zdravia z práce, zodpovednosti, právomoci a postupy pri zabezpečovaní plnenia úloh v oblasti BOZP v JAVYS, a.s.

Jadrová bezpečnosť

Základná úloha subprocesu „Jadrová bezpečnosť a licencovanie“ vychádza z požiadaviek zákona NR SR č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon), a prislúchajúcich vyhlášok ÚJD SR súvisiacich s:

- hodnotením a nezávislým posudzovaním prevádzky jadrových zariadení z pohľadu jadrovej bezpečnosti (sledovanie ukazovateľov jadrovej bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky, činnosť výboru jadrovej bezpečnosti),
- hodnotením rozsahu a obsahu zmien na JZ a vykonávanie ich hodnotenia vplyvu na jadrovú bezpečnosť,
- evidenciou jadrových materiálov vyplývajúcou z požiadaviek medzinárodných záruk Slovenskej republiky,
- ohlasovaním a analyzovaním prevádzkových udalostí na jadrových zariadeniach JAVYS, a.s. (organizovanie činnosti poruchovej komisie, sledovanie a hodnotenie trendov vývoja prevádzkových udalostí na jadrových zariadeniach JAVYS, a.s., ohlasovanie udalostí dozorným orgánom podľa požiadaviek legislatívy),
- udržovaním bezpečnostnej dokumentácie pre jadrové zariadenia JAVYS, a.s. a vybranej prevádzkovej dokumentácie súvisiacej s jadrovou bezpečnosťou (bezpečnostné správy, limity a podmienky pre bezpečnú prevádzku JZ, spoľahlivostné analýzy, predpisy pre havarijnú prevádzku, predpisy posudzované a schvaľované ÚJD SR),
- koordináciou styku s dozornými orgánmi SR (metodické riadenie styku s DO, uchovávanie písomností DO),
- získavaním súhlasu alebo povolenia dozorného orgánu (ÚJD SR) na požadované činnosti.

Fyzická ochrana

Zabezpečenie voči krádeži a inému ohrozeniu je predmetom fyzickej ochrany, ktorá je zabezpečovaná podľa zákona č. 541/2004 Z. z.. Za fyzickú ochranu zodpovedá držiteľ povolenia v rozsahu povolenej činnosti. Držiteľ povolenia (JAVYS, a.s.) naplnením požiadaviek vyhlášky ÚJD SR č. 51/2006 Z. z. garantuje, že na základe kategorizácie jadrových materiálov, RAO, stavebných objektov a technologických zariadení, má

zabezpečenú ich účinnú ochranu. Hlavným zámerom tejto ochrany je v maximálnej miere obmedziť riziko zneužitia jadrových zariadení a jadrových materiálov na ohrozenie života a zdravia ľudí a životného prostredia. Problematika fyzickej ochrany je spracovaná v samostatných dokumentoch „Plán fyzickej ochrany“ pre každé jadrové zariadenie. Tento plán definuje úroveň fyzickej ochrany, technické prostriedky FO a pod.. Postupným vyrad'ovaním zariadení a objektov bude dochádzať aj k zmenám v požiadavkách na úroveň zabezpečenia fyzickej ochrany.

Varianty navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť je uvedená v jednom variante (Variant 1), ktorý predstavuje bezprostrednú a kontinuálnu demontáž zariadení a vybavenia, demoláciu objektov až na dno stavebnej jamy a prípravu územia na iné (priemyselné) využitie.

V súlade so zákonom, ďalším variantom je nulový variant, ktorý predstavuje stav, kedy sa navrhovaná činnosť nerealizuje v danom čase a na danom mieste. V tomto špecifickom prípade, nulový variant predstavuje realizáciu I. etapy vyrad'ovania JE V1 v minulosti už posudzovanej a povolenej, a podľa ktorej sa má realizovať demontáž nerádioaktívnych zariadení a systémov a demolácia nepotrebných nerádioaktívnych objektov.

V súčasnosti (október 2013) neboli zdemolované žiadne stavebné objekty, realizovali sa však viaceré demontážne práce vo vnútri nerádioaktívnych stavebných objektov. Aktuálny stav je znázornený na obr. č. 6 a podrobne opísaný v prílohách č. 15, 17, 18.

Celkové náklady (orientačné)

Celkové náklady pre proces vyrad'ovania JE V1 Bohunice sa odhadujú na 1.141.295.594 €, kalkulované v €₂₀₁₁. Z tejto celkovej sumy podľa odhadov pripadá na prvú etapu vyrad'ovania 454.506.726 € (z toho 128.101.962 € na prípravu vyrad'ovania). Odhadované náklady na 2. etapu vyrad'ovania sú 686.788.868 €. Špecifikácia nákladov je uvedená v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 5: Odhad nákladov na 2. etapu vyrad'ovania podľa kategórií (€2011)

ROK	2003-2014	2015	2016	2017	2018	2019
CELKOM	-	41.125.242 €	85.224.518 €	119.445.118 €	89.279.585 €	98.195.547 €
CELKOVÁ PRACOVNÁ SILA	-	20.434.547 €	42.090.442 €	63.289.671 €	55.002.368 €	57.981.596 €
CELKOVÉ INVESTÍCIE	-	1.505.756 €	11.536.492 €	16.180.291 €	6.015.795 €	2.395.017 €
INÉ VÝDAVKY CELKOM	-	16.237.281 €	19.725.924 €	22.997.899 €	17.234.356 €	28.159.866 €
NEPREDVÍDANÉ VÝDAVKY	-	2.947.658 €	11.871.660 €	16.977.257 €	11.027.065 €	9.659.068 €
AGREGOVANÉ ÚDAJE	454.506.726 €	495.631.968 €	580.856.485 €	700.301.603 €	789.581.188 €	887.776.735 €

ROK	2020	2021	2022	2023	2024	2025
CELKOM	86.177.410 €	50.277.549 €	49.688.963 €	44.383.599 €	12.225.212 €	10.766.126 €
CELKOVÁ PRACOVNÁ SILA	45.742.214 €	18.411.306 €	18.008.116 €	16.024.415 €	3.965.436 €	3.164.403 €
CELKOVÉ INVESTÍCIE	1.632.052 €	269.207 €	269.207 €	263.447 €	386.010 €	0 €
INÉ VÝDAVKY CELKOM	31.779.256 €	29.798.286 €	29.559.450 €	26.429.464 €	7.682.781 €	7.436.672 €

ROK	2020	2021	2022	2023	2024	2025
NEPREDVÍDANÉ VÝDAVKY	7.023.888 €	1.798.750 €	1.852.190 €	1.666.273 €	190.984 €	165.051 €
AGREGOVANÉ ÚDAJE	973.954.145 €	1.024.231.694 €	1.073.920.657 €	1.118.304.256 €	1.130.529.468 €	1.141.295.594 €

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené náklady podľa jednotlivých činností.

Tab. č. 6: Odhad nákladov na 2. etapu vyrad'ovania podľa činností (€2011)

ROK	2015	2016	2017	2018	2019	2020
04. Demontáž v kontrolovanom pásme	6.625.044 €	15.231.574 €	29.993.735 €	16.486.139 €	15.969.911 €	10.973.750 €
05. Spracovanie, skladovanie a uloženie odpadu	6.594.009 €	35.913.980 €	57.318.803 €	43.743.293 €	39.666.991 €	28.349.789 €
06. Infraštruktúra a prevádzka	9.307.981 €	7.703.782 €	7.175.295 €	6.536.972 €	6.085.762 €	5.668.844 €
07. Konvenčná demontáž, demolácia a obnova územia	3.105.325 €	1.532.485 €	0 €	0 €	20.140.421 €	29.514.861 €
08. Manažment, inžiniering a podpora	13.547.108 €	21.623.079 €	22.928.391 €	20.432.792 €	14.236.113 €	9.695.452 €
10. Palivo a jadrový materiál	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €
11. Ostatné výdavky	905.519 €	2.179.361 €	988.637 €	1.040.132 €	1.056.093 €	934.457 €
CELKOM	41.125.242 €	85.224.518 €	119.445.118 €	89.279.585 €	98.195.547 €	86.177.410 €

ROK	2021	2022	2023	2024	2025
04. Demontáž v kontrolovanom pásme	2.413.642 €	2.423.242 €	2.128.466 €	598.514 €	0 €
05. Spracovanie, skladovanie a uloženie odpadu	3.776.440 €	3.776.440 €	3.182.562 €	0 €	0 €
06. Infraštruktúra a prevádzka	5.283.612 €	4.927.658 €	4.598.756 €	4.294.850 €	4.014.042 €
07. Konvenčná demontáž, demolácia a obnova územia	29.514.861 €	29.739.501 €	25.999.556 €	395.339 €	815.223 €
08. Manažment, inžiniering a podpora	5.600.000 €	5.040.000 €	4.620.000 €	3.080.000 €	1.820.000 €
10. Palivo a jadrový materiál	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €	1.040.256 €
11. Ostatné výdavky	2.648.737 €	2.741.866 €	2.814.003 €	2.816.252 €	3.076.606 €
CELKOM	50.277.549 €	49.688.963 €	44.383.599 €	12.225.212 €	10.766.126 €

Dotknutá obec

Dotknuté obce v okruhu 5 km od stredu JE V1: Jaslovské Bohunice, Ratkovce, Žilkovce, Nižná, Pečeňady, Veľké Kostol'any, Dolné Dubové, Malženice and Radošovce.

Dotknutý samosprávny kraj

Trnavský samosprávny kraj.

Dotknuté orgány

- Okresný úrad Trnava
- Okresný úrad Piešťany
- Okresný úrad Hlohovec
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva v Trnave

Povoľujúci orgán

- Úrad jadrového dozoru SR
- Úrad verejného zdravotníctva SR.

Rezortný orgán

- Ministerstvo hospodárstva SR.

Vyjadrenie o vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

Predpokladáme, že navrhovaná činnosť nebude spôsobovať negatívne vplyvy na životné prostredie presahujúce štátne hranice. Predpoklad je založený na nasledovných úvahách, faktoch a záveroch predchádzajúcich skúmaní:

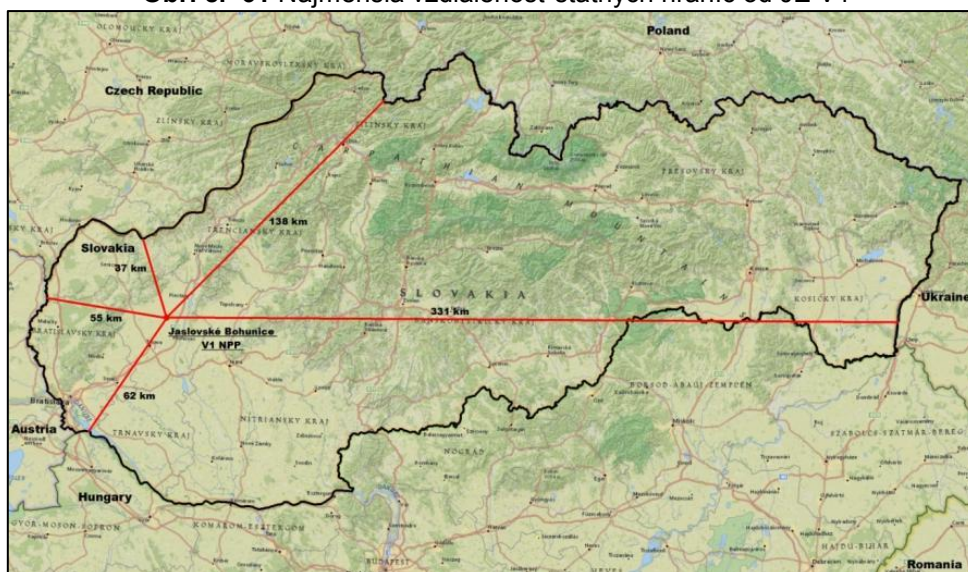
- Všeobecne, proces vyrad'ovania JE predstavuje významne nižšie negatívne vplyvy na zdravie človeka a životné prostredie ako prevádzka JE a to aj v štandardnom aj v neštandardnom režime.
- Všeobecne, dôsledky potenciálnych havarijných stavov sú neporovnateľne menšie svojim dosahom a charakterom v prípade procesu vyrad'ovania ako počas prevádzky JE.
- Navrhovanou činnosťou sa zvyšuje celková bezpečnosť a kvalita života odstraňovaním potenciálneho rizika súvisiaceho s prevádzkou JE.
- Navrhovaná činnosť nepredpokladá iný transport RAO vzniknutého počas vyrad'ovania JE (RAO z demontáže zariadení, demolácie objektov a dekontaminácie materiálov) ako transport v rámci SR a to len medzi Jaslovskými Bohunicami a Mochovcami.
- V rámci vyrad'ovania JE V1 Bohunice bolo vykonaných niekoľko procesov posudzovania vplyvov činností na životné prostredie podľa zákona č. 127/1994 Z. z. a č. 24/2006 Z. z. v aktuálnom znení a ani v jednom prípade nebol identifikovaný cezhraničný vplyv.
- Najkomplexnejším procesom posudzovania bolo posudzovanie celého procesu vyrad'ovania JE V1 pod názvom „Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1“, ktoré sa ukončilo vydaním Záverečného stanoviska². MŽP SR v rámci zákonného postupu posudzovania cezhraničných vplyvov zaslalo správu o hodnotení dotknutým stranám zastúpeným ministerstvami životného prostredia štátov: Česká republika, Maďarsko a Rakúsko. Výsledkom tohto postupu bolo, že ani jedna z dotknutých strán neoznámila svoj záujem zúčastniť sa na posudzovaní navrhovanej činnosti podľa zákona EIA.

² ZÁVEREČNÉ STANOVISKO (Číslo: 8935/06 -3.5/hp) vydané Ministerstvom životného prostredia SR podľa zákona NR SR č. 127/1994 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov, 7. 3.2007

- V Záverečnom stanovisku pre navrhovanú činnosť „Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1“ sa konštatuje že: „Realizáciou vyrad'ovania JE V1 počas normálnej činnosti, ale ani v prípadných havarijných situáciách, sa nepredpokladajú vplyvy presahujúce štátne hranice SR. Z hľadiska vplyvov činností presahujúcich hranice SR možno konštatovať, že príspevok navrhovanej činnosti k radiačnej situácii dotknutého územia bude v porovnaní s prevádzkou JE zanedbateľný, a preto sa neočakávajú významné vplyvy presahujúce hranice Slovenskej republiky.
- EÚ potvrdila svojím stanoviskom (2011) nasledovné, citujeme: “Európska komisia dospela k názoru, že implementácia plánu na zneškodnenie rádioaktívneho odpadu v akejkoľvek forme pochádzajúceho z vyrad'ovania z prevádzky jadrovej elektrárne Bohunice V-1, ktorá sa nachádza v Slovenskej republike, a to za bežnej prevádzky, ako aj v prípade havárie typu a rozsahu uvedených vo všeobecných údajoch, nespôsobí rádioaktívnu kontamináciu vody, pôdy ani ovzdušia v inom členskom štáte“³.
- Hodnotenie v súčasnosti prebiehajúcej I. etapy vyrad'ovania JE V1 sa zakladá na výsledkoch reálneho monitorovania vplyvov na najbližšie okolité životné prostredie a obyvateľstvo a preukazuje zanedbateľný rádiologický vplyv⁴, čo dokumentuje, že činnosť vyrad'ovania nemá a nebude mať negatívny vplyv na susedné štáty (viď kapitola III.4).

Berúc do úvahy odborné skutočnosti, výsledky monitorovania I. etapy vyrad'ovania JE V1 ako aj závery uvedených publikovaných dokumentov môžeme konštatovať, že negatívne vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie človeka presahujúce štátne hranice sa nepredpokladajú.

Obr. č. 61 Najmenšia vzdialenosť štátnych hraníc od JE V1



³ STANOVISKO KOMISIE z 15. júla 2011 týkajúce sa plánu na zneškodnenie rádioaktívneho odpadu pochádzajúceho z vyrad'ovania z prevádzky jadrovej elektrárne Bohunice V-1, ktorá sa nachádza v Slovenskej republike, v súlade s článkom 37 Zmluvy o Euratome, (2011/C 210/05), Úradný vestník Európskej únie 16.7.2011

⁴ V obývanej zóne (označenej ako 76) Ratkovce, Žilkovce - juhovýchodne od JZ dosiahli pre skupinu obyvateľov 2-7 rokov najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky reprezentatívnej osoby hodnotu $3,98 \cdot 10^{-8}$ Sv (0,124 % ročného limitu). Najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky v neobývanej zóne (označenej 1) – severne od JZ - sú $6,63 \cdot 10^{-8}$ Sv (0,207 % ročného limitu), Súhrnná správa o radiačnej ochrane v JAVYS, a.s. a vplyve areálu JAVYS, a.s. na okolie, rok 2012

**ÚDAJE O PRIAMYCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ
PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA****II. Požiadavky na vstupy****Pôda**

Všetky činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1 budú vykonávané na území existujúceho areálu spoločnosti JAVYS, a.s. v Jaslovských Bohuniciach a nepredpokladá sa rozšírenie činnosti na nové územie. Navrhovaná činnosť nevyžaduje nový záber pôdy.

Voda**Odber povrchovej vody**

Povrchová voda je odoberaná prostredníctvom SE a.s. z vodnej nádrže Sĺňava a upravovaná na účely technického využitia vo filtračnej stanici spoločnosti JAVYS.

Odber podzemnej vody

JE v Jaslovských Bohuniciach je v súčasnosti zásobovaná pitnou vodou z dvoch ramien zásobovacej siete spravovanej Trnavskou vodárenskou spoločnosťou (TAVOS, a.s. Piešťany). Realizácia navrhovanej činnosti si nebude vyžadovať nové vodné zdroje.

Odhad spotreby vody

Pre stanovenie odhadu spotreby vody je potrebné zohľadniť nasledovné plánované potreby:

- Súčasná spotreba pitnej vody za účelom zabezpečenia osobnej hygieny personálu predstavuje približne 178 000 m³. Počas procesu vyrad'ovania bude spotreba pitnej vody závisieť od počtu zamestnancov a dodávateľov pracujúcich na lokalite; predpokladá sa, že zo začiatku mierne zvýšená odhadom o cca 1% a postupne bude znižovaná.
- Technická voda (na chladenie technologických systémov a výmenníkov tepla demineralizovaná voda na dekontamináciu, voda pre spracovanie a úpravu RAO, voda pre výrobu pary). Odhadovaný objem je cca 2,237 mil. m³ za rok na začiatku 2. etapy vyrad'ovania, v prvých rokoch 2. etapy vyrad'ovania sa predpokladá mierny nárast o cca 2-3 %, postupne bude spotreba vody klesať.

Všeobecné charakteristiky spotreby vody počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 7: Odhad spotreby vody

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1	Demineralizovaná voda (m ³)	Para (t)	Celkové množstvo (m ³)
<i>Demontáž</i>	16.175	1.142	17.317
<i>Úprava, skladovanie a spracovanie RAO</i>	2.757	40.385	43.142
CELKOVÉ MNOŽSTVO	18.932	41.527	60.459

Zdroj: Projekt B 6.2

Suroviny

Suroviny a materiály budú potrebné pre nasledovné činnosti:

- Dekontaminácia kontaminovaných zariadení a povrchov objektov,
- Demontáž technologického vybavenia v objektoch,
- Búranie objektov,
- Úprava a spracovanie RAO

Požiadavky na spotrebu niektorých materiálov a zdrojov energie v 2. etape vyrad'ovania JE V1 sú pre jednotlivé činnosti uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 8: Spotreba materiálov a zdrojov energie pre jednotlivé činnosti počas celého obdobia trvania 2. etapy vyrad'ovania JE V1

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1	Nafta (t)	Asfalt (t)	Cement (t)	Stlačený vzduch (Nm ³)	Kyslík (Nm ³)	Acetylén (Nm ³)
<i>Demontáž</i>	7	0	0	167.578	245.472	15.185
<i>Úprava, skladovanie a spracovanie RAO</i>	497	293	1.639	100.234	74.497	4.966
<i>Demolácia, asanácia, krajinná úprava areálu</i>	1.100	0	0	59.553	679.825	43.509
CELKOVÉ MNOŽSTVO	1.604	293	1.639	327.365	999.794	63.660

Zdroj: Projekt B6.2

Okrem uvedených materiálov sa pre potreby spracovania historických RAO predpokladá použitie nasledujúcich množstiev špecifických vstupných materiálov a obalov.

Tab. č. 9: Spotreba špecifických materiálov a obalov potrebných pre nakladanie s HRAO

Činnosť	Prášková zmes SIAL (t)	NaOH (t)	FORKEM (t)	Oceľové sudy s objemom 200 m ³ (ks)	Pomocné látky (t)
<i>úprava HRAO- rozpúšťanie kryštalických sedimentov</i>		20			
<i>transport upravených HRAO</i>				4000	
konečná úprava a fixácia HRAO	500		13		16

Zdroj: Plán nakladania s rádioaktívnymi odpadmi z vyrad'ovania JE V1 pre projekt C7-B „Spracovanie historických odpadov – kalov a sorbentov“, JAVYS, 2012

Na fragmentáciu a dekontamináciu v novo vybudovanej linke (proces EIA práve prebieha ako samostatný proces posudzovania) bude potrebných cca 10 t rôznych surovín za rok v nasledovnej skladbe:

Tab. č. 10: Očakávané spotreby surovín potrebných pre fragmentáciu a dekontamináciu

Chemické látky a materiály	Spotreba za 1 rok (t)	Spotreba za 8 rokov (t)
HNO ₃ 65% kyselina dusičná	0,9	7,2
C ₆ H ₈ O ₇ . H ₂ O - kyselina citrónová	2,4	19,2
NH ₄ NO ₃ - dusičnan amónny	1,2	9,6
SYNTRON B - 30-35% roztok štvorsodnej soli kyseliny etylendiamínotetraoctovej EDTA	0,06	0,48
Abrazivo	5, 5	44, 00

Zdroj: Správa o hodnotení vplyvov „ Výstavba nového veľkokapacitného F&D zariadenia“ JAVYS,2013

Zásobovanie bude zabezpečené prostredníctvom objednávok u vybraných dodávateľov.

Energetické zdroje

Zásobovanie elektrickou energiou bude zabezpečené z existujúcej rozvodnej siete v nasledovných množstvách.

Tab. č. 11: Spotreba energie

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1	Elektrická energia (kWh)
<i>Demontáž</i>	1.774.356
<i>Úprava, skladovanie a spracovanie RAO</i>	674.297
<i>Demolácia, asanácia, krajinná úprava areálu.</i>	155.332.631
CELKOVÉ MNOŽSTVO	157.781.284

Zdroj: B6.2

Spotrebu zemného plynu pre navrhovanú činnosť, vedľajšie prevádzky a palivo potrebné pre všetky stroje a dopravné vozidlá počas tak dlhej doby trvania navrhovanej činnosti možno odhadnúť len na základe detailnejšej štúdie.

Nároky na dopravu a inú infraštruktúru

V dotknutom území existuje sieť cestných komunikácií a železničných tratí. Realizácia navrhovanej činnosti nevyžaduje budovanie novej dopravnej infraštruktúry a existujúcu dopravnú a technickú infraštruktúru nezaťaží v neúnosnej miere. V súčasnosti nie sú špecifikované žiadne požiadavky na novú dopravnú infraštruktúru.

Nároky na pracovné sily

2. etapa vyrad'ovania JE V1 zvýši možnosti zamestnania kvalifikovaného personálu, odhadovaná potreba pracovnej sily je nasledovná:

Tab. č. 12: Potreba pracovnej sily

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1	Pracovná činnosť (10 ³ hodín)	Pracovná činnosť (osoba mesiac)
<i>Dekontaminácia pred demontážou</i>	78,3	489,4

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1	Pracovná činnosť (10 ³ hodín)	Pracovná činnosť (osoba mesiac)
<i>Demolácia</i>	1.233,4	7.708,8
<i>Dekontaminácia po demontáži</i>	535,2	3.345,0
<i>Dekontaminácia budov</i>	328,0	2.050,0
<i>Demolácia</i>	4.719,9	29.499,4
<i>Nakladanie s RAO</i>	271,2	1.695,0
<i>Nakladanie s nerádioaktívnym odpadom</i>	182,7	1.141,9
<i>Asanácia areálu a krajinné úpravy</i>	104,0	650,0
CELKOVÉ MNOŽSTVO	7.452,7	46.579,4

Zdroj: B6.2

Na vyrad'ovacie činnosti bude v max. možnej miere využitý súčasný personál spoločnosti JAVYS, avšak vykonaním niektorých špecifických prác bude poverený externý dodávateľ.

Iné požiadavky

Navrhovaná činnosť si vyžiada využitie špecifických technických a technologických nástrojov a zariadení, najmä:

- Laboratórne vybavenie a prístroje na monitorovanie rádioaktivity
- Špeciálne nástroje a zariadenia na demontáž a fragmentáciu primárneho okruhu
- Špeciálne zariadenie na fragmentáciu a dekontamináciu (FaD zariadenie) a špeciálne zariadenie na úpravu odpadov (na tavenie kovových RAO)
- Drviče stavebných materiálov/betónu

III. Údaje o výstupoch

Ovzdušie

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1 zahŕňajú demontážne práce, búranie budov, drvenie a separáciu stavebného odpadu, rozobratie zariadení, fragmentáciu celkov, pohyb vozidiel a strojov a prevádzku vedľajších zariadení a systémov. Všetky uvedené činnosti spôsobia emisie rádioaktívnych a nerádioaktívnych plynov, tuhých častíc a aerosólov a ovplyvnia tak kvalitu ovzdušia. V súčasnom štádiu procesu vyrad'ovania nie je možná presná špecifikácia ich množstva.

Výstupy rádioaktívneho charakteru

Ohľadne rádioaktívnych emisií sa očakávajú nasledovné zdroje emisií:

- emisie z demontáže a fragmentácie aktivovaných a kontaminovaných materiálov vrátane sekundárnej kontaminácie materiálov,
- emisie z dekontaminácie,
- emisie zo spracovania a úpravy RAO.

Kvantitatívne sú výstupy z 2. etapy vyrad'ovania uvedené v kap. 5. Fyzikálne polia.

Všetka vzdušina z kontrolovaných zón je sústredená do riadenej a monitorovanej výpuste do atmosféry. Všetky potenciálne plošné (alebo povrchné) zdroje kontaminácie sa tak stávajú bodovými zdrojmi kontaminácie, ktoré sú vybavené záchytným a monitorovacím systémom.

Odsávacie vzduchotechnické systémy na jednotlivých pracoviskách sú napojené na existujúci vzduchotechnický systém HVB JE V1, ktorý odvádza z priestorov pracovísk vzduch s výkonom $54\,000\text{ m}^3\cdot\text{hod}^{-1}$. Vzduchotechnický systém je napojený na ventilačný komín JE V1.

Hodnotenie vplyvu na okolie je publikované v ročných správach a kvartálnych správach pre celú lokalitu JAVYS. Pre každé jadrové zariadenie je vyhodnocovaná aktivita plyných výpustí z hľadiska percentuálneho podielu zo stanoveného limitu osobitne.

Výstupy nerádioaktívneho charakteru

Vzhľadom na kvalitu nerádioaktívnych emisií základných znečisťujúcich látok (PM, SO₂, NO₂, CO, TOC) predpokladajú sa nasledovné zdroje emisií:

- emisie zo všetkých spaľovacích motorov (stavebné a dopravné mechanizmy),
- emisie z existujúcich stacionárnych, mobilných a plošných zdrojov znečistenia ovzdušia v areáli, ktoré budú v prevádzke aj v 2. etape vyrad'ovania,
- primárna a sekundárna prašnosť počas búrania, fragmentácie a mechanickej úpravy odpadu (prevádzka drviaceho zariadenia) a zemných prác (PM, PM₁₀).

JAVYS prevádzkuje niekoľko zdrojov znečistenia ovzdušia vo všetkých troch kategóriách (malé, stredné a veľké zdroje), ktoré budú v prevádzke aj po určitú dobu 2. etapy vyrad'ovania. Emisie z týchto zdrojov boli definované a sú monitorované; výsledky sú vyhodnocované a publikované v ročných správach JAVYS. V roku 2012 neboli zaznamenané žiadne problémy s dodržaním emisných limitov.

Emisie, pretože predstavujú súčasné emisie s existujúcich zdrojov sú špecifikované v kapitole B.II.5.

Okrem existujúcich stacionárnych zdrojov ZL bude novým malým zdrojom znečisťovania ovzdušia drvička stavebného odpadu/betónu s kapacitou 100t/hod. Predpokladá sa využitie 4 ks drvičiek v rôznych miestach areálu, podľa aktuálnej potreby.

Odpadové vody

Zdrojom odpadovej vody budú sociálne zariadenia pre zamestnancov a technologické procesy. Pre záchyt a úpravu odpadovej vody sa budú využívať nasledovné existujúce systémy a zariadenia.

- Odvod dažďovej vody vyúsťuje do rieky Dudváh cez otvorený kanál Manivier.
- Kanalizačný systém splaškovej vody odvádza vodu do čistiarne odpadovej vody BIOCLAR a vyčistená voda je cez potrubie SOCOMAN zaústená do rieky Váh.
- Priemyselná kanalizačná sústava zbiera vodu znečistenú olejmi, odvádza ju do centrálneho gravitačného odlučovača oleja a po predčistení ju odvádza do úpravne chladiacej vody v EBO V2.

- Špeciálny kanalizačný systém zberá technologické vody do zberných nádrží pre špeciálne čistenie rádioaktívnej vody a pre špeciálnu úpravu; po úprave a kontrole je odpadová voda vypúšťaná podľa povolených postupov.
- Konečný kanalizačný systém SOCOMAN odvádza ostatnú odpadovú vodu, vrátane nízko aktívnej vody z technologických zariadení pre úpravu RAO do rieky Váh.

Odpadová voda pochádzajúca z prevádzky JAVYS je monitorovaná vzhľadom na objemovú aktivitu korózných a štiepných produktov a ^3H ako aj chemické znečistenie v súlade s požiadavkami rozhodnutí vydaných spoločnosti JAVYS kompetentným orgánom.

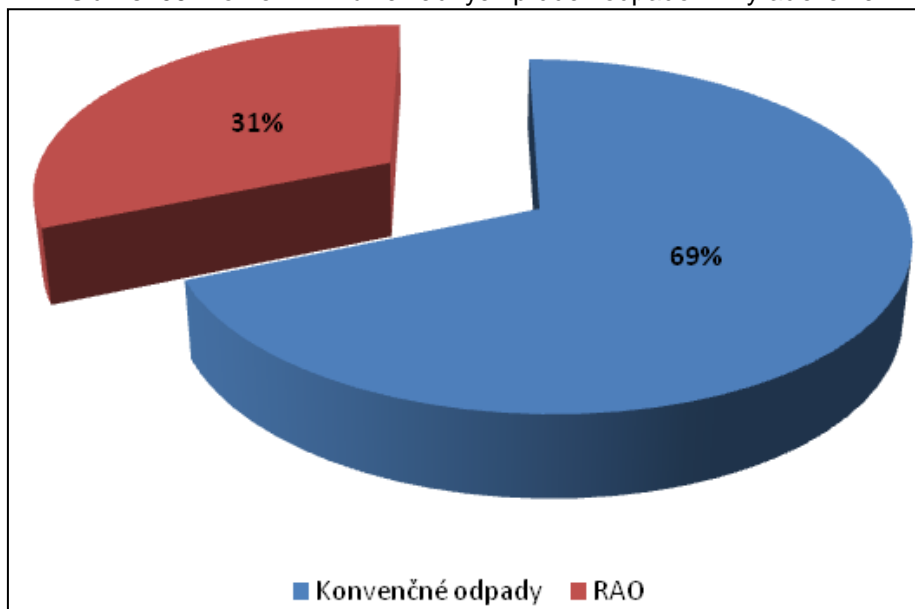
Celkový objem odpadovej vody z navrhovanej činnosti je odhadovaný na úrovni 500 tisíc m^3 ročne v prvých rokoch 2. etapy vyrad'ovania, neskôr objem bude klesať.

V súčasnom štádiu procesu vyrad'ovania nie je možné uviesť presný údaj o celkovom objeme odpadovej vody.

Odpady

Počas 2. etapy vyrad'ovania bude vznikať aj konvenčný⁵ aj potenciálne rádioaktívny odpad v celkovom množstve cca 775 tis. ton v pomere, ktorý uvádza nasledujúci graf.

Obr. č. 60. Pomer vzniku základných prúdov odpadov z vyrad'ovania



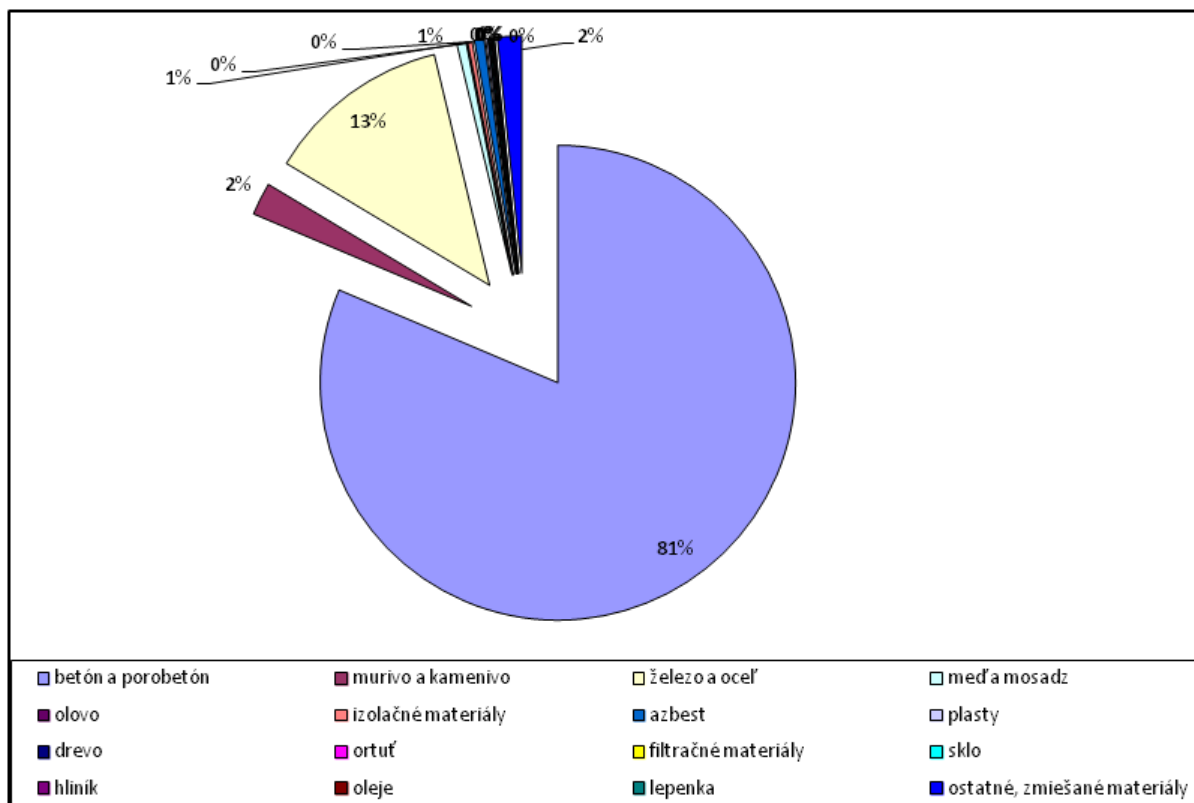
Tab. č. 13: Predpokladaný vznik všetkých odpadov počas celého procesu vyrad'ovania (t)

Materiál z demontáže a demolácie objektov JE V1	Vypočítané množstvo celkového odpadu (t)	Percentuálny podiel z celkového množstva (%)
Betón a pórobetón	630 309	81
Murivo a kamenivo	17 197	2
Železo a oceľ	97 967	13
Meď a mosadz	4 891	1

⁵ Nerádioaktívny odpad, ktorý spadá pod zákon o odpadoch

Materiál z demontáže a demolácie objektov JE V1	Vypočítané množstvo celkového odpadu (t)	Percentuálny podiel z celkového množstva (%)
Olovo	60	3
Izolačné materiály	2 379	
Azbest	5 083	
Plasty	1 277	
Drevo	877	
Ortuť	0,418	
Filtračné materiály	77	
Sklo	291	
Hliník	717	
Oleje	321	
Lepenka	253	
Ostatné, zmiešané materiály	12 790	
Spolu	774 493	

Predpokladané materiálové zloženie celkového odpadu je znázornené na nasledujúcom grafe.



Konvenčný odpad

Vypočítané množstvá materiálov, ktoré počas vyrad'ovania prejdú do rôznych prúdov odpadov (konvenčný odpad + RAO) sú uvedené v predchádzajúcej tabuľke. Z týchto množstiev bude tvoriť potenciálny RAO podiel cca 242 tis. t z celkového množstva odpadu cca 774 tis. ton. Rozdiel medzi celkovým odpadom a RAO bude predstavovať množstvo vzniknutých konvenčných odpadov - cca 532 tis. ton. Množstvá konvenčného odpadu podľa kategórií a druhov odpadu sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 14: Vypočítané množstvá konvenčného odpadu podľa kategórií a druhov odpadu pochádzajúceho z vyrad'ovania JE V1

Materiál z demontáže a demolácie objektov V1	Vypočítané množstvo celkového odpadu (t)	Predpokladané druhy vzniknutých konvenčných odpadov podľa kat. čísiel odpadu	Kategória konvenčného odpadu	Percentuálny podiel z celkového množstva (%)
betón a pórobetón	437 076	17 01 01	O	82
murivo a kamenivo	15 928	17 01 07, 17 09 03	O, N	3
železo a oceľ	59 257	17 04 05	O	11
meď a mosadz	4 590	17 04 01	O	1
olovo	34	17 04 03	N	3
izolačné materiály	1 210	17 04 04	O	
azbest	5 074	17 06 01, 17 06 03, 17 06 04	O, N	
plasty	1 173	17 02 03, 17 02 04	O, N	
drevo	875	17 02 02, 17 02 04	O, N	
ortuť	418	17 09 01	N	
filtračné materiály	66	17 09 03, 17 09 04	N, O	
sklo	232	17 02 02	O	
hliník	627	17 04 02	O	
oleje	321	13 01 13, 13 02 08, 13 03 10,	N	
lepenka	253	17 03 03	N	
ostatné, zmiešané materiály	5220	17 04 11, 17 05 03, 17 08 02, 17 09 04	N, O	
SPOLU	531 936			

Nebezpečné odpady

Zariadenia a stavebné objekty, ktoré obsahujú nebezpečné látky (podľa materiálového zloženia), alebo sú nimi kontaminované, budú zdrojom vzniku NO zaradených podľa

katalógu odpadov v súlade s aktuálnou vyhláškou č. 284/2001 Z.z. a zákonom o odpadoch č.223/2001 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Z celkového množstva odpadov sa predpokladá, že vznikne max. 22 508 ton nebezpečných odpadov, čo predstavuje cca 4 % z celkového množstva odpadu . Tento predpoklad je konzervatívne založený na identifikácii (nie kvantifikácii) nebezpečných látok v materiáloch, ktoré budú predmetom demontáže a demolácie. Reálne množstvo NO bude pravdepodobne významne nižšie.

Počas procesu vyrad'ovania sa predpokladá nakladanie s nebezpečným odpadom nasledovných druhov (podľa katalógu odpadu):

- zmesi alebo oddelené frakcie betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc keramiky obsahujúce nebezpečné látky (kód katalógu odpadu 17 01 06)
- sklo, plasty a drevo obsahujúce nebezpečné látky alebo kontaminované nebezpečnými látkami (17 02 04)
- uholný decht a dechtové výrobky (17 03 03)
- zemina a kamenivo obsahujúce nebezpečné látky (17 0503)
- izolačné materiály obsahujúce azbest (17 06 01), vrátane azbestových vlákien a azbestových izolačných produktov.
- iné izolačné materiály z nebezpečných látok , alebo obsahujúce nebezpečné látky (17 06 02)
- olovené akumulátory (16 06 01), vrátane akumulátorov s vyčerpanou a nevyčerpanou kyselinou,
- kovový odpad kontaminovaný nebezpečnými látkami (kód odpadu 17 04 09), vrátane železného kovového šrotu, železných kovových závitov, železného šrotu, vlnitých železných platní, ocelového šrotu, železných pilín, ocelových poťahov, ocelových potrubí, ocelovej vlny, kovového neželezného šrotu a miešaného železného a iného šrotu,
- vyradené zariadenie obsahujúce nebezpečné komponenty bez obsahu PCB, chlór-fluorované uhľovodíky alebo voľný azbest (16 02 13), vrátane kondenzátorov (bez PCB a PCT), počítačov a počítačových obrazoviek, katódových trubíc, elektronických prístrojov a zariadení,
- odpad obsahujúci ortuť (17, 09 01, 06 04 04), vrátane odpadovej ortuti a zvyškov a zlúčenín ortuti.
- rôzne oleje (13 01 13, 13 02 08, 13, 03 10)

Rádioaktívne odpady (RAO)

Rádioaktívne odpady budú tvoriť:

- primárne RAO (vzniknú z aktivovaných a rádionuklidmi kontaminovaných materiálov po demontáži zariadení a systémov a demolácii objektov KP)
- sekundárne odpady (vzniknú najmä používaním materiálov, zariadení a nástrojov na fragmentáciu a dekontamináciu aktivovaných a kontaminovaných častí)
- historické RAO (kaly a sorbenty ktoré sa nachádzajú v nádržiach objektu č. 801)

Z celkového množstva odpadov vzniknutých demontážou a demoláciou všetkých vyrad'ovaných objektov a zariadení sa na základe celkovej inventarizácie uvedenej v nasledujúcej tabuľke predpokladá, že cca 242 800 ton materiálu bude predstavovať RAO

rôznej rádiologickej triedy, ktoré bude potrebné efektívne spracovať v zariadeniach na úpravu a spracovanie RAO s cieľom dosiahnuť max. možnú mieru uvoľniteľnosti odpadov do životného prostredia.

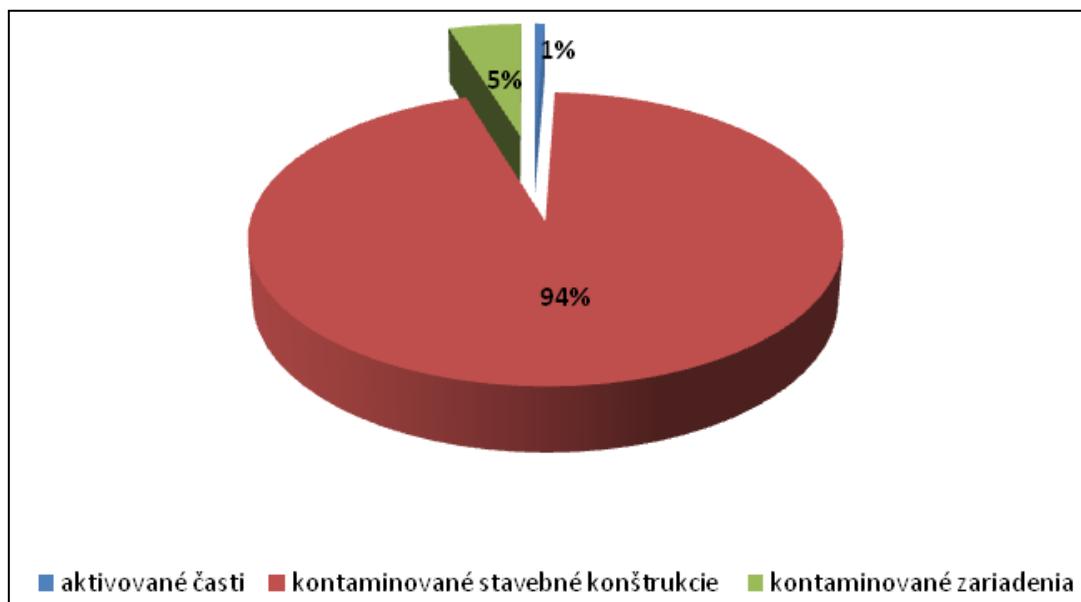
Tab. č. 15: Celkový rádiologický inventár JE V1, hmotnosť a aktivita k 1.1.2010

Všetky stavebné objekty		Aktivované časti	Kontaminované stavebné konštrukcie	Kontaminované zariadenia	Suma
Suma	aktivita [GBq]	261 700 000	44,22	11 730	261 700 000
	hmotnosť [ton]	1 576	229 600	11 560	242 800

Zdroj: EIA projekt C7 A3

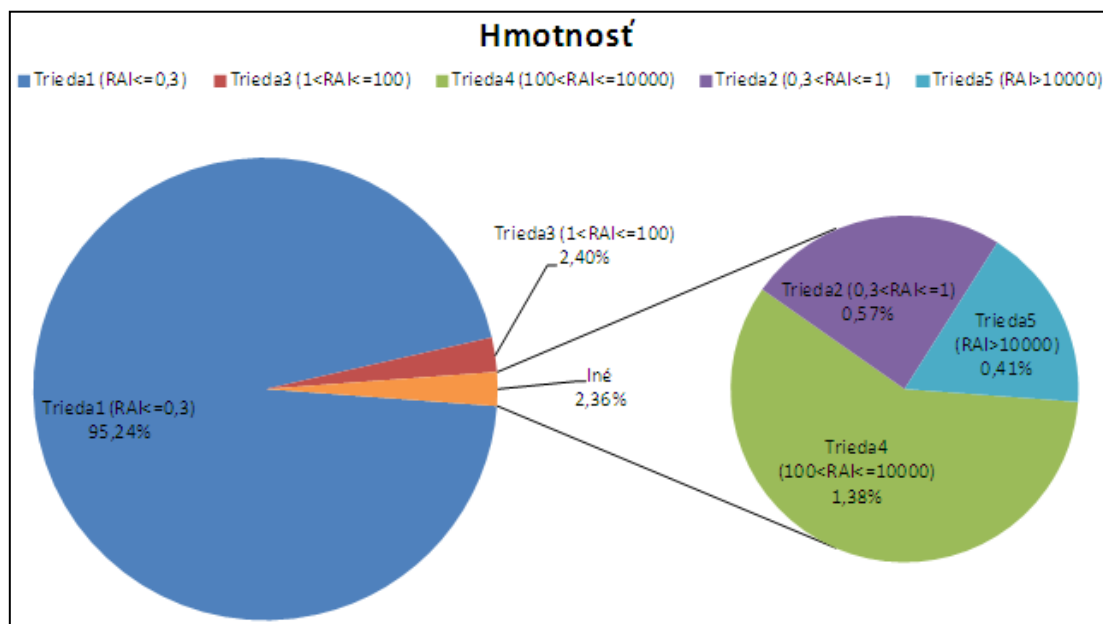
Zloženie RAO podľa pôvodu uvádza nasledujúci graf.

Obr. č. 61. Skladba RAO z demontáže a demolácie v KP



Ďalším spôsobom prezentácie rádiologického inventáru dôležitým z hľadiska vyrad'ovania JE V-1 je rozdelenie zariadení a stavebných konštrukcií do rádiologických tried. Kritériá na definíciu rádiologických tried boli stanovené dohodou, čím vznikol nasledovný zoznam rádiologických tried:

- Trieda1 – RAI < 0,3
- Trieda2 – RAI < 1
- Trieda3 – RAI < 100
- Trieda4 – RAI < 10000
- Trieda5 – RAI > 10000

Obr. č. 62. Percentuálne rozdelenie hmotnosti/množstva vzniknutých materiálov podľa rádiologických tried

Na základe parametrov v DDB bola každej dotknutej položke vypočítaná hodnota indexu RAI a priradená zodpovedajúca rádiologická trieda. Výsledkom rozdelenia zariadení a stavebných konštrukcií do rádiologických tried je skutočnosť, že viac ako 95% hmotnosti prislúchajúcej rádiologickému inventáru JE V-1 patrí do rádiologickej triedy 1. Naopak zariadenia patriace do rádiologickej triedy 5 tvoria iba 0,41% hmotnosti prislúchajúcej rádiologickému inventáru JE V-1.

Predpokladá sa, že materiály vykazujúce charakteristiky pre RT1 a RT2 a cca 60% z RT3 budú spĺňať podmienky uvoľnenia do životného prostredia⁶ v zmysle NV SR č. 345/2006 Z.z. Množstvá materiálov/potenciálnych RAO rozdelené podľa rádiologických tried sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 16: Množstvá materiálov podľa rádiologických tried (t)

Materiál	RT 3	RT 1 + RT2	RT1 a+ RT2 + 60% RT 3	RT 1 až RT5 spolu
betón a pórobetón	1 121,084	192 037,803	192 710,454	193 233,246

⁶ Pod uvoľňovaním rádioaktívne kontaminovaných materiálov spod inštitucionálnej kontroly do životného prostredia sa rozumie

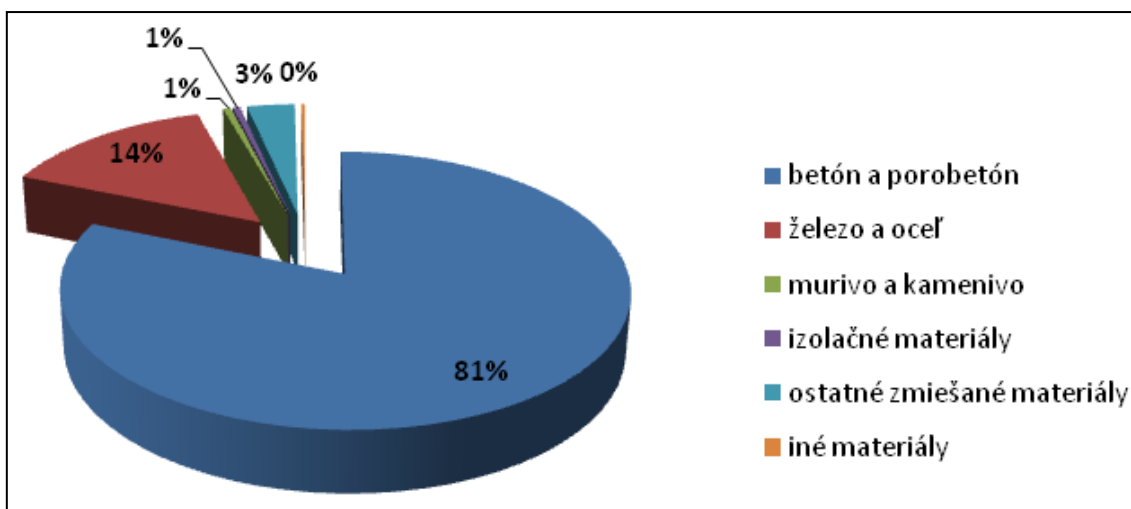
- a) uvoľňovanie materiálov kontaminovaných rádionuklidmi z pracovísk so zdrojmi ionizujúceho žiarenia do životného prostredia na
- i. neobmedzené ďalšie používanie,
 - ii. cielené a obmedzené použitie,
 - iii. prepracovanie,
 - iv. ukladanie na skládky odpadu,
 - v. spaľovanie,
 - vi. ukladanie do podzemia alebo na špeciálne skládky,

Materiál	RT 3	RT 1 + RT2	RT1 a+ RT2 + 60% RT 3	RT 1 až RT5 spolu
murivo a kamenivo	-	1 268,923	1 268,923	1 268,923
železo a oceľ	2 376,876	32 556,848	33 982,974	38 710,265
meď a mosadz	1,332	284,369	285,168	301,855
olovo	-	26,150	26,150	26,150
izolačné materiály	5,869	1 161,865	1 165,387	1 169,555
azbest	8,092	1,316	6,172	9,409
plasty	293,60	104,116	104,292	104,409
drevo	-	1,118	1,118	1,118
ortuť	-	-	-	-
filtračné materiály	493,20	10,150	10,446	10,670
sklo	0,115	58,400	58,470	58,516
hliník	2,490	90,002	91,496	92,493
oleje	-	-	-	-
lepenka	-	-	-	-
ostatné, zmiešané materiály	75,468	7 494,610	7 539,891	7 570,078
SPOLU	3 592,117	235 095,675	237 250,945	242 556,692

Z uvedeného vyplýva, že z celkového množstva potenciálnych RAO bude takmer 98%-tný podiel odpadov uvoľniteľných spod kontroly.

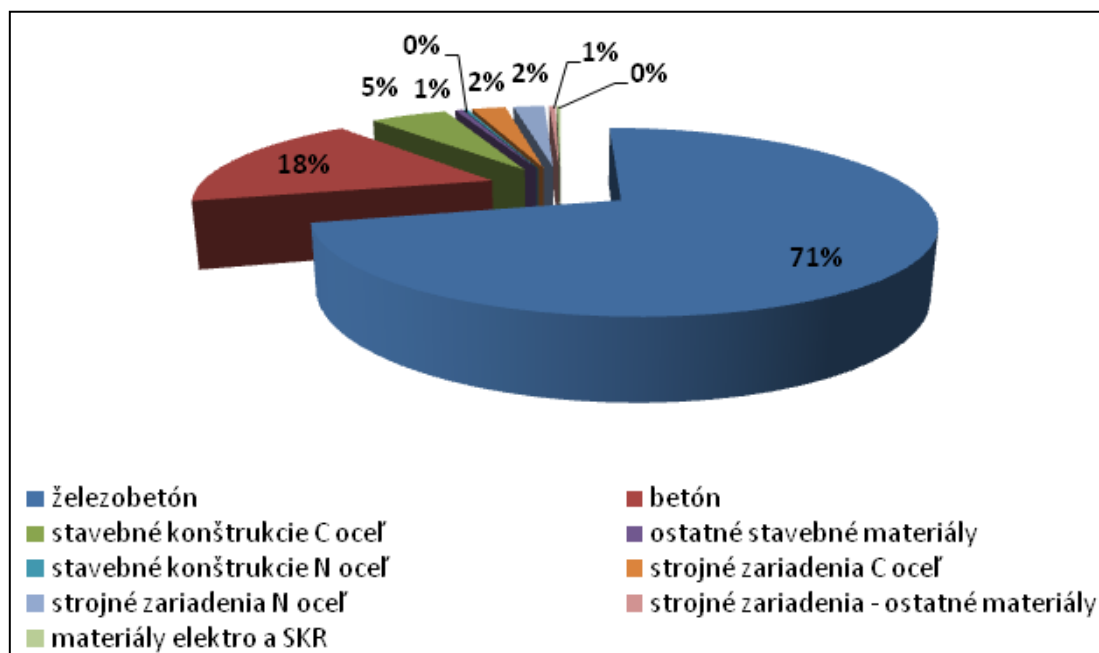
Z nasledujúceho grafu je zrejmé, že dominantnými materiálmi na uvoľnenie budú skupiny materiálov betón a pórobetón a železo a oceľ, ktoré spolu predstavujú 95% z celkových uvoľniteľných materiálov.

Obr. č. 63. Pomer uvoľniteľných materiálov podľa druhu materiálu



Ako znázorňuje nasledujúci graf materiály zo strojných zariadení sú v porovnaní so stavebnými konštrukciami minoritným zdrojom materiálov na uvoľnenie a prispievajú k celkovo uvoľniteľným materiálom cca 5 % podiel. Rozdelenie hmotnosti podľa pôvodu a druhu uvoľňovaných materiálov z JE V1 (bez aktivovaných materiálov) znázorňuje nasledujúci graf.

Obr. č. 64. Uvoľňované druhy materiálov z vyrad'ovania JE V1



Limit pre uvoľnenie RAO je v súčasnosti 300 Bq/kg. Ak pripravovaná legislatívna zmena zníži tento limit na 100 Bq/kg (od r. 2017) množstvo uvoľniteľného RAO klesne o cca 1 840t, čo predstavuje rozdiel len 0,24% oproti súčasnému stavu, kedy je uplatňovaný limit 300Bq/kg. Dopad legislatívnej zmeny prakticky neovplyvní predpokladané množstvo nízko rádioaktívne kontaminovaných materiálov/odpadov.

Z hľadiska rádionuklidového zloženia rádiologického inventáru JE V-1 sú dominantnými korózne produkty Fe-55, Ni-63 a Co-60, ktoré tvoria viac ako 98% inventáru. V porovnaní s koróznymi produktmi je zastúpenie štiepných produktov iba na úrovni desiatín percenta z celkového rádiologického inventáru.

Predpokladá sa, že po fragmentácii, dôkladnej separácii materiálov a dekontaminácii in-situ bude z cca 237 250 t materiálov 90% s aktivitou pod limitom pre uvoľnenie do životného prostredia⁷ a na úpravu a spracovanie RAO v FaD zariadeniach zostane cca 10% z tohto množstva – cca 23 tis. ton RAO.

Sekundárne RAO

Sekundárne RAO budú vznikať v procese opotrebovania nástrojov pri segmentácii a fragmentácii, používania chemických látok a materiálov pri dekontaminácii a pri iných činnostiach. Celkovo sa predpokladá vznik cca 6.858 t pevného a cca 1190 m³ kvapalného sekundárneho RAO.

Historické RAO (HRAO)

Tieto RAO tvoria použité sorbenty (kategória A) a kaly (kategória B) a nachádzajú sa v objekte č. 801 JE V1. Spoločná schéma spracovania HRAO pre obe kategórie je uvedená na obrázku v prílohe 9.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené objemy a množstvá HRAO v jednotlivých skladovacích nádržiach v objekte č.801(budova aktívnych pomocných prevádzok JE V1).

Tab. č. 17: Množstvá historických RAO (HRAO) v jednotlivých skladovacích nádržiach

Skladovacia nádrž č.	Údaje uvedené v Technickej špecifikácii Projektu C7-B	
	Celkový objem RAO [m ³]	Celková hmotnosť sušiny[t]
ZT20N-1	315	87
ZT20N-2	18	9
ZT20N-3	101	59

⁷ Do životného prostredia sa budú uvoľňovať nekontaminované alebo nízko-kontaminované materiály, ktorých hmotnostná aktivita bude pod uvoľňovacou úrovňou určenou v prílohe č.8 nariadenia č.345/2006 Z.z. a zároveň budú tieto materiály spĺňať kritériá na uvádzanie rádioaktívnych látok do životného prostredia uvedené v časti II., prílohy č.3 nariadenia č.345/2006 Z.z. Limitné hodnoty hmotnostnej a plošnej aktivity, ktoré sú prevzaté z prílohy č.8 v nariadení č. 345/2006 Z.z., sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

trieda	uvoľňovacia úroveň A_{Mrl} (Bq / kg) - uu _m	uvoľňovacia úroveň A_{Srl} (Bq / cm ²) - uu _s
1	300	0,3
2	3000	3
3	30000	30
4	300000	300
5	3000000	3000

Tab. č. 17: Množstvá historických RAO (HRAO) v jednotlivých skladovacích nádržiach

Skladovacia nádrž č.	Údaje uvedené v Technickej špecifikácii Projektu C7-B	
	Celkový objem RAO [m ³]	Celková hmotnosť sušiny[t]
ZT20N-4	5	3
ZT10N-1	5	3
ZT10N-2	21	13
ZT10N-3	21	13
ZT10N-4	25	16
ZT10N-5	31	20
ZT10N-6	35	29
ZT10N-7	14	9
ZT10N-8	13	8
ZT10N-9	26	16
ZT10N-10	20	13
Celkovo:	650	298

Zdroj: Plán nakladania s rádioaktívnymi odpadmi z vyrad'ovania JE V1 pre projekt C7-B „Spracovanie historických odpadov – kalov a sorbentov“ JAVYS, 2012

Súhrn

Množstvá RAO na konečnú úpravu a spracovanie počas celého obdobia 2. etapy vyrad'ovania sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 18: Celkové množstvo RAO z 2. etapy vyrad'ovania JE V1

RAO z demontáže a demolácie	Sekundárne RAO	Historické RAO
2 351t z FaD 1 600 t aktiv. časť 5 300 t kontam.časť	cca 6 858 t pevné RAO cca 1 190 m ³ kvapalné RAO	650 m ³

Zdroj: EIA F&D, D7.1, C 7-A3,

Nakladanie s konvenčnými odpadmi

Nakladanie s odpadmi sa bude vykonávať v zmysle zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch v aktuálnom znení (310/2013 Z.z) a vyhlášky č. 283/2001 Z.z o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch v aktuálnom znení a vyhlášky č. 284/2001 Z.z, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov v aktuálnom znení, aktuálnych POH a v zmysle základných princípov európskej a národnej stratégie odpadového hospodárstva.

Bude sa uplatňovať najmä:

- princíp hierarchie nakladania s odpadmi (konkrétne preferencia znovuvyužitia odpadov a materiálového zhodnocovania odpadov)
- princíp blízkosti a sebestačnosti (väčšina odpadu sa upraví a využije na mieste vzniku)
- princíp BAT (na zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov sa využijú najlepšie dostupné technológie v súlade so zákonom o odpadoch a inými súvisiacimi právnymi predpismi.

Nakladanie s odpadmi kategórie ostatný odpad

Preferovaným spôsobom nakladania bude zabezpečenie znovu využitia odpadov (priamo na mieste alebo odpredajom) a materiálové zhodnocovanie odpadov po ich mechanickej úprave zameranej predovšetkým na:

- dôslednú separáciu podľa materiálu a zníženie celkového objemu (fragmentácia, triedenie, lisovanie)
- dosiahnutie požadovanej štruktúry/veľkosti častí (separácia a drvenie stavebných odpadov - betónov)

Odpady budú využité predovšetkým ako druhotné suroviny (najmä železné a neželezné kovy) a ako zásypové materiály na vyplnenie stavebných jám in-situ. Predpokladá sa, že cca 90% z celkového množstva odpadov bude zhodnotených a cca 10% zneškodnených vo vhodných zariadeniach OH.

Predpokladom materiálového zhodnotenia stavebných odpadov, najmä betónov je zabezpečenie ich mechanickej úpravy. Za týmto účelom budú k dispozícii 4 drvičky betónov o kapacite 100t/hod, ktoré budú vhodne rozmiestnené v rôznych častiach areálu a prevádzkované podľa potreby. Rozdrvený odpad bude využitý ako zásypový materiál na vyplnenie depresí vzniknutých po odstránení stavebných objektov.

Nakladanie s odpadmi kategórie nebezpečný odpad

Pre túto kategóriu odpadov musí byť zabezpečené splnenie všetkých podmienok nakladania s nimi, ktoré sú vyžadované platnými právnymi predpismi a to v oblasti zberu, balenia, skladovania, označovania, prepravy a oprávnení nakladania s nebezpečnými odpadmi. Prevažná časť týchto odpadov je tvorená odpadmi s obsahom azbestu.

Nakladanie s odpadom obsahujúcim azbest⁸

Pracovnú činnosť pri odstraňovaní materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb (strešná krytina, izolačné obklady budov, kanalizačné odpadové rúry, vnútorne zostavby chladiacich veží a pod.) môžu vykonávať len právnické osoby, ktorým bolo Úradom verejného zdravotníctva SR vydané oprávnenie a zároveň majú súhlasné rozhodnutie príslušného Regionálneho úradu verejného zdravotníctva.

⁸ Azbest je klasifikovaný ako látka s karcinogénnym (rakovinotvorným) účinkom na dýchacie orgány. Poškodenie zdravia sa prejaví až po uplynutí 10 – 20 rokov od doby expozície. Je dokázané, že azbest svojimi voľne poletujúcimi respirabilnými vláknami mikroskopických rozmerov môže pri vdychovaní spôsobiť pľúcnu fibrózu - azbestózu, rakovinu pľúc, mezoteliómy pohrudnice a pobrušnice a zmeny pohrudnice.

Materiál s obsahom azbestu je v katalógu odpadov (vyhl. č. 284/2001 Z.z.) zaradený medzi nebezpečné odpady (N), s ktorým je nutné osobitne nakladať – balenie do pevných obalov (napr., plastových vriec dôkladne uzatvorených tak, aby nedošlo k úniku do životného prostredia počas prepravy, uloženie takto baleného odpadu na určenej skládke nebezpečných odpadov.

V pracovnom prostredí je nevyhnutné zabezpečiť dodržiavanie ustanovenia § 41 zák. č. 355/2007 Z.z. pri odstraňovaní azbestu alebo materiálov obsahujúcich azbest zo stavieb: „Zamestnávateľ, ktorý zamestnáva zamestnancov činnosťami, pri ktorých môžu byť exponovaní azbestu alebo materiálom, ktoré obsahujú azbest, je povinný zabezpečiť v súlade s osobitným predpisom technické, organizačné a iné opatrenia, ktoré vylúčia alebo znížia expozíciu zamestnancov azbestu na najnižšiu možnú a dosiahnuteľnú mieru.“

Hlavné požiadavky, pokiaľ ide o demontáž azbestu, sú nasledovné (nariadenie vlády SR č. 253/2006 Z. z. a zákon č. 355/2007 Z. z.):

Práce musia vykonávať kvalifikovaní pracovníci a používať metódy, ktoré dokážu garantovať bezpečnosť pracovníkov a celkove bezpečnosť obyvateľstva. Musia byť stanovené opatrenia na ochranu životného prostredia pred začatím prác, počas ich realizácie a po dokončení prác.

Realizátor prác musí mať oprávnenie vykonávať tieto činnosti (paragraf 5 (4) n a paragraf 41 (1) zákona č. 355/2007 Z. z.).

- V prípade demolácie objektov sa musia najprv odstrániť všetky drobiace sa alebo slabo fixované azbestové materiály.
- Kompaktné azbestové materiály v dobrom technickom stave nepredstavujú významné riziko. Pozornosť treba sústrediť na problém prašnosti ako dôsledok demontáže.
- Odpad obsahujúci slabo fixovaný azbest musí byť starostlivo zabalený.
- Odpad obsahujúci slabo fixovaný azbest musí byť pred prepravou dostatočne vlhký. Azbestový odpad sa musí prepravovať v nepriepustných obaloch na krytých nákladných automobiloch.
- Pre zber a dočasné skladovanie tohto odpadu sa musí vypracovať špecifický harmonogram, aby sa predišlo znečisteniu životného prostredia každou pracovnou operáciou.
- Akýkoľvek odpad kontaminovaný azbestom sa po demolácii musí v maximálnej možnej miere redukovať, zvlhčiť a všetok čo najrýchlejšie odviezť na určenú skládku odpadu.
- Pred odstránením slabo fixovaného azbestu sa musia použiť povrchové detergenty.
- O všetkom azbestovom odpade odvezenom na uloženie na skládku sa musia viesť záznamy.
- Zhotoviteľ musí vypracovať harmonogram, resp. plán prác, ktorý je nutné predložiť ešte pred začatím demolácie a v ktorom musia byť uvedené všetky nevyhnutné opatrenia na zabezpečenie ochrany zdravia pracovníkov, limity pre vlákna uvoľnené do ovzdušia ako aj spôsob odstraňovania odpadu obsahujúceho azbest.
- Na vypracúvaní tohto harmonogramu, resp. plánu musia spolupracovať aj zástupcovia realizátora prác.

Spoločnosť JAVYS, a.s. má už v súčasnosti bohaté skúsenosti s nakladaním s odpadom obsahujúcim azbest a postupuje v zmysle schválených prevádzkových poriadkov. Práce vykonávajú výlučne právnické osoby, ktoré majú oprávnenie na tento druh činnosti.

Všeobecne, postup je nasledovný:

V priestoroch, kde je prítomný azbest, musí byť najskôr vykonaná demontáž tohto nebezpečného materiálu a to pred akýmikoľvek inými prácami v daných priestoroch. Hneď ako sa priestory vyčistia, môžu byť vykonané ostatné práce.

Pred zahájením prác sa vytýči kontrolovaný priestor. Vstup do kontrolovaného priestoru majú iba pracovníci, ktorí boli určení k manipulácii s azbestom, sú dokázateľne oboznámení s týmto technologickým postupom, sú vybavení predpísanými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami a prešli preventívnou lekárskou prehliadkou. Ku zrušeniu kontrolovaného priestoru môže dôjsť až po úplnom dokončení demontážnych prác a odvozu všetkého čiastočne stabilizovaného odpadu označeného ako nebezpečný a konečným vyčistením priestoru.

Aby sa zabránilo prípadnému úniku vlákien vykoná sa stabilizácia a fixácia vlákien postrekmi napr., prípravkom Foster® 32-60/32-61 (Foster® Asbestos Removal Encapsulant). Používa sa pri odstraňovaní materiálov a následnej fixácii zostatkových vlákien. Aplikácia postreku sa realizuje napr., vysokotlakovým, bez vzduchu pracujúcim (tzv. "airless") rozstrekovacím zariadením. Potom sa uskutoční samotná demontáž, resp. oddelenie azbestového materiálu, mechanická úprava a následné balenie a transport odpadu.

Prípadné úlomky, ktoré spadnú na pracovnú podlahu alebo okolo pracoviska, budú dodatočne stabilizované postrekom a pozbierané do príslušne označeného vreca a uložené do plechového suda s uzavieracím vekom. Nasledovným dôkladným povysávaním špeciálnym vysávačom s HEPA filtrom sa odstránia prípadné zvyškové vlákna. (napr. typ SOTECO NEVADA CYKLON 640) s účinnosťou filtrácie- záchytu prachových častíc 99,99 %).

Nakladanie s RAO

Nakladanie s RAO je činnosť podrobne popísaná v kapitole A II.8.

Hluk a vibrácie

Zdrojom hluku a vibrácií budú stroje, nákladné vozidlá a zariadenia ako sú pumpy, kompresory a drvička odpadu. Navrhované činnosti budú vykonávané prevažne v uzavretých priestoroch. Bežné pracovné činnosti a preprava (motorové vozidlá) budú vykonávané v otvorených priestoroch.

Recyklácia stavebného odpadu z demolácií využitím drviča na mieste jeho vzniku bude taktiež zdrojom hluku a vibrácií a môže si vyžadovať zmierňujúce opatrenia. Demolačné práce a recyklácia však budú mať len krátkodobé trvanie.

Žiarenie a iné fyzikálne polia

Najvýznamnejším fyzikálnym polom je rádioaktívne žiarenie. Výstupy tohto druhu sú spojené najmä s dekontamináciou a fragmentáciou zariadení a objektov PO a s nakladaním s primárnym a sekundárnym RAO a historickým RAO.

Celkový rádiologický inventár, ktorý bude predmetom vyrad'ovania v 2. etape, sa nachádza v kontrolovanom pásme elektrárne JE V1. V nasledujúcej tabuľke je sumarizovaný celkový

inventár aktivity obsiahnutý v jednotlivých stavebných objektoch. V tejto tabuľke sú uvedené celkové aktivity stavebných konštrukcií a zariadení pre všetky dotknuté stavebné objekty spolu s príslušnými hmotnosťami materiálov.

Tab. č. 19: Celkový rádiologický inventár JE V1, hmotnosť a aktivita k 1.1.2010

Objekt č.		Aktivované časti	Kontaminované stavebné konštrukcie	Kontaminované zariadenia	Suma
800:V1	aktivita [GBq]	261 700 000	37,88	11 730	261 700 000
	hmotnosť [ton]	1 576	138 600	9 440	149 600
801:V1	aktivita [GBq]	0	1 266	6 609	7 875
	hmotnosť [ton]	0	74 020	1 815	75 840
802:V1	aktivita [MBq]	0	0,93	143,3	144,2
	hmotnosť [ton]	0	508,7	50,81	559,5
803:V1 (časť v KP)	aktivita [MBq]	0	23,88	66,76	90,63
	hmotnosť [ton]	0	677,9	158,7	836,7
804:V1	aktivita [MBq]	0	116,9	16,43	133,4
	hmotnosť [ton]	0	6 295	8,3	6 304
C809:V1 (C350, C804)	aktivita [MBq]	0	116,8	51,24	168,0
	hmotnosť [ton]	0	4 472	73,26	4 545
800a,b:V1	aktivita [GBq]	0	4,773	0	4,773
	hmotnosť [ton]	0	176,1	0	176,1
Suma	aktivita [GBq]	261 700 000	44,22	11 730	261 700 000
	hmotnosť [ton]	1 576	229 600	11 560	242 800

Zdroj: Správa o hodnotení vplyvov „ Výstavba nového veľkokapacitného F&D zariadenia“ JAVYS, 2013

Výstupy do atmosféry

Následkom činností ako sú rezanie aktivovaných materiálov vo vnútri budovy reaktora, dekontaminácia komponentov a objektov, fragmentácia a dekontaminácia v F&D zariadení, úprava a spracovanie RAO⁹ budú vznikať rádioaktívne plyny a aerosóly. Tieto činnosti budú vykonávané v KP kde všetky plynné výstupy budú pred vypustením do atmosféry filtrované.

Nasledujúca tabuľka sumarizuje predpokladané max. aktivity výpustí do atmosféry podľa jednotlivých činností.

Tab. č. 20: Predpokladané max. aktivity výpustí do atmosféry podľa jednotlivých činností

Činnosti	Celková rádioaktivita (Bq)
Demontáž a fragmentácia veľkých komponentov PO	1,06E+9
Demontáž a fragmentácia kontaminovaných častí	8,42E+6
Fragmentácia a dekontaminácia v novom F&D zariadení	zanedbateľná
Dekontaminácia stavebných objektov (steny a podlahy, pôdy)	zanedbateľná
Celkom	1,14E+9

⁹ výstupy zo spracovania a úpravy RAO na TSÚ RAO boli hodnotené samostatným procesom EIA

Výstupy do hydrosféry

Nasledujúca tabuľka uvádza celkové predpokladané aktivity rádioaktívnych kvapalných výstupov priradené k základným činnostiam 2. etapy vyrad'ovania.

Tab. č. 21: Predpokladané max. aktivity výpustí do hydrosféry podľa jednotlivých činností

Činnosti	Celková rádioaktivita (Bq)
Demontáž a fragmentácia veľkých komponentov PO	4,25E+07
Demontáž a dekontaminácia komponentov in-situ	3,94E+06
Fragmentácia a dekontaminácia v novom F&D zariadení	zanedbateľná
Celkom	4,64e+07

Nasledujúca tabuľka sumarizuje maximálne očakávané dávky pre verejnosť spôsobené transportom RAO do RÚ RAO.

Tab. č. 22: Max. dávky žiarenia pre verejnosť pozdĺž dopravných ciest

	Kolektívna dávka (Sv)	Max. individuálna dávka(Sv)
Bežná preprava RAO	7.55E-02	4.68E-06

Detailnejšie výpočty sú uvedené v prílohe 14.

Zápach a iné výstupy

Navrhovaná činnosť by nemala predstavovať významné tepelné zaťaženie okolia JZ Bohunice a počas 2. etapy vyrad'ovania sa neočakávajú ani žiadne výstupy zápachajúcich látok.

Vyradením chladiacich veží bola znížená podstatná časť výstupu odpadového tepla do atmosféry; v súčasnosti odpadové teplo predstavuje len výstup do vodného recipienta.

Doplňujúce údaje

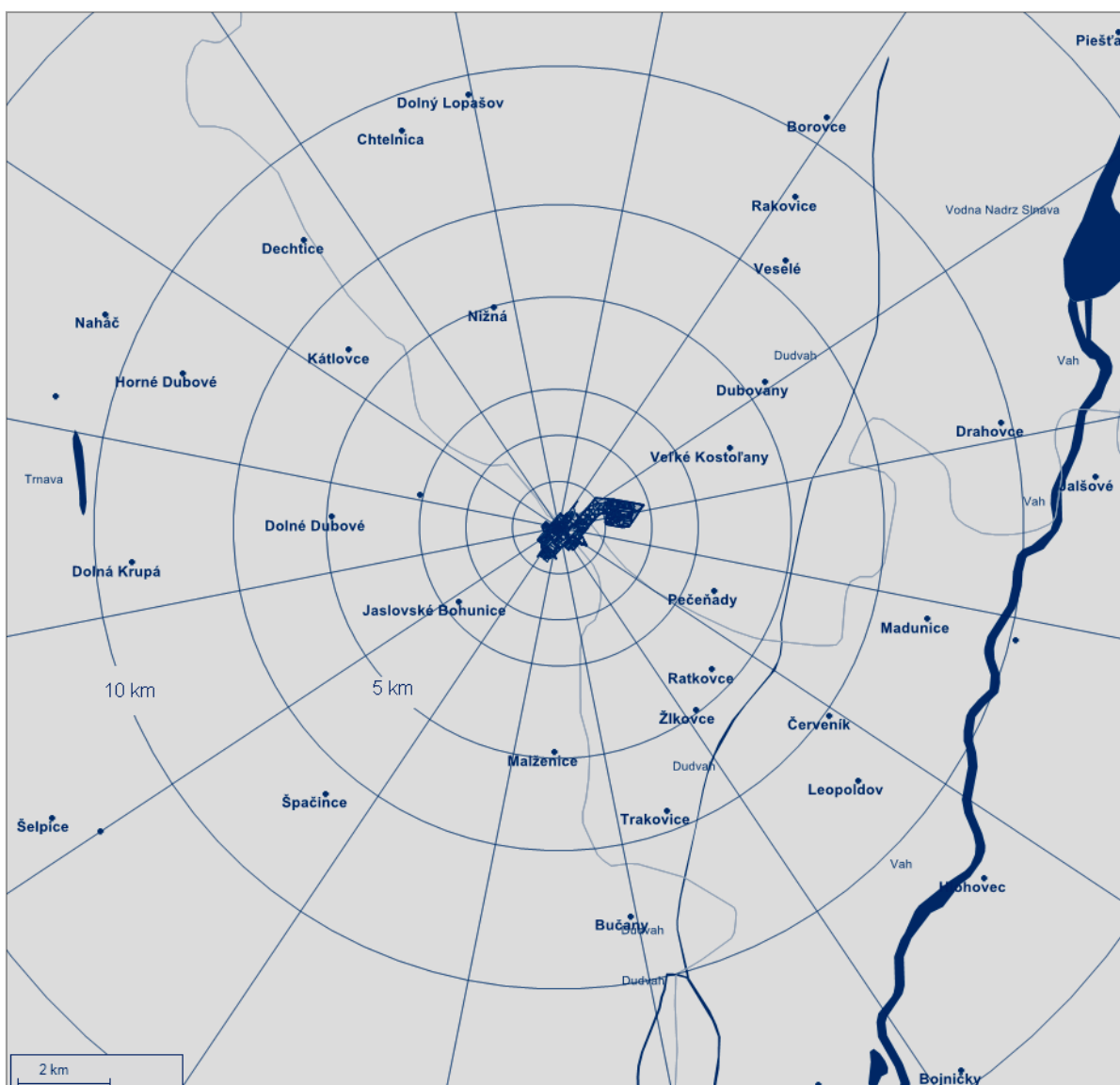
Podrobnejšie údaje je možné nájsť v jednotlivých projektoch spoločnosti JAVYS, a.s. zameraných na prípravu a realizáciu 2. etapy vyrad'ovania JE V1. (pozri <http://www.javys.sk/sk/bidsf/projekty-bidsf>)

KOMPLEXNÁ CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA

IV. Vymedzenie hraníc dotknutého územia

Za dotknuté územie bolo zvolené územie približne v 5 km okruhu od V1 JE Bohunice. Širšie súvislosti boli skúmané vo väčších celkoch, logických pre charakterizovanie jednotlivých zložiek životného prostredia. Územie vo vzdialenosti 5 a 10 km od JE V1 je znázornené na nasledujúcom obrázku. Pohľady na okolie areálu JZ Bohunice, samotný areál a niektoré jeho zariadenia sú obsahom fotodokumentácie v prílohe 11.

Obr. č. 65. Dotknuté územie v 5 a 10 km polomere od JE V1 Jaslovské Bohunice



V. Charakteristika súčasného stavu životného prostredia dotknutého územia

Geomorfologické pomery

Z hľadiska geomorfologického členenia Slovenska je hodnotené územie situované v oblasti Podunajská nížina, celok Podunajská pahorkatina, podcelok Trnavská pahorkatina, časť Trnavská tabuľa. (Mazúr, Lukniš, 1980).

Z morfoštruktúrneho hľadiska územie predstavuje nevýraznú, zotretú stupňovinu, podmienenú pohybmi po zlomoch karpatského (JZ-SV) smeru. Hodnotené územie je súčasťou prechodného a tabuľového stupňa, ktorých zotreté rozhranie prebieha zhruba v smere Špačince - Jaslovské Bohunice - Veselé. Predpokladá sa, že tektonika smeru SZ-JV rozčlenila prechodný stupeň na sústavy blokov vyzdvihnuté do dvoch úrovní s výškovými rozdielmi medzi nimi v priemere 10 m. Všetky majú tvar nízkych, širokých, plochých, mierne k JV uklonených chrbtov, prechádzajúcich voľne do tabule. Pri Nižnej je situovaná plytká graben - nižnianska depresia. Má obdĺžnikový tvar pretiahnutý v smere SZ-JV a jej zahĺbenie voči okolitým blokom nepresahuje 10 m. Územie na okolí Nižnej vykazuje výraznú pravouhlú textúru dolinovej a úvalinovej siete, čo svedčí o tektonickej predispozícii. Tabuľový stupeň reprezentuje minimálne uklonená tabuľa, resp. jej zvyšky, oddelené dolinami lokálnych tokov. Zvyšky tabule sú plytko prebrázdnené úvalinami, úvalinovitými zníženiami či uzatvorenými depresiami rôzneho pôvodu. Predpokladá sa, že SZ-JV tektonika spôsobila rozčlenenie tabule a jej vyzdvihnutie do dvoch výškových úrovní. Relatívne viac (o 10 m) bol vyzdvihnutý obdĺžnikový blok medzi dolinami Blavy a Maniviera, pretiahnutý v smere tektonických línií. Tabuľový stupeň je na JV okraji ohraničený pätou do 15 až 20 m vysokého okrajového svahu na kontakte s Dolnovážskou nivou. Výrazný okrajový svah je vplyvom exogénnych procesov miestami značne znížený.

Geologické pomery

Geologická stavba

Dotknuté územie sa nachádza v severozápadnej časti Dunajskej panvy v blatnianskej priehlbine. Geologickú stavbu tvoria útvary mezozoika (trias), terciéru (paleogén – eocén, neogén – miocén a pliocén), ako aj útvary kvartéru (pleistocén a holocén) (Maglay a kol., 2002).

Predneogénne podložie

V podloží Dunajskej panvy (v záujmovom území) je možné vyčleniť dve základné zóny: severnú a južnú. Tieto sa od seba odlišujú eróznym zrezom pred vytvorením panvovej výplne. Severná zóna blatnianskej priehlbiny, v ktorej leží dotknuté územie sa vyznačuje prítomnosťou sedimentov centrálnokarpatského paleogénu. Sú to stredno až vrchnoeocénne piesčité slienité ílovce, menej pieskovce a zriedkavo zlepence. Rozšírenejšie sú triasové súbory hronika, tvorené v priamom podloží neogénu dolomitickými vápencami, dolomitmi, prípadne spodtriasovými klastikami.

Neogén

Podložie kvartéru v území tvoria neogénne sedimenty najmladším členom – kolárovskej súvrstvom, ktoré je datované do rumanu (Krčmář, 1988). Podľa výsledkov prieskumných prác (Kováč a kol., 1991) tento štrkopieskový komplex je v celom území súvislý a dosahuje mocnosť 15-30 m.

Kvartér

V dotknutom území vystupujú na povrch len dva kvartérne útvary – eolické sedimenty a fluviálne sedimenty. Povrch terénu je takmer vodorovný, rozčlenený vodnými tokmi pretekajúcimi v relatívne hlbokých ryhách rôznej šírky. Na sútokoch jednotlivých potokov tieto ryhy dosahujú pomerne veľké rozmery (Senčáková, 2002).

Eolické sedimenty sú stredno až vrchnopleistocénneho veku (starší riss až würm), tvoria pokryv dotknutého územia. Ide o spraše a sprašové hliny, ktoré tvoria tzv. pseudoterasu uloženú na podložných štrkoch. Mocnosť sprašovej vrstvy sa pohybuje od 6 do 20 m, v priemere 18 m. V sériách sprašových horizontov sú časté reliktné (fosílné) pôdy.

Sprašové sedimenty sú hnedej farby s rôznymi odtieňmi. V mineralogickom zložení spraší sú zastúpené hlavne: kremeň (37-83 %), živce, sludy, karbonáty a glaukonit.

Fluviálne sedimenty sú prezentované náplavmi Váhu, prevažne štrkami, menej jemnozrnnými sedimentmi, ktoré tvoria v štrkoch polohy. Báza štrkov prebieha v úrovni 18 až 26 m pod terénom. Z hľadiska petrografického zloženia sú vo valúnovom materiáli zastúpené granitoidy, metamorfity, vulkanity, žilný kremeň, žilný kalcit, rohovce, kremence, arkózy, kremité pieskovce, vápnité pieskovce a vápence z viacerých zdrojov (Marsina, Lexa, 2002).

Fluviálno-nivné holocénne sedimenty, t.j. kvartérne štrky sú zreteľne rozčlenené na vrchnú jemnejšiu vrstvu, spravidla bez skeletu – povodňovú formáciu a spodnú štrkopieskovú-korytovú formáciu bohatú na podzemnú pórovú vodu. (Krajňáková, 2003).

Inžiniersko-geologické vlastnosti

V zmysle inžinierskogeologického členenia patrí dotknuté územie do regiónu tektonických vkleslín oblasti vnútrokarpatských nížin (Podunajská nížina). Podľa výskytu a rozsahu kvartérnych pokryvných útvarov možno na povrchu dotknutého územia vyčleniť 2 typy inžinierskogeologických rajónov (Vlčko, 1988):

- rajón sprašových sedimentov s prevládajúcimi jemnozrnnými horninami (do hĺbky 5 m)
- rajón údolných riečnych náplavov so striedajúcimi sa štrkovitými a jemnozrnnými horninami (do hĺbky 5 m).

Ložiská nerastných surovín

Podľa údajov z Evidencie chránených ložiskových území Hlavného banského úradu (2013) sa v dotknutom území nachádza CHÚ Veľké Kostolany (podzemný zásobník zemného plynu).

V blízkosti sa smerom na juhozápad nachádza CHLÚ Boleráz (ťažba tehliarskych hĺn) a severozápadne CHLÚ Dechtice I. (vápenec), II. (dolomitické piesky) a III. (vysokopercentný vápenec).

Na základe dát z Evidencie dobývacích priestorov HBÚ (2013a) sa tu nachádzajú dobývacie priestory Bohunice, Bohunice I. a Veľké Kostolany (ťažba zemného plynu). Blízkymi dobývacími priestormi sú Boleráz (ťažba tehliarskych hĺn), Dechtice (ťažba vápenca) a Dechtice I. (ťažba dolomitických pieskov).

Geodynamické javy

Dotknuté územie leží v pomerne malej vzdialenosti od historicky seizmicky aktívnej oblasti Dobrovodskej depresie v Brezovských Karpatoch (cca 16-18 km). Dobrovodská depresia je situovaná v seizmoaktívnej zóne penninsko-vahickej sutúry a charakterizujú ju strižné zlomy a spätné prešmyky VSV-ZJZ smeru. Táto zóna generuje zemetrasné udalosti, ktoré sa uvoľňujú na krehkých zlomových deformáciách. Okrem uvedenej sutúrnej zóny, ktorá predstavuje najvýznamnejšiu seizmoaktívnu zónu širšieho zázemia, sa v hodnotenom území vyskytujú ďalšie zlomové štruktúry s možnosťou generovania zemetrasení. Jedna z nich prebieha v smere JZ-SV až JJZ-SSV cez Trnavu na Piešťany priamo cez Malženice. Všetky uvedené zlomové štruktúry, aktívne v neogéne, sa prejavovali i v kvartéri. Popri zlomoch uvedených smerov, identifikovaných geológmi a geofyzikmi, boli pre kvartér charakteristické i zlomy smeru SZ-JV, indikované geomorfologickými metódami. Predpokladá sa, že jeden z uvedených zlomov prebieha dolinou Blavy (cez Malženice) a v pleistocéne pozdĺž neho vystúpila kryha, ohraničená z opačnej strany zlomovou líniou sledujúcou dolinu Manivier.

Z exogénnych geomorfologických procesov sú v hodnotenom území najaktívnejšie ronové a eolické procesy a procesy podzemnej vody.

V minulosti bola vypracovaná špeciálna štúdia „Geologická história, tektonický vývoj a seizmicita Jaslovských Bohuníc“ (06/1970). Podľa štúdie môže byť pravdepodobne najsilnejším zemetrasením v Jaslovských Bohuniciach zemetrasenie so stupňom 6 – 6,5° MCS, zodpovedajúce v Richtrovej stupnici hodnote 4,2. Terén tejto oblasti je rovinatý s maximálnym sklonom 1°, čo zodpovedá priaznivým podmienkam vylučujúcim sekundárne javy zemetrasenia, najmä nebezpečenstvo gravitačných odvalov. Bolo určené, že v časovom období 200 rokov je najpravdepodobnejšie, že zemetrasenie v mieste zástavby v Jaslovských Bohuniciach dosiahne hodnotu $M = 4,2$ v Richtrovej stupnici (t. j. 6,5° MCS). V časovom období 100 rokov je predpokladané najpravdepodobnejšie zemetrasenie v pásme $M = 3,5$ a pre časový úsek 50 rokov $M = 3,0$. Následne bolo určené, že zemetrasenie v tejto oblasti je zriedkavým fenoménom a podľa analýzy neexistovali žiadne seizmické otázky zabraňujúce využitiu tejto oblasti ako staveniska pre jadrovú elektráreň.

Stav znečistenia horninového prostredia

Plošne najrozsiahljším potenciálnym zdrojom znečistenia horninového prostredia sú dôsledky intenzívneho používania agrochemikálií v rámci veľkoblokového obhospodarovania pôdy.

Z hľadiska radónového rádioaktívneho znečistenia horninového prostredia patrí hodnotené územie k oblastiam s nízkym až stredným radónovým rizikom.

Znečistenie horninového prostredia rádionuklidmi

V oblasti JZ Bohunice zatiaľ stále zostáva hlavným, reálnym veľkoplošným zdrojom kontaminácie geologického prostredia areál JE A-1. Z viacerých bodových, líniových a maloplošných zdrojov v tejto súvislosti dominantné postavenie patrí objektu 41. Zdrojom kontaminácie je kontaminované geologické prostredie jeho okolia. Od roku 2010 sa na základe monitorovania podzemných vôd začal znovu prejavovať latentný zdroj v území objektov 44/20 a 44/10 (vrty: JB-32, JB-14A, JB-14 a JB-14B). Podľa nameraných výsledkov v roku 2011 sa ukázalo, že geologické prostredie okolia uvedených objektov má ešte stále nepriaznivý vplyv na podzemné vody v tomto priestore.

Podľa výsledkov monitorovania v roku 2012 došlo k zoslabeniu intenzity zdroja v predmetnej oblasti. Nepriaznivá radiačná situácia v podzemných vodách areálu je však účelne riešená realizáciou sanačných opatrení (sanačné čerpanie), ktorými sú odstraňované kontaminované podzemné vody z geologického prostredia a pohyb zvyškovej kontaminácie mimo areál je brzdený. Účinnosť sanačného čerpania vzhľadom ku vymedzenému komplexnému zdroju v areáli JE A-1 bola koncu roku 2012 nad 86%.

Pôdne pomery

Základná charakteristika

V zmysle zákona č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy v znení neskorších predpisov sa v dotknutom území vyskytujú pôdy skupiny kvality BPEJ 7 (VÚPOP, 2013). V bezprostrednom okolí činnosti sa vyskytujú severne pôdy BPEJ 0139002, 0139202 a 0147202, západným smerom 0144202, južne 0139002 a východne 0143002, 0138202 a 0143002.

V okolí dotknutého územia sa nachádzajú najmä stredne ťažké černozeme typické a hnedozemné na sprašiach. Severozápadne a západne sa vyskytujú stredne ťažké regozeme a erodované hnedozeme vytvorené na sprašiach, stredne ťažké typické hnedozeme a východne regozeme a černozeme erodované v komplexoch na sprašiach. Pôdy v dotknutej lokalite sú prevažne hlinité, hlboké (60 cm a viac) a neobsahujú skelet.

Stupeň náchylnosti na mechanickú a chemickú degradáciu

V záujmovom území vzhľadom na charakter reliéfu nie je predpoklad intenzívnejších prejavov vodnej erózie. V prevažne rovinnom teréne (Dudvážska niva, niva potoka Blavy, Trnavská tabuľa) je bez prejavu vodnej erózie, naopak na svažitom teréne (k.ú. Radošovce) sa môže prejaviť vodná erózia charakteristická malou intenzitou. V rovinnom teréne Dudvážskej nivy pri vysokých hladinách vody v tokoch hrozí podmáčanie a vylúhovanie pôd.

Veternú eróziu môžeme klasifikovať ako vyššiu až vysokú, nakoľko ide o otvorený prevažne rovinný reliéf s veľkoblokovým spôsobom využitia, bez intenzívnejšej výsadby vetrolamov, ktoré by čiastočne eliminovali tento nežiaduci jav. Tento jav sa prejavuje v mimovegetačnom období.

Z hľadiska vlastností pôd dotknutého územia možno konštatovať, že pôdy v záujmovom území sú dobre odolné voči mechanickej a chemickej degradácii. Prejavuje sa tu acidifikácia pôd z diaľkového prenosu, z emisných zdrojov širšieho okolia, najmä z priemyselných zdrojov Trnavy, Leopoldova, Hlohovca, Piešťan a z dopravy. Acidifikácia je spôsobená najmä imisným spádom SO₂, NO_x resp. fluóru.

Kvalita a stupeň znečistenia pôd

K poklesu kontaminantov z pesticídov a priemyselných hnojív došlo najmä v dôsledku podstatného zníženia ich využívania v dôsledku zhoršenej hospodárskej situácie v PD záujmového územia. Zanikli alebo redukovali sa veľkokapacitné chovy, čím sa primárne znížilo riziko znečisťovania a poškodzovania prvkov životného prostredia.

Ani v rámci dotknutého územia sa nenachádzajú plošne významné lokality s antropogénnou činnosťou alebo ekonomickými aktivitami, dôsledkom ktorých by mohlo dôjsť ku kontaminácii poľnohospodárskej pôdy.

Na základe geochemického monitoringu pôd na Slovensku (Čurlík, Šefčík, 1999) môžeme konštatovať, že ani jeden z monitorovaných ťažkých kovov neprekročil limitné hodnoty stanovené podľa bývalej vyhlášky Ministerstva pôdohospodárstva SR o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok (č. 531/ 1994-529, pozn. v súčasnosti neplatné limity).

Znečistenie pôd rádionuklidmi

V rámci radiačnej kontroly JZ Bohunice je sledovaná aj aktivita pôd v ich okolí. Pôdy sa odoberajú jeden krát ročne. Odbery sú rozdelené do dvoch skupín, pre trávnaté povrchy - vykonávajú sa na jar a pre ornice - vykonávajú sa v jeseni. Stanovuje sa hmotnostná aktivita prírodných rádionuklidov (uránová premenová rada – ^{226}Ra , thóriová premenová rada - ^{232}Th a izotop ^{40}K) a hmotnostná aktivita ^{137}Cs , prípadne iných umelých rádionuklidov. Terénna INSITU gama spektrometria sa vykonáva dvakrát ročne, na jar a v jeseni. Meranie sa vykonáva v blízkosti dozimetrických staničiek. Súčasťou merania INSITU je aj meranie dávkového príkonu v danom mieste a odber vzorky pôdy. Výsledky monitorovania potvrdzujú skutočnosť, že obsahy prírodných a umelých rádionuklidov v pôde sú blízke priemerným obsahom za celý región, bez rozlíšiteľných anomálií, spôsobených prevádzkou JZ Bohunice.

Klimatické pomery

Podľa klimatickej klasifikácie SHMÚ patrí záujmové územie do podoblasti A3 – teplá, mierne suchá klíma s teplou zimou.

Zrážky

Zrážky sa vyznačujú značnou premenlivosťou v jednotlivých rokoch. Z hľadiska dlhodobých priemerov priemerný ročný úhrn zrážok dosahuje 533 mm (roky 1960 – 1990). Najväčšie úhrny zrážok sa vyskytujú v letných mesiacoch, kedy je zrážková činnosť často spojená s búrkovými javmi. Priemerná ročná oblačnosť dosiahla 59 %, priemerný počet jasných dní je 55,7 a zamračených 117,3 dňa. Konfigurácia terénu nedáva predpoklady pre tvorbu dlhodobých inverzií. S výskytom inverzií úzko súvisí aj výskyt hmiel. Priemerný počet dní v roku je 34,4. V zimných mesiacoch dochádza v tejto súvislosti aj ku zvýšeniu tvorby námraz. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou počas roka bol za uvedené obdobie (1960 – 1990) 41 dní. Priemerná výška snehovej pokrývky bola 7,0 cm.

V Tab. č. 26 sú uvedené hodnoty priemerných mesačných zrážok za roky 2007 – 2010.

Tab. č. 23: Priemerné mesačné zrážky za obdobie 2007 – 2010 v o C (meracia stanica Jaslovské Bohunice)

Rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2007	54,8	40,5	59,3	0,3	58,6	30,4	36,7	51,4	128,6	37,8	42,8	25,1
2008	27,1	21,1	42,1	35,2	49,9	81,3	132,0	48,7	51,6	24,9	31,1	38,4
2009	31,0	60,1	58,9	7,8	58,1	121,5	61,0	49,8	9,5	52,3	50,2	69,1
2010	65,1	31,5	20,7	64,8	163,8	88,8	91,2	121,4	96,3	26,4	60,9	39,4

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2007 – 2010, SHMÚ

Teplota

S dlhodobou priemernou teplotou 9,8 °C patrí predmetné územie medzi najteplejšie oblasti na Slovensku. Extrémne teploty vzduchu v uvažovanej lokalite možno predpokladať -28 °C (absolútne minimum) a 38 °C (absolútne maximum).

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty priemerných mesačných teplôt za roky 2007 – 2010.

Tab. č. 24: Priemerné mesačné hodnoty teploty za obdobie 2007 – 2010 v o C (meracia stanica Jaslovské Bohunice)

Rok / mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2007	3,9	4,5	7,5	12,4	17,0	20,6	21,8	21,1	13,3	8,8	3,3	-0,4
2008	1,8	3,1	5,3	10,7	15,2	19,7	20,2	19,8	14,6	10,9	6,6	2,6
2009	-2,7	0,4	5,1	14,6	15,8	17,6	21,2	20,8	17,4	9,6	6,0	0,5
2010	-3,4	0,0	5,3	10,4	14,0	18,8	22,0	19,4	14,0	7,7	7,6	-2,8

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2007 – 2010, SHMÚ

Veterné pomery

Na predmetnom území prevláda severozápadný vietor s vysokou priemernou rýchlosťou. Výskyt bezvetria je nízky.

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené priemerné rýchlosti vetra a relatívne početnosti výskytu smerov vetra za roky 2007 – 2010.

Tab. č. 25: Priemerná rýchlosť vetra za obdobie 2007 – 2010 v m.s⁻¹ (meracia stanica Jaslovské Bohunice)

Rok / mesiac	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
2007	4,0	3,2	3,5	4,6	3,4	3,1	5,2	5,3
2008	4,0	3,0	3,9	5,2	3,3	2,8	5,0	5,2
2009	4,4	3,2	4,0	5,2	3,8	2,5	3,8	5,4
2010	4,6	3,2	3,5	5,6	3,7	2,5	4,3	5,7

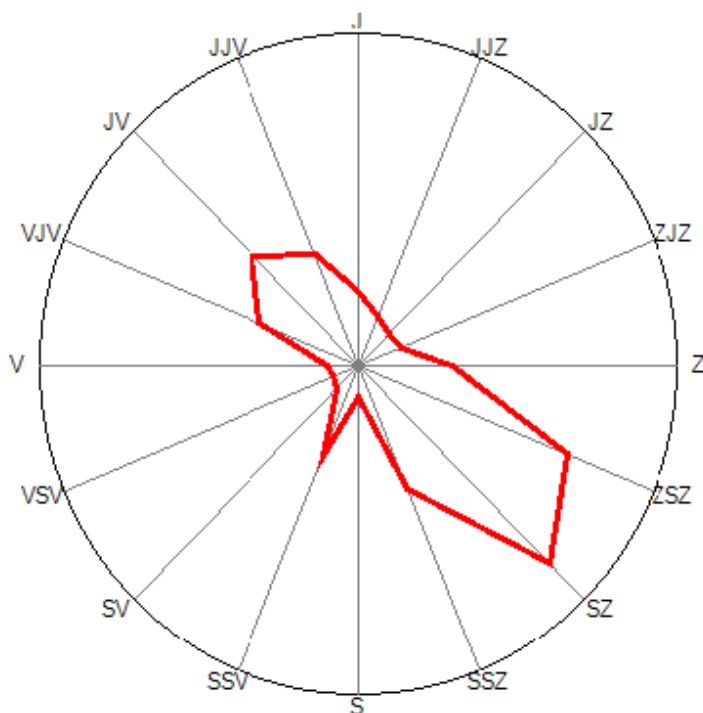
Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2007 – 2010, SHMÚ

Tab. č. 26: Relatívna početnosť výskytu smerov vetra v % za obdobie 2007 – 2010 v mm (meracia stanica Jaslovské Bohunice)

Rok / mesiac	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	CALM
2007	17,9	6,8	4,6	14,9	6,8	5,1	14,1	25,1	4,8
2008	18,6	5,5	6,6	18,9	6,0	4,6	12,5	22,6	4,8
2009	23,1	13,2	3,5	15,0	7,4	3,0	5,2	24,8	4,7
2010	20,5	10,6	6,6	17,2	7,0	3,8	7,8	23,9	2,6

Zdroj: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2007 – 2010, SHMÚ

Obrazové vyjadrenie smerov vetra, početnosti výskytu smerov vetra a ich trvania prezentuje veterná ružica pre Jaslovské Bohunice.

Obr. č. 66. Veterná ružica Jaslovské Bohunice (zdroj JAVYS, a.s. 2013)

Smer	Perc. podiel	Počet hodín
J	4,8	418
JJZ	3,4	301
JZ	2,9	258
ZJZ	3,0	267
Z	6,1	537
ZSZ	14,7	1293
SZ	17,7	1554
SSZ	8,4	739
S	2,0	176
SSV	6,2	542
SV	2,2	189
VSV	1,9	164
V	2,0	180
VJV	7,1	626
JV	9,9	872
JJV	7,6	668

Ovzdušie

Emisná situácia

Primárnymi zdrojmi znečistenia ovzdušia dotknutého územia sú najmä energetický priemysel a komunálna energetika (centrálne a blokové kotolne). Významným mobilným zdrojom znečisťovania ovzdušia je cestná doprava, ktorej intenzita neustále narastá.

V území sa nenachádzajú veľké priemyselné zdroje znečisťovania ovzdušia s výnimkou JE Jaslovské Bohunice. Množstvá emisií zo stacionárnych zdrojov v okrese Hlohovec, Piešťany a Trnava za roky 2007 až 2011 sú uvedené v tabuľke č. 17.

Za najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia môžeme považovať (podľa NEIS, 2013):

- V okrese Hlohovec: E.ON Elektrárne s.r.o., ENVIRAL, a.s., BEKAERT Hlohovec, a.s., Faurecia Slovakia s.r.o., ZENTIVA a.s.
- V okrese Piešťany: Bytový podnik Piešťany, s. r. o., STAKOTRA MANUFACTURING, s.r.o., Bodet & Horst mattress ticking Verwaltungs, Trnavská vodárenská spoločnosť, a.s., Technical Textiles, s.r.o
- V okrese Trnava: Amylum Slovakia spol. s .r.o., Johns Manville Slovakia, a.s., Zlieváreň Trnava s.r.o.,PCA Slovakia, s.r.o.,SWEDWOOD SLOVAKIA, OZ Jasná.

Tab. č. 27: Množstvo emisií zo stacionárnych zdrojov v okrese Hlohovec, Piešťany a Trnava za roky 2007 až 2011

Okres	Rok	Emisie znečisťujúcich látok (t.rok ⁻¹)				
		TZL	SO ₂	NO ₂	CO	TOC
Hlohovec	2007	8,92	2,267	52,912	35,984	43,633
	2008	10,74	2,979	82,105	42,902	80,736
	2009	12,476	5,506	89,429	36,116	52,376
	2010	12,007	5,685	100,137	39,125	93,614
	2011	22,874	5,926	379,763	133,246	67,53
Piešťany	2007	4,645	0,815	40,32	16,39	20,09
	2008	5,412	0,647	37,251	15,555	27,825
	2009	4,446	0,27	31,103	13,409	18,514
	2010	5,186	0,322	33,513	14,781	17,631
	2011	4,920	0,25	31,016	15,999	31,098
Trnava	2007	76,099	101,684	391,655	957,109	584,927
	2008	76,777	134,79	438,134	759,908	532,173
	2009	60,275	71,127	290,146	177,637	439,057
	2010	73,971	75,267	297,751	114,107	331,911
	2011	82,126	96,638	308,766	123,774	319,628

Zdroj: NEIS, 2013

Zdroje znečisťovania ovzdušia prevádzkovaných spoločnosťou JAVYS, a.s.:

Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, a.s. – JAVYS, a. s. je prevádzkovateľom malých, stredných a veľkých zdrojov znečisťovania ovzdušia.

Do kategórie „veľké zdroje znečisťovania ovzdušia“ je zaradená:

- Nábehová a rezervná kotolňa (NaRK) - obj. č. 441.

V kategórii „stredné zdroje znečisťovania ovzdušia“ spoločnosť prevádzkuje:

- kotol LOOS – obj. č. 441,

- plynové infražiarice v oddelení výroby vláknobetónových kontajnerov v Trnave,
- plynovú kotolňu - obj. č. 740-IX.1, vlastníkom je Jadrová energetická spoločnosť, a.s. (JESS, a.s.),
- dieselgenerátor - obj. č. 585d:V1:

V kategórii „malé zdroje znečisťovania ovzdušia“ sú prevádzkované:

- dieselgenerátor pri MSVP - obj. č. 840 - nie je trvale v prevádzke, overuje sa len jeho schopnosť prevádzky. V roku 2012 bolo na tento účel spálených 1 600 l nafty (1,344 t) počas 24 hodín skúšobnej prevádzky.
- dieselgenerátor v priestoroch oddelenia výroby VBK v objekte SO-200 - nie je trvale v prevádzke, na overenie schopnosti prevádzky sa v roku 2012 spotrebovalo 10 l nafty a počas záťažových skúšok sa spotrebovalo 95 l nafty.
- výroba vláknobetónovej zmesi (VBZ) - V roku 2012 sa vyrobilo 247 ks vláknobetónových kontajnerov t.j. 1 062,1 t VBZ, čo predstavovalo znečistenie ovzdušia tuhými znečisťujúcimi látkami v množstve 0,02124 t.
- plynové spotrebiče - JUNKERS typ ZS 12-2 LH AE 23, IMMERGAS typ EOLO 27 Maior, SAHARA plus G, KING 35 a 55 V, LIEBER typ KN 30 P

Spaľovňu rádioaktívnych odpadov - obj. č. 808 - BSC RAO, ktorú prevádzkuje spoločnosť JAVYS, a.s. nezaraďujú orgány štátnej správy medzi zdroje znečisťovania ovzdušia.

Nasledujúce tabuľky uvádzajú množstvá emisií ZL do ovzdušia za rok 2012.

Tab. č. 28: Spotreba paliva a množstvo vypustených emisií za rok 2012 z jednotlivých zdrojov

ZDROJ	Palivo	Znečisťujúca látka (kg)				
		TZL	SO ₂	NO _x	CO	C _{org}
	Zemný plyn (m ³)					
NaRK	26 697	2,03	0,24	44,64	14,96	1,90
Kotol LOOS	11 443	0,87	0,10	16,96	6,85	1,14
Plynové infražiarice	77 994	5,93	0,71	115,59	46,68	7,78
Plynová kotolňa	126 320	9,60	1,15	187,20	75,60	12,60
Plynové spotrebiče	15 676	1,19	0,14	23,23	9,38	1,56
	Nafta (t)					
Dieselgenerátor MSVP	1,344	1,908	0,026	6,720	1,075	0,153
Dieselgenerátor obj. 585d:V1	0,252	0,358	0,005	1,260	0,202	0,028

Zdroj: Správa o životnom prostredí za rok 2012, JAVYS, a.s.

Tab. č. 29. Množstvá znečisťujúcich látok vypustených zo spaľovne BSC RAO v roku 2012 a porovnanie s predchádzajúcimi rokmi

Znečisťujúca látka	Rok 2012 (kg)	Rok 2011 (kg)	Rok 2010 (kg)	Rok 2009 (kg)	Rok 2008 (kg)
HCl	23,84	0,54	1,05	2	1
HF	0,82	0,113	8,96	11	6
Hg+Tl+Cd	0,054	0,034	0,035	0,02	0,9
As+Ni+Cr+Co	0,29	0,33	0,43	0,3	4

Tab. č. 29. Množstvá znečisťujúcich látok vypustených zo spaľovne BSC RAO v roku 2012 a porovnanie s predchádzajúcimi rokmi

Znečisťujúca látka	Rok 2012 (kg)	Rok 2011 (kg)	Rok 2010 (kg)	Rok 2009 (kg)	Rok 2008 (kg)
Pb+Cu+Mn	0,24	0,205	0,157	0,08	0,6
SO ₂	107	4,05	6,11	5	11
NO _x	62,93	676,66	852,75	1 170	989
CO	17,17	57,93	78,38	93	168
TZL	3,55	5,61	5,23	4	20
C _{org}	11	12,47	14,46	18	29
Prevádzkové hodiny	2 671	4 851	5 342	6 143	7 574

Overenie dodržania emisných limitov sa zabezpečuje pre spaľovňu BSC kontinuálnym monitorovacím systémom, pre NaRK a stredné zdroje periodickým meraním. Pre obdobie rokov 2009 až 2013 je dodržanie emisných limitov preukázané správou z meraní.

Imisná situácia

Trnavský kraj patrí v rámci SR k najmenej zaťaženým oblastiam z hľadiska znečistenia ovzdušia. Vďaka veterným podmienkam je územie dostatočne prevetrávané, čím dochádza k dobrému rozptylu znečisťujúcich látok.

Podľa požiadaviek zákona č. 137/2010 Z.z. hodnotí kvalitu ovzdušia SHMÚ. Na základe výsledkov hodnotenia roku 2010 v súlade s § 9 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov, SHMÚ, ako poverená organizácia, navrhol na rok 2011 19 oblastí riadenia kvality ovzdušia v 8 zónach a v 2 aglomeráciách. Vymedzené oblasti zaberajú rozlohu 2 932 km². Na tomto území v roku 2011 žilo 1 469 072 obyvateľov, čo predstavuje 27 % z celkového počtu obyvateľov SR (5 404 322).

Celé územie Trnavského kraja je zaradené do zóny pre oxid siričitý, oxid dusičitý a oxidy dusíka, častice PM₁₀, častice PM_{2,5}, benzén a oxid uhoľnatý.

V roku 2011 bolo na Slovensku 19 oblastí riadenia kvality ovzdušia, z toho 14 určených pre PM₁₀, 1 pre PM₁₀ a NO₂ a 4 pre PM₁₀ a PM_{2,5}. V zóne Trnavský kraj boli aj v minulých rokoch aj v r. 2011 dve oblasti riadenia kvality ovzdušia pre ZL PM₁₀ – mesto Senica a mesto Trnava. Rovnaké oblasti riadenia kvality ovzdušia v Trnavskom kraji boli navrhnuté aj pre rok 2012.

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia tuhými časticami (PM₁₀).

Kvalita ovzdušia pre zónu Trnavský kraj

V roku 2011 bola 59 krát prekročená 24-hodinová limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí pre PM₁₀ na stanici Trnava - Kollárova. Oproti roku 2010 sa najvyšší nárast počtu prekročení o cca 60 % vyskytol na vidieckej stanici Topoľníky. Denná limitná hodnota PM₁₀ zvýšená o medzu tolerancie bola prekročená na stanici Trnava - Kollárova. Ostatné ZL neprekročili limitné alebo cieľové hodnoty.

Zóna Trnavský kraj patrí do:

- 1. skupiny pre ZL PM₁₀ - zóny v ktorých je úroveň znečistenia ovzdušia jednou látkou alebo viacerými znečisťujúcimi látkami vyššia ako limitná hodnota, prípadne limitná

hodnota zvýšená o medzu tolerancie, ak je určená. V prípade ozónu zóny a aglomerácie, v ktorých je koncentrácia ozónu vyššia ako cieľová hodnota pre ozón.

- 3. skupiny pre oxid siričitý, oxid dusičitý, oxid uhoľnatý, benzén, PM_{2,5} – zóny, v ktorých je úroveň znečistenia ovzdušia pod limitnými resp. cieľovými hodnotami. V prípade ozónu zóny a aglomerácie, v ktorých je koncentrácia ozónu nižšia ako dlhodobá cieľová hodnota pre ozón.

Dotknuté územie nespadá do oblasti riadenia kvality ovzdušia.

Hydrologické pomery

Povrchové vody

Záujmové územie náleží k čiastkovému povodiu Váh, k základnému povodiu Čierna Voda, do ktorého odvádza vody rieka Dudváh. Koryto rieky Váh má paralelný priebeh so sčasti umelo vybudovaným korytom rieky Dudváh. Smer toku obidvoch riek je paralelný - severojužný. Dudváh odvodňuje dotknuté územie s bezprostredným vzťahom k areálu JZ Bohunice. Pravostrannými prítokmi Dudváhu, ktoré odvodňujú dotknuté územie, sú potoky Chtelnička, Blava, Krupiansky potok a umelý kanál Manivier (vybudovaný pre potreby JZ Bohunice).

V záujmovom území sa nenachádzajú žiadne prírodné jazerá. Najbližšia umelá vodná plocha je vodná nádrž na Dubovskom potoku cca 6 km západne od JZ Bohunice. V širšom okolí na niektorých významnejších prítokoch Dudváhu sú vybudované vodné nádrže: Chtelnica na Chtelničke, Dolné Dubové, Dolná Krupá a Sĺňava pri Piešťanoch.

V širšom okolí dotknutého územia sa najbližšia vodná nádrž nachádza pri obci Dechtice vo vzdialenosti asi 1,5 km, predstavuje ju sústava Dechtických rybníkov. Tieto rybníky sú udržiavané za účelom zavlažovania, protipovodňovej ochrany a chovu rýb.

Ako zdroj povrchových vôd pre spoločný areál JAVYS, a.s. a SE EBO v Jaslovských Bohuniciach je využívaná vodná nádrž Sĺňava. Voda z vodnej nádrže je čerpaná prostredníctvom prečerpávacej stanice v Pečeňadoch (vo vlastníctve SE, a.s. – závod EBO V2) a používa sa na výrobu technickej a demineralizovanej vody.

Podzemné vody

Vodohospodársky dominujúcim zdrojom podzemných vôd v dotknutom území sú kvartérne sedimenty vážskeho alúvia, ktoré sú v niektorých oblastiach hydraulicky prepojené s vrchnopliocénnymi piesčitými štrkami a pieskami. Fluviálne sedimenty spojenej vážskej a dudvážskej nivy sú tvorené cca 10 až 12 m hrubými polohami štrkov a piesčitých štrkov. Na nich sa zvyčajne nachádza 1 až 3 m hrubá vrstva náplavových hĺn, predstavujúca ochrannú - kryciu vrstvu pre kvartérnu zvodeň. Podloží kvartérnych fluviálnych sedimentov sú (s výnimkou vyššie uvedených vrchnopliocénných štrkov, ktoré sa vyskytujú len v severovýchodnom cípe územia) nepriepustné neogénne íly. Koeficient filtrácie fluviálnych štrkov sa pohybuje v rozpätí od 2.10⁻⁴ m.s⁻¹ do 1.10⁻³ m.s⁻¹. Vážske alúvium vystupuje v cca 4 km širokom severojužnom pruhu vo východnej časti predmetného územia.

Pomerne značná hrúbka prekrývajúcich veľmi málo priepustných sprašových sedimentov spôsobuje len menšiu infiltráciu atmosférických zrážok do podložných zvodnených štrkov. Tieto sa navyše vyznačujú rádovo menšou priepustnosťou v porovnaní s holocénnymi štrkami vážskeho alúvia, takže obeh podzemných vôd v týchto oblastiach je značne spomalený. Hladiny podzemnej vody sú tu hlboko zaklesnuté, k ich dotácii dochádza sčasti prestupom

zrážkových vôd a sčasti skrytým prestupom v oblasti tokov stekajúcich z úbočí Bielych Karpát. Prevažný smer prúdenia podzemných vôd v terasových štrkoch je SSZ - JJV, menej SZ - JV, vcelku možno povedať, že sú postupne - nepriamo - drenované Dudváhom a Váhom.

Pôvodná mineralizácia podzemných vôd v rámci celého záujmového územia je typicky fluviogénna - možno ju popísať ako magnéziu-kalcium-bikarbonátového typu. Je však silne antropogénne ovplyvnená najmä v dôsledku poľnohospodárskej činnosti (Rapant a kol. 1996).

Podzemné vody v predmetnej oblasti sú prevažne charakterizované voľnou hladinou zaklesnutou v štrkopiesčitých náplavových kolektoroch. Jediným významným prameňom v širšej oblasti je pramenisko krasovo-puklinových vôd v obci Dechtice. Jedná sa o jeden z najväčších prirodzených výstupov podzemnej vody na Slovensku - v danej oblasti rozptýlene vystupuje cca 425 l.s⁻¹. Ich infiltračná oblasť sa však nachádza mimo sledovaného územia, na dolomitmi budovaných svahoch Bielych Karpát. Kvalita podzemnej vody (v zásade Ca-Mg-HCO₃ typu) je dodnes na veľmi vysokej úrovni. Cca 175 l.s⁻¹ je využívaných ako zdroj pre zásobovanie obyvateľstva Trnavy pitnou vodou.

Hladina podzemnej vody v lokalite Bohunice sa nachádza v hĺbke 16 - 20 m. Monitorovanie podzemných vôd (aktivít a hydraulického režimu) je vykonávané pomocou rozsiahlej siete existujúcich a novovybudovaných monitorovacích vrtov (143 ks). Hlavným cieľom monitorovacieho systému je zaistiť ochranu zdrojov podzemnej vody pred šírením rádioaktívnych látok.

Pramene a pramenné oblasti

V širšom okolí dotknutého územia sa nachádza vodný zdroj v Dehticiach, resp. Dobrej Vode (vodný zdroj Dobrá Voda – Dehtice). Výdatnosť zdroju je 60 l.s⁻¹. Zásobuje vodou Trnavský skupinový vodovod. Zásobovanie prevažnej časti sídiel dotknutého územia pitnou vodou je z vodného zdroja Veľké Orvište v okrese Piešťany. Využívanie vodného zdroja Rakovice - Borovce (výdatnosť 120 l.s⁻¹) pre zvýšený obsah mangánu (0,9 – 1,09 mg.l⁻¹) je podmienené vybudovaním úpravne vody.

Spoločnosť JAVYS, a.s. je vlastníkom studní HB-1 až HB-4 nachádzajúcich sa pri cestnej komunikácii vedúcej od areálu JAVYS, a.s. k obci Jaslovské Bohunice, ktoré sa však od roku 2002 nevyužívajú.

V dotknutom území sa okrem uvedených vodných zdrojov nenachádzajú významné pramenné oblasti termálnych vôd.

Vodohospodársky chránené územia, pásma hygienickej ochrany

Vodohospodársky chránené územia sú situované predovšetkým v okolí významných zdrojov podzemných vôd, napojených na miestnu vodovodnú sieť. Takéto sa nachádzajú v širšom okolí. V dotknutom území sa nenachádzajú.

Stupeň znečistenia podzemných a povrchových vôd

Povrchové vody

Povrchové vody sú v hodnotenom území kontaminované predovšetkým agrárnou činnosťou - splachmi humusu, hnojív, pesticídov vrátane vyvezených splaškov z polí a záhrad ako

dôsledok intenzívnej poľnohospodárskej výroby, najmä živočíšnych fariem a pod. (hlavne ako výsledok minulosti).

Všetky obce okrem 1 majú vybudovanú kanalizáciu a sú napojené na ČOV. V území podstatne poklesol počet domácností, obecných zariadení, štátnych a súkromných prevádzok, ktoré akumulujú splašky a iné odpadové vody v žumpách alebo septikoch, odkiaľ sú v nepravidelných intervaloch vyprázdňované na zmluvne dohodnuté ČOV. Studne sa využívajú ako bezplatné zdroje závlahovej vody pre záhrady a záhumienky.

Z hľadiska požiadaviek na kvalitu povrchovej vody v zmysle Prílohy č. 1 Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. časti A (všeobecné ukazovatele) takmer všetky monitorované miesta povrchovej vody v dotknutom území, resp. v jeho blízkosti v roku 2010 nespĺnili požiadavky na kvalitu viacerých ukazovateľov:

- V350500D (Šteruský potok) - EK (vodivosť), CHSKCr, N-NO₂, N-NO₃, Pcelk., Ncelk., Ca
- V359500D (Dubovský potok) - N-NO₂, N-NO₃
- V645505D (Krupský potok) - N-NO₂, N-NO₃, Ca
- V653500D (Trnávka) - N-NO₂, N-NO₃
- V363000D (Horná Blava) - N-NO₂
- V327015D (Dubová) - N-NO₂, N-NH₄, Pcelk.

Druhým veľkým znečisťovateľom povrchových vôd v dotknutom území sú JZ Bohunice. Recipientom pre zrážkové vody z celého areálu je otvorený kanál Manivier, ktorý za obcou Žilkovce vyúsťuje do neregulovaného toku Dudváhu. Dudváh je zdrojom závlahovej vody.

Recipientom pre všetky technologické a splaškové odpadové vody produkované v areáli JZ Bohunice je potrubný zberač Socoman. Socoman odvádza vody gravitačne do odtokového kanála vodnej elektrárne Madunice.

Podzemné vody

Z hľadiska kvality podzemných vôd v širšom okolí je po splaškových vodách poľnohospodárska činnosť druhým veľkým znečisťovateľom podzemných vôd. Podzemné vody tu obsahujú vysoké obsahy dusičnanov (10 – 50 mg.l⁻¹, lokálne až 200 mg.l⁻¹), ktoré sú prakticky obecne prítomné v podzemných vodách strednej a juhozápadnej časti štrkopiesčitého súvrstvia rumanu. V porovnaní s podzemnými vodami fluviálnych sedimentov v JV časti dotknutého územia, je stupeň sekundárneho znečistenia vôd o niečo nižší. Podzemné vody štrkopiesčitého súvrstvia rumanu majú celkovú mineralizáciu v priemere 611,2 mg.l⁻¹ a hodnoty S1 a S2 9,45 resp. 4,85, kým podzemné vody fluviálnych sedimentov JV časti 689,6 mg.l⁻¹ a 15,45 resp. 6,15 pre hodnoty S1 a S2. Podobne možno konštatovať, že aj v chemickom zložení podzemných vôd kvartéru je príčinou anorganické resp. organické znečistenie rôzneho pôvodu transportované do horninového prostredia infiltrujúcimi povrchovými a zrážkovými vodami resp. priamymi prienikmi.

Kvalita podzemných vôd v dotknutom území a jeho blízkosti bola v roku 2010 monitorovaná vo viacerých vrtoch štátnej pozorovacej siete v kvartérnych i predkvartérnych útvaroch podzemných vôd. Podzemná voda v lokalite Radošovce vyhovuje z hľadiska kvalitatívnych ukazovateľov požiadavkám stanoveným Nariadením vlády SR č. 269/2010 Z.z. a naopak, kvalita podzemnej vody v monitorovacom vrte Drahovce nevyhovuje týmto požiadavkám.

Rádioaktívne znečistenie

V oblasti JZ Bohunice zatiaľ stále zostáva hlavným, reálnym veľkoplošným zdrojom kontaminácie podzemnej vody JE A1. Maximálne hodnoty objemových aktivít v podzemných vodách boli zistené v IV. štvrtroku 2011 v oblasti objektov 44/20 a 44/10 JAVYS, a.s., kde maximálna objemová aktivita trícia bola zistená v mesiaci november 2011: $4\,752\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$. Uvedená hodnota je zároveň najvyššou hodnotou nameranou v celom areáli JAVYS, a.s. za rok 2011.

V rámci projektu vyrad'ovania JE A1 sú realizované činnosti, ktoré postupne odstraňujú zdroje kontaminácie horninového prostredia a následne podzemných vôd. Z viacerých bodových, líniových a maloplošných zdrojov v tejto súvislosti dominantné postavenie patrí objektu č. 41.

Radiačná situácia v podzemných vodách areálu A1 v okolí objektov 41, 44/41, 44/20 je riešená realizáciou sanačných opatrení (sanačné čerpanie od roku 2000), ktorými sú odstraňované kontaminované podzemné vody z geologického prostredia a pohyb zvyškovej kontaminácie mimo areál je takto obmedzovaný.

V rámci areálu JAVYS, a.s. je okrem toho od roku 2000 zhoršená radiačná situácia v areáli JE V-1, konkrétne v oblasti okolia obj. 800 (vrt JB-43). Zdroj kontaminácie podzemných vôd v skúmanom území má pôvod v netesnostiach technologických celkov, predovšetkým v obj. 800 JE V-1. Znečistenie sa týka podzemných vôd I. zvodnenej vrstvy. Podľa výsledkov monitorovania podzemných vôd II. zvodnenej vrstvy (areál JE V-1 a JE V-2) je tieto vody možné považovať za nekontaminované.

Podľa výsledkov monitorovania realizovaného v celej sieti monitorovacích objektov územia v III. štvrtroku 2012 je ďalší smer šírenia kontaminácie do okolia JZ Bohunice prakticky zhodný so smerom prúdenia podzemných vôd. Maximálne hodnoty objemových aktivít trícia v oblasti tesne za areálom JZ (prvá časť oblaku kontaminácie pochádzajúca z areálu JE A-1) dosahujú hodnoty do $99\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ (vrt JB-12), v čele tejto časti oblaku (vrt JB-44) $< 12\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$. Tesne za areálom JE V-1 (zdroj pravdepodobne okolie obj. 800) dosahujú hodnoty do $154\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ (vrt JB-3). V druhej časti oblaku pôvodom z areálu JE A-1 v dôsledku prirodzeného prúdenia a disperzie v línii vrtov JB-45 → JB-46 dosahujú maximálne hodnoty objemových aktivít trícia úroveň do $227\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ (vrt JB-46).

Tríciová kontaminácia transportovaná do oblasti okolitých obcí je nízka (Malženice do $36\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$, Žlkovce do $46\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$, okraj obce Jaslovské Bohunice do $230\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$).

Podzemné vody v zostávajúcej časti sledovaného územia sú rádioaktívne nekontaminované ($< 10\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$) okrem podzemných vôd v blízkosti Dudváhu (dôsledok historickej infiltrácie vypúšťaných vôd z Dudváhu do podzemných vôd: vrt TKS-1 - aktivity do $15\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$, TKS-2 - aktivity do $12\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ - úroveň objemových aktivít však v porovnaní s historicky meranými výsledkami postupne doznieva až na úroveň prírodného pozadia) a oblasti blízkeho okolia SOCOMANU, hlavne v blízkosti jeho výpustného otvoru do Drahovského kanála (aktivity do $390\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ – objekt SK (prakticky povrchová voda), resp. do $65\text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ – podzemná voda z vrtu SK-6 v III. štvrtroku).

Významnou skutočnosťou, ktorú je možné pozorovať v trende dlhodobého časového vývoja objemových aktivít trícia v oblasti najbližších obcí v okolí areálu JZ Bohunice je fakt, že v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi je možné pozorovať významné zlepšenie radiačnej situácie. Dlhodobá prevádzka nápravných opatrení v areáli JE A-1 (sanačné čerpanie podzemných vôd) zapríčinila roztrhnutie oblaku hlavného úniku kontaminácie pochádzajúcej z hlavného zdroja – areálu JE A-1 na dve časti. V prvej časti od areálu došlo k zabrzdeniu až zastaveniu šírenia kontaminácie do ďalšieho územia v smere prúdenia podzemných vôd a je

predpoklad, že čelo tohto oblaku sa bude postupne presúvať smerom k zdroju – areálu JE A-1. V druhej časti, v súčasnosti už neovplyvnenej sanačným čerpaním, sa predpokladá pozvoľné znižovanie objemových aktivít trícia až na úroveň prírodného pozadia v dôsledku prirodzeného prúdenia, disperzie a rádioaktívneho rozpadu. Ďalšie významné zlepšenie radiačnej situácie bolo zaznamenané v oblasti pred obcami Malženice a Žlkovce, kde došlo k zníženiu úrovne objemových aktivít trícia až na úroveň prírodného pozadia. V dôsledku obmedzenia vypúšťania odpadových vôd do recipientu Manivier a utesnením kanálu SOCOMAN k zlepšeniu situácie došlo aj priamo v obci Žlkovce. V oblasti juhovýchodného okraja obce Jaslovské Bohunice sa predpokladá obdobný vývoj zlepšenia situácie v budúcnosti.

Vypúšťanie vôd z areálu

Znečistenie vypúšťaných vôd v dôsledku činností v jadrových zariadeniach je prísne limitované a kontrolované. Limity sú odvodzované z potenciálnych účinkov na životné prostredie a obyvateľstvo a sú nemenné pre schválenú činnosť vo vnútri jadrového zariadenia. Pre každého prevádzkovateľa sú Úradom verejného zdravotníctva určené ročné hodnoty kvapalných výpustí, sledované ukazovatele, spôsob monitorovania, predkladanie správ.

Pri prevádzke jadrových zariadení vznikajú odpadové vody kontaminované rádionuklidmi, ktoré sú podľa charakteru spracovávané ako kvapalné rádioaktívne odpady technológiami na spracovanie a úpravu RAO, alebo sú prečisťované na špeciálnych zariadeniach až na úroveň umožňujúcu ich vypustenie do povrchových vôd. Viacnásobnými kontrolnými mechanizmami je zabezpečované dodržiavanie a kontrola určených limitov rozhodnutím ÚVZ SR (kontrola nádrže pred vypúšťaním, schvaľovací proces vypúšťania, kontinuálny monitoring vypúšťaných odpadových vôd na dvoch merných objektoch).

V spoločnosti JAVYS, a.s. sú odpadové vody odvádzané kanalizačnými systémami:

- dažďová ústi do recipientu Dudváh, objemová aktivita vypúšťaných vôd je pre vetvy A a B je kontinuálne monitorovaná,
- splašková je zaústená do objektu čistenia splaškových vôd – BLOKLAR (mechanicko-biologická čistiareň),
- potrubný zberač - SOCOMAN je zaústený do recipientu Váh.

Aktivity rádionuklidov v odpadových vodách odvádzaných do recipientu Váh a Dudváh sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 30: Aktivity rádionuklidov v odpadových vodách (vrátane vôd zo sanačného čerpania v areáli A1) odvádzaných do recipientu Váh v roku 2012

JE V1 (MSVP)				TSÚRAO +JE A1			
KŠP (MBq)	trícium (GBq)	% čerpania limitu KŠP*	% čerpania limitu 3H*	KŠP (MBq)	trícium (GBq)	% čerpania limitu KŠP	% čerpania limitu ³ H
17,182	8,053	0,13	0,40	23,041	228,90	0,19	2,29

Zdroj: JAVYS, Súhrnná správa, Radiačná ochrana 2012

Tab. č. 31: Aktivity rádionuklidov v odpadových vodách odvádzaných do recipientu Dudváh v roku 2012

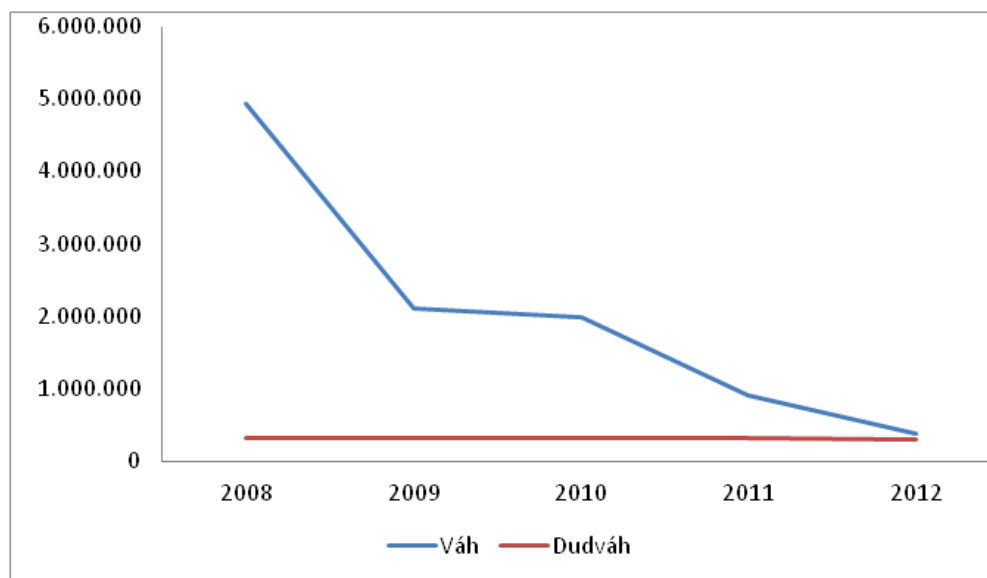
JE V1 (MSVP)				TSÚRAO +JE A1			
KŠP (MBq)	trícium (GBq)	% čerpania limitu KŠP	% čerpania limitu 3H	KŠP (MBq)	trícium (GBq)	% čerpania limitu KŠP	% čerpania limitu ³ H
0	0	0	0	0,162	0,693	0,135	0,002

Zdroj: JAVYS, Súhrnná správa, Radiačná ochrana 2012

V oblasti vodného hospodárstva nedošlo k prekročeniu limitov ukazovateľov znečisťujúcich látok v odpadových vodách a tiež limitov objemovej aktivity rádionuklidov vo vypúšťaných vodách.

V súvislosti so zmenou prevádzky JE V1 možno pozorovať klesajúci trend v spotrebe chladiacej vody a v množstve vypúšťaných odpadových vôd. V zmysle kontroly tesnosti nádrží nenastali v kontrolných priesakových sondách zmeny, ktoré by indikovali únik kvapalín.

Vody vypúšťané z areálu JAVYS, a.s. sú sledované z hľadiska objemovej aktivity KŠP a ³H ako i chemických ukazovateľov znečistenia podľa požiadaviek rozhodnutí vydaných pre JAVYS, a.s.

Obr. č. 67. Prehľad množstva vypustených odpadových vôd z JAVYS, a.s. do recipientov Váh a Dudváh v rokoch 2008 - 2012 v m³

Zdroj JAVYS, a.s.

Fauna a flóra chránené vzácne a ohrozené druhy a biotopy, významné migračné koridory živočíchov

Flóra, vegetácia a biotopy

Z fyto geografického hľadiska posudzované územie leží na Trnavskej pahorkatine a patrí do oblasti panónskej flóry (Pannonicum), obvodu eupanónskej xerotermej flóry (Eupannonicum), okresu Trnavská pahorkatina (Futák, 1980).

Potenciálna prirodzená vegetácia

Potenciálnou prirodzenou vegetáciou záujmového územia, ktorá by sa vyvinula za súčasných klimatických, edafických a hydrologických podmienok, keby človek prestal zasahovať do vývojového procesu, sú (Michalko a kol., 1986):

- lužné lesy nížinné zv. Ulmenion
- lužné lesy podhorské a horské Almenion glutinoso-incanae,
- dubovo-hrabové lesy panónske podzv. Quercu robori-Carpinenion betuli,
- dubovo-cerové lesy as. Quercetum petraeae-cerris,
- dubové xerotermofilné lesy ponticko-panónske zv. Aceri-Quercion. .

Reálna vegetácia (charakteristika biotopov)

Obraz o reálnej vegetácii je možné vytvoriť si prostredníctvom existujúcich biotopov. Podľa katalógu biotopov Ružičková a kol. (1996) sa v záujmovom území nachádzajú nasledovné biotopy:

Polia - zaberajú väčšinu plochy dotknutého územia. Na poliach sa vyvíja segetálna vegetácia.

Porasty drevín antropogénneho pôvodu – porasty stromov a kríkov zámerne vysadené človekom. Do tohto biotopu môžeme zaradiť porasty stromov a kríkov v zastavanom území, ale aj porasty pri cestách.

Záhrady pri rodinných domoch - ide o človekom vytvorené a udržiavané plochy s drevinovými, bylinnými i trávnatými porastmi, pričom je snaha klásť dôraz na ich estetickú stránku. Druhovú zloženie býva veľmi bohaté. Najviac sú zastúpené ovocné dreviny, ale často sa v záhradách vyskytujú cudzokrajné druhy, hlavne ihličnaté a stálozelené. Vyskytujú sa tiež domáce dreviny a ich kultivary.

Skupiny stromov, remízy - reprezentuje líniová drevinová vegetácia pri poľných cestách a na okrajoch polí dotknutého územia. Je významným biotopom, ktorý predstavuje refúgium pre zver a iné druhy cicavcov, niektoré druhy vtákov, ale aj bezstavovcov.

Pobrežné bylinné biotopy na brehoch tečúcich vôd – lemujú brehy tokov a čiastočne aj kanála Manivier.

Ruderálne biotopy – sú koncentrované v okolí prístupových ciest a na okrajoch polí.

V dotknutom území nie sú zaznamenané chránené, vzácne druhy a biotopy.

Fauna

Zo zoogeografického hľadiska patrí dotknuté územie do Vnútrokarpatských znížení, juhoslovenského obvodu, lužného dunajského okrsku (Čepelák, 1980) provincie stepí v panónskom úseku.

Dotknuté územie je súčasťou zoogeografickej oblasti charakteristickej výskytom stepných druhov živočíchov. Typickými stepnými druhmi tohto územia sú z bezstavovcov napr., askalafus škvrnitokrídly.

V agrocenózach, ktoré tvoria najpodstatnejšiu plochu, žije iba zbytok pôvodnej epigeickej a edafickej mezofauny a mikrofauny územia, ktorý je zredukovaný agrotechnickými zásahmi. Druhové spektrum živočíchov je tu v porovnaní s pôvodnými biocenózami chudobné, tvorené väčšinou druhmi so širokou ekologickou valenciou a tomuto stavu zodpovedá aj nízka druhová diverzita. Druhové spektrum agrocenóz je tvorené bežnými druhmi živočíchov, vyskytujúcich sa v rôznych ekologických podmienkach a rôznych geografických areáloch. Druhové zloženie, dominancia jednotlivých druhov a celá štruktúra spoločenstiev pôdných bezstavovcov v agrocenózach vo veľkej miere závisí od vysiatej plodiny a použitého typu hnojiva (hlavne maštalný hnoj). Z tohto dôvodu sa zastúpenie druhov pôdnej fauny môže výrazne meniť v každom agrotechnickom roku. V dotknutom území sa vyskytujú chudobné spoločenstvá pôdných bezstavovcov, tvorené bežnými a rezistentnými druhmi. Vzhľadom na krajinnú štruktúru a jej mozaiku sú tieto spoločenstvá iba sekundárne

Z obojživelníkov je možné nájsť ropuchu obyčajnú, hrabavku zelenú, z plazov jaštericu obyčajnú a užovku obyčajnú.

Druhové zastúpenie rýb v potokoch je chudobné, najčastejšie sú druhy: hrúz obyčajný, slíž obyčajný a ploska pásavá.

Najpočetnejšími zástupcami fauny sú vtáky, ktorých bolo doposiaľ na území zistených vyše 250 druhov, z čoho je cca 110 druhov hniezdičov (Energia, 2007). Podľa viazanosti na biotop je avifauna členená do troch skupín: vtáctvo kultúrnej stepi (jarabica poľná, prepelica poľná, bažant obyčajný, sokol myšiar, havran čierny, vrana túlavá, straka obyčajná, kavka obyčajná, škovránok poľný), vtáctvo rovinných hájov (sýkorka veľká, sýkorka belasá, brhlík obyčajný, hýľ obyčajný, stehlík obyčajný) a po vybudovaní rybníkov a vodných nádrží pribudlo aj vodné a močiarne vtáctvo (lyska čierna, chriaštel vodný, čajka smeživá, kačica divá). V období migrácie sa na vodnej hladine zastavujú na oddych, prípadne transmigrujú niektoré vzácne a pozoruhodné druhy vtákov.

Z cicavcov sa v území vyskytujú predovšetkým malé druhy, ako napr. jež východoeurópsky, hraboš poľný, krt obyčajný, myš domová, potkan obyčajný, krysa vodná, syseľ obyčajný, lasica obyčajná, raniak hrdzavý, večernica pozdná a i. Z lovnej zveri je to zajac poľný, králik divý a srnec obyčajný.

Významné migračné koridory živočíchov

V dotknutom území sa významné migračné koridory nenachádzajú. Významnými migračnými koridormi živočíchov v širšom okolí sú:

- Hydrický nadregionálny biokoridor: Váh a priľahlé brehové porasty
- Terestrický nadregionálny biokoridor: Malé Karpaty (hrebeňový systém).

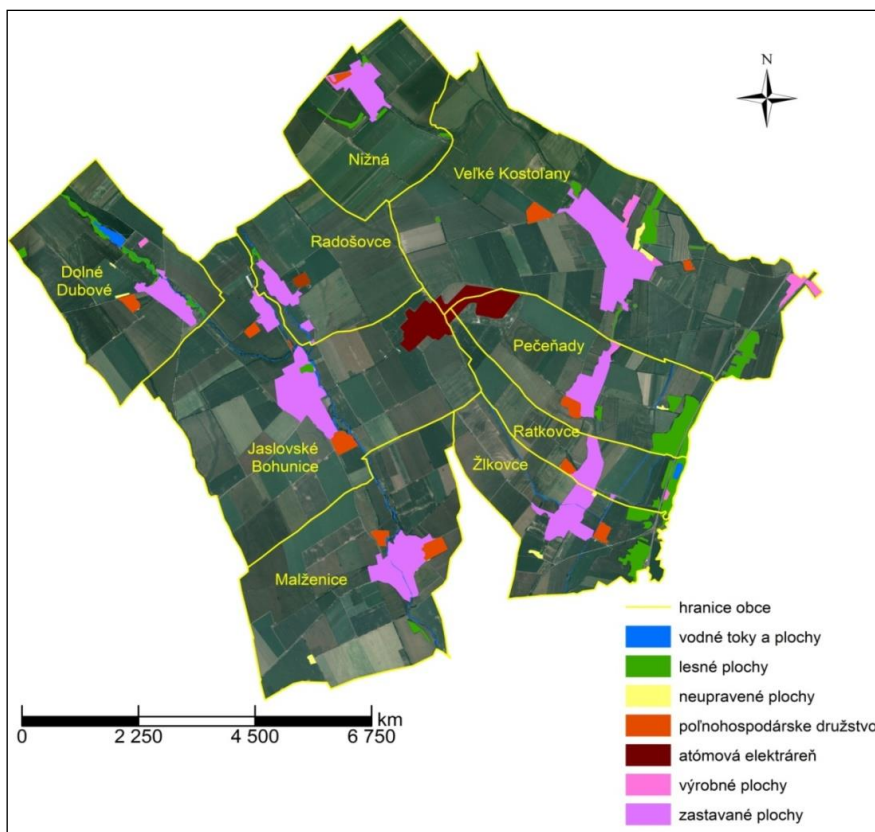
Krajina

Súčasná krajinná štruktúra

Krajinná štruktúra dotknutého územia predstavuje priestorovo-funkčné využívanie V rámci štruktúry krajiny dotknutých obcí výrazne prevažujú orné pôdy, ktoré sú nasledované plochami sídelnej zástavby vidieckeho charakteru .

V rámci ornej pôdy nie je zriedkavý výskyt remízok a občasný výskyt náletových drevín. Pozdĺž väčšiny vodných tokov sa rozprestierajú brehové porasty a nelesná drevinová vegetácia. Typickými štruktúrnymi prvkami krajiny riešenej lokality sú tiež areály poľnohospodárskych družstiev, súkromné záhrady a prvky technickej infraštruktúry.

Obr. č. 68. Mapa súčasného využívania krajiny dotknutého územia na podklade leteckých snímok



Obraz krajiny (scenéria)

Vzhľadom na málo členitý reliéf, absenciu lesných porastov a malé zastúpenie nelesnej drevinovej vegetácie je možné konštatovať, že prírodné podmienky výrazne nepodporujú pestrosť krajinného obrazu, takže mozaika krajinej štruktúry má veľmi nízku variabilitu. Obraz krajiny tvoria predovšetkým veľké bloky poľí, ktoré sú miestami vizuálne prerušené prvkami vegetácie, siluetami sídiel a dopravnými líniami. Rušivými technickými prvkami sú stožiare vysokého napätia a hustá sieť elektrických vedení. Najviac viditeľným je objekt atómovej elektrárne, resp. chladiace veže technickej vody, ktoré sú vzhľadom na ich rozmery dobre viditeľné zo všetkých svetových strán.

Stabilita krajiny

Celková ekologická stabilita dotknutého územia je nízka až veľmi nízka. Predmetná krajina, v ktorej dominuje poľnohospodársky využívaná pôda, kde je nedostatok nelesnej drevinovej vegetácie, vyskytujú sa nepôvodné druhy rastlín a sú prítomné negatívne socio-ekonomické prvky a javy má nízky koeficient ekologickej stability.

V dotknutom území možno nájsť viacero štruktúrnych zložiek krajiny, ktorých zachovanie, príp. zveľadenie môže napomôcť zlepšiť celkovú ekologickú stabilitu územia. K takýmto prvkom patria prírodné vodné toky pretekajúce hodnoteným územím ako napr. Dubovský potok v obciach Dolné Dubové a Jaslovské Bohunice so stromoradiím po celej svojej dĺžke a brehovými porastmi s dominanciou vrby, jelše a topoľa. Ďalej zavlažovacia vodná nádrž Dolné Dubové vybudovaná na tomto toku s priľahlými zvyškami porastov lužného lesa, potok Výtek v obci Nižná a zavlažovacia vodná nádrž v časti Bohunice v obci Jaslovské Bohunice.

Z prvkov znižujúcich ekologickú stabilitu sú v území koncentrované líniové bariérové prvky. Sú to predovšetkým vedenia vysokého napätia a čiastočne aj cestné komunikácie.

Ochrana krajiny

Dotknuté územie spadá do I. stupňa ochrany prírody a krajiny v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. (pozn. informácie o chránených územiach a chránených územiach podľa osobitných predpisov sú uvedené v kapitole 9).

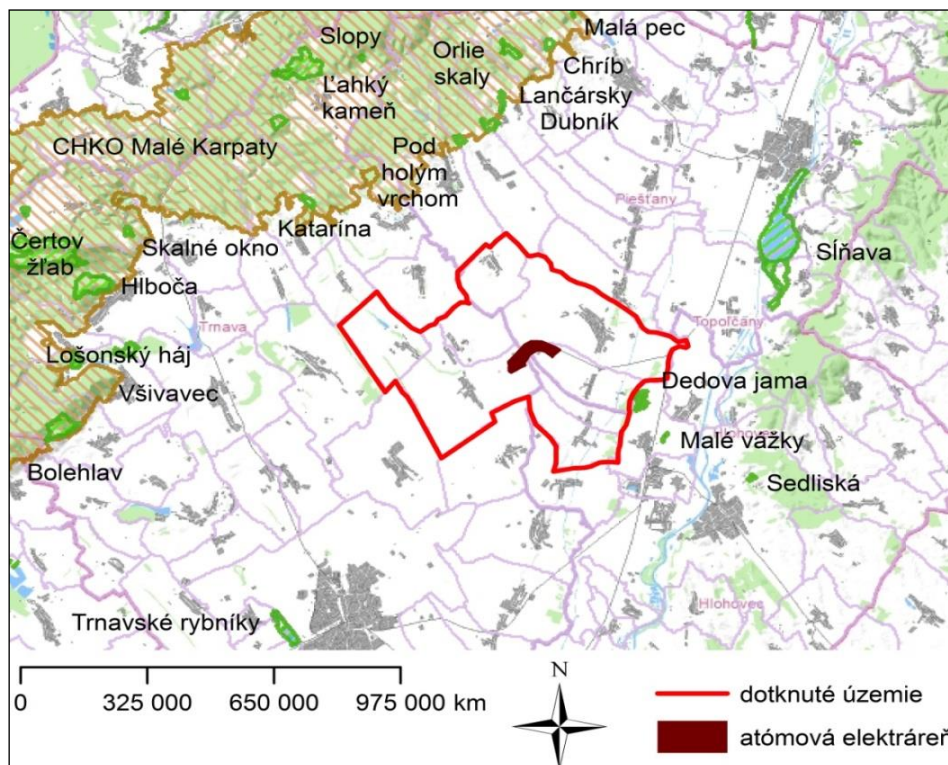
Priamo v hodnotenom území sa nenachádza žiadna mokraď národného, alebo regionálneho významu (ŠOP SR, 2013b). Najbližšími regionálne významnými mokraďami sú Rajtarské (k. ú. Hlohovec), Štrkoviská (k. ú. Horné Zelenice), Gazdovský pasienok (k. ú. Dolné Zelenice), VN Boleráz (k. ú. Boleráz), Sĺňava (k. ú. Piešťany, Ratnovce, Sokolovce), VN Chtelnica a PR Výtek (k. ú. Chtelnica) a Priesaky nad Sĺňavou (k. ú. Drahovce, Ratnovce a Sokolovce).

Z mokradí lokálneho významu sa priamo v dotknutom území nachádzajú štrkovisko Ratkovce (v k. ú. Ratkovce) a vodná nádrž Dolné Dubové (v k. ú. Dolné Dubové). V najmenšej vzdialenosti k dotknutému územiu sa nachádzajú mokrade Vinišovka Baková, Kňazová - Lazy a vodné plochy derivačného kanála (k. ú. Drahovce), vlhké lúky pri VN Chtelnica (k. ú. Chtelnica) a štrkovisko Zelenice (k. ú. Dolné Zelenice).

Chránené územia podľa osobitných predpisov a ich ochranné pásma

Z územne vymedzených lokalít vyhlásených zákonom NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sa v blízkosti dotknutých obcí nenachádza žiadne chránené územie s výmerou nad 1 000 ha (ŠOP SR, 2013). Najbližšou veľkoplošnou chránenou lokalitou je CHKO Malé Karpaty. Územie sa rozprestiera západne od dotknutých obcí vo vzdialenosti približne 12 km vzdušnou čiarou. Ide o jediné veľkoplošne chránené územie vinohradníckeho charakteru s prevahou listnatých lesov s výskytom buka, jaseňa, javora a lipy.

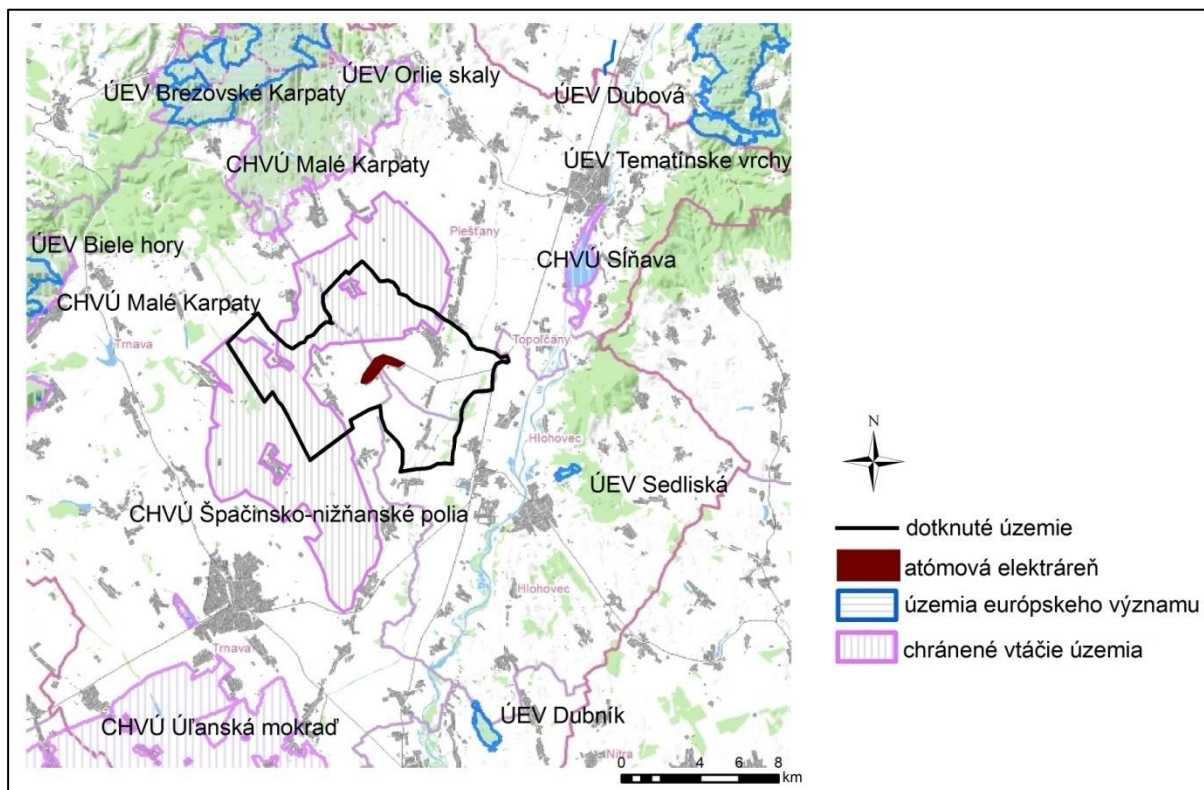
V širšom okolí dotknutého územia je lokalizovaných viacero chránených areálov, prírodných rezervácií a prírodných pamiatok, kde platí III., IV. alebo V. stupeň ochrany. Najbližšie k riešenému územiu sú lokalizované CHA Dedova jama, CHA Malé vážky a PR Sedliská. Západne od dotknutého územia sa nachádzajú ďalšie chránené územia, približne vo vzdialenosti 13 km je to PP Čertov žľab, NPR Dolina Hlboče, NPR Driny a o niečo ďalej na západ NPR Záruby, PR Čierna skala a CHA Všivavec. 7 km severne od dotknutých lokalít sú evidované chránené územia PR Katarína, PR Černec, PR Chríb, PR Lančársky Dubník, PR Orlie skaly, PR Pod holým vrchom, PP Malá Pec a CHA Sĺňava. 13 km južne sa nachádza CHA Trnavské rybníky, o niečo južnejšie CHA Vlčkovský háj.

Obr. č. 69. Chránené územia v blízkosti dotknutého územia (spracované podľa MŽP SR a CEI SAŽP, 2013)

Z území európskeho významu sa približne 13 km juhovýchodne od hodnotených území nachádzajú:

- SKUEV0175 Sedliská s rozlohou 46,09 ha
- SKUEV0074 Dubník
- SKUEV0278 Brezovské Karpaty
- SKUEV0277 Nad vinicami (ŠOP SR, 2013a).

Na západnej strane dotknutého územia a v širokom okolí dotknutého územia je možné tiež lokalizovať niektoré chránené územia európskej siete chránených území NATURA 2000. Do hodnoteného územia zo západnej strany priamo zasahuje SKCHVU054 Spačinskonižnianske polia (ŠOP SR, 2013a), 2013a), ktoré bolo vyhlásené vyhláškou MŽP SR č. 27/2011 Z.z. na účel zabezpečenia priaznivého stavu biotopu druhu vtáka európskeho významu a sťahovavého druhu - sokola rároha. Celková rozloha chráneného vtáčieho územia je 5533,53 ha. K hodnotenému územiu je blízko aj SKCHVU026 Sĺňava nachádzajúca sa 7 km vzdušnou čiarou severovýchodným smerom. Približne 14 km vzdušnou čiarou juhozápadným smerom od dotknutého územia sa rozprestierajú Trnavské rybníky, v roku 2010 bolo toto územie vyňaté zo zoznamu lokalít NATURA 2000 uznesením vlády SR č. 345/2010.

Obr. č. 70. Lokality siete NATURA 2000 v blízkosti dotknutého územia (spracované podľa MŽP SR a CEI SAŽP, 2013)

V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne stromy vyhlásené zákonom NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov za chránené.

V dotknutom území sa nenachádzajú chránené vodohospodárske oblasti v zmysle zákona 364/2004 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Územný systém ekologickej stability

V spracovanom genereli nadregionálneho ÚSES bolo dotknuté územie s príľahlým územím vyhodnotené ako územie s nízkou ekologickou stabilitou. Primárnymi dôvodmi sú vysoké využitie územia pre poľnohospodárske účely, vysoký podiel ornej pôdy a zastaveného územia a naopak, nízke zastúpenie lesných porastov (Aurex, 1999).

Z regionálneho hľadiska sa v dotknutom území nachádzajú tieto regionálne biokoridory (RBk) :

- Dudváh
- Blava.

Regionálny biokoridor – RBk Dudváh – biokoridor prechádza východne od dotknutého územia. Predstavuje zvyšky brehových porastov s pôvodnou drevinovou skladbou tvorenou vrbou, jelšou, jaseňom a topolmi. Významný je vodný tok a jeho brehové porasty.

Regionálny biokoridor Blava – RBk Blava - má na väčšine toku prirodzený charakter a je lemovaný drevinovou vegetáciou. V staršej dokumentácii ÚSES (Jančurová a kol., 1993) bol úsek toku Blava od prameňa po hranice okresu Trnava navrhovaný ako zoologická

genofondová lokalita, z tohto dôvodu bol tiež kedysi navrhnutý na legislatívnu ochranu v kategórii prírodná pamiatka, ale nebol vyhlásený.

V dotknutom území možno nájsť viacero štruktúrnych zložiek krajiny, ktorých zachovanie, príp. zveľadenie môže napomôcť zlepšiť celkovú ekologickú stabilitu územia. K takýmto prvkom patria prírodné vodné toky pretekajúce hodnoteným územím ako napr. Dubovský potok v obciach Dolné Dubové a Jaslovské Bohunice so stromoradiím po celej svojej dĺžke a brehovými porastmi s dominanciou vrby, jelše a topoľa. Ďalej zavlažovacia vodná nádrž Dolné Dubové vybudovaná na tomto toku s prilahlými zvyškami porastov lužného lesa, potok Výtek v obci Nižná a zavlažovacia vodná nádrž v časti Bohunice v obci Jaslovské Bohunice.

Priamo v dotknutom území sa nachádzajú viaceré existujúce a navrhované prvky ÚSES. V katastrálnom území obce Veľké Kostoľany (Čuperka, Kováč, 2009) sa nachádzajú NBk rieka Váh (na spojenej nive riek Váh a Dudváh), RBk potok Holeška, RBk potok Výtok (Chtelnička), LBc lesný porast Urbársky háj a LBc Háj.

Podľa územného plánu obce Žilkovce (Drgoňová, 2011) sa v dotknutom území nachádzajú RBk Horný Dudváh, LBk Rakytovský kanál, LBk Pečeňadský kanál, LBk Manivier, LBk Vanigovský kanál, otvorený lesný porast RBc Háje – Mlynské (genofondová lokalita), LBc Závlahovej čerpacej stanice Žilkovce.

Obcou Nižná preteká potok Výtek, ktorý spolu s prilahlými brehovými porastmi predstavuje RBk (Lukáčová, 2005).

V katastrálnych územiach obce Jaslovské Bohunice sa nachádzajú LBc Panské diely, LBc Meandre Dubovského potoka, LBc Radošovce (lesík pri stavidle), LBc Radošovce (nové lúky pri Blave), LBc Park pri kaštieli, LBc Ostrov na Blave, LBc Urbár Špačinského (Odnoga, 2007). Z biokoridorov v území nájdeme LBk Blava, LBk Dubovský potok a LBk Zlín.

Navrhovanými prvkami ÚSES ako biokoridor lokálneho významu je koridor spájajúci Urbársky háj s lesným porastom v k.ú. Červeník v obci Veľké Kostoľany, lokalita za záhradami pri toku Manivier v obci Žilkovce (LBc).

Obyvateľstvo

Demografické údaje

Pri sčítaní ľudu, domov a bytov (k 05.2011) bývalo v dotknutom území 9 161 obyvateľov v 9 obciach, ktoré administratívne spadajú do troch okresov: Hlohovec, Piešťany a Trnava, všetky v Trnavskom kraji. Z celkového počtu u žijúcich obyvateľov tvoria muži a ženy vyrovnaný počet, čo je na Slovensku nezvyčajné (4 581 mužov k 4 580 ženám).

Z hľadiska vekovej skladby patrí 16,4 % obyvateľov do predproduktívneho veku (0-14 rokov), 63,2 % do produktívneho veku (muži 15 – 59, žena 15 – 54) a 20,3 % do poproduktívneho veku.

Z národnostného hľadiska je v území výrazná dominancia slovenskej národnosti (95,31 %), z náboženského hľadiska prevažuje rímsko-katolícke vierovyznanie (86,78 %).

Ekonomická aktivita obyvateľov dotknutých obcí je porovnateľná s pomermi z iných oblastí SR. K júlu 2013 bola v Trnavskom kraji evidovaná miera nezamestnanosti 9,52 %, čo bola druhá najnižšia nezamestnanosť v porovnaní s ostatnými kraji v SR a o 4,5 % menej ako bol celoslovenský priemer (13,99 %). V okrese Hlohovec bola v júli 2013 nezamestnanosť 9,58 %, v okrese Piešťany 8,70 % a v okrese Trnava 7,68 % (www.upsvar.sk/statistics).

Tab. č. 32: Počet obyvateľov v dotknutých obciach

Obec	Okres	Spolu	Muži	Ženy
Ratkovce	Hlohovec	326	173	153
Žilkovce		630	321	309
Nižná	Piešťany	536	263	273
Pečeňady		509	251	258
Veľké Kostoľany		2698	1362	1336
Dolné Dubové	Trnava	645	319	326
Jaslovské Bohunice		2011	1015	996
Malženice		1377	669	708
Radošovce		429	208	221

Zdroj: ŠU SR, 2012

Zdravotný stav obyvateľstva

Vzhľadom na nedostatok aktuálnych výskumov v oblasti zdravotného stavu obyvateľstva za jednotlivé sídla pri spracovaní vychádzame z hodnotenia zdravotného stavu obyvateľstva SR, resp. väčších územných celkov/okresov ku ktorým uvedené sídla patria.

Z hľadiska zdravotno-hygienickej charakteristiky okresov je v území badať určitú nadúmrtnosť mužov v produktívnom veku v porovnaní s ostatnými oblasťami Slovenska. Z hľadiska príčin úmrtnosti prevažujú v území, tak ako aj v rámci celej SR kardiovaskulárne ochorenia, nádorové ochorenia, ochorenia tráviaceho systému a ochorenia dýchacích sietí, čo je v súlade s celoslovenskou a európskou situáciou v zdravotnom stave a úmrtnosti obyvateľstva.

Stredná dĺžka života pri narodení u mužov v dotknutých okresoch dosahuje hodnotu 67 rokov a u žien 75 rokov, čo je na úrovni celoslovenského priemeru.

Správa o zdravotnom stave obyvateľstva SR za roky 2009 – 2011 (NCZI SR, 2012) uvádza údaje o demografickom vývoji, vývoji úmrtnosti a chorobnosti v Slovenskej republike. Medzi najčastejšie príčiny smrti patria choroby obehovej sústavy, nádory, úrazy, choroby dýchacej sústavy a choroby tráviacej sústavy.

Z ostatných ukazovateľov môžeme napríklad vybrať nasledovné:

- v rokoch 2008 – 2010 nastal pozitívny vývoj pôrodnosti v Slovenskej republike (v roku 2009 prišlo na svet 61 217 detí, v roku 2010 60 410 detí), v sledovanom období došlo k znižovaniu počtu potratov a umelých prerušení tehotenstva, v rokoch 2009 – 2011 oproti rokum 2006 – 2008 priemerný počet všetkých úmrtí i predčasných úmrtí na srdcovocievne ochorenia klesol o 3,4 %,
- výskyt zhubných nádorov v celej populácii stúpa,
- zvyšuje sa počet cukrovkárov, ročne sa diagnostikuje okolo 22 000 nových diabetikov,
- naďalej je evidovaný vysoký počet ľudí, ktorí majú problémy s hypertenziou, obezitou, fajčením.

Z prognostických ukazovateľov sa dá predpokladať, že počet ochorení a úmrtí na neinfekčné ochorenia bude stúpať. Neinfekčné ochorenia tvorili viac ako 90 % úmrtí na Slovensku. Správa preto poukazuje na potrebu väčšej prevencie a vzdelávania v danej oblasti, čo by mohlo viesť k zmene postojov obyvateľov k vlastnému zdraviu.

V dotknutej oblasti bolo vykonaných viacero sledovaní zdravotného stavu a onkologických ochorení obyvateľstva slovenskými aj zahraničnými odborníkmi. Najkomplexnejšou štúdiou sledujúcou výskyt rakoviny v okrese Trnava s využitím údajov pre okres Nitra a Levice ako referenčné územie bola štúdia „Jadrové elektrárne v Jaslovských Bohuniciach a rakovina“ (Ján Korec, Mária Letkovičová, Viktor Príkazský, Vladimír Príkazský, Katarína Smatanová, Zdeněk Šmejkal), v ktorej boli spracované údaje od roka 1968 po rok 1990 a modelované po rok 2000. Táto štúdia dospela k záveru, že nebol zistený ani vyšší výskyt onkologických ochorení v okolí JE ani nebol zaznamenaný zvýšený nárast. Úmrtnosť bola rovnaká v rámci celého okresu Trnava a nebola žiadna výnimočná situácia v rámci kraja

Výskyt onkologických ochorení presahuje priemer Slovenska v okresoch Bratislavského, Nitrianskeho, Trenčianskeho a Trnavského kraja. Najviac ľudí za posledné roky rakovina zabila v Nitrianskom kraji - podľa správy k výskumu Peter Gschwendt z NCZI, ktorá bola publikovaná v r. 2011, „Čím ďalej idete na západ, nielen na Slovensku, je rakoviny viac,“ reagoval na zverejnené údaje MUDr. Vladimír Bella z Onkologického ústavu sv. Alžbety v Bratislave. Výraznejší výskyt rakoviny na západnom Slovensku je podľa neho daný väčším počtom veľkých miest, v ktorých prevláda západný životný štýl.

Najviac je onkologických pacientov v pomere na počet obyvateľov na západe krajiny. Lekár Pavol Dubinský z Východoslovenského onkologického ústavu vidí za zvýšeným výskytom rakoviny na západnom Slovensku aj vyšší priemerný vek dožitia tamojšieho obyvateľstva. Riziko rakoviny totiž podľa neho výrazne stúpa s vekom. Fenoménom je najväčšia úmrtnosť na juhu. Onkológovia hovoria najmä o nezdravých stravovacích návykoch južanov. Preto je podľa nich v tejto časti Slovenska vysoký výskyt rakoviny hrubého čreva, pretože ľudia na juhu jedia veľa nezdravých jedál, ako napríklad kačiek, a používajú veľa korenia. Juh Slovenska kopíruje situáciu v Maďarsku, kde je okrem toho vysoký výskyt rakoviny pľúc, hlavy a krku.

V novembri a decembri roku 2011 bola vykonaná štúdia mapovania zdravotného stavu obyvateľov Slovenska v 36-tich okresoch so sídlom RÚVZ. (Hodnotenie EHES -European Health Examination Survey - Zisťovanie zdravia Európanov). Predbežná analýza výsledkov národnej štúdie mapovania zdravia dospelaj populácie potvrdila vysokú proporciu obyvateľstva v riziku rozvoja srdcovocievnych ochorení.

Sídla

Rozloha dotknutého územia predstavuje 61,306 km².

Na základe údajov k 31. decembru 2011 mali jednotlivé obce dotknutého územia nasledovné výmery svojich katastrálnych území (ŠÚ SR, 2013):

Ratkovce	445,3 ha,
Radošovce	728,0 ha,
Malženice	148,5 ha,
Pečeňady	857,3 ha,
Veľké Kostolany	243,9 ha,
Žilkovce	793,9 ha,
Dolné Dubové	100,4 ha,
Nižná	805,0 ha,

Jaslovské Bohunice 2 008,3 ha.

Z hľadiska funkčného posúdenia sídiel, ide o sídla s dominantnou obytno-poľnohospodárskou funkciou, iba v Jaslovských Bohuniciach sa jedná o kombinovanú funkciu (obytno-poľnohospodársko-priemyselná).

V sídelnej štruktúre záujmového územia prevažujú rodinné domy vidieckeho typu s príslušenstvom pre drobnochov a plochami pozemku pre pestovanie ovocia a zeleniny, prípadne pre okrasnú predzáhradku. Zástavbu obcí dopĺňajú objekty hospodárskych dvorov, poľnohospodárskych družstiev, fariem živočíšnej výroby, skladov, objektov údržby, objektov pre pridruženú výrobu družstiev. Tieto objekty tvoria samostatné výrobné areály a sú situované na okraji obcí. Ďalej sú to objekty miestnych podnikateľov. V Jaslovských Bohuniciach sa nachádzajú objekty priemyselnej výroby – komplex JZ Bohunice.

Priemyselná výroba

Priemyselná výroba je ťažiskovo zameraná na výrobu elektrickej a tepelnej energie z jadrového paliva (JE V-2). Priemyselná činnosť v areáli JAVYS, a.s. je ťažiskovo zameraná na likvidáciu jadrovej elektrárne JE A-1 a na nakladanie s RAO a na vyrad'ovania jadrovej elektrárne JE V-1. Pri obci Malženice je v prevádzke paroplynová elektrárňa s inštalovaným výkonom 430 MW a ročnou výrobou 3 mld. kWh elektrickej energie.

V ďalších obciach hodnoteného územia je priemyselná výroba doplnkového charakteru.

Poľnohospodárska výroba

Popri výrobe elektrickej energie a činnostiach spoločnosti JAVYS, a.s. je poľnohospodárska výroba tretím dominantným výrobným odvetvím.

Poľnohospodárska výroba je zameraná na rastlinnú a živočíšnu výrobu. V rastlinnej výrobe dominuje hospodárenie na ornej pôde. Dominantné zastúpenie má pestovanie hustosiatych obilnín, ktoré predstavujú vysokoprodukčné plodiny s nízkou nákladovosťou. Dobrou tržnou plodinou je aj potravinárska pšenica. Vzhľadom na možnosti využitia odpadového tepla sú v vhodné podmienky aj na pestovanie zeleniny, a to aj formou skleníkového hospodárstva. Ide o územia lokalizované na trase teplovodu z Jaslovských Bohuníc. Menej sa pestuje vinič, ktorého pestovanie výrazne ustupuje najmä v poslednom období, čo je celoslovenský trend. Čiastočne je zastúpené tiež ovocinárstvo. Malý podiel pripadá v území na trvalé trávne porasty.

Živočíšna výroba sa špecializuje najmä na chov ošípaných a v menšej miere na chov hovädzieho dobytku, najmä na mäso a mlieko. Na živočíšnu výrobu nadväzujú odvetvia potravinárskeho priemyslu - mliekarenstvo, mäsiarstvo a pod.

Doprava

Cestná doprava je tvorená cestou I. triedy Trnava – Leopoldov (I/61), ďalej cestou II. triedy Trnava – Malženice – Pečeňady – Veľké Kostoľany (II/504), cestou II. triedy Trnava – Dolné Dubové – Dechtice (II/560) a cestami III. triedy: Malženice – Jaslovské Bohunice - Kátlovce, Špačince – Jaslovské Bohunice – JZ Bohunice, Žlkovce – JZ Bohunice. Na tieto cesty nadväzujú obecné a miestne komunikácie. Na zabezpečenie osobnej a materiálnej nákladnej dopravy má areál JZ Bohunice vybudované cestné a železničné napojenie na dopravnú sieť. V areáli JAVYS, a.s. sa nachádzajú iba tzv. vnútrozávodné komunikácie. JZ Bohunice je napojené na železničnú dopravu cez samostatnú vlečku. Vlečka má dĺžku 8,1

km a je napojená na železničnú trať v smere Piešťany – Trnava – Bratislava a vyúsťuje v železničnej stanici Veľké Kostoľany.

V širšom okolí JZ Bohunice sa nachádza letisko v Piešťanoch, letisko Aeroklubu v Boleráze a letisko používané pre poľnohospodárske účely v Trnave. Nad areálom JZ Bohunice je vyhlásený ochranný letecký priestor LZP29 (polomer 2000 m, výška 1500 m).

Technická infraštruktúra

V dotknutom území sa nachádza pomerne veľké množstvo elektrických nadzemných a káblových vedení (najmä nadzemné VVN a VN). Okrem týchto rozvodov celoštátneho a regionálneho významu sa tu nachádzajú aj rozvodné siete elektrického prúdu, ktoré sa nachádzajú mimo zastavaného územia obcí. Časť elektrorozvodov a telekomunikačných sietí je uložená v káblových rozvodoch v zemi.

Druhú skupinu energovodov tvoria teplovody (nadzemné potrubné rozvody DN 500), ktoré rozvádzajú tepelnú energiu z JZ Bohunice do miest na vykurovanie objektov (Trnava, Hlohovec). Treťou skupinou energovodov sú produktovody. Patria sem plynovody medzinárodného, národného a regionálneho významu, ropovody a iné produktovody.

Obce sú napojené na skupinový vodovod Veľké Orvište s ďalšími doplnkovými vodnými zdrojmi. Z tohto vodovodu sú pitnou vodou zásobované aj JZ Bohunice.

Kanalizáciu majú z dotknutých obcí vybudovanú všetky obce okrem obce Nižná.

Služby a rekreácia

Vybavenosť územia službami je na úrovni typickej vidieckej vybavenosti sídiel. Možné vyčleniť nasledovné typy vybavenosti:

- administratívne zariadenia - ide o obecné úrady v jednotlivých obciach, pošty
- zdravotnícke zariadenia
- školské zariadenia - reprezentované základnými (okrem Radošoviec) a materskými školami jednotlivých sídiel
- kultúrno-vzdelávacie zariadenia - vybavenosť službami slúžiacimi na uspokojovanie rozvojových potrieb obyvateľstva, v hodnotenom území sú to kultúrne domy a knižnice
- zariadenia telovýchovy a športu - zariadenia slúžiace na športovo-oddychové účely
- maloobchodné, ubytovacie a stravovacie zariadenia - sieť maloobchodov rôzneho typu - predajne potravín, nepotravinárskeho tovaru, pohonných hmôt, zmiešaného tovaru, pohostinstvá, ubytovacie zariadenia a pod.

Z hľadiska rekreačného využitia obce nie sú veľmi významné. Záujmové územie má veľmi nízky rekreačný potenciál (nie sú tu prírodné ani socio-ekonomické podmienky na rozvoj rekreácie).

Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti

V území dotknutých obcí sa nachádza niekoľko kultúrno-historických pamiatok, ktoré sa viažu predovšetkým na sakrálne objekty krajinnej štruktúry (kostoly, kaplnky a pod.). Sú lokalizované zväčša v zastavanom území jednotlivých sídiel. Ide o nasledovné významné prvky, uvedené podľa sídiel:

Ratkovce

- rímskokatolícky kostol pôvodne barokový z roku 1756, prestavaný v rokoch 1843 a 1896

Žlkovce

- klasicistický kostol Sedembolestnej Panny Márie, patrónky Slovenska, postavený bol v roku 1811, počas 19. storočia bol dvakrát upravený v empírovom slohu (v rokoch 1843 a 1887)
- socha Panny Márie, ktorej vznik sa datuje do roku 1656; v roku 1901 bola zrenovovaná
- socha sv. Floriána z roku 1862

Nižná

- kostol Štefana Kráľa - postavený v roku 1682 na mieste bývalej kaplnky Adamom Onorym
- Zvonica - postavená v roku 1788, pôvodne s tromi zvonmi, rekviráciou kostolných zvonov zachovaný len jeden zvon

Pečeňady

- kostol Najsvätejšieho Srdca Ježišovho
- kláštor kongregácie milosrdných sestier svätého Kríža z r. 1899
- klasicistický kaštieľ z r. 1825

Veľké Kostoľany

- kostol sv. Víta z konca 12. stor., v minulosti viackrát prestavovaný

Dolné Dubové

- kláštor sv. Kataríny

Jaslovské Bohunice

- neskorobarokový kaštieľ z konca 18. st., ktorý bol koncom 19. st. prestavaný v neorománskom slohu s historickým parkom o rozlohe cca 4,5 ha, od r. 1998 bol rekonštruovaný vrátane historického anglického parku
- r.k. kostol z r. 1817 – 1836, ktorý bol postavený na mieste staršieho kostola z r. 1494
- filiálny kostol sv. Martina biskupa v Paderovciach z r. 1848

Malženice

- rímsko-katolícky kostol pôvodom románsky tehlový z polovice 13. storočia a začiatku 14. storočia, rozšírený začiatkom 17. storočia prestavaný na trojloďový a renesančné klenby.

Radošovce

- farský kostol Narodenia Panny Márie.

Archeologické náleziská

V dotknutom území sa archeologické náleziská nenachádzajú.

Paleontologické náleziská a významné geologické lokality

V dotknutom území sa paleontologické náleziská a významné geologické lokality nenachádzajú.

Charakteristika existujúcich zdrojov znečistenia životného prostredia (napr. hluk, vibrácie, žiarenie) a ich vplyv na životné prostredie

Medzi hlavné zdroje znečisťovania životného prostredia v rámci záujmového územia, ktoré negatívne vplyvajú na zložky životného prostredia ako aj na kvalitu života obyvateľov a ktoré spôsobujú environmentálne problémy môžeme zaradiť:

- JZ Bohunice, ktoré produkuje RAO všetkých troch skupenstiev s možnosťou kontaminácie ovzdušia, povrchových a podzemných vôd, pôdy a horninového prostredia, ako aj bežné emisie, odpadové vody a konvenčné odpady.
- Priemyselné, energetické (nejadrové), poľnohospodárske prevádzky a ďalšie hospodárske aktivity produkujúce emisie, odpadové vody, kaly, tuhé odpady atď. s možnosťou kontaminácie jednotlivých zložiek životného prostredia
- Doprava a technická infraštruktúra, spôsobujúce hlučnosť, produkciu exhalátov, bariérový efekt pre migráciu živočíchov a pod.
- Prevádzky občianskej vybavenosti, služieb miestneho významu, objektov bývania a iných objektov produkujúcich emisie, odpady a pod. v menšom rozsahu.

Za najvýznamnejší zdroj znečistenia životného prostredia je považovaný komplex JZ Bohunice.

Rádioaktivita¹⁰

Radiačný monitoring v rámci SR vykonáva SHMÚ a plní zmluvné záväzky bilaterálnych dohôd s Rakúskom a Maďarskom. Ich plnenie je pravidelne kontrolované zmluvnými partnermi.

Za týmto účelom sa vykonáva:

- Sledovanie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia (od r. 1991).
- Sledovanie objemovej aktivity aerosólov (od r. 2001 je v prevádzke v Jaslovských Bohuniciach automatická meracia stanica AMS-02).

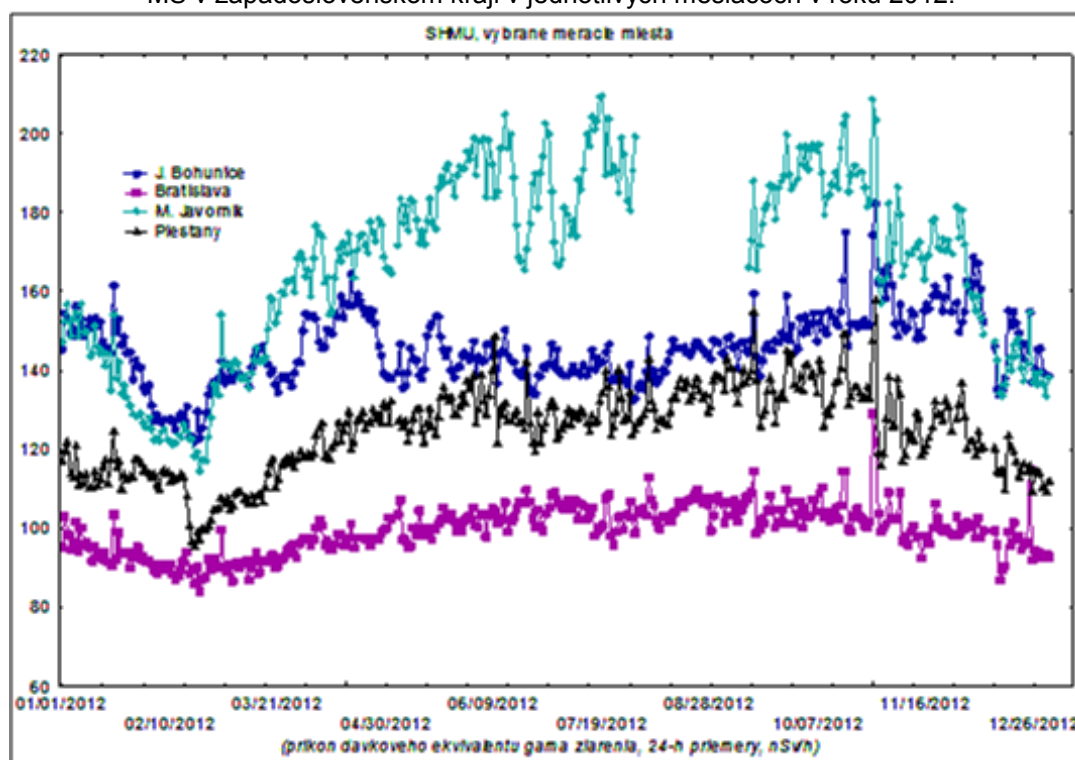
¹⁰ Celkovú rádioaktivitu atmosféry rozdeľujeme na prirodzenú a umelú rádioaktivitu. Prirodzenou rádioaktivitou je spontánny rozpad rádionuklidov. Prirodzené rádioaktívne prvky sa dostávajú do atmosféry hlavne z hornín. Okrem toho vznikajú i bombardovaním atmosférických atómov neutrónmi kozmického žiarenia. Umelá rádioaktivita je rozpad nuklidu vyvolaný umelým pridaním energie nuklidu tak, že sa stane nestabilným a rozpadne sa s vyslaním žiarenia alfa, beta alebo gama (rádioaktívne žiarenie). Ak je produkt rozpadu rádioaktívny, vzniká rozpadový rad. Rozpadový rad je postupnosť rádioaktívnych rozpadov nuklidov. Rad končí stabilným nuklidom až po niekoľkých následných rozpadoch. Rádioaktívne látky umelého pôvodu sa do ovzdušia dostávajú pri využívaní jadrovej energie predovšetkým ako produkty skúšok jadrových zbraní v atmosfére alebo v prípade havárie jadrovej energetického zariadenia. Podľa doby polpremeny rádioaktivitu rozdeľujeme na krátkodobú rádioaktivitu (doby polpremeny sú rádovo od zlomkov sekundy po dni) a dlhodobú rádioaktivitu (doby polpremeny sú rádovo v mesiacoch a rokoch). Za prirodzenú rádioaktivitu sa mnohokrát pokladá len jej krátkodobá zložka, ktorú v prízemnej vrstve atmosféry v najväčšej miere zastupujú izotopy radónu a ich rozpadové produkty.

Vysvetlivky:

Veličinou, ktorá sa v súčasnosti meria v sieti včasného varovania je príkon absorbovanej dávky, ktorý slúži pre stanovenie príkonu priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia v nSv/h. Jedná sa o operačnú veličinu charakterizujúcu súčasne prírodné i umelé rádionuklidy bez možnosti kvalitatívnej identifikácie jednotlivých rádionuklidov. Absorbovaná dávka (radiačná dávka) je definovaná ako podiel množstva energie ionizujúceho žiarenia pohltenej v anorganickej látke a hmotnosti tejto látky. Jednotkou absorbovanej dávky je gray (Gy), $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$. Staršou jednotkou absorbovanej dávky je rad (radiation absorbed dose). Platí $100 \text{ rad} = 1 \text{ Gy}$.

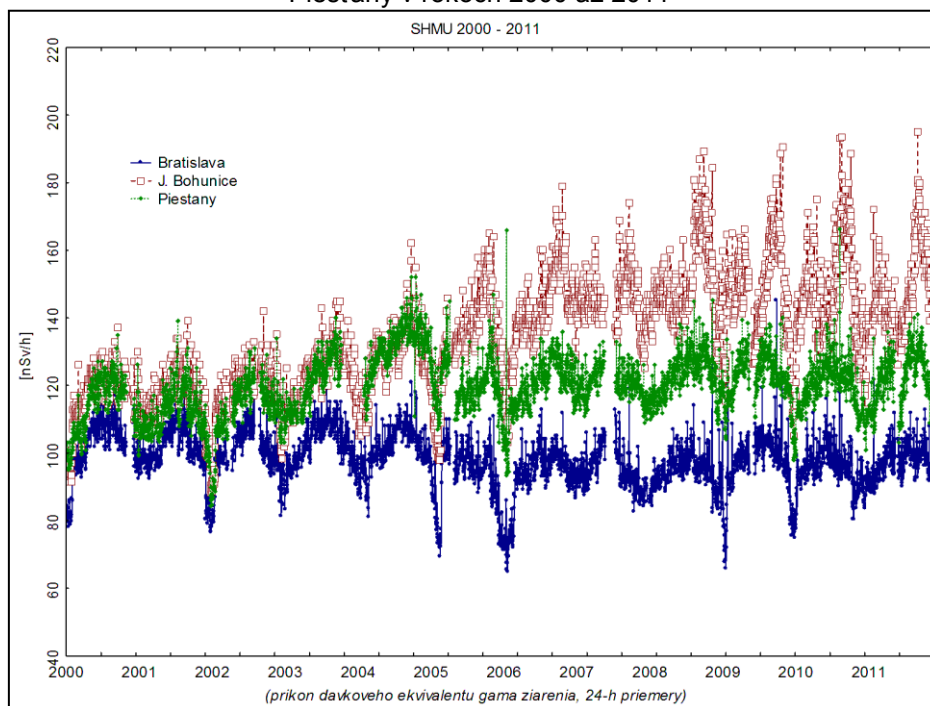
Výsledky monitoringu sú zverejňované a publikované formou ročných záverečných správ (SHMÚ). Jednou z MS je aj stanica č. 11 819 Jaslovské Bohunice. Na nasledujúcom obrázku sú uvedené 24- hod. priemery príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia sledovaného na štyroch MS v západoslovenskom kraji v jednotlivých mesiacoch v roku 2012.

Obr. č. 72 24- hod. priemery príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia sledovaného na štyroch MS v západoslovenskom kraji v jednotlivých mesiacoch v roku 2012.



Zdroj: SHMÚ, Radiačný monitoring, 2013

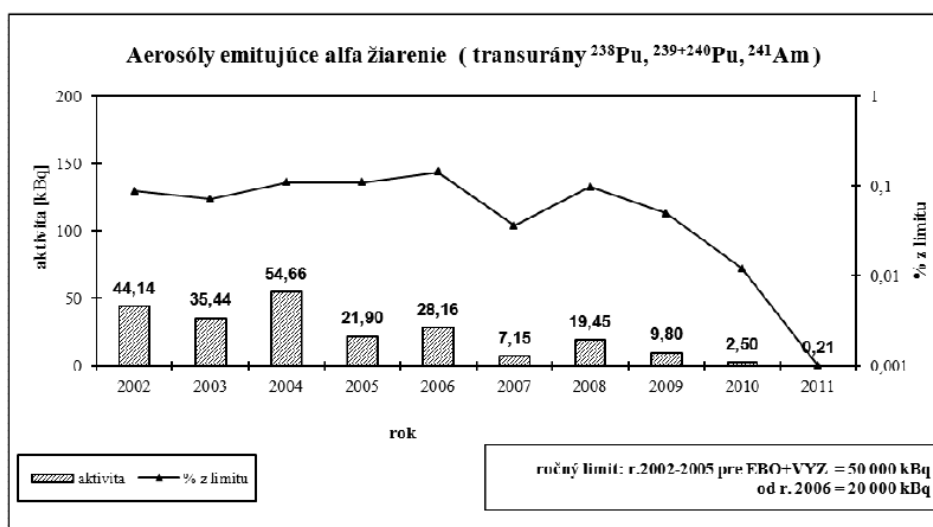
Výsledky merania príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia za obdobie 11 rokov (2000 až 2011) z troch MS v okolí JE Bohunice prezentuje nasledujúci obrázok.

Obr. č. 73. Príkron dávkového ekvivalentu gama žiarenia na MS Jaslovské Bohunice, Bratislava, Piešťany v rokoch 2000 až 2011

Zdroj: SHMÚ, Radiačný monitoring, 2013

Aerosóly

Z umelých rádionuklidov len nuklid ^{137}Cs sa pohyboval na hranici detekčného limitu gamaspektrometrických systémov a iné umelé rádionuklidy neboli detegované. Z prírodných rádionuklidov boli sledované len objemové aktivity kozmogénneho nuklidu ^7Be . Z hľadiska radiačnej záťaže obyvateľstva kontaminácia aerosólov v prízemnej vrstve atmosféry terestriálnymi rádionuklidmi (^{238}U , ^{232}Th a ^{40}K) nepredstavuje významný príspevok k externej expozícii.

Obr. č. 71. Aerosóly z emisií z JE V1 za posledných 10 rokov uvádza nasledujúci obrázok.

Zdroj: Výročná správa za rok 2011, Javys, a.s

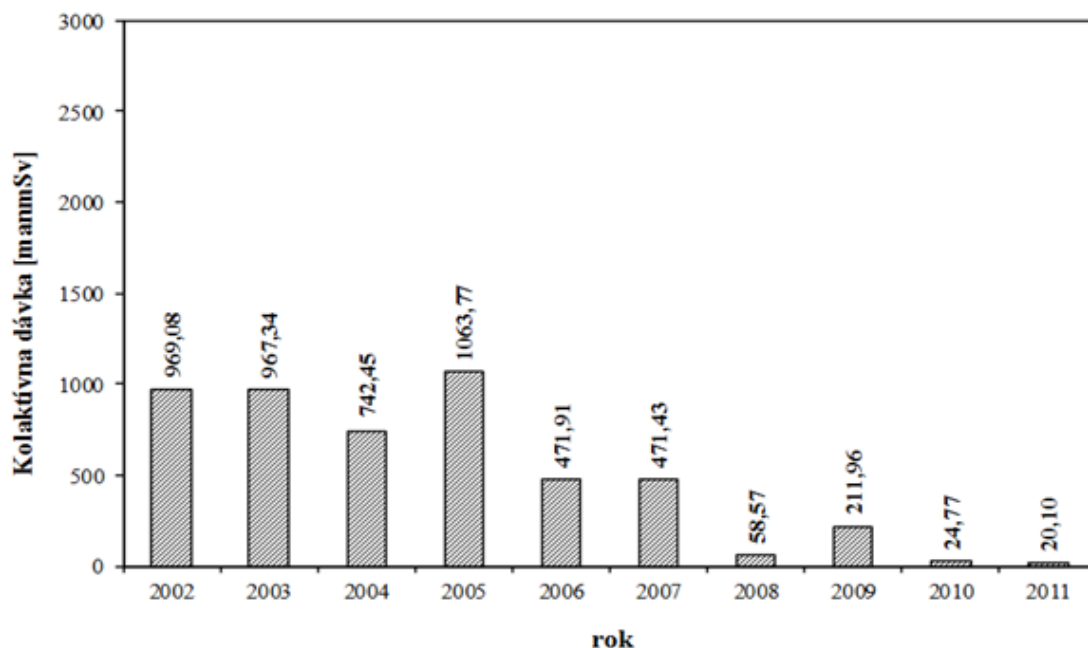
Radiačná záťaž sledovaná v JZ Bohunice (Výročná správa za rok 2012, Javys, a.s.)*Radiačná záťaž zamestnancov JZ Bohunice*

V pracovnom prostredí kontrolovaného pásma jadrových zariadení JAVYS sa systematicky monitorujú radiačné charakteristiky pracovného prostredia, operatívne a úradne sa monitorovali prevzaté dávky a súčasne sa kontrolovalo dodržiavanie pravidiel radiačnej ochrany a princípu ALARA pri pohybe osôb v kontrolovanom pásme. Usmerňovanie a plánovanie expozície osôb v roku 2012 bolo v súlade so zákonom č. 355/2007 Z. z. a vnútornými predpismi spoločnosti JAVYS. Jedným z prísne sledovaných ukazovateľov úrovne radiačnej ochrany osôb pracujúcich v kontrolovanom pásme jadrového zariadenia je maximálna individuálna efektívna dávka, ktorá neprekročila stanovené ročné limity (50 mSv).

V roku 2012 maximálna individuálna efektívna dávka E (mSv) pre zamestnancov JE A (TSÚRAO, JE A1, MSVP) predstavovala záťaž na úrovni 10,171mSv a 0,627mSv pre zamestnancov JE V1. V priebehu roku 2012 nebol u žiadneho sledovaného zamestnanca prekročený ročný limit ožiarenia.

Radiačnú záťaž zamestnancov a dodávateľov v JAVYS (vyjadrená ako kolektívna dávka) JE V1 za obdobie rokov 2002 až 2011 prezentuje nasledujúci obrázok.

Obr. č. 72. Radiačná záťaž zamestnancov a dodávateľov v JAVYS – JE V1 za obdobie rokov 2002 až 2011

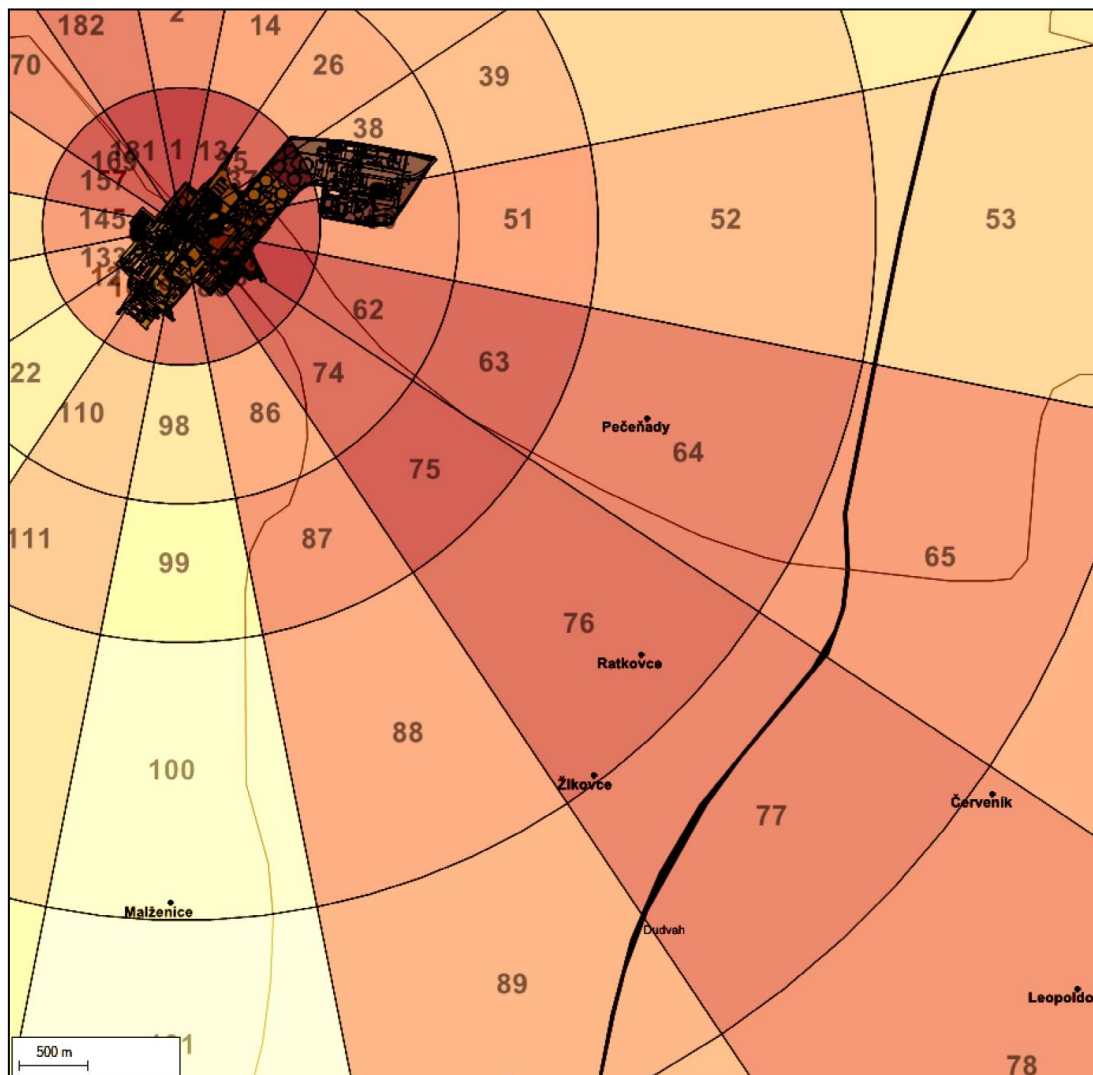
*Radiačná záťaž obyvateľstva*

Vplyv prevádzky JZ na dávkovú záťaž obyvateľstva hodnotí spoločnosť JAVYS raz ročne špeciálnym programom na výkonnom počítači. Program, schválený štátnym dozorným orgánom, uplatňuje medzinárodne akceptované modely šírenia rádioaktívnych látok, zohľadňuje miestne podmienky a používa aktuálne štatistické údaje. Do programu vstupujú všetky plynné a kvapalné výpuste z jadrových zariadení JAVYS a reálna meteorologická situácia. Program umožňuje dokladovať vplyv na ožiarenie obyvateľstva v zóne 100 km, to

znamená, že vyhodnocuje vplyv v rámci uvedenej zóny aj na obyvateľstvo okolitých krajín (Rakúsko, Maďarsko a Česká republika).

Maximálne vypočítané hodnoty individuálnej efektívnej dávky E v roku 2012 boli na úrovni 0,13 % v obývanej oblasti v sektore 76 a na úrovni 0,21 % v neobývanej zóne z ročného limitu ožiarenia pre jednotlivca z obyvateľstva v sektore 1 – pozri nasledujúci obrázok.

Obr. č. 73. Mapa a sektorizácia blízkeho okolia areálu JAVYS, a.s. pre výpočet vplyvu výpustí na obyvateľstvo v okolí v r. 2012



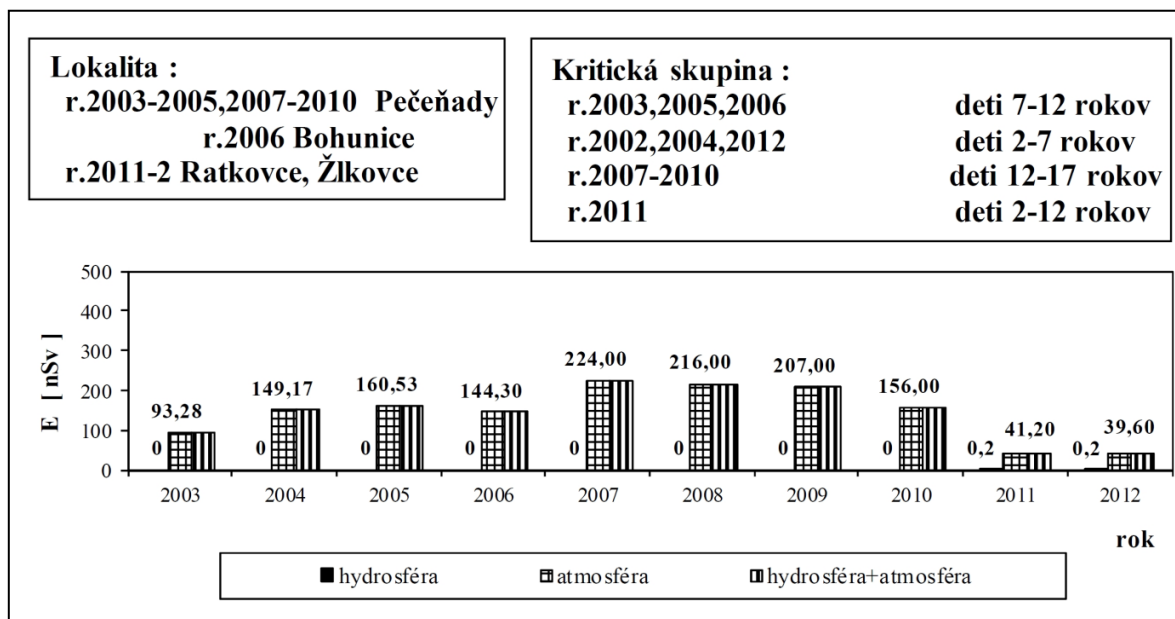
Ročný limit ožiarenia pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí rádioaktívnych látok pochádzajúcich z jadrových zariadení JAVYS, a.s. je $0,32 \cdot 10^{-4}$ Sv. Na základe bilancii výpustí rádioaktívnych látok z JAVYS, a.s. a reálnej meteorologickej situácie v roku 2011 boli vypočítané:

- najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky reprezentatívnej osoby v obývanej zóne 76 Ratkovce, Žilkovce - juhovýchodne od JZ dosiahli pre skupinu 2-12 rokov hodnotu $3,98 \cdot 10^{-8}$ Sv (0,124 % ročného limitu),
- najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky $6,63 \cdot 10^{-8}$ Sv (cca 0,207 % ročného limitu) v neobývanej zóne 1 – severne od JZ.

Hodnoty efektívnych dávok sú v roku 2012 na rovnakej úrovni ako v predchádzajúcich rokoch. V roku 2011 bolo zaznamenané percentuálne zvýšenie efektívnej dávky oproti minulým rokom, ktoré je však spôsobené znížením ročného limitu ožiarenia pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva štátnym dozorným orgánom od 20.7.2011. Absolútne hodnoty individuálnej efektívnej dávky ostali na úrovni mnohonásobne nižšej, než je radiačná záťaž obyvateľstva spôsobená prirodzeným pozadím a lekárskymi diagnostickými vyšetreniami.

Radiačnú záťaž obyvateľstva v okolí SE EBO a JAVYS v rokoch 2002 až 2012 prezentuje nasledujúci obrázok.

Obr. č. 74. Radiačná záťaž obyvateľstva v okolí SE EBO a JAVYS v rokoch 2002 až 2012



Zhodnotenie radiačného rizika pre obyvateľstvo v súvislosti s kontamináciou podzemných vôd

Na základe komplexnej analýzy nameraných výsledkov monitorovania, a to aj z pohľadu dlhodobého vývoja, a modelovanej prognózy ďalšieho vývoja radiačnej situácie, je možné konštatovať:

- Kontaminácia podzemných vôd trícium (pochádzajúca zo zdrojov v areáli JE A-1, JE V-1) v prvej zvodnenej vrstve v oblasti najbližších obcí okolia JZ Bohunice nemôže ani v budúcnosti presiahnuť hodnotu 100 Bq.dm⁻³, v oblasti osi oblaku hlavnej kontaminácie (zdroj areál JE A-1) 500 Bq.dm⁻³. Uvedené predpoklady sú však platné pri dodržaní nasledovných podmienok: v trvalej prevádzke je sanačné čerpanie v areáli JE A-1 a nedôjde k nepredvídateľným udalostiam, ktoré môžu ovplyvniť stav radiačnej situácie v podzemných vodách predmetného územia.
- Dlhodobé sanačné čerpanie podzemných vôd prevádzkované od roku 1999 v areáli JE A-1 (hlavný zdroj šíriacej sa tríciovej kontaminácie) v objekte 106 (vrt N-3) v dlhodobom vývoji spôsobí obmedzenie šírenia kontaminácie podzemných vôd mimo zdrojový areál. Vybudovaním systému sanačného čerpania vznikol významný aktívny prvok ochrany kvality podzemných vôd lokality.

- Nízka kontaminácia podzemných vôd ostatnými umelými rádionuklidmi sa nemôže rozšíriť na väčšie vzdialenosti od areálu JZ a nemôže teda ohroziť ich kvalitu v oblasti obcí.
- Kontaminácia podzemných vôd trícium v dôsledku únikov nízko aktívnych vôd z odvádzajúcej odpadových vôd SOCOMAN v minulosti lokálne presahovala vyšetrovaciu úroveň $100 \text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$ (oblasť medzi obcami Žilkovce – Červeník), v súčasnosti už poklesla na úroveň prírodného pozadia. V oblasti SOCOMAN-u sa však aj v prípade nepredvídateľných udalostí nepredpokladá prekročenie úrovne $500 \text{ Bq}\cdot\text{dm}^{-3}$.
- Zistené i prognózované objemové aktivity trícia v podzemných vodách pod obcami i v ich okolí sú nízke a z radiobiologického hľadiska ich úroveň nemôže prevýšiť hladinu 1/100 limitu ožiarovania obyvateľstva v zmysle § 15 Nariadenia vlády SR č. 345/2006, t.j. možná efektívna dávka kritického jedinca z ingescie nemôže dosiahnuť $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{rok}^{-1}$.

Súhrnne možno konštatovať, že existujúce rádioaktívne znečistenie podzemných vôd v oblasti JZ Bohunice a ich okolí, i za maximálne konzervatívnych predpokladov, nemôže spôsobiť zdravotnú ujmu žiadnemu jedincovi z obyvateľstva na úrovni, ktorá prevyšuje hladinu 1/100 limitu ožiarovania obyvateľstva v zmysle § 15 Nariadenia vlády SR č. 345/2006, t.j. možná efektívna dávka kritického jedinca z ingescie je menšia ako $10 \mu\text{Sv}\cdot\text{rok}^{-1}$. Všetky limitné ukazovatele platných právnych úprav a medzinárodných odporúčaní sú vyššie ako skutočné hodnoty. Pre obyvateľstvo v okolí jadrových zariadení v Jaslovských Bohuniciach nie sú potrebné žiadne regulačné ochranné opatrenia. Aj napriek tomu je pre nich zabezpečená dodávka vody zo zdrojov centrálného vodovodu.

Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov

V súčasnosti v záujmovom území sú známe tieto hlavné environmentálne problémy:

- Činnosti spojené s prevádzkou JZ Bohunice. Tvoria ju minulé a súčasné aktivity atómovej elektrárne. Výstavba týchto zariadení vytvorila v danom území nielen nový technický komplex, ale aj novú technickú infraštruktúru, ktorá svojím hospodárskym aj územným významom prekračuje rámec posudzovaného územia. Vo vzťahu k okoliu pôsobí areál JZ Bohunice ako prevádzkovo uzavretý celok, ktorého vstupy a výstupy sú fyzicky zabezpečované sieťou komunikácií, telekomunikácií, elektrorozvodov, produktovodov, vodovodov a kanalizácií. Tieto nad terénom, na úrovni terénu, aj pod povrchom pretínajú okolitú krajinu a spolu s areálom determinujú jej funkčné využitie. Závažnosť životného prostredia nerádioaktívnymi látkami zo zdrojov JZ Bohunice nevytvára v dotknutom území problematickú situáciu.

Medzi najzávažnejšie environmentálne aspekty možno zahrnúť:

- radiačná záťaž prostredia
- zvýšenie tepelného potenciálu v dôsledku úniku odpadového tepla a vodných pár do prostredia z objektov, najmä z chladiarenských veží do atmosféry, čo pri určitých klimatických podmienkach (najmä pri inverzii) modifikuje miestnu mikroklimu (teplota, vlhkosť vzduchu, rozsah námrazy a pod.)
- polia zvýšeného teplotného potenciálu v hodnotenom území mimo areál JE, ktoré vytvárajú teplovody (aj plynovody), významné v zimnom období, ale pôsobiace aj počas vegetačného obdobia
- elektromagnetické polia resp. polia zmeneného elektromagnetického žiarenia pod rozvodmi VVN a VN

Z hľadiska syntetického hodnotenia súčasných environmentálnych problémov tohto územia je aktuálne hodnotenie vplyvov JZ Bohunice na radiačnú situáciu posudzovaného územia. V posudzovanom území a v jeho širšom okolí sa dlhodobo monitoruje radiačná situácia a to v širšom spektre vyhodnocovania zmien rádioaktivity prakticky vo všetkých prírodných zložkách životného prostredia, vrátane bioty a človeka. Toto monitorovanie sa vyhodnocuje pravidelne štvrťročne a jedenkrát komplexne s cieľom preukázať plnenie stanovených limitov, ktoré boli stanovené orgánom štátneho dozoru ÚVZ SR.

Limitované výpuste do atmosféry z JE V1 boli v roku 2012 hodnotené ako veľmi nízke, hlboko pod stanovenými limitnými hodnotami. Výpuste do atmosféry z ventilačných komínov JZ TSÚ RAO a JE A1 boli v priebehu roku 2012 na nízkych úrovniach a bez mimoriadnych udalostí, hlboko pod stanovenými limitami.

Na základe uvedeného možno konštatovať, že výpuste z JAVYS, a. s. do atmosféry v roku 2012 boli hlboko pod autorizovanými limitmi stanovenými ÚVZ SR (maximálne čerpanie ročného limitu bolo u 90Sr v aerosóloch obj. 808 a predstavovalo 0,898 % z ročného limitu).

V lokalite JE A1 je environmentálnym problémom znečistenie podzemných vôd trícium. Situácia je monitorovaná a prebieha tu aj sanačné čerpanie podľa geologickej úlohy "Monitorovanie a ochrana podzemných vôd jadovoenergetickej lokality Jaslovské Bohunice, p.č. 2625". MŽP SR schválilo rozhodnutím č. R-AR 05/2013 záverečnú správu s analýzou rizika znečisteného územia a schválilo cieľové hodnoty sanácie znečistenia v podzemnej vode: trícium - max. $100 \text{ Bq} \cdot \text{dm}^{-3}$ (na hranici areálu JAVYS a.s.) a objemová aktivita trícia v referenčnom bode (vrt N-3) počas prevádzky sanačného čerpania max. $26 \text{ Bq} \cdot \text{dm}^{-3}$ (t.j. sanačné čerpanie sa bude realizovať dovtedy, kým sa vo vode z tohto vrtu nedosiahne táto hodnota). Pre realizáciu geologických prác je nevyhnutné pokračovať v monitorovaní lokality podľa schválených monitorovacích programov, pokračovať v prevádzke sanačného čerpania v zdrojovej oblasti areálu JE A1 a aktualizovať analýzu rizika znečisteného územia každých 6 rokov.

Iné činnosti ovplyvňujúce dotknuté územie

- Súčasné environmentálne problémy dotknutého územia súvisia aj s dlhoročným intenzívnym využívaním územia na prevažne poľnohospodárske účely. Existuje predpoklad dlhodobého poškodenia pôd, ktoré sa prejavuje zhoršením fyzikálno-mechanických vlastností pôd, zhutnením pôd a lokálnym ohrozením pôd vodnou a veternou eróziou. V dôsledku poľnohospodárskej činnosti je tiež v minulosti dokázané znečistenie podzemných vôd, čo sa prejavuje nárastom koncentrácií dusitanov, dusičnanov, fosforečnanov a amónnych iónov. Je predpoklad, že toto znečisťovanie má klesajúcu tendenciu. Vplyv intenzívneho poľnohospodárstva sa prejavil aj na biotickej zložke životného prostredia. Úpravami terénu a zmenami rastlinnej pokrývky sa výrazne zmenila biodiverzita, čoho následkom boli zredukované a narušené prirodzené rastlinné a živočíšne spoločenstvá. Vyrovnaním a reguláciou tokov boli v minulosti zlikvidované brehové porasty, čo jednoznačne negatívne ovplyvnilo stabilitu ekosystémov.
- Kvalitu prostredia v negatívnom zmysle ovplyvňujú aj neriadené skládky odpadov vyskytujúce sa v sídelných útvaroch, resp. v ich bezprostrednej blízkosti.
- K negatívnym javom ovplyvňujúcich kvalitu života miestneho obyvateľstva patria aj:
 - antropizácia územia, s ktorou je spojený nízky stupeň ekologickej stability,
 - hluková záťaž a znečistenie ovzdušia exhalátmi z cestných komunikácií,

- kvalita povrchových a podzemných vôd vo vzťahu k poľnohospodárskej výrobe a k jednotlivých lokalitám skládok odpadu.

Celková kvalita životného prostredia

S cieľom posúdiť celkovú kvalitu životného prostredia je potrebné zhodnotiť zraniteľnosť a z nej vyplývajúcu únosnosť jednotlivých zložiek životného prostredia.

Zraniteľnosť reliéfu

Hoci je dynamika reliéfu ovplyvňovaná plošnými a líniovými ronovými procesmi a príležitostne aj eolickými procesmi, vertikálna a horizontálna členitosť reliéfu záujmového územia je relatívne malá. Hodnoty ďalších charakteristík, patriacich k základným kritériám hodnotenia zraniteľnosti reliéfu, ako sú sklonitosť a intenzita povrchových a podzemných procesov sú nízke, preto je možné hodnotiť predmetné územie ako málo zraniteľné.

Zraniteľnosť horninového prostredia

Zraniteľnosť horninového prostredia definujeme ako jeho citlivosť na náhlu zmenu podmienok, ktorá vznikla vplyvom geodynamických činiteľov a antropogénnej činnosti.

V hodnotenom území sme na základe výskytu najvýznamnejších faktorov vymedzili nasledovné stupne zraniteľnosti horninového prostredia:

1. územie kriticky až vysoko zraniteľné - predstavuje územie s potenciálnym výskytom oboch posudzovaných geodynamických javov, t. z. výskyt würmských presadavých spraší v blízkosti seizmoaktívnych štruktúr
2. územie stredne zraniteľné - miesta s výskytom jedného zo sledovaných faktorov zraniteľnosti, t.j. výskyt aktívnych tektonických zón alebo vzdialenejšie výskyt spraší s vysokým koeficientom presadavosti
3. územia s málo zraniteľným až stabilným horninovým prostredím - predstavujú ostatné plochy, v ktorých nebol zaznamenaný ani jeden z posudzovaných kritických faktorov.

Celkove je možné väčšiu časť dotknutého územia zaradiť do stredne až málo zraniteľnej oblasti.

Zraniteľnosť pôd

Zraniteľnosť pôd je z environmentálneho hľadiska náchylnosť pôdy na antropogénne vplyvy, ale zároveň aj odolnosť pôdy odolávať degradačnej činnosti človeka.

Na základe charakteristík pôdno - subtrátových komplexov sme vyčlenili nasledovné stupne zraniteľnosti pôd:

- mierne až málo zraniteľné pôdy, kde patria: čiernica glejová stredne ťažká bez ohrozenia vodnou eróziou a s miernym ohrozením veternou eróziou; čiernica typická karbonátová stredne ťažká až ťažká bez ohrozenia vodnou eróziou a stredne ohrozená veternou eróziou; černoziem typická, stredne ťažká so strednou až silnou vodnou eróziou a silnou veternou eróziou

- stredne zraniteľné pôdy, kde patria: černoziem erodovaná, stredne ťažká so silnou vodnou a veternou eróziou; černoziem typická až černoziem hnedozemná na sprašiach, stredne ťažká so silným ohrozením vodnou a veternou eróziou
- vysoko zraniteľné pôdy, kde patria: černoziem typická až černoziem hnedozemná stredne ťažká silne ohrozené vodnou a veternou eróziou na mierne členenej pahorkatine.

Celková zraniteľnosť biotopov je stredná.

Zraniteľnosť ovzdušia

Zraniteľnosť ovzdušia možno interpretovať ako riziko prekračovania primárnych imisných limitov (vplyv na ľudské zdravie), sekundárnych imisných limitov (kritické úrovne - vplyv na faunu, flóru a materiály) a depozičných limitov (kritické záťaže – sekundárny vplyv na vodu, pôdu a flóru). Dotknuté územie sa nenachádza v oblasti osobitnej ochrany ovzdušia. Je reálny predpoklad ďalšieho poklesu znečisťovania ovzdušia. V súčasnom období nie je riziko prekračovania primárnych a sekundárnych imisných limitov, resp. depozičných limitov v zmysle národnej legislatívy ochrany ovzdušia. Meteorologické podmienky pre rozptyl exhalátov sú v uvedenej lokalite veľmi dobré. Z tohto aspektu klasifikujeme územie ako málo zraniteľné.

Zraniteľnosť povrchových a podzemných vôd

V predmetnom území je z povrchových tokov predmetnou činnosťou najovplyvniteľnejší povrchový tok Dudváhu. Z povrchových vôd je predmetnou činnosťou ovplyvniteľný tiež potok Blava, pritekajúci zo severozápadu z Bielych Karpát od obcí Dobrá Voda a Dechtice. Vzhľadom na to, že jeho vody sú dotované z veľkej miery z výdatných krasovo - puklinových kolektorov, je tento tok oživený vzácnymi spoločenstvami a ako taký môže byť ohrozený. Z tohto lokálneho pohľadu je zraniteľnosť povrchových tokov stredná až vysoká.

Zraniteľnosť podzemných vôd závisí od litologického zloženia kvartérnych sedimentov, resp. odkrytých neogénnych sedimentov, ale aj súčasným stupňom kontaminácie. V záujmovom území sú z tohto hľadiska najzraniteľnejšie podzemné vody v kvartérnych fluviálnych sedimentoch Dolnovážskej nivy, ktoré sú hydraulicky prepojené s povrchovými tokmi Váhu a Dudváhu. Vysokú zraniteľnosť majú podzemné vody v oblasti areálu JZ, konkrétne v oblasti JE A1 a to z dôvodu preukázanej kontaminácie tríciumom.

Väčšia časť záujmového územia sa rozprestiera na pieskoch a štrkoch, ktoré sú prekryté 10 až 20 m polohou spraší, preto sme územie zaradili do kategórie malej až strednej zraniteľnosti, lokálne až vysokej.

Zraniteľnosť vegetácie a živočíšstva a ich biotopov

Vegetácia je najviac zraniteľná v blízkosti cestných komunikácií vplyvom výfukových plynov z autodopravy, ďalej používaním agrochemikálií v poľnohospodárstve a kanalizačnými odpadmi z miestnych sídiel. Lesné porasty sú zraniteľné nekontrolovaným výrubom stromov.

Zraniteľnosť rôznych skupín živočíchov vyplýva zo zmeny biotopov. V prvom rade je to likvidácia pôvodných stanovišť druhov, ktorá je vo väčšine prípadov nezvratná. Významne sa v posledných decéniách v záujmovej oblasti prejavili dôsledky meliorácií a tým viditeľnej premeny mokraďových biotopov.

Pri hodnotení zraniteľnosti biotopov vychádzame z predpokladu, že čím je biotop viac viazaný na špecifické podmienky prostredia, tým je citlivejší na zmeny a zraniteľnejší. Medzi stredne zraniteľné potom patria biotopy rieky Blava.

Celková zraniteľnosť biotopov je stredná, lokálne vysoká.

Zraniteľnosť faktorov pohody a kvality života človeka

Faktory napomáhajúce stanoviť zraniteľnosť pohody a kvality života úzko súvisia najmä s kvalitou jednotlivých zložiek životného prostredia (napr. hlučnosť, emisie, zápach, vibrácie, bariérový efekt, vizuálna kvalita scenérie krajiny a pod.), ale aj s kvalitou sídiel v zmysle infraštruktúry. Tiež môže byť zraniteľnosť tohto druhu interpretovaná prostredníctvom ekonomickej a sociálnej situácie v obciach. Samostatnú skupinu ukazovateľov predstavujú subjektívne pocity bezpečia, pokoja, istoty, resp. ohrozenia jednotlivca, resp. skupiny ľudí, ktoré sú vyvolávané existenciou predpokladov možných havárií (napr. havária výrobného zariadenia).

Zraniteľnosť faktorov z hľadiska kvality životného prostredia môžeme hodnotiť ako sumár zraniteľností zložiek životného prostredia, a to najmä ovzdušia, vôd a pôd. Keďže tieto sa javia ako minimálne až slabé, hovoríme o malej zraniteľnosti. Do tejto istej kategórie je zaradená aj zraniteľnosť faktorov prezentujúcich kvalitu sídiel. Táto vyplýva v dotknutých obciach z dobrej situácie v otázkach bytovej výstavby, napojenia na vodovod, kanalizačný systém a plyn.

Ekonomická a sociálna situácia je determinovaná v súčasnosti najmä nezamestnanosťou. Miera nezamestnanosti v okrese Trnava je v súčasnosti pod celoslovenským priemerom. Celkove je zraniteľnosť preto hodnotená ako malá až stredná.

Celková zraniteľnosť dotknutého územia

Syntézou zraniteľnosti jednotlivých zložiek životného prostredia a zraniteľnosti pohody a kvality života človeka, ktorých stupne sa pohybovali v troj- až päťstupňovej škále, sme stanovili výslednú trojstupňovú hierarchiu pre určenie celkovej ekologickej únosnosti prostredia záujmového územia:

1. malá zraniteľnosť
2. stredná zraniteľnosť
3. vysoká zraniteľnosť.

Nasledujúca tabuľka súhrnne zobrazuje jednotlivé analytické stupne zraniteľnosti a výsledný stupeň zraniteľnosti, ktorý bol stanovený priemerovaním vstupných hodnôt:

Tab. č. 33: Hodnotenie zraniteľnosti jednotlivých zložiek životného prostredia

Hodnotená zložka	Stupeň zraniteľnosti	Verbálne vyjadrenie stupňa zraniteľnosti
horninové prostredie	2	stredná
reliéf	1	malá
povrchové vody	2 (3*)	stredná
podzemné vody	2 (3*)	stredná
pôdy	2	stredná
ovzdušie	1	malá

Tab. č. 33: Hodnotenie zraniteľnosti jednotlivých zložiek životného prostredia

Hodnotená zložka	Stupeň zraniteľnosti	Verbálne vyjadrenie stupňa zraniteľnosti
biotopy	2	stredná
pohoda a kvalita života človeka	2	stredná
Celková hodnota	1,7	stredná

Vysvetlivky: * - lokálny stupeň zraniteľnosti územia

Prehodnotením všetkých parciálnych stupňov zraniteľností sme stanovili strednú mieru zraniteľnosti.

Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala

Ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala, nevyskytli by sa žiadne, s ňou súvisiace vplyvy na dotknuté územie a obyvateľov. Cieľom vyrad'ovania JE V1, ktorého príprava sa začala v apríli 2007 vydaním Záverečného stanoviska MŽP SR, je uviesť územie JE V1 do takého stavu, ktorý nepredstavuje riziko pre zdravie človeka a iné bezpečnostné riziká. Jediným možným scenárom po ukončení 1. etapy vyrad'ovania JE V1, iným, ako je navrhovaná činnosť, by bolo zastavenie procesu vyrad'ovania. S opätovným spustením prevádzky reaktora sa nepočíta a ani to nie je možné.

Ak by sa činnosť nerealizovala, pretrvával by stav zodpovedajúci nulovému variantu, ktorý by znamenal, že držiteľ licencie by mohol vykonať len činnosti povolené pre 1. etapu vyrad'ovania. Vplyvy na životné prostredie z udržiavania jadrového zariadenia by boli v intenciách skôr vydaných správ o vplyvoch na životné prostredie. Ak by bol proces vyrad'ovania JE V1 zastavený, nepriaznivý vplyv na životné prostredie a súvisiace riziká by pretrvávali. Znamenalo by to, že problematika nízko a stredne aktívnych RAO, ktoré vznikli počas prevádzky JE V1 by zostala bez riešenia a posunula by sa na riešenie v neurčitom časovom horizonte do budúcnosti. Je potrebné zdôrazniť, že proces vyrad'ovania už prebieha, začal demontážou a demoláciou nepotrebných zariadení, systémov a budov a pracovná sila, priestory a technológie sú k dispozícii. Ak by sa tento proces prerušil zostali by v území nevyužitá budovy a zariadenia, niektoré z nich aj ako pretrvávajúci zdroj radiačného rizika. Územie by bolo naďalej blokované bez využitia a muselo by byť pod inštitucionálnou kontrolou, nevznikla by možnosť využitia územia „Brownfield“ pre jeho ďalšie priemyselné využitie a využitie existujúcich inžinierskych sietí.

Zastavenie procesu vyrad'ovania po ukončení 1. etapy by predstavovalo ponechanie z hľadiska radiačnej záťaže najvýznamnejších objektov bez riešenia a posunutie riešenia tohto problému do budúcnosti.

Z hľadiska zamestnanosti v území by v najbližšom období došlo k významnému zníženiu potreby pracovnej sily

Súlad navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou

Navrhovaná činnosť je v súlade s príslušnou územnoplánovacou dokumentáciou ako aj s koncepčnými a strategickými dokumentmi SR a spoločnosti JAVYS. Najvýznamnejšími súvisiacimi strategickými dokumentmi sú:

- Prístupová zmluva Slovenskej republiky s EÚ, Protokol č. 9.
- Koncepcia ukončovania prevádzky JE V1, JAVYS, 2005

- Koncepčný plán vyrad'ovania JE V1, JAVYS, 2006
- Stratégia vyrad'ovania JE V1 Bohunice, JAVYS, 2012
- Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v SR, MH SR 2012.

VI. Hodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie vrátane zdravia a odhad ich významnosti

Vplyvy na obyvateľstvo

Počet obyvateľov dotknutých vplyvmi navrhovanej činnosti

V súlade s vyhláškou č. 533/2006 Z.z. o podrobnostiach o ochrane obyvateľstva pred účinkami nebezpečných látok je za dotknuté územie pre posúdenie vplyvov na prírodné a antropogénne zložky životného prostredia a obyvateľstvo považované územie v okruhu 5 km od JE V1. Obce situované v území v okruhu 5 km od centra V1 JE, považované za dotknuté vrátane ich obyvateľstva, sú:

- Jaslovské Bohunice, Malženice, Radošovce a Dolné Dubové v okrese Trnava;
- Žilkovce a Ratkovce v okrese Hlohovec;
- Veľké Kostoľany, Nižná a Pečeňady v okrese Piešťany.

V súlade s už poskytnutými údajmi v dotknutých obciach žije celkovo 9161 obyvateľov. Obce najbližšie k miestu vykonávania navrhovanej činnosti sú Jaslovské Bohunice (2011 obyvateľov) a Radošovce (429 obyvateľov), obe vzdialené približne 2 km od JE V1. Činnosti druhej etapy vyrad'ovania JE V1 môžu spôsobiť pozitívne aj negatívne vplyvy ako aj priamy či nepriamy vplyv na obyvateľstvo. Vo všeobecnosti sa môže uvažovať o nasledujúcich environmentálnych aspektoch: životná úroveň, investície a náklady, obytné zóny, vyrušovanie, hustota obyvateľstva, migračný pohyb, životný štýl a lokálna, oblastná či národná ekonomika a spotreba energie.

Sociálne a ekonomické súvislosti

Podľa Environmentálnej a sociálnej politiky EBOR, pre oblasť posúdenia a riadenia environmentálnych a sociálnych aspektov PR1 (Performance Requirements) je nutné pri hodnotení navrhovanej činnosti zohľadniť aj sociálnu dimenziu v rámci zabezpečenia trvalo udržateľného rozvoja a to v nasledovných aspektoch:

- Pracovné štandardy a pracovné podmienky (vrátane ochrany zdravia a bezpečnosti)
- Dopady na spoločnosť ako napr., verejné zdravie a bezpečnosť obyvateľov
- Rovnoprávnosť pohlaví
- Dopady na pôvodné obyvateľstvo a kultúrne dedičstvo
- Nútené presídlenie
- Dostupnosť základných služieb

Tab. č. 34: Identifikácia dopadov na sociálne aspekty

Sociálne aspekty	Identifikácia vplyvu	Zdôvodnenie
Pracovné štandardy a pracovné podmienky (vrátane ochrany zdravia a bezpečnosti)*	Áno	Navrhovaná činnosť predstavuje zdravotné a bezpečnostné riziká, avšak zamestnávateľ musí rešpektovať existujúce národné právne požiadavky na ochranu zdravia zamestnancov a vytvorenia bezpečných podmienok v pracovnom prostredí. SR harmonizovala legislatívu v tejto oblasti s požiadavkami európskych direktív. Právne, administratívne, riadením a kontrolou sú pracovné normy a podmienky v dotknutom JZ zabezpečené a v praxi dlhodobo implementované.
Dopady na obyvateľstvo ako napr. verejné zdravie a bezpečnosť obyvateľov	Áno	Navrhovaná činnosť predstavuje riziko ovplyvnenia zdravia a bezpečnosti dotknutého obyvateľstva, avšak musí byť regulovaná a vykonávaná tak, aby spĺňala povolené limity stanovené primárne na ochranu verejného zdravia a minimalizovala neštandardné stavy. Právne, administratívne, riadením, komplexným monitoringom a kontrolou sú dopady na obyvateľstvo v dotknutom území dlhodobo riadené, sledované, vyhodnocované a zverejňované a budú rovnako riadené aj počas 2. etapy vyrad'ovania.
Rovnoprávnosť pohlaví	Nie	Navrhovaná činnosť nijako nesúvisí s diskrimináciou na základe pohlavia.
Dopady na pôvodné obyvateľstvo a kultúrne dedičstvo	Nie	Pre SR a dotknuté územie nie je tento aspekt relevantný. Navrhovaná činnosť nijako neovplyvní etnické zloženie obyvateľstva ani kultúrne dedičstvo v dotknutom území.
Nútené presídlenie	Nie	Nutnosť presídlenia obyvateľov nie je nijako spojená s navrhovanou činnosťou, pretože sa jedná o vyrad'ovanie JE a nedochádza k žiadnemu záberu pôdy, ani výskyt havarijných stavov nemôže mať za následok nútené presídlenie obyvateľov.
Dostupnosť základných služieb	Nie	Navrhovaná činnosť nijako neovplyvní súčasnú ani budúcu dostupnosť základných služieb, pretože je malého a krátkodobého charakteru a v porovnaní s inými činnosťami v území je vzhľadom na základné služby a ich dostupnosť nevýznamná.

*Normy týkajúce sa zamestnania a pracovných podmienok, ktoré sú určené v kolektívnej zmluve alebo stanovené podľa pracovného práva a pracovnoprávných predpisov.

Vplyv v sociálnej oblasti možno definovať ako negatívny vplyv malého rozsahu a krátkeho pôsobenia. Z hľadiska kumulatívneho vplyvu v tejto oblasti je nevýznamný.

Positívny vplyv na obyvateľstvo predstavuje socio-ekonomické prínosy, najmä krátkodobý nárast požiadaviek na pracovnú silu spojený s činnosťami vyrad'ovania a dlhodobý vplyv vytvorením podmienok pre ďalšie priemyselné využitie lokality a zamestnanosť v budúcnosti.

Potenciálne najvýraznejší negatívny dopad navrhovanej činnosti na dotknuté obyvateľstvo predstavuje dočasné zníženie kvality života (napr. ťažkosti spojené s nárastom dopravného zaťaženia ťažkými vozidlami ako aj hluk a vibrácie spojené s dopravou, demontážou a fragmentáciou ako aj recykláciou stavebného odpadu) a tiež negatívne socioekonomické dopady, ktoré môže mať ukončenie prevádzky elektrárne na zamestnanosť (znížená zamestnanosť, pretože počet pracovníkov pri vyrad'ovaní bude menší ako počas prevádzky), ekonomické výhody (zníženie príjmu z daní v danej oblasti) a potrebu podporných priemyselných prevádzok (problémy spojené s úpadkom podporného priemyslu).

Zdravie a bezpečnosť

Vplyvy na zdravie človeka súvisia so zdravotnými rizikami spojenými s niektorými činnosťami vyrad'ovania. Je možné očakávať, že medzi týmito rizikami druhej etapy vyrad'ovanie JE V1 budú prevládať riziká spojené s pracovnými úrazmi zamestnancov, vykonávajúcich stavebné práce, údržbu a výkopy.

Vo všeobecnosti prichádzajú do úvahy nasledovné zdravotné riziká:

- Expozícia ionizujúcemu žiareniu
- Expozícia nebezpečným (toxickým) látkam (napr. aerosóly, ktoré obsahujú olovo, azbest)
- Expozícia vysokým koncentráciám prachových častíc
- Expozícia bežným škodlivým látkam
- Pády, zásah elektrickým prúdom a iné riziká príznačné pre stavebné práce
- Expozícia vysokým hladinám hluku

Vplyv na ľudské zdravie zahŕňa radiačné aj neradiačné účinky na zdravie tých, ktorí budú navrhovanou činnosťou priamo alebo nepriamo ovplyvnení.

Radiačné zdravotné riziká

Vplyv radiačného charakteru bude spôsobený zmenami v zariadení JE V1 a bude závisieť od činností spojených s dekontamináciou a demontážou a od celkového trvania procesu vyrad'ovania. Zdravotné riziko vyjadrené ako dávka žiarenia je spôsobené v prvom rade štandardným vykonávaním vyrad'ovacích prác a v druhom rade dôsledkami možných neštandardných stavov (havárií).

Rádioaktívne materiály sa v reaktore a podporných systémoch nachádzajú aj po skončení prevádzky JE V1 aj po odstránení paliva z reaktora. Expozícia týmto rádioaktívnym a kontaminovaným materiálom počas vyrad'ovacieho procesu môže mať na zamestnancov nepriaznivé účinky. Obyvatelia môžu byť potenciálne vystavení expozícii RAL, ktoré sa budú vypúšťať do životného prostredia aj počas vyrad'ovania. (v prílohe 16 je uvedené rozdelenie rádionuklidov podľa tried radiotoxicity). Preto všetky činnosti vyrad'ovacieho procesu boli podrobne posúdené, s cieľom určiť celkový potenciál radiačnej záťaže, ktorá môže mať vplyv na zdravie pracovníkov a dotknutého obyvateľstva.

Pri navrhovaní radiačnej ochrany počas vyrad'ovacích činností, je potrebné vziať do úvahy tri dôležité cesty expozície: inhalácia, ingescia a vonkajšie ožiarovanie. Najzávažnejšia forma expozície pre pracovníkov zapojených do týchto prác bude pravdepodobne vonkajšie ožiarovanie. Ingescia a inhalácia sa musia minimalizovať použitím ochranných opatrení bežne aplikovaných pri takýchto činnostiach (sledovanie a kontrola radiačnej záťaže, filtrácia ovzdušia, obmedzovanie, používanie uzavretých priestorov s riadenou ventiláciou, používanie bezpečnostných odevov a dýchacích prístrojov).

Inhalácia bude pravdepodobne dominantnou formou expozície dotknutých obyvateľov, keďže vonkajšie ožiarovanie ako aj ingescia by mali byť počas navrhovanej činnosti minimalizované cesty expozície.

Aplikáciou predpisov MAAE¹¹ pre bezpečnú prepravu, transponovaných do právneho systému SR, sa zabezpečí eliminácia inhalácie a ingescie ako možných spôsobov expozície ovplyvňujúcich zdravie obyvateľov a pracovníkov pri štandardnej preprave RAO, čím sa vonkajšie ožiarenie stáva dominantným spôsobom expozície.

Pre potreby vypracovania tejto Správy o hodnotení bola využitá vhodná metóda pre výpočet dávky každého z uvažovaných spôsobov expozície, zohľadňujúc rôzne vedecké stanoviská¹². Získané výsledky boli porovnané so stanovenými limitmi pre individuálne dávky. (pozri prílohu 13 Rádiologická štúdia)

Radiačné zdravotné riziká sú relevantné najmä pre zamestnancov, ale riziká pre obyvateľov boli taktiež identifikované a skúmané, avšak možno očakávať, že riziká počas vyrad'ovania budú podstatne menšie ako tie, ktoré existovali počas prevádzky JE V1.

Ako referenčné úrovne¹³ tohto ukazovateľa, boli použité kolektívne dávky pre obyvateľstvo a pre pracovníkov podľa odporučení Medzinárodnej komisie pre radiačnú bezpečnosť pre hodnotenie stochastických (oneskorených) účinkov na zdravie, akými sú vznik rakoviny alebo genetické ochorenia. Taktiež boli použité všeobecné bezpečnostné kritéria pre radiačnú ochranu podľa zákona č. 470/2000 Z.z., z 5.12.2000 a vyhlášky MZ SR č. 12/2001 z 13.12.2000. o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany. V súlade s týmito predpismi sú limitné dávky pre pracovníkov a obyvateľov nasledovné:

- Efektívna dávka pre pracovníkov je 100 mSv/ 5 rokov (max. 50 mSv/rok).
- Efektívna dávka pre verejnosť: 1 mSv/rok .
- Redukovaná dávka pre obyvateľa, ktorý žije v blízkosti jadrového zariadenia: 0,25mSv/rok.

Vzhľadom na skutočnosť, že v dotknutom území sa nachádzajú aj iné jadrové zariadenia je potrebné celkovú radiačnú záťaž obyvateľstva zhodnotiť aj v kontexte kumulovaných vplyvov tak, aby bolo zrejmé, že príspevky od jednotlivých zdrojov radiačnej záťaže nepresiahnu stanovené limitné hodnoty. Tieto limitné hodnoty boli vytvorené pre JE V1, JE V2, a súbor zdrojov JE A1 + TSÚ RAO + MSVP s cieľom zabezpečiť maximálnu ochranu zdravia človeka.

Z nariadenia vlády SR č.345/2006 Z.z. vyplýva, že z jadrových zariadení možno vypúšťať rádioaktívne látky do ovzdušia a povrchových vôd, ak je zabezpečené, že v príslušnej kriticknej skupine obyvateľov efektívne dávky v dôsledku týchto vypúšťaní neprekročia 250 mikroSv za jeden kalendárny rok. Ročný limit ožiarenia pre jednotlivca z obyvateľstva z výpustí rádioaktívnych látok pochádzajúcich z JZ v lokalite Bohunice bol v r. 2010 (prevádzka spoločnosti JAVYS, a.s. a SE, a.s. – závod EBO V2) 250mikroSv. JAVYS, a.s. hodnotí od r. 2011 vplyv JE V1, JE A1, TSÚRAO a MSVP na okolie samostatne a prislúcha mu limit 32 mikroSv/rok.

V súčasnosti je kompetentným orgánom (ÚVZ SR) stanovený limit efektívnej dávky reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobenej rádioaktívnymi látkami z jednotlivých

¹¹ Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (2012). Predpisy o bezpečnej preprave rádioaktívneho materiálu: špecifické bezpečnostné požiadavky. Vydanie 2012, Viedeň.

¹² U.S. Nuclear Regulatory Commission (1983). Radiological Assessment. A Textbook on Environmental Dose Analysis. NUREG/CR-3332 ORNL-5968. Washington, D.C.

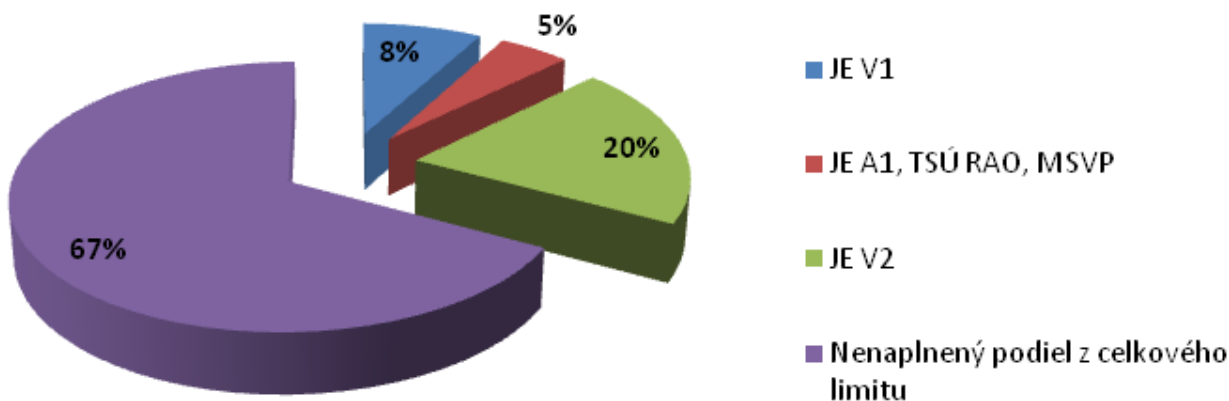
¹³ ICRP (2007). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Annals of the ICRP 26, Ann. ICRP 1 (3).

jadrových zariadení Bohunice nasledovne:

- pre JE V1 – 20 mikroSv/rok, (JAVYS, a.s.)
- pre JE A1, TSÚ RAO a MSVP – 12 mikroSv/rok, (JAVYS, a.s.)
- pre JE V2 – 50 mikroSv/rok (SE, a.s. závod EBO)

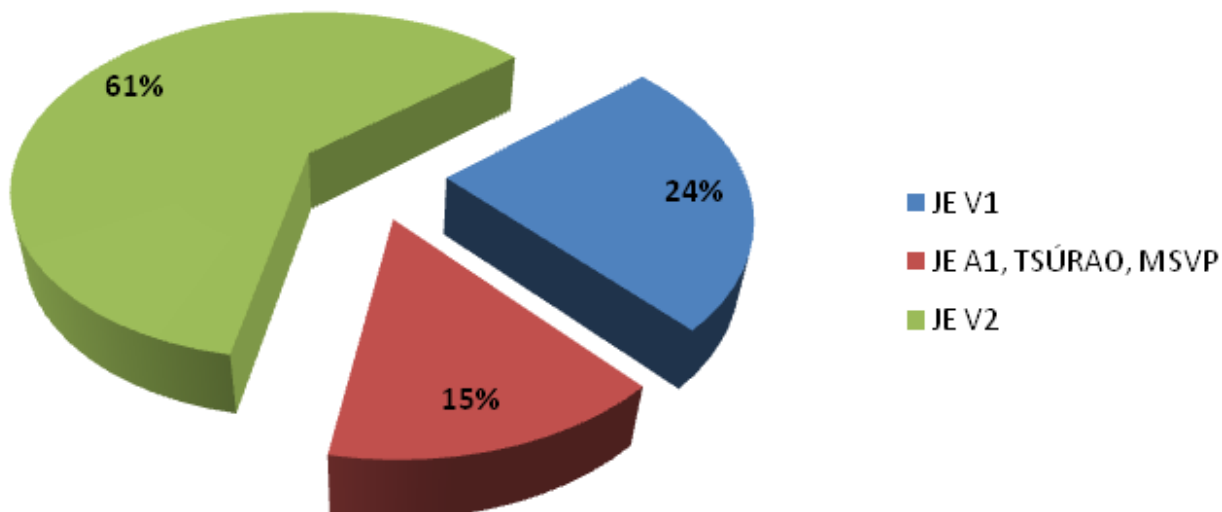
Podiely stanovených limitov pre jednotlivé JZ v Jaslovských Bohuniciach z celkového limitu podľa NV SR č. 345/2006 Z.z. (250 mikroSv/rok) vyjadruje nasledujúci obrázok.

Obr. č. 75. Podiel stanovených limitov pre jednotlivé JZ v Jaslovských Bohuniciach z celkového limitu podľa NV SR č. 345/2006 Z.z.



V roku 2012 bolo čerpanie limitu stanoveného pre JAVYS, a.s. na úrovni 0,124 % z celkovej limitnej hodnoty 32 mikroSv/rok (pre najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky reprezentatívnej osoby v obývanej zóne (sektor 76 Ratkovce juhovýchodne od JE V1) pre skupinu 2-7 rokov. Najvyššie hodnoty individuálnej efektívnej dávky v neobývanej zóne predstavovali 0,207% podiel na limitnej hodnote.

Obr. č. 76. Podiel jednotlivých JZ v Jaslovských Bohuniciach na celkovej radiačnej záťaži obyvateľstva - konzervatívny predpoklad



Aj pri konzervatívnom predpoklade, (výpuste do atmosféry a hydrosféry z JZ Bohunice dosiahnu max. hodnotu stanoveného limitu), budú sa výpuste z vyrad'ovania JE V1 podieľať

na celkovej radiačnej záťaži obyvateľstva menšinovým podielom, ktorý predstavuje 24 %. Ako uvádza nasledujúci graf dominantným zdrojom radiačnej záťaže obyvateľstva z výpustí RAL z JZ Bohunice do atmosféry a hydrosféry je prevádzka JE V2 (max. možný cca 61% príspevok k radiačnej záťaži).

Čo sa týka prípadných zdravotných rizík, všetky činnosti vykonávané v prostredí so zdrojmi ionizujúceho žiarenia podliehajú kontrole a optimalizácii radiačnej záťaže v zmysle zákona č. 355/2007 Z.z. a interných predpisov ešte v procese povoľovania, ako aj v procese realizácie. Na sledovanie radiačnej záťaže zamestnancov a dodávateľov je každá osoba vybavená filmovým a operatívnym elektronickým signálnym dozimetrom. Súčasťou monitorovania pracovníkov pracujúcich so zdrojmi ionizujúceho žiarenia je aj monitorovanie vnútorného ožiarenia prostredníctvom celotelového merania na celotelovom počítači.

Na základe uvedeného možno konštatovať, že zdravotné riziko zamestnancov a dodávateľov pracujúcich v kontrolovanom pásme JE V1 je minimálne, nakoľko osobné dávky pracovníkov sa redukujú uplatnením technických, administratívnych a organizačných opatrení ALARA a sú hlboko pod stanovenými limitmi ožiarenia.

Ako bolo už uvedené, vplyvy žiarenia budú súvisieť nielen so štandardnou prevádzkou vyrad'ovania, ale aj s rizikami možných havarijných stavov.

V prípade zariadenia JE V1, ktoré natrvalo ukončilo svoju prevádzku, je pravdepodobnosť významnejších rádioaktívnych únikov mimo areál významne menšia ako pravdepodobnosť počas prevádzky reaktora, pretože všetky neštandardné stavy spojené s prevádzkou reaktora sú po odstránení jadrového paliva irelevantné. Vzhľadom na projektové havárie (DBA - design basis accidents) a mimoprojektové závažné havárie (BDBA - beyond design basis accidents) je zjavné, že DBA sa vzťahuje na prevádzku reaktora a nie na proces vyrad'ovania. Jediné vážnejšie havárie prichádzajúce do úvahy v mieste vykonávania vyrad'ovacích činností sa týkajú vyhoreteho paliva, napr. ako výsledok štrukturálnych porúch spôsobených účinkom vonkajších činiteľov (napr. zemetrasenie, povodne a sabotáž). Tieto predpokladané neštandardné stavy boli uvažované najmä pri stanovení preventívnych a zmierňujúcich opatrení pre medzisklad vyhoreteho paliva (MSVP).

Počas vyrad'ovania existuje riziko zvyškovej radiácie v kontaminovaných alebo aktivovaných zónach, systémoch a komponentoch. Prítomnosť rádioaktívnych materiálov spôsobuje, že zariadenie je naďalej potenciálnym zdrojom ožiarenia ľudí a hlavne pracovníkov, vykonávajúcich vyrad'ovacie činnosti.

Hodnotenie plánovaných činností vyrad'ovania ukazuje, že:

- radiačné dávky pracovníkov a členov verejnosti spĺňajú limity akceptované CNSC
- výpuste rádioaktívnych látok do životného prostredia sú pod hranicou prípustných limitov pre normálnu prevádzku.

Medzi riziká, ktoré by mohli mať podstatné radiačné následky pre verejnosť patria riziko požiaru, výbuchu, fyzické a externé riziká.

Potenciálna havarijná situácia spojená s týmito rizikami by mohla predstavovať nehody pri nakladaní s rádioaktívnym materiálom (iným ako palivom, napr., pád a poškodenie kontajnerov na odpad, spôsobujúci kontamináciu ovzdušia), nehody spojené s demontážou (rezanie potrubí a vybavenia, pri ktorom vzniká podstatné množstvo rádioaktívnej kontaminácie ovzdušia), požiare s rádioaktívnymi únikmi, alebo explózie s rádioaktívnymi únikmi (oxyacetylénové explózie vyskytujúce sa pri segmentovaní komponentov).

Najvyššia hodnota získaná počas analýzy bezpečnostných rizík je $6,95E-03$ mSv, zodpovedajúca dávke, vypočítanej pre oxyacetylénovú explóziu počas segmentácie najviac kontaminovaného komponentu. Porovnanie tejto hodnoty s referenčnými hodnotami jasne ukazuje, že radiačné následky havárií na zdravie obyvateľstva sú i v najhoršom predpokladanom scenári nízke. Navrhované preventívne a zmiernujúce opatrenia však budú aplikované nie len na zmiernenie rizík pre pracovníkov, ale aj na redukciiu potenciálnych dopadov na obyvateľov, tak z plánovaných činností, ako aj pre prípad havarijného stavu.

Riziká súvisiace s uvoľňovaním nízko rádioaktívnych materiálov do životného prostredia

Nízko rádioaktívne materiály, ktoré budú po splnení podmienok a príslušných limitov uvoľnené spod kontroly a bude možné ich uvádzanie do životného prostredia budú v 81%-tnom podiele tvorené betónom a pórobetónom, ktorý sa v celkovom množstve využije po rozdrvení priamo v areáli JAVYS, a.s. na vyplnenie terénnych depresíí vzniknutých po odstránení objektov. Ďalšia 14 % časť uvoľniteľných odpadov je tvorená železom a oceľou, ktoré sa využijú ako druhotné suroviny pri výrobe železa. Ostáva len minoritná 5%tná časť, ktorá bude zhodnocovaná alebo zneškodňovaná na okolitých zariadeniach na úpravu a zneškodnenie konvenčných odpadov. Z uvedeného vyplýva, že uvoľňovanie nízkoaktívnych materiálov do životného prostredia nebude zdrojom významnejšieho radiačného vplyvu na obyvateľov SR.

Iné zdravotné riziká (nesúvisiace s radiáciou)

Okrem radiačného zdravotného rizika sú definované ďalšie zdravotné riziká vyplývajúce z vyrad'ovacích činností, ktoré možno zaradiť do štyroch kategórií: chemické, fyzické, ergonomické a biologické. Zdravotné riziko z vyrad'ovacích prác, spôsobené vplyvom nebezpečných alebo konvenčných materiálov, bude považované za preukázateľné, ak miera poškodenia zdravia počas vyrad'ovania prekročí predpisy, vydané vládou SR o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (NV SR 393/2006 Z.z.). Zdravotné riziko vyrad'ovacích činností pri práci sa bude považovať za destabilizujúce, ak miera poškodenia zdravia počas vyrad'ovania stúpne natoľko, že vyrad'ovacie činnosti budú musieť byť zastavené z dôvodu riešenia bezpečnosti pracovníkov.

Chemické zdravotné riziká

Riziko vyplývajúce z nakladania s nebezpečnými chemickými látkami (nerádioaktívne a škodlivé), ktoré vzniknú počas demontáže a demolácie objektov JE V1 (napr. aerosóly, ktoré obsahujú olovo a azbest) môže mať významný vplyv na zdravie pracovníkov vykonávajúcich navrhované činnosti, ako aj nepriamy vplyv na zdravie v okolí žijúceho obyvateľstva.

Pri nedodržaní BOZP patrí inhalácia a priamy kontakt s nebezpečnými chemickými látkami medzi vážne zdravotné riziká. Rozpúšťadlá a pevné častice patria medzi najvýznamnejšie kontaminujúce látky. Niektoré nebezpečné chemické látky, nachádzajúce sa v stavebných materiáloch, náteroch, žiarovkách, svetelných zdrojoch, vypínačoch, elektrických komponentoch a kábloch vysokého napätia, obsahujú azbest, olovo, polychlóvané bifenyly (PCB) a ortuť. Iné chemické látky, ktoré boli v nízkych koncentráciách namerané počas činností vyrad'ovania sú draslík, chróman sodný a nikel (z tlakovej komory). Pri demolácii betónových objektov prichádza do úvahy kremeň a cristobalitová forma oxidu kremičitého. Významnými príčinami chemickej expozície počas vyrad'ovacieho procesu sú výpary obsahujúce olovo a arzén a dym z rezania plameňom a zo zvárania.

Vyrad'ovací proces zahŕňa viacero činností, ktoré vystavujú pracovníkov chemickému

nebezpečenstvu. Sú to najmä:

- Chemická dekontaminácia primárneho okruhu
- Demontáž komponentov reaktora
- Dekontaminácia stien potrubia
- Odstraňovanie znečistenej pôdy
- Odstránenie rádioaktívnych systémov
- Odstránenie uhľovodíkových palív zo skladov
- Odstránenie nebezpečných náterov
- Odstránenie azbestu.
- Odstránenie systémov s obsahom chemických látok ako demineralizátor a cisterny s obsahom kyselín a iných žieravín
- Odstránenie sodných a sodno-draselných zvyškov.

2. etapa vyrad'ovania JE V1 môže byť vzhľadom na zdravotné riziká pre obyvateľov vyplývajúce z konvenčných kontaminantov a odpadov považovaná za analogickú s prevádzkou elektrárne. Tieto riziká sú spojené s nízkou kontamináciou nerádioaktívneho charakteru, ktorá pochádza z vypúšťania priemyselných a komunálnych odpadových vôd a vzniku odpadov a procesu nakladania s nimi. Vypúšťanie konvenčných škodlivých látok do ovzdušia sa bude vykonávať v zmysle podmienok povolení a relevantných právnych predpisov na ochranu ovzdušia. Stav životného prostredia sa z tohto hľadiska v podstate nezmení .

Taktiež nakladanie s odpadovými vodami (splaškové a dažďové) bude v súlade s požiadavkami povolení a bude podobné ako pri štandardnej prevádzke, a teda nebude predstavovať zdroj významnejšieho vplyvu na zdravie dotknutého obyvateľstva. Odpadové vody budú čistené a vypúšťané do recipienta v súlade s podmienkami povolení a platných právnych predpisov.

Fyzické riziká pre zdravie

Počas procesu vyrad'ovania budú hlavnými zdrojmi fyzických pracovných rizík prevádzka a používanie stavebných a dopravných mechanizmov a nástrojov. Vozidlá, brúsy, píly, pneumatiké zbíjačky, kompresory a horáky sú niektoré z bežných nástrojov, ktoré môžu zapríčiniť zranenia, ak sa s nimi nesprávne narába. Ťažké náklady, ktoré sú často prenášané žeriavmi a nakladačmi, sa musia riadiť a kontrolovať, aby sa vyhlo úrazom. Väčšina týchto rizík bude súvisieť s demontážnou činnosťou. Návrh technického riešenia/projekt a kontrola pracoviska by mali byť základným opatrením na prevenciu proti úrazom. Prilby a iné osobné ochranné pomôcky (OOP) patria tiež k dôležitým prvkom ochrany a môžu slúžiť ako sekundárne ochranné opatrenie pre prípad zlyhania kontroly pracoviska.

Viacero činností vyrad'ovacieho procesu, napr., použitie techník rezania plameňom, môže zapríčiniť požiar. Tieto činnosti, ktoré sú bežné počas stavebných a demontážnych prác, by mali byť vopred definované. Je právne požadované, že sa prijmú opatrenia na minimalizovanie pravdepodobnosti vzniku požiaru a opatrenia na riešenie neštandardných stavov (požiar) pre prípad, ak predsa nastanú.

Hluk takisto patrí k fyzickým rizikám, ktoré budú významné počas celého procesu vyrad'ovania. Hluk bude pochádzať z prístrojov ako sú vŕtačky, brúsky, drviče a ventilátory. Hoci kontroly a návrh pracoviska patria k najlepším opatreniam na zníženie hluku, tiež sa môžu používať OOP (napr. tlmiče hluku na uši) . Ak pracovníci potrebujú používať OOP , ich

schopnosť efektívnej komunikácie sa však zníži, a tým sa môže znížiť ich bezpečnosť.

Nebezpečenstvo pri manipulácii s elektrickým prúdom predstavuje pri navrhovanej činnosti významný problém, najmä ak počas vyrad'ovania bude musieť dôjsť k zmenám v elektrických okruhoch a napájaní. Všetky tieto činnosti a mnohé iné (žeriavy pracujúce blízko elektrického vedenia, výkopy blízko podzemných káblov, atď.) patria k činnostiam ohrozujúcim pracovníkov. Aby sa úrazom predišlo budú prijaté vhodné opatrenia.

Riziká pre ergonomické zdravie

Fyziologické a psychologické požiadavky navrhovanej činnosti spôsobia vznik ergonomických rizík na pracovisku. Nepohodlie a únava sú dvomi indikátormi ergonomického stresu, ktorý môže viesť k zníženiu pracovného výkonu, zníženej bezpečnosti a zvýšenej možnosti vzniku úrazu. Typickým zdrojom ergonomického stresu počas navrhovanej činnosti sú mechanické vibrácie, zdvíhanie a statická práca. Aby sa vyhlo ergonomickému stresu, je potrebné naplánovať vhodnú štruktúru každého pracoviska, pracovné zmeny a prestávky.

Biologické zdravotné riziká

Biologické zdravotné riziká predstavujú akékoľvek vírusy, baktérie, plesne, parazity alebo živé organizmy, ktoré môžu spôsobiť ochorenie ľudí. Bežné postupy hygienickej ochrany môžu vzniku ochorenia účinne zabrániť. Najdôležitejšie prvky v sanitárnom systéme sú čistá pitná voda, označená nepitná voda a udržiavanie čistoty priestorov.

Vzhľadom na vek istej časti stavieb a príslušenstiev JE V1 existuje pravdepodobnosť, že pracovníci budú vystavení plesniam alebo iným biologickým organizmom, ktoré sa vyskytujú vo vnútornej alebo na vonkajšej časti stavieb. Inhalácia plesní a húb môže zapríčiniť menšie až vážne pľúcne problémy. Kontakt s kožou môže spôsobiť výskyt vyrážok alebo podráždenia kože. Preto by sa mala vopred vykonať dôkladná kontrola zariadení a ich vhodné očistenie a ak sa identifikujú biologické faktory, mali by sa používať aj vhodné OOP.

Vplyvy na zdravie obyvateľstva boli identifikované ako krátkodobé negatívne vplyvy stredného rozsahu.

Narušenie pohody a kvality života

Vnímanie pohody a kvality života spadá pod subjektívne hodnotenie a je pre každého obyvateľa rozdielne. Ak budú medzi dotknutým obyvateľstvom prevládať obavy z bezpečnosti a budú vnímať činnosť ako rizikovú napriek splneniu všetkých limitov a predpisov zaručujúcich radiačnú bezpečnosť, naruší to ich pohodu a kvalitu života. Všeobecne, činnosti súvisiace s vyrad'ovaním JE sú vnímané dotknutým obyvateľstvom skôr pozitívne (najmä v porovnaní s novou výstavbou alebo prevádzkou JE), v niektorých prípadoch však môže kvalitu života znižovať uvedomenie si postupného znižovania zamestnanosti v danom zariadení a neurčitosti spojené s priemyselným využitím územia v ďalekej budúcnosti.

Celkovo bol identifikovaný dlhodobý pozitívny vplyv súvisiaci s odstránením rizík súvisiacich s prítomnosťou JE V1 v dotknutom území s následným zvýšením bezpečnosti (odstránenie rizík); krátkodobý pozitívny vplyv súvisiaci s udržaním zamestnanosti a využitím odbornej pracovnej sily v spoločnosti JAVYS počas trvania 2. etapy vyrad'ovania a vytvorením pracovných príležitostí pre externých dodávateľov a neurčitý dlhodobý pozitívny vplyv súvisiaci s vytvorením podmienok pre rozvoj priemyslu v tomto území v budúcnosti po uvoľnení územia na ďalšie priemyselné využitie.

Prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce

Podľa písomných stanovísk dotknutých obcí zaslaných k zámeru a priebehov stretnutí navrhovateľa so zástupcami miestnej samosprávy realizovaných v rámci implementácie Plánu zapojenia zainteresovaných strán pre projekt B6.7, žiadna z dotknutých obcí nevyjadrila nesúhlas s plánovanou činnosťou, v niektorých prípadoch podmienkou boli požiadavky na posudzovanie vplyvov na životné prostredie, ktoré boli všetky premietnuté do stanoveného Rozsahu hodnotenia (MŽP SR).

Navrhovateľ poskytol nad rámec zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v aktuálnom znení aj možnosť informovania a konzultácií pre dotknuté obce, orgány a verejnosť v rámci dvoch konzultačných dní, (jeden počas obdobia pripomienkovania zámeru a druhý počas obdobia pripomienkovania správy o hodnotení). Okrem jedného obyvateľa dotknutej obce ktorý vyjadril celkový nesúhlas s vyrad'ovaním JE V1 na prvom konzultačnom dni (nesúhlas s rozhodnutím o vyradení JE V1, koncepciou vyrad'ovania, variantom okamžitého vyrad'ovania), dotknuté obce a iné samosprávne orgány nevyjadrili nesúhlas s navrhovanou činnosťou.

Informačný a konzultačný proces prebieha podľa požiadaviek zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v aktuálnom znení a podľa Plánu zapojenia zainteresovaných strán, ktorý bol vypracovaný podľa požiadaviek EBOR v novembri 2012. Podrobnejšie informácie sú uvedené v prílohe 12.

Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery

Priamy vplyv na horninové prostredie alebo nepriamy vplyv vo forme znečistenia je vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti pre štandardné vykonávanie činnosti zanedbateľný. Potenciálnemu riziku znečistenia, ako dôsledku neštandardných podmienok (napr. unikanie kvapalných RAO zapríčinené netesnosťou zariadení alebo potrubí, nehody počas naplňovania obalov pre odpady, nádrží, VBK, atď.) sa môže predísť preventívnymi a bezpečnostnými opatreniami v pracovných priestoroch (utesnené spoje medzi podlahou a stenami, izolované podlahy a steny do požadovanej výšky, spádované plochy, ktoré vedú do aktívneho systému odpadových vôd, uskladnenie nebezpečných látok v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 100/2005 Z.z, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zaobchádzaní s nebezpečnými látkami, o náležitostiach havarijného plánu a o postupe pri riešení mimoriadneho zhoršenia vôd).

Riziku znečistenia horninového prostredia v súvislosti s prepravou a dopravou sa môže predísť dodržiavaním právnych požiadaviek na kontrolu radiácie a požiadaviek na prepravu.

Riziko znečistenia povrchových vrstiev pôdy presakovaním nebezpečných látok unikajúcich z vozidiel a iných mechanizmov (napr. olej, benzín) a ktoré je odstrániteľné bežnými opatreniami, sa javí ako najreálnejšie riziko.

Ložiská nerastných surovín nie sú touto činnosťou nijako ovplyvnené. Navrhovaná činnosť nie je umiestnená na území s aktívnymi exogénnymi geodynamickými javmi (zosúvanie pôdy, silná vodná alebo veterná erózia, atď.) a svojim charakterom nemôže vyvolať tieto javy.

Vďaka svojmu umiestneniu a charakteru navrhovaná činnosť nemá žiadny dopad na lokálne geomorfologické podmienky.

Pozitívny vplyv bude súvisieť s riešením a odstránením čiastkového zdroja súčasného znečistenia podzemnej vody trícium v oblasti JE V1 a okolitého horninového prostredia .

Odstránením objektu 800, kde sa predpokladajú úniky v dôsledku netesností technologického celku sa kontaminácia zastaví priam pri zdroji. Územie bude sanované tak, aby sa vyriešil tento problém v území JE V1 komplexne.

Celkovo bol identifikovaný krátkodobý negatívny vplyv na horninové prostredie a bol svojím rozsahom hodnotený ako malý vplyv. Dlhodobý pozitívny vplyv bol identifikovaný vzhľadom na odstránenie zdroja kontaminácie horninového prostredia, rozsahom ho možno hodnotiť ako malý vplyv, pretože sa týka len lokálneho riešenia rozsahom väčšieho problému.

Vplyvy na klimatické pomery

Činnosť nebude mať žiadny vplyv na miestnu mikroklimu.

Navrhnutá činnosť síce zahŕňa proces, ktorý je zdrojom emisií kysličníka uhličitého (CO₂ je skleníkový plyn), avšak tieto zdroje nie sú významné z hľadiska množstva emisií CO₂ vo vzťahu k celkovým emisiám skleníkových plynov v území. Vplyv na klimatické pomery hodnotíme ako veľmi malý až zanedbateľný negatívny vplyv.

Vplyvy na ovzdušie

Navrhovaná činnosť predstavuje potenciálne riziko významného ovplyvnenia kvality ovzdušia v dotknutom území, a to aj emisiami RAL aj bežnými znečisťujúcimi látkami (nerádioaktívnymi). Činnosti súvisiace so znečisťovaním ovzdušia môžu byť v priamom vzťahu s vyrad'ovaním JE V1, ako napr. demolácia budov alebo nepriame, ako napr. doprava materiálov a preprava pracovníkov. Tento vplyv je považovaný za pozorovateľný, ak zapríčiní destabilizujúci merateľný nárast koncentrácie jednej alebo viacerých regulovaných škodlivých látok v ovzduší a ktorý môže byť priamo priradený navrhovanej činnosti. Okrem dodržiavania limitov kvality ovzdušia vyplývajúcich z právnych predpisov na ochranu ovzdušia, vplyv plyných emisií môže byť odhadnutý porovnaním množstva potenciálnych emisií počas vyrad'ovacích prác s množstvom vypustí takých istých alebo podobných plynov z iných zdrojov v areáli alebo v okolí.

Potenciálne nerádioaktívne negatívne vplyvy na kvalitu ovzdušia predstavujú:

- Zníženie kvality ovzdušia zapríčinené emisiami (napr. NO_x, CO a uhľovodíkov) zo spaľovacích motorov.
- Zvýšené množstvá pevných častíc (TZL, PM 10) v ovzduší zapríčinené pohybom vozidiel a mechanizmov, demoláciou stavebných objektov, demontážou a fragmentáciou systémov, drvením betónov a prácami s prašnými materiálmi.
- Zmena iných charakteristík atmosféry (napr. ozónová vrstva) vypúšťaním plynov používaných v zariadeniach (napr. pri hasení alebo chladení).

Spomedzi možných porúch sa najvýraznejšie vplyvy na ovzdušie počas činnosti vyrad'ovania očakávajú hlavne výstupy z explózií a požiarov, porúch zariadení a ventilačných a filtračných systémov. V dôsledku týchto porúch je možný únik plyných emisií a aerosólov, vrátane rádioaktívnych emisií, ktoré budú závisieť od typu a rozsahu nehody. Počas procesu vyrad'ovania sa používajú rôzne nebezpečné, toxické a výbušné látky. Môže dôjsť k úniku, vypareniu, vyliatiu a požiaru. V prípade zemetrasení sa neočakáva zničenie budov, takže nie je tu riziko úniku rádioaktívnych aerosólov. Až do získania kontroly nad neštandardnou situáciou budú vplyvy dočasné a lokálne.

Vplyv radiačného charakteru

Potenciálny radiačný vplyv na kvalitu ovzdušia bude spôsobený vypúšťaním odpadovej

vzdušiny kontaminovanej rádionuklidmi. Je potrebné vziať do úvahy že mnohé činnosti, ktoré sa vykonávajú počas vyrad'ovacieho procesu (vrátane dekontaminácie potrubí a povrchov, aby sa znížili dávky na pracovníkov, odstránenia potrubia alebo iných komponentov ako napr. púmp a ventilov alebo i väčších komponentov ako napr. výmenníkov tepla) sú podobné tým, ktoré prebiehajú pri normálnej prevádzke a pri údržbe. Avšak, niektoré z týchto činností ako napr., odstránenie nádoby reaktora alebo demolácia zariadení sú mimoriadne činnosti charakteristické len pre vyrad'ovanie. Tieto činnosti môžu spôsobiť expozíciu pracovníkov, ktorí sa nachádzajú blízko kontaminovaných systémov alebo komponentov a uvoľňovanie takých rádioaktívnych látok do životného prostredia, ktoré neboli uvoľňované počas štandardnej prevádzky JE.

Možno očakávať tiež zvýšené uvoľnenie týchto látok od prvej fázy nakladania s rádioaktívnymi odpadmi počas ich odoberania z miest ich pôvodného vzniku ako aj počas úpravy a prepravy na nové úložiská. Prach, aerosóly a plyny vznikajúce počas procesu suchého rezania materiálov a nízkotlakového stláčania pevných RAO budú odsávané a čistené existujúcim ventilačným systémom JE V1.

Činnosti spojené s dekontamináciou a demontážou technologických zariadení a budov zvýšia vlhkosť a prašnosť prostredia (podľa metódy dekontaminácie) a obsah rádioaktívnych aerosólov v ovzduší na pracoviskách.

Väčšina vyrad'ovacích činností sa bude vykonávať vo vnútorných priestoroch existujúcich budov JE V1. Pretože uvoľňovanie rádioaktivity do ovzdušia je možné pri vyrad'ovacích činnostiach prebiehajúcich vo vnútri budov predpokladať, výpuste do atmosféry budú riadené a kontrolované vzhľadom na dodržanie stanovených limitov pre výpuste do atmosféry. Ich prekročenie sa nepredpokladá ani pri neštandardných stavoch.

Vplyv neradiačného charakteru

JE, všeobecne, nie je významným zdrojom emisií konvenčných látok znečisťujúcich ovzdušie ako napr. NO_x, SO_x, CO₂ a TZL, ktoré by mohli zhoršiť, alebo významne zmeniť existujúcu imisnú situáciu. Očakávaný neradiačný vplyv navrhovanej činnosti na kvalitu ovzdušia zapríčinený emisiami bežných znečisťujúcich látok je preto hodnotený ako zanedbateľný.

Najväčší príspevok k emisiám tohto charakteru bude z emisií zo spaľovacích motorov (vozidiel pre prepravu v areáli a pre transport materiálu a osôb z a do areálu) a emisií TZL a PM₁₀ častíc do ovzdušia z bodových a plošných zdrojov, resp. zo sekundárnej prašnosti.

TZL a PM₁₀ budú najvýznamnejšou konvenčnou znečisťujúcou látkou v ovzduší, a to z činností ako demolácia, fragmentácia, terénne úpravy a zvlášť, z mechanickej úpravy stavebného odpadu pomocou drviča. Vzhľadom na podmienky rozptylu, existujúcu imisnú situáciu a celkovú únosnosť prostredia nepredpokladá sa významnejšie narušenie kvality ovzdušia činnosťami 2. etapy vyrad'ovania JE V1.

Celkovo vplyv na ovzdušie identifikujeme ako negatívny, krátkodobý a hodnotíme ho ako rozsahom malý vplyv.

Všetky ustanovenia slovenského zákona¹⁴ o ovzduší týkajúce sa činností demolácie budov a iných činností ktorých výsledkom sú emisie prachu budú dodržané. Taktiež budú realizované

¹⁴ Zákon o ovzduší č. 137/2010 Z.z.; Zákon č. 318/2012 Z.z. novelizujúci a dopĺňujúci zákon č. 137/2010 Z.z.

osobitné zmiernujúce opatrenia na redukciu tohto negatívneho vplyvu a to pri všetkých tých činnostiach, ktoré predstavujú hlavné riziko zvýšenia emisií prachu v ovzduší.

Vplyvy na vodné pomery

Vplyv na kvalitu vody počas realizácie činností 2. etapy vyrad'ovania JE V1 môže byť spôsobený demolačnými prácami a niektorými prevádzkovými činnosťami ako napr. prevádzkou kanalizačných systémov.

Vplyvy na hydrologické a hydrogeologické pomery môžu súvisieť okrem kvality povrchovej a podzemnej vody aj s vodnými zdrojmi, hydrologickým režimom a vodnými habitatmi .

Realizácia navrhovanej činnosti bude sprevádzaná vznikom splaškovej a dažďovej vody v množstve, ktoré zodpovedá veľkosti územia a počtu zamestnancov. Pred vypustením odpadovej vody do recipientu (rieky Dudváh pre dažďové vody a rieky Váh pre splaškové vody) budú splaškové odpadové vody upravené na mechanicko-biologickej ČOV v areáli JE V1. Účinnosť čistenia odpadových vôd je a bude sledovaná tak, aby sa preukázalo dodržanie povolených limitov pre obsah znečisťujúcich látok.

Recipientom pre technologické odpadové vody je rieka Váh. Odpadové vody sú vypúšťané do rieky Váh po úprave na úroveň požadovanej aktivity v ČOV pre aktívne odpadové vody (objekt 41 a 800) a monitorované na obsah trícia. Potenciálnemu riziku znečistenia vody ako dôsledku neštandardných prevádzkových podmienok bude zabránené návrhom prevádzkových priestorov (tesnené spoje medzi podlahou a stenami, nepriepustné podlahy a steny do požadovanej výšky, spádované plochy, ktoré vedú do kanalizácie aktívnych odpadových vôd) a postupmi definovanými v prevádzkových poriadkoch a v havarijných plánoch.

V súčasnosti sa dospelo k záveru, že podzemná voda v oblasti JE V1 je kontaminovaná v 1. zvodnenej vrstve trícium (oblasť medzi budovou 800 a 803) a tiež sa predpokladá existencia únikov kanalizačného systému splaškovej vody a technologických systémov, nádrží a nádrže vyhoretého paliva v budove 800. V tomto aspekte bude pozitívnym vplyvom na podzemné vody konečné odstránenie objektu 800.

Ako vyplýva z uvedeného hodnotenia, radiačný vplyv pochádzajúci z rádioaktívnych výpustí počas druhej etapy vyrad'ovania JE V1 je extrémne nízky v porovnaní s určenými limitnými hodnotami a v porovnaní s výpusťami počas prevádzky budú predstavovať veľmi malý podiel.

Všeobecne, najväčšia kontaminácia vody sa očakáva v dôsledku rádioaktívnych výpustí počas demontáže veľkých komponentov systému chladenia reaktora a odstránenia pomocných systémov, najmä v prvých rokoch 2. etapy vyrad'ovania. V ďalších rokoch kontaminácia vôd z kvapalných výpustí bude postupne klesať a v žiadnom prípade neprekročí stanovené limity.

Na ročnej radiačnej dávke výpustí do vôd sa počas vyrad'ovania podieľa najmä vplyv štyroch rádionuklidov (Fe-55, Co-60, Cs-134 a Cs-137) . Radiačný vplyv kvapalných výpustí do recipientov počas druhej etapy vyrad'ovania JE V1 je v porovnaní so stanoveným individuálnym limitom ročnej efektívnej dávky veľmi nízky. Z uvedeného vyplýva aj skutočnosť, že cezhraničné vplyvy nie sú očakávané.

Celkovo možno identifikovať krátkodobý negatívny vplyv na povrchové vody, ktorý rozsahom hodnotíme ako malý vplyv a dlhodobý pozitívny vplyv na podzemné vody, ktorý tiež hodnotíme rozsahom ako malý vplyv (lokálny).

Vplyvy na pôdu

Priamy vplyv súvisiaci so záberom pôdy nebol identifikovaný.

Je potrebné zdôrazniť, že 2. etapa vyrad'ovania JE V1 sa bude vykonávať takmer výlučne v existujúcich budovách areálu, takže žiadne nové požiadavky na záber pôdy mimo areál nie sú. Najdôležitejšie nové zariadenia budú umiestnené v už existujúcich budovách, a to hlavne:

- nové veľkokapacitné fragmentačné a dekontaminačné zariadenie v budove reaktora JE V1
- existujúce fragmentačné a dekontaminačné zariadenia ako aj nové pretavovacie (dekontaminačné) zariadenie v strojozni JE A1.

Navrhované činnosti nebudú mať priamy vplyv na kvalitu pôdy v dotknutom území, do úvahy prichádza len nepriamy vplyv (prostredníctvom ovzdušia, povrchovej vody a podzemnej vody). Predpokladá sa, že tento vplyv bude pri dodržaní všetkých stanovených emisných limitov zanedbateľný. Vzhľadom na potenciálny vplyv spôsobený kontamináciou bežnými znečisťujúcimi látkami možno očakávať, že za normálnych prevádzkových podmienok technológia vyrad'ovania nebude zdrojom bežných znečisťujúcich látok v množstvách, ktoré by predstavovali riziko znečistenia pôdy. Potenciálnemu riziku kontaminácie z neštandardných prevádzkových podmienok bežného charakteru ako napr. dopravy (únik oleja alebo paliva z motorových vozidiel do nespevnenej pôdy) možno predísť bežnými bezpečnostnými opatreniami.

Negatívny vplyv radiačného charakteru na pôdu v okolí nebol zistený ani počas prevádzky JE V1, neočakáva sa ani počas vyrad'ovacích činností.

Krátkodobý pozitívny vplyv bude predstavovať rekultivácia pôdy v území a zatrávnenie územia, avšak iba do doby jeho ďalšieho priemyselného využitia.

Celkovo bol identifikovaný nepriamy negatívny, krátkodobý a veľmi malý vplyv na okolité pôdy.

Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy

Neočakávajú sa žiadne, z environmentálneho hľadiska relevantné vplyvy vyrad'ovacích činností na rastlinné a živočíšne druhy žijúce v okolí JE V1, alebo ich habitáty.

Areál JE V1 je súčasťou priemyselného komplexu, ktorý bol v Jaslovských Bohuniciach v prevádzke po desaťročia. Jadrový komplex je obklopený vidieckou krajinou prevažne s poľnohospodárskym využitím. Vzhľadom na túto skutočnosť je očakávaný výskyt fauny a flóry zastúpený druhmi žijúcimi na okraji ľudských sídiel s predpokladanou nízkou biodiverzitou.

Vplyv hodnotených činností na biodiverzitu nie je priamy, ale sprostredkovaný abiotickými faktormi prostredia.

V dotknutom území doposiaľ nebol registrovaný žiadny vplyv zmenenej radiačnej situácie na biodiverzitu. Navrhovaná činnosť má za cieľ predovšetkým odstrániť existujúce a potenciálne zdroje kontaminácie prírodných zložiek životného prostredia rádioaktívnymi látkami a zlepšiť celkovú radiačnú situáciu v okolí JE V1. Z tohto hľadiska je dopad navrhovanej činnosti na biodiverzitu pozitívny.

Čo sa týka rastlinstva, najväčší nepriamy vplyv sa očakáva z emisií znečisťujúcich látok počas prác a ich následného ukladania v pôde a na povrchu listov. V prípade fauny môže

dôjsť k vplyvom na habitáty a/alebo k ovplyvneniu správania určitých druhov v dôsledku zvýšenej hladiny hluku a zmien v rastlinstve (ako zdroja obživy). Ako bolo uvedené vyššie, 2. etapa vyraďovania JE V1 bude prebiehať takmer výlučne v existujúcom areáli, takže vplyv činnosti na biodiverzitu bude zanedbateľný.

Vplyvy na krajinu

Navrhovaná činnosť čiastočne ovplyvní štruktúru a využívanie krajiny. Demoláciou dekontaminovaných stavebných objektov dôjde k fyzickému zániku niektorých antropogénnych krajinných prvkov a následnou úpravou územia sa zároveň zmení aj jeho súčasné funkčné využitie. Zmení sa čiastočne aj krajinný obraz a vizuálne vnímanie upraveného terénu posudzovaného priestoru. Vznikne územie typu „brownfield“, teda plocha, ktorá nie je z hľadiska racionálneho využívania potenciálu územia ideálna. Dotknutý areál bude predstavovať územie so zníženou kvalitou, pretože opätovné využitie územia bude mať obmedzené možnosti.

Napriek tomu je možné predpokladať vplyv posudzovanej činnosti na štruktúru a využívanie krajiny a krajinný obraz označiť za pozitívny a dočasný, kým sa uvoľnené územie „brownfield“ nezmení na plochu s novými antropogénnymi krajinnými prvkami. Dočasný pozitívny vplyv bude odznievať aj v prípade, ak dotknuté územie zostane dlhodobo nevyužívané.

Vplyvy na chránené územia a ich ochranné pásma

Vzhľadom na skutočnosť, že sa v dotknutom území nenachádzajú chránené stromy a chránené územia podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v aktuálnom znení, biotopy národného významu, biotopy európskeho významu a ani chránené vodohospodárske oblasti v zmysle zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách, posudzovaná činnosť nebude mať z tohto hľadiska na uvedené typy území ani pozitívny a ani negatívny vplyv. Obdobne sa neočakáva žiadny vplyv na CHKO Malé Karpaty, na chránené areály, prírodné rezervácie a prírodné pamiatky nachádzajúce sa v širšom okolí dotknutého územia.

Do vymedzeného dotknutého územia zasahuje chránené vtáčie územie Špačinsko-nižňanské polia (SKCHVU054). Samotný areál, v ktorom budú realizované navrhované činnosti sa v CHVÚ nenachádza. Počas realizácie navrhovanej činnosti sa nepredpokladá žiadny negatívny vplyv na uvedené územie NATURA 2000. Zmenou funkčného využívania územia sa vytvoria predpoklady na vznik nových biotopov, ktoré môžu byť atraktívne pre niektoré druhy vtáctva zalietavajúce aj z oblasti vymedzeného CHVÚ. Takýto vplyv je možné označiť za pozitívny a malého rozsahu.

Vplyvy na územný systém ekologickej stability

Nepredpokladá sa, že posudzovaná činnosť spôsobí zásadnú zmenu ekologickej stability dotknutého územia. Už v súčasnosti je v hodnotenom území ekologická stabilita na nízkej úrovni a ekologická rovnováha je udržiavaná účelovými zásahmi človeka. Dotknuté územie sa nachádza v stave rovnováhy, ktoré je označované ako tzv. terciárna homeostáza, t. z., že ekologicky rovnovážny stav je formovaný spolupôsobením prírodných procesov a antropogénnej činnosti, pričom je evidentný výrazne väčší vplyv ľudskej činnosti.

Priame vplyvy na prvky ÚSES miestneho a regionálneho významu identifikované v dotknutom území sa neočakávajú. Významnejší pozitívny vplyv na celkovú ekologickú stabilitu územia je možné očakávať v zmysle sekundárnej premeny využitia územia, kedy bude odstránený primárny stresový faktor, ktorý významne prispieval k zníženiu stupňa ekologickej stability.

Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme

Územie požadované pre realizáciu navrhovanej činnosti tvorí iba časť z celkového územia energetického komplexu, preto sa nepredpokladajú žiadne vplyvy navrhovanej činnosti na využívanie zeme a urbánny komplex.

Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky

Vzhľadom na typ a rozsah posudzovanej činnosti nepredpokladáme žiadne vplyvy navrhovanej činnosti na kultúrne a historické pamiatky.

Vplyvy na archeologické náleziská

Vzhľadom na typ a rozsah posudzovanej činnosti nepredpokladáme žiadne vplyvy navrhovanej činnosti na archeologické náleziská.

Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality

Vzhľadom na typ a rozsah posudzovanej činnosti nepredpokladáme žiadne vplyvy navrhovanej činnosti na paleontologické náleziská a významné geologické lokality .

Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy

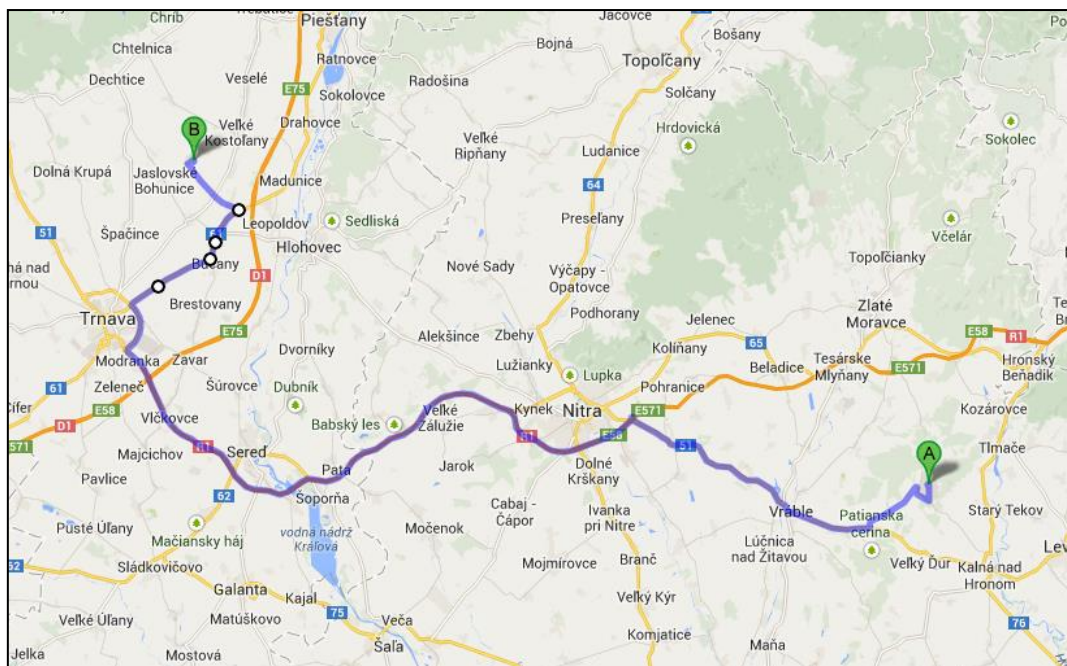
Vzhľadom na typ a rozsah posudzovanej činnosti nepredpokladáme žiadne vplyvy navrhovanej činnosti na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy.

Iné vplyvy

Vplyv na dopravu

Počas 2. etapy vyraďovania JE V1 je možné očakávať zvýšený pohyb dopravných a stavebných mechanizmov, ktorý bude významný najmä pre areál JE V1 a jeho bezprostredné okolie, pretože budú využité existujúce cestné komunikácie. Nárast cestnej dopravy v súvislosti s transportom RAO vo VBK nebude významný, pretože sa predpokladá potreba cca 1000 - 1500 prejazdov v priebehu cca 8 -10 rokov, čo by predstavovalo max. 16 prejazdov za mesiac. Transportná trasa z Jaslovských Bohuníc do Mochoviec je znázornená na nasledujúcej mape.

Obr. č. 77. Transportná trasa RAO z Jaslovských Bohuníc do Mochoviec



Vplyv transportu RAO na obyvateľov

Riziká súvisiace s prepravou a dopravou RAO do Mochoviec boli hodnotené samostatnou rizikovou analýzou, ktorej výsledkom sú nasledovné závery.

Kolektívna efektívna dávka ktorej môže byť vystavená verejnosť pre všetky štandardné transporty počas celého procesu vyrad'ovania JE V1 je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 35: Kolektívna dávka počas štandardnej prepravy (manSv)

Posádka vozidla	Mimo trasy	Na trase	Počas zastávok	Celkovo
3.50E-02	9.55E-04	5.56E-03	3.41E-02	7.55E-02

Taktiež bola vypočítaná max. individuálna dávka z transportu RAO pre jednotlivca.

Max. individuálna dávka počas transportu sa rovná 4.68E-06 Sv.

V nasledujúcej tabuľke sú sumarizované predpokladané riziká neštandardných stavov, definované ako následok havárie (dávka alebo expozícia) a pravdepodobnosť výskytu havárie.

Tab. č. 36: Očakávané hodnoty expozície z havarijných rizík v manSv

Prízemná	Inhalovaná	Resuspendovaná	Z mraku	Celková
8.66E-09	1.61E-11	6.90E-11	5.06E-13	8.74E-09

Na základe výsledkov modelových výpočtov pomocou softwaru INTERTRAN-2 vplyv na obyvateľov bude determinovaný vypočítanou max. dávkou 4.68 microSv pre celkovú transportnú činnosť (počas niekoľkých rokov).

Z uvedeného vyplýva, že po zohľadnení medzinárodne platnej limitnej dávky, ktorá je na úrovni 1 mSv/rok (1000 mikroSv/rok) možno vplyv transportu RAO na zdravie obyvateľa považovať za zanedbateľný.

Vplyvy na odpadové hospodárstvo

Negatívne vplyvy na odpadové hospodárstvo (pre konvenčné odpady) sa napriek vzniku významného množstva konvenčných odpadov neočakávajú, pretože podstatná časť týchto odpadov je kategórie "ostatný odpad" s vysokým potenciálom materiálového zhodnotenia. Navyše, takmer všetky využiteľné odpady stavebného charakteru sa využijú na mieste ich vzniku – v samotnom areáli na vyplnenie stavebných jám, čím sa významne redukuje potreba na prírodné materiály z iného územia. Nároky na zneškodnenie odpadov nie sú významné. Prínosom je aj využitie železných a neželezných kovových odpadov, ktoré sa využijú ako druhotné suroviny, čo je v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja pre oblasť odpadového hospodárstva.

Negatívny vplyv na odpadové hospodárstvo nie je identifikovaný.

Priestorová syntéza vplyvov činnosti v území

Podstatná miera antropogénnej záťaže spôsobenej navrhovanou činnosťou spočíva vo výstupoch ionizujúceho žiarenia a rádioaktívnych odpadov (RAO). Z modelových výpočtov šírenia sa tohto druhu kontaminácie vyplynulo, že záťaž vyjadrená efektívnou dávkou reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobenej RAL bude výrazne pod stanovený limit.

Zo stanovených limitov, ktoré vyjadrujú max. možné zaťaženie obyvateľstva v okolí JE kumulatívnym vplyvom (t.j. príspevkami od všetkých zdrojov radiácie z JZ Bohunice – JE V1, JE V2, JE A1, TSÚ RAO a MSVP) vyplynulo, že záťaž vyjadrená efektívnou dávkou reprezentatívnej osoby z obyvateľstva spôsobenej RAL z vyrad'ovania JE V1 predstavuje podiel cca 24%. Navrhovaná činnosť teda nie je ani pri konzervatívnom prístupe k hodnoteniu majoritným zdrojom radiačnej záťaže v dotknutom území a z krátkodobého hľadiska (max. počas 10 rokov vyrad'ovania) nemôže celkovú radiačnú situáciu výraznejšie zmeniť, z dlhodobého hľadiska môže postupne predstavovať jej znižovanie.

Príspevok k celkovej radiácii je v porovnaní so súčasným stavom radiačnej situácie predmetného územia na veľmi nízkej úrovni a v porovnaní s prevádzkou susediaceho jadrového zariadenia (V2) je nevýznamný.

RAO budú uvoľňované do životného prostredia po dosiahnutí uvoľňovacích úrovní aktivity.

Navrhovaná činnosť bola pri hodnotení antropogénnej záťaže územia hodnotená vzhľadom na nulový variant a záťaž obyvateľstva spôsobenú výstupmi z 2. fázy vyrad'ovania a bola hodnotená aj ako kumulovaný radiačný dopad. Predpokladaná antropogénna záťaž územia ionizujúcim žiarením vyjadrená efektívnou dávkou je veľmi nízka a splňa limitné hodnoty so značnou rezervou. Najvyšší dopad sa predpokladá do vzdialenosti 100 m od hlavného zdroja – DC 72, pričom dominantný príspevok je spôsobený prevádzkou JE V2.

Ďalším, z hľadiska radiačnej záťaže významným výstupom sú RAO, z ktorých väčšina zostáva uložená pod patričnou kontrolou v IS RAO v lokalite Jaslovské Bohunice a malá časť bude prevezená do RÚ RAO v Mochovciach. Predpokladá sa celkovo prevoz cca 1000 max. 1500 VBK.

Novú záťaž územia bude krátkodobo (počas cca 8 rokov) predstavovať preprava RAO do RÚ RAO v Mochovciach, avšak pri frekvencii max. 16 prejazdov za mesiac nebude predstavovať významnú záťaž.

Samotné skladovanie RAO či už v IS RAO alebo uloženie v RÚ RAO v Mochovciach bude naďalej predstavovať antropogénnu záťaž, aj keď významne menšiu ako by tomu bolo bez úpravy RAO, resp. ponechaním situácie po vykonaní prvej etapy vyrad'ovania JE V1 bez riešenia.

Z hľadiska priestorovej syntézy pozitívnych vplyvov navrhovanej činnosti je relevantné zdôrazniť, že z hľadiska dlhodobého je najvýznamnejším prínosom pre okolité obyvateľstvo zníženie rizík (zvýšenie bezpečnosti) súvisiacich s existenciou JZ v území. Aj keď po odstavení JE V1 sú tieto riziká menšie, stále by v lokalite pretrvávali ako nevyriešený a dlhodobý problém.

Odstránenie zdroja kontaminácie podzemnej vody trícium v lokalite JE V1 tiež predstavuje pozitívny dopad na životné prostredie.

Positívnym vplyvom je aj postupné znižovanie nárokov na spotrebu vody, energie a surovín a najmä znižovanie výstupov všetkých ZL či už do atmosféry, alebo do hydrosféry.

V území sa prejavajú aj socio-ekonomické vplyvy, ktoré vzhľadom na existujúcu situáciu, kedy JE V1 skončila prevádzku a 1. etapa vyrad'ovania prakticky končí, predstavujú aspoň čiastočné a krátkodobé udržanie pracovnej sily a najmä špecificky kvalifikovanej sily so znalosťou/pamäťou a praxou v danom obore činností. Z dlhodobého hľadiska je tu predpoklad využitia územia pre nové priemyselné činnosti, avšak tento predpoklad má značné neurčitosti.

Významný pozitívny vplyv sa očakáva v oblasti sociálno-ekonomických súvislostí na národnej úrovni pretože:

- SR si splní záväzok voči EÚ ku ktorému sa zaviazala v rámci prístupových rokovaní o vstupe SR do EÚ
- SR využije prostriedky z Medzinárodného fondu na podporu odstavenia JE V1

Komplexné posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a ich porovnanie s platnými právnymi predpismi

Na základe hodnotenia všetkých výstupov činnosti a zohľadnením stavu prostredia, do ktorého tieto výstupy smerujú, je možné konštatovať, že sú v súlade s platnými právnymi predpismi SR a všetky rešpektujú právnymi predpismi stanovené limitné hodnoty v danej oblasti.

Na hodnotenie rozsahu pôsobenia jednotlivých vplyvov sme použili päťstupňovú verbálnu a číselnú škálu hodnotenia:

- veľmi veľký vplyv (5)
- veľký vplyv (4)
- stredný vplyv (3)
- malý vplyv (2)
- veľmi malý vplyv (1)

Významnosť vplyvov bola hodnotená vzhľadom na zraniteľnosť a z nej vychádzajúcu únosnosť prostredia pre jednotlivé zložky životného prostredia. Ako najdôležitejšie kritérium pre hodnotenie významnosti vplyvov boli použité platné, právnymi predpismi dané limitné hodnoty, alebo hygienikmi odporúčané hodnoty a z nich vychádzajúca súčasná environmentálna kapacita jednotlivých zložiek životného prostredia. V ostatných oblastiach, kde nie je možné použiť limitné hodnoty, pretože ich právne predpisy nestanovujú, boli

použité odhady a úsudky odborníkov a skúsenosti získané pri posudzovaní podobných činností. Príklady z vyrad'ovania JE v iných krajinách sú uvedené v prílohe 19.

Negatívne vplyvy z hľadiska významnosti pre jednotlivé environmentálne aspekty

Ovzdušie

Vplyv posudzovanej činnosti na kvalitu komunálneho ovzdušia hodnotíme ako málo významný s nasledovným odôvodnením:

- činnosť nie je významným zdrojom emisií základných znečisťujúcich látok
- zraniteľnosť ovzdušia je pomerne nízka- nedochádza tu k prekračovaniu limitov stanovených na ochranu ovzdušia, dotknuté územie nespadá do územia s osobitnou ochranou ovzdušia
- RAO plyného skupenstva môžu byť uvoľnené do životného prostredia až po dosiahnutí uvoľňovacej úrovne aktivity
- vyrad'ovanie JE V1 nie je dominantným zdrojom znečisťovania ovzdušia RAL v dotknutom území a ani v prípade kumulatívneho efektu neovplyvní významne súčasný stav
- nedôjde k významnejšej zmene súčasného stavu kvality ovzdušia v žiadnom parametri.

Pôda a horninové prostredie

Vplyv na pôdu hodnotíme ako nevýznamný z nasledovných dôvodov:

- nedôjde k záberu pôdy
- hygienický stav pôdy nemôže byť plánovanou činnosťou, ktorá by mala trvať cca 10 rokov zhoršený
- výstupy z navrhovanej činnosti po zohľadnení všetkých technických a technologických opatrení súčasný stav pôdy a horninového prostredia neovplyvnia
- prírodná aktivita pôdy a horninového prostredia je v porovnaní s výstupmi z navrhovanej činnosti tak vysoká, že príspevok z navrhovanej činnosti je možné definovať ako zanedbateľný
- činnosť neprodukuje emisie, ktoré by prispievali k acidifikácii alebo intoxikácii pôdy.
- činnosť predstavuje čiastočné odstránenie zdroja kontaminácie horninového prostredia

Fauna a flóra

Nevýznamný vplyv predpokladáme vzhľadom na:

- zanedbateľné výstupy z navrhovanej činnosti, ktoré prakticky nezmenia súčasný stav životného prostredia
- nedôjde k záberu pôdy, výrubu stromov, k zničeniu biotopov
- plánovaná činnosť nemá za následok emisie klasických znečisťujúcich látok významných pre flóru (najmä SO₂).

Povrchová a podzemná voda

Oproti súčasnému stavu povrchové vody v dotknutom území a podzemné vody nebudú významne negatívne ovplyvnené vzhľadom na plánované technické a technologické opatrenia. Znečistenie klasickými polutantmi neprichádza do úvahy, pretože je vylúčené

ochrannými opatreniami, znečistenie vôd výpusťami RAL do hydrosféry je riadené a kontrolované a vzhľadom na súčasnú rezervu plnenia stanovených limitov sa nepredpokladá významnejšie zhoršenie situácie. Vplyv na vody hodnotíme ako málo významný.

Odpady

Navrhovaná činnosť vyprodukuje relatívne veľké množstvo RAO a konvenčného odpadu. Predpokladá sa, že až 90% s celkovo vzniknutého odpadu po demontáži a fragmentácii JE V1 bude možné uvoľniť do životného prostredia a to s vysokým potenciálom jeho opätovného použitia, využitia ako druhotných surovín a iného zhodnotenia. Vplyv odpadov na životné prostredie hodnotíme ako stredne významný s nasledovným odôvodnením:

- vznik veľkého množstva RAO a konvenčných odpadov s vysokým potenciálom využitia a zhodnotenia
- úprava odpadov si vyžiada vstupy materiálov a surovín a pri úprave odpadov vzniknú výstupy do životného prostredia
- pre vzniknuté RAO je vyriešený spôsob úpravy, skladovania a uloženia a potrebná kapacita
- len malá časť RAO musí byť prepravovaná a uložená na Republikovom úložisku RAO
- nie sú identifikované žiadne významnejšie požiadavky na využívanie kapacít existujúcich zariadení na zneškodňovanie konvenčných odpadov

Krajina

Vplyvy na krajinu hodnotíme ako nevýznamné, pretože sa nezmení štruktúra a využívanie krajiny, scenéria ani územný systém ekologickej stability; posudzovaná činnosť neovplyvní ani kultúrne a historické pamiatky, štruktúru sídiel, architektúru, miestne tradície ani existujúcu hospodársku činnosť.

Ochrana krajiny nebude ani v národnom ani v európskom kontexte záujmu nijako ovplyvnená.

Obyvateľstvo

Negatívne vplyvy na obyvateľstvo hodnotíme ako stredne významné s nasledovným odôvodnením:

- oproti súčasnému stavu je predpoklad mierneho zvýšenia výstupov radiačného charakteru do atmosféry a hydrosféry počas trvania 2. etapy vyrad'ovania, avšak v rámci splnenia stanovených limitov a nie je predpoklad ohrozenia zdravia dotknutého obyvateľstva v dôsledku vystavenia radiácii a to ani pri neštandardných stavov vykonávania navrhovanej činnosti
- celkovú radiačnú záťaž obyvateľstva navrhovanej činnosti nemôže významnejšie ovplyvniť, pretože nie je dominujúcim zdrojom rádioaktívneho znečistenia životného prostredia v dotknutom území, jej konzervatívne odhadnutý podiel je menší ako cca 1/3 z celkovej radiačnej záťaže pochádzajúcej z JZ Bohunice.
- modelové výpočty vykonané pre najhorší možný stav súvisiaci s haváriami počas transportu RAO do Mochoviec preukázali dodržanie stanovených limitov s významnou rezervou
- max. hodnoty efektívnej dávky reprezentatívnej osoby spôsobenej RAL vypustenými do ovzdušia a povrchových vôd výpusťami z navrhovanej činnosti sú významne nižšie ako 20 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$ (súčasná limitná hodnota – ročný limit ožiarenia pre

reprezentatívnu osobu z obyvateľstva z výpustí JE V1 stanovený rozhodnutím štátneho dozoru ÚVZ SR).

Pozitívne vplyvy

Obyvateľstvo

Posudzovaná činnosť je zameraná na odstránenie súčasnej environmentálnej záťaže, ktorá vznikla po odstavení JE V1 a vykonaní činnosti v rámci 1. etapy vyrad'ovania. 2.etapa predstavuje kontinuálne pokračovanie vyrad'ovacích prác z cieľom odstrániť túto záťaž z územia a umožniť jeho ďalšie využitie. Významnosť pozitívneho vplyvu súvisí s odstránením rizík spojených s existenciou nevyužívaného JZ a nespracovaného RAO v území a niektorými socio – ekonomickými súvislosťami. Pozitívny vplyv na obyvateľstvo považujeme za stredne významný s nasledovným odôvodnením:

- zvýši sa kvalita života v súvislosti so zvýšením bezpečnosti v dotknutom území
- v horizonte rokov 2014 – 2025 sa čiastočne udrží zamestnanosť v spoločnosti JAVYS a vzniknú požiadavky na externú pracovnú silu
- na práce v dotknutom území sa využijú financie z európskych zdrojov
- vytvoria sa podmienky pre novú priemyselnú činnosť v dotknutom území, čím sa vytvorí potenciál pre zvýšenie zamestnanosti v budúcnosti.

Prevádzkové riziká a ich možný vplyv na územie

Požiadavky v oblasti bezpečnosti sú definované nasledovnými právnymi predpismi:

- Činnosti vedúce k ožiareniu možno vykonávať iba po splnení požiadaviek zákona č. 355/2007 Z.z. a len na základe súhlasu ÚVZ SR. Jednou z podmienok je aj to, že priestory, kde sa činnosti vykonávajú, sú tzv. kontrolovaným pásmom.
- Uvoľňovanie rádioaktívnych látok spod administratívnej kontroly, či už je to uvoľňovanie exhalátov do atmosféry, alebo vypúšťanie rádionuklidov v odpadovej vode, môžu organizácie vykonávať len na základe Rozhodnutia vydaného ÚVZ SR, v ktorom tento orgán uvoľňovanie RA látok spod administratívnej kontroly organizácii povoľuje. Každé z týchto vyjadrení ÚVZ SR, či už je to súhlas s činnosťou vedúcou k ožiareniu, alebo rozhodnutie o povolení uvoľňovanie RA látok spod administratívnej kontroly, organizácia získa len na základe toho, že ÚVZ SR preverí jej schopnosť (teda schopnosť zariadení a personálu) plniť požiadavky na jadrovú bezpečnosť.
- Z hľadiska jadrovej bezpečnosti budú zariadenia posudzované v súlade s vyhláškou ÚJD SR 430/2011 Z.z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť a zaraďované podľa vplyvu na jadrovú bezpečnosť do tried.
- Okrem rizík spojených s jadrovou a radiačnou bezpečnosťou musia byť v priebehu projektovania, montáže, uvádzania do prevádzky a prevádzky brané do úvahy požiadavky zákona č. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zhotoviteľ musí ďalej posúdiť a klasifikovať všetky dodané komponenty zariadení v súlade s vyhláškou č. 508/2009 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia. Výroba, inštalácia, údržba a prevádzka zariadení ako aj dokumentácia a pokyny pre obsluhu a pokyny pre údržbu musia byť v plnom súlade s vyššie uvedenou legislatívou.

JAVYS a.s. má v súčasnosti k dispozícii Vnútorný havarijný plán, ktorý je vypracovaný pre 1. etapu vyrad'ovania JE V1 v zmysle Vyhlášky ÚJD SR č.55/2006 Z.z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie, vrátane ktorého presne definuje potenciálne prevádzkové riziká. Princípy tohto VHP sú s malými modifikáciami uplatniteľné aj pre 2. etapu vyrad'ovania JE V1.

Možnými prevádzkovými rizikami sú:

Požiar – explózia

Počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1 budú na demontážne práce použité kyslík – acetylénové rezacie a zvaracie súpravy. Tak isto nie je možné vylúčiť použitie propánových ohrievačov za účelom vykurovania niektorých pracovných priestorov. Výskyt zvyškov horľavých kvapalín (rôzne oleje, mazivá, nafta atď.) v niektorých častiach technologických systémov taktiež predstavuje nebezpečenstvo vzniku požiaru pri demontáži a fragmentácii tepelnými, ale aj niektorými mechanickými metódami.

Taktiež nie je možné vylúčiť prehriatie niektorých elektrických obvodov a následný vznik požiaru.

Poruchy súvisiace s využitím elektrickej energie

Z rozmanitosti činnosti vyrad'ovania, ktoré budú vykonávané počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1, vyplýva veľká rôznorodosť používaných demontážnych a demolačných techník a zariadení. Mnohé z týchto zariadení budú potrebovať prívod elektrickej energie a nedá vylúčiť možné preťaženie častí elektrických rozvodov.

S postupujúcimi prácami na jednotlivých objektoch bude potrebné vykonávať aj zásahy do elektrických rozvodov JE V1. Pri týchto manipuláciách nie je možné vylúčiť nebezpečenstvo omylom odpojených alebo naopak zapojených častí elektrických obvodov JE V1.

Biologické a chemické - nebezpečné látky

Vo vyrad'ovaných objektoch JE V1 nie je relevantné uvažovať s biologickými nebezpečenstvami, ktorých nositeľmi sú napr., vírusy a baktérie (ako napr. v laboratóriách ktoré využívajú pre výskum zdroje IŽ), ale je relevantné uvažovať s biologickými organizmami, ktoré môžu za určitých okolností predstavovať riziko relevantné pre prevádzkové udalosti, napr., narušenie izolácie elektrických káblov hlodavcami, následný výpadok elektrického napájania a VZT systémov.

Používanie rôznych chemických látok, najmä pri dekontaminačných činnostiach a úprave odpadov predstavuje riziko ich možného úniku do prostredia v prípade zlyhania preventívnych a ochranných opatrení. Toto riziko je však ľahko eliminované technologickými postupmi, organizáciou práce a technickými opatreniami.

Nedostatky a poruchy ventilačných systémov

Jednotlivé demontážne alebo aj demolačné činnosti vyrad'ovania budú vykonávané v priestoroch s rôznorodými možnosťami prirodzeného alebo núteného odvetrávania. Najmä v prípade stiesnených priestorov a použitia tepelných rezacích postupov a metód alebo pri vykonávaní rôznych odbrusov je riziko nedostatočného odvetrávania značné (napr. v potrubných kanáloch). Výpadok napájania zariadení vzduchotechniky taktiež predstavuje relevantné riziko.

Organizácia práce - ľudský faktor

Podiel ľudského faktora na vzniku prevádzkových udalostí nie je možné vylúčiť. Pro-aktívne opatrenia na zníženie vplyvu ľudského faktora spočívajú v:

- dodržiavanie pracovných predpisov a postupov,
- vykonávanie vstupných a opakovaných školení, vrátane kontroly ich platnosti,
- zavedenie zdvojenej kontroly pracovných postupov v určitých oblastiach.

Zatiaľ čo radiačná a jadrová bezpečnosť sa v rámci prevádzkovej JE dodržiava v plnom rozsahu, občas dochádza k nie plnému pochopeniu klasickej kultúry priemyselnej bezpečnosti (nosenie ochrannej prilby mimo KP a v areáli JE, nevyznačovanie šmykľavých plôch pri umývaní chodieb s jednoznačným zákazom vstupu na plochu, nepridržanie sa zábradlia zamestnancami počas chôdze po schodoch).

V prípade, ak pracovné postupy daných činností vyrad'ovania nie sú vypracované v dostatočnej detailnosti a presnosti, môže prísť k situáciám, ktoré pracovný postup nepredpokladá.

Prírodné a iné katastrofy

Zemetrasenie

Počas rekonštrukcie JE V1 bolo zrealizované seizmické zodolnenie technologických zariadení JE V1 na 8° stupnice MSK-64. Podľa Správy o hodnotení vplyvov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie, vypracovanej v rámci projektu B6.2, boli vypočítané hodnoty makroseizmickej intenzity 6° až 7° stupnice MSK-64 s návratovou periódou 475 rokov. Napriek uvedenému, prípadné zemetrasenie predstavuje počas vyrad'ovania JE V1 nebezpečenstvo najmä pre čiastočne zdemolované časti výškových objektov, výškové stavebné mechanizmy, vyhlbené stavebné jamy atď.

Záplavy

Objekty JE V1 nie sú priamo ohrozené statickými a dynamickými účinkami zátop a záplav na okolitých vodných tokoch a vodných dielach. Ochrana proti záplavám spôsobených prívalom dažďových vôd z okolitého terénu pri zvlášť intenzívnych zrážkach je zabezpečená odvodňovacím kanálom, ktorý je vykovaný pozdĺž západnej časti areálu, kde dochádzalo k najväčšiemu natekaniu vody z okolitého územia počas prívalových dažďov. V objektoch vnútri areálu JE sú ohrozené len priestory pod úrovňou terénu pri zlyhaní dažďovej kanalizácie počas silných dažďov. Dažďová kanalizácia, ktorá odvádza vodu so striech objektov, komunikácií, spevnených plôch a drenáží vlečiek v intraviláne JE a prilahlého extravilánu je schopná odvieť zrážky aj pri 100-ročnom daždi. Pri jej lokálnom zlyhaní (upchanie niektorej vpuste) môže voda stiecť z prilahlých plôch a striech cez netesné vstupné dvere a rôzne montážne otvory na úrovni alebo pod úrovňou terénu, cez vstupy do káblových a potrubných kanálov a spätným tokom cez kanalizačné vpuste pri preplnení alebo upchatí kanalizačného zberača do niektorého objektu, odkiaľ by mala byť odvedená priemyselnou alebo splaškovou kanalizáciou. Stupeň ohrozenia konkrétneho objektu je daný uložením technologických zariadení a elektrických rozvodov na najnižších podlažiach a možnosťami odvádzania resp. havarijného odčerpávania natečenej vody.

Pád lietadla

Všetky letecké prevádzkové koridory (okrem koridorov A4 a W34) sú priestorovo separované od ochranného leteckého priestoru LZ P39. Letecké koridory A4 a W34 sú priestorovo situované nad lokalitou JE. Letecká prevádzka vo vojenských leteckých cvičných priestoroch LK R89 a LK R90 je charakterizovaná voľným pohybom vojenských lietadiel bez predpísaných leteckých koridorov s výnimkou operácií štartovania a približovania, ktoré sú však vo vzdialenosti väčšej ako 4 km od lokality JE.

Extrémne teploty okolitého prostredia

Predpokladané extrémne hodnoty (odvozené zo susedných meteorologických staníc) najsledovanejších meteorologických prvkov teploty vzduchu a zrážok v minulom storočí v lokalite Jaslovské Bohunice nasledujúce:

- absolútne maximum teploty vzduchu 38,0 °C,
- absolútne minimum teploty vzduchu -30,0 °C,
- najvyšší ročný úhrn zrážok 830 mm,
- najvyššia výška snehovej pokrývky 60 cm,

Počas činnosti vyrad'ovania JE V1 sa nepredpokladajú žiadne vážnejšie riziká súvisiace s extrémnymi teplotami v lokalite JE.

Búrka a nepriaznivé poveternostné podmienky

Maximálny náraz vetra spracovaný za obdobie sledovania 10 rokov dosiahol 32,6 m/s zo smeru ZS. V Podunajskej nížine sa hurikány a tornáda nevyskytujú, lokalita Jaslovské Bohunice patrí do II. veternej oblasti na našom území, kde základný tlak vetra W_0 je 0,45 kN/m².

Jedným z možných dôsledkov búrkovej činnosti (špeciálne pri údere blesku do elektrických rozvodov JE V1) je preťaženie elektrických obvodov JE V1 s následným výpadom elektrického napájania zariadení a systémov JE V1 pri súčasnom zlyhaní nábehu záložných systémov napájania.

Explózie a požiare v okolí

V pásme 10 km okolo lokality JE V1 sa nachádzajú transportné trasy médií, ktoré potenciálne môžu explodovať, alebo na ktorých sa môže vyskytnúť požiar. Jedná sa o nasledujúce potrubné trasy:

- tranzitný plynovod z RF do západnej Európy,
- trasa plynovodu VVTL z rozdeľovacieho uzla Špačince do Nového Mesta nad Váhom,
- medzinárodný plynovod „Bratstvo“ (RF-SR-ČR),
- Považský plynovod Bratislava – Trnava – Trenčín,
- dve súbežné trasy ropovodov a produktovodu so zariadením prečerpávacej stanice v Bučanoch s prechodom cez rieku Váh medzi Hlohovcom a Leopoldovom.

Z analýz prípadnej explózie vyplýva, že pri úplnom roztrhnutí potrubí tranzitného plynovodu (DN 1200, 1400) a následnej explózii plynu bude ohrozené územie do vzdialenosti 1,8 km pre dve roztrhnuté potrubia podľa rýchlosti zatvárania armatúr a množstva momentálne prepravovaného plynu. Pri poškodení potrubia DN 500 je ohrozené územie cca 0,4 km. Požiar ropovodu by pri vhodnom smere vetra mohol spôsobiť zadymenie areálu. S prenosom požiaru po poliach sa neuvažuje.

Na základe vypracovaných analýz bolo nebezpečenstvo explózie a požiaru v okolí lokality JE V1 vyhodnotené ako nerelevantné pre prevádzkové udalosti.

Okrem uvedených potrubných trás sa v katastri obce Malženice nachádza prevádzka novej paroplynovej elektrárne. Z hľadiska plánovaných činností a prevádzkových udalostí nie je dané nebezpečenstvo relevantné, keďže jej výstavba podliehala povoleniam príslušných úradov, ktorým bolo potrebné preukázať, že nebude narušená jadrová bezpečnosť jadrovej lokality Bohunice.

Narušenie fyzickej ochrany elektrárne

Pri prevádzke JZ môže nastať situácia, že narušiteľ chráneného objektu úmyselne spácha čin namierený proti jadrovému zariadeniu, ktorý môže priamo alebo nepriamo ohroziť život, zdravie alebo životné prostredie. Tento čin môže spáchať vyvolaním poplašnej správy o hrozbe v stráženom priestore, hrozbe v priestoroch systémov dôležitých pre bezpečnosť, prípadne môže narušiteľ vniknúť na územie JZ s cieľom narušenia bezpečnosti JZ.

Teroristický útok

Spôsob útoku môže byť od leteckého raketového útoku, leteckého alebo vrtuľníkového výsadku, po sabotážnu akciu malej skupiny narušiteľov. Pre prípad útokov takéhoto rozsahu je elektrárňou vybavená obrannými silami – BS a ZJ PZ.

Udalosť na inom JZ

Radiačná udalosť na JZ A-1, TSÚ RAO, MSVP, V2 a SE-EMO nastáva v prípade zvýšenia aktivity na území a v priestoroch JZ bez zistenia vnútornej príčiny – riešia ich VHP vo vzájomnej súčinnosti.

JAVYS, a.s. vypracuje pre 2. etapu vyrad'ovania nový Vnútorý havarijný plán. Cieľom tohto dokumentu bude personálne, technicky a dokumentačne zabezpečiť pripravenosť zamestnancov JAVYS, a.s. a ďalších organizácií pracujúcich pre JE V1 na realizáciu plánovaných opatrení, s dôrazom na:

- zníženie rizika, alebo zmiernenie následkov udalosti na JE V1 pri jej zdroji na zariadenie, zamestnancov a obyvateľov ,
- predchádzanie ťažkým zdravotným poškodeniam (napr. úmrtie, alebo ťažké zranenie),
- zníženie rizika pravdepodobnosti výskytu stochastických účinkov na zdravie človeka (napr. rakovina a vážne dedičné javy).

VII. Opatrenia navrhnuté na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a zdravie

Územnoplánovacie opatrenia

V rámci územnoplánovacích opatrení nie je potrebné navrhovať žiadne opatrenia.

Preventívne opatrenia

Najvýznamnejším preventívnym opatrením, bude komplexná a účinná radiačná ochrana, ktorá musí zabrániť vzniku škodlivých účinkov žiarenia na zdravie človeka a obmedziť pravdepodobnosť stochastických účinkov na prijateľnú úroveň. Základným cieľom teda bude zabezpečiť účinnú radiačnú ochranu a to dvomi základnými postupmi:

1. detailným projektovaním technických opatrení na zabezpečenie radiačnej ochrany
2. preventívnym dozorom (kontrola predloženej projektovej dokumentácie).

Zabezpečenie ochrany pracovníkov a obyvateľov proti nepriaznivým účinkom ionizujúceho žiarenia bude v zásade vykonané implementáciou a kombináciou nasledovných princípov:

- eliminovať/minimalizovať výskyt pracovníkov v dosahu rizikových radiačných polí
- zabezpečiť čo najväčšiu vzdialenosť receptora od centier radiačných polí
- zabezpečiť čo najkratší pobyt osôb v dosahu radiačných polí
- vybudovať pasívnu ochranu z tieniaceho materiálu medzi pracovníkmi a centrami radiačných polí
- zabezpečiť dostatočnú ventiláciu (výmenu) vzduchu na pracovisku s efektívnou filtráciou vzduchu
- zabezpečiť správnu organizáciu práce prevádzkovými predpismi a postupmi a pracovným a havarijným poriadkom na pracovisku.

Technické a technologické opatrenia

Technické a technologické opatrenia budú vychádzať zo samotného projektového návrhu konkrétnej činnosti tak, aby poskytovali dostatočnú odolnosť voči akejkoľvek prevádzkovej záťaži a zabránili úniku rádioaktívnych látok z pracovného prostredia do okolia. Technické opatrenia sú popísané priamo v popise technického riešenia navrhovanej činnosti v kapitole B. II.8

Významných opatrením je aj zabezpečenie dostatočných kapacít vhodných technických a technologických zariadení na vykonanie fragmentačných a dekontaminačných prác. V súčasnosti prebieha samostatný proces posudzovania pre výstavbu nového veľkokapacitného F&D zariadenia JE V1, kde sú podrobne zhodnotené vplyvy tejto činnosti na životné prostredie a uvedené všetky opatrenia na zmiernenie negatívnych vplyvov na životné prostredie a zdravie človeka.

Ďalším významným opatrením je vybudovanie vhodných a dostatočných kapacít skladovacích priestorov pre RAO. Tejto úlohe sa venovala a venuje zvýšená pozornosť a rieši sa na úrovni viacerých projektov zameraných na prípravu IS RAO v Jaslovských Bohuniciach (táto činnosť bola samostatne posudzovaná) a rozšírenie kapacity RÚ RAO v Mochovciach. Po splnení týchto úloh bude vytvorená dostatočná kapacita na skladovanie a uloženie RAO vzniknutého počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1.

Opatrenia na obmedzenie rádioaktívnych výstupov do ovzdušia

Kritickou úlohou počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1 bude minimalizácia a kontrola kontaminácie ovzdušia za použitia rôznych zmierňujúcich opatrení. Tieto opatrenia budú zohľadňovať nasledovné prístupy:

- Metóda demontáže bude v max. možnej miere preferovaná pred metódou rezania pri vyrad'ovaní kontaminovaných komponentov a zariadení.
- Je potrebné inštalovať bariéry slúžiace na ohraničenie kontaminácie.
- Pracoviská so značným rizikom kontaminácie ovzdušia (nad 50 Bq/m³ pre zdroje beta a gama žiarenia) je potrebné priestor vybaviť systémom odsávania vzduchu.
- Vetracie systémy z nádrží obsahujúcich rádioaktívne kvapaliny by mali byť spojené s ventilačným systémom pre kontaminovanú vzdušninu a vedené do filtračného

zariadenia. Tým sa redukuje tak rádioaktivita ovzdušia v pracovnom prostredí, ako aj jeho výpuste do atmosféry.

Základné opatrenia navrhované na minimalizáciu emisií do ovzdušia počas vyrad'ovania sa zakladajú na systémoch vyhrievania, ventilácie a klimatizácie (HVAC - Heating, Ventilation and Air Conditioning) a sú toho istého druhu ako systémy používané počas prevádzky.

Tieto systémy majú za cieľ vytvorenie vhodných hygienických podmienok pre personál a zariadenia, prevenciu šírenia kontaminácie, zabezpečenie filtrácie vzduchu, kontrolu a organizované vypúšťanie vzduchu kontaminovaného rádioaktívnymi aerosólmi, a pod..

Systémy HVAC sú rozdelené na vpuste (dodanie čerstvého vzduchu a vyhrievanie priestorov teplým vzduchom) a odvody (ventilácia priestorov a indukovaný odvod vzduchu potenciálne kontaminovaného aerosólmi do filtračných staníc a ventilačného komína).

Počas procesu 2. etapy vyrad'ovania JE V1 (napr. počas demontáže alebo mechanickej dekontaminácie) by mohli byť doplnené ďalšie dodatočné ventilačné systémy pre zvýšenie celkovej účinnosti systému. Takéto zariadenia by mali byť pripojené na hlavný ventilačný systém, alebo vybavené predfiltrami a HEPA (High Efficiency Particulate Air) filtrami ako aj nasávaním vzduchu, aby sa minimalizovali a kontrolovali celkové plynné výpuste do atmosféry.

Opatrenia na minimalizovanie rádioaktívnych výpustí do povrchovej a podzemnej vody

Základné opatrenia pre minimalizáciu a redukciiu emisií do hydrosféry počas 2. etapy vyrad'ovania JE V1 predstavujú základnú štruktúru troch oddelených kanalizačných systémoch pre dažďovú vodu, splaškovú vodu a nízko-aktívnu odpadovú vodu.

Cieľom je zachytiť najmä kvapalné rádioaktívne látky, vznikajúce tak pri plánovaných vyrad'ovacích činnostiach ako aj pri neštandardných situáciách, prostredníctvom špeciálneho drenážneho systému inštalovaného v priestore vykonávaných prác. Zachytené kvapaliny sú odvádzané do zariadení pre úpravu tekutého odpadu.

V prípade demontáže zariadení alebo komponentov obsahujúcich kvapaliny je i za predpokladu, že budú kvapaliny vopred odstránené, nutné vychádzať z toho, že určitý únik nemožno celkom vylúčiť a je preto potrebné vykonať zodpovedajúce opatrenia pre zabránenie úniku kontaminovaných kvapalín.

Opatrenia pre minimalizáciu a zmiernenie negatívnych vplyvov na povrchovú a podzemnú vodu budú:

- správne a účinné nakladanie s kvapalnými RAO,
- bezchybná funkčnosť všetkých tesniacich prvkov, či už v technologických systémoch alebo v miestnostiach (podlahy, podlahy/stena)
- potrubné systémy s rizikom upchatia budú opatrené prvkami umožňujúcimi prepláchnutie vodou alebo pretlak vzduchom,
- nádoby/nádrže obsahujúce kontaminované kvapaliny nebudú pod terénom, ale umiestnené do nadzemných miestností,
- potrubia z nádrží obsahujúcich rádioaktívne kvapaliny vedené do zberných nádrží pre kontaminované kvapaliny,
- priebežný program monitorovania, vrátane pravidelných kontrol a vhodných postupov údržby aktívneho drenážneho systému,

- prevádzkové postupy pre vykonanie procesu radiačnej kontroly hlavných zdrojov kvapalných RAO.

Opatrenia zamerané na minimalizáciu vzniku RAO

Hlavné opatrenia pre minimalizáciu vzniku RAO pri zdroji budú prevažne organizačného charakteru a budú preferovať nasledovné postupy:

- dôsledné oddelenie čistých materiálov od kontaminovaných materiálov (vysoká účinnosť dekontaminácie),
- zavedenie systému triedenia a separovania tokov odpadov , aby sa zabránilo nevhodnému miešaniu a zabezpečila efektívnejšia klasifikácia a následné nakladanie s odpadmi,
- recyklácia a opätovné použitie odpadov,
- implementácia dobrých prevádzkových praktík počas činností vyrad'ovania, vedúca k redukcii množstva odpadu.

Opatrenia zamerané na redukcii množstva a objemu by mali zahŕňať prinajmenšom:

- dôslednú dekontamináciu a/alebo vyčistenie,
- techniky redukcie odpadu pre zníženie objemu odpadu , (delenie na časti/ redukcia objemu veľkých objektov, technológie pred-lisovania v sudoch a vysokotlakového lisovania sú v areáli Bohuníc už k dispozícii),

Stanovené trasy pre transport odpadu a skladovanie odpadov na striktno vymedzených miestach musia byť dodržané. Vzhľadom na veľké množstvá premiestňovaných materiálov počas 2. etapy vyrad'ovania je nutnosť priebežnej kontroly dodržiavania pracovných postupov a prevádzkových predpisov kritická.

Opatrenia pre ochranu zdravia a bezpečnosti

Opatrenia pre ochranu voči účinkom radiácie (tínenie, vzdialenosť, radiačný monitoring a alarmy, časová kontrola atď.) a proti kontaminácii (dynamické a statické ohraničenia, dýchacie masky a/alebo iné ochranné pomôcky, merače povrchovej kontaminácie, kontrolovaný prístupový priestor, atď.) budú vykonané vzhľadom na riziká spojené s dekontaminačnými prácami podľa platných predpisov a všeobecných požiadaviek radiačnej ochrany.

Vzhľadom na zdravotné riziko pre obyvateľov v dôsledku 2. etapy vyrad'ovania JE V1 je potrebné konštatovať, že dopad na verejné zdravie je takmer úplne zanedbateľný, preto nie sú potrebné žiadne iné opatrenia na zmiernenie vplyvov na verejné zdravie v súvislosti s realizáciou navrhovanej činnosti.

Na predchádzanie rizika vzniku úrazov sú navrhované rôzne opatrenia prevažne organizačného charakteru nasledovne:

a) Manipulácia s nákladom:

- Žeriavy a iné zdvíhacie zariadenia, používané pre premiestňovanie komponentov, by mali zodpovedať požadovanej miere spoľahlivosti - podľa zodpovedajúcich kódov a štandardov. Túto mieru je potrebné verifikovať pomocou dôsledných analýz a testov.
- Zdvíhacie zariadenia musia byť vybavené systémom bezpečnostného blokovania a kontroly nákladu pre zaistenie bezpečnej manipulácie s nákladom v prípade

prerušenia dodávky elektrickej energie alebo mechanických porúch tak, aby zabránili pádu nákladu.

- Žeriavy a zdvíhacie zariadenia musia byť riadené výlučne skúsenými pracovníkmi so zodpovedajúcou kvalifikáciou.
- Premiestňovanie veľkých nákladov v horizontálnom smere je potrebné vykonávať v najmenej možnej výške.
- Premiestňovanie veľkých nákladov by malo v prípade potreby zahŕňať preverenie integrity/stability predmetných stavebných objektov.

b) *Narušenie kontajmentu:*

- V prípade narušenia kontajmentu je potrebné okamžite prerušiť demontážne práce na dotknutom pracovisku. Po zhodnotení rádiologickej situácie sa prijímajú potrebné eliminujúce, zmierňujúce a opravné opatrenia.

c) *Kontrola nebezpečných materiálov:*

- Je potrebné vykonať samostatnú analýzu pre kontrolu prítomnosti azbestu a keramických vlákien vo veľkých izolačných komponentoch (potenciálne karcinogénny materiál) a v prípade pozitívneho nálezu prijať zodpovedajúce opatrenia vhodné pre nakladanie s nimi a ich odstránenie podľa príslušných štandardov.

Na ochranu pracovníkov je potrebné prijať všeobecné opatrenia:

- Tienenie, radiačná ochrana a monitorovanie.
- Čistenie priestorov od nebezpečných a toxických materiálov (azbestu, rozpúšťadiel, ťažkých kovov...).
- Vyprázdnenie systémov, odstránenie kalu a dekontaminácia na mieste pre zníženie dávkového príkonu.
- Odstránenie pohonných látok a horľavých materiálov (mazacie oleje, palivo, iné oleje, organické rozpúšťadlá, plasty, drevo ...), odstraňujúc tak najväčšiu časť horľavých prvkov z priestoru. Overenie účinnosti ochranných opatrení, ak sa demontážne práce vykonávajú po častiach, pričom zostávajú systémy, ktoré majú byť v priestoroch v prevádzke.
- Vymedziť a oddeliť oblasti a priestory, v ktorých sa očakáva povrchová kontaminácia v dôsledku demontážnych prác alebo rezania.
- Kontrola materiálov a pracovníkov prekračujúcich hranice KP

Opatrenia na prevenciu dopadov na ovzdušie

Činnosti, ako demolácia budov a drvenie stavebných materiálov boli identifikované aj ako zdroje emisií prachových častíc. Aby sa zabránilo šíreniu týchto častíc mimo areálu JE v rozsahu ktorý by pre obyvateľov predstavoval zhoršenie imisnej situácie budú využité nasledovné zmierňujúce opatrenia:

- Demolačné práce: Minimalizácia šírenia prašnosti v momente demolácie tzv. metódou water jet (vodná clona) ktorá sa štandardne využíva v kombinácii s vhodnými metódami demolácie, alebo v kombinácii s dodatočnými opatreniami na zníženie prašnosti (záchytným prehradením, oplotením, atď.)

- Drviace zariadenia: drvenie stavebných materiálov môže tiež predstavovať zdroj prachových častíc, ak nie je v mieste uplatnený vhodný projekt. Drviace zariadenia budú spĺňať medzinárodné požiadavky na BAT a budú mať uzatvorené dopravníkové pásy, wind design manažment, a iné.
- Transport prašných materiálov: tiež môže predstavovať zdroj prachu, hoci sa nepredpokladá transport prašných materiálov mimo areál JE. Budú využité štandardné zmiernujúce opatrenia ako napr., využívanie spevnených ciest, skrúpanie nespevnených ciest a skladovacích plôch, prekrytie a čistenie nákladných vozidiel, atď.

Administratívne/legislatívne, organizačné a prevádzkové opatrenia

Medzi tieto opatrenia patrí stanovenie zodpovedností, limitov, podmienok, prevádzkových postupov a havarijných plánov a účinná kontrola ich dodržiavania a implementácie.

Limity a podmienky

Stanovené limity a podmienky zabráňujú prekročeniu úrovni jednotlivých výstupov a hodnôt stanovených veličín v technologických zariadeniach. Tým sa garantuje obmedzenie vzniku nežiaducich stavov ohrozujúcich personál a obyvateľov, alebo poškodenie zariadenia. Všetky činnosti 2. etapy procesu vyrad'ovania JE V1 budú vykonané v súlade s platnými povoleniami a nariadeniami. Limity a podmienky stanovuje a ich plnenie sledujú kompetentné orgány (ÚVZ SR a ÚJD SR).

Prevádzkové predpisy

Prevádzkové predpisy zahŕňajú technologické postupy ktorých splnenie zabezpečuje požadovanú bezpečnosť prevádzky. Vyrad'ovacie činnosti počas 2. etapy budú vykonávané výlučne podľa schválených prevádzkových predpisov a postupov

Vyrad'ovanie je proces v ktorom sa podmienky a konfigurácie zariadenia postupne menia a to predstavuje zvýšené riziko požiaru . Protipožiarne organizačné opatrenia budú:

- Personál musí byť vyškolený v oblasti požiarnej ochrany
- Na riadenie radiačnej ochrany a bezpečnosti počas núdzových evakuačných scenárov z dôvodu požiaru musia byť stanovené jasné pravidlá a postupy
- Osobné ochranné pomôcky musia byť pravidelne kontrolované a testované a udržiavané vo funkčnom stave.
- Musia byť pravidelne inventarizované, kontrolované a testované manuálne protipožiarne prostriedky, hasiace prístroje, hadice, náplne, prenosné svetlá, komunikačné a ventilačné zariadenia
- Musí byť definovaný program inšpekcií, testovania a údržby na zabezpečenia overovania funkčnosti zriadených proti požiarneho systémov.
- Riadenie prác ktoré zahŕňajú tepelné procesy počas 2. etapy vyrad'ovania by malo vylúčiť práce so zápalnými a horľavými materiálmi alebo iné nebezpečenstvá požiaru v území s nedostatočnou proti požiarou ochranou

Organizačné opatrenia súvisia aj s existenciou a riadením dokumentácie, ktorá podrobne opisuje technické a technologické opatrenia na ochranu životného prostredia a zdravia zamestnancov.

V spoločnosti JAVYS už v súčasnosti existuje relevantná systémová dokumentácia vypracovaná a využívaná k zníženiu rizika nekontrolovaného uvoľnenia nebezpečných látok a rádionuklidov do životného prostredia, napr.:

- BZ/OŽ/ZSM Ochrana životného prostredia
- BZ/OŽ/SM-01 Ochrana vôd, zaobchádzanie s nebezpečnými látkami a práca v aplikácii MCHL
- BZ/OŽ/SM-02 Ochrana ovzdušia, prírody a krajiny
- BZ/OŽ/SM-03 Odpadové hospodárstvo
- BZ/RO/ZSM Radiačná ochrana
- BZ/RO/SM-01 Pravidlá radiačnej ochrany
- BZ/RO/SM-02 Uplatňovanie princípu ALARA
- BZ/RO/SM-07 Distribúcia a evidencia rádioaktívnych žiaričov a rádioaktívnych látok
- BZ/RO/SM-08 Monitorovanie radiačnej situácie na sekundárnych objektoch
- NO/RA/ZSM Nakladanie s RAO a IRAO
- NO/RA/SM-01 Triedenie a evidencia RAO a IRAO
- NO/RA/SM-02 Preprava RAO a IRAO
- NO/RA/SM-03 Skladovanie RAO a IRAO
- NO/RA/SM-04 Spracovanie a úprava RAO a IRAO
- NO/RA/SM-06 Nakladanie s VBK
- NO/RA/SM-07 Nakladanie s RAO z JZ V1

Existujúci environmentálny, BOZP a sociálny systém manažérstva zavedený v JAVYS, a.s. vytvára priestor pre ďalšie administratívne a organizačné opatrenia. Vrcholovým riadiacim dokumentom zabezpečujúcim zavedenie a funkčnosť systému manažérstva environmentálnych, sociálnych a BOZP aspektov je Príručka integrovaného systému manažérstva. ISM spoločnosti popísaný v tejto príručke je zavádzaný a udržiavaný ako nástroj vedenia spoločnosti na riadenie všetkých procesov v spoločnosti. ISM je v súlade s politikami prioritne zameraný na zabezpečovanie jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení, ale obsahuje aj procesy zamerané na bezpečnosť práce, ochranu životného prostredia, radiačnú ochranu (personálu a obyvateľstva), ekonomickú efektívnosť, služby IT a ostatné aspekty podnikateľskej činnosti. Na udržiavanie ISM sú zabezpečené príslušné finančné, technické a ľudské zdroje v súlade so zdrojmi na zabezpečenie jadrovej bezpečnosti jadrových zariadení spoločnosti JAVYS, a.s.

V súlade so Stratégiou Jadrovej a vyrad'ovacej spoločnosti, a.s. v oblastiach kvality, životného prostredia, bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany, bezpečnosti, odbornej prípravy zamestnancov, služieb informačných technológií a informačnej bezpečnosti sú stanovené nasledovné politiky, ktoré vyhlasuje vedenie spoločnosti.

- Politika kvality,
- Environmentálna politika,
- Politika BOZP
- Politika služieb informačných technológií.

Tieto politiky sú súčasťou Politiky ISM JAVYS, a.s. ktorá je budovaná v súlade s nasledovnými normatívnymi, resp. právnymi požiadavkami alebo odporúčaniami:

- normy STN EN ISO 9001: 2009 Systémy manažérstva kvality. Požiadavky,
- normy STN EN ISO 14001: 2005 Systémy environmentálneho manažérstva, Špecifikácia s návodom na použitie,
- normy STN OHSAS 18001: 2009 Systémy manažérstva bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Požiadavky
- normy STN ISO/IEC 20000-1: 2008 Informačné technológie. Manažment služieb. Časť 1: Špecifikácia,
- § 25 ods. 1 zákona č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov s podrobnosťami vo vyhláske ÚJD SR č. 431/2011 o systéme manažérstva kvality,
- bezpečnostných požiadaviek MAAE GS-R-3 (2006) Systém riadenia zariadení a činností.

Jednotlivé politiky sú rozpracované do plánov a programov, napr.

- "Environmentálne, BOZP a sociálne manažérske plány":
- Ciele spoločnosti JAVYS, a.s. na rok 2013 - Pre napĺňanie stratégie politik spoločnosti JAVYS, a.s. stanovuje vrcholový manažment „Ciele Jadrovej a vyrad'ovacej spoločnosti, a.s.“ na jednotlivé roky; predstavujú konkrétne úlohy s merateľnými ukazovateľmi.
- Dlhodobé a krátkodobé environmentálne ciele a programy environmentálneho manažérstva JAVYS, a.s.
- Programy realizácie politiky BOZP JAVYS, a.s. na rok 2013

Jednotlivé politiky, plány a programy sú aplikovateľné aj na 2. etapu vyrad'ovania JE V1.

Kompenzačné opatrenia

Nie sú navrhované žiadne kompenzačné opatrenia.

Iné opatrenia

Medzi špecifické opatrenia zamerané na minimalizáciu negatívneho vplyvu azbestu na zdravie pracovníkov možno zaradiť nasledovné: (okrem povinnosti nosiť OOP)

- Lekárska preventívna starostlivosť
- Pracovníci vystavení expozícii prachových častíc absolvujú lekársku prehliadku pred zahájením prác a po ich skončení (najmenej však každé 3 roky). Lekárska prehliadka sa vykoná u zmluvného lekára spoločnosti.
- Zabezpečenie kontroly koncentrácie respirabilných vlákien vo vzduchu
- Meranie a kontrolu koncentrácie respirabilných vlákien vo vzduchu zmluvne zabezpečuje príslušný Regionálny úrad verejného zdravotníctva.

Vyjadrenie k technicko-ekonomickej realizovateľnosti opatrení

Všetky spomínané opatrenia v oblasti prevencie, eliminácie a minimalizácie vplyvov navrhovanej činnosti sú plne realizovateľné za použitia prístupných technických vymožeností a ekonomických prostriedkov.

Opatrenia budú hradené z prostriedkov, ktoré JAVYS, a.s. zabezpečí prostredníctvom grantu z BIDSF a z prostriedkov zo slovenských zdrojov (Národný jadrový fond, vlastné zdroje JAVYS, a.s.).

VIII. Porovnanie variantov navrhovanej činnosti a návrh optimálneho variantu

MŽP SR upustilo na základe žiadosti navrhovateľa od variantného riešenia, a preto je predmetom hodnotenia len variant nulový a jeden variant riešenia. Detailný popis reálneho stavu nulového variantu – stavu v ktorom sa vyraďovanie JE V1v súčasnosti nachádza je uvedený v prílohe 17a 18: Stav súborov bloku 1 a bloku 2 JE V1.

Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu

Pre potreby multikritériálneho hodnotenia variantov je potrebné definovať tie kritéria/environmentálne aspekty, ktoré sú relevantné vstupom a výstupom navrhovanej činnosti v danom prostredí. Za najdôležitejšie kritériá pre hodnotenie a výber optimálneho variantu boli zvolené nasledovné:

- radiačná záťaž obyvateľstva
- vznik a nakladanie s RAO
- vznik a nakladanie s konvenčnými odpadmi
- znečistenie ovzdušia
- znečistenie vôd
- hluk a vibrácie
- dopravná situácia
- kvalita života vzhľadom na radiačnú bezpečnosť obyvateľstva
- socio-ekonomické súvislosti (najmä zamestnanosť).

Multikritériálny model bol navrhnutý s pohľadu trvalo udržateľného rozvoja zohľadňujúci ekonomiku, environmentálny vplyv a vplyv v sociálnej oblasti.

Stanovenie váh kritérií

Váhy kritérií stanovené ľubovoľnou metódou sú vždy do určitej miery subjektívne podmienené voľbou použitej metódy a tiež samotnými hodnotiteľmi. Preto boli použité odlišné metódy stanovenia váh a boli kolektívne posúdené. Váhy jednotlivých kritérií boli určené dvoma spôsobmi - metódou párového hodnotenia -Fullerov trojuholník/Saatihio matica a Metfesselovou alokácia bodov).

Pre stanovenie váh kritérií sme využili kvantitatívne párové porovnanie, pri ktorom sa porovnávajú vždy páry kritérií navzájom a hodnotenie sa ukladá do tzv. Saatyho matice $S = (s_{ij})$ podľa nasledovného systému:

$$(s_{ij}) = \begin{cases} 1 - i \text{ a } j \text{ sú rovnocenné} \\ 3 - i \text{ je slabo preferované pred } j \\ 5 - i \text{ je silne preferované pred } j \\ 7 - i \text{ je veľmi silne preferované pred } j \\ 9 - i \text{ je absolútne preferované pred } j \end{cases}$$

Hodnoty 2,4,6 a 8 sú ponechané pre hodnotenie medzistupňov. Hodnota $s_{ii} = 1$ pretože kritérium je rovnocenné samo so sebou a musí platiť, že $s_{ji} = 1/s_{ij}$ a hodnota s_{ij} predstavuje približný pomer váh kritéria i a j , v matematickom zápise $s_{ij} \approx v_i/v_j$. Geometrickým priemerom riadkov matice S je minimalizácia rozptylu od v_i/v_j v matematickom vyjadrení pre každé i :

$$s_i = \prod_{j=1}^k s_{ij} \quad \text{vypočítame hodnotu } R_i = (s_i)^{1/k} = \sqrt[k]{s_i}, \text{ pričom } k - \text{celkový počet kritérií}$$

a určíme váhy kritérií podľa vzťahu: $v_i = R_i / \sum_{i=1}^k R_i$

Výsledkom je:

1.1.1 Saatiho matica metódy párového porovnávania (Fullerov trojuholník)

Kritérium	a	b	c	d	e	f	g	h	ch	s_i	R_i	v_i
a	1	7	9	5	5	3	3	7	7	694575	3,84	0,33
b	1/7	1	5	3	3	5	5	1/5	1/7	4,5918	1,15	0,10
c	1/9	1/5	1	3	3	1/3	1/3	1/7	1/7	0,00045	0	0
d	1/5	1/3	1/3	1	3	1/3	3	1/7	1/7	0,00136	0	0
e	1/5	1/3	1/3	1/3	1	3	3	1/7	1/7	0,00136	0	0
f	1/3	1/5	3	3	1/3	1	1/3	1/7	1/7	0,00136	0	0
g	1/3	1/5	3	1/3	1/3	3	1	1/7	1/7	0,00136	0	0
h	1/7	5	7	1/7	7	7	7	1	3	735	1,934767	0,17
ch	1/7	7	7	7	7	7	7	1/3	1	5764801	4,74357	0,40
Σ											11,6683	1

Kritérium: a - radiačná záťaž obyvateľstva, b - vznik a nakladanie s RAO, c - vznik a nakladanie s konvenčnými odpadmi, d - znečistenie ovzdušia, e - znečistenie vôd, f - hluk a vibrácie, g - dopravná situácia, h - kvalita života vzhľadom na bezpečnosť, ch - socio-ekonomické súvislosti (najmä zamestnanosť).

Váha kritéria má zostupný charakter v rade: socio-ekonomické vzťahy > radiačná záťaž obyvateľstva > kvalita života vzhľadom na radiačnú bezpečnosť > vznik a nakladanie s RAO >> znečistenie ovzdušia = znečistenie podzemnej vody = hluk a vibrácie = dopravná situácia > vznik a nakladanie s konvenčným odpadom.

Dve kritéria - radiačná záťaž obyvateľstva a socio-ekonomické súvislosti sú podľa multikritériálneho hodnotenia environmentálnymi kritériami s najväčšou váhou hodnotenia a porovnávania variantov.

Rozdelenie sumy 100 bodov medzi jednotlivé kritéria podľa ich dôležitosti podľa metódy Metfesselovej alokácie je zobrazené v nasledujúcej v tabuľke:

Tab. č. 37: Rozdelenie sumy 100 bodov (Metfesselova alokácia)

Kritérium	Body	Váha kritéria
Radiačná záťaž obyvateľstva	20	0,20
Vznik a nakladanie s RAO	15	0,15
Vznik a nakladanie s konvenčnými odpadmi	5	0,05
Znečistenie vôd	5	0,05
Znečistenie ovzdušia	5	0,05
Dopravná situácia	5	0,05
Hluk a vibrácie	5	0,05
Kvalita života z hľadiska bezpečnosti	10	0,10
Socio-ekonomické súvislosti (najmä zamestnanosť).	30	0,30

Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty

Metódy multikritériálneho hodnotenia variantov nemohli byť použité v plnej miere, pretože od variantného riešenia sa upustilo a porovnávať môžeme len nulový variant a jeden variant riešenia pri zohľadnení váhy jednotlivých kritérií určenej obidvoma spôsobmi (A - metóda párového porovnávania Saatiho matica/Fullerov trojuholník a B - Metfesselova alokácia). Veľkosť vplyvov bola hodnotená v 5 stupňovej škále

Tab. č. 38: Výber optimálneho variantu

Kritérium/environmentálny aspekt	Váha		Priemer váhy	Nulový variant	Veľkosť/rozsah vplyvu variantu riešenia 1	Významnosť vplyvu
	A	B				
radiačná záťaž obyvateľstva	0,33	0,20	0,2750	0	-1	-0,275
vznik a nakladanie s RAO	0,10	0,15	0,1250	0	-2	-0,250
vznik a nakladanie s odpadmi	0	0,05	0,0025	0	-2	-0,005
znečistenie vôd	0	0,05	0,0025	0	-1	-0,005
znečistenie ovzdušia	0	0,05	0,0025	0	-1	-0,005
dopravná situácia	0	0,05	0,0025	0	-1	-0,005
hluk a vibrácie	0	0,05	0,0025	0	-2	-0,005
kvalita života - bezpečnosť	0,17	0,10	0,1350	0	+2	+0,270
socio-ekonom. súvislosti	0,40	0,30	0,3500	0	+3	+1,050
Suma					-5	+0,770

* znamienko "-" a "+" vyjadrujú negatívny a pozitívny vplyv v rámci daného kritéria

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že variant riešenia prináša celkový pozitívny vplyv.

Z hodnotenia významnosti vplyvov vyplynulo, že realizáciou činnosti by sa dosiahol celkový pozitívny vplyv a významný socio-ekonomický vplyv, čo v žiadnom prípade nie je prekvapujúci výsledok hodnotenia, pretože cieľom posudzovanej činnosti je komplexné odstránenie v súčasnosti nevyužívaného jadrového zariadenia a uvoľnenie územia pre ďalšie priemyselné využitie, čo vytvára podmienky aj pre vytvorenie možností vzniku pracovných príležitostí v budúcnosti a v súčasnosti podmienky pre využitie existujúcej a kvalifikovanej pracovnej sily počas obdobia 17 rokov príprav a realizácie vyrad'ovacích činností. Významnosť negatívnych vplyvov činnosti nebola preukázaná.

Porovnaním s nulovým variantom, variant riešenia prináša aj pozitívny vplyv v oblasti kvality života dotknutého obyvateľstva z hľadiska radiačnej bezpečnosti a veľmi málo významný negatívny vplyv, ktorý pre životné prostredie nepredstavuje významnejšie riziko zhoršenia

súčasného stavu. Navyše, všetky negatívne vplyvy majú krátkodobý charakter (max. trvania 5-10 rokov). Riziko ovplyvnenia zdravia obyvateľov radiačnou záťažou v dotknutom území nebolo modelovým výpočtom efektívnych dávok preukázané.

Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu

V prípade jednovariantného riešenia je možné odporučiť buď variant riešenia (variant 1) alebo nulový variant (V0). Posudzovaný variant 1 navrhovanej činnosti odporúčame k realizácii s nasledovným odôvodnením:

Navrhovaná činnosť predstavuje pre lokalitu JE V1 Bohunice plynulé pokračovanie procesu vyrad'ovania v rámci jeho 2. etapy v časovom období rokov 2015 – 2025. SR sa zaviazala odstaviť JE V1 v rámci prístupových rokovaní o vstupe SR do Európskej únie. Prerušenie vyrad'ovania by predstavovalo porušenie medzinárodných záväzkov SR a navyše, SR by prišla o finančné prostriedky z Medzinárodného fondu na podporu odstavenia JE V1.

Navrhovaný variant je v súlade s prijatými strategickými a koncepčnými dokumentmi SR v oblasti energetiky a spoločnosti JAVYS, a.s.

Zastavenie procesu vyrad'ovania v prvej etape by predstavovalo neefektívne/zbytočné využitie finančných prostriedkov spotrebovaných na činnosti vyrad'ovania v 1. etape a na prípravné činnosti pre 2. etapu vyrad'ovania JE V1.

Z hľadiska environmentálneho nepredstavuje navrhovaný variant neúnosnú záťaž životného prostredia dotknutého územia.

Navrhovaný variant riešenia nijako neovplyvní územia ochrany prírody a krajiny v zmysle zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov ani územie európskej sústavy chránených území NATURA 2000 – SKCHVU054 Chránené vtáčie územie Špačinsko-nižnianske polia v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 27/2011.

Identifikované negatívne vplyvy na jednotlivé zložky životného prostredia sú nevýznamné a sú krátkodobého charakteru.

Modelovými výpočtami sa nepreukázalo riziko negatívneho ovplyvnenia zdravia dotknutého obyvateľstva počítaného pre najhorší možný scenár.

Prínosom navrhovaného variantu je aj skutočnosť, že z dlhodobého hľadiska sa eliminuje riziko súčasnej radiačnej záťaže pochádzajúcej z JE V1 v lokalite

V sociálno-ekonomickej oblasti sa predpokladajú pozitívne, krátkodobé aj dlhodobé potenciálne vplyvy pre variant riešenia v porovnaní s nulovým variantom, najmä v súvislosti s požiadavkami na pracovnú silu/zamestnanosť a uvoľnením územia pre ďalšie priemyselné využitie s možnosťou využitia existujúcich inžinierskych sietí a niektorých zariadení.

IX. Návrh monitoringu a poprojektovej analýzy

Návrh monitoringu od začatia výstavby, v priebehu výstavby, počas prevádzky a po skončení prevádzky navrhovanej činnosti

Monitorovanie činnosti významných z hľadiska radiačnej ochrany sa už v súčasnosti vykonáva podľa nariadenia vlády 345/2006 Z.z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením, zákona 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky MZSR 545/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách

na zabezpečenie radiačnej ochrany pri činnostiach vedúcich k ožiareniu a činnostiach dôležitých z hľadiska radiačnej ochrany.

Monitorovanie výpustí RAL ventilačným komínom

Monitorovanie výpustí RAL cez ventilačný komín sa vykonáva modernizovaným monitorovacím systémom, ktorý je umiestnený v stavebnom objekte SO 460 - Ventilačný komín. Tento systém predstavuje zálohované kontinuálne meranie aerosólov a proporcionálneho odberu vzoriek aerosólov na filter pre následné laboratórne meranie aktivity.

Súčasný monitorovací systém sú schopné zmerať nasledovné špecifické typy rádioaktívnych emisií:

- rádioaktívne vzácne plyny (Ar, Kr a Xe), ktoré sú pokladané za zdroje externého ožiarovania;
- rádioaktívne aerosóly s dlhšou dobou rozpadu (> 24 h), ktoré sú pokladané za zdroje vnútornej kontaminácie, ku ktorej dochádza pri inhalácii;
- rádioaktívny ^{131}I je kvôli svojim rádiochemickým vlastnostiam (vyskytuje sa v plynnej podobe a ako aerosól) monitorovaný samostatne zachytením na selekčných sorbentoch a je pokladaný za zdroj orgánovej dávky (príkon dávkového ekvivalentu v štítnej žľaze).

Okrem toho sú tiež monitorované iné rádionuklidy v odpadových plynch, predovšetkým tie, ktoré hrajú dôležitú úlohu pri hodnotení vplyvov na obyvateľstvo, napr., ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr , ^{239}Pu , keďže tieto rádionuklidy sú významné z hľadiska hodnotenia celkových vplyvov prevádzky na životné prostredie. Toto meranie je zabezpečené odberom vzoriek (vodná para, aerosóly, zlúčeniny oxidov uhlíka a uhľohydrátov) a následným rádiochemickým rozborom hore uvedených rádionuklidov za použitia metód selektívnej detekcie (kvapalnú scintilačný detektor, alfa spektrometria).

Používané zariadenia spĺňajú požiadavky kladené na „určené meradla“ v zmysle Zákona o metrologii č. 142/2000 a vykonávacej vyhlášky č. 210/2000.

Monitorovanie kvapalných výpustí

Monitorovanie výpustí do recipientov Váh a Dudváh sa vykonáva nasledovne:

Recipient Váh :

Miesto odberu, doba odberu a početnosť odberu vzoriek odpadových vôd zaústených do výsledného kanalizačného zberača SOCOMAN a následne do recipientu Váh sa vykonávajú v zmysle vydaného platného rozhodnutia vydaného na vypúšťanie odpadových vôd Okresným úradom Trnava č. OU-TT-OSŽP2-2013/00026/GI.

Recipient Dudváh :

Miesto odberu, doba odberu a početnosť odberu vzoriek odpadových vôd zaústených do otvoreného kanála Manivier a následne do recipientu Dudváh sa vykonávajú v zmysle vydaného platného rozhodnutia na vypúšťanie odpadových vôd Okresným úradom Trnava č. OU-TT-OSŽP2-2013/00026/GI.

Odbery vzoriek a analýzy na sledovanie dodržiavania povolených limitných hodnôt ukazovateľov znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách vypúšťaných do povrchových

vôd vykonávajú iba akreditované laboratóriá pre oblasť vôd v súlade s požiadavkami slovenskej technickej normy.

Monitorovanie kvapalných výpustí sa vykonáva v objekte 800:V1 a na hranici JAVYS, a.s. do odvádzача Socoman. Odpadné vody sú po zmeraní v nádrži odvádzané do odvádzача vôd Socoman, kde sú merané kontinuálnym meraním sumárnej aktivity monitorom MR 100. Zariadenia spĺňajú požiadavky kladené na „určené meradla“ v zmysle Zákona o metrológii č. 142/2000 a vykonávacej vyhlášky č. 210/2000 Z.z..

MERANIE MNOŽSTVA ODPADOVÝCH VÔD

Recipient Váh – odpadové vody z JAVYS:

Množstvo vypúšťaných odpadových vôd z JAVYS, a.s. (okrem dažďových) do recipientu Váh cez potrubný zberač SOCOMAN je trvale sledované v mernom objekte č. 368. Sledovanie množstva sa vykonáva primárnym zariadením – Venturiho merný žľab a sekundárnym zariadením – ultrazvukovou sondou merania výšky hladiny vody – s vyvedením na PC v aplikácii Symocher JAVYS.

Recipient Dudváh :

Množstvo vypúšťaných odpadových vôd z JAVYS, a.s. (aj dažďových) do recipientu Dudváh nebolo trvale sledované do septembra 2012 (nebolo podmienkach rozhodnutia). Realizáciou investičnej akcie „Systém monitorovania vypúšťania odpadových vôd do Maniviera“ sa zabezpečilo od októbra 2012 meranie množstva vypúšťaných vôd z retenčných nádrží v mernom objekte č. 900:V1. Sledovanie množstva sa vykonáva primárnym zariadením – Parshallov žľab a sekundárnym zariadením – ultrazvukovou sondou s vyvedením na PC v aplikácii Symocher JAVYS.

Koncentrácie bežných znečisťujúcich látok vo vypúšťaných vodách sa kontinuálne merajú v obj. 368 pre vody vypúšťané potrubným zberačom Socoman do Váhu a v obj. 900 pre vody vypúšťané z retenčných nádrží, do ktorých je zaústená dažďová kanalizácia – recipient Dudváh. Sledovanými ukazovateľmi sú pH, vodivosť, prietok, zákal, CHSK, NO₃ a NEL. Ostatné ukazovatele bežného znečistenia, v zmysle príslušného rozhodnutia, sú riešené akreditovanými odbermi a analýzami.

KONTROLNÉ NÁDRZE OBJEKTOV 803 A 801

Popis zdrojov JE V1 je uvedený v predpise 6110-INŠ-020 – „Radičná kontrola odpadových vôd JAVYS“.

Vypúšťanie z kontrolných nádrží objektu 803

Nízkoaktívne vody zo špeciálnej pracovne, hygienickej slučky a chemických laboratórií sú zhromažďované v kontrolných nádržiach 21A, 21B, 22A, 22B, 31A, 31B, 31C, ktoré sa nachádzajú v miestnosti č.018 v objekte 803.

O povolenie vypúšťania žiada technik radiačnej bezpečnosti, ktorý odoberie vzorky z nádrží určených na vypustenie a doručí ich na laboratórne vyhodnotenie do laboratórií spektrometrie.

Vypúšťanie vôd povoľuje TRB-VZ na základe aktivít vzorky:

- do splaškovej kanalizácie, ak beta aktivita vzorky je menšia alebo rovná 20 Bq/l a aktivita trícia je menšia ako 1,95.105 Bq/l,
- do nádrží obj.801 na prečistenie po dohode s operátorom ŠOV ak beta aktivita vzorky je väčšia ako 20 Bq/l alebo aktivita 3T 1,95.105 Bq/l,

- z technologických dôvodov a po predchádzajúcom súhlase vedúceho odboru RO V1 5110 do splaškovej kanalizácie ak beta aktivita vzorky je v intervale 20-37 Bq/l a aktivita $3T \square 1,95.105$ Bq/l.

TRB-VZ urobí o začatí a ukončení vypúšťania a o aktivite vypúšťanej vody písomný záznam vo svojom denníku.

Vypúšťanie z kontrolných nádrží obj. 801

Technologické odpadné vody sa po prečistení na čistiacej stanici zhromažďujú v kontrolných nádržiach ČN 50 N-1, ČN 50 N-2, ČN 70 N-1 a ČN 70 N-2 v objekte č.801.

Vzorky vody z príslušnej nádrže pred vypúšťaním odoberá zamestnanec odb. 5140 na žiadosť SEZ operátora ŠOV - zmenového. Jedna vzorka slúži odboru 5140 na stanovenie sumárnej beta aktivity a trícia. Tieto výsledky slúžia TRB-VZ pri rozhodovaní v povolení vypúšťania odpadných vôd. Druhá vzorka (1 liter) sa prostredníctvom TRB-VZ dopraví do laboratórií spektrometrie. Tu sa vyhodnotí a výsledky analýz slúžia na bilancovanie vypúšťanej nádrže. Vzorky musia byť riadne označené.

O povolenie vypúšťania žiada SEZ operátor ŠOV- zmenový technika RB-VZ. Vypúšťanie vôd povoľuje TRB-VZ ak sú splnené nasledovné podmienky:

- sumárna objemová beta aktivita menšia ako 20 Bq/l,
- zistená objemová aktivita trícia.

Pri vypúšťaní musí byť zabezpečené u MSO dostatočné riadenie vypúšťaných vôd , aby objemová aktivita trícia v kontrolných objektoch neprekročila hodnotu 1,95.105 Bq/l. Prietok vypúšťanej vody je stanovený v prevádzkovom predpise 5-TPP-269 Systém špeciálnej kanalizácie a odpadových vôd ŠOV-3. Z technologických dôvodov a po predchádzajúcom súhlase vedúceho odb. RO V1 5110 je možné vypustiť kontrolné nádrže so sumárnou objemovou beta aktivitou v intervale 20 - 37 Bq/l.

TRB-VZ urobí zápis do denníka TRB-VZ o začatí a ukončení vypúšťania a o hodnotách objemových aktivít vypúšťaného média, o zabezpečení riadenia, o uzamknutí a zapečatení armatúry urobí zápis vo svojom denníku.

Každá nádrž musí byť vypúšťaná samostatne. Zakazuje sa vypúšťať viac nádrží súčasne z obj.801.

JE V1 a MSVP (areál V1):

Úplný popis merania aktivity kvapalných výpustí, organizácie vypúšťania a výpočet aktivít pre JE V1 je podrobne uvedený v predpisoch 6110-INŠ-020 Radičná kontrola odpadových vôd JAVYS 5-LAP-001 „Limity a podmienky bezpečného vyrad'ovania JZ JE V1“

Monitorovanie životného prostredia v okolí JAVYS, a.s.

Najdôležitejšou súčasťou monitorovania životného prostredia v okolí JAVYS, a.s. je tzv. teledozimetrický systém, ktorým sa sleduje nasledovné:

Aerosóly získané z kontinuálneho odberu

Odber aerosólov sa vykonáva kontinuálne v 24 staničkách tzv. teledozimetrického systému, rozmiestnených v okolí areálu Jaslovských Bohuníc prostredníctvom veľkoobjemových presávacích odberových zariadení s prietokom vzduchu cca 200 m³.hod-1. Filtre sú po 14 dňovej expozícii zlisované do tvaru tablety a merané na čele HPGe detektora.

Rádioaktivita spadov

Spady sú odoberané pomocou veľkoplošných odberových zariadení, inštalovaných na vybraných staničkách

Rádioaktivita mlieka

Vzorky mlieka sa odoberajú v týždenných intervaloch z dvoch mliekarní a dvoch poľnohospodárskych podnikov (Dolné Dubové – kravín, Drahovce – kravín, Nižná – kravín, Trnava – kravín) v objeme 2 l. Na týchto vzorkách sa vykoná gamaspektrometrická analýza na prítomnosť umelých rádionuklidov. Z týždenných vzoriek sa kumuluje mesačná vzorka, ktorá sa rádiochemicky spracuje a vykoná sa na nej gamaspektrometrická analýza

Rádioaktivita pitných a povrchových vôd

Pitné vody: Vzorky pitných vôd sa odoberajú jedenkrát za štvrtrok z desiatich odberných miest pitnej vody (Hlohovec, Kátlovce, Malženice, Siladice, Trakovice I a II, Veľké Kostolany, Zelenice, Žlkovce I a II) v množstve 10 l. Vzorky sa rádiochemicky spracujú a stanoví sa v nich celková aktivita a objem trícia (^3H) prostredníctvom kvapalino-scintilačnej spektrometrie.

Povrchové vody: Vzorky povrchových vôd sa odoberajú jedenkrát za mesiac v množstve 50 l (Dudvák – Bučany a Veľké Kostolany, Váh - Várov Šúr, Madunice, Žlkovce – kanál). Vzorky sa rádiochemicky spracujú a stanoví sa v nich celková aktivita a objem trícia (^3H) prostredníctvom kvapalino-scintilačnej spektrometrie.

Vrty radiačnej kontroly

Z vrtovej radiačnej kontroly sa odoberajú vzorky vôd dvakrát ročne s objemom 10 l – na jar a na jeseň. Vzorky sa rádiochemicky spracujú a stanoví sa v nich celková aktivita a objem trícia (^3H) prostredníctvom kvapalino-scintilačnej spektrometrie.

Rádioaktivita poľnohospodárskych produktov**Trávy, ďatelina a iné**

Vzorky trávy sa odoberajú dvakrát ročne, na jar a na jeseň v blízkosti teledozimetrických staničiek (vzorky trávy z 15 miest, vzorky ďateliny z troch miest). Vzorky sa v laboratóriách vysušia a zlisujú do valcovitého objemu. Na takto upravených vzorkách sa vykoná gamaspektrometrická analýza.

Rádioaktivita pôd

Vzorky pôd sa odoberajú jedenkrát ročne na desiatich miestach v dvoch hĺbkach - 0 až 2 cm a 2 až 5 cm. Odbery sa vykonávajú v dvoch skupinách – trávnaté povrchy, z ktorých sa odberajú vzorky na jar a ornice – vzorky sa odoberajú na jeseň. Vzorky sa v laboratóriách vysušia, homogenizujú a gamaspektrometricky vyhodnocujú.

In-situ meranie v teréne

In-situ gamaspektrometria sa vykonáva dvakrát ročne, na jar a na jeseň, v blízkosti teledozimetrických staničiek.

Meranie dávok

Meranie príkonu dávkového ekvivalentu žiarenia gama sa vykonáva prostredníctvom dozimetrov TLD, umiestnených v teledozimetrových staničkách. TLD dozimetre zo staničiek sa vyhodnocujú po mesačnej expozícii.

Meranie dávkového príkonu

Dávkové príkony sú merané kontinuálne na všetkých 24 staničkách teledozimetrových.

Špecifický monitoring

V súčasnosti je vypracovaný projekt geologickej úlohy "Monitorovanie a ochrana podzemných vôd a údržba sond a vrtov v areáli JE V1 a MSVP", číslo úlohy 2012-160. Autorom a realizátorom prác je spoločnosť GEO Slovakia s.r.o., Košice. Súčasťou je aj monitorovací plán na rok 2013 a 2014. Cieľom úlohy je realizácia pravidelného monitorovania hydrogeologickej situácie a kvality podzemných vôd s cieľom hodnotenia hydrogeologickej a kontaminačnej situácie z hľadiska historicky identifikovaných zdrojov a potenciálnych zdrojov kontaminácie podzemných vôd trícium v lokalite JAVYS, a.s. v J. B. Predmetom monitorovania a ochrany sú prioritne podzemné vody označené ako vody I. zvodnenej vrstvy (monitorované vo vybraných monitorovacích vrtoch) a priesakové vody (v priesakových sondách).

Účelom monitorovania je:

- zabezpečenie kontroly prevádzky vplyvu prevádzky JZ Bohunice na podzemné vody ako jednu zo zložiek ŽP
- zabezpečiť podklady pre pravidelné informovanie kontrolných a dozorných orgánov o stave radiačnej situácie v podzemných vodách
- trvalo získavať údaje o rádioaktívite a hydrogeologickej situácii podzemných vôd v lokalite a jej okolí za účelom vytvárania súboru dát pre historickú analýzu a upresňovanie referenčných úrovní
- cieľavedome využívať monitorovací systém, technické zariadenia a odborných pracovníkov v trvalej pohotovosti pre prípad havárie

Zhodnotenie monitorovania životného prostredia v okolí JAVYS, a.s.

V r. 2010 ako aj v r. 2011 boli vykonané analýzy cca 2000 vzoriek ročne zo životného prostredia z okolia areálu SE-EBO a JAVYS, a.s. Výsledky týchto analýz preukazujú, že vplyv SE-EBO a JAVYS, a.s. na ich okolie je minimálny až zanedbateľný.

Monitorovanie vypustí iných (nerádioaktívnych) škodlivých látok z KP do životného prostredia

Odpadové vody z KP sú vypúšťané dávkovo. Pred vypustením je vykonaná chemická a rádiochemická analýza vody pripravenej k vypusteniu. O vypúšťaných vodách je vedená podrobná evidencia.

Návrh kontroly dodržiavania stanovených podmienok

Kontrolu dodržiavania stanovených podmienok nie je potrebné navrhovať – je v organizácii JAVYS, a.s. jednoznačne stanovená Rozhodnutiami UVZ SR a UJD SR, ktoré vychádzajú z požiadaviek právnej úpravy SR.

X. Metódy použité v procese hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie a spôsob a zdroje získavania údajov o súčasnom stave životného prostredia v území, kde sa má navrhovaná činnosť realizovať

Získavanie údajov o stave životného prostredia

Na charakteristiku súčasného stavu životného prostredia boli využité:

- existujúce správy a dokumentačné materiály, ktorých zoznam je uvedený v kap. C.XII
- vedomosti, skúsenosti a úsudky expertov
- výsledky monitorovacích prác stavu životného prostredia pre JZ Bohunice
- správy a štúdie vypracované konkrétne pre JE V1 (kap. C.XII).

Na identifikáciu a hodnotenie vplyvov boli použité metódy:

- úsudok a odhad expertov
- skúsenosti z vyrad'ovania podobných zahraničných JZ
- porovnania s platnými kritériami definovanými právnymi predpismi SR
- expertné systémy/modelové výpočty pre hodnotenie dopadov prepravy RAO na obyvateľstvo; INTERTRAN-2/RADTRAN 4
- expertné systémy/modelové výpočty radiačnej záťaže obyvateľstva v okolí JAVYS z výpustí RAL do atmosféry a hydrosféry zohľadňujúce reálne meteorologické údaje získané z meraní na MS Teledozimetrického systému SE EBO Jaslovské Bohunice – Program ESTE AI, verzia 3.31
- medzinárodne uznávané postupy hodnotenia zdravotných rizík
- multikritériálne hodnotenie vplyvov, metóda párového porovnania environmentálnych kritérií, Saatiho matica, Metfesselova alokácia.

Pri hodnotení vplyvov počas celého procesu posudzovania boli rešpektované požiadavky a stanoviská dotknutých orgánov a dotknutých obcí vznesené na konzultačných dňoch, alebo na jednotlivých stretnutiach s navrhovateľom, resp. so spracovateľom správy. Celý proces sprevádzala informačná kampaň v zmysle prijatého Plánu zapojenia zainteresovaných strán.

Pri posudzovaní boli zohľadňované aj skúsenosti z vyrad'ovania JZ v iných krajinách (pozri prílohu 19: Vybrané medzinárodné skúsenosti z vyrad'ovania JZ).

XI. Nedostatky a neurčitosti v poznatkoch, ktoré sa vyskytli pri vypracúvaní správy o hodnotení

Základnou dokumentáciou pre potreby posudzovania vplyvov činnosti boli viaceré BIDSF projekty v rôznom stupni rozpracovanosti, ktoré na rozdiel od komplexného technického projektu obsahujú všeobecnejšie informácie o technickom riešení. Napríklad odhad množstiev výstupov, spotreby surovín a energií nesie značnú mieru neurčitosti, čo však v predprojektovej fáze posudzovania nie je ničím neobvyklým a k upresňovaniu dôjde až v ďalších krokoch povoľovacieho procesu.

XII. Prílohy k správe o hodnotení

- 1.1.2 Príloha 1. Časový harmonogram činností 2. etapy vyrad'ovania JE V1
- 1.1.3 Príloha 2. Demontáž a etapy spracovania aktivovaných materiálov z PO
- 1.1.4 Príloha 3. Demontáž a etapy spracovania kontaminovaných materiálov z PO
- 1.1.5 Príloha 4. Postupnosť činností demontáže a spracovania aktivovaných materiálov
- 1.1.6 Príloha 5. Postupnosť činností demontáže a spracovania kontaminovaných materiálov
- 1.1.7 Príloha 6. Pôdorys zóny pre rezanie nádoby reaktora
- 1.1.8 Príloha 7. Umiestnenie vnútorných častí reaktora v RPV - Celkový pohľad na blok ochranných rúrok
- 1.1.9 Príloha 8. Typická konfigurácia reaktora VVER 440 typ V-230
- 1.1.10 Príloha 9. Schéma spracovania HRAO
- 1.1.11 Príloha 10. Informácie o splnení požiadaviek Rozsahu hodnotenia
- 1.1.12 Príloha 11. Fotodokumentácia súčasného stavu JE V1 a dotknutého územia
- 1.1.13 Príloha 12. Informačný a konzultačný proces so zainteresovanými stranami
- 1.1.14 Príloha 13. Rádiologická štúdia
- 1.1.15 Príloha 14. Štúdia o rizikách prepravy a dopravy RAO
- 1.1.16 Príloha 15. Zoznam objektov JE V-1, ktoré budú vyradené a objektov, ktoré nebudú vyradené
- 1.1.17 Príloha 16. Rozdelenie rádionuklidov do tried podľa rádiotoxicity
- 1.1.18 Príloha 17. Vybrané medzinárodné skúsenosti z vyrad'ovania JZ
- 1.1.19 Príloha 18. Stav súborov

XIII. Všeobecne zrozumiteľné záverečné zhrnutie

Základné informácie

Jadrová elektrárň V1 (JE V1) v Jaslovských Bohuniciach, sa skladá z dvoch tlakovodných reaktorov typu VVER 440/230. Tieto reaktory boli uvedené do prevádzky v roku 1978 (prvý) a v roku 1980 (druhý). Vyradenie JE V1 na základe uznesenia vlády SR č. 801/99 (zo 14.septembra 1999) bolo nevyhnutným predpokladom pre vstup Slovenska do Európskej únie v súlade s energetickou politikou SR a bolo predmetom Protokolu č. 9 Aktu o podmienkach pristúpenia SR, ktorý bol podpísaný v Aténach v apríli 2003. 1. blok JE V1 bol trvalo odstavený 31.decembra 2006 a 2.blok bol odstavený 31.decembra 2008.

Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (EIA) plánovaného vyrad'ovania JE V1 sa začalo v júli 2002, kedy *Slovenské elektrárne, a.s. (SE)*, ako vtedajší vlastník, predložili Ministerstvu životného prostredia SR (MŽP SR) na posudzovanie zámer s názvom „*Komplexná štúdia vyrad'ovania JE V1*“ a proces posudzovania pokračoval vypracovaním správy o hodnotení pre činnosť „*Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1*“. Účelom EIA posudzovania vykonaného v rokoch 2006-2007 bolo vybrať optimálny variant vyrad'ovania JE V1. Tento EIA proces bol ukončený podľa vtedy platného zákona č. 127/1994 Z. z. (v súčasnosti zákon č. 24/2006 Z.z.) o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov záverečným stanoviskom pod názvom „*Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1*“, ktoré vydalo MŽP SR 7. marca 2007. Platnosť tohto záverečného stanoviska bola predĺžená rozhodnutím MŽP SR č. 2332/2010 - 3.4/hp a to na obdobie od 29.11.2010 do 30.11.2012.

Z hľadiska posudzovania vplyvov na životné prostredie je vyrad'ovanie jadrových zariadení predmetom nasledujúcich právnych ustanovení:

- Na národnej úrovni:
 - Zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Na medzinárodnej úrovni:
 - Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2011/92/EÚ o posudzovaní vplyvov určitých verejných a súkromných projektov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov (Smernica o EIA – Kodifikované znenie)
 - Dohovor o hodnotení vplyvu na životné prostredie presahujúceho štátne hranice (Espoo dohovor)

Výsledkom uvedeného procesu EIA bolo odporúčenie variantu „*Bezprostredného vyrad'ovania JE V1*“ k realizácii ako najvhodnejšieho spomedzi rozličných posudzovaných variantov. Tento variant predstavuje „najrýchlejšiu“ alternatívu pre dosiahnutie požadovaného stavu lokality, kedy sa odstránia rádioaktívne komponenty z technologických zariadení a objektov v najkratšom možnom čase. Bezprostredné vyrad'ovanie JE V1 je naplánované v dvoch etapách s termínom ukončenia v roku 2025.

19.júla 2011, na žiadosť spoločnosti JAVYS, a.s a po schválení Európskou komisiou v súlade s dohodou Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (EURATOM), vydal Úrad jadrového dozoru SR (ÚJD SR) rozhodnutie č. 400/2011, ktorým povolil 1. etapu vyrad'ovania JE V1. V súvislosti s týmto povolením dostala spoločnosť JAVYS, a.s. tiež povolenia od Úradu verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR):

- Rozhodnutie č. OOZPŽ/3761: Povolenie na činnosti vedúce k ožiareniu počas 1. etapy vyrad'ovania jadrovej elektrárne V1
- Rozhodnutie č. OOZPŽ/3760/2011: Povolenie na uvoľňovanie rádioaktívnych látok spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním v exhalátoch ventilačným komínom a v odpadových vodách jadrovej elektrárne V1.

Ako už bolo uvedené, proces EIA z rokov 2006-2007 vyústil do výberu optimálneho variantu vyrad'ovania JE V1. Avšak pri predkladaní EIA dokumentov chýbali v tom čase podrobnejšie

informácie o technickom riešení jednotlivých činností a preto, aj s ohľadom na niektoré zmeny v plánovaní činností sa spoločnosť JAVYS, a.s. po konzultáciách s MŽP SR rozhodla vykonať nový proces posudzovania vzťahujúci sa na 2.etapu vyrad'ovania JE V1. Záverečné stanovisko MŽP SR ktoré vyplynie z tohto procesu posudzovania bude slúžiť ako podklad pre rozhodnutie ÚJD SR o povolení 2. etapy vyrad'ovania JE V1.17. Júna 2013 predložila spoločnosť JAVYS, a.s. na MŽP SR Zámer „2.etapa vyrad'ovania JE V1 v Jaslovských Bohuniciach“. v ktorom bola navrhovaná činnosť predložená na posúdenie v jednom variante. MŽP SR vo svojom písomnom stanovisku č. 5602/2013-3.4/hp zo 17. mája 2013, súhlasilo so žiadosťou navrhovateľa upustiť od variantného riešenia. 23. Augusta 2013 vydalo MŽP SR „Rozsah hodnotenia“ podľa ktorého bola vypracovaná „Správa o hodnotení“.

Navrhovateľ

„Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť a.s.“ (JAVYS, a.s.) je vlastníkom JE V1 a zodpovedá za vyrad'ovanie JE V1.

Identifikačné číslo organizácie (IČO): 35 946 024

Sídlo: Tomášikova 22, 821 02 Bratislava, SR

Kontaktné údaje: Ing. Agáta Staneková

E-mail: stanekova.agata@javys.sk, Tel.: + 421/33 531 5291, Mob. tel.: 0910 834 207

Navrhovaná činnosť

Názov: 2. etapa vyrad'ovania JE V1 v Jaslovských Bohuniciach

Účel navrhovanej činnosti

Hlavným cieľom 2. etapy vyrad'ovania JE V1 je pokračovať v už prebiehajúcim procese vyrad'ovania, ktorého konečným cieľom bude uvoľnenie územia spod administratívnej kontroly a dosiahnutie požadovaného stavu lokality „Brownfield“ (územie vhodné na ďalšie priemyselné využitie).

Ukončenie činností 1. etapy vyrad'ovania bude zabezpečené tak, aby bolo možné plynulo pokračovať v realizácii činností, ktoré budú súčasťou 2. etapy vyrad'ovania JE V1

Miesto realizácie navrhovanej činnosti

Miestom realizácie činností je areál jadrovo-energetického komplexu Bohunice, ktorý pozostáva z nasledovných jadrových zariadení:

Zariadenia spoločnosti JAVYS:

- JE V1, JE A1,
- Integrovaný sklad RAO (IS RAO) – v súčasnosti sa pripravuje jeho výstavba ,
- Technológia spracovania a úpravy RAO (TSÚ RAO) .

Zariadenie spoločnosti SE, a.s.:

- JE V2 .

Lokalita je umiestnená 2,5 km od obce Jaslovské Bohunice, v okrese Trnava, asi 60 km severovýchodne od hlavného mesta Slovenska – Bratislavy.

Dotknuté územie, z hľadiska vplyvov na životné prostredie bolo určené ako oblasť okolo JE V1 s polomerom 5 km od JE V1 Bohunice.

Termín začatia a ukončenia navrhovanej činnosti

2. etapa vyrad'ovania JE V1 sa v súčasnosti plánuje na obdobie 11 rokov (od januára 2015 do decembra 2025).

Varianty

Nulový variant

Nulový variant predstavuje stav, ktorý by nastal, ak by sa 2. etapa vyrad'ovania JE V1 neuskutočnila. Nulový variant znamená prevádzku objektov, kde sú umiestnené rádioaktívne technologické zariadenia (vrátane reaktora), ktoré vyžadujú nevyhnutné a nepretržité monitorovanie radiácie, údržbu a sledovanie nepriepustnosti bariér, ako aj zabezpečenie zdrojov energií a prevádzkových médií tak, aby bolo možné udržiavať bezpečný stav týchto stavebných objektov a technologických zariadení. S ohľadom na uvedené je nevyhnutné prevádzkovať aj niektoré neaktívne stavebné objekty, ktoré slúžia na sociálne účely pre zamestnancov, rovnako ako je potrebné prevádzkovať viaceré pomocné systémy ako sú napr., systém vzduchotechniky, špeciálna kanalizácia, radiačné monitorovanie technologických zariadení, atď.. Tiež je potrebné zabezpečiť dozor a údržbu týchto systémov a objektov.

Nulový variant by predstavoval stav, ktorý by nastal po ukončení činností 1. etapy vyrad'ovania JE V1, kedy by neaktívne objekty boli vyprázdnené (v prípade potreby) a pripravené na demoláciu a aktívne zariadenia a objekty sú odstavené avšak ich demontáž a demoláciu nemožno ešte začať vykonávať.

Variant 1

Činnosti 2. etapy vyrad'ovania JE V1 zahŕňajú odstránenie primárneho okruhu (PO) a všetkých zostávajúcich rádioaktívne kontaminovaných a nekontaminovaných objektov a systémov, dekontamináciu všetkých kontaminovaných budov, demoláciu objektov, úpravu, skladovanie a uloženie RAO, sanáciu územia, konečný prieskum lokality a uvoľnenie územia pre ďalšie využitie. Súčasťou 2. etapy budú aj práce, ktoré nebudú ukončené v rámci 1. etapy vyrad'ovania JE V1.

Popis technického riešenia navrhovanej činnosti

Súhrn činností 2. etapy vyrad'ovania je nasledovný:

a) Skupiny hlavných činností v II. etape vyrad'ovania JE V1

- Príprava a demontáž (reaktorov, zariadení PO a ostatných zariadení v KP a mimo KP)
- Nakladanie s RAO
 - Fragmentácia
 - Dekontaminácia
 - Úprava a spracovanie
 - Skladovanie
 - Transport
 - Uloženie
- Dekontaminácia stavebných objektov
- Demolácia stavebných objektov
- Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania do životného prostredia

- Úprava, záverečný prieskum a uvoľnenie územia na ďalšie využitie

b) Skupiny podporných činností:

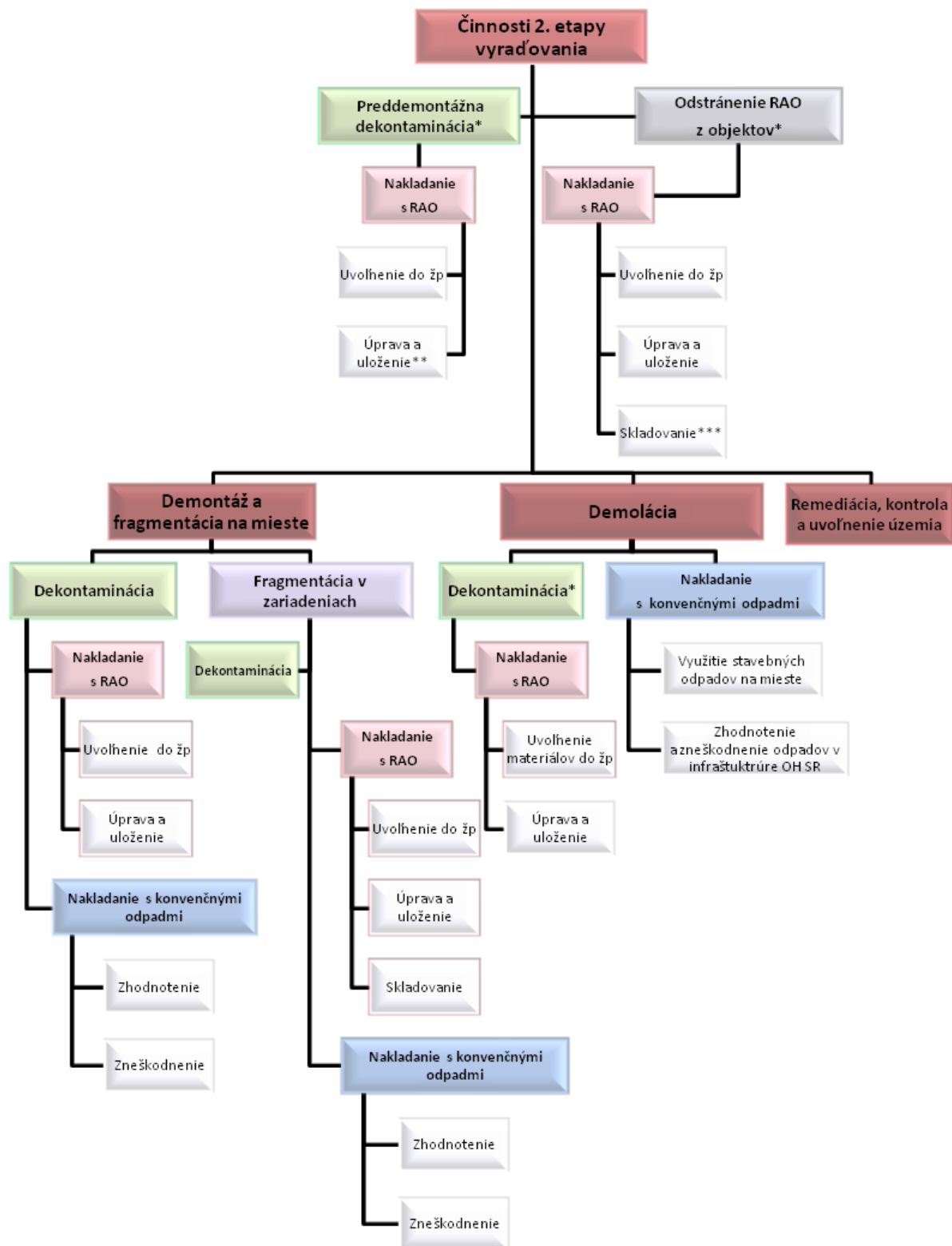
- Nakladanie s konvenčnými odpadmi (s ostatným a nebezpečným odpadom)
- Licenčné činnosti
- Modifikácia systémov a zariadení pre potreby vyrad'ovania
- Prevádzka, kontrola a údržba podporných systémov
- Bezpečnosť (BOZP, požiarna, jadrová, fyzická ochrana)
- Radiačná ochrana

Navrhovaná činnosť je znázornená na nasledujúcej schéme (Obr. č. 78).

Najdôležitejšie činnosti patriace do uvedených skupín:

- zneškodnenie "RH" odpadov z "mogilnika",
- spracovanie historických odpadov - kalov a sorbentov,
- dekontaminácia bazénov skladovania vyhoreného paliva a ďalších kontaminovaných nádrží,
- modifikácia technologických systémov a objektov a montáž nových zariadení,
- demontáž veľkorozmerných komponentov chladiaceho systému,
- demontáž systémov v kontrolovanom pásme,
- demontáž systémov mimo kontrolovaného pásma,

Obr. č. 78. Schematické znázornenie navrhovanej činnosti

**Vysvetlivky:**

*v prípade potreby, **uloženie na republikovom úložisku Mochovce, *** dlhodobé skladovanie v Integrovanom sklade RAO Bohunice

- demontáž izolácií,
- fragmentácia materiálov a zariadení,
- pretavba kovového RAO,
- dekontaminácia objektov,
- demolácia objektov a vyplnenie stavebných jám,
- obnova územia do požadovaného stavu,
- záverečný prieskum a uvoľnenie územia pre ďalšie využitie,
- prevádzka , kontrola a údržba pomocných systémov, kontrola neprevádzkovaných systémov určených na vyradenie, stavebnej časti a areálu JE V1,
- dohľad nad jadrovou bezpečnosťou,
- bezpečnosť – BOZP a Požiarna ochrana,
- fyzická ochrana,
- spracovanie, úprava, skladovanie RAO,
- uvoľňovanie materiálov do ŽP,
- nakladanie s neaktívnymi odpadmi,
- skladovanie RAO v Integrovanom sklade,
- prevádzka , kontrola a údržba bezpečnostných systémov,
- realizácia projektových zmien a modifikácií v KP,
- prevádzka dekontaminačných liniek,
- provizóriá, manipulácie a zabezpečenie zariadení v rámci realizácie projektových zmien a modifikácií v KP,
- činnosti, spojené so zabezpečením radiačnej ochrany a výkon služby osobnej dozimetrie,
- používanie, kontrola, údržba, oprava a skladovanie manipulátorov, prístrojov a technologických zariadení a častí technologických zariadení JE kontaminovaných rádionuklidmi, ktoré vznikli pri činnosti jadrových reaktorov,
- odoberanie, spracovanie a analýza vzoriek materiálov a médií kontaminovaných rádionuklidmi na účely hodnotenia technologických procesov, hodnotenia stavu bariér, zisťovania radiačnej situácie v priestoroch elektrárne, zisťovania vplyvu jadrového zariadenia na okolie, zisťovanie kontaminácie životného prostredia pri radiačných haváriách a zisťovania vnútorného ožiarenia pracovníkov,
- dekontaminácia povrchovo kontaminovaných pracovníkov,
- pranie pracovnej bielizne, pracovných odevov a ochranných pomôcok kontaminovaných rádionuklidmi,
- činnosti súvisiace so zabezpečením trvalého podtlaku z dôvodu zamedzenia šírenia kontaminácie v priestoroch KP počas výkonu akýchkoľvek činností,
- realizácia úprav vzduchotechnických systémov,
- aktualizácia rádiologickej klasifikácie zariadení a konštrukcií budovy reaktorov,
- transport materiálov,
- manipulácie a transport RAO,
- úprava a využitie konvenčných stavebných odpadov v areáli JE V1
- evidencia materiálových tokov.

Najvýznamnejšími činnosťami z hľadiska environmentálnych aspektov sú činnosti demontáže a fragmentácie reaktorov a zariadení PO a ostatných zariadení v KP pretože sa nakladá s aktivovanými a rádionuklidmi kontaminovanými zariadeniami a materiálmi.

Aktivované zariadenia

Medzi aktivované zariadenia patria:

- tlaková nádoba reaktora,

- vnútroreaktorové časti,
- nádrž vodnej biologickej ochrany,
- tieniace kazety aktívnej zóny reaktora,
- absorpčná časť HRK a spojovacie tyče
- rošty BSVP

Kontaminované zariadenia PO

Tento druh zariadení neobsahuje aktivovaný kov, ale len kov s povrchovou kontamináciou. Všetky zariadenia 1. Bloku a väčšina zariadení 2. Bloku patrí do triedy VNA RAO:

- Parogenerátory 2. Bloku (bez teplo-výmenných trubiek) patria do NA RAO, a trubky patria do SA RAO.
- Kompenzátory objemu a barbotážne nádrže oboch blokov budú po plánovanej vnútornej dekontaminácii vhodné na uvoľnenie, trieda odpadov PG 2. Bloku sa zníži z NA RAO na VNA RAO a ich trubky budú rekvalifikované na NA RAO; všetky ostatné zariadenia zostanú VNA RAO. Po demontáži je možné vykonať ďalšiu dekontamináciu, čím sa ďalej zníži trieda odpadov dokonca až na úroveň neobmedzeného uvoľnenia (s výnimkou trubiek PG 2. Bloku).
- HCČ, systém hlavných uzatváracích armatúr, Mogilnik a systém cirkulačných potrubí, budú po dekontaminácii klasifikované ako VNA RAO, a preto sa preferuje in-situ demontáž.

Postupnosť demontáže primárneho okruhu a metódy úpravy sú podrobne uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 39. Postupnosť demontáže primárneho okruhu

Ekv. typy:	Etapy demontáže a nakladania s odpadmi (zľava doprava)					
	Demontáž a manipulácia so zariadením				Preprava a skladovanie v areáli	Záverečná úprava, preprava, uloženie
	PRÍPRAVA	DEMONTÁŽ.	ZMENŠENIE VEĽKOSTI	METÓDY ÚPRAVY		
Hlavné cirkulačné čerpadlá	Demontáž zariadenia plošiny motora	In situ rezanie na malé kusy pomocou tepelných (hlavné) a mechanických (ďalšie) spôsobov rezania	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto
Hlavné uzatváracie armatúry	Demontáž zariadenia plošiny motora	In situ rezanie na malé kusy pomocou tepelných (hlavné) a mechanických (ďalšie) spôsobov rezania	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto
Hlavné cirkulačné potrubia	-	In situ rezanie na malé kusy orbitálnou rezačkou a inými mechanickými spôsobmi	In situ	Ultrazvuková alebo elektrochemická v C7- A3 alebo C7-A2	RH->C7-A3 žeriavom RH-> C7-A2 nákladným autom	Do FR – debna, nákladné auto Do NRR – VBK, nákladné auto

C7-A2, C7-A3 FR-free release (uvoľnenie do žp), RH- reaktorová hala , NRR – republikové úložisko RAO Mochovce

Nakladanie s aktivovanými a kontaminovanými komponentmi je zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách.

Tab. č. 40. Nakladanie s aktivovanými komponentmi

Zariadenie	Metódy demontáže	Klasifikácia RAO	Spôsob balenia RAO	Nárazníková skladovacia zóna	Vnútrotná doprava	Úprava RAO	Skladovanie RAO	Vonkajšia doprava	Uloženie RAO
Tlaková nádoba reaktora	Zmenšenie veľkosti rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		SA RAO	CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
Vnútro-reaktorové komponenty	Zmenšenie veľkosti mokrým rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	Zberný kôš do VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		SA RAO	Zberný kôš do CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
Tieniace kazety reaktora	Zmenšenie veľkosti mokrým rezaním	SA RAO	Zberný kôš do CFM	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Bezpečné dlhodobé skladovanie v MS RAO	—	—
Nádrž vodnej biologickej ochrany	Zmenšenie veľkosti rezaním / rádiologickou separáciou	NA RAO	VBK	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Cementácia do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko NAO)
		VNA RAO	ISO kontajnery 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do MS RAO nákladným autom	—	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	RÚ Mochovce (úložisko VNAO)

Vysvetlivky: VBK- vláknobetónové kontajnery, MS RAO – medzisklad (integrálny sklad), RÚ – republikové úložisko RAO , CFM - kontajner pre SA RAO , CS- centrum spracovania,

Tab. č. 41. Nakladanie s kontaminovanými komponentmi

Zariadenie	Postup demontáže	Klasifikácia	Terénny kontajner	Spracovanie	Klasifikácia po spracovaní	Kontajner po spracovaní	Akumulácia / nárazníková zóna	Vnútrotná doprava	Úprava	Skladovanie	Vonkajšia doprava	Konečné nakladanie
Trubky PG 2. bloku	Zmenšenie veľkosti suchým rezaním	NA RAO	200l sudy	—	NA RAO	200l sudy	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do CS RAO nákladným autom	Zhutnenie v CS RAO a cementácia sudových paliet do VBK	Zásobníkové skladovanie v MS RAO pred uložením	MS RAO do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko NA RAO)
Kovové komponenty	Zmenšenie veľkosti suchým rezaním / rádiologickú separáciu	VNA RAO (dekontaminovateľné)	Debny 1,2x0,8x0,8	Dekontaminácia v C7-A3	Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do zariadenia FR	—	—	—	—
					VNA RAO (nie dekontaminované)	ISO kontajner 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do skladu VNAO	—	Sklad VNA RAO v SO801 alebo MS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko VNAO)
		VNA RAO (nedekontaminovateľné)	ISO kontajner 20'	Zabalené do polymérového filmu	VNA RAO	ISO kontajner 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do skladu VNAO	—	Sklad VNA RAO v SO801 alebo MS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko VNAO)
		Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Debny 1,2x0,8x0,8	Neobmedzené uvoľnenie (FRM02C)	Uvoľnený odpad	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Strojovňa na bežnú skládku	—	Bežné skládky	Nákladným autom na konečné miesto určenia	Zhodnotenie, zneškodnenie v systéme OH SR
					VNA RAO (neuvoľnené)	ISO kontajner 20'	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála do skladu VNAO	—	Sklad VNA RAO v SO801 alebo MS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko VNA RAO)
Izolácia	Odstránenie zariadenia	Uvoľniteľné do FR (RT1&RT2)	Veľkoobjemové vrecia	Neobmedzené uvoľnenie (FRM06C)	Uvoľnený odpad	Debny 1,2x0,8x0,8	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Strojovňa na bežnú skládku	—	Bežné skládky	Nákladným autom na konečné miesto určenia	Zhodnotenie, zneškodnenie v systéme OH SR
		VNA RAO (dekontaminovateľné)	Ohradové palety	Dekontaminácia v C7-A3	Uvoľniteľné pre FR (RT1 a RT2)	Ohradové palety	Reaktorová sála, úroveň +10,5 m	Reaktorová sála na FR zariadenie	—	—	—	—
					VNA RAO (nie dekontaminované)	Ohradové palety	RS, úroveň +10,5 m	RS na TSÚ RAO nákladným autom	Spracovanie na TSÚ RAO	Skladovanie VNA RAO na SO 801 alebo IS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko VNA RAO)
		VNA RAO (nedekontaminovateľné)	200l sudy	—	VNA RAO	200l sudy	RS, úroveň +10,5 m	RS na TSÚ RAO nákladným autom	Lisovanie v sudoch a vloženie paliet do ISO kont.	Skladovanie VNAO na SO 801 alebo IS RAO	Bohunice do Mochoviec nákladným autom	Uloženie RÚ Mochovce (úložisko VNA RAO)

Vysvetlivky: FR – „free release“ uvoľnenie do žp, RT – rádiologická trieda, IS RAO – integrálny sklad RAO, RÚ – republikové úložisko, CS – Centrum spracovania RAO, OH – odpadové hospodárstvo

Fragmentácia

Na demontážne a fragmentačné činnosti sa používajú nasledujúce metódy delenia:

- Hydraulické delenie - pre materiály, u ktorých nie je predpoklad ďalšieho spracovania
- Vysokoobrátkové delenie - v miestach, kde nie je možné použiť iné mechanické metódy
- Nízkoobrátkové delenie - pre materiály aj s relatívne vyššou kontamináciou
- Termické delenie - v miestach, kde nie je možné použiť iné mechanické metódy

Dekontaminácia

Dekontaminácia aktivovaných zariadení nebude vykonávaná. Kontaminované zariadenia budú dekontaminované nasledovne:

Dekontaminácia zariadení in situ

Dekontaminácia predstavuje odstránenie kontaminácie z povrchov zariadení alebo priestorov umývaním, zahrievaním, chemickým alebo elektrochemickým spôsobom, mechanickým čistením alebo iným technikami.

Pofragmentačná dekontaminácia

Navrhnuté metódy pofragmentačnej dekontaminácie sú:

- Elektrochemická dekontaminácia v dekontaminačnej vani - na odstraňovanie fixovanej kontaminácie z povrchov demontovaných a fragmentovaných kusov, častí kontaminovaných zariadení.
- Ultrazvuková dekontaminácia v dekontaminačnej vani - na dočistenie materiálov od slabo fixovanej kontaminácie s použitím ultrazvuku po predchádzajúcej elektrochemickej dekontaminácii.
- Vysokotlakový ostrek v dekontaminačnej vani - na opláchnutie materiálu a odstránenie zvyškovej voľnej kontaminácie i na menej dostupných povrchoch po predchádzajúcej elektrochemickej a ultrazvukovej dekontaminácii.
- Abrazívne otryskávanie v koši - na otryskávanie fragmentovaných kovových povrchovo kontaminovaných dielov, ktoré sú voľne (formou jednorazových vsádzok) vložené do koša, pohybom ktorého sa otáčajú a sú otryskávané.
- Manuálne abrazívne otryskávanie - na manuálne otryskávanie veľkorozmerných predmetov s veľkou hrúbkou, ktoré sú povrchovo kontaminované.

Dekontaminácia stavebných povrchov

Stavebné povrchy sa budú dekontaminovať až po demontáži zariadení. Navrhnuté sú nasledovné dekontaminačné metódy:

- Povrchy pokryté výstelkou z nehrdzavejúcej ocele budú dekontaminované polosuchou elektrolytickou dekontamináciou, alebo v obmedzenom rozsahu mechanicky s následným oplachovaním.
- Povrchy pokryté výstelkou z uhlíkovej ocele s epoxidovým náterom budú v obmedzenom rozsahu dekontaminované mechanickými prostriedkami.
- Povrchy s epoxidovým náterom budú dekontaminované pomocou roztoku detergentu a vody (pomer 1:1) nanášaného na povrch v penovej forme. Ak to bude potrebné, v obmedzenom rozsahu sa použije mechanická dekontaminácia.
- Povrchy bez výstelky a epoxidového náteru budú dekontaminované mechanicky brusovaním do hĺbky okolo 5 až 10 mm.

Dekontaminácia pomocou prenosných technológií:

- Dekontaminácia lúčom horúcej tlakovej vody
- Polosuchá elektrolytická dekontaminácia

- Dekontaminácia penou
- Dekontaminácia géloom
- Dekontaminácia pastou
- Dekontaminácia snímateľným lakom (film) a elektrolytická dekontaminácia snímateľným lakom
- Umývanie handrami
- Dekontaminácia obrusovaním.

Demolácia objektov a vyplnenie stavebných jám

Vyprázdnené objekty sa zbúrajú až po spodnú časť základovej dosky.

Demolácia objektov vrátane chladiacich veží môže byť vykonávaná len mechanickými metódami a to:

- Pomocou čelust'ových drvičov
- Postupným rezaním od najvyššej časti po výšku 50 m. Následne budú jednotlivé časti budovy transportované pomocou žeriavu na zem, kde sa budú fragmentovať na menšie časti. Po demolácii na úroveň 50 m bude následne využitý demolačný postup pomocou čelust'ových drvičov.

Betón, ktorý vznikne pri demolácii chladiacich veží a ostatných objektov bude následne mechanicky upravený na mobilných drvičkách a po odseparovaní železných výstuží použitý na vyplnenie vzniknutých základových jám objektov (najmä chladiacich veží).

Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania do životného prostredia

Rádioaktívne a neaktívne materiály z JE, ako súčasť procesu uvoľnenia lokality JE V1, budú tvoriť dva hlavné smery tokov:

- Odpad uvoľnený spod administratívnej kontroly ('free release' alebo 'clearance') je odpad, ktorý si nevyžaduje ďalšia kontrolu materiálu z pohľadu radiačnej ochrany. Takýto odpad sa môže zhodnotiť/zneškodniť v súlade so zákonom o odpadoch.
- RAO - nadlimitne rádioaktívne kontaminovaný materiál

Uvoľňovanie materiálov z vyrad'ovania jadrovej elektrárne sa môže vykonávať iba na základe povolenia ÚVZ SR podľa zákona č 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, §45 odsek (5) . Do životného prostredia sa budú uvoľňovať nekontaminované alebo nízko-kontaminované materiály, ktorých hmotnostná aktivita bude pod určenou uvoľňovacou úrovňou. Na meranie rádioaktívne kontaminovaných materiálov určených na uvoľňovanie spod administratívnej kontroly boli zriadené štyri pracoviská vybavené príslušnými zariadeniami a centrálnym softwarom.

Do životného prostredia sa budú uvoľňovať rôzne materiály, predovšetkým stavebné odpady (betón a pórobetón), kovový materiál, tepelné izolácie, veľko-objemové a veľko-rozmerné materiály a časti stavieb.

Uvedenie územia do cieľového stavu

Hlavným cieľom činnosti je remediácia územia pred začiatkom konečnej kontroly pre uvoľnenie územia spod režimu dozoru.

Kontaminovaná zemina z vonkajších priestorov bude podľa potreby dekontaminovaná alebo spracovaná v TSÚ RAO, až kým úroveň kontaminácie nebude nižšia ako hodnoty pre vytýčené využitie územia. Depresie po odstránení objektov budú vyplnené upraveným stavebným odpadom a povrch územia bude nakoniec upravený tak, aby zodpovedal okolitému terénu. Práce v rámci uvedenia areálu do pôvodného stavu budú v priebehu 2.

etapy vyrad'ovania realizované integrovane a súčasne s demoláciou a odstránením základov.

Záverecný prieskum a uvoľnenie územia

Uskutoční sa rádiologická kontrola nekontaminovaných a dekontaminovaných vonkajších priestorov, aby sa preukázalo, že boli dodržané hodnoty pre uvoľnenie územia pre obmedzené použitie stanovené príslušnými orgánmi. Ak sa nepodarí preukázať dodržanie týchto hodnôt, priestory ktoré nevyhoveli, budú opätovne sanované.

Nakladanie s RAO

Už v súčasnosti sú v areáli k dispozícii rôzne zariadenia na spracovanie RAO a v rámci 2. etapy vyrad'ovania budú tieto technológie naďalej využívané. Sú to:

- Cementačné zariadenie (BSC RAO)
- Spaľovacie zariadenie (BSC RAO)
- Lisovacie zariadenie (BSC RAO)
- Triediace zariadenie (BSC RAO)
- Koncentračné zariadenie (BSC RAO)
- Bitumenačné zariadenia PS 44, PS 100 a zariadenie pre bitumenáciu rádioaktívnych sorbentov PS 44/II. Etapa

Spracovanie RAO

Základné postupy sú redukcia objemu, odstraňovanie rádionuklidov a zmena zloženia, skladovanie, ukladanie. Jednotlivé metódy sú často kombinované tak, aby sa dosiahol max. dekontaminačný efekt. Spracovanie RAO v JAVYS a.s. sa v súčasnosti vykonáva v závislosti od druhu RAO v jadrových zariadeniach TSÚ RAO, JE V1 alebo JE A1.

Všeobecné postupy

Pri spracovaní RAO sa sledujú nasledovné ciele:

- znížiť objem odpadov
- vytvoriť bezpečnú formu vhodnú na uloženie ich fixáciou
- zabezpečiť dostatočné bariéry voči úniku rádioaktivity do životného prostredia počas doby uloženia.

Odpady sú v kontrolovanom pásme triedené už počas ich vzniku na rádioaktívne a nerádioaktívne (uvoľniteľné do životného prostredia) a následne triedené podľa rádioaktivity a možností ďalšieho nakladania s nimi (Druhový katalóg RAO).

Všetky RAO sú starostlivo zhromažďované, sledované a po celú dobu nakladania s nimi monitorované, evidované a kontrolované. Kvapalné a pevné odpady sú vhodnými technológiami upravované do formy, ktorá je vhodná na dlhodobé bezpečné skladovanie alebo konečné uloženie. Plynné odpady sú čistené na špeciálnych filtroch a kontrolované uvoľňované vo forme plynných výpustí.

Úprava rádioaktívnych odpadov predstavuje činnosti vedúce k zmene ich fyzikálno-chemických vlastností a k vytvoreniu formy vhodnej na bezpečnú manipuláciu s nimi pri skladovaní a ukladaní.

Na úpravu RAO sú v JAVYS, a.s. v súčasnosti využívané nasledovné technológie:

- bitumenácia
- vitrifikácia
- cementácia
- sializácia

Novou plánovanou úpravou odpadov bude pretavba kovových RAO, ktorá bude predmetom samostatného EIA posudzovania.

Transport, skladovanie a uloženie RAO

Všetky dopravné a prepravné zariadenia, ktoré sú používané na dopravu a prepravu RAO musia spĺňať požiadavky uvedené v zákone č.541/2004 Z.z. a Európskej dohode o medzinárodnej cestnej preprave nebezpečných vecí – Dohoda ADR.

Fragmenty TNR, vnútroreaktorových častí, častí HRK a tieniacich kaziet AZ reaktora, ktoré patria do kategórie SA RAO, budú umiestnené na dočasné skladovanie v treťom a štvrtom module integrálneho skladu RAO v Bohuniciach v ochranných kontajneroch.

Fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany ako aj fragmenty TNR a kanálov kontroly teploty (horná časť bloku ochranných rúrok), sú určené na uloženie. Malé fragmenty, ktoré patria do kategórie NA RAO sa prepravujú vo VBK s predchádzajúcim umiestnením do 200 l sudov. Veľké fragmenty (časti nádrže vodnej biologickej ochrany a tlakovej nádoby reaktora), ktoré patria do kategórie NA RAO, sa prepravujú zaliate vo VBK. Fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany, ktoré patria do kategórie VNA RAO, sa prepravujú v ISO kontajneroch na úložisko VNA RAO Mochovce. Preprava sa vykoná podľa platných pravidiel prostredníctvom cestnej dopravy.

Uloženie malých fragmentov, ktoré patria do kategórie NA RAO odpadu, sa vykoná do VBK. VNA RAO (fragmenty nádrže vodnej biologickej ochrany) budú uložené bez kontajnera na VNA RAO úložisku Mochovce.

V súčasnosti je k dispozícii úložisko NA RAO v lokalite Mochovce a pripravuje sa vybudovanie úložiska pre VNA RAO v areáli jadrového zariadenia RÚ RAO Mochovce.

Kapacity pre skladovanie a uloženie RAO budú dostatočné pre celkové množstvo historických, primárnych a sekundárnych RAO ktoré vzniknú počas druhej etapy vyrad'ovania JE V1.

Nakladanie s konvenčnými odpadmi

Pri nakladaní s konvenčnými odpadmi sa uplatnia všetky základné princípy riadenia OH vyplývajúce zo stratégie EÚ ako aj slovenského POH SR, najmä princíp hierarchie, blízkosti a sebestačnosti, BAT a bezpečnosti.

Podstatnú časť konvenčných odpadov tvoria zhodnotiteľné stavebné odpady a kovové odpady kategórie „ostatný odpad“. Stavebné odpady tvorené nekontaminovaným betónom a pórobetónom sa na mieste vzniku upravujú drvením na drvičkách a všetok získaný materiál sa využije na vyplnenie depresí po odstránení stavebných objektov, najmä chladiacich veží, čím sa minimalizuje aj potreba transportu týchto odpadov mimo areál - do iných zariadení na spracovanie odpadov. Kovové odpady a iné využiteľné odpady sa využijú ako druhotné suroviny, resp. alternatívne palivá. Veľmi malý podiel konvenčných odpadov bude odovzdaný na zhodnotenie a zneškodnenie tým operátorom OH, ktorí majú oprávnenie na nakladanie s daným druhom konvenčného odpadu.

Uvedenie lokality do konečného stavu

Hlavným cieľom tejto činnosti je úprava oblasti pred vykonaním záverečného prieskumu za účelom uvoľnenia lokality spod kontroly.

Kontaminovaná povrchová pôda ako aj pôda podložia (nenасыtená) a horniny z oblasti mimo lokality budú dekontaminované alebo spracované podľa potreby v Bohunickom spracovateľskom centre RAO, až kým nepríde k zníženiu úrovni kontaminácie na úroveň nižšiu, ako je hodnota pre určené využitie lokality. Nakoniec príde k úprave povrchov tak, aby boli tieto na úrovni okolitých.

Záverečný prieskum a uvoľnenie lokality

Rádiologická kontrola nekontaminovaných a kontaminovaných vonkajších priestorov sa bude vykonávať tak, aby sa preukázalo, že boli splnené úrovne pre uvoľnenie lokality na obmedzené využitie, určené príslušnými orgánmi. Ak nie je možné preukázať, že tieto hodnoty sú splnené, príde k opätovnej úprave nevyhovujúcich priestorov alebo pôdy.

Vstupy a výstupy navrhovanej činnosti

Nasledujúce tabuľky uvádzajú požiadavky na vstupy a výstupy v súvislosti z navrhovanou činnosťou.

Tab. č. 42. Identifikácia vstupov

Druh vstupu	Špecifikácia vstupov	Poznámka
Energie	Elektrina	Potrebná pre napájanie zariadení, strojov a nástrojov
	Plyn	Potrebný pre chod zariadení na plyn
	Benzín, nafta, oleje	Potrebné pre stroje, vozidlá, nástroje, prevádzku a údržbu zariadení
Materiály	Špeciálne zariadenia, nástroje	Potrebné na demontáž, fragmentáciu, spracovanie odpadov a monitorovanie radiácie
	Obaly pre RAO	Potrebné pre spracovanie a prepravu RAO - 200 l sudy, kontajnery
	Cement, asfalt, SIAL, prídavné látky	Potrebné pre spracovanie RAO
	Kyslík, acetylén, stlačený vzduch	Potrebné na demontáž, fragmentáciu, spracovanie RAO a demolácie
	Chemické látky	Potrebné pri dekontaminácii
Ľudské zdroje	Interné a externé zdroje	Potrebné na vykonanie špecifických činností a pre nepretržitú údržbu a prevádzku systémov a objektov potrebných počas 2. etapy vyrad'ovania
Prírodné zdroje	Voda	Zabezpečenie pitnej vody a technologickej vody, demineralizovanej vody, pary a vody na kropenie

Tab. č. 43. Identifikácia výstupov

Druh výstupu	Špecifikácia výstupov	Poznámka
Odpadová voda	Rádioaktívne výpuste	Zo systému špeciálnej kanalizácie pre technologickú odpadovú vodu
	Neaktívne vody	Zo systému dažďovej a splaškovej kanalizácie
RAO	Primárny RAO	Z demontáže a fragmentácie aktivovaných a kontaminovaných komponentov
	Sekundárny RAO	Z použitých nástrojov, použitých OOP, z dekontaminácie
	Historický	Kaly a sedimenty z bazénov a nádrží
Konvenčný odpad	Nebezpečný odpad	Z demontáže, demolácie objektov a z prevádzky a údržby strojov a vozidiel
	Ostatný odpad	Z demontáže a demolácií objektov

Tab. č. 43. Identifikácia výstupov

Druh výstupu	Špecifikácia výstupov	Poznámka
Emisie do ovzdušia	Rádioaktívne výpuste	Emisie z demontáže a fragmentácie aktivovaných a kontaminovaných materiálov, vrátane sekundárnej kontaminácie materiálov, emisie z dekontaminácie, emisie zo spracovania RAO
	Nerádioaktívne emisie	Emisie zo všetkých strojov využívajúcich benzín/naftu, z existujúcich zdrojov znečistenia ovzdušia a to statických, mobilných aj plošných. Primárna a sekundárna prašnosť počas demolácie, fragmentácie a s mechanického spracovania odpadu (prevádzka drvičky)

Identifikácia a zhodnotenie vplyvov na životné prostredie

Ako už bolo podrobnejšie uvedené, Variant 1 zahŕňa bezprostrednú a plynulú demontáž objektov a zariadení, demoláciu budov až na dno stavebnej jamy a prípravu lokality na ďalšie obmedzené (priemyselné) využitie.

S ohľadom na charakter navrhovanej činnosti môžu byť vplyvy spôsobené činnosťami - demontážou a dekontamináciou zariadení a objektov ako aj spracovaním RAO, ktoré vznikajú pri dekontaminácii, demontáži a demolácii objektov. Nasledujúca matica uvádza súhrnné informácie o identifikácii a hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie .

Tab. č. 44. Identifikácia a hodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti

Vplyvy	Identifikácia áno/nie	Hodnotenie vplyvu od 1-5*	Poznámka/vysvetlenie
Vplyvy na obyvateľstvo - zdravotné riziká	áno	-1	Vplyv radiačného charakteru z výpustí RAL do atmosféry a hydrosféry bude počas 2. etapy vyraďovania v rozsahu hlboko pod stanovené limity. Na kumulatívnom vplyve radiačnej záťaže obyvateľstva sa môže podieľať max. 28% podielom. Vplyv prepravy RAO do Mochoviec v súvislosti radiačnou záťažou obyvateľstva je nevýznamný. Uvoľňovanie nízkorádioaktívnych odpadov do životného prostredia nepredstavuje významný vplyv na obyvateľstvo, pretože len veľmi malý podiel cca 5% z celkového uvoľniteľného nízkoaktívneho odpadu si vyžiada distribúciu do zariadení na zhodnocovanie a zneškodňovanie konvenčných odpadov, 81% sa využije na území JE V1 na vyplnenie stavebných jám a cca 4% bude predstavovať železo a oceľ ako druhotná surovina.
Sociálne a ekonomické dôsledky a súvislosti - zamestnanosť	áno	+3	Počas najbližších cca 10 rokov sa čiastočne udrží zamestnanosť v JE V1 a vytvoria sa nové pracovné príležitosti pre externých dodávateľov. Z dlhodobého hľadiska sa vytvoria podmienky pre nové priemyselné využitie územia s potenciálom vytvorenia nových

Tab. č. 44. Identifikácia a hodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti

Vplyvy	Identifikácia áno/nie	Hodnotenie vplyvu od 1-5*	Poznámka/vysvetlenie
			pracovných miest.
Bezpečnosť a kvalita života, prijateľnosť činnosti pre dotknuté obce	áno	+2	Jadrové zariadenie sa odstráni a RAO sa bezpečne uložia, vyradenie JE V1 je celkovo vnímané dotknutými obcami ako prijateľné.
Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery.	nie		Nové zásahy do horninového prostredia nebudú.
Vplyv na znečistenie horninového prostredia	áno	+1	Čiastočne sa vyrieši kontaminácia horninového prostredia trícium (aj podzemnej vody) odstránením objektu 800 a sanáciou tohto územia.
Vplyvy na klimatické pomery.	nie		Činnosť nie je relevantná pre výraznejšie zmeny v produkcii skleníkových plynov.
Vplyvy na ovzdušie (napr. množstvo a koncentrácia emisií a imisií).	áno	-1	Krátkodobo, počas demolácie budov a mechanickej úpravy stavebných odpadov sa zvýši lokálne prašnosť.
Vplyvy na vodné pomery (napr. kvalitu, režimy, odtokové pomery, zásoby).	áno	-1	Počas vyrad'ovania budú s klesajúcim trendom vypúšťané rádioaktívne kvapalné výpuste do recipientov v zmysle povolení od kompetentných orgánov
Vplyvy na pôdu (napr. spôsob využívania, pôdna erózia).	nie		Spôsob využitia okolitých poľnohospodárskych pôd ako aj súčasná pôdna erózia nebude ovplyvnená.
Vplyv na znečistenie pôd	áno	+1	Odstránením kontaminovaných pôd po demolácii objektov a celkovej remediácie územia sa zlepši stav pôd v areáli JE V1.
Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy	nie		Činnosť je sústredená v existujúcom priemyselnom areáli, vstupy a výstupy z tejto činnosti nemôžu zmeniť súčasný stav okolitej fauny, flóry a biotopov.
Vplyvy na krajinu - štruktúru a využívanie krajiny	nie		Aj po uvoľnení územia na ďalšie využitie bude to stále priemyselne využívaná časť krajiny so súčasnou štruktúrou.
Vplyv na krajinu – krajinný obraz	áno	+1	Krátkodobo, kým nevzniknú nové priemyselné komplexy sa krajinný obraz veľmi málo vylepší odstránením niektorých dominantných objektov.
Vplyvy na chránené územia a ich ochranné pásma [napr. navrhované chránené vtáčie územia, územia európskeho významu,	nie		Areál JZ nezasahuje do žiadnych chránených území, platí tu 1. stupeň ochrany krajiny a prírody Hoci sa v blízkosti nachádza územie Natura 2000, CHVÚ Špačinsko – nižnanské polia, navrhovaná činnosť

Tab. č. 44. Identifikácia a hodnotenie vplyvov navrhovanej činnosti

Vplyvy		Identifikácia áno/nie	Hodnotenie vplyvu od 1-5*	Poznámka/vysvetlenie
európska sústava chránených území (Natura 2000), národné parky, chránené krajinné oblasti, chránené vodohospodárske oblasti]				nijako neovplyvní podmienky zabezpečenia priaznivého stavu biotopu druhu vtáka európskeho významu a sťahovavého druhu sokola rároha, ktorý tu žil a žije aj počas prevádzky JZ Bohunice.
Vplyvy na územný systém ekologickej stability.		nie		Navrhovaná činnosť nepredstavuje významnejšiu zmenu.
Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme.		nie		Navrhovaná činnosť nepredstavuje významnejšiu zmenu.
Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky.		nie		Navrhovaná činnosť nepredstavuje významnejšiu zmenu.
Vplyvy na archeologické náleziská.		nie		V území sa nenachádzajú.
Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality.		nie		V území sa nenachádzajú.
Vplyvy na kultúrne hodnoty nehmotnej povahy (napr. miestne tradície).		nie		Navrhovaná činnosť nepredstavuje významnejšiu zmenu.
Iné vplyvy	Vplyvy na dopravu	áno	-1	Časť RAO bude musieť byť transportovaná do RÚ RAO Mochovce, avšak celkový počet cca 1500 prejazdov nákladných vozidiel za celé obdobie vyrad'ovania (10 rokov) nebude z hľadiska frekvencie dopravy postrehnuteľné.
	Vplyvy na odpadové hospodárstvo (OH)	áno	1.1.20 -2	Vznikne veľké množstvo konvenčných odpadov, avšak z nich bude cca 85% využitých na mieste, na vyplnenie stavebných jám (betón a pórobetón, kamenivo), cca 3% budú využité ako druhotné suroviny (kovy). Z celkového množstva RAO sa predpokladá uvoľnenie do životného prostredia na ďalšie využitie a zhodnotenie cca 98%-tný podiel. Infraštruktúra OH bude minimálne zaťažená.

1.1.21 *znamienko + vyjadruje pozitívny vplyv, znamienko – (mínus) vyjadruje negatívny vplyv

Výber optimálneho variantu

Porovnanie variantov pre navrhovanú činnosť preukázalo, že variant 1 je vhodnejším riešením, keďže berie do úvahy predpokladaný vývoj lokality z hľadiska vytvorenia podmienok na využitie zariadení, systémov a objektov JE V1 pre tieto účely. Tento variant je tiež najpriaznivejším z technického hľadiska, keďže nadväzuje na súčasný stav lokality ako

aj na zabezpečenie vyrad'ovania. Dôležitým aspektom, ktorý vystupuje do popredia v súčasnosti, na základe zhodnotenia skúseností z vyrad'ovania, je zachovanie a využitie skúseností a znalostí súčasného technického personálu pri tvorbe konkrétnych pracovných postupov ako aj pri minimalizovaní vplyvov na ŽP a obyvateľstvo.

Realizácia posudzovaného Variantu 1 navrhovanej činnosti sa odporúča na základe nasledovných odôvodnení:

- Navrhovaná činnosť v lokalite JE V1 Bohunice predstavuje pokračovanie procesu vyrad'ovania v rámci jeho 2. etapy v období rokov 2015 – 2025. V priebehu rokovaní o vstupe SR do EÚ sa Slovenská republika zaviazala vyradiť JE V1. Prerušenie procesu vyrad'ovania by znamenalo porušenie medzinárodných záväzkov SR a navyše by SR stratila pridelené finančné prostriedky z Medzinárodného fondu na podporu vyradenia z prevádzky JE Bohunice (BIDSF).
- Navrhovaný variant 1 je v súlade s prijatými strategickými a koncepčnými dokumentmi SR a JAVYS v oblasti energetiky.
- Prerušenie procesu vyrad'ovania po prvej etape vyrad'ovania by znamenalo neefektívne využitie finančných prostriedkov vynaložených na činnosti 1. etapy a prípravné práce potrebné pre 2. etapu vyrad'ovania JE V1.
- Z hľadiska životného prostredia nepredstavuje navrhovaný variant neúnosnú záťaž na životné prostredie dotknutého územia .
- Navrhovaný variant nebude mať v žiadnom prípade vplyv na predmet ochrany prírody a krajiny podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov alebo na územia patriace do sústavy chránených území európskeho významu NATURA 2000 – SKCHVU054, ani na oblasť chráneného vtáčieho územia „Špačisko-nižnianske polia“ podľa vyhlášky MŽP SR č. 27/2011.
- Identifikované negatívne vplyvy na jednotlivé zložky životného prostredia sú tolerovateľné a budú mať krátkodobý charakter.
- Modelové výpočty zohľadňujúce najhorší možný scenár nepreukázali riziko škodlivých vplyvov na zdravie dotknutého obyvateľstva.
- Prínosom navrhovaného variantu je skutočnosť, že z dlhodobého hľadiska dôjde k eliminácii rizík radiačného charakteru vyplývajúcich z odstavenej JE V1 v lokalite.
- V sociálno-ekonomickej oblasti sa očakáva pozitívny krátkodobý ako aj potenciálny dlhodobý vplyv navrhovaného variantu v porovnaní s nulovým variantom, najmä v súvislosti s dopytom po pracovnej sile a zamestnanosťou. Uvoľnenie lokality pre ďalšie priemyselné využitie poskytuje, okrem potenciálu vytvorenia nových pracovných príležitostí možnosť využitia existujúcich inžinierskych sietí (infraštruktúra) a niektorých existujúcich zariadení.

Opatrenia na zmiernenie alebo zamedzenie negatívnych vplyvov na ŽP

Nasledujúca tabuľka uvádza súhrn opatrení na zmiernenie alebo zamedzenie negatívnych vplyvov na životné prostredie.

Navrhované monitorovanie a poprojektová analýza

Monitorovanie výpustí v priebehu vyrad'ovania bude vykonávané prostredníctvom kontrolného systému merania plyných a kvapalných výpustí. Monitorovanie činností, ktoré sú dôležité z hľadiska radiačnej ochrany, sa už realizuje v súlade s platnou legislatívou.

Najdôležitejšie monitorovanie, ktoré sa bude vykonávať, je nasledovné:

- Monitorovanie výpustí cez ventilačný komín, vrátane merania nasledujúcich špecifických typov rádioaktívnych emisií:
 - Rádioaktívne vzácne plyny (Ar, Kr a Xe).

- Rádioaktívne aerosóly s dlhším časom vymierania (> 24 h).
- Rádioaktívny ^{131}I , monitorovaný osobitne zachytávaním na vybraných sorbentoch.
- Rádionuklidy v odpadných plynch hrajú významnú úlohu pri posudzovaní vplyvov na obyvateľstvo, napr. ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr , ^{239}Pu .
- Monitorovanie kvapalných výpustí, vrátane nepretržitého merania do zberného potrubia SOKOMAN.

Tab. č. 45. Súhrn opatrení na prevenciu a zmiernenie negatívnych vplyvov na životné prostredie

VPLYV	RECEPTOR	OPATRENIE	
		DRUH	POPIS
Radičná záťaž	Pracovníci	Preventívne	projektovanie a zabezpečenie radiačnej ochrany na požadovaný limit vyškolenie a tréning personálu obmedzenie prítomnosti zamestnancov pri niektorých prácach kontrola pohybu zamestnancov osobné ochranné pomôcky a osobná kontrola expozície lekárske prehliadky, preventívna starostlivosť
		Technické	výmena vzduchu v miestnostiach filtrácia vzduchu tienenie (ochranné bariéry) systém blokovania vstupu do určitých miestností pri určitých činnostiach
		Organizačné	vymedzenie kontrolovaného pásma správne nakladanie s RAO všetkých skupenstiev podriadenie ostatných odborov činnosti Odboru radiačnej ochrany zadržanie RAO v systéme prevádzkové poriadky a havarijný poriadok monitorovací plán schválený orgánom na ochranu zdravia
		Technologické	využiť technológie diaľkového ovládania využiť najlepšie technológie a technologické postupy odskúšané v iných prípadoch
		Kontrolné	monitorovanie úrovne ionizujúceho žiarenia podľa schváleného monitorovacieho plánu osobná dozimetria
	Obyvatelia	Preventívne	projektovanie radiačnej ochrany na limit nižší ako udáva právna úprava stanovenie a dodržanie limitov radiačnej záťaže obyvateľstva informovanie verejnosti o úrovni radiačnej záťaže v okolí JE komunikácia s dotknutými obcami
		Technické	absorpcia IŽ v pasívnej ochrane tienenia filtrácia (niekoľkonásobná) vzduchu pred výpusťou do komunálneho ovzdušia úprava kvapalných výpustí na požadovaný limit pred vypustením do recipientov Váh a Dudváh preprava a doprava RAO v súlade s požiadavkami právnych predpisov
		Kontrolné	monitorovanie aktivity všetkých výstupov do životného prostredia monitorovanie okolia JE V1 podľa monitorovacieho plánu schváleného orgánom na ochranu zdravia informovanie verejnosti o výsledkoch monitorovania
	Ovzdušie Pôda Podzemná voda	Technické	filtrácia vzduchu vo ventilačnom systéme pasívna ochrana- tienenie špeciálna kanalizácia bezpečný sklad RAO
		Organizačné	zadržiavanie RAO v systéme až do doby dosiahnutia uvoľňovacej úrovne aktivity kontrolný systém netesností
		Kontrolné	monitorovanie aktivity všetkých médií pred uvoľnením do životného prostredia monitorovanie relevantných parametrov v ovzduší, pôde a podzemnej vode podľa schváleného monitorovacieho plánu

Tab. č. 45. Súhrn opatrení na prevenciu a zmiernenie negatívnych vplyvov na životné prostredie

VPLYV	RECEPTOR	OPATRENIE	
		DRUH	POPIS
Prašnosť	Pracovníci Obyvatelia Ovzdušie	Preventívne	návrh pracovných postupov, čistenie vnútroareálových plôch a komunikácií, čistenie dopravných mechanizmov, kropenie vodou
		Technické/Technologické	využívanie BAT – moderné drviče s ochrannými opatreniami, technológie „water jet“
		Organizačné	načasovanie prác a organizácia demolačných prác
Znečisťovanie škodlivinami	Pôda Horninové prostredie	Organizačné Preventívne	preventívna údržba stavebných a dopravných mechanizmov, aby nedochádzalo k únikom olejov a technických kvapalín nakladanie s odpadmi podľa právnych predpisov zakladanie stavby s opatreniami proti svahovej deformácii ohraničenie existujúcej kontaminácie pôd v blízkosti staveniska a zabránenie šíreniu kontaminácie správnym nakladaním s kontaminovanými zeminami
		Nápravné	v prípade úniku olejov a technických kvapalín použiť okamžité sanačné metódy
Hluk a vibrácie	Zamestnanci	Organizačné	načasovať práce tak, aby čo najmenej obťažovali zamestnancov v okolí používať mechanizmy s nízkou emisiou hluku a v dobrom technickom stave

- Monitorovanie životného prostredia v okolí JAVYS, a.s. Najdôležitejšou súčasťou monitorovania životného prostredia v okolí JAVYS, a.s. je tzv. teledozimetrický systém, ktorý monitoruje:
 - Aerosóly z kontinuálneho odberu
 - Rádioaktivitu spadov
 - Rádioaktivitu mlieka
 - Rádioaktivitu pitnej a povrchovej vody
 - Vrty za účelom radiačnej kontroly
 - Rádioaktivitu poľnohospodárskych produktov
 - Rádioaktivitu pôdy
 - Gamaspektrometrické merania in situ
 - Merania hodnôt dávkového ekvivalentu gama radiácie na teledozimetrických stanicích.
 - Merania dávkových príkonov na všetkých teledozimetrických stanicích.
- Špecifické monitorovanie s nasledujúcimi hlavnými cieľmi:
 - Zabezpečiť kontrolu dopadov prevádzky jadrovo-energetického komplexu Bohunice na podzemné vody, ktoré sú súčasťou životného prostredia
 - Zabezpečiť dokumentáciu pre podávanie pravidelných správ o radiačnej situácii podzemných vôd kontrolným a dozorným orgánom
 - Nepretržité získavanie údajov o rádioaktivite a hydrogeologickej situácii podzemných vôd na lokalite a v jej okolí za účelom vytvorenia súboru údajov pre historickú analýzu ako aj špecifikáciu referenčných úrovní

- Účelne využívanie monitorovacieho systému, technických zariadení a zamestnancov – špecialistov v stave pohotovosti pre prípad núdze
- Monitorovanie výpustí nerádioaktívnych škodlivých látok vyskytujúcich sa v odpadových vodách z centrálneho záchytu do životného prostredia.

Záver

Výsledkom posudzovania je odporúčenie variantu 1 k realizácii, t.j. odporúča sa pokračovať vo vyrad'ovaní JE V1 a realizovať činnosti stanovené pre 2. etapu vyrad'ovania. Navrhovaná činnosť nepredstavuje pre životné prostredie dotknutého územia, vrátane socio-ekonomických súvislostí a zdravie dotknutého obyvateľstva neúnosné a významné negatívne dopady, naopak, je možné očakávať prínosy v oblasti bezpečnosti/kvality života dotknutého obyvateľstva a sociálno–ekonomických aspektov v lokálnom aj národnom merítku v krátkodobom aj dlhodobom horizonte.

Zastavenie vyrad'ovania JE V1 po 1. etape vyrad'ovania, t.j. preferovanie nulového variantu by predstavovalo dlhodobé a neurčité udržiavanie aktívnych objektov v danom území pod kontrolou, v nezmenenom stave bez potenciálu jeho využitia a s rizikami spojenými s existenciou aktívnych a nevyužívaných objektov v území.

XIV. Zoznam riešiteľ'ov a organizácií, ktoré sa na vypracovaní správy o hodnotení podieľali

Spracovateľ Správy: INYPSA, Informes y Proyectos S.A., Madrid, Španielsko

Subdodávateľ: ECO-AS, s.r.o. Bratislava, Slovenská Republika

Riešiteľ'ský kolektív :

- Antonio Laguna, Bachelor of Sciences, Degree in Biology
- RNDr. Soňa Antalová, PhD.,
- doc. RNDr. Katarína Pavlíčková, PhD.
- RNDr. Eva Pauditšová, PhD.
- Oscar Tejado, Forestry Engineer
- Ramon Morcillo, Mechanical Engineer
- Jose Deniz, Industrial Engineer
- Armando González, Bachelor of Environmental Science
- Raul Bueno, Bachelor of Sciences, Degree in Biology
- Carlos Peropadre, Bachelor of Sciences, Doctor in Geology
- Francisco Tena, Technical Industrial Engineer
- Óscar Hernández, Bachelor of Environmental Science
- María F. Alonso, Bachelor of Environmental Science
- Ana Collado, Electrical Engineer

Za navrhovateľa spolupracovali : MVDr.Zuzana Kollárová, Ing. Ladislav Bábik, RNDr. Eva Hižová.

XV. Zoznam doplňujúcich analytických správ a štúdií, ktoré sú k dispozícii u navrhovateľa a ktoré boli podkladom pre vypracovanie správy o hodnotení

- Aurex, s.r.o.: Zmeny a doplnky ÚPN SÚ Hlohovec, časť Miestny územný systém ekologickej stability.
- BIDSF projekt B6.3, dodávka D26
- Čepelák, J., 1980: Živočíšne regióny. In: Atlas Slovenskej republiky. SAV, Slovenský úrad geodézie a kartografie, s. 93
- Čuperka, V., Kováč, P. 2009: Územný plán obce Veľké Kostoľany, zmeny a doplnky 01/2008, časť C – návrh regulatívov územného rozvoja. Trnava. 29 s.
- Drgoňová, D. 2011: Územný plán obce Žilkovce – zmeny a doplnky č. 1/2011. Ateliér ADD Piešťany. 25 s.
- Futák, J., 1966: Fytogeografické členenie Slovenska. In: Futák, J. (ed.): Flóra Slovenska I., Vydavateľstvo SAV, Bratislava Hlavný banský úrad, 2013.
- Chudík, M. 2010: Krajinnokoekologický plán – územný plán regiónu Trnavského samosprávneho kraja – prieskumy a rozbor. Aurex, s.r.o., 188 s.
- Izakovičová, Z. a kol., 2001: Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Trnava. Ústav krajinej ekológie SAV, 125 s.
- Jančurová, K., 1993: Regionálny územný systém ekologickej stability okresu Trnava. Mikrotop, Slovenská Ľupča. 160 s.
- JAVYS, a.s. 2012: Stratégia vyrad'ovania JE V1
- JAVYS, a.s. BIDSF 2012: B6.3 Plán prvej etapy vyrad'ovania JE V1 ďalšia dokumentácia
- JAVYS, a.s. 2012: BIDSF D7.1 Štúdia uskutočniteľnosti pre vyrad'ovanie komponentov primárneho okruhu
- JAVYS, a.s. 2011: PP U-16: „Monitorovanie výpustí RA látok ventilačným komínom obj. 46 – časť „A““ 10. vydanie, JAVYS, a.s. 2011 Jaslovské Bohunice.
- JAVYS, a.s. 2011: PP U-40: „Monitorovacie pracovisko pre uvoľňovanie nízkoaktívnych materiálov do ŽP“ 6. vydanie
- JAVYS, a.s.: „Integrálny sklad RAO v lokalite Bohunice“, zámer k projektu BIDSF C8, IPR č.: 100TSBD20001, 02. 2011.
- JAVYS, a.s., 2011: 8-ZOZ-001: „Prevádzkový predpis Jadrové zariadenia JAVYS, a.s. a ich hranice“ 3. vydanie, Jaslovské Bohunice.
- JAVYS, a.s., BIDSF C7A3, 2013: Výstavba nového veľkokapacitného F&D zariadenia JE V1, Správa o hodnotení podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z.z.
- JAVYS, a.s., BIDSF C7A3, 2013. Úvodný projekt vyrad'ovania elektrárne V1 v Jaslovských Bohuniciach
- JAVYS, a.s.: Správa o hodnotení navrhovanej činnosti podľa § 31 zákona č. 24/2006 Z.z., BIDSF C7-A2, Zvýšenie kapacity existujúcich fragmentačných a dekontaminačných zariadení, ZTS – výskum a vývoj
- JAVYS, a.s.: Zvýšenie kapacity existujúcich fragmentačných a dekontaminačných zariadení, júl 2012, Ekosur
- Kaizer, J. a kol.: 8-INF-005-2010 „Súhrnná správa Radičná ochrana v JAVYS, a.s. a vplyv areálu JAVYS, a.s. na okolie Rok 2010“, JAVYS, a.s., 2011 Jaslovské Bohunice.
- Kaizer, J. a kol.: 8-INF-005-2011 „Súhrnná správa Radičná ochrana v JAVYS, a.s. a vplyv areálu JAVYS, a.s. na okolie Rok 2011“, JAVYS, a.s., 2012 Jaslovské Bohunice.
- Kollárová, Z. a kol.: 8-PLN-010 „Plán havarijných opatrení proti znečisteniu povrchových a podzemných vôd v JAVYS, a.s.“, JAVYS, a.s., 2011 Jaslovské Bohunice.
- Krajňáková, M., 2003: Vplyv vlastností pôdy na možnosti uskutočnenia bioremediácie prostredia kontaminovaného rádionuklidmi a ťažkými kovmi v katastrálnom území Jaslovských Bohuníc, Zborník Nova Biotechnologica III.-2, FPV UCM Trnava, s. 43-53

- Krčmář, B., 1988: Vyhledávání hlubinných zlomových struktur sudetského směru pomocí detekce kovových prvků v molekulární formě na lokalitě Jadrových elektrární Jaslovské Bohunice. Závěrečná správa, Geofyzika Brno, závod Praha, 61 s.
- Mihály B. a kol.: „Správa o radiačnej ochrane za rok 2011“, JAVYS, a.s., 2012 Jaslovské Bohunice.
- Mihály, B. a kol.: Správa o životnom prostredí za rok 2012“, JAVYS, a.s., 2013 Jaslovské Bohunice.
- Michalko, J., Berta, J., Magic, D., 1986: Geobotanická mapa ČSSR Slovenská socialistická republika. Textová časť. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava. 168 s.
- Mimoriadna národná správa SR spracovaná v zmysle dohovoru o jadrovej bezpečnosti, apríl 2012
- NCZI SR, 20112: Správa o zdravotnom stave obyvateľstva SR za roky 2009 – 2011,
- Odnoga a kol., 2007: Územný plán obce Jaslovské Bohunice, A5Ateliér, Trnava
- Prehľad mokradí Slovenska podľa okresov. Slovenský ramsarský výbor, Centrum mapovania mokradí.
- Senčáková, E., 2002: Správa o hodnotení vplyvov na ŽP v zmysle zákona NR SR č. 127/94 Z.z. pre vyrad'ovanie je A-1 po ukončení 1. etapy. Komplexná charakteristika a hodnotenie vplyvov na ŽP, Decom Slovakia s.r.o.
- SHMÚ 2011: „Vodohospodárska bilancia kvality povrchovej vody SR v roku 2010“
- SHMÚ, 2011: „Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2010“, Bratislava,
- SHMÚ, 20121: Závěrečná správa čiastkového monitorovacieho systému za rok 2011 „RADIOAKTIVITA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA“
- SHMÚ: Ročenky klimatologických pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2007 – 2010
- ŠOP SR, 2013a. Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody SR.
- ŠOP SR, 2013b: Lokality Natura 2000.
- Uznesenie vlády SR č. 345/2010 Zmena a doplnenie Národného zoznamu navrhovaných chránených vtáčích území.
- Vičko, J., 1988: Inžinierskogeologická mapa SSR, list Trnava, 1:200 000
- VÚPOP – www.podnemapy.sk JAVYS, a.s. 2012: Vnútorňný havarijný plán JZ V1 vypracovaný v zmysle Vyhl. ÚJD SR č.55/2006 Z.z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie

XVI. Dátum a potvrdenie správnosti a úplnosti údajov podpisom (pečiatkou) oprávneného zástupcu spracovateľa správy o hodnotení a navrhovateľa

Miesto: V Jaslovských Bohuniciach
Dátum:2013

Spracovateľ Správy: INYPSA, Informes y Proyectos S.A., Madrid, Španielsko
Subdodávateľ: ECO-AS, s.r.o. Bratislava, Slovenská Republika

.....
Antonio Laguna
Odborný konzultant INYPSA

.....
Soňa Antalová
Odborný konzultant ECO-AS, s.r.o.

Schválil:

.....
Projektový manažér JAVYS a.s.

Oprávnený zástupca navrhovateľa:

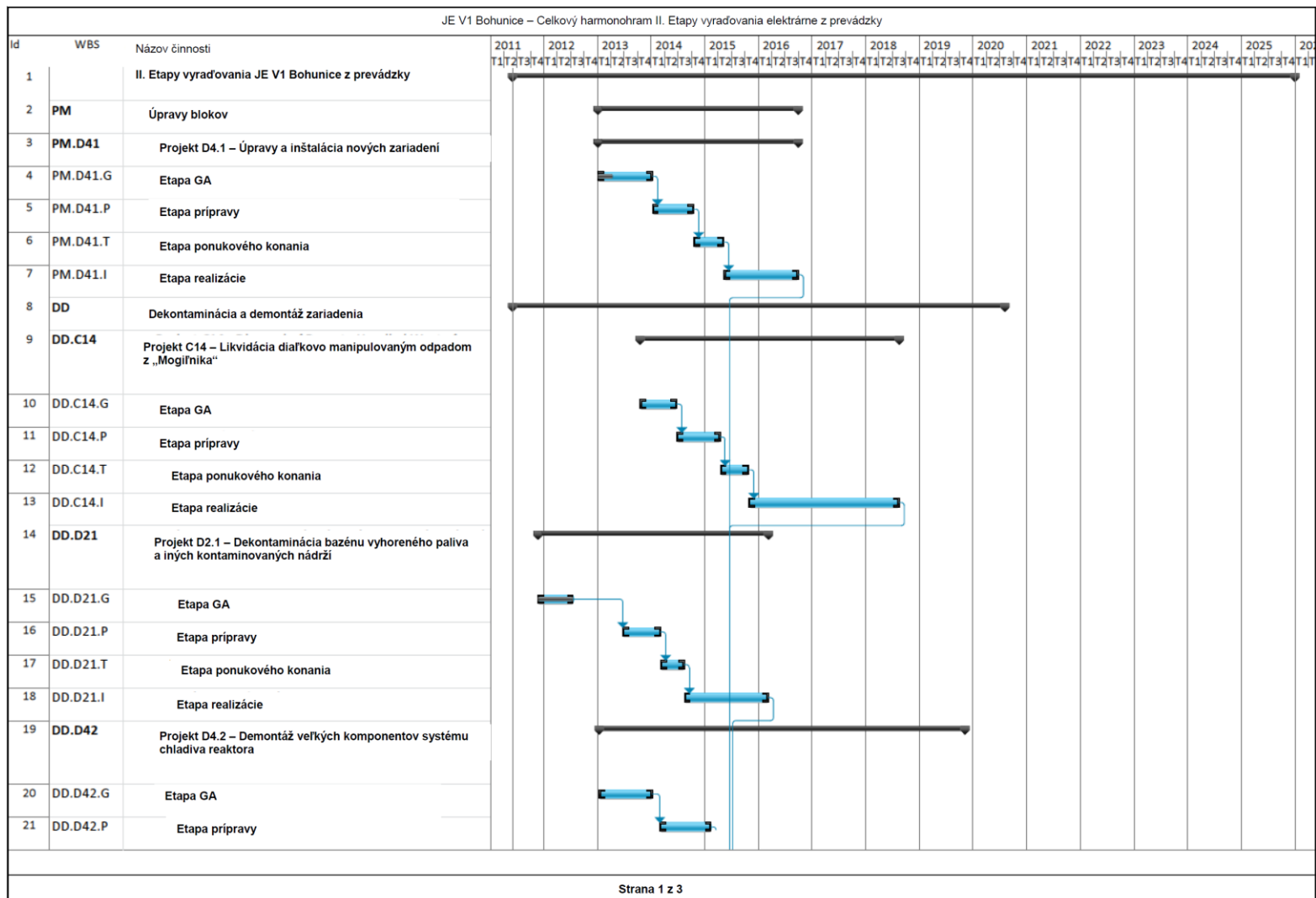
.....
JAVYS, a.s.
Ing. Peter Čižnár
predseda predstavenstva a generálny riaditeľ

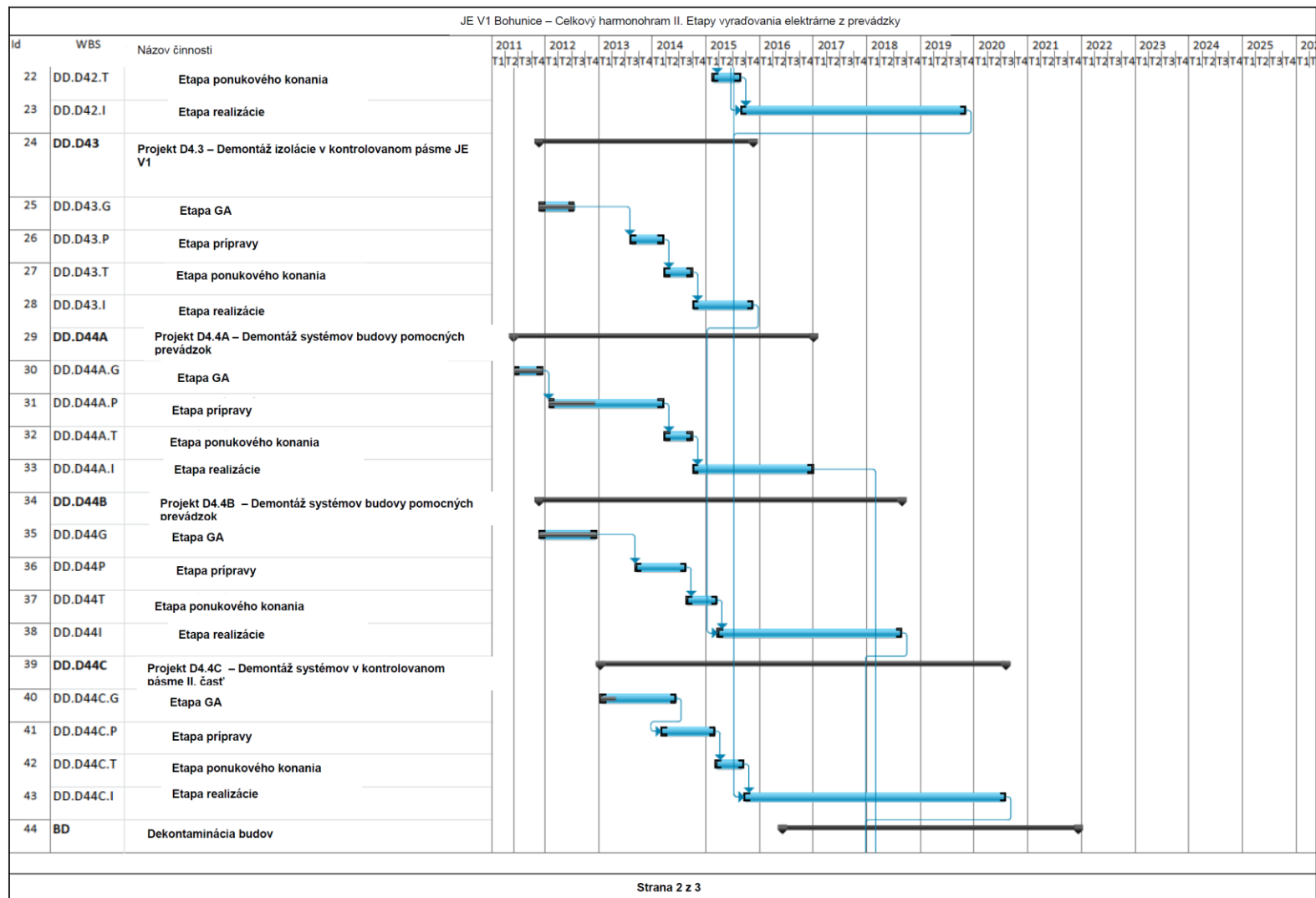
.....
JAVYS, a.s.
Ing. Miroslav Obert
podpredseda predstavenstva a riaditeľ divízie
vyraďovania a PMU

.....
JAVYS, a.s.
Ing. Ján Horváth
člen predstavenstva a riaditeľ divízie bezpečnosti a
investícií

PRÍLOHY

Príloha 1. Časový harmonogram činností 2. etapy vyrad'ovania JE V1





JE V1 Bohunice – Celkový harmonogram II. Etapy vyrad'ovania elektrárne z prevádzky			2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
id	WBS	Názov činnosti	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
45	BD.D45	Projekt D4.5 Dekontaminácia budov																	
46	BD.D45.G	Etapa GA																	
47	BD.D45.P	Etapa prípravy																	
48	BD.D45.T	Etapa ponukového konania																	
49	BD.D45.I	Etapa realizácie																	
50	DB	Demolície a spätný zásyp																	
51	DB.D46	Projekt D4.6 Demolície budov a spätný zásyp																	
52	DB.D46.G	Etapa GA																	
53	DB.D46.P	Etapa prípravy																	
54	DB.D46.T	Etapa ponukového konania																	
55	DB.D46.I	Etapa realizácie																	
56	SR	Úprava staveniska																	
57	SR.D61	Projekt D6.1 Úprava staveniska vyčistením a terénne úpravy																	
58	SR.D61.G	Etapa GA																	
59	SR.D61.P	Etapa prípravy																	
60	SR.D61.T	Etapa ponukového konania																	
61	SR.D61.I	Etapa realizácie																	
62	FS	Záverečná kolaudácia a schválenie stavby																	
63	FS.D62	Projekt D6.2 Záverečná kolaudácia a schválenie stavby																	
64	FS.D62.G	Etapa GA																	
65	FS.D62.P	Etapa prípravy																	
66	FS.D62.T	Etapa ponukového konania																	
67	FS.D62.I	Etapa realizácie																	

Príloha 2. Demontáž a etapy spracovania aktivovaných materiálov

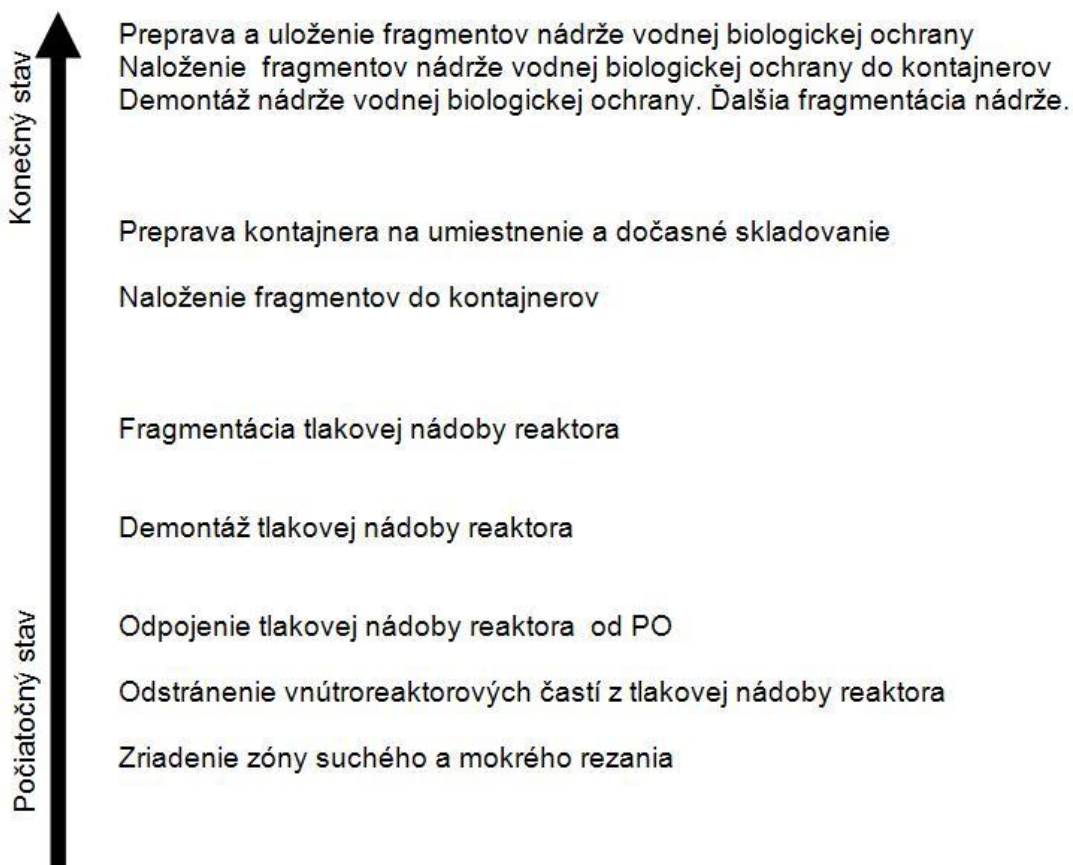
TYP ZARIADENÍ	DEMONTÁŽ A ETAPY NAKLADANIA S ODPADOM (zľava doprava)					
	Demontáž zariadenia a manipulácia				Preprava v lokalite a skladovanie	Konečná úprava, preprava, uloženie
	Príprava	Demontáž	Redukcia veľkosti	Úprava		
Tlaková nádoba reaktora	Odrezanie od všetkých spojov Odstránenie vnútorných častí	Ako celok	Diaľkovo ovládané v zariadení suchého rezania	Separácia LLW od MLW odpadu; Umiestnenie MLW odpadu do ochranných kontajnerov (NZK alebo podobných) Umiestnenie LLW odpadu do VBK	LLW: Reaktorová sála -> mimo, kamiónom MLW: Reaktorová sála -> medzisklad, pomocou kamiónu	LLW: do RÚ RAO – v kontajneroch VBK kamiónom; MLW: Vymieracie uskladnenie v medzisklade v ochranných kontajneroch
Vnútroreakto-rové časti	Odstránenie z TNR	Odstránenie z TNR ako celok	Diaľkovo ovládané v zariadení mokrého rezania	Separácia LLW od MLW odpadu; Umiestnenie MLW- odpadu do ochranných kontajnerov (NZK alebo podobných) Umiestnenie LLW- odpadu do VBK	LLW: Reaktorová sála -> mimo, kamiónom MLW: Reaktorová sála -> medzisklad, pomocou kamiónu	LLW: do RÚ RAO – v kontajneroch VBK kamiónom; MLW: Vymieracie uskladnenie v medzisklade v ochranných kontajneroch
Nádrž vodnej biologickej ochrany	Inštalácia tienenia	Rezanie na veľké diely	Na mieste pomocou diamantového drôtu V zariadení suchého rezania	Separácia VLLW od LLW	Reaktorová sála -> mimo, kamiónom v ISO- kontajneri (VLLW) alebo vo VBK (LLW)	do RÚ RAO – v ISO alebo VBK kontajneroch pomocou kamiónu
Tieniace súpravy AZ	Nie	Odstránenie z bazéna vyhoreného paliva ako celok	Nie	Umiestnenie do ochranného kontajnera (MOSAİK alebo podobne)	Reaktorová sála -> medzisklad, pomocou kamiónu	Vymieracie uskladnenie v medzi-sklade v ochranných kontajneroch

Príloha 3. Demontáž a etapy spracovania kontaminovaných materiálov z PO

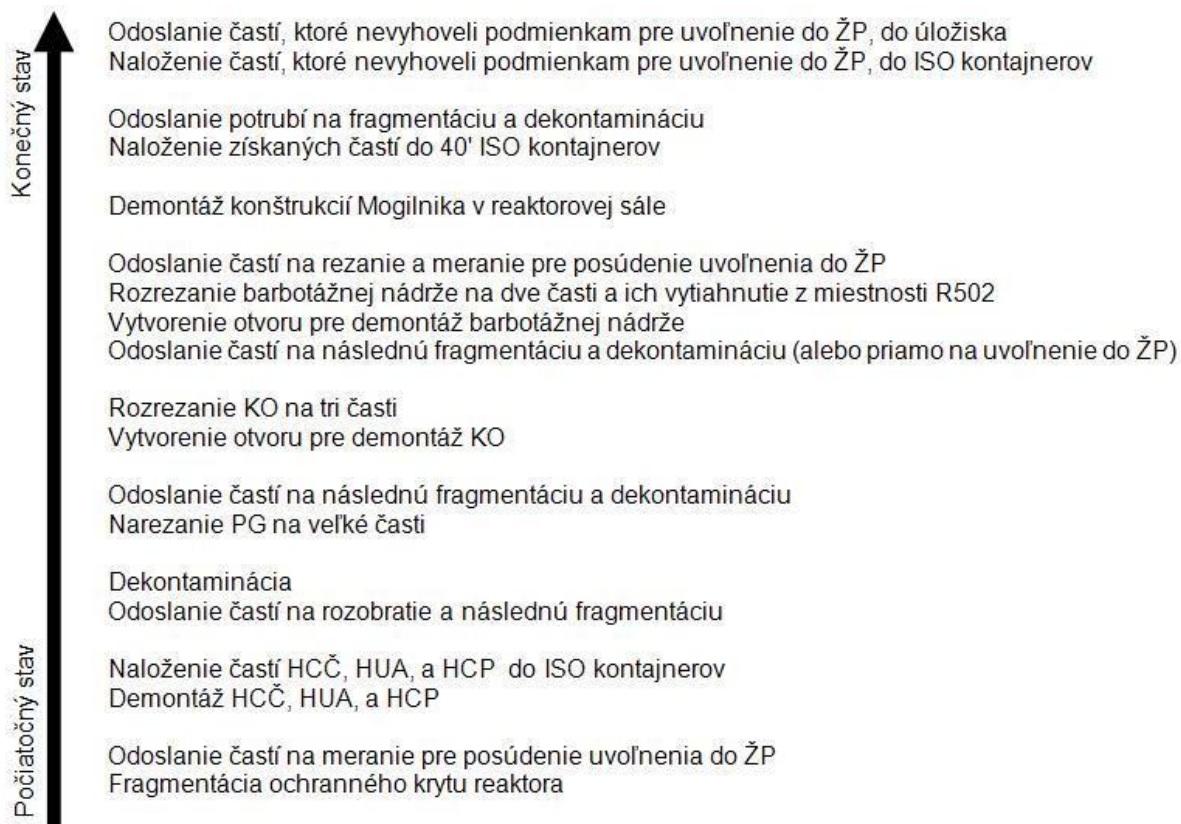
TYP ZARIADENÍ	DEMONTÁŽ A ETAPY NAKLADANIA S ODPADOM (zľava doprava)					
	Demontáž zariadenia a manipulácia				Preprava v lokalite a skladovanie	Konečná úprava, preprava, uloženie
	Príprava	Demontáž	Redukcia veľkosti	Úprava		
Parogenerátory	Odrezanie od všetkých spojov	Rezanie na mieste na malé časti pomocou tepelného (hlavné) a mechanického rezania (následné)	Na mieste	Ultrazvuková alebo elektrochemická dekontaminácia v C7-A3 alebo C7-A2	Reaktorová sála - >C7-A3 žeriavom Reaktorová sála -> C7-A2 kamiónom	do ŽP – paleta, kamión, do RÚ RAO-VBK, kamión
Hlavné cirkulačné čerpadlá	Demontáž zariadenia z paluby HCČ	Rezanie na mieste na malé časti pomocou tepelného rezania (hlavné) a mechanického rezania (následné)	Na mieste	Ultrazvuková alebo elektrochemická dekontaminácia v C7-A3 alebo C7-A2	Reaktorová sála - >C7-A3 žeriavom Reaktorová sála -> C7-A2 kamiónom	do ŽP – paleta, kamión, do RÚ RAO-VBK, kamión
Hlavné uzatváracie armatúry	Demontáž zariadenia z paluby HCČ	Rezanie na mieste na malé časti pomocou tepelného rezania (hlavné) a mechanického rezania (následné)	Na mieste	Ultrazvuková alebo elektrochemická dekontaminácia v C7-A3 alebo C7-A2	Reaktorová sála - >C7-A3 žeriavom Reaktorová sála -> C7-A2 kamiónom	do ŽP – paleta, kamión, do RÚ RAO-VBK, kamión
Hlavné cirkulačné potrubie	-	Rezanie na mieste na malé fragmenty pomocou okružnej frézy a iných nástrojov	Na mieste	Ultrazvuková alebo elektrochemická dekontaminácia v C7-A3 alebo C7-A2	Reaktorová sála - >C7-A3 žeriavom Reaktorová sála -> C7-A2 kamiónom	do ŽP – paleta, kamión, do RÚ RAO-VBK, kamión
Kompenzátor objemu	Odrezanie od všetkých spojov Dekontaminácia v boxe PG	Rezanie na mieste na malé časti	Na mieste	Nevyžaduje sa	Reaktorová sála -> kamiónom	do ŽP – paleta, kamión
Barbotážna nádrž	Demolácia konštrukcií; Odrezanie od všetkých spojov	Rezanie na mieste na veľké časti	Následné rezanie v boxe PG	Nevyžaduje sa	Reaktorová sála -> kamiónom	do ŽP – paleta, kamión
Mogilnik	Príprava dočasného kontajneru (stan) s vetraním nad Mogilnikom; Demolácia betónu	Ako celok	Mechanické rezanie v boxe PG	Rúrky: US alebo ECh dekontaminácia v C7-A2; Betón: obrusovanie v C7-A3	Reaktorová sála - >C7-A3 žeriavom Reaktorová sála -> C7-A2 kamiónom	do ŽP – kontajner úlomkov, paleta, kamión do RÚ RAO-VBK, kamión

TYP ZARIADENÍ	DEMONTÁŽ A ETAPY NAKLADANIA S ODPADOM (zľava doprava)					Preprava v lokalite a skladovanie	Konečná úprava, preprava, uloženie
	Demontáž zariadenia a manipulácia				Úprava		
	Príprava	Demontáž	Redukcia veľkosti				
Kryt reaktora	<i>Príprava dočasného kontajneru (stan) s vetraním v reaktorovej sále</i>	<i>Ako celok pomocou štandardného postupu</i>	<i>Betón: pneumatické kladivá; Kov: tepelné rezanie</i>		<i>Nevyžaduje sa</i>	<i>Žeriavom v reaktorovej sále</i>	<i>do ŽP – kontajner úlomkov, paleta, kamión</i>

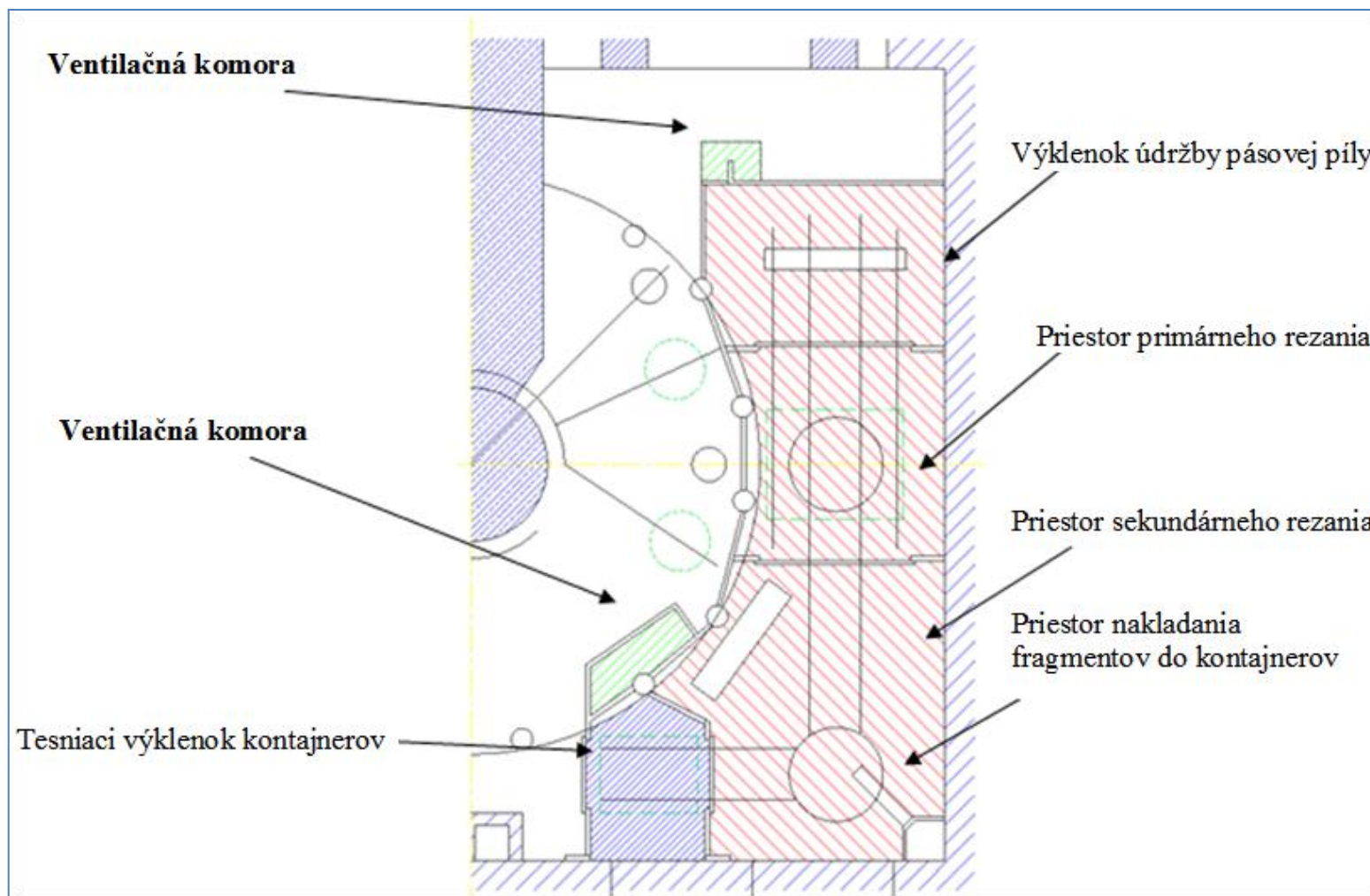
Príloha 4. Postupnosť činností demontáže a spracovania aktivovaných materiálov



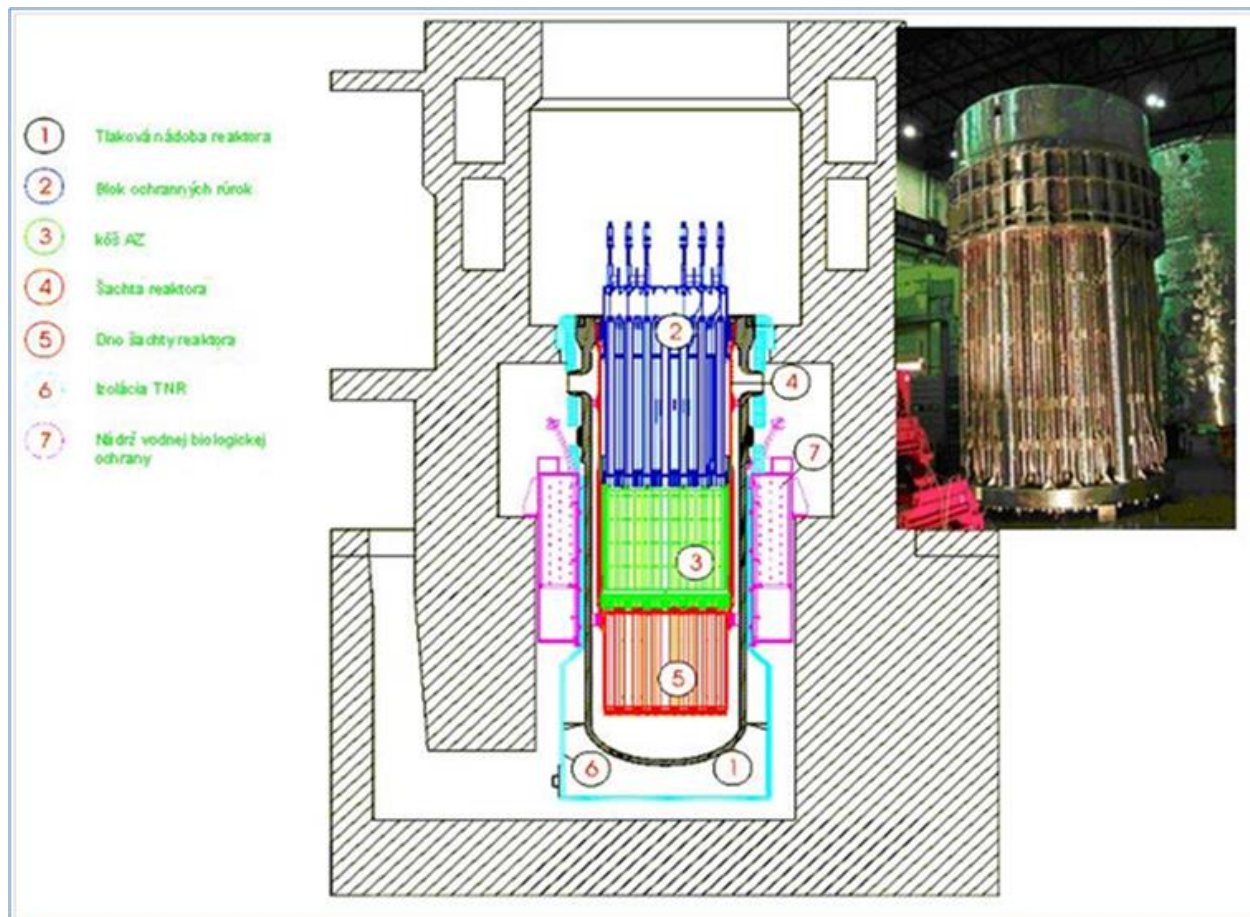
Príloha 5. Postupnosť činností demontáže a spracovania kontaminovaných
materiálov



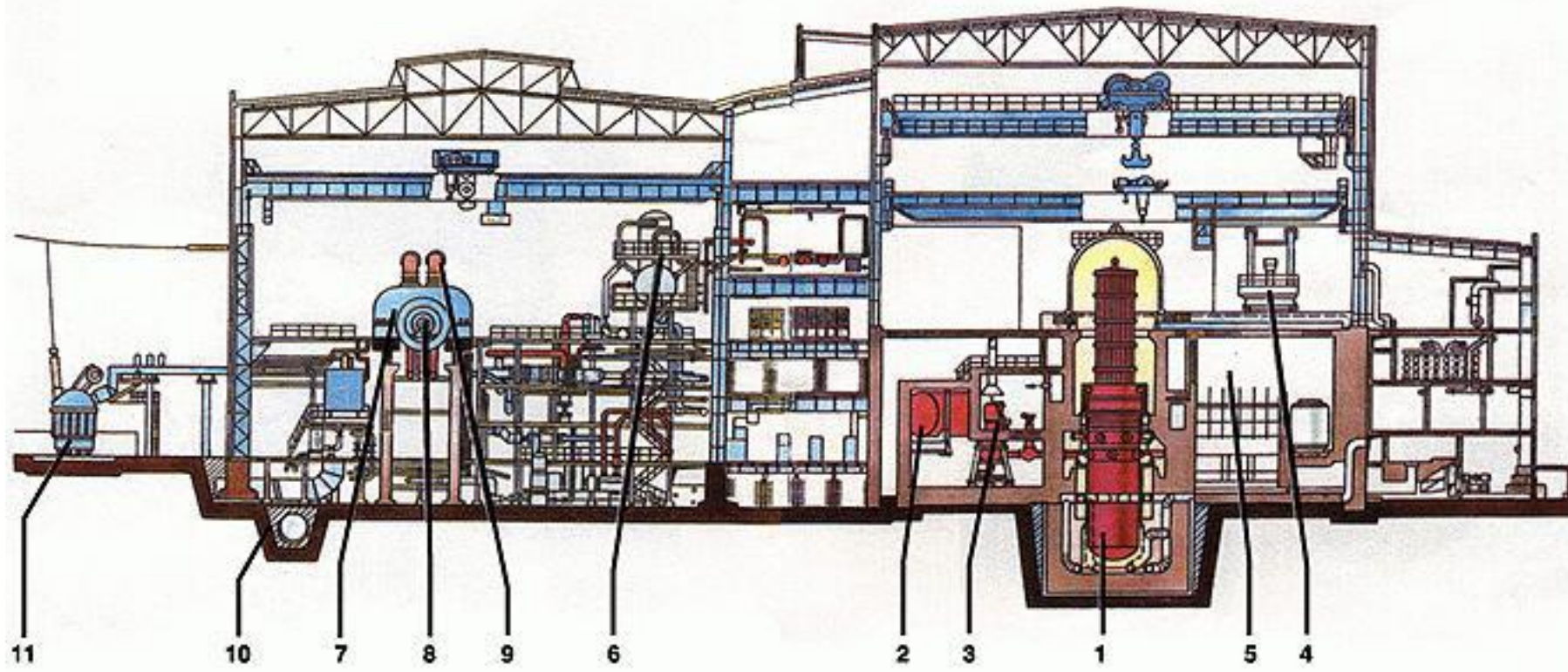
Príloha 6. Pôdorys zóny pre rezanie nádoby reaktora



Príloha 7. Umiestnenie vnútorných častí reaktora v RPV - Celkový pohľad na blok
ochranných rúrok

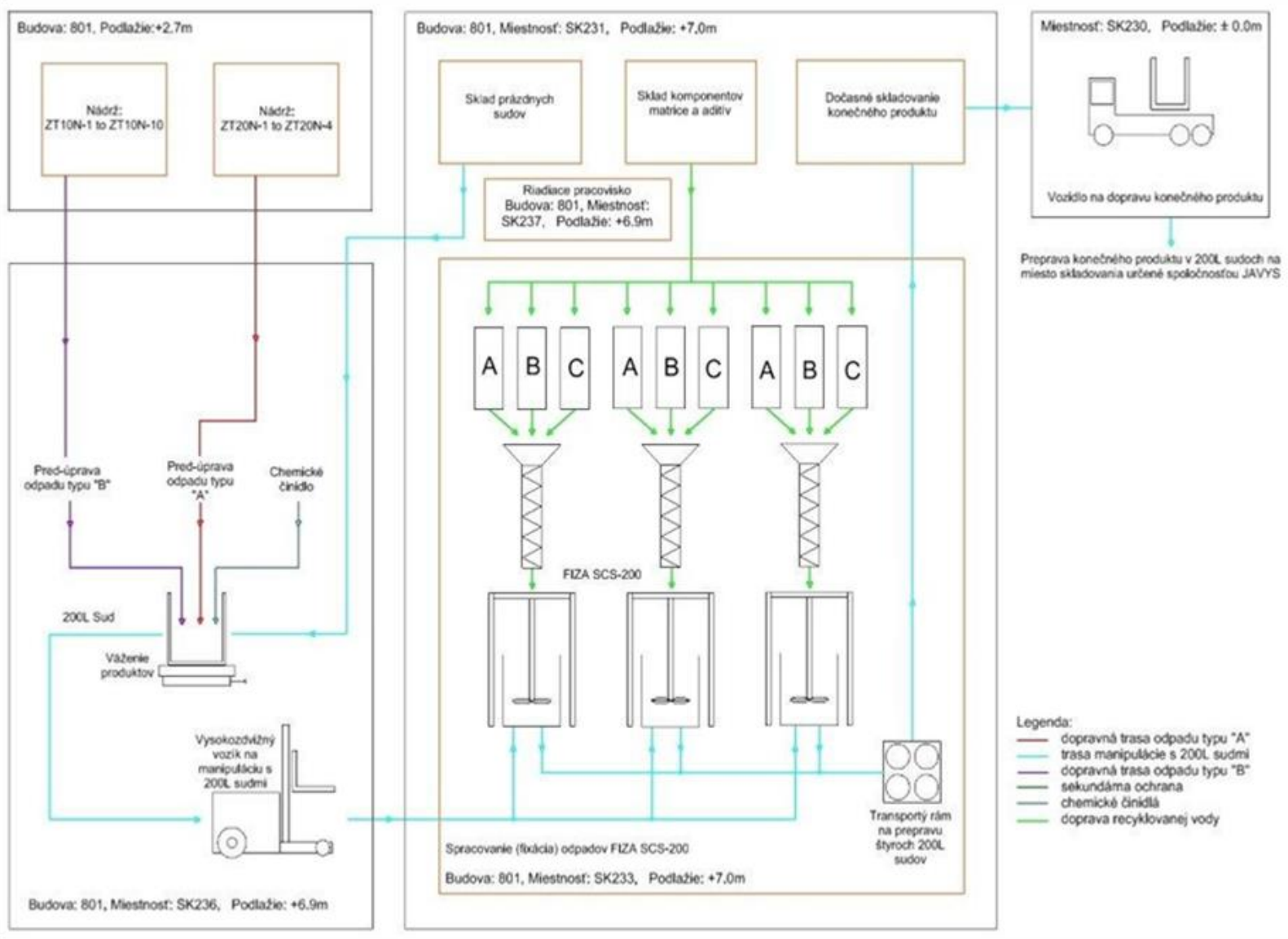


Príloha 8. Typická konfigurácia reaktora VVER 440 typ V-230



Legenda: 1. Reaktor, 2. Parogenerátor, 3. Hlavné cirkulačné čerpadlo, 4. Zavážací stroj, 5. Chladiaci bazén, 6, Deaerátor, 7. Parná turbína, 8. Generátor, 9. Parné potrubie, 10. Potrubie chladiacej vody, 11. Transformátor

Príloha 9. Schéma spracovania HRAO



Príloha 10. Informácie o splnení požiadaviek Rozsahu hodnotenia

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Ministerstvo životného prostredia SR odbor environmentálneho posudzovania		2.2.1	Uviesť do správy o hodnotení všetky projekty, ktoré nebudú ukončené počas 1. etapy vyraďovania JE V1 a budú prechádzať do 2. etapy. Posúdiť vplyvy všetkých aktivít a činností na životné prostredie, ktoré sa plánujú realizovať v rámci 2. etapy vyraďovania JE V1 vrátane činností, ktorých realizácia by sa posúvala z 1. etapy do 2. etapy, a ktoré neboli alebo boli nedostatočne posúdené v rámci „Správy o hodnotení vplyvu vyraďovania JE V1 na životné prostredie“ - 1. etapy.	V kap. A.II.8 sú popísané všetky činnosti ktoré sa budú realizovať v 2. etape vyraďovania. Súčasný stav a plánovaný stav po 1. etape vyraďovania je vyjadrený na obrázkoch v kapitole A. V prílohe č. 15, 17 a 18 je podrobný popis stavu súborov v súčasnosti.
		2.2.2	Dôsledne a zrozumiteľne kvantifikovať rozsahy pre jednotlivé činnosti, vyjadrené v technických jednotkách.	V kapitole B.I a B. II sú uvedené vstupy a výstupy z navrhovanej činnosti v technických jednotkách
Ministerstvo životného prostredia SR, odbor ochrany ovzdušia	nemá k predloženej činnosti námietky	-	Požaduje dodržať ustanovenia zákona o ovzduší a obmedzení prašnosti pri demontážnych prácach, pri búraní budov, čistenie komunikácií a nákladných vozidiel aby nedochádzalo k zvýšeniu emisií prachových častíc a PM10	Vplyvy na kvalitu ovzdušia sú posúdené v časti C, Kap. III.4.2. Návrh zmierňujúcich a preventívnych opatrení pre túto oblasť je uvedený v časti C, kap. IV.3.5.
Ministerstvo životného prostredia SR, odbor environm. rizík a biolog. bezpečnosti	-	-		-
Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Prezídium Hasičského a záchranného zboru, Bratislava	-	-		-
Ministerstvo hospodárstva	súhlasí s navrhovaným	2.2.3	Upraviť na str. 8 zámeru obrázkov č. 5, tak aby zodpovedal súčasnému stavu vyraďovania	Formálna pripomienka akceptovaná, v správe sú nové obrázky

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Slovenskej republiky, Bratislava	variantom 1 za podmienok dodržania všetkých legislatívnych požiadaviek a stanovených podmienok	2.2.4,	Zosúladiť verbálnu časť dokumentácie s tabuľkovou. Na str. 19 zámeru v bode 2.8.2.6 je uvažovaná fragmentácia tieniacich kaziet, napriek tomu, že tabuľka v prílohe na str. 135 o fragmentácii neuvažuje.	Formálna pripomienka akceptovaná, fragmentácia popísaná nanovo.
		2.2.5	Uviesť, že navrhovaná činnosť pre lokalitu JE V1 Bohunice predstavuje pokračovanie procesu vyradovania v rámci jeho II. etapy v časovom období rokov 2015 - 2025. V súvislosti s voľbou konkrétneho variantu je vhodné uviesť tú skutočnosť, že Slovenská republika (SR) sa zaviazala odstaviť JE V1 v rámci prístupových rokovaní o vstupe SR do Európskej únie. Prerušenia vyradovania by predstavovalo porušenie medzinárodných záväzkov SR, a navyše by SR prišla o finančné prostriedky z Medzinárodného fondu na podporu odstavenia JE V1.	Prijaté a zakomponované do textu.
		2.2.6	Uviesť jednoznačné zdôvodnenie voľby variantu 1. pre 2. etapu vyradovania JE V1, ktorá predstavuje najzložitejšiu časť vyradovania, ako aj časť s najväčším vplyvom na životné prostredie v oblasti radiačných vplyvov. Z tohto dôvodu je potrebné detailnejšie posudzovanie týchto činností.	Akceptované. V časti A kap. II.2 je vysvetlené, že projekt predstavuje pokračovanie a ukončenie vyradovania JE V1,. V časti A kap. II.6 je konštatované, že vyradenie JE V1 je nutné aj z hľadiska dodržania podmienok prístupu SR do EÚ.
		2.2.7	Konsolidovať celý text zámeru v tom smere, že sa upraví po formálno- technickej stránke, a to najmä jednotné zavedenie a používanie skratiek, správne citovanie právnych predpisov , používanie jednotného označovania v celom texte zámeru.	Formálna pripomienka akceptovaná
		2.2.8	Doplniť návrh časového harmonogramu a súslednosť jednotlivých hlavných činností II. etapy z dôvodu vysvetlenia možného vplyvu pri ich vykonávaní na vyhodnocovanie radiačných zdravotných rizík.	Časový harmonogram je uvedený v osobitnej prílohe 1.

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
		2.2.9	Popísať jednotlivé činnosti vyradovania, ktoré sú príliš všeobecné, nekonkrétne a málo špecifikované, a to najmä v otázkach technického riešenia, ako aj z hľadiska radiačnej ochrany osôb (str. 11 až 36 zámeru).	V časti A II.8 je uvedený nový a podrobný popis jednotlivých činností vyradovania.
		2.2.10	Doplniť hodnotu predpokladaných dávkových záťaží pre každú zo samostatných činností a pracovísk.	V časti B kap. II.5 sú uvedené hodnoty výstupov rádioaktivity podľa jednotlivých činností.
		2.2.11,	Bližšie špecifikovať priestor, v ktorom sa budú rezať parogenerátory	Uvedené v časti A kap. II.8
		2.2.12,	Spresniť, kde sa bude nachádzať fragmentačný priestor (najmä pre činnosti kapitoly 2.8.2.1 a 2.8.2.2), a čo sa rozumie pod pojmami „ <i>dolná a horná časť reaktora</i> “ a „ <i>centrálna časť tlakovej nádoby reaktora</i> “. Uviesť spôsob odstraňovania a nakladania s hermetickými impulznými a káblovými prechodkami.	Uvedené v časti A kap. II.8
		2.2.13,	Str. 18 - zámer by mal určiť spôsob transportu fragmentov a ochranu pracovníkov pred žiarením pri uskladňovaní fragmentov.	Uvedené v časti A kap. II.8
		2.2.14,	Uviesť informácie ako, kedy a hlavne kde sa budú spracovávať a ukladať aktivované materiály a obsah mogilnika, čo z hľadiska radiačnej ochrany predstavuje jednu z najrizikovejších činností.	Uvedené v časti A kap. II.8
		2.2.15,	Uviesť ako sa bude riešiť skladovanie, resp. uloženie aktivovaných materiálov	Uvedené v časti A kap. II.8

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
		2.2.16,	Vysvetliť rozpor na str. 32 - zámeru sa uvádza, že „demolácia objektov, vrátane chladiacich veží...“ sa uskutoční v rámci 2. etapy, avšak následne na str. 8 zámeru je uvedená demolácia chladiacich veží, realizovaná ešte v rámci 1. etapy.	Uvedené v časti A kap. II.8
		2.2.17,	Uvádzať koordinovane informácie z dôvodu, že zámer na jednej strane uvádza, že mobilné drviace zariadenia bude zabezpečovať realizátor, a na strane druhej indikuje potrebu kúpy takéhoto zariadenia, ako aj jeho všeobecnú špecifikáciu.	Formálna pripomienka akceptovaná. Drviče budú súčasťou dodávky demolačných prác.
		2.2.18	Uviesť pôvod a bližšie zdôvodnenie výšky nákladov 2. etapy vyraďovania.	Akceptované a uvedené v časti A kap. II.10.
		2.2.19	Uviesť, či zámer počíta so zvýšenou spotrebou vody aj na opatrenia proti prašnosti najmä pri demoláciách budov.	V kap. B I.2. Nepredpokladajú sa významnejšie zmeny v spotrebe vody v súvislosti s opatreniami proti prašnosti.
Úrad jadrového dozoru SR		2.2.1	Definovať presne, ktoré projekty prechádzajú z 1. etapy do 2. etapy vyraďovania a uviesť ich v správe o hodnotení upozorňuje na nezrovnalosti v popise technického riešenia v zámere.	V časti A kap. II.8 sú popísané aj činnosti, ktoré prechádzajú z prvej do druhej etapy, súčasný reálny stav je uvedený v prílohách 15, 17, 18. Popis technického riešenia bol pre správu vykonaný inak a podrobnejšie ako pre Zámer.
Úrad verejného zdravotníctva SR	-	-		-

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídrom v Trnave	-	-		-
Obvodný úrad životného prostredia Trnava – odbor ochrany prírody, vybraných zložiek ŽP a odvolacích konaní kraja	súhlas	-		-
Obvodný úrad životného prostredia Piešťany, odbor štátnej vodnej správy, ochrany prírody a krajiny a kvality životného prostredia, oddelenie manažmentu environmentálnych rizík	-	-		-
Obvodný úrad Piešťany, odbor civilnej ochrany a krízového riadenia	-	-		-

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Obvodný úrad životného prostredia Trnava – odbor štátnej správy starostlivosti o životné prostredie obvodu, oddelenie ochrany zložiek ŽP obvodu	súhlas podmielený dodržaním uvedených podmienok	2.2.20	Vypracovať posúdenie vplyvu navrhovanej činnosti na okolité chránené územia a predmet ich ochrany, chránené stromy, ako aj na prvky územného systému ekologickej stability, významné krajinné prvky, chránené druhy, biotopy národného významu a biotopy európskeho významu, a to počas výstavby aj prevádzky. (NATURA 2000 : SKCHVU056 Chránené vtáčie územie Špačinsko - nižnianske polia, vyhlásené s účinnosťou od 15. 02. 2011 vyhláškou MŽP SR č. 27/2011 Z. z.	Dodržanie právnych predpisov pri realizácii je nevyhnutnosťou a týka sa etapy realizácie. Vplyvy na okolité územia európskeho významu , chránené územia a predmet ich ochrany, chránené stromy, prvky ÚSESu, chránené druhy, biotopy národného a európskeho významu boli posúdené expertom na ochranu krajiny v časti C kap. III.9 po konzultácii s OÚŽP Trnava.
Obvodný úrad životného prostredia Trnava – pracovisko Hlohovec –odbor štátnej správy starostlivosti o ŽP obvodu, oddelenie ochrany prírody a vybraných zložiek ŽP obvodu	súhlas podmielený dodržaním ustanovení právnych predpisov v oblasti OH	-		Požiadavky sa týkajú doby realizácie a sú vyžadované zákonom o odpadoch.
Obvodný úrad Trnava, odbor výstavby a bytovej politiky	-	-		-
Obvodný úrad pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie Trnava	Upozorňuje na potrebu dodržiavania cestného zákona 135/1961 Zb. v aktuálnom znení a vyhlášky 35/1984 Zb.	-		-

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Krajské riaditeľstvo HaZZ v Trnave	-	-		-
Obvodný úrad pre cestnú dopravu a pozemné komunikácie Piešťany	súhlas podmienený dodržaním právných predpisov	-		
Trnavský samosprávny kraj, sekcia hospodárskej stratégie	súhlas	-		-
Obec Dolné Dubové	-	2.2.22,	Doplniť porovnanie, akým spôsobom sa vyrad'ovali obdobné jadrové zariadenia v iných štátoch.	Skúsenosti z vyrad'ovania JE z niektorých iných krajín sú uvedené v osobitnej prílohe 19.
		2.2.23	Uviest' intenzitu prepravy spracovaného odpadu do Republikového úložiska rádioaktívnych odpadov v Mochovciach z dôvodu posúdenia zvýšenia zaťaženia cestnej premávky.	Zvýšenie intenzity dopravy bolo posúdené v kap. C. kap. III.16.1 . Predpokladá sa 1000 -1500 prejazdov medzi Jaslovskými Bohunicami a Mochovcami počas celej doby vyrad'ovania, čo nebude predstavovať pozorovateľný nárast.
Obec Jaslovské Bohunice	-	-		-
Obec Malženice	-	-		-
Obec Pečeňady	súhlas	-		-
Obec Radošovce	súhlas	-		-

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
Obec Ratkovce	súhlas	--		-
Obec Veľké Kostoľany		2.2.24	Uviesť návrh na riešenie odstránenia potenciálnych zdrojov znečistenia podzemnej vody a okolitého horninového prostredia trícium. Popísať ako bude zachovaný dobrý stav podzemných a povrchových vôd v súvislosti s dodržiavaním ustanovení zákona NR SR č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon) a NV SR č. 269/2010 Z. z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd.	<p>Dodržanie požadovaných podmienok vyplýva z právnych predpisov a týka sa najmä doby realizácie a už v súčasnosti realizovaného monitoringu podzemných vôd a výpustí do atmosféry a hydrosféry ako aj súčasného nakladania s RAO.</p> <p>V časti C, kap. II.6, 16 a III.2 je podrobne popísaná situácia v oblasti znečistenia horninového prostredia a vôd trícium ako aj riešenie tohto problému.</p> <p>Hlavným zdrojom znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody trícium nie je JE V1 ale JE A1. Avšak aj vyradenie JE V1 prispeje k riešeniu tejto situácie, pretože sa odstránia objekty, ktoré prispievajú k tejto kontaminácii a remediácia bude jednoduchšia.</p> <p>Nakladanie s RAO je popísané v kap A.II.8</p>
Slovenská agentúra životného prostredia		2.2.25	Kvantifikovať množstvo veľmi nízkoaktívneho odpadu s hodnotou pod 300 Becquerel (Bq)/m ³ s ohľadom na avizovanú legislatívnu zmenu v EU so zmena limitu na uvoľňovanie rádioaktívnych látok do životného prostredia.	Uvedené v časti B kap. II.3 a prílohe 16.
		2.2.26,	Popísať, či navrhovanou činnosťou dôjde k zmene vôd z povrchového odtoku, ktoré sú vypúšťané do vodných tokov Horného Dudváhu a Váhu v súvislosti s platnosťou rozhodnutia, vydaného dňa 13. 07. 2006 pod.č.KUŽP-1/2006/00273/Fr, vrátane jeho zmien.	Vplyvy na povrchové vody sú posúdené v časti C kap. III.5.

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
		2.2.27,	Uviesť podrobnejšie údaje o prípadných chemických toxikologických a rádiologických vlastnostiach aktívnych látok v odpadoch, ktoré budú predmetom úpravy a použitých pri ich úprave. Zvlášť odporúčame zaoberať sa nakladaním odpadov obsahujúcich azbest.	Celková charakteristika odpadov, vrátane nebezpečných odpadov a odpadov RAO je uvedená v časti B kapitole II.3. Osobitná pozornosť bola venovaná odpadom obsahujúcim azbest a nakladaniu s týmito odpadmi.
		2.2.28,	Uviesť druh prepravy, vzhľadom na predpokladané množstvá prepravovaných materiálov, hlavné predpokladané dopravné trasy, bezpečnostné opatrenia pri preprave nebezpečných a rádioaktívnych odpadov a eliminačné opatrenia na zabránenie nekontrolovanému uvoľneniu do okolitého prostredia, prípadne odstránenie následkov takejto udalosti.	Nakladanie s konvenčnými odpadmi a RAO, vrátane dopravy bolo posúdené v časti B kap. II.3 a v časti C kap. III.1. Preprave RAO z hľadiska posúdenia rizík a bezpečnosti je venovaná samostatná štúdia uvedená v prílohe.
		2.2.29,	Uviesť ako sa uplatňuje v pracovnom prostredí dodržiavanie zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ako aj ďalších všeobecne záväzných predpisov, ktorými sa zaisťujú podmienky bezpečnosti zamestnancov pri práci a ochrana ich zdravia pred pôsobením negatívnych pracovných faktorov.	Uvedené v časti C kap. IV.4 (JAVYS)

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
		2.2.30,	Popísať spôsob vyhodnotenia vplyvov posudzovaných činností z hľadiska zdravotných rizík nielen posudzovaného zámeru, ale i vplyvov prevádzky ďalších zariadení prevádzkovaných v širšom dotknutom území za bežných štandardných podmienok. Hodnotenie vplyvu úniku rádioaktívnych látok a iných zdraviu škodlivých látok rôzneho skupenstva do zložiek životného prostredia pri prípadných prevádzkových poruchách a havarijných stavoch súvisiacich s expozíciou obyvateľstva vykonať pre činnosti vyraďovania JE V1.	JE V1 je súčasťou jadrového komplexu ktorý zahŕňa JE A1 vo vyraďovaní, JE V2 v prevádzke ako aj sklad a úpravu RAO (IS RAO, TSU RAO). Kumulatívny dopad bol hodnotený z hľadiska vplyvu na zdravie obyvateľstva v kap. C.III.1 .
		2.2.31,	Zhodnotiť či existuje dostatočná kapacita skladov a úložísk rádioaktívnych odpadov pochádzajúcich z vyraďovania jadrovej elektrárne V1.	Skladovacie kapacity boli riešené a posudzované v samostatných projektoch a procesoch EIA. Do Mochoviec bude smerovať len NA RAO a VNA RAO. Potreba rozšírenia celkovej kapacity pre jeho uskladnenie nielen z vyraďovania JE V1 ale aj JE A1 a iných zdrojov RAO bola samostatne posúdená podľa EIA (Projekt BIDSF C9.1)
		2.2.32,	Popísať záťaž obyvateľstva a kontamináciou životného prostredia spôsobenou uvádzaním pevných nízko rádioaktívne kontaminovaných materiálov do životného prostredia. Vzhľadom na veľké objemy týchto materiálov, ktoré budú uvoľnené do životného prostredia na recykláciu, ďalšie použitie alebo uloženie na skládkach odpadu, možno očakávať, že ožiarenie kritických skupín obyvateľstva nebude malé.	Nakladanie s RAO je popísané v časti B.II.3. a sú tu vyjadrené celkové množstvá uvoľňovaných materiálov ako aj nakladanie s nimi v súvislosti s možným vplyvom na zdravie človeka.

Inštitúcia	Stanovisko Vyjadrenie súhlas/nesúhlas	Požiadavka z Rozsahu hodnotenia pod por. č.	Text požiadavky z Rozsahu hodnotenia	Zhodnotenie splnenia požiadaviek/ Odkaz na správu/Poznámky
		2.2.33,	Uviest' ako je zabezpečený systém monitoringu uvádzania nízkoaktívnych látok spod administratívnej kontroly počas celej doby vyrad'ovania. Popísať ako je zabezpečené vyhodnocovanie v pravidelných určených cykloch všetkých navrhovaných monitorovacích aktivít. Popísať ako sú výsledky monitorovania pravidelne poskytované dotknutým orgánom a organizáciám.	Všetky monitorovacie činnosti sú uvedené v časti C.IV.
		2.2.34	Popísať spracovanie, úpravu, zhodnotenie alebo zneškodnenie ostatných a nebezpečných odpadov, ktoré nie sú aktívne a ktoré zhodnocované, alebo zneškodňované v zariadeniach na nakladanie s odpadom podľa zákona č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.	Nakladanie s konvenčnými odpadmi (ostatné a nebezpečné odpady) musí byť v súlade s aktuálnym zákonom o odpadoch č. 223/2001 Z.z.
		2.2.35	Vykonať dôslednú analýzu všetkých ďalších pripomienok vyplývajúcich zo stanovísk účastníkov procesu posudzovania predložených k zámeru a opodstatnené pripomienky zohľadniť v správe o hodnotení.	Je súčasťou tejto prílohy.
		2.2.36	Písomne vyhodnotiť splnenie všetkých požiadaviek a odporúčaní zo stanovísk doručených k zámeru a zhodnotiť splnenie jednotlivých bodov tohto Rozsahu hodnotenia a časového harmonogramu pre navrhovanú činnosť.	Vyhodnotenie je vykonané formou tejto tabuľky.

Príloha 11. Fotodokumentácia súčasného stavu dotknutého územia



Obr. č. 79. Jadrové zariadenia v Jaslovských Bohuniciach (JAVYS,a.s. a SE, a.s.)



Obr. č. 80. JE V1 – Chladiace veže JE V1 a JE V2



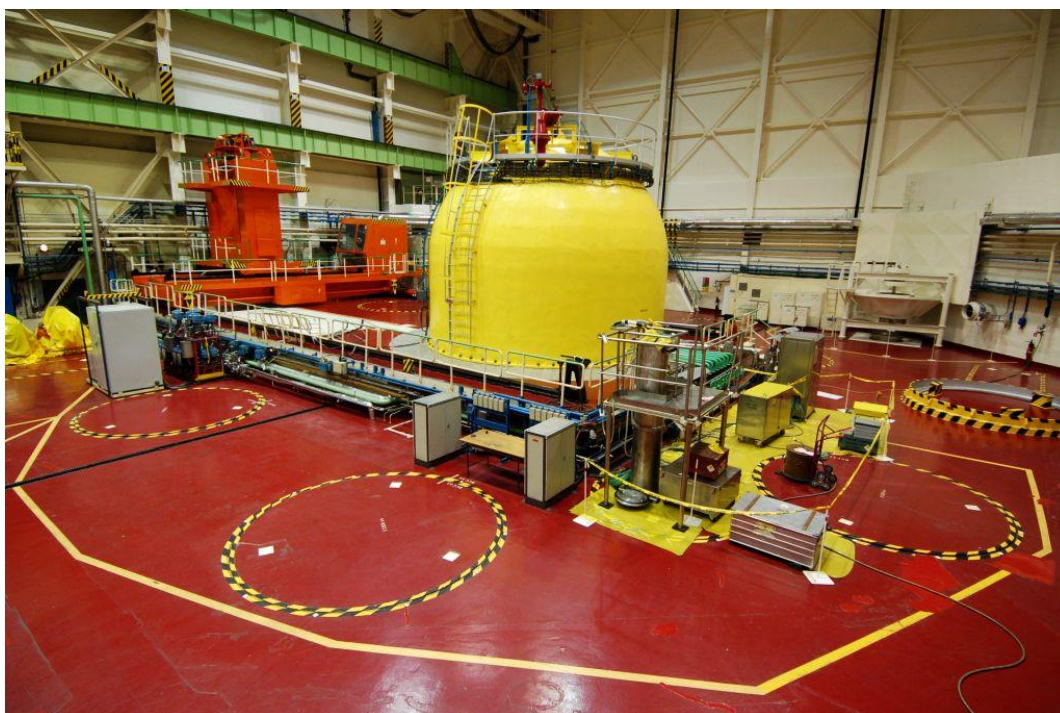
Obr. č. 81. Sprchový systém chladiacej veži



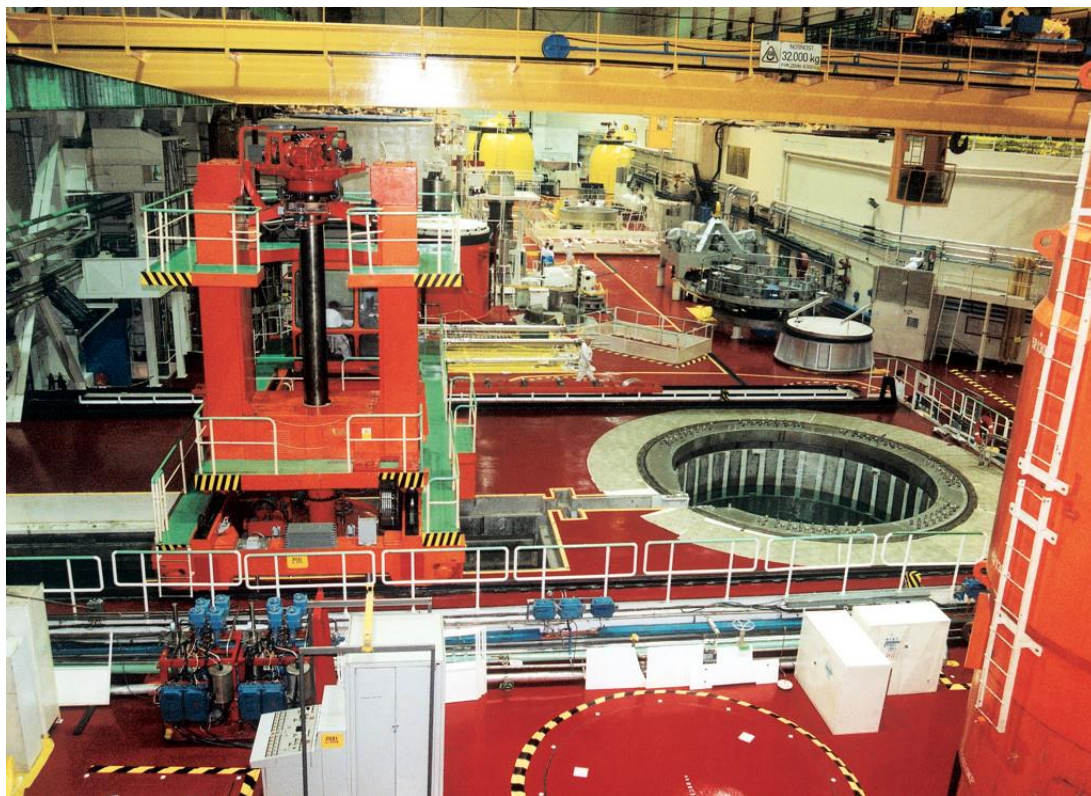
Obr. č. 82. Systém rozvodu vody v chladiacej veži



Obr. č. 83. JE V1 – Čerpadlá chladiacej vody v centrálnej čerpacej stanici



Obr. č. 84. JE V1 – Postament reaktora (zavážací stroj v pozadí)



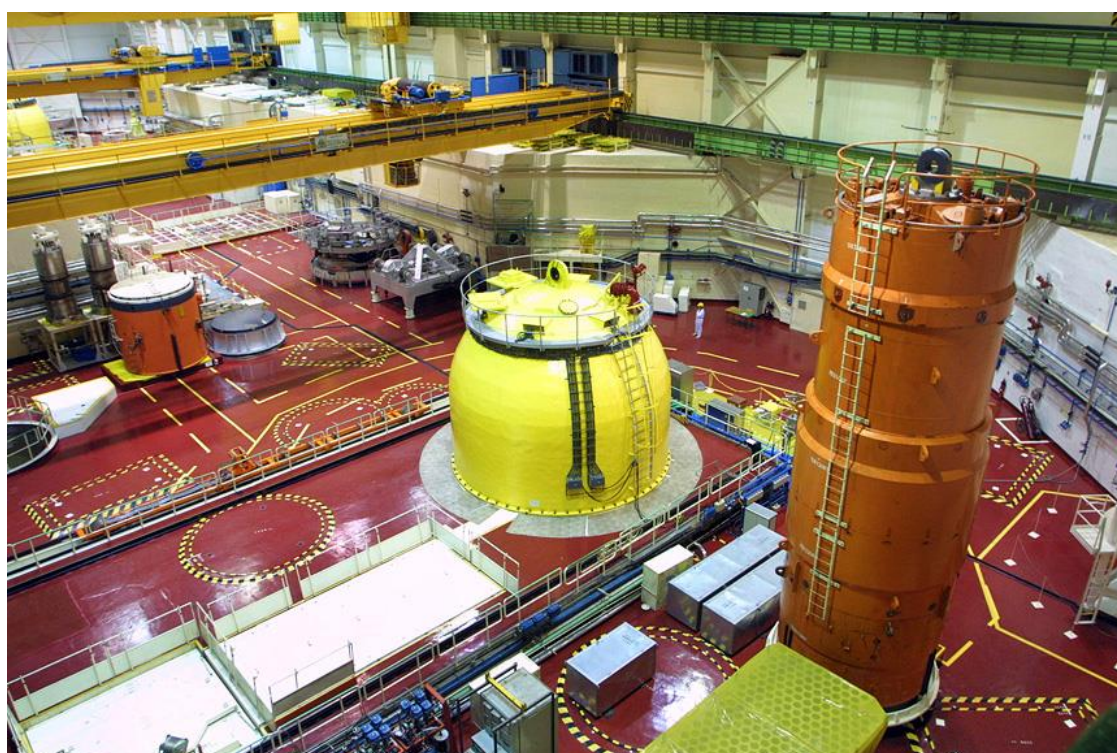
Obr. č. 85. JE V1 – Uloženie vyhoretého paliva do bazénu skladovania a výmeny paliva



Obr. č. 86. JE V1 – Zavážací stroj (vľavo) a kryt reaktora (vpravo)



Obr. č. 87. JE V1 – Kryt reaktora v reaktorovej sále V1



Obr. č. 88. Celkový pohľad na 1.blok JE V1 v reaktorovej sále



Obr. č. 89. JE V 1 - Zavážací stroj pri výmene paliva



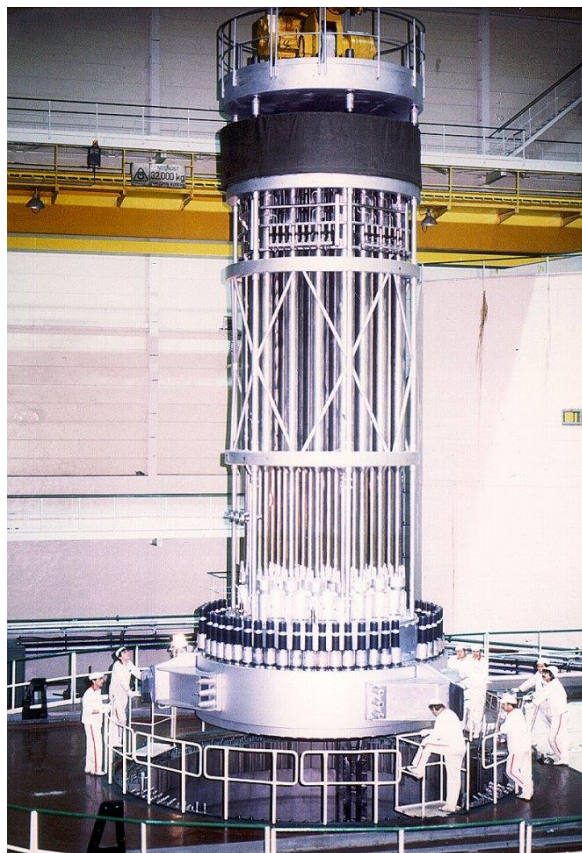
Obr. č. 90. JE V1 – Kontajner na vyhoreté jadrové palivo



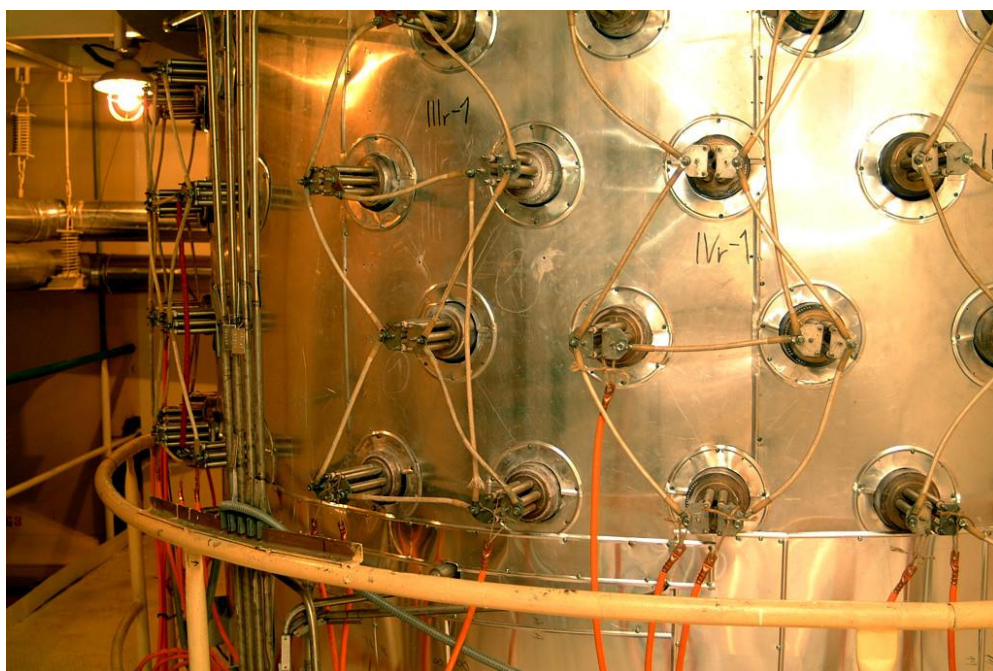
Obr. č. 91. JE V1 – Miestnosť velínu



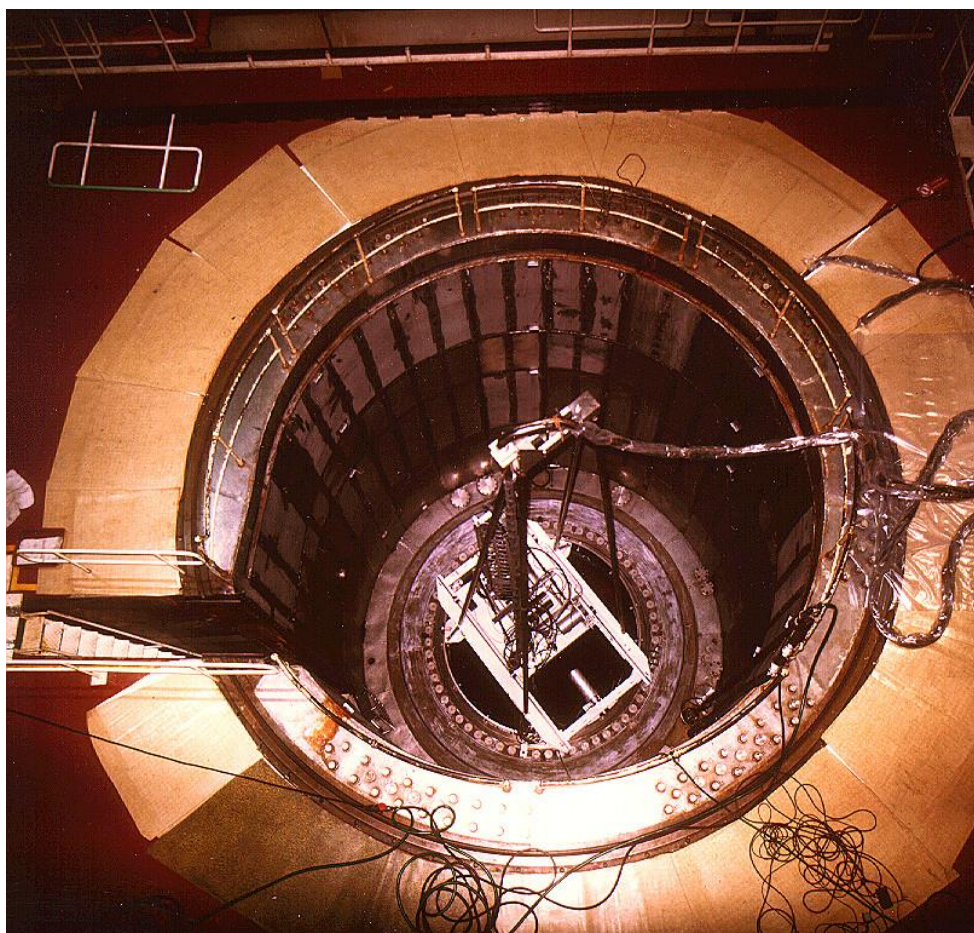
Obr. č. 92. JE V1 – Hlavné cirkulačné čerpadlo



Obr. č. 93. JE V1 – Blok ochranných rúrok



Obr. č. 94. JE V1 – Kompenzátor objemu



Obr. č. 95. JE V1 – Šachta reaktora VVER 440



Obr. č. 96. JE V1 - Parogenerátory VVER 440



Obr. č. 97. JE V1 – Práce v boxe parogenerátora



Obr. č. 98. Vzduchotechnické systémy – vybrané zariadenia



Obr. č. 99. JE V1 - Kontrola vybraných zariadení



Obr. č. 100. Kontrola vybraných zariadení



Obr. č. 101. Transformátorová stanica 110 kV (bude rekonštruovaná)



Obr. č. 102. JE V1 Rezervná a nábehová kotolňa - veľký zdroj znečisťovania ovzdušia (predpoklad prevádzky do r. 2023)



Obr. č. 103. JE V1 Rezervná a nábehová kotolňa - veľký zdroj znečisťovania ovzdušia (predpoklad prevádzky do r. 2023)



1.1.22 Obr. č. 104. JE V1 - budovy ktoré budú zdemolované v 2. etape; SO 800 Budova reaktorov JE V1, SO 803 Prevádzková budova – budova - most 631-803 a 803-800, SO 589 Nadzemný kolektor technickej vody 1. a 2. podsystém V1



1.1.23 Obr. č. 105. JE V1 – budovy ktoré budú zdemolované v 2. etape; SO 800
Budova reaktorov JE V1, SO 589 Nadzemný kolektor technickej vody, 1. a
2. podsystém V1, SO 804 Spojovací most 800-801 V1



Obr. č. 106. Rekonštrukcia verejného systému varovania a vyzozumenia



Obr. č. 107. Rekonštrukcia verejného systému varovania a vyrozumenia



Obr. č. 108. Monitorovacie zariadenie na uvoľňovanie materiálov



Obr. č. 109. Skladovanie priestory pre materiál uvoľňovaný spod kontroly



Obr. č. 110. Komplexné hodnotenie stavu životného prostredia v lokalitách elektrární

Príloha 12. Informačný a konzultačný proces so zainteresovanými stranami

Informačný a konzultačný proces so zainteresovanými stranami

Na začiatku procesu posudzovania navrhovanej činnosti „ 2. etapa vyrad'ovania JE V1 Jaslovské Bohunice“ , v novembri 2012 bol vypracovaný „Plán zapojenia zainteresovaných strán“(PZZS)¹⁵ a to v súlade s Environmentálnou a sociálnou politikou EBOR a s Politikou informovania verejnosti EBOR, a princípmi uvedenými v publikácii Medzinárodnej finančnej korporácie (IFC) o Environmentálnej divízii „Zapojenie zainteresovaných strán – Príručka správnej praxe pre spoločnosti pôsobiace na rozvíjajúcich sa trhoch“ (máj 2007).

Účelom zapájania zainteresovaných strán do rozhodovacích procesov je skvalitnenie rozhodovania na základe vytvorenia možností posúdenia prijateľnosti projektu z viacerých hľadísk. Zapojenie zainteresovaných strán predstavuje aktívne hľadanie najlepšieho spôsobu zapojenia zainteresovaných strán a ich začlenenie do rozhodovacieho procesu.

Spoločnosť JAVYS s podporou spoločnosti INYPSA sa snažila vytvoriť so zainteresovanými stranami otvorený a transparentný vzťah podľa vypracovaného PZZS a súbežne podľa požiadaviek zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov. Nad rámec zákonom stanovených povinností informovania a zapojenia zainteresovaných strán do procesu posudzovania navrhovateľ v spolupráci so spracovateľom EIA dokumentácie vykonal sériu činností vedúcich k dobrej informovanosti zainteresovaných strán a vytvoreniu platformy pre konzultácie. Z nich najpodstatnejšie boli:

- **šírenie informácií o navrhovanej činnosti na vlastnej web stránke formou článkov a zverejnenia vypracovaných dokumentov**
- **šírenie informácií o navrhovanej činnosti vo vlastnom periodiku JAVYS u nás**
- **2 prezentačné a diskusné stretnutia so zástupcami dotknutých obcí**
- **1 prezentačné a diskusné stretnutie so zástupcami dotknutých orgánov**
- **2 konzultačné dni počas procesu posudzovania pre verejnosť a dotknuté obce a orgány**

V rámci konzultačných dní bol zainteresovaným stranám vytvorený priestor a čas na vyjadrenie svojich postojov k navrhovanej činnosti a k dispozícii bol aj vrcholový manažment spoločnosti JAVYS, a.s., jej odborníci ako aj externí odborníci podieľajúci sa na procese EIA, ktorí boli pripravení vysvetľovať danú problematiku a odpovedať na otázky zainteresovaných strán .

Najväčší záujem prejavili zástupcovia dotknutých obcí (starostovia) a dotknutých orgánov, ktorí využili aktívne všetky možnosti zúčastniť sa na konzultačnom procese. Malý záujem prejavila verejnosť. Jej zástupca, obyvateľ dotknutej obce sa aktívne zúčastnil jedného konzultačného dňa, avšak v bohatej diskusii. Nezáujem mohol vychádzať zo skutočnosti, že v súvislosti s vyrad'ovaním JE V1 už prebehlo v tomto

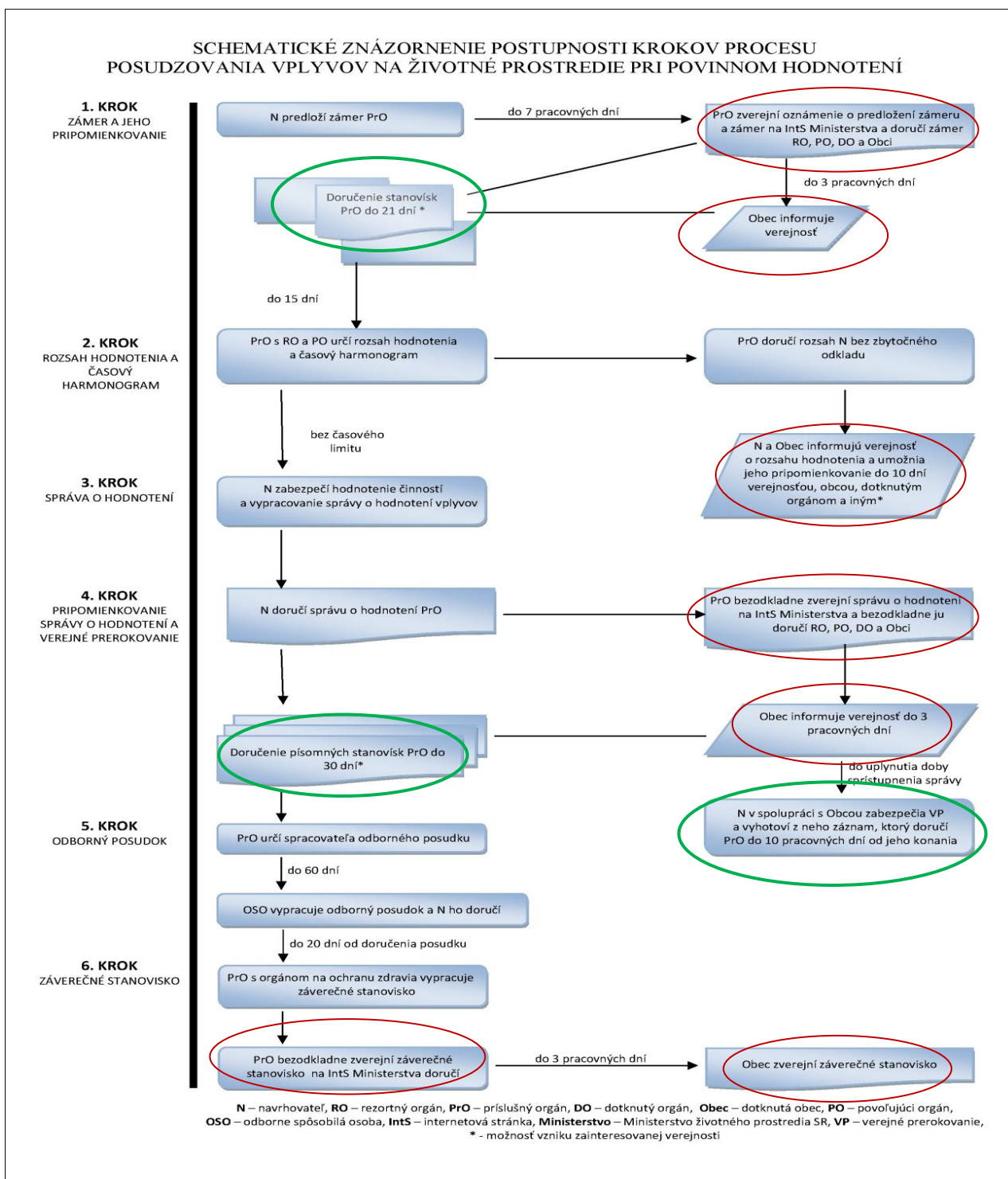
¹⁵ Plán zapojenia zainteresovaných strán je zverejnený na www.javys.sk/data/web/dokumenty/projekty/b6-7-eia-2etapa/bidsf-b67-sep-sk-rev5.pdf

území niekoľko procesov EIA (bola posudzovaná činnosť „Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1“ – z tohto procesu bol odporúčaný variant bezprostredného vyrad'ovania ako aj jednotlivé projekty v tomto území súvisiace so spracovaním materiálov a odpadov z vyrad'ovania JE. (projekty: C7-A2 Zvýšenie kapacity existujúcich fragmentačných a dekontaminačných zariadení, C7-A3 Vybudovanie nového fragmentačného a dekontaminačného zariadenia JE V1“, C8 Integrálny sklad RAO).

Pripomienky, požiadavky a reakcie zainteresovaných strán zaslané ako písomné stanoviská k zámeru na MŽP SR sú uvedené v prílohe 10 spolu s informáciou ako sa premietli do rozsahu hodnotenia pre správu o hodnotení a ako boli v správe o hodnotení zohľadnené.

S cieľom dosiahnuť pozitívne výsledky v rámci environmentálnej a sociálnej politiky EBOR prijala špecifické požiadavky (Performance Requirement PR10) o šírení informácií a zapojení zainteresovaných strán, ktoré vyžadujú aj zriadenie a využívanie mechanizmu na riadenie sťažností. Týmto mechanizmom sa umožní prijímať a riešiť podnety týkajúce sa obáv a krívd zainteresovaných strán v environmentálnej a sociálnej oblasti pôsobenia spoločnosti JAVYS, a.s.. A preto, okrem vyššie uvedených spôsoboch zapojenia zainteresovaných strán mohli tieto využiť aj mechanizmus podávania podnetov/sťažností, ktorý JAVYS, a.s. už implementoval v minulosti a využíva ho dlhodobo. Na účely systematického podávania, prijímania a riešenia pripomienok/sťažností vypracoval a zverejnil osobitný formulár. Tento formulár tvorí prílohu k Plánu zapojenia zainteresovaných strán (pozri www.javys.sk/data/web/dokumenty/projekty/b6-7-eia-2etapa/bidsf-b67-sep-sk-rev5.pdf).

Proces posudzovania a možnosti zapojenia zainteresovaných strán do tohto procesu podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v znení neskorších predpisov sú uvedené v nasledovnej schéme.



Vysvetlivky: *zeleno ohraničené pole – konzultačný proces*
červeno ohraničené pole – informačný proces

Príloha 13. Rádiologická štúdia

OBSAH

A.	ŽIARENIE A INÉ FYZIKÁLNE POLIA	1
I.	Zdroje dávok pre zamestnancov (personál).....	1
II.	Zdrojový člen pre rádioaktívne kvapalné výpuste	2
1.	Demontáž a fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO.....	2
2.	Demontáž a dekontaminácia komponentov na mieste	3
3.	Fragmentácia a dekontaminácia v F & D zariadení	5
III.	Zdrojový člen pre rádioaktívne plynné výpuste.....	7
1.	Demontáž a fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO.....	7
2.	Demontáž a fragmentácia kontaminovaných komponentov	9
3.	Fragmentácia a dekontaminácia v F & D zariadení	11
4.	Dekontaminácia stavebných objektov (povrchy)	11
B.	RÁDIOLOGICKÉ ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ	14
I.	Vplyv na obyvateľstvo. Metodika hodnotenia	14
II.	Uvoľňovanie do hydrosféry	15
III.	Uvoľňovanie do atmosféry	15
IV.	Dávky pre zamestnancov (personál)	16
V.	Záver.....	17
C.	LITERATÚRA	18

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených z fragmentácie veľkorozmerných komponentov PO.....	3
Tabuľka 2. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených počas demontáže a dekontaminácie na mieste	4
Tabuľka 3. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených počas fragmentácie a dekontaminácie v novom F&D zariadení.....	6
Tabuľka 4. Zdrojový člen plyných výpustí uvoľnených počas fragmentácie veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu	8
Tabuľka 5. Aktivita uvoľňovaná ako plyné výpuste z demontáže a fragmentácie kontaminovaných komponentov.	10
Tabuľka 6. Aktivita uvoľňovaná ako rádioaktívne plyné výpuste z dekontaminácie stavebných objektov.	12
Tabuľka 7. Aktivita uvoľňovaná s kvapalnými výpusťami zo všetkých činností vyrad'ovania počas II. etapy a schválené limity.....	15
Tabuľka 8. Aktivita uvoľňovaná s plynými výpusťami zo všetkých činností vyrad'ovania počas II. etapy a schválené limity.....	16

A. ŽIARENIE A INÉ FYZIKÁLNE POLIA

Stav JE V1 na konci I. etapy súvisiaci s existujúcim rádiologickým inventárom zariadení, konštrukcií a objektov, určuje existenciu rádioaktívnych zdrojov, ktoré prispievajú k určitej úrovni radiácie na lokalite v rozličných oblastiach a miestnostiach zariadenia.

Činnosti, ktoré sa budú realizovať v II. etape spôsobia určité dávkové zaťaženie obyvateľstva počas bežnej prevádzky, ktoré v závislosti od existujúceho zdroja žiarenia, bude spadať do jedného z týchto štyroch typov:

1. Zdroje dávok pre zamestnancov, ktorí vykonávajú činnosti
2. Zdroje dávok pre obyvateľstvo v okolí elektrárne z dôvodu uvoľňovania kvapalných výpustí.
3. Zdroje dávok pre obyvateľstvo v okolí elektrárne z dôvodu uvoľňovania plyných alebo aerosólových výpustí.
4. Zdroje dávok pre obyvateľstvo na prepravnej trase RAO do RÚ RAO (Mochovce) (bude vyhodnotené v inej štúdii)

Havarijné situácie (hodnotenie rizika havárií) nie sú v tomto dokumente hodnotené.

I. Zdroje dávok pre zamestnancov (personál)

Demontážne práce sú vykonávané v miestnostiach alebo v oblastiach, ktoré majú určitý dávkový príkon v závislosti od úrovne radiácie z dôvodu umiestnenia rádioaktívneho inventáru zariadení alebo systémov v danej oblasti (vnútorná a vonkajšia kontaminácia zariadení, existujúca povrchová kontaminácia stien a podláh, atď.), čo spôsobuje vonkajšie absorbované dávky. Navyše vykonávané činnosti vyrad'ovania ako také (demontáž, fragmentácia, dekontaminácia na mieste) uvoľňujú do atmosféry zlomok rádioaktívnej kontaminácie obsiahnutej alebo usadenej na zariadeniach, stenách alebo podlahách, čo prispieva k dávkovým príkonom zamestnancov (inhalácia).

Z tohto dôvodu po prieskume rádiologickej charakterizácie bude vypracovaná kategorizácia miestností a objektov na základe úrovni radiácie a existujúceho dávkového príkonu, s cieľom uľahčiť prístupnosť a činnosti demontáže.

Pri dekontaminácii na mieste, v rámci postupu činností demontáže prichádza k eliminácii zdrojov radiácie (zariadenia, odpad, atď.) a tým sa znižujú aj dávkové príkony.

II. Zdrojový člen pre rádioaktívne kvapalné výpuste

Činnosti vyrad'ovania, pri ktorých sa môžu vytvárať rádioaktívne kvapalné výpuste, zahŕňajú:

1. Demontáž a fragmentáciu veľkorozmerných komponentov PO
2. Demontáž na mieste a dekontamináciu komponentov
3. Fragmentáciu a dekontamináciu v novom F&D zariadení

1. Demontáž a fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO

Jediná činnosť vzťahujúca sa na fragmentáciu veľkorozmerných komponentov, pri ktorej sa priamo vytvárajú rádioaktívne kvapalné výpuste podľa metodiky navrhovanej v Štúdiu realizovateľnosti nakladania s komponentmi PO JE V1 [1], je segmentácia vnútroreaktorových častí, pri ktorej sa využíva plazmové rezanie pod vodou. Ostatné činnosti sa vykonávajú suchým rezaním.

Podľa citovanej štúdie [1]:

- Pri suchom rezaní je naakumulovaný odpad z rezania čistený cez filtre. Účinnosť filtrov je 99,99%.
- Účinnosť existujúcich systémov na čistenie vody v JE V1 sa predpokladá 99% na základe skúseností z ruských JE typu VVER.
- Pre plazmové rezanie pod vodou je väčšina pevných emisií vo forme usadenín alebo zachytených odpadkov. Spolu tvoria asi 99% celkového pevného odpadu, z toho minimálne 90% sú usadeniny. Častice rozptýlené vo vode zvyčajne tvoria 1% alebo menej a aerosólové častice oveľa menej asi 0,025% alebo menej.

Pri fragmentácii vnútroreaktorových častí sa vyprodukovaný kvapalný odpad skladá predovšetkým z inventáru vody používanej pri tejto činnosti, ktorá vypĺňa šachtu výmeny a bazén skladovania.

Celková aktivita uvoľnená do životného prostredia, za predpokladu, že po filtrácii príde k vypusteniu vody do životného prostredia prostredníctvom systémov odvodnenia, je [1]:

- 1,70E+07 Bq pre 1. Blok
- 2,55E+07Bq pre 2. Blok

Bol posúdený zdrojový člen, ktorý sa vzťahuje k aktivite korešpondujúcej s emitovaným rádionuklidom [2], pričom bol zohľadnený rádionuklidový vektor zodpovedajúci

vnútroreaktorovým častiam. Tento vektor bol získaný z databázy [3], ako je uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených z fragmentácie veľkorozmerných komponentov PO

Rádionuklid	Bq	Bq
	Blok 1	Blok 2
Fe-55	1,07E+07	1,83E+07
Co-60	2,06E+06	2,73E+06
Ni-63	4,17E+06	4,31E+06
Mn-54	2,96E+04	1,53E+05
Cs-137	4,72E+02	5,04E+02
Nb-94	3,10E+02	3,16E+02
C-14	4,99E+02	5,09E+02
H-3	3,75E+01	4,28E+01
Sr-90	2,09E+01	2,15E+01
Celkom	1,70E+07	2,55E+07

2. Demontáž a dekontaminácia komponentov na mieste

Kvapalné rádioaktívne výpuste sa môžu vytvárať počas demontáže a in-situ dekontaminácie rádioaktívnych komponentov (nepatriacich do PO) v budove reaktorov a v budove pomocných prevádzok.

Bol vykonaný proces posúdenia s použitím databázy predloženej spoločnosťou JAVYS, a.s. a s využitím postupu, ktorý je uvedený v Úvodnom projekte vyrad'ovania (D18) [4] za účelom nájdenia komponentov vhodných na dekontamináciu na mieste.

Identifikované zariadenia, ktoré je možno nájsť v reaktorovni a v budove pomocných prevádzok, zahŕňajú:

- Potrubia s priemerom väčším ako 200 mm a dávkovým príkonom na 1 meter väčším ako 50 $\mu\text{Sv/h}$ (hodnota dávkového príkonu v kontakte je iná ako dávkový príkon na 1 meter)
- Výmenníky tepla s priemerom alebo dĺžkou väčšou ako 1 m a dávkovým príkonom väčším ako 50 $\mu\text{Sv/h}$ (hodnota dávkového príkonu v kontakte je iná ako dávkový príkon na 1 meter)

- Nádrže s dávkovým príkonom na 1 meter väčším ako 50 $\mu\text{Sv/h}$ (hodnota dávkového príkonu v kontakte je iná ako dávkový príkon na 1 meter) a umiestnené v rámci kontrolovaného pásma radiačnej ochrany, s výnimkou tých, ktoré sú súčasťou primárnych systémov.

Existuje niekoľko metód pre dekontamináciu na mieste. Pre výpočty dávok sa konzervatívne odhaduje, že dekontaminácia sa vykonáva použitím techniky „vysokotlakového oplachu“, s predpokladaným dekontaminačným faktorom 100 (t.j. 99% aktivity zostáva vo vode a 1% na povrchu komponentu). Konzervatívne sa odhaduje, že táto kontaminovaná voda sa nebude ďalej spracovávať dekontamináciou/čistením pred jej vypustením do existujúceho systému spracovania kvapalného rádioaktívneho odpadu.

Predpokladá sa, že dekontaminácia odparky dosiahne faktor $1,00 \text{ E}+03$ [6] pre všetky rádionuklidy, takže aktivita vo výpusti s ohľadom na rádioaktívne kontaminovanú vodu bude jeden až tisíc.

Ešte pre akýmkoľvek spracovaním sa obsah aktivity kvapalných výpustí vo forme kvapalných rádioaktívnych výpustí (zdrojový člen) z dôvodu vykonávania činností dekontaminácie vypočíta s využitím databázy so špecifickým RNV povrchovej kontaminácie pre každý komponent posúdený z databázy, ako je uvedené v tabuľke 2.

Výpočet [2] berie do úvahy údaje o položkách, ktoré sa budú dekontaminovať na mieste, príslušný RNV a celkovú povrchovú aktivitu ako aj dekontaminačné faktory (s konzervatívnym predpokladom, že 99% aktivity migruje do vody) tak, aby bolo možné vyhodnotiť aktivitu prenášanú do vody a nakoniec celkovú aktivitu rádioaktívnej výpuste po prechode cez odparku.

Tabuľka 2. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených počas demontáže a dekontaminácie na mieste

Rádionuklid	Bq	%
Ag-110m	2,42E+03	0,12%
Am-241	2,01E+02	0,01%
C-14	4,39E+02	0,02%
Ca-41	4,06E+03	0,21%
Ce-144	6,53E+02	0,03%
Co-60	4,28E+05	21,94%
Cs-134	9,52E+02	0,05%
Cs-135	7,25E+03	0,37%

Rádionuklid	Bq	%
Cs-137	2,36E+04	1,21%
Fe-55	8,38E+05	42,94%
Mn-54	7,52E+03	0,39%
Mo-93	2,72E+04	1,40%
Nb-94	2,99E+03	0,15%
Ni-59	8,93E+03	0,46%
Ni-63	5,57E+05	28,53%
Pd-107	2,90E+03	0,15%
Pu-238	6,24E+01	0,00%
Pu-239+240	1,00E+02	0,01%
Pu-241	1,43E+04	0,73%
Sb-125	2,66E+03	0,14%
Se-79	1,74E+03	0,09%
Sm-151	1,09E+04	0,56%
Sn-126	3,19E+03	0,16%
Sr-90	3,42E+03	0,18%
Zn-65	2,31E+02	0,01%
Zr-93	2,61E+03	0,13%
Celkom	1,95E+06	100,00%

3. Fragmentácia a dekontaminácia v F& D zariadení.

V rámci rozličných techník dekontaminácie, ktoré možno použiť, zvažujeme metódy elektrochemické a ultrazvukové tak, ako je uvedené v technickej špecifikácii projektu C7-A3 [5]. Iné možné techniky ako je napríklad mechanické otryskávanie, neprodukujú kvapalné výpuste.

Bol vykonaný proces posúdenia s použitím databázy predloženej spoločnosťou JAVYS, a.s. tak, aby sa našli komponenty vhodné na dekontamináciu podľa kritérií stanovených v [4] a [5], ktoré sú nasledovné:

- Komponenty z kontaminovanej nerezovej ocele a nepatriace do PO, ktoré sú vhodné na dekontamináciu a dosiahnu úrovne uvoľnenia ($1 < \text{RAI} < 40$) alebo u ktorých príde k zníženiu úrovne kontaminácie, aby bola možná zmena kategorizácie odpadu: zmena z nízko aktívneho odpadu do kategórie veľmi nízko aktívneho odpadu ($100 < \text{RAI} < 1000$) [4]

- Predpokladané techniky dekontaminácie, ktoré sa budú používať v zariadení v rámci projektu C7-A3 sú elektrochemické a ultrazvukové [5]

Celková aktivita, ktorá sa dostáva do výpuste z procesu dekontaminácie, sa vypočíta za predpokladu, že boli dosiahnuté hodnoty pre uvoľnenie alebo prechodu do kategórie VNAO (RAI=100). Výpusť sa následne spracuje v odparke, ktorej je priradený faktor účinnosti $1E+03$ [6] rovnako v ako už spomínanom prípade. Výpočty uvedené v Lit. [2] uvádzajú výsledky v tabuľke 3 pre aktivitu uvoľnenú do životného prostredia.

Tabuľka 3. Zdrojový člen kvapalných výpustí uvoľnených počas fragmentácie a dekontaminácie v novom F&D zariadení

Rádionuklid	Bq	%
Ag-110m	1,21E+04	0,11%
Am-241	1,20E+03	0,01%
C-14	1,03E+03	0,01%
Ca-41	2,60E+04	0,24%
Ce-144	3,80E+03	0,03%
Cl-36	0,00E+00	0,00%
Cm-244	3,41E+02	0,00%
Co-57	4,34E+02	0,00%
Co-60	2,28E+06	20,91%
Cs-134	3,59E+03	0,03%
Cs-135	4,63E+04	0,42%
Cs-137	4,78E+04	0,44%
Fe-55	4,60E+06	42,15%
H-3	4,65E+01	0,00%
I-129	3,80E+02	0,00%
Mn-54	4,20E+04	0,39%
Mo-93	1,74E+05	1,59%
Nb-94	1,81E+04	0,17%
Ni-59	5,43E+04	0,50%
Ni-63	3,34E+06	30,59%
Pd-107	1,86E+04	0,17%
Pu-238	6,00E+02	0,01%
Pu-239+240	6,29E+02	0,01%
Pu-241	8,65E+04	0,79%

Rádionuklid	Bq	%
Sb-125	1,50E+04	0,14%
Se-79	1,12E+04	0,10%
Sm-151	6,95E+04	0,64%
Sn-126	2,04E+04	0,19%
Sr-90	2,12E+04	0,19%
Tc-99	3,24E+02	0,00%
Zn-65	1,30E+03	0,01%
Zr-93	1,67E+04	0,15%
Celkom	1,09E+07	100,00%

III. Zdrojový člen pre rádioaktívne plynné výpuste

Činnosti, ktoré môžu produkovať rádioaktívne plynné alebo aerosólové výpuste sú:

1. Demontáž a fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO
2. Demontáž a fragmentácia kontaminovaných komponentov
3. Fragmentácia a dekontaminácia v novom zariadení (F & D zariadenie).
4. Dekontaminácia stavebných objektov

1. Demontáž a fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO

Podľa zdrojov Lit. [1] sú aktivované komponenty (okrem vnútroreaktorových častí) ako aj kontaminované zariadenia patriace do primárneho okruhu rezané za sucha najmä plazmou a s využitím techník za studena (mechanických techník).

Uvažuje sa s nasledujúcimi hypotézami:

- Počas vykonávania suchého rezania je akumulovaný odpad vznikajúci z rezania odčerpávaný z oblasti rezania a čistený cez filtre. Účinnosť HEPA filtrov je 99.99%.
- Neuvažuje sa s ukladaním, t.j. po filtrácii všetkej vzduchom šírenej kontaminácie bude vzduch vypustený cez komín JE V1.
- Účinnosť filtrov ventilačného komína JE V1 sa predpokladá na hodnote 99,9%.
- Pri rezaní kovov plazmou sa vo vzduchu vytvárajú častice odparovaním kovov a následnou kondenzáciou spalín. Iba malá časť celkového odrezaného kovu sa šíri vzduchom [2]. Zvyšná veľká časť kovových častíc, vyprodukovaných počas rezania, vzniknutých z vymrštenia roztaveného kovu, sa usadí na podlahe. Pesimistický predpoklad pre výpočet je, že 0,5% rezu tvoria aerosóly.

Uvoľnenie aktivity do atmosféry na celkovú dĺžku aktivovaných komponentov [1].

- pre Blok 1 je 4,24E+08 Bq
- pre Blok 2 je 6,37E+08 Bq.

Celková aktivita uvoľnená do atmosféry na celkovú dĺžku kontaminovaných komponentov:

- pre Blok 1 je 5,63E+00 Bq
- pre Blok 2 je 1,42E+01 Bq.

Ako je možno vidieť, sú plynné výpuste vznikajúce rezaním neaktivovaných komponentov primárneho okruhu zanedbateľné v porovnaní s aktivitou uvoľnenou z aktivovaných komponentov.

Bol posúdený zdrojový člen, ktorý sa vzťahuje k aktivite korešpondujúcej s uvoľneným rádionuklidom [2], pričom bol zohľadnený rádionuklidový vektor zodpovedajúci aktivovaným materiálom (základný materiál TNR) [3].

Tabuľka 4. Zdrojový člen plynných výpustí uvoľnených počas fragmentácie veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu

Rádionuklid	Blok 1 Bq	Blok 2 Bq
Mn-54	1,20E+06	7,78E+06
Co-60	2,46E+07	4,07E+07
H-3	3,56E+07	5,08E+07
C-14	1,54E+06	1,96E+06
Ca-41	3,35E+07	4,26E+07
Ni-59	9,57E+06	1,22E+07
Ni-63	6,33E+07	8,17E+07
Fe-55	8,68E+07	1,85E+08
Se-79	6,30E+06	8,02E+06
Sr-90	6,84E+06	9,14E+06
Mo-93	7,49E+06	9,54E+06
Zr-93	5,66E+07	7,21E+07
Nb-94	1,83E+07	2,34E+07
Tc-99	6,46E+06	8,22E+06
Pd-107	9,57E+06	1,22E+07
Sn-126	2,87E+07	3,66E+07
I-129	1,60E+06	2,03E+06

Rádionuklid	Blok 1 Bq	Blok 2 Bq
Cs-135	1,60E+07	2,03E+07
Cs-137	1,52E+06	2,03E+06
Sm-151	7,85E+06	1,02E+07
Pu-238	1,57E+05	2,03E+05
Pu-239+240	1,60E+05	2,03E+05
Am-241	1,59E+05	2,03E+05
Cm-244	1,48E+05	2,03E+05
Celkom	4,24E+08	6,37E+08

2. Demontáž a fragmentácia kontaminovaných komponentov

Plynné výpuste môžu byť produkované následkom činností demontáže a segmentácie, ktoré sa vykonávajú v rozličných oblastiach, z rádioaktívnych komponentov patriacich do kontaminovaných systémov, s výnimkou komponentov primárneho okruhu (Skupina B a C alebo projekty D4.4 [4])

Bol vykonaný proces posúdenia komponentov databázy, ktorú predložil JAVYS, a.s. podľa kritérií projektu D18 [4]. Tieto zariadenia sú v zásade zaradené do nasledujúcich skupín:

- Potrubia
- Nádrže a kontajnery
- Výmenníky tepla
- Čerpadlá
- Armatúry
- Potrubné priechodky

Predpoklady pre výpočet inventáru rádioaktívnych výpustí zahŕňajú zváženie nasledovných hypotéz:

- Zárez o šírke: 0,94 cm
- Úniková časť: 0,5%
- Účinnosť lokálneho filtra: 0%
- Účinnosť filtra ventilačného komína: 90%

Nezvažovali sa lokálne filtre umiestnené medzi bodom produkcie častíc a vypúšťania do hlavného systému vzduchotechniky. Účinnosť filtrov ventilačného komína JE V1 je konzervatívne uvažovaná na hodnote 90,00% z dôvodu neistoty týkajúcej sa veľkosti častíc ako aj rozdielnej účinnosti vybraných rádionuklidov.

Výpočet uvedený v [2] konzervatívne odhaduje dĺžku rezov, hrúbku zariadení a zvažuje hodnoty povrchovej kontaminácie ako aj fyzikálne a rádiologické údaje existujúce v databáze [3]. Podľa tohto sú získané hodnoty pre výpuste $1,68E+10$ Bq a hodnoty pre uvoľnenie do atmosféry $8,42E+06$ Bq.

Zdrojový člen, súvisiaci s aktivitou vzťahujúcou sa na uvoľnený rádionuklid cez ventilačný komín a príslušné plynné výpuste, je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 5. Aktivita uvoľňovaná ako plynné výpuste z demontáže a fragmentácie kontaminovaných komponentov.

Rádionuklid	%	Bq
Ag-110m	0,12%	1,02E+04
Am-241	0,01%	9,20E+02
Ca-41	0,27%	2,28E+04
Ce-144	0,04%	3,28E+03
Co-60	21,06%	1,77E+06
Cs-134	0,03%	2,77E+03
Cs-135	0,48%	4,08E+04
Cs-137	0,20%	1,64E+04
Fe-55	42,35%	3,57E+06
Mn-54	0,41%	3,44E+04
Mo-93	1,82%	1,53E+05
Nb-94	0,18%	1,51E+04
Ni-59	0,55%	4,62E+04
Ni-63	29,77%	2,51E+06
Pd-107	0,19%	1,63E+04
Pu-239+240	0,01%	5,18E+02
Pu-241	0,89%	7,53E+04
Sb-125	0,13%	1,12E+04
Se-79	0,12%	9,78E+03
Sm-151	0,73%	6,12E+04
Sn-126	0,21%	1,79E+04
Sr-90	0,22%	1,83E+04
Zn-65	0,01%	1,10E+03
Zr-93	0,17%	1,47E+04
CELKOM	100%	8,42E+06

3. Fragmentácia a dekontaminácia v F & D zariadení.

Proces fragmentácie

V F&D zariadení je materiál z vyrad'ovania JE V1 ďalej segmentovaný tak, aby bola možná preprava vo vhodných kontajneroch alebo spracovanie na dekontaminačnej linke v zariadení. Rezanie kontaminovaných zariadení bude vykonávané predovšetkým s využitím techník rezania za studena za účelom zabránenia rozptylu rádioaktívnych častíc (pílenie, strihanie, atď.).

Pri zvážení vhodných techník fragmentácie, ktoré sa budú v zariadení používať a lokálnych filtračných systémov, ktorých odsávacía časť bude napojená na existujúcu sieť vzduchotechniky v elektrárni na filtre komína, sa predpokladá, že uvoľnená aktivita plyných výpustí zo zariadenia z dôvodu vykonávania procesu fragmentácie je zanedbateľná, rovnako ako v prípade suchého rezania veľkorozmerných komponentov primárneho okruhu.

Proces dekontaminácie

Jediným zdrojom plyných výpustí z dôvodu vykonávania dekontaminácie je používanie procesu suchého otryskávania v kabíne a tento proces sa bude využívať predovšetkým pri kontaminovaných komponentoch z uhlíkovej ocele. [4]

Pri zvážení faktu, že tento proces sa vykonáva v kabíne, ktorej súčasťou je aj filtračný systém a tento je potom napojený na celkový systém vzduchotechniky v elektrárni a na komínové filtre, sa predpokladá, že aktivita plyných výpustí uvoľnená zo zariadenia z dôvodu vykonávania procesu dekontaminácie je zanedbateľná.

4. Dekontaminácia stavebných objektov (povrchy)

Vykonávanie dekontaminácie betónových stien a podláh sa plánuje oškrabávaním, a to okrem stien, ktoré vykazujú prítomnosť kontaminovaných častíc. Celková aktivita kontaminácie stavebných objektov je $4,42 \text{ E}10 \text{ Bq}$ (Tabuľka 8.4 [3]), kým celkový približný kontaminovaný povrch je $10\,650 \text{ m}^2$ (Tabuľka 5.1-2 [5]).

Proces oškrabávania neprodukuje významné množstvo kvapalných výpustí, ale prichádza k produkcii častíc a aerosólov, ktoré je nevyhnutné zachytávať vhodným filtračným systémom podľa príslušnej použitej techniky.

Uvoľnená aktivita bude vypočítaná [2] na základe nasledovných konzervatívnych predpokladov:

- Filtračná účinnosť zariadenia na oškrabávanie: 90% (10% aktivity je uvoľnených do objektu)
- Filtračná účinnosť odvetrávania objektu (komín JE V1 alebo odvetrávanie budovy pomocných prevádzok): 90% (10% aktivity je uvoľnených do životného prostredia)

Z týchto údajov sa výpočtom [2] odhaduje celková uvoľnená aktivita. Pri použití vektora pre rádionuklidovú kontamináciu betónových stien [3] je možno získať nasledujúce výsledky.

Tabuľka 6. Aktivita uvoľňovaná ako rádioaktívne plynné výpuste z dekontaminácie stavebných objektov.

Rádionuklid	%	Bq
H-3	9,97%	4,37E+06
C-14	4,02%	1,76E+06
K-40	0,44%	1,94E+05
Ca-41	0,06%	2,67E+04
Mn-54	0,14%	6,27E+04
Fe-55	2,29%	1,01E+06
Co-57	0,01%	2,28E+03
Ni-59	0,48%	2,09E+05
Co-60	0,42%	1,86E+05
Ni-63	2,59%	1,14E+06
Zn-65	0,02%	8,47E+03
Se-79	0,03%	1,52E+04
Sr-90	0,14%	6,22E+04
Mo-93	0,35%	1,53E+05
Zr-93	0,05%	2,15E+04
Nb-94	0,01%	3,55E+03
Tc-99	0,12%	5,05E+04
Pd-107	0,06%	2,82E+04
Ag-110m	0,02%	8,73E+03
Sb-125	0,12%	5,23E+04
Sn-126	0,06%	2,64E+04
I-129	0,39%	1,70E+05
Cs-134	1,47%	6,46E+05

Rádionuklid	%	Bq
Cs-135	0,03%	1,52E+04
Cs-137	76,04%	3,34E+07
Ce-144	0,18%	8,07E+04
Sm-151	0,03%	1,46E+04
Pb-212	0,03%	1,23E+04
Bi-212	0,16%	7,10E+04
Pb-214	0,07%	3,19E+04
Bi-214	0,06%	2,63E+04
Ac-228	0,04%	1,55E+04
Pu-241	0,08%	3,46E+04
Celkom	100,00%	4,39E+07

B. RÁDIOLOGICKÉ ZDRAVOTNÉ RIZIKÁ

I. Vplyv na obyvateľstvo. Metodika hodnotenia

Používaná metodika sa zameriava na porovnanie celkovej vypočítanej aktivity uvoľnenej ročne do hydrosféry a do atmosféry počas vyrad'ovania JE V1 so zákonnými limitmi [OOZPŽ_3760_2011]. S použitím [7] je garantované, že ak tieto limity nie sú prekročené, sú splnené ročné radiačné limity na osobu z činností vyrad'ovania JE V1 schválené Úradom verejného zdravotníctva SR a Úradom jadrového dozoru SR.

Ročný dávkový limit na osobu, schválený zo strany príslušných slovenských dozorných orgánov pre JE V1, je 20 μSv /ročne pri zvážení celkových uvoľnení rádioaktívnych látok do atmosféry a hydrosféry.

Pre splnenie týchto schválených limitov dávok sú zákonné limity pre JE V1 vzhľadom na uvoľnenú aktivitu nasledovné:

Ročné hodnoty limitov plynných výpustí:

- Aerosóly 8,00E+10 Bq
- ^{90}Sr 1,40E+08 Bq
- Alfa 2,00E+07 Bq

Ročné hodnoty limitov kvapalných výpustí:

Rieka Váh

- Produkty korózie a štiepenia 1,30E+10 Bq
- ^3H 2,00E+12 Bq

Rieka Dudváh

- Produkty korózie a štiepenia 1,30E+08 Bq
- ^3H 2,00E+10 Bq

Pri porovnaní týchto limitov so zdrojovým členom získaným z výpočtu sa predpokladá, že uvoľňovanie bude realizované počas jedného roka namiesto trvania celej II. etapy, čo je konzervatívna hypotéza.

Podľa štúdie pre GR pre životné prostredie Európskej komisie „Návod na realistické posudzovanie radiačných dávok pre členov verejnosti z dôvodu prevádzky jadrových zariadení za normálnych podmienok“, [8], ak nepríde k uvoľneniu významného podielu ročných výpustí v rámci krátkeho časového obdobia, je možno predpokladať, že výpuste sú uvoľňované priebežne (v priebehu roka), pri zvážení ostatných neistôt v procese hodnotenia.

II. Uvoľňovanie do hydrosféry

Pridaním zdrojových členov, ktoré zodpovedajú uvoľneným kvapalným výpustiam, je celkové globálne uvoľňovanie do hydrosféry v dôsledku vykonávania činností vyrad'ovania počas II. etapy a zoskupené výsledky porovnané s ročnými limitmi, nasledovné:

Tabuľka 7. Aktivita uvoľňovaná s kvapalnými výpust'ami zo všetkých činností vyrad'ovania počas II. etapy a schválené limity.

ČINNOSTI VYRAĎOVANIA	Produkty korózie a štiepenia Bq	H-3 Bq
Fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO	4,32E+07	8,19E+01
Dekontaminácia na mieste	1,97E+06	Zanedbateľná
Dekontaminácia v F&D zariadení	1,08E+07	4,65E+01
CELKOM	5,60E+07	1,28E+02
Schválené limity (rieka Váh)	1,30E+10	2,00E+12
% Uvoľňovanie nad limity	0,43%	~0%

Hodnotenie preukazuje, že globálne kvapalné výpuste uvoľnené do hydrosféry z činností vykonávaných počas II. etapy vyrad'ovania JE V1 Bohunice po celú dobu vyrad'ovania sú výrazne nižšie ako sú schválené ročné limity a dôsledkom toho je, že rádologické vplyvy na obyvateľstvo sú akceptovateľné a spĺňajú požiadavky príslušných slovenských dozorných orgánov.

III. Uvoľňovanie do atmosféry

Pridaním zdrojových členov, ktoré zodpovedajú uvoľneným plynným výpustiam, je celkové globálne uvoľňovanie do atmosféry v dôsledku vykonávania činností vyrad'ovania počas II. etapy a zoskupené výsledky porovnané s ročnými limitmi, nasledovné:

Tabuľka 8. Aktivita uvoľňovaná s plynými výpustami zo všetkých činností vyrad'ovania počas II. etapy a schválené limity.

ČINNOSTI VYRAĎOVANIA	Aerosóly Bq	Sr-90 Bq	Alfa
Fragmentácia veľkorozmerných komponentov PO	1,04E+09	1,60E+07	1,44E+06
Fragmentácia na mieste	8,33E+06	1,83E+04	7,61E+04
Dekontaminácia v F&D zariadení	Zanedbateľná	Zanedbateľná	Zanedbateľná
Dekontaminácia stavebných objektov	4,38E+07	6,22E+04	5,59E+04
CELKOM	1,10E+09	1,61E+07	1,57E+06
Schválené limity	8,00E+10	1,4E+08	2,00E+07
% Uvoľňovanie nad limity	1,37%	11,47%	7,84%

Hodnotenie preukazuje, že globálne plyné výpuste uvoľnené do ovzdušia z činností vykonávaných počas II. etapy vyrad'ovania JE V1 Bohunice po celú dobu vyrad'ovania sú výrazne nižšie ako sú schválené ročné limity a následkom toho je, že rádiologické vplyvy na obyvateľstvo sú prijateľné a spĺňajú požiadavky príslušných slovenských dozorných orgánov.

IV. Dávky pre zamestnancov (personál)

Podrobný odhad ožiarenia personálu pre konkrétne pracovné miesta a činnosti a uplatňovanie zásady ALARA sú úlohy spadajúce do rozsahu Úvodného projektu vyrad'ovania. Správa o hodnotení vplyvu na životné prostredie sa zameriava na hlavné aspekty, ktoré ovplyvňujú bezpečnosť personálu s cieľom preukázať, že ožiarenie pracovníkov možno zvládať v rámci prípustných radiačných limitov.

Rádiologické následky havárií na zdravie pracovníkov sa môžu vyskytovať v prípade nesprávneho nakladania a prepravy rádioaktívneho odpadu ako aj nesprávneho skladovania rádioaktívneho odpadu počas činností demontáže. Vplyvy budú negatívne, lokálne a dočasné, až kým nepríde k zmierneniu incidentu.

Najpravdepodobnejšie udalosti, ktoré môžu mať vplyv na personál, sú havárie pri výmene aerosólových filtrov alebo havárie v súvislosti s únikmi nebezpečných

chemických látok pri dekontaminácii zariadení alebo výbuchu s únikom rádioaktívnych látok. Hodnotenie analýzy bezpečnosti nie je predmetom tejto štúdie. Aj v tomto prípade bude však riziko pre pracovníkov nízke, krátkodobé a lokálne.

V. Záver

Kvapalné a plynné výpuste do životného prostredia z II. etapy vyrad'ovania JE V1 Bohunice (počas celého obdobia vyrad'ovania) predstavujú len malý podiel schválených ročných limitov, ktoré sú navyše predmetom viacerých kontrolných meraní.

Schválené limity pre výpuste zaručujú, že ročné radiačné limity na osobu – 20 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$ z JE V1 – nie sú prekročené následkom celkového uvoľňovania rádioaktívnych látok do atmosféry a hydrosféry. Preto sú hodnoty dávkových príkonov pre populáciu z dôvodu činností vykonávaných počas II. etapy vyrad'ovania JE V1 značne pod 20 $\mu\text{Sv}/\text{ročne}$.

Čo sa týka vplyvu na zdravie personálu, kumulatívny vplyv na personál sa nepredpokladá.

C. LITERATÚRA

- [1] Projekt D7.1–DOK-015, Rev 02,
- [2] Dokument podporného výpočtu pre rádiologickú štúdiu JE V1 počas II. Etapy. Rev 0.
- [3] Projekt B6.4 Databáza vyrad'ovania JE V1 a dodávky
- [4] Úvodný projekt vyrad'ovania V1 Bohunice, Technický dokument D18-TE-PMU-05003/EN Časť 3 a 4
- [5] C7-A3, Výstavba nového veľkokapacitného F&D zariadenia, Technická špecifikácia, Dok. č.: C7-A3-TS-PMU-06001/EN
- [6] Použitie odparovania pre spracovanie kvapalín v jadrovej energetike. Ref. ORNL-4790. Národné laboratórium Oak Ridge, 1973
- [7] JAVYS, Výpočet číslo: 20110407-110746 s použitím programu ESTE AI ver. EBO, 3.24
- [8] Radičná ochrana 129. „Návod na realistické posudzovanie radičných dávok pre členov verejnosti z dôvodu prevádzky jadrových zariadení za normálnych podmienok“. Európska komisia 2002.

Príloha 14. Štúdia o rizikách prepravy a dopravy RAO

OBSAH

A.	<u>ROZSAH A PREHLAD</u>	1
B.	<u>METODIKA</u>	3
I.	<u>Preprava bez nehôd</u>	3
II.	<u>Prípady nehôd</u>	5
C.	<u>VSTUPNÉ PARAMETRE A PREDPOKLADY</u>	7
1.	<u>Obalové súbory</u>	7
II.	<u>Cesta a hustota obyvateľstva</u>	9
III.	<u>Nehodovosť</u>	10
IV.	<u>Charakteristika nehôd</u>	10
D.	<u>VPLYVY PREPRAVY</u>	13
E.	<u>LITERATÚRA</u>	14

PRÍLOHY

PRÍLOHA A. RADTRAN 4 INPUT FILE

PRÍLOHA B. OUTPUT OF RADTRAN 4 CALCULATION

A. ROZSAH A PREHLAD

Tento technický dokument uvádza podrobnú metodiku, vstupné parametre a predpoklady, ako aj výsledky analýzy rizík prepravy vykonanej v rámci podpory EISR druhej etapy vyrad'ovania V1 Bohunice. Analýza hodnotí prepravu nízko aktívnych a veľmi nízko aktívnych odpadov, u ktorých sa predpokladá, že budú prepravené do RÚ RAO Mochovce počas činností vyrad'ovania.

Tieto slovenské predpisy pre prepravu rádioaktívnych materiálov sú založené a odkazujú na bezpečnostné normy pre bezpečnú prepravu rádioaktívnych materiálov, ktoré ustanovila Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE).

Hodnotenie rizík prepravy berie do úvahy riziká pre ľudské zdravie z bežnej prepravy (bežné podmienky bez ohrozenia) a z potenciálnych havárií.

Rádiologické riziko spojené s bežnou prepravou súvisí so špecifickým nákladom a vyplýva z potenciálneho vystavenia obyvateľstva vonkajšiemu ožiareniu na nízkej úrovni v blízkosti oblasti prepravy. Predpokladá sa, že pri preprave nebezpečných chemických látok, pri ktorých sa nevyskytuje žiadne ohrozenie, neexistujú žiadne riziká súvisiace s takýmto nákladom. Počas bežnej prepravy neprichádza k žiadnemu priamemu pôsobeniu rádioaktívnych materiálov, pretože tieto materiály budú v obalových súboroch, ktoré sú navrhnuté a udržiavané tak, aby sa zabezpečilo, že budú tieto súbory obsahovať a chrániť ich obsah pri bežnej preprave. Za riziká sa považuje aj každý únik alebo neúmyselné uvoľnenie.

Riziká súvisiace s vozidlami počas bežnej prepravy sú spôsobené potenciálnym vystavením sa zvýšeným emisiám z vozidiel. Tieto emisie zahŕňajú výfukové plyny z motorov, prachové emisie pneumatík a brzd, ako aj prach z cestného podlažia vznikajúci prevádzkou okoloidúcich vozidiel.

Rádiologické riziká súvisiace s nákladom z nehôd pri preprave spočívajú v potenciálnom uvoľňovaní a rozptýlení rádioaktívneho materiálu do životného prostredia počas nehody a v následnej expozícii obyvateľstva rozličnými spôsobmi, ako je napr. vystavenie sa vplyvom kontaminovanej pôdy, vdýchnutie, alebo požitie kontaminovaných potravín. Vplyvy nehôd pri preprave nákladu s nebezpečnými chemickými látkami na ľudské zdravie spočívajú v bezprostrednom vdýchnutí látok pri porušení kontajnera a úniku chemikálií počas nehody. Riziká nehôd súvisiace s vozidlami sa vzťahujú na možné nehody súvisiace s prepravou, ktoré môžu viesť

k úmrtiam spôsobeným fyzickou traumou, pričom tieto nemusia súvisieť so špecifickým nákladom.

Pre výpočet rádiologických vplyvov, ktoré majú za následok externé ožiarenie (expozíciu) obyvateľstva počas prepravy rádioaktívnych látok, bol použitý počítačový kód INTERTRAN.

Pri posudzovaní rádiologických rizík a zabezpečení toho, aby sa požiadavky na smerovanie prepravy neodchyľovali od noriem bezpečnosti, ktoré sú stanovené v pravidlách pre prepravu, by sa mali vykonať analýzy pomocou príslušných kódov pre posudzovanie rizík (Bezpečnostná príručka MAAE č. TS-G-1.1). Jeden takýto kód, ktorý je možno použiť – INTERTRAN – bol vyvinutý prostredníctvom koordinovaného výskumného programu MAAE. Tento počítačový kód pre dopady na životné prostredie je k dispozícii členským štátom, ktoré ho môžu využívať. Napriek mnohým neistotám vyplývajúcim z použitia zovšeobecneného modelu a obtiažnosti výberu vhodných vstupných hodnôt pre podmienky nehôd, je možno tento kód použiť na výpočet a za účelom pochopenia, aspoň na kvalitatívnej báze, faktorov dôležitých pri určovaní rádiologických dopadov z rôznych alternatív trás prepravy rádioaktívneho materiálu.

Je nevyhnutné, aby boli hodnotenia dávok konzervatívne v tom zmysle, že výsledné dávky sa v mnohých prípadoch vypočítajú na základe najmenej priaznivých hraníc modelu. V prípade, že je vstupný parameter vybraný z intervalu možných hodnôt, použije sa hodnota, ktorá vedie k najvyššej možnej dávke. Inými slovami, modelované dávky sú najvyššie možné dávky, ktoré sa môžu pri tomto scenári vyskytnúť. Tento model ale nie je opisom reality. Jedná sa o odhad, ktorý poskytuje dobrý základ pre hodnotenie rádiologického vplyvu v kontexte EIAR a ktorý možno optimalizovať, ak by sa odohral v skutočnosti.

B. METODIKA

I. Preprava bez nehôd

Počas bežnej prepravy (prepravy bez ohrozenia) sú zamestnanci ako aj členovia verejnosti pozdĺž cesty a železnice vystavení vonkajšiemu ožiarieniu z obalových súborov ako aj všetkým výpustiam, ktoré sa šíria vzduchom. Obe tieto formy expozície sú dôkladne regulované konštrukciou obalového súboru tak, aby bolo možné splniť predpisy MAAE pre prepravu, ktoré limitujú dávky na veľmi nízku úroveň, avšak nie na nulu. Kolektívnu ako aj maximálnu individuálnu dávku je možné vypočítať s použitím údajov o čase a vzdialenosti expozície. Podrobnejšie údaje sú potrebné pre individuálne viac než pre kolektívne dávky. Využívajú sa modely zahŕňajúce vzory pohybu obalových súborov a rozloženia susediaceho obyvateľstva.

INTERTRAN-2, vyvinutý pre MAAE, je systém pre posudzovanie vplyvov z prepravy rádioaktívnych materiálov uvažovaný pre prepravu bez ohrozenia ako aj pre prípady nehôd (MAAE, 1983; Degrange a kol. 1985). INTERTRAN-2 je založený na počítačovom kóde RADTRAN 4 (Neuhauser a Kanipe 1992), ktorý sa používa na posúdenie rizík týkajúcich sa bežnej prepravy nákladov a rizík nehôd za účelom odhadu rádiologických vplyvov na kolektívne obyvateľstvo. RADTRAN 4 bol vyvinutý v národných laboratóriách Sandia na výpočty rizík obyvateľstva, spojených s prepravou rádioaktívnych materiálov kamiónmi, železnicou, vzduchom, loďou alebo člnom. Kód sa vo veľkom rozsahu používa na posúdenie rizík prepravy a to od doby, kedy bol pôvodne vypracovaný na konci 70. rokov ako RADTRAN (RADTRAN 1) a je periodicky posudzovaný a aktualizovaný. RADTRAN 1 bol pôvodne navrhnutý na zjednodušenie výpočtov uvádzaných v NUREG-0170 (NRC 1977b).

Pre bežnú prevádzku (bez ohrozenia) obsahuje model dva podmodely pre výpočet kolektívnych dávok pre personál a verejnosť:

- Model rozloženia obyvateľstva pre 3 zóny obyvateľstva (vidiecka, prímestská a mestská zóna).
- Prepravný model skladajúci sa z časti štruktúry premávky (s využitím podielu pohybu v každej z 3 zón obyvateľstva) a z časti prepravy (definícia spôsobu prepravy a obalového súboru), indexu prepravy (ktorý predstavuje dávkový príkon na vzdialenosť 1 m od povrchu vozidla), počtu obalových súborov na prepravu, počtu prepráv a prejdenej vzdialenosti..

Dávka pre verejnosť bola vypočítaná na ceste počas prepravy a na odpočívadlách vozidiel.

Pre bežnú prepravu berie počítačový kód RADTRAN 4 do úvahy veľké skupiny potenciálne exponovaných osôb. Výpočty RADTRAN 4, týkajúce sa rizík bežnej diaľničnej/cestnej a železničnej prepravy, zahŕňajú expozície nasledovných skupín obyvateľstva:

- **Osoby pozdĺž trasy.** Kolektívne dávky sa vypočítali pre všetky osoby žijúce alebo pracujúce vo vzdialenosti do 0,8 km na každej strane prepravnej trasy. Celkový počet osôb v priestore 1,6 km sa vypočítal separátne pre každú trasu zvažovanú v posúdení.
- **Osoby vyskytujúce sa na trase** (obyvateľstvo na trase). Kolektívne dávky sa vypočítali pre osoby vo všetkých vozidlách, ktoré sa vyskytovali na spoločnej trase. Táto skupina zahŕňa osoby cestujúce v rovnakom alebo v opačnom smere ako aj osoby vo vozidlách, ktoré míňajú prepravu (prechádzajú okolo prepravy).
- **Osoby na zastávkach.** Kolektívne dávky sa vypočítali pre ľudí, ktorí by mohli byť exponovaní (vystavení žiareniu) počas zastávky pri preprave na určitej trase. Pre prepravu kamiónmi zahŕňajú tieto zastávky napr. tie, ktoré slúžia na natankovanie pohonných hmôt, najedenie sa a odpočinok.
- **Členovia posádky.** Kolektívne dávky boli vypočítané pre členov posádky prepravy v nákladnom vozidle, ktorí sú zapojení do vlastnej prepravy materiálu. Pracovníci zapojení do nakladania a vykladania neboli zvažovaní. Dávky vypočítané pre prvé tri skupiny obyvateľstva boli spočítané, aby bolo možné získať kolektívnu dávku pre verejnosť; dávka vypočítaná pre štvrtú skupinu predstavuje kolektívnu dávku pre personál.

V INTERTRAN-2/RADTRAN 4 uvádzajú všeobecne výpočty pre bežné dávky dávkový príkon ako funkciu vzdialenosti od bodového zdroja. S výpočtom bežnej dávky pre exponovanú skupinu obyvateľstva sú spojené aj parametre, ako napr. sila radiačného poľa, vzdialenosť medzi zdrojom a receptorom, trvanie expozície, rýchlosť vozidla, čas zastavenia, hustota premávky a vlastnosti prepravnej trasy (ako je hustota obyvateľstva). Príručka RADTRAN obsahuje derivácie z použitých rovníc a popisy týchto parametrov.

Okrem hodnotenia bežného kolektívneho rizika pre obyvateľstvo bolo odhadnuté aj riziko maximálnej expozičnej dávky pre jednotlivca. V INTERTRAN-2/RADTRAN 4 je táto maximálna expozičná dávka pre jednotlivca uvažovaná vo vzdialenosti 30 m od prepravnej trasy a pohybu prepravy s rádioaktívnym materiálom rýchlosťou 24 km/h.

II. Prípady nehôd

Ako je uvedené vyššie, využíva hodnotenie rizika nehody pri preprave tiež kód INTERTRAN-2/RADTRAN 4 za účelom odhadu kolektívnych rizík pre obyvateľstvo. Analýza rizík pre potenciálne nehody sa zásadne líši od analýzy rizík pre bežnú prepravu, pretože výskyty nehôd sú štatistickej povahy. Posúdenie rizika nehody je pre radiačné riziká v INTERTRAN-2/RADTRAN 4 uvažované pravdepodobnostne. Riziko nehody je definované ako produkt následku nehody (dávka alebo ožiarenie) a pravdepodobnosti výskytu nehody. V tomto ohľade odhaduje prístup RADTRAN 4 kolektívne riziko pre obyvateľstvo so zvážením spektra nehôd súvisiacich s prepravou. Spektrum nehôd bolo navrhnuté tak, aby zahŕňalo širokú škálu možných nehôd, vrátane nehôd s nízkou pravdepodobnosťou, ktoré majú vážne následky a tiež nehôd s vysokou pravdepodobnosťou, ktoré majú malé následky (napr. ako sú tzv. fenderbender nehody – teda kolízie motorového vozidla s malými následkami). Pre rádiologické riziká je možno výsledky kolektívnych rizík nehôd porovnať s výsledkami bežných kolektívnych rizík, pretože tie druhé spomínané výsledky implicitne zahŕňajú pravdepodobnosť výskytu 1, ak sa preprava uskutočňuje. Toto však nie je prípad chemických látok, pretože bežná preprava nepredstavuje žiadne riziko expozície (ožiarenia).

INTERTRAN-2/4 RADTRAN výpočet kolektívneho rizika nehody využíva modely, ktoré kvantifikujú rozsah potenciálnych závažností nehody a reakcií prepravovaných obalových súborov na nehodu. Spektrum závažnosti nehody je rozdelené do niekoľkých kategórií, z ktorých každej je priradená podmienená pravdepodobnosť výskytu - to znamená pravdepodobnosť, že pokiaľ dôjde k nehode, bude mať daná nehoda určitú závažnosť. Podiel uvoľnenia, definovaný ako podiel materiálu v obalovom súbore, ktorý by mohol byť uvoľnený v prípade nehody, je priradený ku každej kategórii závažnosti nehody na základe fyzikálnej a chemickej formy materiálu. Tento model berie do úvahy spôsob prepravy a typ obalového súboru prostredníctvom výberu príslušných pravdepodobností nehody resp. podielov uvoľnenia.

Pre nehody, pri ktorých príde k uvoľneniu rádioaktívneho materiálu, INTERTRAN-2/RADTRAN 4 predpokladá, že materiál je rozptýlený do životného prostredia v súlade so štandardným modelom rozptýlenia podľa Gaussa. Pre zhodnotenie rizík sa použili štandardné hodnoty atmosférického rozptýlenia, predstavujúce okamžité uvoľnenie na úrovni pôdy a zdrojový mrak s malým priemerom. Výpočet kolektívnej dávky

obyvateľstva po uvoľnení a rozptýlení rádioaktívneho materiálu zahŕňa nasledovné spôsoby ožiarenia:

- Externé ožiarenie z prechádzajúceho rádioaktívneho mraku,
- Externé ožiarenie do kontaminovanej pôdy,
- Interné ožiarenie z inhalácie vzduchom šírených kontaminantov, a
- Interné ožiarenie z požitia kontaminovanej potravy.

V prípade požitia potravy sa priemerný „transfer faktor“ potravy v určitej krajine, ktorým sa uvádza vzťah množstva požitého rádioaktívneho materiálu voči množstvu uloženému v pôde, vypočítal v súlade s metódami popísanými v regulačnom návode U.S. Komisie jadrového dozoru 1.109 (NRC 1977a) a bol použitý ako vstupný údaj pre kód RADTRAN. Dávky ožiarenia z požitia alebo inhalácie rádionuklidov sa vypočítali použitím štandardných faktorov prepočtu dávok (DOE 1988 a, b).

C. VSTUPNÉ PARAMETRE A PREDPOKLADY

1. Obalové súbory

- Ukladanie fragmentov, ktoré patria do kategórie NAO, sa vykonáva vo vnútri vláknobetónových kontajnerov (VBK) v súlade s príslušným postupom v povrchovom úložisku umiestnenom v lokalite RÚ RAO Mochovce. Po úprave sú VBK v BSC dočasne uložené v integrálnom sklade RAO (IS RAO) pred ich prepravou do lokality RÚ RAO Mochovce.
- Ukladanie fragmentov, ktoré patria do kategórie VNAO, sa vykonáva vo vnútri ISO 20' kontajnerov v súlade s príslušným postupom v povrchovom úložisku umiestnenom v lokalite RÚ RAO Mochovce. ISO 20' kontajnery je možno dočasne uložiť v integrálnom sklade RAO (IS RAO) pred ich prepravou do lokality RÚ RAO Mochovce.
- Predpokladá sa, že na uloženie v RÚ RAO Mochovce sa budú prepravovať len VBK a kontajnery s VNAO. Preprava odpadov do RÚ RAO Mochovce sa bude vykonávať v súlade s príslušnými postupmi a predpismi v súčasnosti platnými v spoločnosti JAVYS, a.s. (8-PVD-006). Predpokladá sa, že počas činností vyrad'ovania v JE V1 bude do RÚ RAO Mochovce prepravených 1 000 VBK (500 prepráv).
 - Forma odpadu: každý typ náplne vláknobetónového kontajnera (VBK) musí byť schválený ÚJD SR. Pomer cementu k objemu ostatných odpadov: $\geq 0,62$.
 - Obmedzenia pre nežiaduce zložky:
 - Biologicky rozložiteľné (plyny produkujúce) látky.
 - Samozápalné látky a látky produkujúce exotermické reakcie s vodou.
 - Toxický alebo nebezpečný odpad.
 - Voľné kvapaliny.
 - Minimálna pevnosť v tlaku cementovaných odpadov: 5 MPa
 - Vylúhovateľnosť cementovaných odpadov: podľa USA ANS 16,1 (index >6)
 - Dávkový príkon a kontaminácia na povrchu VBK: 2 mSv/h; 0,37 Bq/cm² beta, gama; 0,037 Bq/cm² alfa.
 - Povrchová nefixovaná kontaminácia na VBK pri preprave do RÚ RAO musí byť nižšia ako 0,3 Bq/cm² pre rádionuklidy rádiotoxicity prvej triedy a dávkový príkon musí byť nižší ako 2 mSv/h a vo vzdialenosti 2 m od stien kontajnera musí byť nižší ako 0,1 mSv/h.
 - Hmotnosť VBK naplneného odpadom: maximálna hmotnosť jednotlivých VBK: 12 500 kg; maximálna hmotnosť uložených VBK v dilatačnom celku (4 úložné boxy – 360 VBK): 3 600 t.
 - Charakteristika VBK:

- Kvalita vonkajších povrchov.
- Vodotesnosť a nepriepustnosť.
- Označovanie.
- Minimálna pevnosť v tlaku: 71,5 MPa
- Minimálna pevnosť v priečnom ťahu: 5 MPa
- Maximálne zmrštenie: 350 $\mu\text{m}/\text{m}$

Podľa projektu B6.4 a popisu činností v projekte D18 bol odhadnutý štandardný obsah VBK, ktorý bude konzervatívny z hľadiska rádioaktívneho inventáru a bude vždy pod limitnou hodnotou VBK. Z tohto pohľadu bude vybraný alebo modelový obalový súbor nasledujúci VBK s týmto obsahom.

Trubky PG 2. bloku, klasifikované ako NAO - po dekontaminácii sa neplánuje žiadna ďalšia úprava. Fragменты z trubiek PG 2. bloku sú predmetom lisovania. Fragменты budú rozrezané a naložené do sudov pomocou manipulátora obalových súborov. Oblasť s obalovými súbormi musí mať priestor, kde sa budú umiestňovať sudy čakajúce na naplnenie. Sudy musia byť umiestnené do oblasti s obalovými súbormi pred začatím vykonávania činností rezania.

Dávkový príkon na povrchu sudov nesmie prekročiť 10 mSv/h. Kontajnery musia byť chránené, aby sa zabránilo vonkajšej povrchovej kontaminácii, kým sa nachádzajú v kontrolovanom pásme.

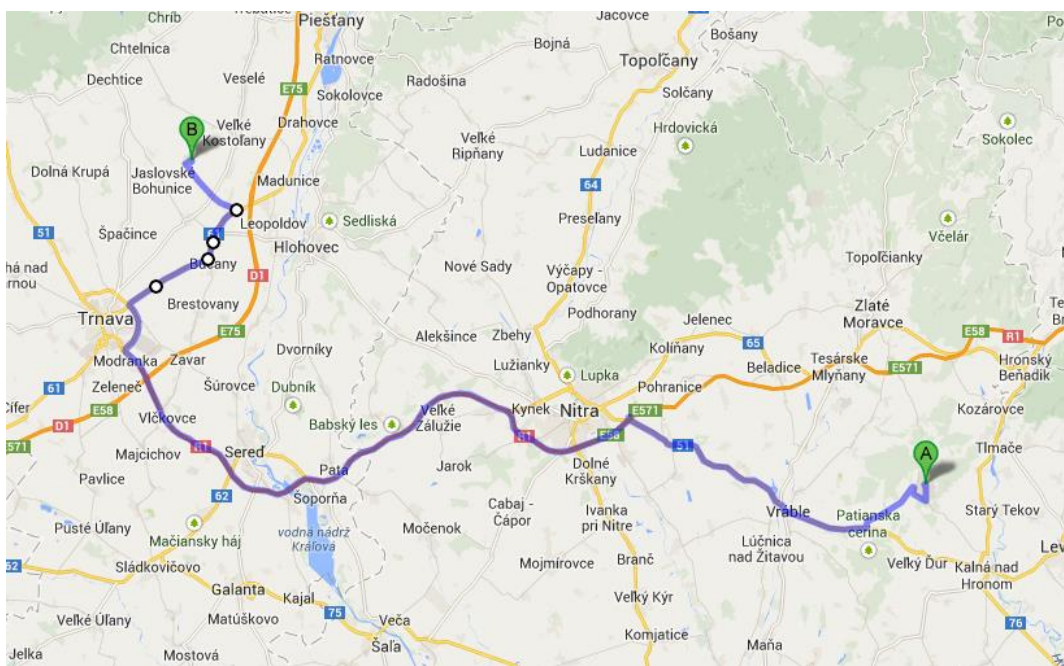
Po naplnení trubkami PG 2. bloku budú sudy prepravené do BSC za účelom lisovania. Zlisované sudy sa naložia do VBK, kde príde k naplneniu cementovou maltou za účelom imobilizácie odpadu. Po úprave je možno VBK dočasne uskladniť v IS RAO ešte pred ich prepravou do RÚ RAO, kde budú uložené. Upravené VBK musia spĺňať požiadavky kritérií prijateľnosti určené RÚ RAO Mochovce. Predpokladá sa, že pre trubky PG 2. bloku bude potrebných 666 sudov (200 l) a 42 VBK. Preto sa tiež predpokladá, že všetok rádiologický inventár (bez dekontaminácie) sa rozdelí do 42 VBK. Avšak, konzervatívne sa bude používať faktor 1E1, aby bolo možné vziať do úvahy fakt, že vo všeobecnosti nie je rádiologický inventár v trubkách homogénne rozdelený do VBK.

Podľa vyššie uvedených predpokladov sa pre výpočet vplyvov prepravy používa nasledovný obsah v obalových súboroch (VBK):

Rádionuklid	Aktivita
Co-60	3,08E+9
Fe-55	2,29E+9
Mo-93	3,22E+8
Ni-63	4,63E+9
Pu-241	1,58E+8
Co-60	3,08E+9

II. Cesta a hustota obyvateľstva

Nižšie je uvedená cesta spájajúca JE V1 Bohunice a RÚ RAO Mochovce (93 km).



Bola skúmaná hustota obyvateľstva rozdelená s použitím Corine Land Cover 2000, na základe špecifickej kartografie Európskej agentúry pre životné prostredie s rozlíšením v pixeloch 100 m x 100 (1 ha), ktorá berie do úvahy bezpečnostnú oblasť (nárazníkovú zónu) 1 000 m na oboch stranách dopravnej cesty, ako je uvedené v kódových vstupoch INTERTRAN 2.

Štatistickou analýzou predmetnej hustoty obyvateľstva sa získali nasledujúce výsledky, s rozdelením využitia krajiny do troch hlavných skupín: mestská, prímestská a vidiecka.

- Podiel prepravy vo vidieckej zóne = 90% krajiny - 45 obyvateľov/km²
- Podiel prepravy v prímestskej zóne = 2% krajiny - 665 obyvateľov/km²
- Podiel prepravy v mestskej zóne = 7% - 2 341 obyvateľov/km²

III. Nehodovosť

Pre výpočet rizika nehôd sú čísla týkajúce sa zapojenia sa vozidla do nehody ako aj miera úmrtnosti prevzaté z „Odporúčaného výskytu úmrtnosti pri dopravných nehodách“ (tabuľka 2.2) v správe č. 434 - 9. marec 2010 „Štatistika pozemných dopravných nehôd“ (Medzinárodná asociácia producentov benzínu a plynu). Boli vybrané HGV (nákladné vozidlá pre ťažké náklady) pre mestské cesty, vidiecke cesty a diaľnice. Nehodovosť sa vo všeobecnosti definuje ako počet účasť na nehode (alebo úmrtnosť) v danom roku na jednotku prepravy týmto spôsobom v rovnakom roku. Preto je miera vyjadrená ako zlomková hodnota – číslo zapojenia sa do nehody je čitateľ a aktivita vozidla (celková prejdená vzdialenosť) je menovateľ. Nehodovosť je odvodená z viacerých ročných priemerov, pričom automaticky berie do úvahy také faktory, ako je napríklad hustá doprava a nepriaznivé poveternostné podmienky. Na účely posúdenia sa celkový počet predpokladaných nehôd a úmrtí vypočíta vynásobením celkovej prepravnej vzdialenosti pre konkrétny prípad príslušnou mierou nehodovosti alebo úmrtnosti.

Všimnite si, že miera nehodovosti používaná v tomto hodnotení bola vypočítaná s použitím všetkých druhov prepráv ťažkých nákladov bez ohľadu na náklad. Prepravcovia a dopravcovia rádioaktívnych materiálov majú vo všeobecnosti vyššie ako priemerné povedomie o rizikách prepravy a podľa toho aj pripravujú náklady a vodičov pre takéto prepravy a preto sú aj predpoklady nehodovosti konzervatívne.

IV. Charakteristika nehôd

Posúdenie rizika dopravnej nehody berie do úvahy podiel materiálu v obalovom súbore, ktorý by bol pri nehode uvoľnený alebo rozliaty do životného prostredia, čo sa zvyčajne nazýva ako *podiel uvoľnenia*. Podiel uvoľnenia je funkcia závažnosti nehody a obalového súboru s materiálom. Napríklad, pri nehode s nízkym vplyvom, ako je tzv. „fenderbender“ (kolízia motorového vozidla s malými následkami) sa neočakáva, že by táto spôsobila uvoľnenie materiálu. Naopak, pri veľmi ťažkých haváriách je možno očakávať uvoľnenie takmer všetkého materiálu z prepravy do životného prostredia. Podľa vstupných požiadaviek INTERTRAN-2 sa pri klasifikácii nehôd používala schéma klasifikácie nehôd NUREG-0170. Nehody kategórie I sú najmenej

závažné, ale najčastejšie. Nehody kategórie VIII sú veľmi závažné, ale aj veľmi zriedkavé. Za účelom určenia očakávanej frekvencie nehody určitej závažnosti sa podmienená pravdepodobnosť v kategórii vynásobí základnou nehodovosťou.

Každá zóna hustoty obyvateľstva má výrazne odlišné rozloženie závažnosti nehôd v súvislosti s rozdielmi v priemernej rýchlosti vozidla, hustoty dopravy, umiestnenia (vidiecka, prímestská alebo mestská) a ďalšími faktormi. V nasledujúcej tabuľke, prevzatej z NUREG-0170, sa uvádza podielový výskyt nehôd kamiónov podľa kategórie závažnosti a hustoty obyvateľstva.

Závažnosť	Zóna		
	vidiecka	prímestská	mestská
I	0,4620	0,4349	0,5832
II	0,3024	0,2847	0,3817
III	0,1764	0,2214	0,0278
IV	0,0403	0,0506	6,4E-03
V	0,0118	6,6E-03	7,4E-04
VI	7,2E-03	1,8E-03	1,6E-04

V NUREG-0170 sa rádionukleové a chemické dôsledky vypočítavajú pridelením podielu uvoľnenia obalového súboru ku každej kategórii závažnosti nehody. Podiel uvoľnenia sa definuje ako podiel materiálu v obalovom súbore, ktorý sa môže uvoľniť z obalového súboru ako dôsledok nehody určitej závažnosti. Podiely uvoľnenia berú do úvahy všetky mechanizmy potrebné na vytvorenie uvoľnenia materiálu z poškodeného obalového súboru do životného prostredia. Podiely uvoľnenia sa líšia v závislosti od typu obalového súboru a fyzikálnej formy materiálu. V tomto prípade sa pre obalové súbory typu NFC a cementovaný odpad predpokladá štandardný typ B. Použité podiely uvoľnenia sú nasledovné:

Závažnosť	Podiel uvoľnenia
I	0
II	0
III	0,01
IV	0,1
V	1
VI	1

D. VPLYVY PREPRAVY

V nasledujúcej tabuľke sa uvádza obyvateľstvo bez ohrozenia vo vzťahu ku kolektívnej účinnej dávke pre všetky činnosti prepravy počas obdobia vyrad'ovania JE V1 Bohunice.

OŽIARENIE OBYVATEĽSTVA BEZ OHROZENIA V SV NA OSOBU

POSÁDKA	POZDĹŽ TRASY	PRIAMO NA TRASE	ZASTÁVK Y	CELKOM
3,50E-02	9,55E-04	5,56E-03	3,41E-02	7,55E-02

Je tiež vypočítaná maximálna individuálna dávka pre jednu osobu

MAXIMÁLNA INDIVIDUÁLNA DÁVKA V RÁMCI PREPRAVY

4,68E-06 Sv

Nakoniec sa uvádzajú očakávané hodnoty rizík obyvateľstva v Sv na osobu. Riziko nehody sa definuje ako produkt následku nehody (dávka alebo ožiarenie) a pravdepodobnosti výskytu nehody.

OČAKÁVANÉ HODNOTY RIZÍK OBYVATEĽSTVA V Sv NA OSOBU

OŽIARENIE ZO ZEMSKÉHO POVRCHU	OŽIARENIE Z INHALÁCIE	OŽIARENIE Z RESUSPENZIE	OŽIARENIE Z MRAKU	CELKOM
8,66E-09	1,61E-11	6,90E-11	5,06E-13	8,74E-09

E. LITERATÚRA

MAAE. BEZPEČNOSTNÝ NÁVOD Č.: TS-G-1.1 (REV. 1)

MAAE 1983. INTERTRAN. SYSTÉM PRE VYHODNOTENIE VPLYVOV Z PREPRAVY RÁDIOAKTÍVNEHO MATERIÁLU. MAAE-TECDOC-287.

BIDFS PROJEKT D18. ÚVODNÝ PROJEKT VYRAĐOVANIA V1 BOHUNICE. Rev D18-TE-PMU-05003/EN

BIDSF PROJEKT B6.4, DATABÁZA VYRAĐOVANIA, DODÁVKA 9 „SPRÁVA Z RÁDIOLOGICKEJ CHARAKTERIZÁCIE JE V1 ”.

NUREG-0170. „ZÁVEREČNÉ ENVIRONMENTÁLNE STANOVISKO K PREPRAVE RÁDIOAKTÍVNEHO MATERIÁLU VZDUCHOM A INÝMI SPÔSOBMI ”, NRC 1977

ŠTATISTIKA NEHODOVOSTI V POZEMNEJ DOPRAVE. MEDZINÁRODNÁ ASOCIÁCIA PRODUCENTOV BENZÍNU A PLYNU, MAREC 2010. REF. SPRÁVA Č.: 434 – 9 “

PRÍLOHA A. RADTRAN 4 INPUT FILE

```

TITLE   BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE
FORM    UNIT
DIMEN   5   6   1   0 18
PARAM  0   3   2   3   0
POPDEN  45  665 2341
PACKAGE LABGRP HIGH
SHIPMENT LABISO CO60 FE55 MO93 NI63 PU241
ACCIDENT ARATMZ NMODE=1 0.8E-08 1.3E-08 1.2E-08
          SEVFRFC NPOP=1 NMODE=1 0.46 0.3 0.18 0.04 0.02 7.2E-3
          NPOP=2 NMODE=1 0.43 0.28 0.22 0.05 6.6E-3 1.8E-3
          NPOP=3 NMODE=1 0.58 0.38 0.03 6.4E-3 7.4E-4 1.6E-4
DEFINE   MO93 1.28E+6 0.011 0 5.8E-9 0
          0 0 0.1 3 0 0
DEFINE   NI63 3.5E+4 0 0 4.3E-9 0
          0 0 0.1 2 0 0
RELEASE  RFRAC GROUP=1 0.0 0.0 1E-2 1E-1 1 1
OTHER    BDF=8.60E-03
          XFARM=0.5
          CULVL=7.4E3
          BRATE=3.30E-04
          EVACUATION 1
          ITRAIN=2
EOF
ISOTOPES -1 500 2 0.4 1.0 0.0 FCC
CO60 3.08E+9 HIGH 3
FE55 2.29E+9 HIGH 3
MO93 3.22E+8 HIGH 3
NI63 4.63E+9 HIGH 3
PU241 1.58E+8 HIGH 3
PKGSIZ FCC 1.5
LINK 1 93 65 45 4.70E+02 0.8E-08 R 1
LINK 1 7 33 665 7.80E+02 1.3E-08 S 1
LINK 1 3 33 2341 2.80E+03 1.2E-08 U 1
EOF
EOI

```


PRÍLOHA B. OUTPUT OF RADTRAN 4 CALCULATION

RUN DATE: [2013/09/30] PAGE 1

```

IIIII N N TTTT EEEEE RRRR TTTT RRRR AAA N N
 I NN N T E R R T R R A A NN N
 I N N N T E R R T R R A A N N N
 I N NN T EEEE RRRR T RRRR A A N NN
 I N N T E R R T R R AAAAA N N
 I N N T E R R T R R A A N N
IIIII N N T EEEEE R R T R R A A N N
    
```

222

2

2

2

2

2

22222

INTERTRAN2-RT4 FOR PC DATE: AUGUST 1, 2000

BASED ON RADTRAN 4.0.19.IOSI FOR MAIN FRAME

MODE DESCRIPTIONS

NUMBER	NAME	CHARACTERIZATION
1	TRUCK	LONG HAUL VEHICLE
2	RAIL	COMMERCIAL TRAIN
3	BARGE	INLAND VESSEL
4	SHIP	OPEN SEA VESSEL
5	CARGO AIR	CARGO AIRCRAFT
6	PASS AIR	PASSENGER AIRCRAFT
7	P-VAN	PASSENGER VAN
8	CVAN-T	COMMERCIAL VAN
9	CVAN-R	COMMERCIAL VAN
10	CVAN-CA	COMMERCIAL VAN

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 2

ECHO CHECK

```

TITLE   BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE
FORM    UNIT
DIMEN   5   6   1   0 18
PARM    0   3   2   3   0
POPDEN  45  665 2341
PACKAGE LABGRP HIGH
SHIPMENT LABISO CO60 FE55 MO93 NI63 PU241
ACCIDENT ARATMZ NMODE=1 0.8E-08 1.3E-08 1.2E-08
        SEVFRM NPOP=1 NMODE=1 0.46 0.3 0.18 0.04 0.02 7.2E-3
        NPOP=2 NMODE=1 0.43 0.28 0.22 0.05 6.6E-3 1.8E-3
        NPOP=3 NMODE=1 0.58 0.38 0.03 6.4E-3 7.4E-4 1.6E-4
DEFINE  MO93 1.28E+6 0.011 0 5.8E-9 0
        0 0 0.1 3 0 0
DEFINE  NI63 3.5E+4 0 0 4.3E-9 0
        0 0 0.1 2 0 0
RELEASE RFRAC GROUP=1 0.0 0.0 1E-2 1E-1 1 1
OTHER   BDF=8.60E-03
        XFARM=0.5
        CULVL=7.4E3
        BRATE=3.30E-04
        EVACUATION 1
        ITRAIN=2
EOF
ISOTOPES -1 500 2 0.4 1.0 0.0 FCC
CO60 3.08E+9 HIGH 3
FE55 2.29E+9 HIGH 3
MO93 3.22E+8 HIGH 3
NI63 4.63E+9 HIGH 3
PU241 1.58E+8 HIGH 3
PKGSIZ FCC 1.5
LINK 1 93 65 45 4.70E+02 0.8E-08 R 1
LINK 1 7 33 665 7.80E+02 1.3E-08 S 1
LINK 1 3 33 2341 2.80E+03 1.2E-08 U 1
EOF

```

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 3

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

PACKAGE CHARACTERISTICS

FOR	DIMENSION	EFFECTIVE	K(0)
MATERIAL	(METERS)	DIMENSION	METERS SQ.
FCC	1.500E+00	1.500E+00	3.063E+00

K(0) IS TI TO DOSE RATE CONVERSION FACTOR

PACKAGE HANDLING THRESHOLDS (METERS)

PKGSZ1= 5.000E-01

PKGSZ2= 1.000E+00

PACKAGES .LE. PKGSZ1 ARE HAND CARRIED

PACKAGES .GT. PKGSZ1 AND .LE. PKGSZ2 ARE HANDLED BY SMALL EQUIPMENT

PACKAGES .GT. PKGSZ2 ARE HANDLED BY HEAVY EQUIPMENT

MATERIAL CHARACTERISTICS

MATERIAL	FRACTION OF GAMMA	FRACTION OF NEUTRON
FCC	1.000E+00	0.000E+00

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 4

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

MODE CHARACTERISTICS

MODE	EXCLUSIVE USE	NUMBER OF SHIPMENTS	MATERIALS	DOSE RATE MSV/HR	PACKAGES/ SHIPMENT
TRUCK	YES	5.00E+02	FCC	4.00E-01	2.00E+00

BUILDING SHIELDING OPTION= 2

(1=TOTAL SHIELDING, 2=PARTIAL SHIELDING, 3=NO SHIELDING)

RPD= 6.000E+00

(RATIO OF PEDESTRIAN DENSITY (PEDESTRIAN/KM SQ OF SIDEWALK)
TO POPULATION DENSITY (PEOPLE/KM SQ IN URBAN AREAS))

RR = 1.000E+00

(TRANSMISSION FACTOR FOR RURAL AREAS)

RS = 8.700E-01

(TRANSMISSION FACTOR FOR SUBURBAN AREAS)

RU = 1.800E-02

(TRANSMISSION FACTOR FOR URBAN AREAS)

EVACUATION TIME IS 1.00E+00 DAYS

SI FLAG IS 1 = TRUE

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 5

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

SEGMENT RELATED DATA

	LINK 1	LINK 2	LINK 3
MODE	TRUCK	TRUCK	TRUCK
DISTANCE (KM)	9.30E+01	7.00E+00	3.00E+00
SPEED (KM/HR)	6.50E+01	3.30E+01	3.30E+01
POPULATION DENSITY	4.50E+01	6.65E+02	2.34E+03
VEHICLE DENSITY	4.70E+02	7.80E+02	2.80E+03
ACCIDENT RATE/KM	8.00E-09	1.30E-08	1.20E-08
ZONE	RURAL	SUBURBAN	URBAN
ROAD TYPE	FREEWAY	FREEWAY	FREEWAY

MODE RELATED DATA

	LINK 1	LINK 2	LINK 3
PEOPLE IN CREW	2.00E+00	2.00E+00	2.00E+00
CREW EXPOSURE DIST	3.10E+00	3.10E+00	3.10E+00
PEOPLE AT STOPS	5.00E+01	5.00E+01	5.00E+01
STOP EXPOSURE DIST	2.00E+01	2.00E+01	2.00E+01
STOP TIME PER KM	1.10E-02	1.10E-02	1.10E-02
MINIMUM STOP TIME	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
END POINT STOP TIME	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PEOPLE AT STORAGE	1.00E+02	1.00E+02	1.00E+02
STOR. EXPOSURE DIST	1.00E+02	1.00E+02	1.00E+02
NUMBER OF HANDLINGS	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 6

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

ISOTOPE RELATED DATA

NUCLIDE	BECQUERELS PER PKG	RELEASE GROUP	RESUSP FACTOR	LUNG TYPE	DISPERS. CATEGORY	1YR INHAL LUNG	SV/BQ MARROW
FCC							
CO60	3.08E+09	HIGH	4.83E+00	2	3	2.14E-07	1.03E-08
FE55	2.29E+09	HIGH	4.32E+00	2	3	1.57E-09	4.86E-11
MO93	3.22E+08	HIGH	4.66E+01	3	3	0.00E+00	0.00E+00
NI63	4.63E+09	HIGH	4.62E+01	2	3	0.00E+00	0.00E+00
PU241	1.58E+08	HIGH	5.26E+00	3	3	9.73E-08	3.51E-10

NUCLIDE	HALF LIFE	GAMMA ENERGY	CLOUD FACTOR	TRANSFER CROPS SOIL		DEPOS SPEED
FCC						
CO60	1.93E+03	2.50E+00	4.11E-01	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02
FE55	9.86E+02	1.69E-03	3.64E-06	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02
MO93	1.28E+06	1.10E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01
NI63	3.50E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-01
PU241	5.26E+03	2.54E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02

NUCLIDE	50-YR EFFECTIVE SV/BQ	
	INHALE	INGEST
FCC		
CO60	7.57E-08	7.03E-09
FE55	4.32E-10	1.57E-10
MO93	5.80E-09	0.00E+00
NI63	4.30E-09	0.00E+00
PU241	2.68E-06	2.32E-08

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 7

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

RELEASE RELATED DATA

RELEASE FRACTIONS

GROUP	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-02	1.00E-01	1.00E+00	1.00E+00

ACCIDENT SEVERITY FRACTIONS

FOR TRUCK

ZONE	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	4.60E-01	3.00E-01	1.80E-01	4.00E-02	2.00E-02	7.20E-03
2	4.30E-01	2.80E-01	2.20E-01	5.00E-02	6.60E-03	1.80E-03
3	5.80E-01	3.80E-01	3.00E-02	6.40E-03	7.40E-04	1.60E-04

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 8

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

AEROSOLIZED FRACTION OF RELEASED MATERIAL

DISP CAT	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06	1.00E-06
3	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02	1.00E-02
4	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
5	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01	1.00E-01
6	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
7	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
8	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
9	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
10	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
11	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00

FRACTION OF AEROSOLS BELOW 10 MICRONS AED

DISP CAT	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
3	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
4	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
5	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
6	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02	5.00E-02
7	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
8	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
9	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
10	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00
11	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 9

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

COST RELATED DATA

EMERGENCY RESPONSE COST

	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

ON-SCENE COSTS

(RF=RELEASE FRACTION)

RF=0.	0.<RF<=.01	.01<RF<=0.1	.1<RF<=1.
0.	0.	0.	0.

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 10

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

HEALTH RELATED DATA

EARLY FATALITY PROBABILITIES

DOSE (SV)	LUNG-1	LUNG-2	LUNG-3	MARROW
1000.000	1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00	1.000E+00
800.000	1.000E+00	8.500E-01	8.000E-01	1.000E+00
700.000	1.000E+00	8.000E-01	5.000E-01	1.000E+00
400.000	1.000E+00	7.000E-01	0.000E+00	1.000E+00
300.000	1.000E+00	5.000E-01	0.000E+00	1.000E+00
250.000	1.000E+00	2.000E-01	0.000E+00	1.000E+00
200.000	1.000E+00	8.000E-02	0.000E+00	1.000E+00
100.000	6.000E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
80.000	1.000E-01	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
60.000	6.000E-02	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
40.000	3.000E-02	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
30.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
20.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
10.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	1.000E+00
8.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	9.960E-01
7.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	9.000E-01
6.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	4.000E-01
5.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	5.000E-02
4.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
3.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
1.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.750	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.500	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.300	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.150	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.050	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.010	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.001	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00
.000	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00	0.000E+00

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 11

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

DISPERSAL ACCIDENT INPUT

AREADA (M SQ)	DILUTION FACTOR*
4.590E+02	3.420E-03
1.530E+03	1.720E-03
3.940E+03	8.580E-04
1.250E+04	3.420E-04
3.040E+04	1.720E-04
6.850E+04	8.580E-05
1.760E+05	3.420E-05
4.450E+05	1.720E-05
8.590E+05	8.580E-06
2.550E+06	3.420E-06
4.450E+06	1.720E-06
1.030E+07	8.580E-07
2.160E+07	3.420E-07
5.520E+07	1.720E-07
1.770E+08	8.580E-08
4.890E+08	5.420E-08
8.120E+08	4.300E-08
1.350E+09	3.420E-08

* DILUTION FACTOR UNITS ARE (BQ-SEC/M**3/BQ-RELEASED)

NON-DISPERSAL ACCIDENT INPUT

RADIST (M)		
RURAL	SUBURBAN	URBAN

BUILDING DOSE FACTOR	= 8.600E-03
FRACTION OF LAND UNDER CULTIVATION	= 5.000E-01
CONTAMINATION CLEAN UP LEVEL (BQ/M**2)	= 7.400E+03
BREATHING RATE (M**3/SEC)	= 3.300E-04

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 12

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

REGULATORY CHECKS

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE AT 2 METERS COULD EXCEED 0.1 MSV/HR
PPS*TI HAS BEEN RESET TO EQUAL .16 MSV/HR

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE IN THE CREW COMPARTMENT COULD EXCEED 0.02 MSV/HR
THE DOSE RATE HAS BEEN RESET FROM .25 TO 0.02 FOR CREW CALCULATIONS

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE AT 2 METERS COULD EXCEED 0.1 MSV/HR
PPS*TI HAS BEEN RESET TO EQUAL .16 MSV/HR

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE IN THE CREW COMPARTMENT COULD EXCEED 0.02 MSV/HR
THE DOSE RATE HAS BEEN RESET FROM .25 TO 0.02 FOR CREW CALCULATIONS

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE AT 2 METERS COULD EXCEED 0.1 MSV/HR
PPS*TI HAS BEEN RESET TO EQUAL .16 MSV/HR

FOR THE SHIPMENT OF FCC BY MODE 1
THE DOSE RATE IN THE CREW COMPARTMENT COULD EXCEED 0.02 MSV/HR
THE DOSE RATE HAS BEEN RESET FROM .25 TO 0.02 FOR CREW CALCULATIONS

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 13

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

CALCULATIONAL INFORMATION FOR MODE TRUCK

IN CALCULATING THE DEPLETION OF MO93 THE CONCENTRATION
IN AREA 7 HAS BECOME NEGATIVE. THE CONTAMINATION AND
CONCENTRATIONS IN AREAS 7 AND LARGER HAVE BEEN SET TO 0.0.

IN CALCULATING THE DEPLETION OF NI63 THE CONCENTRATION
IN AREA 7 HAS BECOME NEGATIVE. THE CONTAMINATION AND
CONCENTRATIONS IN AREAS 7 AND LARGER HAVE BEEN SET TO 0.0.

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 14

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

MODE TRUCK

1-YEAR LUNG DOSE - INHALATION PATHWAY

BDF = 1 (SV)

AREA #	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	7.65E-09	7.65E-08	7.65E-07	7.65E-07
2	0.00E+00	0.00E+00	3.84E-09	3.84E-08	3.84E-07	3.84E-07
3	0.00E+00	0.00E+00	1.87E-09	1.87E-08	1.87E-07	1.87E-07
4	0.00E+00	0.00E+00	7.22E-10	7.22E-09	7.22E-08	7.22E-08
5	0.00E+00	0.00E+00	3.46E-10	3.46E-09	3.46E-08	3.46E-08
6	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-10	1.65E-09	1.65E-08	1.65E-08
7	0.00E+00	0.00E+00	6.26E-11	6.26E-10	6.26E-09	6.26E-09
8	0.00E+00	0.00E+00	2.97E-11	2.97E-10	2.97E-09	2.97E-09
9	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-11	1.38E-10	1.38E-09	1.38E-09
10	0.00E+00	0.00E+00	5.21E-12	5.21E-11	5.21E-10	5.21E-10
11	0.00E+00	0.00E+00	2.37E-12	2.37E-11	2.37E-10	2.37E-10
12	0.00E+00	0.00E+00	1.13E-12	1.13E-11	1.13E-10	1.13E-10
13	0.00E+00	0.00E+00	4.17E-13	4.17E-12	4.17E-11	4.17E-11
14	0.00E+00	0.00E+00	1.96E-13	1.96E-12	1.96E-11	1.96E-11
15	0.00E+00	0.00E+00	8.97E-14	8.97E-13	8.97E-12	8.97E-12
16	0.00E+00	0.00E+00	4.79E-14	4.79E-13	4.79E-12	4.79E-12
17	0.00E+00	0.00E+00	2.92E-14	2.92E-13	2.92E-12	2.92E-12
18	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-14	1.91E-13	1.91E-12	1.91E-12

1-YEAR MARROW DOSE - INHALATION PATHWAY

BDF = 1 (SV)

AREA #	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	3.60E-10	3.60E-09	3.60E-08	3.60E-08
2	0.00E+00	0.00E+00	1.81E-10	1.81E-09	1.81E-08	1.81E-08
3	0.00E+00	0.00E+00	8.78E-11	8.78E-10	8.78E-09	8.78E-09
4	0.00E+00	0.00E+00	3.40E-11	3.40E-10	3.40E-09	3.40E-09
5	0.00E+00	0.00E+00	1.63E-11	1.63E-10	1.63E-09	1.63E-09
6	0.00E+00	0.00E+00	7.76E-12	7.76E-11	7.76E-10	7.76E-10
7	0.00E+00	0.00E+00	2.95E-12	2.95E-11	2.95E-10	2.95E-10
8	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-12	1.39E-11	1.39E-10	1.39E-10
9	0.00E+00	0.00E+00	6.49E-13	6.49E-12	6.49E-11	6.49E-11
10	0.00E+00	0.00E+00	2.45E-13	2.45E-12	2.45E-11	2.45E-11
11	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-13	1.12E-12	1.12E-11	1.12E-11
12	0.00E+00	0.00E+00	5.30E-14	5.30E-13	5.30E-12	5.30E-12
13	0.00E+00	0.00E+00	1.96E-14	1.96E-13	1.96E-12	1.96E-12
14	0.00E+00	0.00E+00	9.23E-15	9.23E-14	9.23E-13	9.23E-13
15	0.00E+00	0.00E+00	4.22E-15	4.22E-14	4.22E-13	4.22E-13
16	0.00E+00	0.00E+00	2.25E-15	2.25E-14	2.25E-13	2.25E-13
17	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-15	1.37E-14	1.37E-13	1.37E-13
18	0.00E+00	0.00E+00	8.99E-16	8.99E-15	8.99E-14	8.99E-14

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 15

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

MODE TRUCK

GROUND SURFACE CONTAMINATION TABLE (BQ/M**2)

BEFORE CLEANUP

AREA #	SEVER: 1	SEVER: 2	SEVER: 3	SEVER: 4	SEVER: 5	SEVER: 6
1	0.00E+00	0.00E+00	3.77E+02	3.77E+03	3.77E+04	3.77E+04
2	0.00E+00	0.00E+00	1.89E+02	1.89E+03	1.89E+04	1.89E+04
3	0.00E+00	0.00E+00	7.20E+01	7.20E+02	7.20E+03	7.20E+03
4	0.00E+00	0.00E+00	2.01E+01	2.01E+02	2.01E+03	2.01E+03
5	0.00E+00	0.00E+00	5.29E+00	5.29E+01	5.29E+02	5.29E+02
6	0.00E+00	0.00E+00	1.42E+00	1.42E+01	1.42E+02	1.42E+02
7	0.00E+00	0.00E+00	3.10E-01	3.10E+00	3.10E+01	3.10E+01
8	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-01	1.46E+00	1.46E+01	1.46E+01
9	0.00E+00	0.00E+00	6.82E-02	6.82E-01	6.82E+00	6.82E+00
10	0.00E+00	0.00E+00	2.57E-02	2.57E-01	2.57E+00	2.57E+00
11	0.00E+00	0.00E+00	1.17E-02	1.17E-01	1.17E+00	1.17E+00
12	0.00E+00	0.00E+00	5.57E-03	5.57E-02	5.57E-01	5.57E-01
13	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-03	2.06E-02	2.06E-01	2.06E-01
14	0.00E+00	0.00E+00	9.70E-04	9.70E-03	9.70E-02	9.70E-02
15	0.00E+00	0.00E+00	4.43E-04	4.43E-03	4.43E-02	4.43E-02
16	0.00E+00	0.00E+00	2.37E-04	2.37E-03	2.37E-02	2.37E-02
17	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-04	1.44E-03	1.44E-02	1.44E-02
18	0.00E+00	0.00E+00	9.44E-05	9.44E-04	9.44E-03	9.44E-03

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 16

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

INCIDENT-FREE SUMMARY

***** **

INCIDENT-FREE POPULATION EXPOSURE IN PERSON-SV

	PASSENGR	CREW	HANDLERS	OFF LINK	ON LINK	STOPS	STORAGE	TOTALS
LINK 1	0.00E+00	2.88E-02	0.00E+00	3.22E-04	2.42E-03	3.08E-02	0.00E+00	6.24E-02
LINK 2	0.00E+00	4.28E-03	0.00E+00	6.14E-04	1.24E-03	2.32E-03	0.00E+00	8.44E-03
LINK 3	0.00E+00	1.83E-03	0.00E+00	1.92E-05	1.90E-03	9.93E-04	0.00E+00	4.75E-03
RURAL	0.00E+00	2.88E-02	0.00E+00	3.22E-04	2.42E-03	3.08E-02	0.00E+00	6.24E-02
SUBURB	0.00E+00	4.28E-03	0.00E+00	6.14E-04	1.24E-03	2.32E-03	0.00E+00	8.44E-03
URBAN	0.00E+00	1.83E-03	0.00E+00	1.92E-05	1.90E-03	9.93E-04	0.00E+00	4.75E-03
TOTALS:	0.00E+00	3.50E-02	0.00E+00	9.55E-04	5.56E-03	3.41E-02	0.00E+00	7.55E-02

MAXIMUM INDIVIDUAL IN-TRANSIT DOSE

LINK 1 4.68E-06 SV
LINK 2 4.68E-06 SV
LINK 3 4.68E-06 SV

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 17

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

INCIDENT-FREE IMPORTANCE ANALYSIS SUMMARY FOR LINK 1

INDEX	DESCRIPTION OF PARAMETER	IMPORTANCE
1	DISTANCE TRAVELED	6.236E-04
2	NUMBER OF SHIPMENTS	6.236E-04
3	DOSE RATE (TRANSPORT INDEX)	3.351E-04
4	PACKAGES PER SHIPMENT	3.351E-04
5	K ZERO	3.351E-04
6	FRACTION OF TRAVEL - RURAL	3.159E-04
7	STOP TIME	3.077E-04
8	PERSONS EXPOSED WHILE STOPPED	3.077E-04
9	NUMBER OF CREW MEMBERS	2.884E-04
10	TRAFFIC COUNT - RURAL	2.420E-05
11	NUMBER OF PEOPLE PER VEHICLE	2.420E-05
12	RURAL SHIELDING FACTOR (RR)	3.222E-06
13	POPULATION DENSITY - RURAL	3.222E-06
14	HANDLER EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
15	PERSONS EXPOSED PER HANDLING	0.000E+00
16	SUBURBAN SHIELDING FACTOR (RS)	0.000E+00
17	NUMBER OF HANDLINGS	0.000E+00
18	EXPOSURE TIME FOR HANDLERS	0.000E+00
19	FRACTION OF TRAVEL ON FREEWAYS	0.000E+00
20	FRACTION OF RUSH HOUR TRAVEL	0.000E+00
21	NUMBER OF FLIGHT ATTENDANTS	0.000E+00
22	TRAFFIC COUNT - URBAN	0.000E+00
23	TRAFFIC COUNT - SUBURBAN	0.000E+00
24	RATIO OF PEDESTRIAN DENSITY (RPD)	0.000E+00
25	DISTANCE FROM SOURCE TO CREW	0.000E+00
26	STORAGE EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
27	FRACTION OF TRAVEL ON CITY STREETS	0.000E+00
28	VELOCITY - SUBURBAN	0.000E+00
29	POPULATION DENSITY - URBAN	0.000E+00
30	FRACTION OF TRAVEL - URBAN	0.000E+00
31	URBAN SHIELDING FACTOR (RU)	0.000E+00
32	POPULATION DENSITY - SUBURBAN	0.000E+00
33	VELOCITY - URBAN	0.000E+00
34	NUMBER OF PERSONS EXPOSED DURING STORAGE	0.000E+00
35	FRACTION OF TRAVEL - SUBURBAN	0.000E+00
36	STORAGE TIME PER SHIPMENT	0.000E+00
37	VELOCITY - RURAL	-3.401E-04
38	EXPOSURE DISTANCE WHILE STOPPED	-6.154E-04

THE IMPORTANCE VALUE ESTIMATES THE PERSON-SV INFLUENCE
OF A ONE PERCENT INCREASE IN THE PARAMETER

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 18

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

INCIDENT-FREE IMPORTANCE ANALYSIS SUMMARY FOR LINK 2

INDEX	DESCRIPTION OF PARAMETER	IMPORTANCE
1	DISTANCE TRAVELED	8.444E-05
2	NUMBER OF SHIPMENTS	8.444E-05
3	FRACTION OF TRAVEL - SUBURBAN	6.128E-05
4	NUMBER OF CREW MEMBERS	4.276E-05
5	K ZERO	4.168E-05
6	PACKAGES PER SHIPMENT	4.168E-05
7	DOSE RATE (TRANSPORT INDEX)	4.168E-05
8	PERSONS EXPOSED WHILE STOPPED	2.316E-05
9	STOP TIME	2.316E-05
10	NUMBER OF PEOPLE PER VEHICLE	1.238E-05
11	TRAFFIC COUNT - SUBURBAN	1.238E-05
12	SUBURBAN SHIELDING FACTOR (RS)	6.141E-06
13	POPULATION DENSITY - SUBURBAN	6.141E-06
14	TRAFFIC COUNT - URBAN	0.000E+00
15	NUMBER OF HANDLINGS	0.000E+00
16	TRAFFIC COUNT - RURAL	0.000E+00
17	NUMBER OF FLIGHT ATTENDANTS	0.000E+00
18	FRACTION OF RUSH HOUR TRAVEL	0.000E+00
19	EXPOSURE TIME FOR HANDLERS	0.000E+00
20	FRACTION OF TRAVEL ON FREEWAYS	0.000E+00
21	HANDLER EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
22	PERSONS EXPOSED PER HANDLING	0.000E+00
23	DISTANCE FROM SOURCE TO CREW	0.000E+00
24	STORAGE EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
25	NUMBER OF PERSONS EXPOSED DURING STORAGE	0.000E+00
26	RATIO OF PEDESTRIAN DENSITY (RPD)	0.000E+00
27	VELOCITY - RURAL	0.000E+00
28	POPULATION DENSITY - RURAL	0.000E+00
29	FRACTION OF TRAVEL - RURAL	0.000E+00
30	FRACTION OF TRAVEL - URBAN	0.000E+00
31	POPULATION DENSITY - URBAN	0.000E+00
32	VELOCITY - URBAN	0.000E+00
33	STORAGE TIME PER SHIPMENT	0.000E+00
34	URBAN SHIELDING FACTOR (RU)	0.000E+00
35	FRACTION OF TRAVEL ON CITY STREETS	0.000E+00
36	RURAL SHIELDING FACTOR (RR)	0.000E+00
37	VELOCITY - SUBURBAN	-4.276E-05
38	EXPOSURE DISTANCE WHILE STOPPED	-4.632E-05

THE IMPORTANCE VALUE ESTIMATES THE PERSON-SV INFLUENCE
OF A ONE PERCENT INCREASE IN THE PARAMETER

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 19

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

INCIDENT-FREE IMPORTANCE ANALYSIS SUMMARY FOR LINK 3

INDEX	DESCRIPTION OF PARAMETER	IMPORTANCE
1	NUMBER OF SHIPMENTS	4.748E-05
2	DISTANCE TRAVELED	4.748E-05
3	FRACTION OF TRAVEL - URBAN	3.756E-05
4	PACKAGES PER SHIPMENT	2.916E-05
5	DOSE RATE (TRANSPORT INDEX)	2.916E-05
6	K ZERO	2.916E-05
7	TRAFFIC COUNT - URBAN	1.904E-05
8	NUMBER OF PEOPLE PER VEHICLE	1.904E-05
9	NUMBER OF CREW MEMBERS	1.833E-05
10	PERSONS EXPOSED WHILE STOPPED	9.926E-06
11	STOP TIME	9.926E-06
12	POPULATION DENSITY - URBAN	1.917E-07
13	URBAN SHIELDING FACTOR (RU)	1.917E-07
14	NUMBER OF HANDLINGS	0.000E+00
15	EXPOSURE TIME FOR HANDLERS	0.000E+00
16	PERSONS EXPOSED PER HANDLING	0.000E+00
17	HANDLER EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
18	NUMBER OF FLIGHT ATTENDANTS	0.000E+00
19	TRAFFIC COUNT - SUBURBAN	0.000E+00
20	FRACTION OF RUSH HOUR TRAVEL	0.000E+00
21	TRAFFIC COUNT - RURAL	0.000E+00
22	FRACTION OF TRAVEL ON FREEWAYS	0.000E+00
23	DISTANCE FROM SOURCE TO CREW	0.000E+00
24	STORAGE EXPOSURE DISTANCE	0.000E+00
25	NUMBER OF PERSONS EXPOSED DURING STORAGE	0.000E+00
26	FRACTION OF TRAVEL - SUBURBAN	0.000E+00
27	RATIO OF PEDESTRIAN DENSITY (RPD)	0.000E+00
28	VELOCITY - RURAL	0.000E+00
29	POPULATION DENSITY - RURAL	0.000E+00
30	FRACTION OF TRAVEL - RURAL	0.000E+00
31	POPULATION DENSITY - SUBURBAN	0.000E+00
32	VELOCITY - SUBURBAN	0.000E+00
33	STORAGE TIME PER SHIPMENT	0.000E+00
34	FRACTION OF TRAVEL ON CITY STREETS	0.000E+00
35	RURAL SHIELDING FACTOR (RR)	0.000E+00
36	SUBURBAN SHIELDING FACTOR (RS)	0.000E+00
37	VELOCITY - URBAN	-1.833E-05
38	EXPOSURE DISTANCE WHILE STOPPED	-1.985E-05

THE IMPORTANCE VALUE ESTIMATES THE PERSON-SV INFLUENCE
OF A ONE PERCENT INCREASE IN THE PARAMETER

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 20

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

ACCIDENT SUMMARY

NUMBER OF EXPECTED ACCIDENTS

CATEGORY	LINK 1	LINK 2	LINK 3
1	1.71E-04	1.96E-05	1.04E-05
2	1.12E-04	1.27E-05	6.84E-06
3	6.70E-05	1.00E-05	5.40E-07
4	1.49E-05	2.28E-06	1.15E-07
5	7.44E-06	3.00E-07	1.33E-08
6	2.68E-06	8.19E-08	2.88E-09

EARLY FATALITY CONSEQUENCES

CATEGORY	LINK 1	LINK 2	LINK 3
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 21

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

ECONOMIC CONSEQUENCES

CATEGORY	LINK 1	LINK 2	LINK 3
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

RADIOLOGICAL CONSEQUENCES

50 YEAR POPULATION DOSE IN PERSON-SIEVERT

CATEGORY	LINK 1	LINK 2	LINK 3
1	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	3.78E-06	5.59E-05	1.19E-04
4	3.78E-05	5.59E-04	1.19E-03
5	3.62E-04	5.35E-03	1.14E-02
6	3.62E-04	5.35E-03	1.14E-02

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 22

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

EXPECTED VALUES OF POPULATION RISK IN PERSON-SV

	GROUND	INHALED	RESUSPD	CLOUDSH	*INGESTION	TOTAL
LINK 1	4.44E-09	8.31E-12	3.56E-11	2.61E-13	0.00E+00	4.48E-09
LINK 2	3.84E-09	7.10E-12	3.04E-11	2.23E-13	0.00E+00	3.88E-09
LINK 3	3.82E-10	7.05E-13	3.02E-12	2.21E-14	0.00E+00	3.86E-10
RURAL	4.44E-09	8.31E-12	3.56E-11	2.61E-13	0.00E+00	4.48E-09
SUBURB	3.84E-09	7.10E-12	3.04E-11	2.23E-13	0.00E+00	3.88E-09
URBAN	3.82E-10	7.05E-13	3.02E-12	2.21E-14	0.00E+00	3.86E-10
TOTALS:	8.66E-09	1.61E-11	6.90E-11	5.06E-13	0.00E+00	8.74E-09

* NOTE THAT INGESTION RISK IS A SOCIETAL RISK;
THE USER MAY WISH TO TREAT THIS VALUE SEPARATELY.

RUN DATE: [2013/09/30]

PAGE 23

BOHUNICE V1 DECOM - MOCHOVCE

EXPECTED RISK VALUES - OTHER

LINK	ECON	EARLY
	\$\$	FATALITY
1	0.00E+00	0.00E+00
2	0.00E+00	0.00E+00
3	0.00E+00	0.00E+00
TOTAL	0.00E+00	0.00E+00

TOTAL EXPOSED POPULATION: INCIDENT-FREE

LINK 1	6.70E+03 PERSONS
LINK 2	7.45E+03 PERSONS
LINK 3	1.12E+04 PERSONS

TOTAL 2.54E+04 PERSONS

TOTAL EXPOSED POPULATION: ACCIDENT

(PERSONS UNDER PLUME FOOTPRINT FOR A SINGLE ACCIDENT)

LINK 1	6.08E+04 PERSONS
LINK 2	8.98E+05 PERSONS
LINK 3	3.16E+06 PERSONS

EOI

END OF RUN

Príloha 15. Zoznam objektov JE V-1, ktoré budú vyradené a objektov, ktoré
nebudú vyradené

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
301:V1	Demolácie			✘	1	Plánovaný objekt, ale nevybudovaný
302:V1	Náhradné objekty			✘	1	Plánovaný objekt, ale nevybudovaný
303M:V1	Preložky elektrozariadenia - MSVP			✘	2	Projekt, nie objekt
303a:V1	Preložky vedenia 110 kV			✘	2	Projekt, nie objekt
303b:V1	Preložky vedenia 220 kV			✘	2	Projekt, nie objekt
303d:V1	Preložky káblov 6 kV a nn			✘	2	Projekt, nie objekt
304:V1	Preložky komunikácie			✘	2	Projekt, nie objekt
304M:V1	Preložky komunikácií – MSVP			✘	2	Projekt, nie objekt
305:V1	Preložky potrubia			✘	2	Projekt, nie objekt
306:V1	Preložky vodotočí - Maniviersky potok - úprava			✘	2	Projekt, nie objekt
307:V1	Rúbanie porastov			✘	2	Projekt, nie objekt
310:V1	Odkrývka ornice			✘	2	Projekt, nie objekt
311:V1	Zemné úpravy			✘	2	Projekt, nie objekt
311M:V1	Zemné úpravy - MSVP			✘	2	Projekt, nie objekt
312:V1	Hr. úprava pozemkov pri parkovisku správnej budovy			✘	2	Projekt, nie objekt
313:V1	Hrubá úprava pozemkov v priestore likvidácie odpad			✘	2	Projekt, nie objekt

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
321:V1	Oplotenie priestoru likvidácie odpad. priem. vôd			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
32A	Budova SH rozvádzačov			✘	4	Areál JE A1
330:V1	Úprava oploteného územia závodu - sadové úpravy			✘	2	Projekt, nie objekt
330M:V1	Úpravy pozemku vo vnútri a mimo oplotenia			✘	2	Projekt, nie objekt
331:V1	Úprava pozemkov mimo oplotenia závodu			✘	2	Projekt, nie objekt
340:V1	Vonkajšie osvetlenie V1			✘	6	Časť vonkajšieho osvetlenia sa zlikviduje pri demolácii stavebných objektov počas 1. a 2. etapy a ostávajúci zvyšok sa optimalizuje podľa terénnych úprav a požiadaviek na konečný stav lokality "brownfield".
340M:V1	Vonkajšie osvetlenie - MSVP			✘	3	MSVP
341:V1	Vonkajšie osvetlenie likvidácie odp. vôd a priem.			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite, viazaná na objekt 900:V1
350:V1	Priekopy a kanály napájacích káblov					Počas druhej etapy sa podstatná časť EK zákopov a kanálov napájacích káblov má demontovať
350:MSVP	Káblové kanály okolo MSVP			✘	2	Projekt, nie objekt
350HVB:V1	káblové priekopy v blízkosti Reaktora					
350M:V1	Ryhy a kanály sil. káblov a slaboprúd. káblov MSVP			✘	3	MSVP
351:V1	Ryhy a kanály osvetlenia vrátane kabeláže			✘	6	Likviduje sa vo väzbe na objekt 340:V1 Vonkajšie osvetlenie
352:V1	Ryhy a kanály pre slaboprúd vrátane kabeláže				7	Podpora SKR viazaná prevažne na jadrový ostrov

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyraďované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
352M:V1	Slaboprúdové kanály - MSVP			✘	3	MSVP
353:V1	Ryhy pre uzemnenie			✘	6	Časť uzemňovacej sústavy sa zlikviduje pri demolácii stavebných objektov počas 1. a 2. etapy a zostávajúci zvyšok sa optimalizuje a upraví pre potreby zostávajúcich budov a zariadení
353M:V1	Ryhy a uzemnenie MSVP			✘	3	MSVP
360:V1	Kanalizácia dažďová V1			✘	6	Časť kanalizácie viazanej na demolovaný objekt bude znefunkčnená a zaslepená
360M:V1	Kanalizácia dažďová MSVP			✘	3	MSVP
361:V1	Kanalizácia splašková V1			✘	6	Časť kanalizácie viazanej na demolovaný objekt bude znefunkčnená a zaslepená
361M:V1	Kanalizácia splašková MSVP			✘	3	MSVP
362:V1	Kanalizácia priemyslová V1			✘	6	Časť kanalizácie viazanej na demolovaný objekt bude znefunkčnená a zaslepená
363:V1	Výsledný kanalizačný zberač z V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite (Prepojenie 900:V1 na SOCOMAN)
364:V1	Septiky a čistiaca stanica splašk. vôd V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
367:V1	Odvodňovacie priekopy V1			✘	5	Dlhodobé využitie
370:V1	Prívodný rad pitnej vody V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1
371:V1	Pitný vodovod V1			✘	6	Časť vodovodu viazaného na demolovaný objekt bude znefunkčnený a zaslepený

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
371M:V1	Pitný vodovod - MSVP			✘	3	MSVP
372:V1	Požiarny a úžitkový vodovod V1			✘	6	Časť vodovodu viazaného na demolovaný objekt bude znefunkčnený a zaslepený
372M:V1	Požiarny vodovod - MSVP			✘	3	MSVP
377:V1	Čerpacia stanica a vodojemy pitnej vody V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1
400:V1	Potrubné ryhy V1				7	Podpora jadrového ostrova V1. Zahŕňajú aj privody TVD do HVB. Vyradia sa s vyradovaním jadrového ostrova
400M:V1	Potrubné ryhy - MSVP			✘	3	MSVP
400a:V1	Potrubie surovej vody 1200 A1 - V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
401:V1	Potrubné kanály V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1 (v kanáloch je vedené kompletne vykurovanie objektov V1)
401M:V1	Potrubné kanály - MSVP			✘	3	MSVP
403:V1	Provizórne prepojenie pary a demi-vody V1 - V2			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite. (Tento prepoj zahŕňa aj prepojenie VS JAVYS, a.s. – NaRK –V2. NaRK slúži aj ako rezerva pre V2)
44/10:VYZ	Nádrže			✘	4	Areál JE A1
440:V1	Redukčná stanica plynu, vonk. úpravy a oplotenie, pož. Ochrana			✘	4	Spoločný objekt pred areálom JE A1
441:V1	Nábehová a rezervná kotolňa - NaRK V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1
460:V1	Ventilačný komín V1				7	Jadrový ostrov V1

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
461:V1	Vzduchovody ventilačného komína V1				7	Jadrový ostrov V1
46:VYZ	Ventilačný komín			✘	3	TSÚ RAO
490-1:V1	Strojovňa V1-1.blok					Demontáž, musí byť zachovaná možnosť inštalácie vody, elektro, tlakového vzduchu a vykurovania pre obdobie nasledujúce po ukončení1. etapy. Takisto musí ostať TVD pre 1. a 2. blok.
490-2:V1	Strojovňa V1-2.blok					Demontáž, musí byť zachovaná možnosť inštalácie vody, elektro, tlakového vzduchu a vykurovania pre obdobie nasledujúce po ukončení1. etapy. Takisto musí ostať TVD pre 1. a 2. blok.
490:V1	Strojovňa V1					Demontáž, musí byť zachovaná možnosť inštalácie vody, elektro, tlakového vzduchu a vykurovania pre obdobie nasledujúce po ukončení 1. etapy. Takisto musí ostať TVD pre 1. a 2. blok.
491:V1	Základy TG V1					Demontáž a demolácia do úrovne 0
510/1:V1	Stanovište pre nahr. blok. transf. 250MVA V1,V2					Náhradný transformátor ďalej nepotrebný. Transformátor bude odstránený.
510:V1	Základy transformátorov + koľaje a olej. jímky					Hlavné transformátory zabezpečujúce distribúciu el. energie do prenosovej sústavy sú ďalej nepotrebné. Transformátory T1, T11, T2, T12, T13, T3, T14, T4 budú odstránené. T1R a T2R ostávajú
522:V1	Vonkajšie rozvodne 220 kV a 110 kV	len220kV	len220kV	✘		110 kV infraštruktúra zostáva v prevádzke. Demontuje sa len 220 kV infraštruktúra tam, kde je to realizovateľné
523a:V1	Domček elektrických ochrán 220kV a 110kV					Reléové ochrany 110 kV JAVYS, a.s. pred demoláciou premiestni do 527a:V1
523b:V1	Kompresorová stanica pre r220kV V1					Podpora 220 kV - ďalej nepotrebné

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
523c:V1	Garáž pri kompresorovej stanici r220kV V1					Ďalej nepotrebné
523d:V1	Garáže					Ďalej nepotrebné
526:V1	Bezpečnostné oplotenie rozvodní V1			✘	5	Zostáva z dôvodu prevádzkovania 110 kV infraštruktúry. Možná len preložka oplotenia v 1. etape z dôvodu využitia plôch po rozvodni 220 kV na zriadenie skládky odpadov.
527:V1	Rekonštrukcia vonkajšej rozvodne A1			✘	5	110 kV infraštruktúra zostáva v prevádzke
527a:V1	Domček reléových ochrán 110kV			✘	5	110 kV infraštruktúra zostáva v prevádzke
530:V1	Diesलगенераторová stanica V1				7	DG budú vyradené až v 2. polovici obdobia nasledujúceho po ukončení povoľovanej etapy. Do tohto času budú v rezerve v ručnom režime slúžiť ako náhradný zdroj v prípade straty napájania hlavného prívodu.
530a:V1	Diesलगенераторová stanica DGS V1 - prístavba DG5				7	DG budú vyradené až v 2. polovici obdobia nasledujúceho po ukončení povoľovanej etapy. Do tohto času budú v rezerve v ručnom režime slúžiť ako náhradný zdroj v prípade straty napájania hlavného prívodu.
531:V1	Naftové hospodárstvo V1				7	Podpora DGS
532:V1	Kompresorová stanica a centrálna chladiaca stanica			✘	5	Podpora prevádzky nedemolovaných budov v areáli JE V1
533/1:V1	Chladiaca stanica havarijnej vzduchotechniky 1.bl					Technológia stráca opodstatnenie ukončením prevádzky reaktorov
533/2:V1	Chladiaca stanica havarijnej vzduchotechniky 2.bl					Technológia stráca opodstatnenie ukončením prevádzky reaktorov
562:V1	Výmenníková stanica V1			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, dlhodobé využitie v areáli JE V1
563:V1	Kanál pre potrubie vykurovacieho oleja NaRK V1			✘		Kanál spájal stáčací uzol a NaRK, potrubie sa po plynofikácii nepoužíva. Nakoľko sa tento kanál križuje s kanálom EK 19 (kde sú uložené el. káble

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
						do 441:V1 NaRK zostávajúcej v prevádzke), kanál sa nebude demolovať
574:V1	Prívodný rad DN 1400			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice, majetok SE, a.s.
578:V1	Výtlačný rad V1 z ČFS Pečeňady - DN800			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice, majetok SE, a.s.
579:V1	Objekty na prívodných a výtlačných radoch V1			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice
580a:V1	Chladiace veže TVD 1. podsystem V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1 (TVD zostáva v prevádzke)
580b:V1	Chladiace veže TVD 2. podsystem V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1 (TVD zostáva v prevádzke)
581:V1	Chladiace veže V1					Systém CCHV už nie je potrebný
582:V1	Kanály pre potrubie chladiacej vody V1					Systém CCHV už nie je potrebný
583/1:V1	Čerpacia stanica pre vypúšťanie potrubia CCHV V1					Systém CCHV už nie je potrebný
583:V1	Čerpacia stanica chl. vody a filtr. okruhu V1					Systém CCHV už nie je potrebný. Požiarne čerpadlá umiestnené v budove musia byť premiestnené do objektu 585:V1a,b (ČS TVD)
583a:V1	Budova odluhovania CCHV V1					Technológia sa nepoužíva (premiestnená do strojovne), budova slúži ako sklad.
585a:V1	Čerpacia stanica TVD 1. podsystem V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1 (TVD zostáva v prevádzke)
585b:V1	Čerpacia stanica TVD 2. podsystem V1			✘	5	Dlhodobé využitie v areáli JE V1 (TVD zostáva v prevádzke)
589:V1	Nadzemný kolektor TVD 1.a 2.podsystem V1				7	Podpora jadrového ostrova V1. Prívod TVD do HVB. Vyradí sa s vyradovaním jadrového ostrova
590:V1	Budova chemickej úpravy vody - CHUV V1			✘		Tento objekt zostane v prevádzke ako zdroj demivody pre MSVP.

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
590a:V1	Nádrže demi-vody V1 a SHN			✘		Tento objekt zostane v prevádzke ako zdroj demivody pre MSVP .
590b:V1	Budova SHNČ V1 a SHN - prístavba					Superhavarijné čerpadlá sú po odstavení reaktora nepotrebné
590c:V1	Očkovacia stanica H2SO4 V1					Časť systému CCHV, ďalej už nepotrebný
614:V1	Združený merný objekt			✘	4	Mimo areál JE V1
621:V1	Olejové hospodárstvo					Podpora objektu 490:V1 Strojovne, technologická časť ďalej nepotrebná
62:V1	Laboratóriá spracovania RAO			✘	4	Areál JE A1
631a:V1	Správna budova V1			✘	8	Dlhodobé využitie v areáli JE V1
631b:V1	Jedáleň V1			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, dlhodobé využitie
631c:V1	Spojovací most a vstupná hala V1			✘	8	Dlhodobé využitie v areáli JE V1
632b:V1	Vstupné objekty - Závodná jedáleň			✘	4	Spoločný objekt v areáli JE A1
633:V1	Dielne stavebnej údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
640/202:V1	Sklad 202/V1 - elektroinštalačný			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
640:V1	Sklady a dielne CU V1			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
641:V1	Sklad reziva a stav. hmot CU			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
642:V1	Sklad hutného materiálu a ťažkých kovov			✘	8	Objekt sa bude používať pre spoločné účely
644:V1	Sklad vodíka					Generátory sú mimo prevádzky, systém sa nepoužíva

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyraďované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
645:V1	Sklad dusíka V1					
646:V1	Objekt dávkovania kyseliny soľnej V1					Objekt prázdny už za prevádzky, nepoužíva sa.
652:V1	Protipožiarne zariadenie a elektropožiar. signalizácia			✘	1	Neexistujúci objekt
653/1:V1	Garáže požiarnej techniky			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
653/2:V1	Plniareň tlakovzdušných fliaš			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
653:V1	Budova požiarnej stanice			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
656:V1	Vykladacia rampa			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
659:V1	Očkovacia stanica HCl do chladiaceho okruhu A1			✘	1	Neexistujúci objekt
660:V1	Vonkajšia vlečka			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
663:V1	Zabezpečovacie zariadenie spolu o oznamovacím			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
670:V1	Vnútorne vlečky V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
670M:V1	Vnútorne vlečka - MSVP			✘	3	MSVP
68:V1	Investičný sklad			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, bude sa používať
680:V1	Vonkajšie cesty			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
682:V1	Parkovisko - autobusové nástupisko			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1
683:V1	Cestné napojenie likvidácie odpadov. priemysel. vôd			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
690:V1	Vnútorne cesty vr. dvorov a nádvorí V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
690M:V1	Vnútorne cesty – MSVP			✘	3	MSVP
713:V1	Trafostanica 713			✘	5	Bude slúžiť ako pracovný zdroj pre areál JE V1
714:V1	Stanovište pre transformátory PSWW					Až do ďalšieho rozhodnutia JAVYSu, s prihliadnutím na prípadné opätovné použitie zariadenia
717:V1	Káblový prepoj trafostaníc			✘	1	Neexistujúci objekt
728:V1	Kábel. prepoj. telef. ústredne a investor. budovy			✘	4	Mimo areál JE V1
740-VII.16	Budova NDT			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1
740-VII.1A	Strojňa dielňa			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1
756:V1	Digitálna telefónna ústredňa			✘	1	Len inštalácia technológie v objektoch 750-IX.9, 740-IX.11, 631a
760-I.34	Splašková kanalizácia v areáli V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite (viazané na časť spoločných objektov v areáli JE V1)
760-I.3:V1	Dielňa - Otryskáreň			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II	Medziskládka stavebnej suty v areáli V1			✘	1	Neexistujúci objekt
760-II.10	VS a kancelárie v areáli V1			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.11	Konštrukcia údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.12	Kancelárie údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
760-II.13	Šatne			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.15	Garáže			✘	5	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.3	Výcvik. a škol. centrum pre prípravu údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.4	Výcvik. a škol. centrum pre prípravu údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.5	Výcvik. a škol. centrum pre prípravu údržby			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-II.6	Sklad v areáli V1					
760-II.7	Centrálne delenie materiálu					
760-II.9	Kancelárie a šatne v areáli V1					
760-III.1	Dielňa v areáli V1			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-V.4:V1	Dielňa a sklady			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
760-V.5:V1	Dielňa a sklady			✘	8	Spoločný objekt v areáli JE V1, ďalšie využitie
780:V1	Zvláštna stavba CO v obj. 631a V1			✘	8	Väzba na objekt 631a:V1, ktorý bude dlhodobo využitý v areáli JE V1
781:V1	Zvláštna stavba CO v obj. 803				7	Jadrový ostrov V1
792:V1	Protipožiarne zariadenie			✘	1	Neexistujúci objekt
800-1:V1	Budova reaktorov V1-1.blok				7	Jadrový ostrov V1
800-2:V1	Budova reaktorov V1-2.blok				7	Jadrový ostrov V1

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
800/a:V1	Priečna etažérka 1 bl.					Čiastočná demontáž
800/b:V1	Pozdĺžna etažérka 1 bl.					Čiastočná demontáž
800/c:V1	Pozdĺžna etažérka 2 bl.					Čiastočná demontáž
800/d:V1	Priečna etažérka 2 bl.					Čiastočná demontáž
800/e:V1	Diagnostický systém V1				7	V1 jadrová časť
800:V1	Budova reaktorov V1				7	V1 jadrová časť
800M:V1	Stavebné úpravy v HVB V1 pre MSVP			✘	2	Projekt, nie objekt
801/2:V1	Budova pomocných prevádzok - Prístavba a nadstavba				7	V1 jadrová časť
801:V1	Budova pomocných prevádzok				7	V1 jadrová časť
801a:V1	Prístavba BPP				7	V1 jadrová časť
802:V1	Nádrže čistého kondenzátu BPP V1				7	V1 jadrová časť
803:V1	Prevádzková budova-budova-most 631a-803 a 803-800				7	V1 jadrová časť
804:V1	Spojovací most medzi obj. 800-801 V1				7	V1 jadrová časť
805:V1	Meranie sadania HVB V1 - obj.800 a obj.491			✘	1	Budova neexistuje
808:VYZ	Bohunické spracovateľské centrum			✘	3	TSÚ RAO
809C:V1	Cementačná linka				7	Cementačná linka KWU

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
840M:V1	Budova MSVP			✘	3	MSVP
880:V1	Budova merania aktivity odpadných vôd V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite (merací objekt súvisiaci s areálom objektu 900:V1)
881M:V1	Sondy pre kontrolu spodných vôd - MSVP			✘	3	MSVP
900:V1	Likvidácia odpadných priem. vôd V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
900A/1:V1	Likvidácia odpadných priem. vôd - čerpacia stanica			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
900A/2:V1	Likvidácia odpadných priem. vôd - usadz. nádrže			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
900C:V1	Likvidácia odpadných priem. vôd - odolejovač			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
900E:V1	Likvidácia odpadných priem. vôd - poistné nádrže			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
920:V1	Linka 110kV Madunice - V1			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice
921:V1	Linka 110kV Malženice - V1			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice
922:V1	Linka 220kV A1 - V1			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice (linka patrí rozvodným závozom)
924:V1	Rozšírenie rozvodne 110kV - HC Madunice			✘	4	Mimo areál jadrovej lokality Bohunice
942/NV/A1	Nákladná vrátnica			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
942:V1	Strážnica V1			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite
942A	Nákladná vrátnica			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
950M:V1	Stanovište obsluhy vagónkontajnera - MSVP-UNIMO			✘	3	MSVP
C301:V1	Demolácie - Cementačná linka			✘	2	Projekt, nie objekt
C306:V1	Preložka vodovodov - Cementačná linka			✘	2	Projekt, nie objekt
C330:V1	Konečná úprava územia - Cementačná linka			✘	2	Projekt, nie objekt
C350:V1	Káblový kanál - Cementačná linka				7	V1 jadrová časť
C401:V1	Potrubný kanál - Cementačná linka				7	V1 jadrová časť
C690:V1	Komunikácie - Cementačná linka			✘	2	Projekt úpravy cestných komunikácií pri výstavbe cementačnej linky
C804:V1	Vzduchovod - Cementačná linka				7	Jadrový ostrov V1
P360:V1	Prepojenie trás a meraní v areáli obj.900			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite (Nadväzuje na 363:V1, jedná sa o úpravy kanalizácie v 900:V1)
P368:V1	Výsledný združený merný objekt			✘	5	Dlhodobé využitie v lokalite (merací objekt súvisiaci s areálom objektu 900:V1)
R801:V1	Rozšírenie skladu kvapal. rádioaktívnych odpadov				7	V1 jadrová časť
T715:V1	Trafostanica v areáli V1			✘	1	Transformátor v 715:V1, ktorý už je v zozname.
722 (UNIMO 100)	Kancelárie a šatne v areáli V1					
1-491a:V1	TN Leopoldov-Hlohovec, Výmenníková stanica EBO					Skelet, nevyužiteľný

Skratka	Názov SO	Stavebné objekty JE V1 určené na vyradenie		Stavebné objekty nevyradované z prevádzky	Kód	Poznámka
		I. Etapa (koniec v 2014)	II. Etapa (2015-2025)			
35	Vonkajšia rozvodňa 220 kV					
528	Domček reléových ochrán 220kV					

Legenda:

1. Objekty v tabuľke boli na základe analýzy označené:

- znakom '✖' v stĺpci „Stavebné objekty nevyradované z prevádzky“, alebo
- **zeleným pozadím** v stĺpci „Stavebné objekty JE V1 určené k vyradeniu – v nasledujúcom období“, ak sú určené pre demontáž v nich nachádzajúceho sa technologického zariadenia a následnú demoláciu v období nasledujúcom po ukončení 1. etapy, alebo
- **zeleným pozadím** v stĺpci „Stavebné objekty JE V1 určené k vyradeniu – 1. etapa“, ak sú určené pre demontáž v nich nachádzajúceho sa technologického zariadenia a následnú demoláciu v období prvej etapy.

2. Niektoré stavebné objekty môžu byť v stĺpci „Stavebné objekty JE V1 určené k vyradeniu – 1. etapa“ označené:

- **žltým pozadím**, ak sa v prvej etape uskutoční len demontáž časti alebo celej technológie nachádzajúcej sa v objekte, ale v prvej etape sa neuskutoční demolácia objektu,
- **bielo-zeleným pozadím**, ak sa v danej etape uskutoční demolácia, resp. vyradenie z prevádzky len časti objektu; je to v prípade niektorých rýh a kanálov a iných prvkov infraštruktúry.

3. Ďalšie označenia v stĺpci „Stavebné objekty nevyradované z prevádzky“ a zaradenie objektov do skupín v stĺpci „Kód“:

- **sivým pozadím** a číslom 1 sú označené položky, ktoré predstavujú objekty plánované ale nikdy vybudované, objekty vybudované a neskôr zdemolované, objekty evidované duplicitne, technológie evidované ako objekty ale nachádzajúce sa v iných evidovaných objektoch; teda všetko neexistujúce objekty,
- **modrým pozadím** a číslom 2 sú označené položky, ktoré predstavujú realizované projekty a nie objekty,
- **oranžovým pozadím** a číslom 3 sú označené položky, ktoré objektovo a technologicky patria k jadrovému zariadeniu MSVP, resp. k jadrovému zariadeniu TSÚ RAO,
- **fialovým pozadím** a číslom 4 sú označené položky, ktoré sa nachádzajú čiastočne alebo úplne mimo areál JE V1 (mimo areál jadrovej lokality Bohunice, resp. v areáli JE A1 ako objekty spoločné alebo výhradne slúžiace pre JE A1, resp. spoločné objekty lokalizované z vonkajšej strany oplotenia celého areálu pred areálom JE V1 resp. pred areálom JE A1),
- bez farebného pozadia a číslom 5 sú označené položky, ktoré predstavujú areálovú infraštruktúru ochrany lokality a inžinierskych sietí v lokalite, t.j. bariéry AKOBOJE, podporné systémy AKOBOJE, areálové oplotenia, areálové osvetlenia, cesty a vlečky v areáli, dodávka médií a energií pre areál, areálové rýhy a kanály a budú dlhodobo využívané,
- bez farebného pozadia a číslom 6 sú označené položky, ktoré predstavujú areálovú infraštruktúru, ktorá je tak naviazaná na demolované objekty, že je možné ju pri demolácií relevantných objektov počas prvej, resp. nasledujúcej etapy mierne redukovať (alebo v prípade potrubí zaslepiť) vzhľadom na tieto demolované objekty, pričom časť z tejto infraštruktúry bude ďalej dlhodobo prevádzkovaná pre areálové potreby,
- bez farebného pozadia a číslom 7 sú označené položky, ktoré tvoria objekty jadrového ostrova (t.j. HVB, BPP, spojovací most, prevádzková budova, ventilačný komín) a objekty, ktoré tvoria podporu jadrového ostrova (napr. oplotenie okolo HVB, dodávka TVD do HVB a potrubné rýhy, káblové rýhy okolo HVB, rýhy a kanály slaboprúdu, dieselgenerátorová stanica s naftovým hospodárstvom ako náhradný zdroj v prípade straty napájania hlavného prívodu, sklad dusíka V1, nakoľko dusík je potrebný pre udržovanie plynovej podušky nad hladinou VBO),
- bez farebného pozadia a číslom 8 sú označené položky, ktoré sa nachádzajú v areáli JE V1 a súčasne podľa Zastavovacieho plánu predstavujú spoločné, t.j. zdieľané objekty s JE A1. Ide o správnu budovu JE V1, jedáleň a spojovací most, kancelárske priestory a bežné šatne, bežné dielne a sklady. Tieto zdieľané objekty na lokalite JE V1 sú plánované na využitie pri podporných činnostiach vyradovania a neskôr na podporné činnosti týkajúce sa správy lokality.

Príloha 16. Rozdelenie rádionuklidov do tried podľa radiotoxicity

Tabuľka č. 1

Uvoľňovacie úrovne na uvádzanie rádioaktívnych látok do životného prostredia a najvyššie prípustné hodnoty pre rádioaktívnu kontamináciu materiálov a ich povrchov

Miesto rádioaktívnej kontaminácie	Trieda rádiotoxicity podľa tabuľky č. 2				
	1	2	3	4	5
Materiály, pevné látky a predmety vynášané z pracovísk alebo inak uvádzané do životného prostredia	Uvoľňovacie úrovne hmotnostnej aktivity pre rádioaktívnu kontamináciu [kBq.kg-1]				
	0,3	3	30	300	3000
Povrchy materiálov a predmetov vynášaných z pracovísk alebo inak uvádzaných do životného prostredia	Uvoľňovacie úrovne plošnej aktivity pre povrchovú rádioaktívnu kontamináciu [kBq.m-2]				
	3	30	300	3.000	$3 \cdot 10^4$
Povrchy podláh, stien, stropov, nábytku, zariadenia ap. v kontrolovanom pásme pracovísk s otvorenými žiaričmi Vonkajšie povrchy ochranného a prevádzkového zariadenia, osobných ochranných prostriedkov	Najvyššie prípustné hodnoty povrchovej rádioaktívnej kontaminácie na pracovisku so zdrojmi ionizujúceho žiarenia [kBq.m-2]				
	30	300	3.000	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$
Povrch tela a vnútorné povrchy osobných ochranných prostriedkov Pracovné povrchy mimo kontrolovaného pásma	3	30	300	3.000	$3 \cdot 10^4$

Tabuľka č. 2

Rozdelenie rádionuklidov do tried podľa rádiotoxicity a potenciálneho ohrozenia vonkajším ožiarením

Trieda	Rádionuklidy ^(*)
1	Na-22, Na-24, Mn-54, Co-60, Zn-65, Nb-94, Ag-110m, Sb-124, Cs-134, Cs-137, Eu-152, Pb-210, Ra-226, Ra-228, Th-228, Th-230, Th-232, U-234, U-235, U-238, Np-237, Pu-239, Pu-240, Am-241, Cm-244
2	Co-58, Fe-59, Sr-90, Ru-106, In-111, I-131, Ir-192, Au-198, Po-210
3	Cr-51, Co-57, Tc-99m, I-123, I-125, I-129, Ce-144, Tl-201, Pu-241
4	C-14, P-32, Cl-36, Fe-55, Sr-89, Y-90, Tc-99, Cd-109
5	H-3, S-35, Ca-45, Ni-63, Pm-147

(*) Pre rádionuklidy v tabuľke č. 2 menovite neuvedené sa trieda určí ako rád minima z hodnôt $1 \text{ MeV}/(E_{\text{gama}}+0,1.E_{\text{beta}})$, $(20/h_{\text{inh}}) \cdot \mu\text{Sv/Bq}$ a $(2/h_{\text{ing}}) \cdot \mu\text{Sv/Bq}$, kde E_{gama} je efektívna energia rádionuklidom emitovaného žiarenia gama v MeV a E_{beta} je efektívna energia rádionuklidom emitovaného žiarenia beta a h_{inh} , resp. h_{ing} sú konverzné faktory pre príjem daného rádionuklidu inhaláciou, resp. ingesciou pre pracovníkov so zdrojmi, uvedené v tabuľkách prílohy č. 6. (Zbierka zákonov č. 345/2006 nariadenie vlády Slovenskej republiky z 10. mája 2006 o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením)

Príloha 17. Vybraná medzinárodné skúsenosti na vyradenie z prevádzky

OBSAH

1	Úvod.....	1
2	Vyrad'ovanie je typu vver.....	4
2.1	JE Greifswald	9
2.1.1	Demontáž aktivovaných komponentov.....	10
2.1.2	Demontáž kontaminovaných veľkorozmerných komponentov	12
2.2	JE Armenian (Metsamor).....	13
2.2.1	Obdobie prípravy na licencovanie vyrad'ovania	14
2.2.2	Poprevádzková etapa	14
2.2.3	Príprava na bezpečné uzavretie.....	14
2.2.4	Činnosti bezpečného uzavretia	15
2.2.5	Demontáž.....	15
2.2.6	Demolácia objektov a ostatných stavebných konštrukcií	16
2.2.7	Uvedenie lokality do pôvodného stavu.....	16
2.3	JE Kozloduj	17
2.3.1	Etapa pred vyrad'ovaním (prechodné obdobie).....	18
2.3.2	Etapa vyrad'ovania	18
2.3.3	Uzavretie a etapa kultivácie lokality	22
3	Ostatné vybrané skúsenosti z vyrad'ovania.....	23
3.1	Slovensko (JE A1).....	23
3.2	Nemecko	26
3.2.1	JE Stade	26
3.2.2	JE Wuergassen.....	27
3.3	USA.....	28
3.3.1	JE Connecticut Yankee.....	28
3.3.2	JE Maine Yankee	31
3.3.3	JE San Onofre.....	34
3.3.4	JE Trojan.....	37
3.3.5	JE La Crosse.....	37
3.4	Francúzsko.....	39
3.4.1	JE Brennelis.....	39
3.5	Španielsko.....	41
3.5.1	JE Vandellòs	41
3.5.2	JE José Cabrera	43
3.6	Litva.....	45
3.6.1	JE Ignalina	45
3.7	Taliansko	48
3.7.1	JE Latina.....	48
3.7.2	JE Garigliano.....	48

1 ÚVOD

V priebehu posledných 40 rokov sa pri vyrad'ovaní rôznych typov jadrových zariadení, a to nielen elektrární ale aj jadrových ponoriek, spracovateľských zariadení paliva a uránových baní, získali značné skúsenosti. V súlade s normami Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE), existujú tri varianty vyrad'ovania jadrových elektrární, definície ktorých sú akceptované v medzinárodnom meradle. Ide o:

- **Bezprostrednú demontáž** (alebo o skoré uvoľnenie lokality). Tento variant umožňuje, aby bolo zariadenie vyňaté spod kontroly dozorných orgánov relatívne skoro po odstavení alebo po ukončení regulovaných činností. Zvyčajne sa finálne činnosti demontáže a vyrad'ovania začínajú v priebehu niekoľkých mesiacov alebo rokov, v závislosti od zariadenia. Po vyňatí spod kontroly dozorných orgánov je potom lokalita k dispozícii na opätovné využitie.
- **Bezpečné uzavretie** (uzavretie alebo odloženú demontáž). Tento variant znamená odloženie konečného uvoľnenia spod kontroly na dlhšie obdobie, zvyčajne v trvaní 40 až 60 rokov. Zariadenie je uvedené do stavu bezpečného uzavretia až do vykonania záverečných činností demontáže a dekontaminácie po tom, čo prišlo k vymretiu zvyškovej rádioaktivity.
- **Uloženie** (pochovanie). Tento variant zahŕňa uvedenie zariadenia do takého stavu, aby mohol zvyšný rádioaktívny materiál zostať na lokalite bez požiadaviek na jeho vôbec úplné odstránenie. Tento variant zvyčajne zahŕňa zmenšenie veľkosti lokality, kde je rádioaktívny materiál umiestnený a následné uzavretie zariadenia do konštrukcie s dlhou životnosťou, ako je napr. betón, ktorá vydrží dlhé obdobie tak, aby bolo zabezpečené, že zvyšková rádioaktivita už nespôsobuje žiadne obavy.

Výber stratégie vyrad'ovania sa vykoná na základe existujúcich skúseností a odporúčaní MAAE a musí vziať špecificky do úvahy príslušné stanoviská dozorných orgánov ako aj technické, ekonomické a sociálne hľadiská. Je potrebné venovať zvýšenú pozornosť najmä tým najdôležitejším:

- Existencia legislatívneho a regulačného rámca a národnej politiky.
- Dostupnosť financovania.

- Rádiologické aspekty a hľadiská konvenčnej bezpečnosti.
- Dostupnosť systému nakladania s odpadom;
- Dostupnosť kvalifikovaného a vyškoleného personálu;
- Budúce využitie zariadenia alebo lokality.

Ostatné faktory s potenciálnym dopadom na proces výberu stratégie vyrad'ovania zahŕňajú, ale neobmedzujú sa len na:

- Dostupnosť vhodného systému nakladania s odpadom.
- Dostupnosť stratégie pre nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom.
- Dostupnosť kritérií pre nakladanie a opätovné využitie materiálov (obmedzené a neobmedzené) s nízkou úrovňou aktivity.
- Dostupnosť technických zdrojov pre demontáž, dekontamináciu a nakladanie s rádioaktívnym a iným nebezpečným materiálom.
- Sociálne a ekonomické dopady odstavenia a vyradenia elektrárne.
- Poučenia a skúsenosti získané z podobných projektov vyrad'ovania.

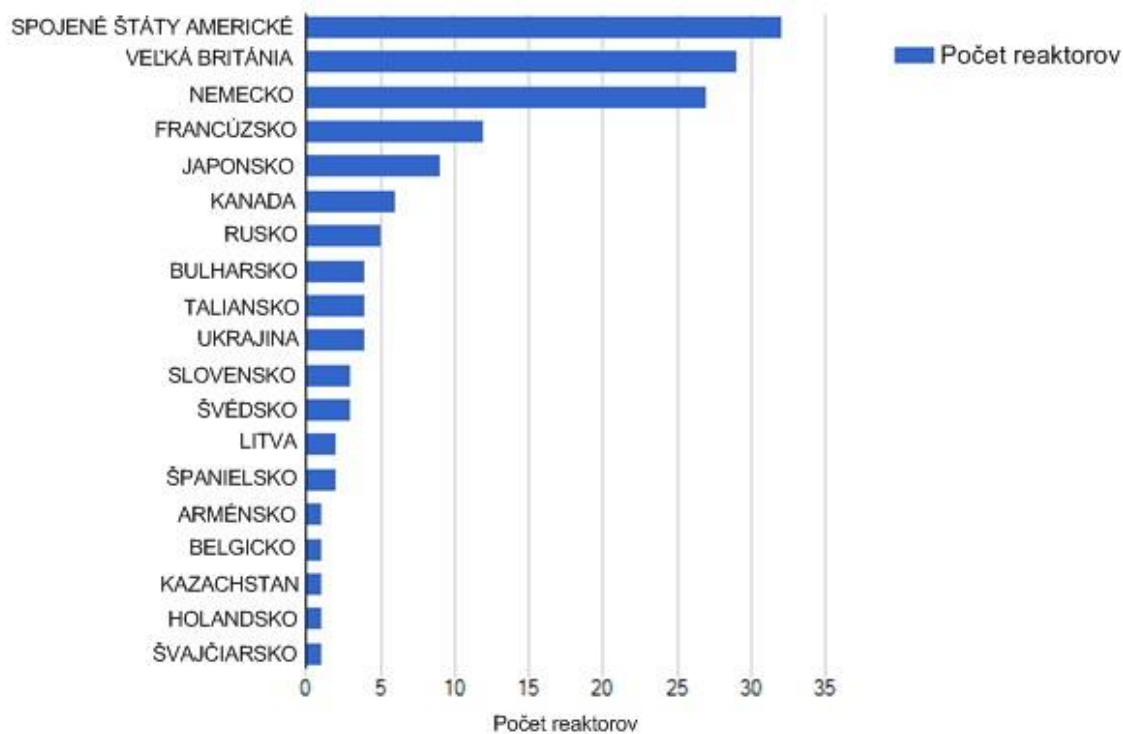
Ako je možno očakávať, využitie každej „čistej“ verzie alternatívy stratégie vyrad'ovania, ako je definované v dokumentoch MAAE, by bolo veľmi náročné. To je dôvod, prečo sa pre špecifickú stratégiu vyrad'ovania bude uvažovať s kombináciou prvkov z rôznych alternatív.

Podľa údajov MAAE bolo do marca 2013 trvalo odstavených 144 blokov jadrových elektrární v 19 krajinách, vrátane 28 v Spojených štátoch, 27 vo Veľkej Británii, 27 v Nemecku, 12 vo Francúzsku, 9 v Japonsku a 5 v Ruskej federácii, ktoré zodpovedajú komerčným jadrovým reaktorom ako aj experimentálnym či prototypovým jadrovým reaktorom. Aktuálny stav jadrových elektrární po finálnom odstavení je nasledovný:

- Šestnásť jadrových reaktorov je v súčasnosti úplne demontovaných. Medzi nimi bolo osem lokalít uvoľnených na neobmedzené využitie.
- Asi päťdesiat reaktorov je v procese demontáže.
- Asi šesťdesiat je v režime bezpečného uzavretia.
- Tri sú uložené (pochované).

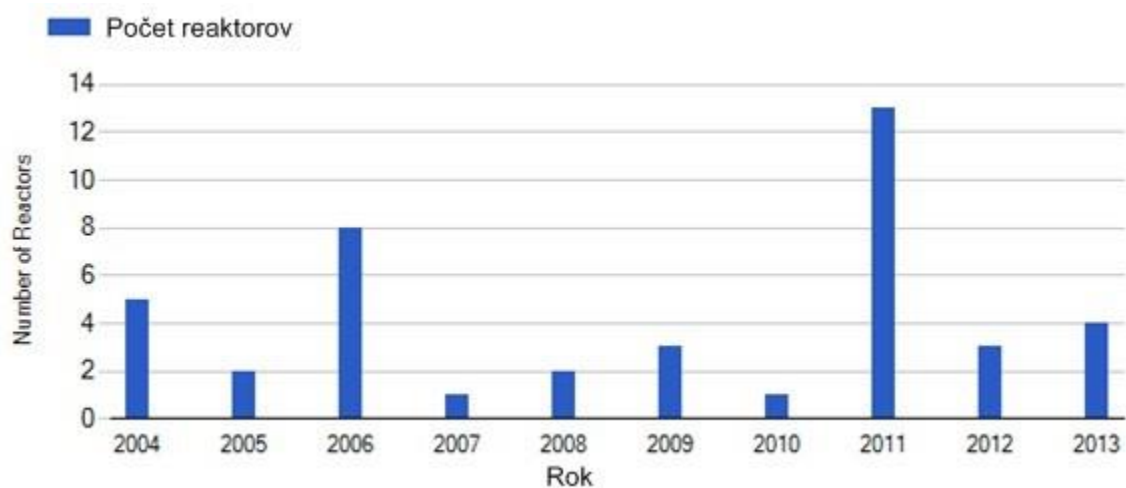
Zvyšok ešte nemá špecifikovanú stratégiu pre vyrad'ovanie.

Graf č. 1. Počet trvalo odstavených reaktorov na celom svete v roku 2013



ZDROJ: Informačný systém pre jadrové reaktory (PRIS), databáza, ktorú vypracovala a uchováva MAAE

Graf č. 2. Súčasný trend trvalo odstavených reaktorov



ZDROJ: Informačný systém pre jadrové reaktory (PRIS), databáza, ktorú vypracovala a uchováva MAAE

2 VYRAĎOVANIE JE TYPU VVER

JE V1 patrí k typu VVER-440/230 tlakovodných reaktorov. Skratka VVER (vodo-vodný energetický reaktor; priamy preklad z ruského jazyka Водо-водяной энергетический реактор) sa odkazuje na vodou chladené, vodou moderované, elektrinu produkujúce reaktory sovietskej konštrukcie.

Skratka VVER-440 určuje typ VVER, ktorý má projektovaný čistý elektrický výkon 440 MW(e). Model 230 bol prvou generáciou tohto typu reaktorov a je v skutočnosti najčastejším projektovaným typom mimo Ruska, zatiaľ čo VVER-440/213 predstavuje druhú generáciu konštrukcie reaktora s vákuovo-barbotážnym systémom.

Všetky elektrárne typu VVER-440 majú šesť slučiek s hlavnými uzatváracími armatúrami a hlavným cirkulačným čerpadlom na každej slučke a horizontálnych parogenerátoroch (PG). Všetky využívajú 220 MW(e) parné turbíny. Aktívna zóna sa skladá z šesťuholníkových palivových kaziet a každá obsahuje 126 palivových prútikov. Regulačné tyče sú kombináciou palivových kaziet a absorbéra. VVER-440 využíva ozubenú tyč a mechanizmus pohonu pastorka na pohyb regulačných tyčí. Tlaková nádoba reaktora a kľúčové komponenty mechanických systémov a systémov médií majú štandardnú konštrukciu a sú vyrábané s využitím štandardizovaných výrobných postupov. Avšak, niektoré tlakové nádoby reaktora majú plášť z nerezovej ocele a niektoré nie. Primárny okruh vrátane trubiek výmeny tepla parogenerátora je vždy z nerezovej ocele. Sekundárna strana vrátane nádoby parogenerátora je z uhlíkovej ocele. Hoci základný dizajn VVER prešiel zmenami v oblasti inžinieringu ako aj v oblasti posudzovania zo strany dozorných orgánov, v projekte základných komponentov a systémov boli tieto zmeny len nepatrné. Zmeny sa týkali najmä materiálov a pridávania komponentov a zariadení súvisiacich s bezpečnosťou do novších elektrární. Nevyhnutnosť železničnej dopravy limituje priemer tlakovej nádoby reaktora.

Pre pôvodnú konštrukciu VVER-440/230 je základnou projektovou haváriou roztrhnutie 100 mm potrubia z primárneho okruhu s membránou o priemere 32 mm pre obmedzenie toku so súčasnou stratou elektrického napájania. V posledných rokoch bolo realizovaných niekoľko úprav na bezpečnostných systémoch. Hermetické priestory sú systémom uzavretého priestoru s čistým objemom asi 14 000 m³, ktoré hermeticky uzatvárajú hlavné komponenty primárneho okruhu a sú navrhnuté na

pretlak 1 bar. Hermetická zóna je spojená s prostredím pomocou odfukových ventilačných klapiek. Otvor klapiek chráni systém hermetickej zóny v prípade roztrhnutia potrubia až po nominálny priemer 200 mm.

Tabuľka č. 1. Súhrnný zoznam blokov VVER-440

Krajina	JE	Blok	Prvý výkon	Odstavenie – posledný rok projektovanej životnosti*
Ruská federácia	Novovoronezh	Blok 3	1971	2001
		Blok 4	1972	2002
	Kola	Blok 1	1973	2003
		Blok 2	1974	2004
		Blok 3	1981	2011
		Blok 4	1984	2014
Arménsko	Armenian	Blok 1	1979 (trvalé odstavenie v 1989)	-
		Blok 2	1980	2015 (vrátane 5 rokov studenej odstávky)
Bulharsko	Kozloduj	Blok 1	1974	2004
		Blok 2	1975	2005
		Blok 3	1980	2010
		Blok 4	1982	2012
Slovensko	Bohunice	Blok 1	1978	2003
		Blok 2	1981	2006
		Blok 3	1984	2014
		Blok 4	1985	2015
	Mochovce	Blok 1	1998	2028
		Blok 2	1999	2029
Nemecko	Greifswald	Blok 1	1973	Nie je k dispozícii
		Blok 2	1974	Nie je k dispozícii
		Blok 3	1978	Nie je k dispozícii
		Blok 4	1979	Nie je k dispozícii
		Blok 5	1988 (trvalé odstavenie v 1990)	-

Tabuľka č. 1. Súhrnný zoznam blokov VVER-440

Krajina	JE	Blok	Prvý výkon	Odstavenie – posledný rok projektovanej životnosti*
Česká republika	Dukovany	Blok 1	1985	2015
		Blok 2	1986	2016
		Blok 3	1986	2016
		Blok 4	1987	2017
Fínsko	Loviisa	Blok 1	1977	Nie je k dispozícii
		Blok 2	1981	Nie je k dispozícii
Maďarsko	Paks	Blok 1	1983	2013
		Blok 2	1984	2014
		Blok 3	1986	2016
		Blok 4	1987	2017
Ukrajina	Rivne (Rovno)	Blok 1	1980	2010
		Blok 2	1981	2011

(*): Koncept projektovanej životnosti neznamená, že blok by mal byť uzavretý v určenom čase, pretože v niektorých prípadoch môže blok pokračovať v bezpečnej prevádzke a účinne fungovať. V niektorých krajinách sa projektovaná životnosť vypočítava skôr od nábehu ako od dátumu začatia bežnej prevádzky.

ZDROJ: MAAE-TECDOC-1133. „Vyrad'ovanie jadrových elektrární typu VVER“. Január 2000

Napriek už uvádzaným informáciám, bolo doteraz z celkového počtu 35 jadrových blokov typu VVER-440, ktoré boli v minulosti uvedené do prevádzky, nakoniec trvalo odstavených len 12. Päť z nich sa nachádza v Nemecku (JE Greifswald, odstavenie v roku 1990) a jeden v Arménsku (JE Armenian, blok 1, odstavenie v roku 1989). Okrem toho, v nadväznosti na dohody medzi Európskou komisiou (EK) a bulharskou a slovenskou vládou, bolo rozhodnuté, že všetky štyri bloky JE Kozloduj, rovnako ako oba bloky JE V1 Bohunice by mali byť trvalo odstavené. V prípade Bulharska boli bloky 1 a 2 odstavené v roku 2002 a bloky 3 a 4 v roku 2006. V Bohuniciach bol prvý reaktor odstavený koncom roka 2006, druhý v posledný deň roka 2008. Všetky z nich patria k typu VVER-440/230.

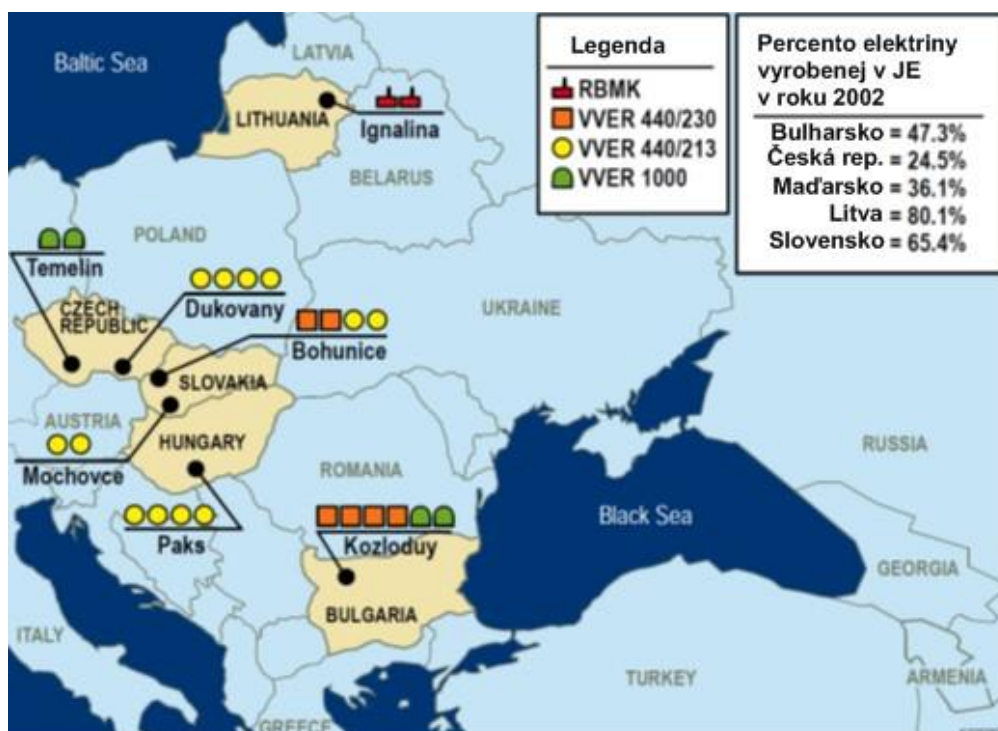
Je potrebné vziať do úvahy predovšetkým nasledovné hľadiská:

- Všetky 4 bloky JE Dukovany začali svoju dlhodobú prevádzku na začiatku roku 2009, pričom primárnym cieľom je predĺženie obdobia životnosti prevádzky

reaktorov o 10 rokov. V súčasnosti sa odstavenie odhaduje na rok 2025 (blok 1), 2026 (bloky 2 a 3) a 2027 (blok 4). Uvažuje sa aj o ďalšom 20-ročnom predĺžení – na obdobie rokov 2045-2047.

- V prípade JE Novovoronezh (bloky 3 a 4), bola v rokoch 2002–2003 projektovaná životnosť predĺžená na ďalších 15 rokov a to až do roku 2016/17.

Graf č. 3. Umiestnenie VVER-440 (a iných JE sovietskej technológie) v strednej a východnej Európe



Graf č. 4. Umiestnenie VVER-440 (a iných JE sovietskej technológie) v Rusku



ZDROJ: „Správa o stave – Desať rokov zdokonalení v oblasti bezpečnosti“. Úrad pre medzinárodnú jadrovú bezpečnosť a spoluprácu, US Ministerstvo pre energetiku, 2003)

- Ostatným elektrárnám typu VVER 440 umiestneným v Rusku bola predĺžená životnosť o 15 rokov, a to až do roku 2018/19 v prípade typu 230 (JE Kola, bloky 1 a 2) a o 25 rokov, teda až do roku 2036/38 a to v prípade typu 213 (JE Kola, bloky 3 a 4).
- Aby reaktory JE Loviisa (VVER typ 440, 213) splnili požiadavky fínskej vyhlášky, boli pre ne vypracované odborné posudky a reaktory boli vybavené zariadeniami od firiem Westinghouse a Siemens. Tlaková nádoba 1. bloku bola úspešne tepelne žíhaná v roku 1996 tak, aby prišlo k odstráneniu skrehnutých častí spôsobených ostreľovaním neutrónmi a nečistotami švov zvaru medzi dvoma polovicami nádoby. Povoľenie na prevádzku pre oba bloky bolo obnovené na životnosť ďalších 50 rokov, pre 1. blok 1 JE Loviisa až do roku 2027 a pre 2. blok JE Loviisa až do roku 2030. Pre lokalitu Loviisa bol navrhnutý aj tretí reaktor (s elektrickým výkonom od 800 – 1 600 MW a zabezpečením vykurovania až do 1 000 MWt), ale 21. apríla 2010 fínska vláda túto žiadosť zamietla.

- Dvom reaktorom typu VVER-440 (blok 1 a 2, typu 213) v JE Rivne, ktoré sú najdlhšie prevádzkovanými reaktormi na Ukrajine (30 rokov) bolo predĺžené povolenie na prevádzku v decembri 2010 na ďalších 20 rokov, do roku 2030/31.
- V roku 2000, začala JE Paks so štúdiou uskutočniteľnosti, ktorá určila, že elektrárneň môže zostať v prevádzke ďalších 20 rokov k pôvodným 30 rokom projektovanej životnosti. Štúdia bola aktualizovaná v roku 2005 s podobnými závermi. Zo štúdie uskutočniteľnosti vyplynulo, že nevymeniteľné časti sú v dobrom stave, aby mohli ostať v prevádzke ďalších 20 rokov, kým malá časť vymeniteľných častí vyžadovala výmenu alebo renováciu. V súčasnosti očakávaný rok pre odstavenie je rok 2032 (blok 1), 2034 (blok 2), 2036 (blok 3) a 2037 (blok 4).
- 2. blok JE Armenian bol, rovnako ako 1. blok, pôvodne uzavretý v roku 1989 na základe rozhodnutia Rady ministrov ZSSR z dôvodu zemetrasenia. Veľká energetická kríza v Arménsku, po rozpade ZSSR a ďalších udalostiach (ekonomická a dopravná blokáda zo strany Azerbajdžanu a Turecka), ktorá vyústila do nedostatku energie, donútila 7.apríla 1993 vládu prijať rozhodnutie opätovne spustiť 2. blok. Odvtedy sa Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) zúčastňuje na procese zlepšovania bezpečnosti v elektrárni, ktorej uzatvorenie sa plánovalo na rok 2016, ale ktorej prevádzka bude pokračovať, kým nepríde k spusteniu nového plánovaného bloku (JE Armenia, blok 3, VVER-1000, s prvou dodávkou energie očakávanou v roku 2020).

V septembri 2013 bola oznámená dohoda s Ruskom predĺžiť životnosť elektrárne o desať rokov, zrejme až do roku 2026, bez zmienky o plánoch pre nový blok.

2.1 JE Greifswald

V lokalite JE Greifswald bolo v prevádzke 5 jadrových blokov s reaktormi typu VVER 440/230 (5. blok bol odstavený tesne po jeho spustení) a vo výstavbe boli ďalšie tri bloky. Po úplnom odstavení blokov bolo prijaté rozhodnutie, týkajúce sa ich vyrad'ovania z prevádzky podľa scenára okamžitej demontáže a uvoľnení lokality elektrárne spod regulačného (jadrového) dozoru.

2.1.1 Demontáž aktivovaných komponentov

Kvôli vysokej úrovni aktivácie reaktorov 1. - 4. bloku bolo rozhodnuté použiť princíp demontáže na diaľkové ovládanie. Na demontáž a rezanie reaktorov 1. - 4. bloku bola po prvýkrát aplikovaná koncepcia, ktorá umožnila testovanie modelu demontáže a prepravy, ako aj zariadenie na rezanie a balenie demontovaných reaktorov 1. - 4. bloku a aktívnych komponentov pomocou nekontaminovaných komponentov blokov, ktoré neboli uvedené do prevádzky.

Podľa tejto koncepcie bol reaktor 5. bloku transportovaný ako celok na dočasné skladovanie v lokalite. Po 50-70 ročnom skladovaní budú konštrukcie reaktora fragmentované bez použitia diaľkových metód. Tlakové nádoby reaktora 1. a 2. bloku boli demontované podobným spôsobom ako nádoba na 5. bloku (niektoré výnimky súvisia so zvláštnosťami realizácie prác, spôsobenými vyšším radiačným pozadím, napr. pri rezaní cirkulačných chladiacich potrubí). Aj tlakové nádoby reaktora 3. a 4. bloku boli demontované podobným spôsobom, avšak vnútroreaktorové časti boli umiestnené v sudoch.

Všetky demontované aktivované komponenty sú uložené na dočasné skladovanie v lokalite.

Stratégia demontáže aktivovaných komponentov spočíva vo vytvorení troch priestorov pre demontáž a fragmentáciu. Dva priestory boli vytvorené vo vyprázdnenom boxe parogenerátorov a ďalší v šachte reaktora.

V závislosti od úrovne a dávok aktivácie sa rozhodne, do ktorého priestoru fragmentácie sa časti komponentov transportujú.

Pri špecifickej aktivite nižšej ako $10E07$ Bq/g sa komponenty fragmentujú v priestore pre suché rezanie. Pri špecifickej aktivite vyššej ako $10E07$ Bq/g sa komponenty fragmentujú v mokrom priestore.

Nádrž biologickej ochrany musí byť demontovaná na mieste, pretože pri priemere 6 m nie je možné konať bez poškodenia konštrukcií reaktorovej sály.

Jeden z vyprázdnených boxov parogenerátorov je poskytnutý na rezanie aktivovaných komponentov obidvoch reaktorov. V boxe parogenerátorov sú inštalované rezacie zariadenia v mokrom aj v suchom priestore. Parogenerátory a ďalšie prvky umiestnené v boxe boli demontované skôr.

Rezanie tlakovej nádoby reaktora na mieste: Rezanie nádoby bolo vykonané horizontálnymi rezmi nahor. Pásová píla, použitá pri tomto procese, bola ovládaná diaľkovo. Píla sa vyberala z rezu pri dosiahnutí špecifikovanej hĺbky rezania.

Pri vykonávaní tejto operácie boli testované plynové aj plazmové rezacie zariadenia. Napriek tomu bolo uprednostnené iba mechanické rezanie.

Odrezaný fragment bol potom plošinovým zdvíhadlom odoslaný do priestoru suchého rezania, kde sa fragmentoval na malé kusy a fragmenty sa naložili do ochranného kontajnera.

Táto stratégia bola otestovaná na nekontaminovaných komponentoch. Po vybudovaní dočasného skladovacieho zariadenia bola stratégia demontáže zrevidovaná.

2.1.1.1 Demontáž tlakovej nádoby reaktora ako celku

Tlakové nádoby reaktora 1., 2. a 5. bloku boli demontované ako celok a umiestnené na dočasné skladovanie.

Tlakové nádoby reaktora 3. a 4. bloku boli umiestnené na dočasné skladovanie spolu s ich vnútornými časťami. Kvôli obmedzenej nosnosti 250 t žeriavu reaktorovej sály, boli tlaková nádoba reaktora a jej vnútorné časti demontované samostatne. Najskôr bola tlaková nádoba reaktora presunutá do transportného priestoru a upevnená vo vertikálnej polohe a potom boli dovnútra umiestnené jej vnútroreaktorové časti. Tlaková nádoba reaktora spolu s vnútroreaktorovými časťami bola pomocou špeciálneho zdvíhacieho zariadenia naložená na transportnú plošinu a odoslaná na dočasné skladovanie.

Tlaková nádoba reaktora sa demontuje po odstránení jej vnútroreaktorových častí a jej oddelení od PO (rezanie nátrubkov). Demontáž spočívala v zdvihnutí nádoby pomocou žeriavu reaktorovej sály, potom bola inštalovaná ďalšia ochrana (pásového typu) v oblasti aktívnej zóny (AZ) reaktora a tlaková nádoba reaktora bola dopravená do skladovacieho zariadenia.

2.1.1.2 Demontáž a fragmentácia vnútroreaktorových častí

Vnútroreaktorové časti boli fragmentované v dvoch priestoroch, vytvorených v boxe parogenerátorov: v priestoroch mokrého a suchého rezania.

Priestor suchého rezania je rozdelený na rezacie pracovisko, triediace pracovisko a pracovisko na ukladanie do kontajnerov, ktoré sú obklopené ochrannou stenou. Transportné vozidlo s otočnou plošinou sa presúva cez vertikálne uzávery v ochrannej stene medzi rezacími pracoviskami. Priestor suchého rezania je vybavený riadiacim systémom.

Mokrý priestor je určený pre demontované komponenty pod vrstvou vody. V tomto priestore sa používali zariadenia podobné nástrojom, používaným v suchom priestore; dodatočne bolo použité zariadenie na tepelné rezanie. Všetky transportné a prípravné operácie sú podobné operáciám, ktoré boli vykonávané v suchom priestore. Nahromadený odpad, pochádzajúci z rezania počas vykonávania prác, sa odoberal z pásma rezania a čistil cez filtre. Fragmentácia vnútroreaktorových častí sa vykonávala v mokrom priestore, nakoľko práve tieto komponenty sú najviac aktivované. Najvyššiu aktivitu má kôš AZ. Kov koša AZ má maximálnu špecifickú aktivitu (pokiaľ ide o Co60) $7,5E08$ Bq/g.

2.1.1.3 Demontáž nádrže biologickej ochrany

Kvôli geometrickým rozmerom sa usúdilo, že demontovať nádrž ako celok nie je možné. Preto bola demontovaná na mieste spolu s jej tepelnou izoláciou.

Pred demontážou bola nádrž zaplnená cementom a k jej vnútornému plášťu bol privarený ochranný kontajner.

Na demontáž bola použitá lanová píla.

Nádrž bola rozrezaná na segmenty. Odrezané segmenty boli vložené do 20-stopových kontajnerov a transportované do dočasného skladovacieho zariadenia.

2.1.2 Demontáž kontaminovaných veľkorozmerných komponentov

2.1.2.1 Demontáž parogenerátorov

Demontáž parogenerátorov JE Greifswald bola vykonávaná rozdielnymi spôsobmi. Boli realizované alternatívy demontáže telesa parogenerátorov ako celku a jeho fragmentácie na mieste (v boxe PG). Analýza vykonaných operácií viedla k záverom, že optimálnou alternatívou je demontovať teleso parogenerátora ako celok s jeho ďalšou fragmentáciou na špeciálne vybavenom rezacom pracovisku pre veľkorozmerné komponenty.

Na fragmentáciu telesa parogenerátora ako celku (spolu s rúrkovaním) bola zvolená metóda rezania, používajúca pásový pilovací stroj.

Hlavný problém pri fragmentácii telesa parogenerátora pomocou pásového pilovacieho stroja boli vibrácie, ktoré bolo možné odstrániť iba vďaka úspešnému výberu profilov píly.

Priestory fragmentácie a dekontaminácie boli zriadené v dočasnom skladovacom priestore JE Greifswald na rezanie.

2.1.2.2 Demontáž kompenzátorov objemu

Na demontáž kompenzátorov objemu boli použité rôzne postupy: demontáž zariadenia ako celku (obr. 2.3.1.1.2.4), demontáž na veľké fragmenty (4 fragmenty), demontáž na malé fragmenty (bez zariadenia doplnkových otvorov).

Ukázalo sa, že všetky uvedené alternatívy sú uskutočniteľné za predpokladu, že sa zohľadňuje úroveň radiácie a technické bezpečnostné požiadavky.

Kompenzátory objemu po ich demontáži ako celku boli transportované a umiestnené do skladu dočasného uskladnenia, potom bola vykonaná ich fragmentácia na stacionárnych rezacích pracoviskách.

2.2 JE Armenian (Metsamor)

JE Armenian (tiež známa ako JE Metsamor) sa nachádza na arménskej nížine neďaleko mesta Metsamor, asi 30 km západne od Jerevanu. Skladá sa z dvoch blokov s VVER-440/230, ktoré sú seizmicky upravené a niekedy nazývané aj Model V270. 1.blok bol uvedený do prevádzky 22.decembra 1976 a 2.blok 5.januára 1980. Inštalovaný výkon blokov je 407,5 MW(e). Ako už bolo spomínané, oba bloky boli odstavené pred zemetrasením, ktoré zasiahlo severné Arménsko v decembri roku 1988 (prvý blok bol odstavený vo februári 1989 a druhý blok v marci 1989), ale druhý blok bol opätovne uvedený do prevádzky 26.októbra 1995. Prvý blok zostáva v režime dlhodobej odstávky. V súčasnosti neexistujú žiadne plány pre opätovné spustenie 1.bloku a tento bude neskôr vyradený spolu s 2.blokom.

Aj keď arménske reaktory ešte nie sú v procese vyrad'ovania, je možno vziať do úvahy niektoré informácie z existujúcej dokumentácie týkajúce sa budúcich procesov, predovšetkým informácie zo Stratégie vyrad'ovania 1.bloku JE Metsamor, ktoré sú súčasťou projektu TACIS č. 116328 „Podpora energetickej politiky Arménska“.

V prípade 2.bloku JE Metsamor vyzerá vyššie spomínané predĺženie životnosti na ďalších 10 rokov uskutočniteľné (do roku 2026). Výsledok hore uvádzanej analýzy pre vyrad'ovanie JE Metsamor možno zhrnúť do nasledovných bodov:

1. Bezpečné uzavretie vysoko kontaminovaných a aktivovaných objektov.
2. Bezprostredná demontáž konvenčnej časti elektrárne.
3. Voliteľná doba trvania bezpečného uzavretia pokiaľ nepríde k vyriešeniu otázky uloženia rádioaktívneho odpadu..
4. Možnosť zväziť využitie objektov elektrárne ako podpovrchového zariadenia na skladovanie nízko a stredne aktívnych odpadov v neskorších etapách vyrad'ovania.

2.2.1 Obdobie prípravy na licencovanie vyrad'ovania

Pred konečným odstavením 2.bloku JE Metsamor je nevyhnutné požiadať o povolenie na vyrad'ovanie (alebo schválenie). Celkový plán vyrad'ovania by mal byť predložený arménskemu úradu jadrového dozoru (ANRA) päť rokov pred plánovaným dátumom konečného odstavenia.

2.2.2 Poprevádzková etapa

Doba trvania tejto etapy je určená požiadavkami na odstránenie vyhoreteho paliva z blokov. Potrebná doba dochladzovania pre existujúcu technológiu suchého skladu je najmenej 5 rokov. Pri zväžení času, ktorý je potrebný na vyvezenie paliva z bazénov vyhoreteho paliva do oblasti suchého skladu vyhoreteho paliva sa celkové trvanie etapy odhaduje na 6-7 rokov. Súčasne je možno vykonávať niektoré činnosti prípravy na bezpečné uzavretie.

2.2.3 Príprava na bezpečné uzavretie

Činnosti tejto etapy môžu začať počas poprevádzkovej etapy, ale niektoré činnosti je možno vykonať len po vyvezení vyhoreteho paliva a napríklad po dekontaminácii bazénov vyhoreteho paliva a palivových tyčí. Vo všeobecnosti sa v tejto etape vykonávajú práce na drenážach a izoláciách systémov ako aj práce na odstraňovaní nebezpečných a horľavých materiálov a úpravách systémov nevyhnutných na prevádzku počas procesu bezpečného uzavretia, t.j. práce na systémoch vzduchotechniky a protipožiarnych systémoch.

2.2.4 Činnosti bezpečného uzavretia

Prvou úlohou je určiť oblasť bezpečného uzavretia. Odporúča sa vymedziť ju na reaktorovňu alebo dokonca na systémy hermetickej zóny. V každom prípade musí zostať centrum vzduchotechniky na podlaží +10,5m v prevádzke. Počas obdobia odloženého vyrad'ovania sa vyžaduje len monitorovanie obmedzeného počtu systémov potrebných na bezpečné uzavretie, ako je napr. systém vzduchotechniky. Budú tiež potrebné periodické pochôdzky, napr. raz za mesiac. Je treba spomenúť, že trvanie bezpečného uzavretia je flexibilné a možno ho zmeniť, ak nastanú nové okolnosti. Minimálne obdobie bude závisieť od času potrebného na demontáž konvenčnej časti elektrárne a zariadení, ktoré je možno dekontaminovať.

2.2.5 Demontáž

Prvým krokom, ktorý treba urobiť pred začatím akýchkoľvek činností demontáže, je klasifikácia systémov a zariadení podľa ich dôležitosti počas rozličných etáp procesu vyrad'ovania. Je možno navrhnuť tri hlavné kategórie: i) systémy dôležité pre zaistenie jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany; ii) systémy dôležité pre prevádzku a priemyselnú bezpečnosť a iii) nepotrebné systémy. Je tiež možné pridať ďalšiu kategóriu nových alebo upravených systémov.

Činnosti demontáže je možno rozdeliť do troch hlavných etáp:

- Demontáž konvenčnej časti. Táto zahŕňa strojovňu, pomocné systémy ako napr. zariadenie na demineralizáciu vody, havarijné dieselgenerátory, atď. ako aj elektrickú časť, ktorá nie je potrebná pre vykonávanie činnosti bezpečného uzavretia. Činnosti v tejto etape možno vykonať zároveň s činnosťami bezpečného uzavretia;
- Demontáž zariadení, ktoré sú potenciálne kontaminované, ale ktoré je možné dekontaminovať. Tieto zahŕňajú zariadenia v budove pomocných prevádzok za predpokladu, že boli všetky nahromadené prevádzkové odpady ako aj pomocné systémy v reaktorovni odstránené. Činnosti v tejto etape možno vykonať zároveň s činnosťami bezpečného uzavretia;
- Demontáž zariadení, ktoré sú vysoko kontaminované a/alebo aktivované, a nemožno ich dekontaminovať. Príklady takýchto zariadení sú napr. tlaková nádoba reaktora, vnútroreaktorové časti, potenciálne i parogenerátory a kompenzátor objemu. Vo väčšine prípadov bude demontáž vyžadovať využitie techník, ktoré umožňujú činnosti na diaľku z dôvodu stále vysokých okolitých dávkových príkonov. Avšak v tejto etape je možné zväziť možnosť využitia ostávajúcich častí blokov ako zariadenia na dlhodobé

skladovanie nízko a stredne aktívneho odpadu, ak ešte nebola vyriešená otázka konečného uloženia.

2.2.6 Demolácia objektov a ostatných stavebných konštrukcií

Ďalším krokom v procese vyrad'ovania, po demontáži zariadení, je demolácia objektov a ostatných stavebných konštrukcií, ako sú napr. chladiace veže a ventilačný komín. Tento krok závisí predovšetkým od plánov pre ďalšie využitie lokality ako aj od finančných prostriedkov dostupných v danom čase. Rozhodnutie o možnom využití zostávajúcich častí blokov ako skladovacieho zariadenia pre nízko a stredne aktívny odpad môže významne ovplyvniť rozhodnutie týkajúce sa demolácií konštrukcií.

2.2.7 Uvedenie lokality do pôvodného stavu

Posledným krokom v procese vyrad'ovania je identifikácia a odstránenie všetkej kontaminovanej pôdy z lokality. Tento krok ukončuje proces a umožňuje, aby bola lokalita uvoľnená spod kontroly dozorných orgánov. Ale časť lokality, teda aspoň suchý sklad vyhoreteho paliva, zostane pod kontrolou dozorných orgánov až pokiaľ sa nevyrieši otázka konečného riešenia nakladania s vyhoretým palivom.

Navrhovaný variant vyrad'ovania JE Armenian možno nazvať „postupnou demontážou“ a tento variant predstavuje niekoľko významných prínosov:

- Potenciálne využitie existujúceho a zodpovedajúco vyškoleného personálu pre účely vyrad'ovania;
- Poskytuje čas na vybratie a úpravu existujúceho nahromadeného rádioaktívneho odpadu z prevádzky;
- Umožňuje využitie existujúcej infraštruktúry pre nakladanie s rádioaktívnym odpadom a jej rozšírenie, aby bolo možné nakladať so špecifickými typmi odpadov vyprodukovanými počas vyrad'ovania;
- Využíva prínosy vymierania rádioaktivity vysoko kontaminovaných a aktivovaných zariadení;
- Umožňuje zdokonalenie techník demontáže pre nekontaminované zariadenia, čo napomôže ďalšiemu znižovaniu úväzkov dávok;
- Umožňuje akumuláciu dostatočných finančných zdrojov vo фонде na podporu vyrad'ovania, aby tieto pokryli celý projekt vyrad'ovania.

2.3 JE Kozloduj

JE Kozloduj sa nachádza vo vzdialenosti 200 km na severovýchod od Sofie a 5 km na východ od mesta Kozloduj na brehu rieky Dunaj. Má štyri 440 MW bloky s V-230 reaktormi (bloky 1 až 4) a dva bloky s novou generáciou reaktorov VVER-1000/V-320 (bloky 5 a 6). Bloky 3 a 4 mali vylepšený model V-230 so zdokonalenými systémami bezpečnosti a opláštením tlakových nádob reaktora.

V roku 1966 podpísali vlády Bulharska a ZSSR dohodu o spolupráci pri výstavbe jadrovej elektrárne. Výstavba JE Kozloduj začala v októbri 1969 a bola dokončená v decembri 1993 spustením 6.bloku. Bloky 1 a 2 začali s komerčnou výrobou energie v júli 1974 a novembri 1975 a ich trvalé odstavenie prebehlo v decembri roku 2002. Bloky 3 a 4 boli uvedené do komerčnej prevádzky v decembri 1980 a máji 1982 a ich odstavenie prebehlo v roku 2006. Bloky 5 a 6 (s reaktormi VVER-1000/V-320) začali s komerčnou výrobou energie v septembri 1988 a v decembri 1993 a sú v súčasnej dobe jedinými jadrovými zariadeniami, ktoré sa vyskytujú v krajine.

Pôvodná stratégia vyrad'ovania obsahuje 3 etapy (4 fázy):

1. Prechodné obdobie na 5 rokov, ktoré sa skladá z (1.1) Poprevádzkovej etapy a z (1.2) Prípravy na bezpečné uzavretie.
2. Trvanie procesu bezpečného uzavretia na obdobie 35 rokov.
3. Odložená demontáž

Pôvodná stratégia nezahŕňala ani podrobný ani hrubý plán pre odloženú demontáž. Dokonca ani demontáž vykonávaná mimo bezpečného uzavretia nespadá do rozsahu pôvodnej stratégie. Pôvodná stratégia vyrad'ovania predpokladala, že bude k dispozícii 3-ročné poprevádzkové obdobie na dochladenie vyhoreteho paliva pred jeho vyvezením z bazénov. Tiež sa v stratégii predpokladalo, že suchý sklad vyhoreteho paliva bude v prevádzke na konci roka 2005 a teda bloky 1 a 2 budú už bez akéhokoľvek vyhoreteho paliva čoskoro po dátume spustenia prevádzky suchého skladu. Avšak výstavba suchého skladu vyhoreteho paliva je v omeškaní a predpokladané konečné termíny nemožno splniť.

Celková príprava a proces vyrad'ovania podľa prijatého variantu priebežnej demontáže môže byť čiastkovo rozdelená do nasledujúcich troch hlavných etáp, ktoré budú zahŕňať nasledovné činnosti:

- a) Etapa pred vyrad'ovaním (prechodné obdobie)

- b) Etapa vyrad'ovania
- c) Uzavretie a etapa kultivácie lokality

2.3.1 Etapa pred vyrad'ovaním (prechodné obdobie)

Činnosti v etape pred vyrad'ovaním zahŕňajú:

- Činnosti pred vyrad'ovaním – vrátane zhromažďovania údajov o rádiologickom inventári tak, aby bolo možné odstránenie nebezpečných a iných odpadov vyprodukovaných prevádzkou blokov;
- Činnosti zberu, triedenia, spracovania a prepravy odpadu z dekontaminácie;
- Činnosti nakladania s RAO;
- Dekontaminácia.
- Príprava dokumentácie na vydanie povolenia na vyrad'ovanie (Plán vyrad'ovania, správa EIA, bezpečnostná správa, technologická špecifikácia a prevádzkové predpisy, atď.), a
- Činnosti pred vyrad'ovaním (zabezpečenie a výstavba vhodnej infraštruktúry pre demontáž, rezanie, fragmentáciu, triedenie, redukciu objemov, dekontamináciu a meranie uvoľnení; odstránenie horľavých a nebezpečných materiálov a konvenčného odpadu, tepelnej izolácie, prevádzkových rádioaktívnych odpady, vybratie a úprava vysýtených ionexov, izolácia a odvodnenie systémov).

2.3.2 Etapa vyrad'ovania

Túto je možno rozdeliť na dve etapy:

1. 1.etapa vyrad'ovania.
 - Príprava bezpečného uzavretia
 - Bezpečné uzavretie reaktorovne (reaktorovne bloku 1 a 2 a reaktorovne bloku 3 a 4 a spojovacích komunikácií, ktoré sú súčasťou tejto oblasti), a
 - Demontáž zariadení mimo oblasti bezpečného uzavretia.
2. 2.etapa vyrad'ovania.
 - Odložená demontáž zariadení v rámci bezpečného uzavretia, a
 - Uvoľnenie lokality a objektov spod kontroly dozorných orgánov za účelom ich využitia na iné priemyselné účely.

Počas realizácie vyššie uvedených etáp: teda počas prechodného obdobia (etapa pred vyrad'ovaním) a 1. a 2.etapy vyrad'ovania, budú vykonávané činností nakladania s rôznymi druhmi odpadov.

Po vytriedení demontovaných materiálov v závislosti od úrovne kontaminácie budú odpady:

- Uvoľnené a prepravené mimo lokalitu JE Kozloduj bez dekontaminácie alebo po dekontaminácii;
- Uskladnené dočasne za účelom prirodzeného vymierania;
- Odovzdané ako RAO na ďalšie spracovanie a úpravu.

Najdôležitejšie projekty, ktorých realizácia sa v súčasnosti plánuje a pre ktoré poskytne správa o posudzovaní vplyvov na životné prostredie hodnotenie týkajúce sa pravdepodobnosti toho, či budú alebo nebudú mať vplyv na obyvateľstvo a na životné prostredie, sú popísané nižšie.

2.3.2.1 Dielňa pre redukciu veľkosti a dekontamináciu

Plánuje sa využitie dielne pre redukciu veľkosti a dekontamináciu demontovaných kontaminovaných materiálov zo strojovne, AB-1 a AB-2 a z reaktorovne.

2.3.2.2 Zariadenie na spracovanie a úpravu RAO s vysokým objemovým redukčným faktorom v JE Kozloduj

Tento projekt poskytne údaje o zariadení pre spracovanie nízko aktívneho odpadu s vysokým objemovým redukčným faktorom, ktorý je v súčasnosti uskladnený na lokalite JE Kozloduj. Pre tento projekt sa uvažuje separátne správa o posudzovaní vplyvov na ŽP.

2.3.2.3 Návrh a výstavba objektov pre bezpečné dočasné uskladnenie materiálov vyprodukovaných v rámci činností vyrad'ovania blokov 1-4 v JE Kozloduj

Týmto projektom sa zaistí bezpečné dočasné uskladnenie pevných rádioaktívnych materiálov, ktoré sú predmetom uvoľnenia a ktoré sú vyprodukované z činností vyrad'ovania blokov 1 až 4 na dvoch určených lokalitách. Rádioaktívny materiál (prechodný RAO) bude dočasne uskladnený na týchto lokalitách počas obdobia nie dlhšieho ako 5 rokov, kde jeho špecifická aktivita klesne pod úroveň uvoľnenia. V rámci tohto projektu sa predpokladá výber lokality pre konvenčný odpad z vyrad'ovania blokov elektrárne.

2.3.2.4 Výstavba teplárne

Cieľom tohto projektu je návrh, výstavba a spustenie teplárne ako záložného zdroja pary a vody na účely centrálného vykurovania pre spotrebiče v JE Kozloduj v prípade súbežnej odstávky blokov 5 a 6 v JE Kozloduj. Tento projekt si vyžaduje vypracovanie osobitnej správy o posudzovaní vplyvov na ŽP.

2.3.2.5 Republikové úložisko pre nízko a stredne aktívne RAO s krátkym polčasom rozpadu

Tento projekt zabezpečí uloženie vyprodukovaného nízko a stredne aktívneho odpadu s krátkym polčasom rozpadu. Tento projekt je v etape technického návrhu a vypracovania bezpečnostnej správy. Bol predmetom osobitnej správy o posudzovaní vplyvov na životné prostredie so súhlasným stanoviskom zo strany kompetentného orgánu – MEW. Republikové úložisko, pre ktoré bola vypracovaná správa o posudzovaní vplyvov na ŽP pre vyrad'ovanie blokov 1 až 4 v JE Kozloduj, má multibariérovú ochranu pre účely dlhodobého uskladnenia odpadov, ktoré boli predbežne spracované, zabezpečené a umiestnené do obalových súborov zo železobetónu. Úložisko bude povrchové, typu „trench“ (priekopového typu) a kapacitou 138 200 m³. Spustenie úložiska ukončí cyklus nakladania s rádioaktívnym odpadom v Bulharsku, pričom sa zaistí bezpečná a trvalá izolácia odpadov od životného prostredia a obyvateľstva.

2.3.2.6 Suchý sklad vyhoretého paliva

Suchý sklad vyhoretého paliva v JE Kozloduj slúži na uskladnenie vyhoretých palivových kaziet v špeciálne navrhnutých puzdrách /sudoch/. Životnosť zariadenia je aspoň 50 rokov. Palivové kazety budú zaliate do na to určených sudov uskladnenia, ktoré zaistia ich bezpečnosť počas obdobia uskladnenia. Pre tento projekt bola skoncipovaná osobitná správa o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a zo strany MEW existuje pre projekt súhlasné stanovisko.

2.3.2.7 Zariadenie na spracovanie kvapalných RAO

Tento projekt zabezpečí zariadenie na spracovanie nízko kontaminovanej vody z aktívnej pracovne, nečistej sprchy a podlahového odvodnenia z 1.-4. bloku JE Kozloduj, a možnú úpravu vyprodukovaného rádioaktívneho odpadu. V súčasnosti sa tento odpad spracováva v prevádzkovanom zariadení ŠOV-3 blokov 1 až 4 v JE Kozloduj, ktoré už nebude v prevádzke po dokončení spracovania všetkého kvapalného RAO z prevádzky.

2.3.2.8 Dodávka mobilného zariadenia pre zariadenie na dekontamináciu a spracovanie vody

Projekt zabezpečí dodávku mobilného zariadenia pre povrchovú dekontamináciu bazénu výmeny paliva, bazénu skladovania vyhoretého paliva, stojanov na vyhoreté palivo a ostatných podobných otvorených alebo uzavretých nádob na uskladnenie, na spracovanie vody z nádrží a na úpravu sekundárneho odpadu. Na základe listu č. 26-00-2555 MEW, nemožno projekt spájať s investičným návrhom uvedeným v prílohách 1 a 2 zákona o ochrane životného prostredia a preto nie je predmetom direktívnej EIA.

2.3.2.9 Zariadenie na vybratie a úpravu vysýtených ionexov

Projekt má zabezpečiť dodávku zariadení na vybratie a spracovanie vysýtených ionexov z existujúcich skladovacích zariadení.

Tento projekt má zabezpečiť dodávku a montáž zariadenia na vybratie a spracovanie spevnenej formy ionexov z nádrží zahusteného zbytku, ktoré sú v súčasnosti umiestnené v budove pomocných prevádzok 1 a 2.

2.3.2.10 Zariadenie na merania uvoľňovania

Tento projekt má zabezpečiť dodávku zariadenia schopného merať γ -aktivitu za účelom uvoľnenia demontovaného zariadenia a ostatných materiálov spod kontroly dozorných orgánov. Tento projekt pokrýva zabezpečenie zariadení na rádiologickú inventarizáciu, prostredníctvom ktorej sa umožní uvoľnenie demontovaných zariadení a materiálov.

2.3.3 Uzavretie a etapa kultivácie lokality

Pri ukončení procesu vyrad'ovania budú lokalita a objekty upravené tak, aby sa dosiahla vyššia úroveň ich využiteľnosti ako aj lepšie environmentálne ukazovatele. Na konci etapy uzatvárania predpokladá stratégia dosiahnutie dlhodobého stavu priemyselnej lokality, v rámci ktorej sú bloky 1 až 4 vyrad'ovanej JE Kozloduj definované ako „*brownfield*“. Tento stav bude dosiahnutý vykonaním nasledujúcich činností: demontáž zariadení, ktorých ďalšie využitie sa neplánuje; uvoľnenie objektov a zariadení zostávajúcich v prevádzke; spracovanie a odstránenie všetkých RAO z lokality a ich spracovanie do stavu, ktorý je vhodný pre jadrové účely alebo iné ekonomické činnosti.

Objekty a podzemná infraštruktúra zostane zachovaná v rámci ich pomocného využitia pri prevádzke blokov 5 a 6.

V rámci tejto etapy bude lokalita ako aj objekty upravené tak, aby sa dosiahla vyššia úroveň ich využiteľnosti ako aj lepšie environmentálne ukazovatele. Pred začatím stavebných prác bude vypracovaný *Koncept uzavretia a kultivácie lokality do stavu „brownfield“*.

To znamená, že z lokality budú odstránené aktívne zariadenia udržiavané pod kontrolou dozorných orgánov až do ich dekontaminácie a konečného uloženia. Objekty a podzemná infraštruktúra zostane zachovaná v rámci ich pomocného využitia pri prevádzke blokov 5 a 6.

Podporné projekty súvisiace s vyrad'ovaním blokov 1 až 4 JE Kozloduj

Počas etapy pred vyrad'ovaním za účelom podpory činností vyrad'ovania jednotlivých blokov sa plánuje skupina prípravných projektov, ktoré sa budú realizovať a ktoré možno rozdeliť nasledovne:

- Projekty odstránenia nebezpečných materiálov.

- Projekty spracovania zhromaždených prevádzkových RAO, projekty preddemontážnych činností a projekty výstavby pomocnej infraštruktúry.

3 OSTATNÉ VYBRANÉ SKÚSENOSTI Z VYRAĎOVANIA

3.1 Slovensko (JE A1)

K štyrom už spomínaným jadrovým reaktorom typu VVER-440 (EBO 1-4 označená ako JE 1a a JE V2) umiestneným v lokalite Jaslovské Bohunice, patrí aj JE A1. Táto JE mala ťažkovodný reaktor chladený oxidom uhličitým (HWGCR – 150 MW). JE A1 bola odstavená v roku 1977 po havárii (INES 4) a v súčasnosti tam prebieha druhá etapa vyrad'ovania.

Jadrová elektráreň A1 s heterogénnym reaktorom s označením KS-150 bola projektovaná na elektrický výkon 143 MW. Ako palivo bol použitý prírodný kovový urán, moderátorom bola ťažká voda a chladivom oxid uhličitý (CO₂). Chladienie moderátora zabezpečovali 3 slučky chladenia, každá pozostávala z 2 chladičov a jedného čerpadla D₂O. Chladiaci primárny okruh sa skladá zo 6 slučiek, pričom každá slučka sa skladá z jedného parogenerátora, turbokompresora a dvoch paralelných potrubí horúcich a studených vetví chladenia CO₂. Samostatnou časťou JE A1 boli zariadenia pre montáž palivových článkov a zariadenia transportno-technologickej časti, ktoré slúžili na manipuláciu s čerstvým a vyhoreným palivom, jeho dochladenie a skladovanie. Súčasťou dochladzovania a skladovania vyhorených palivových článkov boli 2 krátkodobé sklady, komora strihania tyčí (na ktorých boli zavesené palivové články (PČ) v technologických kanáloch v tlakovej nádobe reaktora) a dlhodobý sklad. Do dlhodobého skladu zaplneného chladiacou vodou boli zaväzané pomocou zaväzacieho stroja vyhorené PČ do puzdier dlhodobého skladu. Chladivom v puzdrách dlhodobého skladu bol spočiatku chrompik, neskoršie bolo použité organické chladiivo dowtherm. Hlavným zariadením sekundárneho okruhu elektrárne boli 3 turbogenerátory, každý s menovitým výkonom 50 MW.

Jadrová elektráreň A-1 bola prifázovaná na elektrickú rozvodnú sieť v decembri 1972. Po prevádzkovej nehode, ktorá sa udiala v januári 1976, bola obnovená prevádzka JE. Po ďalšej prevádzkovej nehode, ktorá sa udiala vo februári 1977, boli vykonané technicko-ekonomické a bezpečnostné analýzy pre znovu uvedenie JE A-1 do prevádzky. Na základe výsledkov analýzy federálna vláda svojím uznesením č. 135/79 v roku 1979 rozhodla neobnovovať prevádzku JE A-1 a boli zahájené činnosti

smerujúce k vyrad'ovaniu JE A-1 z prevádzky. Z dôvodu absencie právnych predpisov pre vyrad'ovanie jadrových elektrární z prevádzky v tej dobe boli čiastkové problémy riešené prípad od prípadu a jednotlivé činnosti boli schvaľované ako úpravy, ktoré mali vplyv na jadrovú bezpečnosť. Činnosti sa sústreďovali najmä na:

- Odstraňovanie následkov prevádzkových udalostí,
- Prípravu na export paliva do ZSSR/RF,
- Prípravu a následnú realizáciu technológií nakladania s RAO.

Prvá integrovaná dokumentácia pre vyrad'ovanie JE A1 bola vypracovaná v roku 1992. Uznesením vlády SR č. 227/92 bola prijatá dnes platná koncepcia a harmonogram vyrad'ovania JE A-1 z prevádzky. Uzneseniami vlády SR č. 266/93, 877/94 a 649/95 bol tento harmonogram vrátane komplexného projektu odsúhlasený.

Aktualizovaná dokumentácia pre počiatočnú etapu vyrad'ovania bola vypracovaná v rokoch 1994 - 96. Na základe Atómového zákona č. 130/1998 Z. z., po posúdení bezpečnostnej správy vypracovanej v roku 1996 a po ukončení prípravy paliva na odvoz do RF ÚJD SR v roku 1999 vydal ÚJD SR povolenie pre prvú etapu vyrad'ovania (do roku 2007), t. j. pre dosiahnutie stavu deklarovaneho v uvedenej dokumentácii z aktuálneho počiatočného stavu:

- Vyvezené je všetko vyhoreté palivo z dlhodobého skladu a médiá predstavujúce najväčšie potenciálne riziko sú solidifikované alebo preskladnené do nových nádrží,
- Upravená je väčšina kvapalných prevádzkových RAO do formy umožňujúcej bezpečné uloženie,
- Upravené sú ostatné RAO do formy umožňujúcej bezpečné uloženie alebo ich skladovanie,
- Vykonaná je nevyhnutná dekontaminácia za účelom ďalšieho zníženia potenciálnych zdrojov úniku Ra - látok.

Keďže najmä realizačné práce vykazovali značné časové sklzy, či už z dôvodov nedostatočných vstupov pre odhad množstiev RAO a kapacít technológií pre nakladanie s RAO pri ich plánovaní, neúspešných riešení alebo z dôvodov odsúvania prác na pozície s nižšou prioritou, bol rozsah prác I. etapy na základe žiadosti SE - VYZ revidovaný Rozhodnutím ÚJD SR č. 144/2003, ktoré poukazovalo na to, že ani v rozšírenom termíne do konca roku 2008 nebudú základné činnosti zamerané na

zvýšenie bezpečnosti a zníženie miery rizík ukončené a budú musieť byť prednostne vykonané na začiatku ďalšej etapy vyrad'ovania zameranej na demontáž vonkajších objektov. Pre pokračovanie v realizácii činnosti na zvýšenie bezpečnosti a zníženie rizík bolo vydané rozhodnutie ÚJD SR č. 337/2008, umožňujúce pokračovať vo vyrad'ovacích činnostiach do doby získania povolenia na začatie II. etapy.

Dňa 18. 6. 2009 bolo rozhodnutím ÚJD SR č. 178/2009 vydané povolenie na II. etapu vyrad'ovania JE A-1 z prevádzky v zmysle Plánu II. etapy vyrad'ovania JE A-1, ktoré umožnilo pokračovať kontinuálnym variantom v procese vyrad'ovania JE A-1. Obdobie rokov 2009 a 2010 bolo zamerané najmä na vyrad'ovanie vonkajších objektov jadrového zariadenia JE A-1, problematiku nakladania s kontaminovanými zeminami a nakladania s RAO z hlavného výrobného bloku JE A-1.

Súčasný stav elektrárne A-1 je možné charakterizovať nasledovne:

- Odvoz vyhoretého paliva do Ruskej federácie bol dokončený v roku 1999 (na základe medzivládnej dohody z roku 1956)
- Médiá na dochladzovanie vyhoretého paliva boli čiastočne spracované, čiastočne preskladované: chrompik (vodný roztok chrómanu a dvojchrómanu draselného) bol vitrifikovaný alebo preskladovaný do nových nádrží, kal v puzdrách určených pre dochladenie PČ a na dne bazénu DS je spevňovaný do geopolymérov, dowtherm (organická kvapalná zmes difenyly a dyfenyloxidu) je postupne prečisťovaný a spaľovaný. Viac ako 99 % aktivity vody bazéna dlhodobého skladu bolo zachytené na špeciálnych sorbentoch. Vodná fáza z bazénu DS bola spracovaná koncentráciou na odparke. Dnové sedimenty sú preskladňované do novej preskladňovacej nádrže reaktorovej sály JE A-1.
- Kvapalné prevádzkové odpady (koncentráty) boli spracované bitumenáciou, kvapalné odpady z vyrad'ovania JE A-1 sú spolu s ostatnými odpadmi z lokality Jaslovské Bohunice postupne upravované a ukladané do úložiska
- Sklad pevných RAO objekt 44/20 bol zrekonštruovaný, odpady vybrané, roztriedené a kontrolovane skladované. Časť týchto odpadov bola upravená a uložená.
- Najväčšie potenciálne riziko pre životné prostredie predstavujú pôvodné, v súčasnosti neprevádzkované skladovacie nádrže, objekt 41. Odpady z tohto objektu nachádzajúceho sa mimo budovu reaktora boli preskladnené do nádrží

objektu 44/10. Kvapalné RAO sú postupne spracovávané koncentráciou a cementáciou za účelom ďalšej úpravy a uloženia.

Technologické zariadenia s indukovanou aktivitou alebo vyššou úrovňou kontaminácie budú demontované až v ďalších etapách vyrad'ovania.

3.2 Nemecko

3.2.1 JE Stade

Jadrová elektrárň Stade (nemecky: Kernkraftwerk Stade) je v Nemecku s výkonom 672 MW (brutto). Prevádzkovaná bola od roku 1972 až do roku 2003. Je to prvá odstavená JE potom, čo sa Nemecko rozhodlo zastaviť využívanie jadrovej energie. V súčasnosti je v 4. etape vyrad'ovania (vykonávané sú činnosti demolácie budov, overovanie kontaminácie lokality, uvoľnenie do životného prostredia zvyšných konštrukcií spod kontroly dozorných orgánov jadrovej bezpečnosti).

Demontáž vnútroreaktorových častí bola vykonávaná diaľkovo pod vodou. Aj balenie sa vykonávalo pod vodou. Kvôli urýchleniu boli pracovné činnosti rezania vykonávané v troch oddelených zónach.

Celková hmotnosť demontovaných zariadení bola 85 t (iba vnútroreaktorových častí). Sledovala sa charakteristika vytváraného odpadu a jeho separácia s cieľom znížiť náklady na uloženie.

Demontované a fragmentované vnútroreaktorové časti boli ukladané do kontajnerov na konečné uloženie.

Vnútroreaktorové časti boli separované na 3 hlavné časti - vnútorný valec reaktora, podperné konštrukcie AZ (kôš AZ) a horný blok.

Tesnená komora s otvorom na vrchu pre prepravu demontovaných zariadení a sudov s RAO bola pomocou mostového žeriavu zdvihnutá do reaktorovej sály pre účely rezania vnútroreaktorových častí. Obsahovala pásovú pílu, vodnú nádrž s čistiacim systémom vody, sud RAO (kontajner typu MOSAIK) a skladovací regál. Zaistený bol aj priestor na demontáž ostatných konštrukcií (horný blok a pod.).

Tlaková nádoba reaktora bola tiež naplnená vodou a pripojená na čistiaci systém. Nachádzal sa tam samostatný regál na skladovanie, sud na RAO (MOSAIK) a točňa.

Vnútroreaktorové časti sa okrem pásovej píly rezali pomocou plazmového horáka, zariadenia CAMC a hydro-abrazívneho rezania.

3.2.2 JE Wuergassen

JE Wuergassen je v Nemecku. Je to reaktor typu BWR prvej generácie s výkonom 670 MW.

Elektrárň bola v prevádzke od roku 1975 až do 26. augusta 1994. Začiatkom septembra plánovaná inšpekcia identifikovala v oceľovom plášti AZ reaktora trhliny, dlhé až 60 mm. Prevádzka JE bola úplne zastavená 14. apríla 1995 a v súčasnosti sa vyraduje.

3.2.2.1 Demontáž vnútroreaktorových konštrukcií

Príprava demontáže (zriadenie potrebnej infraštruktúry, obstaranie povolení) vnútroreaktorových častí trvala 8 rokov od odstavenia reaktora (9.1995 - 11.2003). Najskôr bol demontovaný horný blok regulačných tyčí reaktora a vstrekovacie čerpadlá. Práce v lokalite JE boli vykonané v priebehu 3 mesiacov (9.2004 - 12.2004).

Potom bol separátor demontovaný na súčiastky. Činnosti demontáže vnútroreaktorových častí sa začali od apríla 2006, trvali 32 mesiacov.

Pomocou pásovej píly boli odrezávané segmenty potrubí priemeru 300 až 800 mm, ktoré boli potom umiestnené do 200 l sudov. Celkom bolo demontovaných 22 t potrubí.

Činnosti týkajúce sa vnútroreaktorových častí boli rozdelené do dvoch častí – demontáž ľahko odnímateľných vnútroreaktorových častí z tlakovej nádoby reaktora v bazéne zriadenom na spodku TNR a demontáž vnútroreaktorových častí, ukotvených v ich regulárnej polohe vnútri tlakovej nádoby reaktora pod vodou.

Činnosti s prvým typom vnútroreaktorových častí trvali 11 mesiacov, s druhým typom 10 mesiacov. Celkom bolo demontovaných 55 t vnútroreaktorových častí.

Na nakladanie demontovaných materiálov a vykonávanie dočasných činností bola do TNR dodaná bezpečnostná plošina.

3.2.2.2 Demontáž tlakovej nádoby reaktora

Celková hmotnosť tlakovej nádoby reaktora je 320 t, výška 15 m. Navrhnuté bolo rozdeliť nádobu na 252 častí, ukladať ich do 19 kontajnerov typu Konrad II a do 10 kontajnerov typu Konrad III.

Pri demontáži tlakovej nádoby reaktora boli použité dve technológie. Vo vrchnej časti bola použitá pásová píla na súbežné rezanie obidvoch strán prírubovej zóny s hrúbkou steny 425 mm, pokrytím výšky 1100 mm.

Ostatné činnosti boli vykonávané vysokotlakovým prúdom vody (200 MPa), pri priemere dýzy 0,8 mm, hrúbke rezaného kovu 137 mm a rýchlosti rezania 20 mm/min.

3.3 USA

3.3.1 JE Connecticut Yankee

JE Connecticut Yankee v Haddam Neck je umiestnená na východnom brehu rieky Connecticut, asi 21 míľ na juhovýchod od mesta Hartford. V decembri 1996 hlasovalo predstavenstvo JE Connecticut Yankee o úplnom odstavení elektrárne. Rozhodnutie sa zakladalo na ekonomickej štúdii, ktorá dospela k záveru, že v dôsledku zmeny trhových podmienok by odberatelia ušetrili peniaze, ak by sa elektrárne zatvorila. Financovanie vyrad'ovania JE z prevádzky pochádzalo od regionálnych odberateľov elektriny a vlastníkov elektrárne. Zmeny, navrhnuté komisiou NRC v riadení jadrovej energetiky v USA v 70-tych rokoch minulého storočia spôsobili, že sa revidovali počítačové scenáre vyrad'ovania JE z prevádzky.

Revidované scenáre sa líšia od pôvodných v dvoch spôsoboch. Jedným je, že hlavné činnosti vyrad'ovania JE z prevádzky by sa mali oneskoriť aspoň o 5-7 rokov po odstavení reaktora kvôli požiadavke Ministerstva energetiky (DOE) pre chladenie vyhorelého paliva v bazéne skladovania vyhorelého paliva. Cieľom je zamedziť poškodeniu pokrytia paliva počas suchého skladovania. Ďalšia zmena sa týka požiadavky dozorných orgánov na vyrad'ovanie JE z prevádzky po 60-tich rokoch. Tento odklad spôsobí behom krátkeho obdobia zvýšenie nákladov na vyrad'ovanie JE z prevádzky, zatiaľ čo bazény vyhorelého paliva pokračujú v prevádzke. Scenár mení aj účinok radiačnej dávky, akumulovanej zamestnancami elektrárne. Pre Connecticut Yankee bola zvolená alternatíva okamžitej demontáže, pretože bola najschodnejšia a

environmentálne vhodná pre túto elektrárne. V prospech okamžitej demontáže boli ešte tieto argumenty:

- možnosť využiť vyškolený personál so znalosťou elektrárne;
- vylúčenie dlhodobých údržbových nákladov;
- použiteľnosť zariadení na skladovanie nízkoaktívneho odpadu.

Personál Connecticut Yankee v súčasnosti zameriava svoje úsilie na vyrad'ovanie JE z prevádzky a dodržiavanie národných a federálnych kritérií pre uvoľnenie lokality. Konečné rozhodnutie o lokalite s plochou 500 akrov (2 km²) nebolo prijaté. Malá časť priestorov a konštrukcií má byť ponechaná pre suché uskladnenie paliva vnútri kontajnerov až dovtedy, kým sa odstráni jadrové palivo z lokality.

K máju 2003 bolo vyrad'ovanie JE Connecticut Yankee ukončené približne na 65%. Hlavné činnosti sa zameriavali na vyrad'ovanie reaktora z prevádzky a jeho odsun. Vytiahnutie nádoby reaktora z miesta bolo ukončené do roku 2001. Hneď potom sa začala demontáž strojovne (odstránenie hlavných komponentov, tepelných výmenníkov, potrubí a káblov). Do mája 2003 bolo demontovaných päť zo siedmich zásobných nádrží.

V januári 2002 vedenie JE Connecticut Yankee a správa mesta Haddam, kde je elektrárne umiestnená, podpísali dohodu, umožňujúcu výstavbu zariadení na suché uskladnenie paliva vnútri kontajnerov, čo zabezpečí vhodné bezpečnostné podmienky.

Výstavba sa začala v Connecticut Yankee v marci 2002. Bolo postavených štyridsaťtri vertikálnych betónových kontajnerov, upravené boli bazény skladovania vyhorelého jadrového paliva a vykonali sa prípravné činnosti na prepravu paliva. Na jeseň v roku 2003, keď sa začala preprava, bolo na uskladnenie vnútri suchých kontajnerov umiestnených 1019 kaziet vyhorelého jadrového paliva.

Demontáž elektrárne Connecticut Yankee vyžadovala dopraviť tlakovú nádobu reaktora do lokality nízkoaktívneho odpadu do Barnwell, štát Južná Karolína. Aktivita nádoby reaktora Connecticut Yankee sa znížila takmer o $2,775 \times 10^{16}$ Bq v súlade so skladovacími požiadavkami v Barnwell (maximálny prípustný limit je $1,85 \times 10^{15}$ Bq na zariadenie). V prípade Connecticut Yankee bolo rozhodnuté, že kovový materiál triedy GTCC (klasifikovaný nad triedou C) sa reže tak, aby bol prispôsobený kontajnerom FAS. Kontajnery FAS sa umiestnili do vnútra transportných kontajnerov (pre 26

kontajnerov FAS) a transportovali do skladov RAO. Kontajnery majú rovnakú veľkosť ako tie, ktoré sa používajú na uskladnenie paliva v zariadení ISFSI (nezávislé skladovacie zariadenie vyhoreteho paliva). Nakoľko materiál triedy GTCC nebolo možné transportovať do žiadnej z prevádzkovaných skladovacích lokalít RAO, bolo rozhodnuté že úložisko vyhoreteho paliva, ktoré buduje DOE, bude miestom konečného uloženia aj pre odpad triedy GTCC.

Kľúčové otázky bezpečnosti v procese fragmentácie zahŕňali zamedzenie akémukoľvek neúmyselnému vyňatiu vysokoaktívnych komponentov z tlakovej nádoby. Dôležitou otázkou pri plánovaní fragmentácie bola aj kontrola znečistenia a šírenia aerosólov. Väčšina fragmentácie sa vykonávala pomocou abrazívneho prúdu vody. Ako brusivo bol použitý minerálny granát. Na odrezanie svorníkov nosnej dosky dolnej časti AZ od hornej vnútornej časti bolo použité rozpadové opracovanie kovov (MDM).

Rezanie sa vykonávalo v polohe špeciálne určenej pre účel odizolovania procesu rezania od zvyšku telesa. Ponorený filtračný systém obsahoval cyklónový separátor, reverzné cirkulačné filtre a nádobu výmeny iónov s nádržou na zhromažďovanie trosiek. Fragmentácia vnútroreaktorových častí zaberala asi 29 mesiacov, pri úhrnej radiačnej dávke absorbovanej personálom 205 osoba-remov. Detailnú analýzu si vyžadujú nadmerné radiačné dávky absorbované personálom a prekročenie plánovaných nákladov.

Najväčšie náklady vznikli pri rezaní tlakovým prúdom vody pomocou abrazívneho materiálu. Takto bolo prerezaných celkom 550 m plášťového kovu. Výsledkom bolo 600 fragmentov, ktoré boli naložené do 64 kontajnerov FAS. Kontajnery FAS boli naložené do vertikálnych betónových kontajnerov a odoslané do zariadenia ISFSI. Vytvorilo sa asi 200 m³ narezaného odpadu (dodaného do Barnwell na uloženie) a 183 m³ filtrovaného a živcového odpadu (dodaného taktiež do Barnwell na uloženie).

Dňa 1. novembra 2001 bola horná časť reaktora z elektrárne transportovaná 19-osovou plošinou ťahaného prívesu do úložiska RAO v Utahu. Hlavný transformátor elektrárne Connecticut Yankee bol demontovaný v priebehu januára 2002 a vo februári 2002 bol na vlečnom člne transportovaný do Texasu. Všetky komponenty PO, pomocných a skladovacích budov, boli demontované a odstránené.

3.3.2 JE Maine Yankee

JE Maine Yankee (prevádzkovaná spoločnosťou Maine Yankee Atomic Power Company) bola 3-slučková elektrárň s inštalovaným výkonom 860 MW, postavená na základe projektu spoločnosti Combustion Engineering. Do prevádzky bola uvedená v roku 1972 a odstavená v roku 1997. Elektrárň v priebehu prevádzky významne prispela k zásobovaniu elektrinou štátov Maine, New Hampshire, Rhode Island, Vermont, Massachusetts a Connecticut.

Predstavenstvo spoločnosti schválilo rozhodnutie o vyrad'ovaní JE z prevádzky. Vlastník vypísal tender na realizáciu vyrad'ovania, založený na pevnej cene. Tender získala spoločnosť Stone & Webster Engineering, ktorá pôsobila ako dodávateľ pre vyrad'ovanie JE z prevádzky. Personál elektrárne pripravil a odovzdal dodávateľovi v stave studeného odstavenia. Vykonal dekontamináciu systému primárneho okruhu. Spoločnosť Stone & Webster Engineering na fragmentáciu vnútroreaktorových častí uzavrela kontrakt so spoločnosťou Framatome (teraz AREVA). Účinne spolupracovala s prevádzkovým personálom. Tento prístup sa veľmi líšil od postupu, ktorý bol prijatý pre JE Maine Yankee pôvodne.

Pred realizovaním fragmentácie v lokalite mala spoločnosť Stone & Webster Engineering vážne finančné ťažkosti, ktoré sa netýkali kontraktu s Maine Yankee, ale elektrárň prijala všetky riziká, týkajúce sa vyrad'ovania JE z prevádzky. V dôsledku zaangažovania Maine Yankee do procesu vyrad'ovania bola fragmentácia ukončená v priebehu krátkeho časového obdobia. Jednou z požiadaviek kontraktu na prácu s dodávateľom bola klauzula o možnosti spolupráce so subdodávateľmi. To bol veľmi dôležitý aspekt pri fragmentácii vnútroreaktorových častí.

Vyrad'ovanie JE Maine Yankee z prevádzky začalo v auguste 1997 a bolo ukončené v roku 2005. Vyrad'ovanie JE z prevádzky zahŕňalo demontáž budov a ostatných konštrukcií a uvádzanie lokality do stavu, vyhovujúceho národným a federálnym požiadavkám na odstránenie rádiologických a nerádiologických materiálov.

Do roku 2005 boli demontované po úroveň jedného metra pod povrch zeme tri z hlavných objektov lokality. Jedinou zostávajúcou budovou v lokalite bolo nezávislé skladovacie zariadenie vyhoreteho paliva (ISFSI), kde bolo uskladnené vyhoreté jadrové palivo z JE Maine Yankee, ktoré sa tu bude skladovať, až pokiaľ sa neuloží na miesto konečného uloženia.

Počas vyrad'ovania JE Maine Yankee z prevádzky boli prvýkrát použité výbušniny na bezpečnú demoláciu budovy ochranného obalu (kontejnmentu). Z lokality bolo bezpečne transportovaných asi 400 t odpadu po železnici alebo vodnými cestami. Z rádiologického hľadiska bola lokalita dekontaminovaná na podstatne nižšiu úroveň ako 0,1 mSv, požadovanú americkou komisiou pre jadrový dozor (NRC) pre klasifikovanie lokality ako rádiologicky bezpečnej.

Na uloženie materiálov triedy GTCC bol postavený objekt skladovacieho zariadenia vyhoreného paliva (také zariadenie nebolo v elektrárni k dispozícii) na ploche 50 000 m² s príslušnou bezpečnostnou a prevádzkovou budovou. Má 60 vzduchotesných oceľových kontajnerov na vyhoreté jadrové palivo a štyri kontajnery na odpady triedy GTCC. Tieto vzduchotesné kontajnery sú vo vnútri masívnych betónových a oceľových kontajnerov, uložených na betónovej podložke. Vzduch cirkuluje cez ventilačné klapky každého kontajnera, čím sa odvádza teplo z vyhoreného paliva. Každý kontajner je diaľkovo monitorovaný z prevádzkového centra. Prvé kontajnery, uskladnené v zariadení ISFSI obsahovali materiály z fragmentácie vnútroreaktorových častí. Vyhoreté jadrové palivo a odpad, ktorého trieda je vyššia ako trieda C (GTCC) (ožiarená oceľ tlakovej nádoby reaktora), boli uskladnené v suchých skladovacích kontajneroch. Odstránenie odpadu GTCC je povinnosťou federálnej vlády, rovnako ako odstránenie vyhoreného jadrového paliva. Vnútorne testy v zariadení ISFSI na suché uskladnenie boli ukončené v júni 2002; koncom júla 2002 vykonala testy komisia US NRC. Do mája 2003 bolo do zariadenia ISFSI premiestnených 20 kontajnerov vyhoreného jadrového paliva. Do novopostavených suchých kontajnerov bolo preložených 1434 kaziet vyhoreného paliva. Po poslednom presunutí vyhoreného paliva na uskladnenie vo februári 2004 boli chladiace bazény vyprázdnené, demontované a úplne odstránené so zvyšnými objektmi JE.

Presunutie vyhoreného paliva z mokrého uskladnenia na suché je vhodné z mnohých dôvodov. Po prvé, umiestnením paliva do vnútra kontajnerov je palivo pripravené na prepravu, keď na to príde čas.

Po druhé, bez suchého uskladnenia vnútri kontajnerov nie je možné vyrad'ovanie JE z prevádzky dokončiť. Suché uskladnenie v kontajneroch je pasívny systém so vzduchovým chladením, čo znamená, že je jednoduchšie a ekonomickejšie ako mokré skladovanie.

Demontáž tlakovej nádoby reaktora bola hlavnou úlohou, ktorá zahŕňala množstvo podružných úloh. Vnútroreaktorové časti nádoby reaktora sa skladali zo zváraných

konštrukcií, s jedinečnou konštrukciou veka AZ (pozostávalo z ôsmich odliatych konštrukcií z nehrdzavejúcej ocele). Po analýze vnútroreaktorových častí sa plánovala preprava nádoby reaktora s aktivitou $1,85 \times 10^{15}$ Bq. To si vynútilo oddeliť vrch a dno vnútroreaktorových častí AZ od tepelnej ochrany a premiestniť šachtu a veko AZ kvôli umiestneniu horných a spodných súborov – komponentov s vyššou aktivitou – naspäť do nádoby reaktora, pre účely balenia a prepravy vlečným člnom.

Tepelná ochrana a šachta AZ museli byť zabalené do 3-5 kontajnerov kvôli doprave do Barnwell, zatiaľ čo veko a podperná doska AZ museli byť rozrezané na kruhové kusy kvôli uskladneniu vnútri štyroch špeciálnych kontajnerov, postavených na uskladnenie v lokalite zariadenia ISFSI.

Aktivita vnútroreaktorových častí reaktora JE Maine Yankee bola najväčšia spomedzi všetkých elektrární, kde sa takáto činnosť vykonávala. V dôsledku dlhej prevádzky a rozhodnutia pokračovať s demontážou ihneď po odstavení mala vypočítaná aktivita vnútroreaktorových častí hodnotu $7,2668 \times 10^{16}$ Bq. To si vyžiadalo zhotovenie 4 kontajnerov GTCC, nevyhnutných pre dlhodobé uskladnenie vnútri zariadenia ISFSI. Ďalšie projekty s reaktormi PWR narazili na tie isté problémy neskôr.

Prevádzkovateľ pristupoval k výberu dodávateľa s cieľom získať veľmi detailné špecifikácie. Hlavné kritériá boli nasledovné: spôsobilosť, skúsenosť a testy/skúšobné zariadenia. Tieto atribúty boli pre úspech projektu nevyhnutné. Spoločnosť Framatome navrhla vykonávať operácie, kde by sa väčšina fragmentácie vykonávala pomocou prúdu tlakovej vody s abrazívnou prísadou. Skúsenosť s plazmovým oblúkom v JE Yankee Row sa nehodila tomuto výberu. Špecifikácie posudzovali testovacie dáta, získané pri demontáži zariadenia na elektrárni Row. Aj keď bola špecifikácia pôvodne vytvorená pre účely tendra, následne sa stala základom pre kontrakt medzi dodávateľom a subdodávateľom, spoločnosťou Framatome, ktorá vypracovala projekt fragmentácie vnútroreaktorových častí. Špecifikácia priamo umožnila dodávateľovi používať ľubovoľnú technológiu rezania.

Ústredným dielom nástrojového systému je manipulátor s viacerými osami, zapojený do procesu rezania tlakovým prúdom vody s abrazívnou prísadou. Separácia podpernej dosky AZ (materiál triedy GTCC) od podperných stĺpov bola vykonaná účelovo postaveným frézovacím nástrojom, ktorý obsahoval zariadenie na zber odfrézovaného odpadu. Na oddelenie materiálov GTCC od vnútornej konštrukcie sa muselo rezanie vykonávať v 261 bodoch pod podpernou doskou. To si vyžadovalo

špeciálne určené a postavené zdvíhacie zariadenia s množstvom zariadení na manipulovanie s vnútorným vybavením pri balení.

Rezanie zvyškov rúr bolo ukončené v júli 2002. Reaktor vážiaci 598 t bol úspešne presunutý do prepravného kontajnera v auguste 2002.

Dňa 6. mája 2003 bol reaktor odoslaný na vlečnom člne z lokality na uskladnenie do Barnville v Južnej Karolíne.

Odpadom triedy GTCC (nevhodný pre uloženie pod povrchom zeme podľa amerických noriem) je ožiarená nehrdzavejúca oceľ, ktorá je vyňatá z nádoby reaktora. Pre účely uloženia bol odpad GTCC spracovaný podľa rovnakej technológie ako sa použila na palivo a bol umiestnený do štyroch kontajnerov v zariadení ISFSI na uskladnenie.

Hlavný program bol založený na princípe ALARA. Expozičná dávka personálu dosiahla 0,25 osoba-Sv a pre celý projekt predstavovala menej než 0,52 osoba-Sv. Tieto dávky sú indikatívne pre vykonanú prácu: počnúc prípravou nádoby pred začatím činnosti (0,055 osoba-Sv) po konečnú dekontamináciu, zahŕňajúcu všetok personál. Pri hodnotení týchto výsledkov je dôležité pochopiť, že vnútroreaktorové časti reaktora JE Maine Yankee mali takmer $7,4 \times 10^{16}$ Bq.

Prevádzkovateľ Maine Yankee poskytol pre Eaton Farm 200 akrov (80 ha) pozemku na konzervačné a ekologické štúdie bezplatne, ako súčasť dohody s Federálnou komisiou jadrového dozoru z roku 1999. Štátna správa Maine nedávno vykonala rádiologickú inšpekciu Eaton Farm a zistila, že lokalita je rádiologicky čistá. Štátna inšpekcia potvrdila výsledky predošlých inšpekcií, ktoré vykonala elektrárň Maine Yankee a komisia NRC. Vytvorenie vyššieho terénu nad močiarom a úprava 400 akrov pozemku je základom pre budúci ekonomický rozvoj.

3.3.3 JE San Onofre

Jadrová elektrárň San Onofre (SONGS1) je PWR blok s inštalovaným výkonom 436 MW (elektrickým) firmy Westinghouse, vlastníkom je spoločnosť Southern California Edison Co. Komerčná prevádzka bloku začala v roku 1968 a v roku 1992 bola zastavená z ekonomických dôvodov v súvislosti s požiadavkami na modernizáciu bezpečnostne dôležitých zariadení. Posledné analýzy ukázali, že keby sa reaktor elektrárne SONGS1 vyradil z prevádzky okamžite, viedlo by to k menším nákladom. Umožnilo by to aj využitie znalostí personálu elektrárne pri vyradovaní. Vyradovanie JE SONGS1 z prevádzky začalo v roku 1999. Očakávalo sa, že väčšina

zariadení by bola dekontaminovaná, demontovaná a odstránená z lokality do roku 2008.

Najskôr sa reaktor SONGS1 separoval od susedných prevádzkovaných blokov 2 a 3, potom boli demontované pomocné systémy a budovy, aby bol zaistený priestor pre kontajnery na suché uskladnenie vyhoretého jadrového paliva z 1. bloku. Uskladnenie vnútri suchého kontajnera sa požaduje kvôli vyrad'ovaniu z prevádzky chladiaceho bazénu bloku SONGS1, systémov nakladania s RAO a systémov chladenia.

Proces fragmentácie vnútroreaktorových častí na odstránenie komponentov s vysokou aktivitou z nádoby sa začal vo februári 2001 a bol čoskoro úspešne ukončený. Bolo vykonané balenie nízkoaktívneho odpadu, vhodného pre prepravu do Barnwell na uloženie (Južná Karolína). Požiadavky štátu Južná Karolína pre uloženie reaktora JE SONGS vyžadujú:

Odstránenie vnútroreaktorových častí s aktivitou nad triedou C (GTCC) a ich balenie spôsobom, ktorý je vhodný pre dlhodobé skladovanie a konečné uloženie v úložiskách Ministerstva energetiky.

Rádioaktívny materiál v kontajneroch vnútroreaktorových častí reaktora nemá obsahovať úhrnnú hodnotu väčšiu ako $1,85 \times 10^{15}$ Bq.

Vnútroreaktorové časti po vyradení z prevádzky normálne obsahujú rádioaktívne materiály na úrovni $1,85 \times 10^{16}$ až $3,7 \times 10^{16}$ Bq. K tomu, aby sa splnili tieto podmienky, bolo nevyhnutné pozorne kontrolovať tlakovú nádobu reaktora a vnútroreaktorové časti, potom nasledoval proces fragmentácie a balenia.

Projekt fragmentácie SONGS1 čerpal zo skúseností, získaných pri predošlých projektoch fragmentácie vnútroreaktorových častí:

- Yankee Row – október 1993;
- Big Rock Point – 1999 ÷ 2000;
- Connecticut Yankee – 2000 – 2002;
- Maine Yankee – 2001 – 2002.

Na diaľkové rezanie pod vodou boli použité metódy abrazívneho prúdu vody a dezintegračného obrábania kovov.

Na udržovanie aktivity v rámci limitov boli použité lokálne záchytné kryty, sekundárne obmedzovače a systémy dekontaminácie pod vodou, zachytávajúce a filtrujúce najmenšie abrazívne častice a kovové častice z procesu rezania. V dôsledku veľmi presného narábania a plánovania, ako aj pozorného spracovania odpadu, bol pre odpad triedy GTCC potrebný menší počet nádob. Nádoby obsahujúce odpad GTCC boli presunuté zo šachty kontajneru do budovy bazénu skladovania vyhoreného paliva.

Práca v lokalite trvala o niečo viac než jeden rok pri vyčerpaní 54 094 pracovných hodín v zóne rádiologickej kontroly. Na realizáciu projektu bola pôvodne plánovaná dávka 0,772 osoba-Sv, ale projekt bol ukončený pri dávke 0,22262 osoba-Sv. Projekt bol realizovaný bez havárií, zranení a prestojov v zmysle zákona o bezpečnosti pri práci. Tieto výsledky prekonávajú normy pre predtým realizované projekty fragmentácie. Zníženie dávky absorbovanej personálom na JE SONGS1 je výsledkom starostlivého plánovania a kontroly, účinného využitia systému tienenia a kontroly aktivity materiálov a komponentov.

Spracovanie vnútroreaktorových častí je najdôležitejšou súčasťou projektu vyrad'ovania JE z prevádzky. Táto úloha predstavuje najväčšie riziko z hľadiska bezpečnosti, dávkovej záťaže personálu a tvorby sekundárneho odpadu počas vyrad'ovania JE SONGS1 z prevádzky. Kontaminované materiály, o ktorých sa predpokladalo, že sú odpadom GTCC, boli vyňaté z nádoby a umiestnené do šachty reaktora. Potom boli fragmentované rezaním pod vodou abrazívnym prúdom alebo dezintegračným obrábaním kovov.

Vytvorený odpad GTCC bol následne zabalený do upravených palivových kontajnerov pre dlhodobé uskladnenie v zariadení ISFSI. Na zachytenie aktívnych častíc uvoľnených pri rezaní, ako aj udržanie čistoty vody a úrovne dávok počas procesu podľa použitej normy ALARA na JE SONGS1, bol zriadený systém nakladania so sekundárnym odpadom. Všetko vyhoreté jadrové palivo vyňaté z bloku SONGS1 bolo najskôr umiestnené do chladiacich bazénov blokov SONGS 1, 2 a 3, potom bolo v lokalite postavené skladovacie zariadenie vyhoreného paliva (ISFSI). Spoločnosť Transnuclear Inc. projektovala horizontálne skladovacie jednotky a suché kontajnery pre použitie na vysoko-seizmickom pobreží a v pobrežnej zóne. Sklad bloku SONGS1 má obsahovať 19 horizontálnych skladovacích jednotiek (2 horizontálne skladovacie

jednotky pre GTCC, každá z ďalších sedemnástich jednotiek má obsahovať kontajner naplnený 24 palivovými kazetami).

Nádoba reaktora bola premiestnená ako celok cez špeciálne upravený otvor v plášti kontejneru budovy reaktora

3.3.4 JE Trojan

Na JE Trojan bol vykonaný úplný súbor činností pri vyrad'ovaní tlakovodného reaktora z prevádzky. Informácie o JE Trojan, použité v tejto správe, sú založené na projekte vyrad'ovania JE Trojan z prevádzky (TDP), predloženom Komisii jadrového dozoru USA (NRC) v januári 1995 a schválenom v apríli 1996.

JE Trojan bola úplne vyradená z prevádzky v apríli 1996, včítane demolácie budovy bloku (ako aj budov pomocných prevádzok).

Pre niekoľko oddelených typov činností, vykonávaných na JE Trojan, sa použila metóda úplne odlišná od metódy, pôvodne popísanej v projekte TDP. Tieto činnosti zahŕňajú odsun tlakovej nádoby reaktora, uloženie vyhoretého paliva a špeciálne spracovanie kontaminovanej spodnej vody.

Najvýznamnejší rozdiel medzi praktickými činnosťami vyrad'ovania JE z prevádzky a demontáže a projektom vyrad'ovania z prevádzky JE Trojan bol v tom, že povolenie bolo vydané na uloženie nádoby reaktora a príslušných vnútroreaktorových častí, namiesto fragmentovania a uskladnenia v lokalite komponentov primárneho okruhu. Projekt navrhoval fragmentáciu pretože:

Reaktor nemožno uložiť v lokalite nízko-aktívneho odpadu (LLW), pokiaľ nespĺňa klasifikačné požiadavky na odpad, špecifikované v predpisoch alebo akýchkoľvek ďalších špecifických požiadavkách na lokalitu.

Personál JE Trojan vykonal analýzu kvôli určení, či vnútroreaktorové časti a nádoba reaktora spĺňajú dlhodobé požiadavky na uloženie v lokalite nízko-aktívneho odpadu v Hanforde. Analýza priniesla pozitívne výsledky a žiadosť o licenciu a povolenie na uloženie bola podaná. V analýze bola použitá priemerná objemová aktivita nádoby reaktora a vnútroreaktorových častí.

Priemerovanie rádioaktivity celého objemu reaktora je založené na polohe vnútroreaktorových častí a budúceho vyplnenia nádoby betónom.

3.3.5 JE La Crosse

Varný reaktor La Crosse (LACBWR) je v JE blízko La Crosse v štáte Wisconsin, v malej dedine Genoa okresu Vernon, približne 17 km južne od La Crosse pozdĺž rieky Mississippi.

Reaktor LACBWR bol postavený v roku 1967 v rámci federálneho projektu, demonštrujúceho udržateľnosť jadrovej energetiky v čase mieru. Projekt čiastočne

financovala Komisia pre atómovú energiu (AEC) v kooperácii so správou poisťovne Diaryland. Reaktor LACBWR mal elektrický výkon 50 MW. Bol to reaktor s priamym cyklom nútenej cirkulácie. Reaktor a palivo boli v roku 1973 presunuté úplne pod správu Diaryland.

V apríli 1987 bol reaktor LACBWR odstavený pretože pre malý výkon už nebol ekonomicky životaschopný. Ako alternatíva vyradenia JE z prevádzky bol 7. augusta 1991 prijatý plán bezpečného uloženia – SAFSTOR.

Budova kontejnmentu reaktora sa skladá z troch vrstiev: 230 mm betónu, malá plynová medzera a 25 mm oceľový plech. Kvôli demontáži nádoby reaktora bol v kontejnmente urobený 18 m vysoký a 5 m široký otvor. Rezanie bolo vykonané pomocou diamantovej reťazovej píly. Povrchová plocha otvoru bola rozdelená na 8 jednotlivých dielov.

Horná ochrana reaktora pozostávala z predpätého betónu a troch 380 mm hrubých krycích vrstiev s priemerom 4 570 mm. Vrstvy boli diamantovou reťazou rozrezané na 6 fragmentov. Kvôli sprístupneniu reaktora boli nosníky a podlahy reaktorovej sály demontované.

Betónové tienenie reaktora bolo kotúčovou pílou rozrezané na bloky s hmotnosťou 20 t. Pred vybratím nádoby reaktora bolo nutné odstrániť všetky zvyšky rúr, potrubí a iných zváraných spojov, pretože nádoba bola presne do prepravného balíka. Bolo 10 párov zvyškov vstupných a výstupných cirkulačných potrubí, 29 rúr z nerezovej ocele pre regulačné tyče regulačného a ochranného systému, 2 veľké podpery komponentov a 25 ďalších malých hlavíc.

Mimoriadne obťažné bolo odstrániť zvyšky vstupov a výstupov cirkulačných potrubí, ako aj ovládače regulačného a ochranného systému, kvôli obmedzeniam v prístupe a vysokej úrovni radiácie a kontaminácie. Pre priame diamantové píly boli cez labyrint rúr urobené špeciálne podpery. Ovládacie prvky boli usporiadané diaľkovo, mimo pracovného priestoru, kvôli minimalizovaniu expozície.

Diamantové píly úspešne odrezali každý nástavec a armatúru, čím vylúčili potrebu tepelného rezania. V súčasnosti prebieha obmedzená postupná demontáž. Vyhoreté jadrové palivo sa plánuje dočasne uskladniť v suchých kontajneroch v lokalite, až pokiaľ nebude uvedené do prevádzky federálne skladovanie. V máji 2007 bola nádoba reaktora demontovaná a prepravená do úložného zariadenia veľmi nízkoaktívneho rádioaktívneho odpadu (VLLW) v Barnwell, Južná Karolína. Zásielka vážila približne 310 t a vyžadovala účelový železničný vozeň.

3.4 Francúzsko

3.4.1 JE Brennelis

Začiatkom roku 1962 Commissariat à l'Energie Atomique vo Francúzsku začal konštrukciu experimentálneho reaktora s ťažkou vodou ako moderátorom a plynovým chladivom (typ HWGCR). Reaktor mal mať výkon 70 MW. Jeho výstavba začala rokom 1967.

Blok JE Brenneliss s reaktorom typu HWGCR bol odstavený v roku 1985. Náklady vyrad'ovacích prác boli stanovené na 482 mil. eur.

JE Brennelis je príkladom prvej celkovo vyradenej JE vo Francúzsku. EDF a CEA oznámili ich záujem o transparentnosť procesu, aby to bolo možné neskôr použiť ako model vyrad'ovania pre podobné zariadenia.

Celý proces vyrad'ovania je rozdelený do troch fáz.

- i.) 1. fáza: Táto fáza začala v roku 1985. Pozostávala z postupného odstraňovania paliva, prenos paliva do bazéna skladovania vyhoreného paliva a následne preprava paliva do prepracovacieho zariadenia. Výsledkom práce je presun bloku do bezpečného stavu a získanie odpovedajúceho vyhlásenia regulačných orgánov.
- ii.) 2. fáza: V roku 1966 bola vykonaná štúdia realizovateľnosti pre možnosti "green field" vyrad'ovania. Fáza začala v roku 1997.

Činnosti hlavnej fázy pozostávajú z:

- dekontaminácie a demontáže pomocných budov a konštrukcií, okrem budovy reaktora;
- odoslanie nahromadeného odpadu;
- uzavretie TNR.

V roku 2005 bola oficiálne ukončená 2. fáza.

- iii.) 3. fáza pozostáva hlavne z prác týkajúcich sa kontejnmentu a TNR. Demontáž veľkých komponentov zahŕňa:
 - demontáž PG;
 - demontáž TNR;

- demoláciu budovy kontejnmentu.

Hlavné, zvyčajne kontaminované komponenty boli identifikované v hale reaktora: riadiace tyče, potrubia, nádrž moderátora, mriežky, navádzacie potrubia palivových tyčí, betónový kontejnment.

Rozhodlo sa, že demontáž kontaminovaných komponentov bude vykonaná diaľkovo za využitia robotov, a preto bolo vykonané hodnotenie účinkov radiácie na mechanizmy podľa fáz demontáže.

Kľúčovým systémom sa stal robotický systém priamo pripojený k transportnému systému a nástrojom.

Robotickým systémom boli uložené tieto požiadavky: minimalizácia rozmerov, maximálne rozšírenie pracovných oblastí, vyvinutie vysokej sily, ľahko dekontaminovateľné povrchy, použitie radiačno-odolných materiálov, softvér s otvorenými nastaveniami, vysoká technologická flexibilita. Populárne systémy ako Motoman z Yaskawa a Kuka Roboter GmbH neboli vhodné podľa týchto kritérií.

Hlavné požiadavky v zameraní robotiky súviseli s vyzdvihnutím vo vertikálnej osi – do polovice výšky jadra reaktora. Robot bol nainštalovaný na horizontálnych koľajniciach a vykonával demontážne práce od konca (povrch podlahy horizontálne, vertikálne stred jadra) z najvzdialenejšieho bodu jadra.

Zariadenie robota bolo vyrobené na uchopenie rôznych tvarov, najmä:

- píly na kov,
- hydraulických nožníc,
- hydraulického expandéra,
- vrúbkovaných fréz,
- polohových fréz.

Tri rozdielne plazmické rezné nástroje boli použité ako tepelné rezné nástroje.

Pred testovaním v teréne boli vypracované virtuálne simulácie procesov demontáže, ktoré umožnili overenie možností pracovania v obmedzených priestorových podmienkach, zlepšili interakcie systémov a znížili náklady na ich vývoj.

Neskôr boli rozšírené nainštalované koľajnice po celej dĺžke podlahy v reaktorovej sále.

V súčasnosti sa vykonáva veľký rozsah demontážnych prác plynom chladeného, grafitom moderovaného reaktora vo Francúzsku. Špeciálne oddelenie, ktoré sa zaoberá plánovaním vyrad'ovacích prác. bolo založené v EDF.

3.5 Španielsko

3.5.1 JE Vandellòs

Jadrová elektráreň Vandellòs I, umiestnená v Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant v provincii Tarragona, bola po prvýkrát napojená na elektrickú sieť 6.marca 1972. Toto zariadenie je jedinou španielskou elektrárnou, ktorá využíva prírodný urán a technológiu grafitom moderovaného reaktora, ktorá bola vyvinutá predovšetkým vo Veľkej Británii a vo Francúzsku. Jadrová elektráreň bola vyradená z prevádzky dôsledkom požiaru, ku ktorému prišlo na druhej turbíne s alternátorom 19.októbra 1989. Hoci tento incident nemal žiadne rádiologické následky a poškodil len konvenčné časti zariadenia, Ministerstvo priemyslu a energetiky pozastavilo prevádzkovú licenciu elektrárne a elektráreň týmto ukončila svoju činnosť po 17 rokoch prevádzky. Vysoké náklady spojené s obnovou prevádzky elektrárne viedli vlastníka k tomu, aby ju definitívne odstaviť. Nakoniec v júli 1990 ustanovilo Ministerstvo priemyslu a energetiky podmienky týkajúce sa udržiavania elektrárne v bezpečnom režime odstavenia, realizácie prvej úrovne vyrad'ovania a následne aj prevodu vlastníctva lokality.

Vyrad'ovanie malo byť úrovne „2“, tak ako to ustanovuje terminológia Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE). Pozostáva z vyrad'ovania a odstránenia všetkých konštrukcií a komponentov z vonkajšej strany boxu reaktora, s výnimkou tých, ktoré zabezpečujú jeho hermetický systém. 28.januára 1998, po vydaní priaznivej správy rady jadrovej bezpečnosti a správy o posudzovaní vplyvov na životné prostredie zo strany Ministerstva životného prostredia, schválilo Ministerstvo priemyslu a energetiky plán vyrad'ovania JE Vandellòs I.

Vandellòs I bola prvá jadrová elektráreň, ktorá mala byť demontovaná v Španielsku a predstavovala jednu z prvých skúseností v oblasti vyrad'ovania komerčného zariadenia s vysokým výkonom.

V súlade so smernicami Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu, sa projekt demontáže a vyrad'ovania jadrovej elektrárne Vandellòs I člení na jednotlivé úrovne, ktoré je možno popísať nasledovne:

3.5.1.1 Úroveň 1. Prípravné činnosti

Po trvalom odstavení elektrárne, odstránil vlastník - spoločnosť Hifrensa vnútroreaktorové časti, vyviezol vyhoreté palivo, upravil prevádzkové odpady a odstránil odpady uložené v grafitových zásobníkoch.

Navyššie boli demontované nádrže s oxidom uhličitým a hlavné skupiny turbín s alternátorom. Tieto úlohy boli ukončené v rokoch 1991 a 1997.

3.5.1.2 Úroveň 2. Demontáž konštrukcií

Spoločnosť ENRESA vykonala demontáž úrovne „2“ JE Vandellós I v dvoch fázach:

- Prvá fáza (február 1998-február 1999)
 - Úprava lokality pre demontážne činnosti.
 - Odstránenie nepotrebných konvenčných konštrukcií.
- Druhá fáza (marec 1999-jún 2003)
 - Realizácia plánu demontáží aktívnych častí, vrátane demontáží všetkých konštrukcií, komponentov a systémov, s výnimkou reaktora, ktorý zostane v hermetickej zóne a bude zakrytý novo zhotovenou ochrannou konštrukciou.
 - Pokračovanie demontáží konvenčných komponentov.
 - Realizácia plánu zaradenia materiálov do jednotlivých tried, za účelom zaistenia toho, že konvenčné materiály neboli kontaminované a že s nimi možno nakladať ako s nekontaminovanými.
 - Preprava konvenčných odpadov do recyklačných centier a špecializovaných skládok.
 - Nízko a stredne aktívne odpady boli prevezené do zariadenia centrálného úložiska RAO El Cabril.
 - Väčšina lokality bola uvoľnená.

3.5.1.3 Obdobie nečinnosti

Kôš reaktora musí zostať v kontrolovanej oblasti a pod dohľadom na obdobie 25 rokov, čo je čas potrebný na to, aby prišlo k dostatočnému vymretiu rádioaktivity a mohlo sa pristúpiť ku kompletnej demontáži.

3.5.1.4 Úroveň 3. Demontáž koša reaktora

Posledná fáza vyrad'ovania elektrárne bude vykonaná spoločnosťou Enresa ukončením obdobia nečinnosti okolo roku 2028. Bude pozostávať z odstránenia koša reaktora a všetkých vnútroreaktorových častí. Lokalita bude potom úplne uvoľnená.

3.5.2 JE José Cabrera

JE José Cabrera, tiež známa ako JE Zorita.

Pri projekte demontáže a vyrad'ovania schválenom pre jadrovú elektráreň José Cabrera sa najviac pozornosti venuje bezpečnosti personálu, ktorý vykonáva práce, všeobecnej verejnosti ako i životnému prostrediu. Všetky činnosti sú predmetom prísnej kontroly, v rámci ktorej sa berú do úvahy riziká pri výkone prác v tomto odvetví ako aj rádiologické riziká.

3.5.2.1 Prípravné činnosti

Začatie činností demontáže si vyžaduje, aby boli mnohé pomocné systémy a zariadenia zabezpečené alebo upravené vopred. Prípravné činnosti budú vykonávané v súlade s nasledovnými plánmi:

- Plány úprav systémov.
- Plán úprav pomocných zariadení.

Navyše bude potrebné uplatňovať nasledujúce plány s ohľadom na elimináciu rizík a zásahov počas vykonávania prác:

- Plány definitívneho zaistenia a odpojenia.
- Plány zmenšovania/eliminácie rizík.

3.5.2.2 Demontáž konvenčných prvkov

Táto položka zahŕňa demontáž tých objektov a zariadení elektrárne, ktoré nepredstavujú žiadne rádiologické riziko. Najvýznamnejšími zariadeniami, ktoré patria do tejto skupiny, sú nasledujúce:

- Strojovňa.
- Budova dieselgenerátorov.
- Chladiace veže.
- Dielne.

3.5.2.3 Demontáž rádiologických prvkov

V tomto prípade ide o činnosti, ktoré vyžadujú najvyššiu úroveň ochrany a účasť vysoko špecializovaných firiem. Tieto činnosti sa budú realizovať v súlade s nasledujúcimi plánmi:

- Plán demontáží rádioaktívnych prvkov. Tento plán zahŕňa demontáž a dekontamináciu nasledujúcich prvkov:
 - Reaktorová sála.
 - Budova pomocných systémov.
 - Objekt odparky.
 - Dočasné skladovacie priestory určené na skladovanie odpadov.
- Plán demontáže hlavných komponentov. Jednou z najkomplexnejších činností, ktoré je potrebné vykonať, je demontáž a roztriedenie hlavných komponentov primárneho okruhu umiestnených vo vnútri hermetickej zóny. Predpokladá sa, že táto úloha bude trvať viac ako tri roky a bude zahŕňať demontáž a roztriedenie nasledovných položiek:
 - Vnútroreaktorové časti.
 - Nádobu reaktora.
 - Hlavné komponenty primárneho okruhu a to v nasledovnom poradí: cirkulačné čerpadlo, kompenzátor objemu a parogenerátor.

3.5.2.4 Dekontaminácia a demolácia objektov

Pre túto skupinu činností sa budú využívať nasledovné plány:

- Plán dekontaminácie stien a konštrukcií. Táto činnosť sa bude vykonávať po odstránení komponentov z rozličných objektov a po ukončení všetkých činností, z ktorých by mohla vzniknúť nová kontaminácia.
- Plán rezania aktivovaného betónu.
- Plán demolácií a závažok.
- Dekontaminácia a demolácia objektov.

3.5.2.5 Nakladanie s odpadovými materiálmi

Rovnako ako pri rádiologickej charakterizácii, zahŕňa nakladanie s materiálmi činnosti, ktoré sa vykonávajú počas všetkých fáz projektu. Vykonávanie týchto činností je možno rozdeliť do štyroch hlavných oblastí nakladania s materiálmi:

- Konvenčné odpady.
- Nebezpečné odpady.
- Materiály, u ktorých je možná zmena ich klasifikácie.
- Rádioaktívne odpady a vyhoreté palivo.

Graf č. 5. Nakladanie s odpadmi z projektu demontáží v JE José Cabrera



Demontáž elektrárne vyprodukuje veľké množstvá odpadových materiálov a bude nevyhnutné určiť, ktoré materiály je možno recyklovať a s ktorými sa bude nakladať ako s odpadmi. Tieto odpadové materiály budú nasledovné:

- Čistá betónová suť, ktorú je možno opätovne využiť na lokalite.
- Konvenčné železné materiály, ktoré bude možno recyklovať.
- Toxické a nebezpečné produkty, ktoré budú ukladané a spracované v určených zariadeniach prostredníctvom firiem, ktoré sú kompetentné nakladať s takýmito produktmi.
- Rádioaktívne odpady. Odhaduje sa, že rádioaktívne materiály budú predstavovať 3,88% z celkového množstva materiálov vyprodukovaných počas demontáží.

3.6 Litva

3.6.1 JE Ignalina

JE Ignalina je umiestnená blízko Visaginas v severovýchodnej časti Litvy, blízko Litovsko-Bieloruských hraníc. Elektrárňou pozostáva z dvoch reaktorov typu RBMK

1500, každý s výkonom 1 500 MWe. Po uzavretí 1. bloku môžu byť systémy elektrárne postupne zlikvidované. Medzi prvými je vyradený havarijný systém chladenia reaktora (ECCS) 1. bloku, ktorý je umiestnený v budove 117/1.

Zariadenie tvorí:

- Héliový systém (spojený s potrubím bezpečnostného systému - miestnosť 107)
- Tlakové nádoby (16 nádob s vodou z uhlíkovej ocele, výška 14 m s priemerom 1,5 m, s vnútornou kontamináciou).
- Potrubie z uhlíkovej ocele s veľkým priemerom (až 400 mm)
- Potrubie z uhlíkovej ocele s malým priemerom
- Rýchločinné armatúry hlavného potrubia havarijného systému chladenia reaktora
- Rôzne konštrukcie z uhlíkovej ocele vrátane konštrukcie podlahy s krycími doskami, oceľové platformy a poschodia

Rôznorodé komponenty elektrárne, ako sú elektrické motory, ovládacie panely, meracie prístroje, atď.

Boli stanovené hlavné možnosti stratégie, založené na predchádzajúcich skúsenostiach a bola odhadnutá ich využiteľnosť podľa požadovaného konečného stavu JE. Tieto možnosti sú popísané nižšie:

- Pasívne bezpečné uskladnenie
- Neporušené vyradenie zariadenia bez dekontaminácie
- Zmenšenie rozmerov v lokalite JE a vyradenie bez dekontaminácie
- Zmenšenie rozmerov mimo lokality JE a dekontaminácia zariadenia
- Zmenšenie rozmerov v lokalite JE a dekontaminácia zariadenia
- Zmenšenie rozmerov a dekontaminácia zariadenia v lokalite JE

Na zmenšenie rozmerov sa určili nasledovné nástroje:

- Hydraulické nožnice
- Vratné píly
- Pevné dvojice pílovitých diskov
- Uhlové brúsky
- Závitový orezávač

- Rámové píly
- Rúrkové kliešte
- Rezanie plameňom (oxy-propán / oxy-acetylén)
- Plazmové rezanie
- Tepelný autogén
- Diamantové píliace vlákno
- Cirkulárka
- Brusné kotúče
- Pásová píla
- Ultra vysokotlakové vodné lúče
- Fréza

Po kvalitatívnom hodnotení sa použili len 3 techniky zmenšenia rozmerov (oxypropán / oxy-acetylén, plazmové rezanie, diamantové píliace vlákno).

Na dekontamináciu sa najprv určili nasledovné techniky:

- Ultra vysokotlakové vodné lúče
- Vysokotlakové vodné lúče
- Manuálne brusné otryskávanie (za sucha)
- Manuálne brusné otryskávanie (za mokra)
- Vákuové otryskávanie
- Odstredivé obrusovacie otryskávanie (okružla brúska)
- Vysušovacie otryskávanie
- Otryskávanie oxidom uhličitým
- Kefovanie
- Chemické peny (v lokalite)
- Chemické peny (mimo lokality)
- Kvapalné chemické procesy
- PHADEC proces
- Odizolovacie nátery
- Tavenie kovu
- Opaľovanie

K tomu, aby sa presne určili najefektívnejšie stratégie dekontaminácie a demontáže pre budovu 117/1 boli zostávajúce možnosti podrobené kvantitatívnej analýze.

Preferovaná možnosť určená kvantitatívnym hodnotením je použitie rezania plameňom pre znižovanie rozmerov nádoby ECCS a vákuové opaľovanie pre dekontamináciu.

3.7 Taliansko

Hoci je Taliansko priekopníkom v oblasti využívania a rozvoja jadrovej energetiky, boli práce na jadrovom programe po referende v novembri 1987 do veľkej miery pozastavené. V roku 1988 vláda rozhodla zastaviť výstavbu všetkých jadrových zariadení (dve nové jadrové elektrárne s varným reaktorom boli takmer dokončené a bolo tiež naplánovaných šesť lokálne projektovaných elektrární s tlakovodným reaktorom), odstaviť zostávajúce tri reaktory a vyradiť všetky štyri jadrové elektrárne z roku 1990. Agentúra ENEA takisto uzavrela rôzne zariadenia využívajúce technológie palivového cyklu. V dôsledku tohto vývoja nie je v súčasnej dobe v Taliansku v prevádzke žiadna jadrová elektráreň.

3.7.1 JE Latina

JE Latina s výkonom 153 MWe, ktorá sa skladá z jedného plynom chladeného reaktoru „Magnox“ a bola v prevádzke od roku 1963 do roku 1987, sa nachádza v regióne Lazio. Jej výstavba bola zahájená v roku 1958, po prvýkrát bol kritický stav dosiahnutý v decembri roku 1962 a elektráreň bola prvý raz prifázovaná na elektrickú rozvodnú sieť v máji roku 1963. Komerčná prevádzka sa začala v januári 1964. Elektráreň bola pôvodne projektovaná s výkonom 210 MWe, ale nebezpečenstvo značnej oxidácie komponentov z nízkoaliovaného ocele vplyvom chladiča - oxidu uhličitého vysokej teploty si (v roku 1969) vyžiadalo zníženie prevádzkovej teploty z 390 na 360 ° C, čo znížilo výkon o 24%, až na 160 MWe.

3.7.2 JE Garigliano

JE Garigliano, v prevádzke od roku 1964, je jednou zo štyroch jadrových elektrární na výrobu elektrickej energie v Taliansku. S využitím varného reaktora mala produkovaný výkon 160 MW. Bola napájaná 208 prvkami obohateného uránu, ktoré boli vymieňané každých 18 mesiacov. Vyhoreté palivo bolo uložené v špeciálnej nádrži s objemom 600 m³, ktorá bola naplnená demineralizovanou vodou.

V 1979 bola prevádzka elektrárne pozastavená za účelom údržby a v roku 1982 začala prevádzku za účelom pasívneho bezpečného skladovania. V roku 1986, po havárii v Černobyle, bola prevádzka talianskych jadrových elektrární definitívne pozastavená

a začali sa vykonávať postupy pre bezpečné uloženie. V roku 1998 sa talianska vláda rozhodla úplne zdemontovať všetky jadrové elektrárne a uvoľniť lokality bez rádiologických obmedzení. JE Garigliano bola prvá elektrárňa riadená spoločnosťou SoGIN, ktorá začala program vyrad'ovania.

Bezprostredná demontáž vo všeobecnosti predpokladá, že sa nepodmienečne uvoľnenie lokality dosiahne v časovom období desiatich alebo dvadsiatich rokov. Na základe tohto typu demontáží sa budú tri etapy vyrad'ovania vykonávať naraz. V súčasnej situácii sa v JE Garigliano predpokladá izolácia budovy reaktora od zvyšku elektrárne, zatiaľ čo príde k odčerpaniu a zaslepeniu komponentov a potrubí. Prostredie vo vnútri budovy je pod kontrolou. Únikom smerom von je zabránené využitím troch bariér kontajmentu. Uložené (pochované) nádrže obsahujúce rádioaktívne odpady boli vyprázdnené a dekontaminované a oblasti boli vyčistené. Všetky rádioaktívne odpady boli upravené zaliatím do betónu a vložené do vhodných kovových sudov, čím sa zabránilo uvoľňovaniu do vonkajšieho prostredia. Bolo vyrobených asi 1 800 sudov, ktoré sú v súčasnej dobe uložené na dočasných skládkach v rámci JE.

Prechod zo stratégie „bezpečného uzavretia“ na stratégiu „bezprostrednej demontáže“ znamenal prípravu harmonogramu činností a definovanie cieľov, ktoré predstavujú čiastkové konečné termíny v rámci plánovania a uvedenia lokality do stavu „*greenfield*“, ktoré sa predpokladá v decembri 2016. Harmonogram činností je možno rozdeliť do piatich hlavných etáp:

- Činnosti okolo jadrovej časti elektrárne (budova reaktora) a príprava na demontáž tejto jadrovej časti elektrárne (od 2000 do 2008) .
- Začiatok činností vyrad'ovania jadrovej časti elektrárne (január 2009).
- Preprava odpadov do lokality republikového úložiska (od 2010 do 2015).
- Ukončenie demontáží komponentov reaktora v danej oblasti (december 2011).
- Uvoľnenie lokality (december 2016).

Všetky práce uvádzané v tomto dokumente sa týkajú činností plánovania a preto sú súčasťou prvej etapy harmonogramu vyrad'ovania. Tento harmonogram, ktorý pôvodne počítal s obdobím rokov 2001 až 2016, už vykazuje omeškania. Začiatok činností bol posunutý na rok 2005, takže je potrebné posunúť aj všetky ďalšie etapy o asi 5 rokov.

Príloha 18. Stav súborov

1 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ 1. BLOKU

Manipulácie na zosumarizovaný stav jednotlivých systémov a zariadení primárneho a sekundárneho okruhu 1. bloku v režime D1 v tejto informácii sú uvedené v príslušných technologických prevádzkových predpisoch pre dané jednotlivé systémy a zariadenia primárneho a sekundárneho okruhu 1. bloku.

1.1 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ STROJNEJ ČASTI PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 1. BLOKU**1.1.1 Hlavné výrobné zariadenie primárnej a sekundárnej časti**

Prvý reaktorový blok JE V-1 (a s tým súvisiace zariadenie) je odstavený z prevádzky od 31.12.2006 na základe Vyhlásenia Slovenskej vlády č. 801/1999 zo dňa 14. septembra 1999.

Tomuto rozhodnutiu je prispôsobený stav, prevádzkyschopnosť a prevádzkovanie ešte potrebných zariadení pre režim D1 na 1. bloku JE V-1, ktoré sú popísané v nasledujúcom texte.

1.1.1.1 Zariadenia strojnej časti PO

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
PO	RE10Z-1 – vyvezené palivo, utesnený, tlak podľa stĺpca hladiny v KO. HCČ, PCČ, VHČČ el. zaistené. HUA otvorené, el. zaistené. Trasy HOP zatvorené, el. zaistené.	ČK	nie
KP	Armatúry vstreku zatvorené, el. zaistené. PVKO prevádzkyschopné. Odvzdušnenie KO DR30A-1 otvorené. BN prázdna, odsávanie zatvorené, trvale na drenáži. Armatúry prívodu N do KO a PVKO zatvorené.	KO zaplnený ČK	nie
ŠOV-1	Odpojená od PO. Armatúry el. zaistené. Otvorené odzdušnenia filtrov RE11-16A-3,4 zatvorené, el. zaistené. Stav armatúr rovnaký ako pre Režim 7 podľa 1-TPP-261, Príloha č.9.1.	Ionexy a ČK	nie
PG	PG zaplnené na max. hladinu, otvorené odzdušnenia. Armatúry odluhov a odkalov zatvorené a el.zaistené. Čerpadlo PG30Č-1 el. odistené. Prevádzkyschopný len chladič PG20T-1. Stav armatúr podľa 1-TPP-256, Príloha č.8.	Demivoda	nie

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
ND	Čerpadlá ND el. zaistené. Prevádzkyschopné pre dopĺňanie PO.	ČK	nie
SA	SA10Č-1 el. zaistené. Nádrž SA10N-1 prázdna. Systém odstavený z prevádzky.	prázdny	nie
BA	Systém BA zdrenážovaný Čerpadlá el. zaistené.	prázdny	nie
BK	Systém BK30 zdrenážovaný. Čerpadlo el. zaistené. Armatúry zatvorené.	prázdny	nie
MČ	Čerpadlá el. zaistené. Armatúry zatvorené a el. zaistené.	prázdny	nie
MS	Čerpadlá el. zaistené. Armatúry zatvorené a el. zaistené.	prázdny	nie
HD	Nádrž HD10N-1 je prázdna. Čerpadlá HDV, HDN el. zaistené. Armatúry HOPO zatvorené, el. zaistené. Armatúry HDV, HDN zatvorené.	prázdne	nie
SS	Čerpadlá SS el.zaistené. Armatúry zatvorené.	prázdny	nie
HNÚ	Čerpadlá HD45, ŠH10 el. odistené. Systém prevádzkyschopný podľa 1-TPP-252.		nie
TV	TV v prevádzke na BA30,40Č-1,ČD11,12Č-1, ČN30,40. TV na ostatné spotrebiče zatvorená.	TV	nie
TVD	TVD v prevádzke na ND čerpadlá. TVD na BA chladiče odstavená. TVD na systém HD a SR-65 odstavená. TVD v R045/1 z dôvodu podchádzania klapiek v prevádzke.	TV	nie
SV11	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z RS, BV, BS.	-	áno
SV12	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z hermetických priestorov.	-	áno

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
SV14	Prevádzkyschopné. Systém odsáva vzduch z hermetických priestorov (opravárenská ventilácia). Podľa potreby prevádzkovať podľa 5-TPP-265	-	nie
SV16	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestnosti R045/1.	-	áno
SR11	Motory ventilátorov odstavené, el. zaistené. Klapky TV20A-30,31 zatvorené.	TV	nie
SR12	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém zabezpečuje prívod vzduchu na BV.	-	nie
SR13	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém zabezpečuje prívod vzduchu na BS.	-	nie
SR14	Motor ventilátora SR14Č-1 odstavený z prevádzky, el. zaistený. Ručne ovládané klapky TV20A-41,42,49,50 zatvorené.	TV	nie
SR15	Motory ventilátorov SR15Č-1÷ 6 el. zaistené. TVD na chladiče odstavená – sú zatvorené ručné klapky TVD12A-1÷ 12.	TV	nie
SV03	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestností technologického zariadenia 1. a 2. bloku.	-	áno
SV05	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z ventilačného centra 1. a 2. bloku.	-	áno
P9	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém slúži na klimatizáciu dozorne reaktorovne.	-	áno
P6	Systém je prevádzkyschopný. Systém slúži na prívod vzduchu do skafandrov, podľa potreby prevádzkovať podľa 5-TPP-265.	-	áno
V14	V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestností určených pre prevádzkový personál.	-	nie
Pozn.	Ostatné vzduchotechnické systémy pre BPP a KRAO zostávajú v prevádzke podľa 5-TPP-265.		

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
ČS	System odstaveny z prevádzky. Uzatvorené hraničné armatúry. (1-TPP-256).	Demivoda	nie
ČD	System v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-270	Prevádzkové médiá	áno
ČN	System v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-269	Prevádzkové médiá	áno
ČB	System v prevádzke bez zmien podľa 1-TPP-257, 2-TPP-257	Prevádzkové médiá	áno
RB	System v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-267	Prevádzkové médiá	áno
PR	V prevádzke (podľa 5-TPP-271) – okrem: -odstavené zaistené čerpadlá: PR27Č-1 PR26Č-1 -vyprázdnené nádrže: PR14,15,17N-1, PR26N-1,2,3, PR27N-1	Prevádzkové médiá	áno
ČP	System v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-266	Prevádzkové médiá	áno
DZ	System rozvodu DZ v prevádzke bez zmien.	Médium podľa potreby	áno
ČK	System v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-258	áno	áno
TC13	DEKONTAMINÁCIA System dekontaminácie zostáva v prevádzke v plnom rozsahu. Dekontaminačné práce sú vykonávané dodávateľsky na základe zmluvy.	Dekontaminačné roztoky, prípadne ČK	áno
TC24	ZLOŽISKO PEVNÝCH A KVAPALNÝCH RAO Stáčacia stanica KRAO – v nominálnej prevádzke podľa 5-TPP-268.	-	áno
RČA	Na vretenách RČA (1.07.1.101.11÷66) namontované po 1 ks zaistovacích segmentov, ponechané po strate tlaku oleja v medzipolohe vymedzenej osadenými segmentami. Servopohony RČA el. zaistené.	Demivoda	nie
RBA	Armatúry ponechané v otvorenom stave. Servopohony RBA (1.07.1.103.1-6) el. zaistené.	Demivoda	nie
SHN do PG	Armatúry (1.0 7.1.105.1÷6) ponechané v zatvorenom stave. Servopohony SHN do PG el. zaistené.	Demivoda	nie
PSA PG	Uzatváracie armatúry (1.07.1.106.1-6) a regulačné ventily ponechané(1.07.1.350.1-6) v zatvorenom	Demivoda	nie

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
	stave. Servopohony uzatváracích armatúr a regulačných ventilov el. zaistené.		
IPV PG	Uzatvorením armatúr 1.07.2.521.1 a 1.07.2.521.2 odstavený zaistený vzduch na napájanie riadiacich prístrojov 1RP701.1-6 a 1RP702.1-6. IPV PG 1.07.1.701.1-6, 1.07.1.702.1-6 a 1.07.1.703.1-6 ponechané v tzv. pružinovom režime.	Demivoda	nie
HZ	Uzatvorená, nezahermetizovaná. Pracou SV12Č-3 (SV12Č-1,2) udržiavaný podtlak cca 180 Pa. V odôvodnených prípadoch je možné vykonávať potrebné činnosti (kontrola, údržba, priemyselné čistenie zariadení, atď.).	-	

Zariadenia strojnej časti sekundárneho okruhu

Parné turbíny TG11, TG12 s príslušenstvom

IV.1.1. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Turbogenerátor TG11, TG12	IV.1.2. odstavené z prevádzky, vychladené, zrušené vákuum, odtlakované - otvorené EA 1.04.1.162.1,2 – rušič vákuua, vypustené	IV.1.3. -	IV.1.4. nie
IV.1.5. Poznámka	IV.1.6. Zariadenie namanipulované podľa technologického predpisu 1-TPP-351 Turbosústroj TG 220 MW manipulačných predpisov 1-TPP-351/O06.1 a 2 – Parná turbína TG11 a TG12 po pare		
IV.1.7. Olejový systém TG11, TG12	IV.1.8. odstavené všetky olejové čerpadlá olejového systému TG11,12, olej z chladičov mazacieho oleja CHO TG, OH generátora, potrubí, sifónu od generátora zdrenážovaný do HON TG11,12, olej z HON TG11,12 úplne vypustený do centrálneho OH obj.621	IV.1.9. -	IV.1.10. nie
IV.1.11. Poznámka	IV.1.12. Zariadenie namanipulované podľa technologického predpisu 1-TPP-351 Turbosústroj TG 220 MW manipulačných predpisov 1-TPP-351/O07.1 a 2 – Olejové hospodárstvo TG11 a TG12		
IV.1.13. Hlavné kondenzátory HK TG11,12	IV.1.14. odstavené z prevádzky, vychladené po strane CCHV – vstupné UK 1.04.1.136.1-4 zatvorené, výstupné UK 1.04.1.137.1-4 zatvorené - HK TG11,12 po strane CCHV odtlakované, vypustené zaistené na Z-príkazy na otvorenie vrát vodných komôr HK TG11,12 na vysušenie (pasivácia trubkových zväzkov prirodzenou cirkuláciou vzduchu)	IV.1.15. -	IV.1.16. nie
	IV.1.17. odstavené z prevádzky,		

IV.1.1. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
	vychladené, odtlakované po strane kondenzátu – zostatkové prevádzkové hladiny v K1 a K2 HK vypustené		
IV.1.20. Kondenzátne čerpadlá KČ TG11, TG12	IV.1.21. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.22. -	IV.1.23. nie
IV.1.24. Systém hlavného kondenzátu TG11, TG12	IV.1.25. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.26. -	IV.1.27. nie
IV.1.28. Čerpadlá vodoprúdových výjev ČVV TG11, TG12	IV.1.29. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené	IV.1.30. -	IV.1.31. nie
IV.1.32. Jamy výjev TG11, TG12	IV.1.33. odstavené z prevádzky, vypustené	IV.1.34. -	IV.1.35. -
IV.1.36. Vákuový systém TG11, TG12	IV.1.37. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.38. -	IV.1.39. nie
IV.1.40. Ventilátory komínkovej pary VKP TG11, TG12	IV.1.41. odstavené z prevádzky	IV.1.42. -	IV.1.43. nie
IV.1.44. Upchávkový systém TG11, TG12	IV.1.45. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.46. -	IV.1.47. nie
IV.1.48. Komínkový systém TG11, TG12	IV.1.49. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.50. -	IV.1.51. nie
IV.1.52. Systém separácie a prihrievania pary SPP TG11, TG12	IV.1.53. odstavené z prevádzky, prirodzene vychladnuté, odtlakované, vypustené	IV.1.54. -	IV.1.55. nie
IV.1.56. Podávacie čerpadlá separátu PČS TG11, TG12	IV.1.57. odstavené z prevádzky, elektromotory PČS elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.58. -	IV.1.59. nie
IV.1.60. NT-	IV.1.61. odstavené	IV.1.62. -	IV.1.63. nie

IV.1.1. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
regenerácia TG11, TG12	z prevádzky, prirodzene vychladnutá, po strane hlavného kondenzátu vypustená, po parnej strane odtlakovaná, vypustená		
IV.1.64. Podávacie čerpadlá kondenzátu PČK TG11, TG12	IV.1.65. odstavené z prevádzky, elektromotory PČK elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.66. -	IV.1.67. nie
IV.1.68. VT-regenerácia TG11, TG12	IV.1.69. odstavené z prevádzky, prirodzene vychladnutá, po strane napájacej vody vypustená, po parnej strane odtlakovaná, vypustená	IV.1.70. -	IV.1.71. nie
IV.1.72. Kolektor pre spotrebiče CCHV TG11, TG12	IV.1.73. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené UK 1.07.2.174.1-4 do kolektorov spotrebičov TG11,12 zatvorené, potrubia prívodov CCHV za UK174 vypustené, chladiče CHVO GEN G1 a G2 po strane CCHV - vstupné armatúry zatvorené, výstupné armatúry zatvorené, chladiče po strane CCHV vypustené, chladiče CHO mazacieho oleja TG11,12 po strane CCHV - vstupné armatúry zatvorené, výstupné armatúry zatvorené, chladiče po strane CCHV vypustené, všetky chladiče CHVO GEN G1 a G2, chladiče CHO mazacieho oleja TG11,12 zaistené na Z-príkazy na otvorenie viek chladičov na vysušenie (pasivácia trubkových zväzkov prirodzenou cirkuláciou vzduchu).	IV.1.74. -	IV.1.75. nie

Napájacia stanica 1. bloku

IV.1.76. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
-------------------------------	---------------------	------------------------	------------

IV.1.76. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
ENČ 11-15	IV.1.77. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené čerpádlá ENČ po strane napájacej vody odtlakované, vypustené olej z olejových nádrží OH ENČ prečerpaný do centrálneho OH obj.621	IV.1.78. -	IV.1.79. nie
IV.1.80. Poznámka	IV.1.81. Zariadenie namanipulované podľa technologického predpisu 1-TPP-352 Napájacie zariadenie bloku manipulačných predpisov 1-TPP-352/O03.1 až 5 – ENČ 11 až 15 1-TPP-351/O04 – Spoločné zariadenia ENČ 1. bloku		
IV.1.82. HNČ 11,12	IV.1.83. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené, čerpádlá HNČ po strane napájacej vody odtlakované, vypustené	IV.1.84. -	IV.1.85. nie
IV.1.86. Systém dávkovania čpavku DČ NH ₃ 1. bloku do sania ENČ	IV.1.87. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.88. -	IV.1.89. nie
IV.1.90. Potrubia CCHV pre ENČ 1. bloku	IV.1.91. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené EA 1.07.2.168.1,2 prívodu CCHV pre ENČ 1. bloku zatvorené. EA 1.07.2.169.1,2 odvodu CCHV z ENČ 1. bloku zatvorené. Prívodné potrubia CCHV pre ENČ, ENČ po strane CCHV, odvodné potrubia CCHV z ENČ vypustené	IV.1.92. -	IV.1.93. nie

Dochladzovanie PO 1. bloku

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Dochladzovanie PO 1. bloku	odstavené z prevádzky, elektromotory DČ elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	-	nie

Centrálna čerpacia stanica CČS V-1 – terciárny okruh CCHV

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
Čerpadlá cirkulačnej chladiacej vody 6DR č.1-4	odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené	Zavodnené CCHV	nie

Chladiace veže CHV V-1 – terciárny okruh CCHV a vratná TCHV z dochladzovania

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
Chladiace veže CHV č. 1-4	odstavené z prevádzky 3 CHV - armatúry na sprchy a obtoky do bazéna CHV č.1,2,4 zatvorené, Po trvalom odstavení 2.bloku na dochladzovanie prepnúť CHV č.3 - v prevádzke zostane chladiaca veža č.3 z dôvodu vratnej TCHV do terciárneho okruhu CCHV.	zaplnené CCHV	áno

1.1.1.2 Ostatné zariadenia sekundárneho okruhu

Popisuje ostatné zariadenia na sekundárnom okruhu JE V-1 hlavne na vonkajších zariadeniach.

Nábehová a rezervná kotolňa NaRK V-1

V prevádzkyschopnom stave podľa TPP. Rozdeľovač pary v NaRK V-1 slúži na distribúciu dodávanej pary z JE V-2 do CZT – VS pre JAVYS, a.s., do prevádzok VYZ a prípadne do prevádzok V-1.

Ak budú parné kotle K-1, K-2, K-3, K-4 odstavené, trvale ich držať v horúcej rezerve na cudziu paru z parovodu V-1/V-2.

Kondenzáty z odvodnení spoločných parovodov a zo spoločných prevádzok V-1

Kondenzáty z odvodnení prepoja kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi, para na ŠOV 3,4 odvedené do ZNK 1. bloku.

Kondenzáty zo ŠOV-3,4 (ČN30,40) odvedené do ZNK 1. bloku.

Kondenzát z kondenzátneho potrubia parovodov z PK-11,17, vratný kondenzát zo špeciálnej práčovne, kondenzát z odvodnení parovodu NaRK – HVB V-1 v obj.490 V-1 na 1. bloku a z parovodu do CHÚV v obj.490 V-1 na 1. bloku, RS 1,2/0,7 MPa a odvodnení VS490/1, vratný kondenzát o ohrievačov VS490/1 trvale odvádzať cez zbernicu odvodnení TG11, TG12 cez otvorené uzatváracie dve rA 1.07.2.964.1,2 na potrubiach DN200 spoločného prívodu kondenzátu zo zbernic odvodnení parovodov TG11, TG12 do expandérov ZNK 1. bloku. Zatvorená bude rA 2.07.2.851.1 prepoja zbernic odvodnení 1. a 2.bloku do ZNK (od 2.bloku).

Kondenzát zo ZNK 1. bloku prečerpávať novými kondenzátnymi čerpadlami ZNK 1. bloku 1.07.2.22.1,2 do JE V-2. Diaľkovo v automatickom režime ovláda TP-VZ z touch-panela (dotykový panel) na BD 1. bloku. Núdzovo môže ovládať miestne SEZ - zariadení SO - zmenový, pričom treba brať do úvahy nepôsobenie automatík z miesta.

Kolektor 0,7 MPa 1. bloku

Kolektor 0,7 MPa 1. bloku bude v štandardnom režime v studenej rezerve príp. v náhradnom režime v prevádzke pre transport pary od NaRK V-1 cez pôvodnú RS 1,2/0,7 MPa na 1.bloku do prepoja kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi. Počas prevádzky kolektora 0,7 MPa 1. bloku budú v prevádzke cez odvádzacie kondenzátu všetky odvodnenia z kolektora 0,7 MPa 1. bloku, ktoré majú odvod kondenzátu do ZNK. Odvodnenia s odvodom kondenzátu do HK TG11,12 budú odstavené.

Zariadenie prevádzkované podľa technologického prevádzkového predpisu 1-TPP-357 – Pomocné okruhy TG 220 MW, kapitola IV.8.4 - kolektor 0,7 MPa 1. bloku.

Prepoj kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi

Prepoj kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi v štandardnom režime napájaný parou od NaRK V-1 parovodom okolo ČS TVD cez novú RS 1,2/0,7 MPa na 2.bloku, v náhradnom režime napájaný parou od NaRK V-1 parovodom v potrubnom kanáli PK-11,17 cez pôvodnú RS 1,2/0,7 MPa na 1.bloku, kolektor 0,7 MPa 1. bloku.

Z prepoja kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi dodávať paru do:

- parovodu pre ŠOV-3,4,
- parovodu do CHÚV (malá RS v strojovni na 1. bloku zatvorená),
- parovodu do špeciálnej práčovne,
- parovodmi do PO na dekontamináciu (v prípade potreby).

Výmenníková stanica VS490/1

Zberač a rozdeľovač obehovej vykurovacej vody VS490/1 prerobený na odovzdávaciu stanicu OS490/1 vetvy č.9 obehovej vykurovacej vody.

Ostatné zariadenia 1. bloku v strojovni V-1

Po trvalom odstavení 2.reaktorového bloku JE V-1 prevádzkovať odvod TCHV na riedenie odpadných vôd v socomane z technologického kondenzátora TK č. 1, príp. TK č. 2 cez rA 1.07.2.609.1 (2). Uzatváracie rA odluhov CCHV z TG12 a TG21 trvale zatvorené.

TP-VZ V-1 spolu s Technikom radiačnej bezpečnosti – vedúcim zmeny V-1 ekonomicky riadiť riedenie nízkoaktívnych odpadov do Socomanu a hlavne trvalý prietok cez čerpadlá dozimetrickej kontroly OV do SC.

TP-VZ V-1 spolu s Technikom radiačnej bezpečnosti – vedúcim zmeny V-1 ekonomicky riadiť riedenie nízkoaktívnych odpadov, príp. iných odpadových vôd do Socomanu. Prietok cez čerpadlá dozimetrickej kontroly OV do SC je tvorený odpadovými vodami z ČOV – Bioclár a sanačným čerpaním vrtov A-1. V čase, keď nie je vypúšťanie nízkoaktívnych odpadov z JE V-1, odvod TCHV na riedenie odpadných vôd v socomane z technologického kondenzátora TK č. 1, príp. TK č. 2 cez rA 1.07.2.609.1 (2) je odstavený.

Vychladzovacia nádrž a čerpadlo VN 1. bloku k dispozícii v automatickom režime pre prípad prepadu kondenzátu zo ZNK 1. bloku.

Chemická úprava vody CHÚV V-1

Spoločná prevádzka – použitie pre 1. a 2.blok aj spoločné prevádzky JE V-1 podľa TPP na výrobu demi-vody.

Superhavarijné napájanie PG - SHNČ

Spoločná prevádzka – systém odstavený, vydrenážovaný.

Vzduchotechnické systémy VZT 1. bloku

Bez obmedzenia trvale alebo podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Chladiaca stanica havarijnej vzduchotechniky TRANE 1. bloku

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Diesलगenerátorová stanica pre 1. blok – DG 2, DG2R

Podľa KUP-diesलगenerátory DG 2R, DG2 v studenej rezerve.

TVD 1. a 2. podsystem

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Okruh TCHV JE V-1

Bez obmedzenia v prevádzkyschopnom stave podľa TPP 1. a 2. vetva TCHV pre 1. a 2. blok JE V-1 aj spoločné prevádzky.

Prevádzkovať len jedno čerpadlo technickej vody.

AT-stanica a rozvod požiarnej vody JE V-1

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

1.2 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ ELEKTROČASTI PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 1. BLOKU

Prvý reaktorový blok JE V-1 (a s tým súvisiace elektrické zariadenie) je odstavený z prevádzky od 31.12.2006 na základe Vyhlásenia Slovenskej vlády č. 801/1999 zo dňa 14. septembra 1999.

Tomuto rozhodnutiu je prispôsobený stav, prevádzkyschopnosť a prevádzkovanie ešte potrebných elektrozaariadení pre režim D1 na 1. bloku JE V-1, ktoré sú popísané v nasledujúcom texte.

1.2.1 Rezervné napájanie (T1R)

Systém rezervného napájania 1. bloku je hlavným zdrojom elektrickej energie pre všetky spotrebiče 1. bloku, aj keď sú požiadavky na rezervné napájanie značne redukované. Napájaný je z rezervného transformátora T1R alebo T2R. V prípade napájania VS 1. bloku z transformátora T1R a VS 2. bloku z transformátora T2R sú spojky rezervných prípojnic 6 kV A1-A2, B1-B2 rozopnuté, AZR je obojstranný a navolený. V prípade napájania VS obidvoch blokov súčasne len z jedného transformátora T1R alebo T2R sú príslušné spojky rezervných prípojnic 6 kV medzi 1. a 2. blokom zopnuté, to znamená, že rezervné prípojnice 6 kV 1. a 2. bloku sú prepojené

1.2.2 Zaistené napájanie II. kategórie 6 kV

Pod napätím ostávajú obidve sekcie rd6-08.11 a rd6-08.12 z dôvodu zaistenia napájania úsekových rozvádzačov 0,4 kV. Navyše sekcia rd6-08.12 zabezpečuje napájanie sekcie r6-08.12b, ktorá napája rezervný transformátor 2. bloku T30R pre rozvádzače 0,4 kV.

V prevádzke sú nasledovné zariadenia:

- zopnuté spínače N02.11d a N02.11b (sekcia r6-08.11b pod napätím),
- zopnuté spínače N02.12d a N02.12b (sekcia r6-08.12b pod napätím),
- zopnuté spínače na transformátore A.T21d (rozdávzač A.rd0,4-08.11 pod napätím).
- zopnuté spínače na transformátore B.T22d (rozdávzač B.rd0,4-08.12 pod napätím).

Prevádzkyschopná pod napätím zostáva aj sekcia r6-08.13 so všetkými príslušnými vypínačmi. Sekcie rd6-08.11,12 a r6-08.13 sa prevádzkujú v zmysle predpisu 1-TPP-451. Diesलगenerátory DG1R, DG2R, DG2 a DG4 sú v režime revízia podľa 1-TPP-450 a ich 6 kV vypínače sú zaistené.

1.2.3 Nezaistené napájanie 6 kV

Po konečnom vyvezení jadrového paliva z 1. bloku zostáva naďalej v prevádzke systém 6 kV nezaisteného napájania, potrebný zväčša pre napájanie rozvádzačov 0,4 kV.

Systém 6 kV nezaisteného napájania je v prevádzke nasledovne:

- **Sekcie rg6-08.11 a rg6-08.12** sú vypnuté a zaistené.
- **Sekcia r6-08.11a** v prevádzke v štandardom režime, napájaná z prípojnice rezervného napájania A1. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora T55 pre pomocnú kotolňu.

- **Sekcia r6-08.12a** v prevádzke v štandardom režime, napájaná z prípojnice rezervného napájania B1. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora 9CT01 pre MSVP.
- **Sekcia r6-08.11b** v prevádzke v štandardom režime, napájaná zo sekcie rd6-08.11. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora vonkajších objektov, svetelných a úsekových rozvádzačov.
- **Sekcia r6-08.12b** bude pokračovať v prevádzke v štandardom režime, napájaná zo sekcie rd6-08.12. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora T30R pre rezervné napájanie systému 0,4 kV 2. bloku.

Systém 6 kV nezaisteného napájania 1. bloku je v prevádzke v zmysle predpisu 1-TPP-452.

Napájanie systému 6 kV nezaisteného napájania je zabezpečené z rezervného transformátora T1R.

1.2.4 Zaistené napájanie I. kategórie

Systém I.kategórie zaisteného napájania je v prevádzke okrem motorgenerátorov A.MG-08.11 a B.MG-08.12 v nasledovnom rozsahu:

1. Systém zaisteného napájania I. kategórie A. redundancie t.j.:

- úsekový rozvádzač SYZAN I. kategórie 0,4 kV (A.rz0,4-08.11), usmerňovač A.US11,
- úsekový rozvádzač 220 V = (A.ru220-08.11, ru 220-08.11)
- batérová napájacia skriňa A.BES11,
- akubateria AKU11

2. Systém zaisteného napájania I. kategórie B redundancie t.j.:

- úsekový rozvádzač SYZAN I.kategórie 0,4 kV (B.rz0,4-08.12),
- usmerňovač B.US12,
- úsekový rozvádzač 220 V = (B.ru220-08.12, ru220-08.12),
- batérová napájacia skriňa B.BES12,
- akubateria AKU12

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV zaisteného napájania zostávajú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču bude príslušný rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 1-TPP-453.

1.2.5 Zaistené napájanie II. kategórie 0,4 kV

Úsekové rozvádzače II. kategórie zostávajú napájané z príslušných 6 kV sekcií. V prípade výpadku nadradenej sekcie 6 kV je možné obnovenie napájania úsekových rozvádzačov Ard0,4-08.11 a Brd0,4-08.12 ručne, z rezervného prívodu alebo z príslušného DG. Systém 0,4 kV zaisteného napájania zostáva v prevádzke v rozsahu, potrebnom pre prevádzku zostávajúceho zariadenia.

Systém pracuje v nasledovnom režime:

- Rozvádzač Ard0,4-08.11 je napájaný zo sekcie rd6-08.11 s možnosťou prepnutia na rezervný prívod z r0,4-08.11,
- Rozvádzač rd0,4-08.12 je napájaný z pracovného prívodu z rd6-08.12 s možnosťou prepnutia na rezervný prívod z r0,4-08.12.

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV zaisteného napájania zostanú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču bude tento rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 1-TPP-451.

1.2.6 Nezaistené napájanie 0,4 kV

Systém 0,4 kV nezaisteného napájania je v prevádzke ako hlavný rozvodný systém pre 0,4 kV spotrebiče 1.bloku JE V1.

Rozvádzače r0,4-08.13 a r0,4-08.14 sú vypnuté a zaistené.

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV nezaisteného napájania zostanú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču, bude tento rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 5-TPP-462.

1.2.7 Rezervné napájanie na úrovni 0,4 kV medzi blokmi

Systém rezervného napájania rozvádzačov 0,4 kV medzi blokmi je v prevádzke z dôvodu zabezpečenia rezervného napájania spoločných rozvádzačov 0,4 kV.

V prevádzke zostávajú oba transformátory T20R (napájaný z r6-08.22b) a T30R (napájaný z r6-08.12b) a všetky spoločné rozvádzače 0,4 kV. Tieto budú napájané štandardne z príslušných sekcií 6 kV cez transformátory 6,3/0,4 kV. V prípade výpadku základného zdroja bude napájanie týchto rozvádzačov zabezpečené z transformátorov T30R a T20R.

Systém rezervného napájania na úrovni 0,4kV medzi blokmi prevádzkovať v zmysle predpisu 5-TPP-462.

1.2.8 Rozvodňa R713

Z dôvodu zabezpečenia napájania r6-08.23, III. sieťového prípoja V2 a vonkajších objektov je nutné ponechať rozvodňu R-713 pod napätím pre prevádzku zostávajúceho zariadenia.

Rozvodňu R-713 prevádzkovať podľa predpisov 5-TPP-460, 5-TPP-454 a 5-TPP-471.

1.2.9 Penohasenie

Systém penohasenia zostáva v plnom rozsahu v prevádzke a jeho obsluha sa vykonáva podľa prevádzkového predpisu 5-TPP-474 Penohasenie.

1.3 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ SKR PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 1. BLOKU

Meracie obvody (tlaku, tlak.diferencie, teploty, hladiny, prietoku atď) sú udržiavané v prevádzkyschopnom stave ak je v prevádzke príslušná technológia

1.3.1 Zariadenie SKR PO

V nasledujúcom popise je uvedený stav SKR systémov :

Názov systému	Stav
Meranie hladín v nádržiach systému ZT	v prevádzke - funkčný
Meranie koncentrácie H_3BO_3 v ČN30(40)Z-2	v prevádzke – funkčný
Systémy SOTN, SOTH výstupy, RS pod napätím	nefunkčné, odpojené
Meranie hladiny v TNR reaktora – PAMS napájania	nefunkčné, odpojené od
Meranie n-toku KNI napájania	nefunkčné, odpojené od
Meranie teplôt na výstupe palivových kaziet VRK	nefunkčné
Merania systému PAMS – panely zapisovačov merania funkčné	panel pod napätím, vybrané
Meranie vodíka v barbotážnej nádrži	v prevádzke – funkčné
Meranie vodíka v nádrži nečistého kondenzátu, v jímke únikov	nefunkčné
Systémy SKR umiestnené na DR, m.č.V113	v prevádzke – funkčné
Meranie na VZT systémoch v KP na +10,5m (V-centrum)	v prevádzke – funkčné
Meranie n-toku 1. a 2. redundancia TXS	neprevádzkovaný
Riadiaci systém ochrany reaktora /RTS, ESFAS, ROM/ 1. a 2. redundancia TXS	neprevádzkovaný
Regulátor výkonu /ARM/	neprevádzkovaný
Reaktimeter	neprevádzkovaný
Systém ochrany a riadenia reaktora /SORR/	neprevádzkovaný
Zariadenie na meranie doby pádu HRK /PPK-HRK/	neprevádzkovaný
Regulačné obvody PO ako v R7	neprevádzkovaný

SKR pre reguláciu VZT systémov a požiarnych klapiek	prevádzkovaný
SKR odparky ČN-30	prevádzkovaný
SKR odparky ČN-40	prevádzkovaný

1.3.2 Zariadenie SKR SO

Meranie hladiny nafty a monitorovanie únikov nafty	v prevádzke – funkčný
Ochranu turbogenerátora TG11,12 napájania	nefunkčné, odpojené od napájania
Diagnostický a monitorovací systém chvení a predĺžení rotorov TG –systém BENTLY NEVADA	nefunkčné, odpojené od napájania
Systém meraní teplôt ložísk TG – DIAMO napájania	nefunkčné, odpojené od napájania
Filtračné zariadenie cirkulačnej vody–TAPROGGE –radiaci systém	zdemontované
Meranie axiálneho posuvu ENČ –WEIR napájania	nefunkčné, odpojené od napájania
Meranie čistoty vodíka v generátore CALDOS napätím	nefunkčné, panel pod napätím
Meranie úniku vodíka v strojojni SIEGER	nefunkčné
Aparatúra BIAS-4 v objekte SO644-vodíkové hospodárstvo	v prevádzke – funkčné
Meranie chemických veličín v expreslaboratóriách -1bl. napájania	nefunkčné, odpojené od napájania
Meranie L a vodivosti v ZNK- v prevádzke A5B1	funkčné, využíva projekt A5B1
Systém penohasenia-1.blok	v prevádzke – funkčné
Regulátor výkonu TVER pre TG11 a TG12	neprevádzkovaný
Regulačné obvody SO ako v R7	neprevádzkovaný

1.3.3 Zariadenie SKR - diagnostické systémy

ALÜS - Diagnostický systém dozorovania únikov PO	neprevádzkovaný
SMÚ-V - Diagnostický systém dozorovania únikov PO obojblokový	prevádzkovaný
meraním vlhkosti	systém
Dakel-LMS-2 - Diagnostický systém pre dozorovanie netesnosti parovodov PG a HPK	neprevádzkovaný
Dakel-Xedo-9 - Diagnostický systém dozorovania netesností potrubia HOPO	neprevádzkovaný
SVČ - Diagnostický systém pre detekciu voľných častí	neprevádzkovaný
SHCČ - Diagnostický systém HCC	neprevádzkovaný

SÜS - Diagnostický systém monitorovania vibrácií	neprevádzkovaný
SVRD - Diagnostický systém vnútroreaktorovej diagnostiky	neprevádzkovaný
SNŠD - Diagnostický systém neutrónovo - šumovej diagnostiky	neprevádzkovaný
CÚZKPO - Diagnostický systém cyklického a únavového zaťaženia komponentov PO	neprevádzkovaný
Dakel-Xedo-3 - Diagnostický systém akustickej emisie	neprevádzkovaný

1.3.4 Zariadenie SKR - TPS

Pracovná stanica TIS – OSO	neprevádzkovaný
Pracovná stanica TIS - panel 10 BD1	neprevádzkovaný
Pracovná stanica TIS - panel 13 BD1	neprevádzkovaný
TOPRE QNX	neprevádzkovaný
TOPRE PC hlavný systém	neprevádzkovaný
TOPRE PC záložný systém	neprevádzkovaný
Technologický informačný systém (TIS) pre 1.blok	prevádzkovaný
Aktívne prvky TIS	prevádzkovaný
SYSCOM	prevádzkovaný
Ručné ovládanie pohonov bezp. systémov	

2 ZÁVER

Popísaný stav jednotlivých systémov a zariadení primárneho a sekundárneho okruhu 1. bloku v režime D1 je namanipulovaný zmenovým personálom podľa príslušných prevádzkových predpisov

3 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ 2. BLOKU

Manipulácie na zosumarizovaný stav jednotlivých systémov a zariadení primárneho a sekundárneho okruhu 2. bloku v režime D1 v tejto informácii sú uvedené v príslušných technologických prevádzkových predpisoch pre dané jednotlivé systémy a zariadenia primárneho a sekundárneho okruhu 2. bloku.

3.1 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ STROJNEJ ČASTI PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 2. BLOKU**3.1.1 Hlavné výrobné zariadenie primárnej a sekundárnej časti**

Druhý reaktorový blok JE V-1 (a s tým súvisiace zariadenie) je odstavený z prevádzky od 31.12.2008 na základe Vyhlásenia Slovenskej vlády č. 801/1999 zo dňa 14. septembra 1999.

Tomuto rozhodnutiu je prispôsobený stav, prevádzkyschopnosť a prevádzkovanie ešte potrebných zariadení pre režim D1 na 2. bloku JE V-1, ktoré sú popísané v nasledujúcom texte.

3.1.1.1 Zariadenia strojnej časti PO

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
PO	IV.1.94. RE60Z-1 – vyvezené palivo, zmontovaný, neutesnený, zaplnený demivodou pod HDR. HCČ, PCČ, VHČČ el. zaistené. HUA otvorené, el. odistené. Trasy HOP zatvorené, el. zaistené.	IV.1.95. Demivoda	IV.1.96. nie
IV.1.97. KP	IV.1.98. Armatúry vstreku zatvorené, el. zaistené. PVKO prevádzkyschopné. Odvzdušnenie KO DR80A-1 otvorené. BN prázdna, odsávanie zatvorené, trvale na drenáži. Armatúry prívodu N do KO a PVKO zatvorené.	IV.1.99. prázdny	IV.1.100. nie
IV.1.101. ŠO V-1	IV.1.102. Odpojená od PO. Armatúry el. zaistené. Otvorené odvzdušnenia filtrov RE61-66A-3,4 zatvorené, el. odistené. Stav armatúr rovnaký ako pre Režim 7 podľa 2-TPP-261, Príloha č.9.1.	IV.1.103. Ionexy a ČK	IV.1.104. nie
IV.1.105. PG	IV.1.106. PG zaplnené na max. hladinu, otvorené odvzdušnenia. Armatúry odluhov a odkalov zatvorené a el.zaistené. Čerpadlo PG80Č-1 el. odistené. Systém odluhov,a odkalov PG odstavený z prevádzky podľa PP 2-TPP-256.	IV.1.107. Demivoda	IV.1.108. nie

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
	Prevádzkyschopný len chladič PG70T-1.		
IV.1.109. ND	IV.1.110. Čerpadlá ND el. zaistené. Prevádzkyschopné pre dopĺňanie PO.	IV.1.111. ČK	IV.1.112. ni e
IV.1.113. SA	IV.1.114. SA60Č-1 el. zaistené. SA60N-1 prázdna. Systém odstavený z prevádzky.	IV.1.115. prázdny	IV.1.116. ni e
IV.1.117. BA	IV.1.118. BS zaplnený na nom. hladinu s demivodou, v BS 2. bloku sú uložené tieniace kazety. Čerpadlá el. zaistené.	IV.1.119. Demivoda	IV.1.120. ni e
IV.1.121. BK	IV.1.122. Systém BK80 zdrenážovaný. Čerpadlo el. zaistené. Armatúry zatvorené.	IV.1.123. prázdny	IV.1.124. ni e
IV.1.125. MČ	IV.1.126. Čerpadlá el. zaistené. Armatúry zatvorené a el. zaistené.	IV.1.127. prázdny	IV.1.128. ni e
IV.1.129. MS	IV.1.130. Čerpadlá el. zaistené. Armatúry zatvorené a el. zaistené.	IV.1.131. prázdny	IV.1.132. ni e
IV.1.133. HD	IV.1.134. Nádrž HD60N-1 prázdna. Čerpadlá HDV, HDN el. zaistené. Armatúry HOPO zatvorené, el. zaistené. Armatúry HDV, HDN zatvorené.	prázdny	IV.1.135. ni e
IV.1.136. SS	IV.1.137. Čerpadlá SS el.zaistené.	IV.1.138. prázdny	IV.1.139. ni e
IV.1.140. HN Ú	IV.1.141. Čerpadlá HD95, ŠH60 el. odistené. Systém prevádzkyschopný podľa 2-TPP-252.		IV.1.142. ni e
IV.1.143. TV	IV.1.144. TV v prevádzke na BA80,90Č-1, ČD61,62Č-1, ČN30,40. TV na ostatné spotrebiče zatvorená.	IV.1.145. TV	IV.1.146. ni e
IV.1.147. TV D	IV.1.148. TVD na ND čerpadlá v prevádzke. TVD na BA chladiče odstavená. TVD na systém HD a SR-65 odstavená. TVD v R045/2 z dôvodu podchádzania klapiek v prevádzke.	IV.1.149. TV	IV.1.150. ni e
IV.1.151. SV	IV.1.152. V prevádzke	IV.1.153. -	IV.1.154. á

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
61	podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z RS, BV, BS.		no
IV.1.155. 62	SV IV.1.156. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z hermetických priestorov.	IV.1.157. -	IV.1.158. á no
IV.1.159. 64	SV IV.1.160. Prevádzkyschop né. Systém odsáva vzduch z hermetických priestorov (opravárenská ventilácia). Podľa potreby prevádzkovať podľa 5-TPP-265	IV.1.161. -	IV.1.162. ni e
IV.1.163. 66	SV IV.1.164. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestnosti R045/2.	IV.1.165. -	IV.1.166. á no
IV.1.167. 61	SR IV.1.168. Motory ventilátorov odstavené, el. zaistené. Klapky TV70A-30,31 zatvorené.	IV.1.169. TV	IV.1.170. ni e
IV.1.171. 62	SR IV.1.172. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém zabezpečuje prívod vzduchu na BV.	IV.1.173. -	IV.1.174. ni e
IV.1.175. 63	SR IV.1.176. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém zabezpečuje prívod vzduchu na BS.	IV.1.177. -	IV.1.178. ni e
IV.1.179. 64	SR IV.1.180. Motor ventilátora SR64Č-1 odstavený z prevádzky, el. zaistený. Ručne ovládané klapky TV70A- 41,42,49,50 zatvorené.	IV.1.181. TV	IV.1.182. ni e
IV.1.183. 65	SR IV.1.184. Motory ventilátorov SR65Č-1÷ 6 el. zaistené. TVD na chladiče odstavená – sú zatvorené ručné klapky TVD62A-1÷ 12.	IV.1.185. TV	IV.1.186. ni e
IV.1.187. 03	SV IV.1.188. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestností technologického zariadenia 1. a 2. bloku.	IV.1.189. -	IV.1.190. á no
IV.1.191. 05	SV IV.1.192. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z ventilačného centra 1. a 2.bloku.	IV.1.193. -	IV.1.194. á no
IV.1.195.	P9 IV.1.196. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém slúži na klimatizáciu	IV.1.197. -	IV.1.198. á no

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
	dozorne reaktorovne.		
IV.1.199. P6	IV.1.200. Systém je prevádzkyschopný. Systém slúži na privod vzduchu do skafandrov, podľa potreby prevádzkovať podľa 5-TPP-265.	IV.1.201. -	IV.1.202. á no
IV.1.203. V1 4a	IV.1.204. V prevádzke podľa 5-TPP-265. Systém odsáva vzduch z miestností určených pre prevádzkový personál.	IV.1.205. -	IV.1.206. ni e
IV.1.207. Po zn.	IV.1.208. Ostatné vzduchotechnické systémy pre BPP a KRAO zostávajú v prevádzke podľa 5-TPP-265.		
IV.1.209. ČS	IV.1.210. Systém odstavený z prevádzky. Uzatvorené hraničné armatúry.(2-TPP-256).	IV.1.211. Demivoda	IV.1.212. ni e
IV.1.213. ČD	IV.1.214. Systém v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-270	IV.1.215. Prevádzkové médiá	IV.1.216. á no
IV.1.217. ČN	IV.1.218. Systém v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-269	IV.1.219. Prevádzkové médiá	IV.1.220. á no
IV.1.221. ČB	IV.1.222. Systém v prevádzke bez zmien podľa 1-TPP-257, 2-TPP-257	IV.1.223. Prevádzkové médiá	IV.1.224. á no
IV.1.225. RB	IV.1.226. Systém v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-267	IV.1.227. Prevádzkové médiá	IV.1.228. á no
IV.1.229. PR	IV.1.230. V prevádzke (podľa 5-TPP-271) – okrem: -odstavené zaistené čerpadlá: PR76Č-1,2 PR77Č-1,2 -vyprázdnené nádrže: PR14,15,17N-1,PR26N-1,2,3,PR27N-1	IV.1.231. Prevádzkové médiá	IV.1.232. á no
IV.1.233. ČP	IV.1.234. Systém sa prevádzkuje podľa 5-TPP-266	IV.1.235. Prevádzkové médiá	IV.1.236. á no
IV.1.237. DZ	IV.1.238. Systém rozvodu DZ v prevádzke bez zmien.	IV.1.239. Médium podľa potreby	IV.1.240. á no
IV.1.241. ČK	IV.1.242. Systém v prevádzke bez zmien podľa 5-TPP-258	IV.1.243. áno	IV.1.244. á no
IV.1.245. TC 13	IV.1.246. DEKONTAMINÁ CIA Systém dekontaminácie zostáva v prevádzke v plnom rozsahu.	IV.1.247. Dekontaminačné roztoky, prípadne ČK	IV.1.248. á no

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
	Dekontaminačné práce sú vykonávané dodávateľsky na základe zmluvy.		
IV.1.249. TC 24	IV.1.250. ZLOŽISKO PEVNÝCH A KVAPALNÝCH RAO Stáčacia stanica KRAO – v nominálnej prevádzke podľa 5-TPP-268.	IV.1.251. -	IV.1.252. á no
IV.1.253. A RČ	IV.1.254. Na vretenách RČA (2.07.1.101.11÷66) namontované po 1 ks zaist'ovacích segmentov, ponechané po strate tlaku oleja v medzipolohe vymedzenej osadenými segmentami. Servopohony RČA el. zaistené.	IV.1.255. Demivoda	IV.1.256. ni e
IV.1.257. A RB	IV.1.258. Armatúry ponechané v otvorenom stave. Servopohony RBA (2.07.1.103.1-6) el. zaistené.	IV.1.259. Demivoda	IV.1.260. ni e
IV.1.261. SH N do PG	IV.1.262. Armatúry (2.07.1.105.1÷6) ponechané v zatvorenom stave. Servopohony SHN do PG el. zaistené.	IV.1.263. Demivoda	IV.1.264. ni e
IV.1.265. A PG PS	IV.1.266. Uzatváracie armatúry (2.07.1.106.1-6) a regulačné ventily ponechané(2.07.1.350.1-6) v zatvorenom stave. Servopohony uzatváracích armatúr a regulačných ventilov el. zaistené.	IV.1.267. Demivoda	IV.1.268. ni e
IV.1.269. PG IPV	IV.1.270. Uzatvorením armatúr 2.07.2.521.1 a 2.07.2.521.2 odstavený zaistený vzduch na napájanie riadiacich prístrojov 2RP07.1.701.1-6 a 2RP07.1.702.1-6. IPV PG 2.07.1.701.1-6, 2.07.1.702.1-6 a 2.07.1.703.1-6 ponechané v tzv. pružinovom režime.	IV.1.271. Demivoda	IV.1.272. ni e

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médiom	OaB
IV.1.273. HZ	IV.1.274. Uzatvorená, nezahermetizovaná. Prácou SV62Č-3 (SV62Č-1,2) udržiavaný podtlak cca 180 Pa. V odôvodnených prípadoch je možné vykonávať potrebné činnosti (kontrola, údržba, priemyselné čistenie zariadení, atď.).	IV.1.275. -	

Zariadenia strojnej časti sekundárneho okruhu - Parné turbíny TG21, TG22 s príslušenstvom

IV.1.276. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Turbogenerátor TG21, TG22	IV.1.277. odstavené z prevádzky, vychladené, zrušené vákuum, odtlakované - otvorené EA 2.04.1.162.1,2 – rušič vákua, vypustené	IV.1.278. -	IV.1.279. nie
IV.1.280. Olejový systém TG21, TG22	IV.1.281. odstavené všetky olejové čerpadlá olejového systému TG21,22, olej z chladičov mazacieho oleja CHO TG, OH generátora, potrubí, sifónu od generátora zdrenážovaný do HON TG21,22, olej z HON TG21,22 úplne vypustený do centrálneho OH obj.621	IV.1.282. -	IV.1.283. nie
IV.1.284. Hlavné kondenzátory HK TG21,22	IV.1.285. odstavené z prevádzky, vychladené po strane CCHV – vstupné UK 2.04.1.136.1-4 zatvorené, výstupné UK 2.04.1.137.1-4 zatvorené - HK TG21,22 po strane CCHV odtlakované, vypustené Vodné komory HK TG21,22 zatvorené	IV.1.286. -	IV.1.287. nie
	IV.1.288. odstavené z prevádzky, vychladené, odtlakované po strane kondenzátu – zostatkové prevádzkové hladiny v K1 a K2 HK vypustené	IV.1.289. -	IV.1.290. nie

IV.1.276. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
IV.1.291. Kondenzátne čerpadlá KČ TG21, TG22	IV.1.292. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.293. -	IV.1.294. nie
IV.1.295. Systém hlavného kondenzátu TG21, TG22	IV.1.296. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.297. -	IV.1.298. nie
IV.1.299. Čerpadlá vodoprúdových výjev ČVV TG21, TG22	IV.1.300. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené	IV.1.301. -	IV.1.302. nie
IV.1.303. Jamy výjev TG21, TG22	IV.1.304. odstavené z prevádzky, vypustené	IV.1.305. -	IV.1.306. -
IV.1.307. Vákuový systém TG21, TG22	IV.1.308. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.309. -	IV.1.310. nie
IV.1.311. Ventilátory komínkovej pary VKP TG21, TG22	IV.1.312. odstavené z prevádzky	IV.1.313. -	IV.1.314. nie
IV.1.315. Upchávkový systém TG21, TG22	IV.1.316. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.317. -	IV.1.318. nie
IV.1.319. Komínkový systém TG21, TG22	IV.1.320. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.321. -	IV.1.322. nie
IV.1.323. Systém separácie a prihrievania pary SPP TG21, TG22	IV.1.324. odstavené z prevádzky, prirodzene vychladnuté, odtlakované, vypustené	IV.1.325. -	IV.1.326. nie
IV.1.327. Podávacie čerpadlá separátu PČS TG21, TG22	IV.1.328. odstavené z prevádzky, elektromotory PČS elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.329. -	IV.1.330. nie
IV.1.331. NT-regenerácia TG21, TG22	IV.1.332. odstavené z prevádzky, prirodzene vychladnutá, po strane hlavného kondenzátu vypustená, po parnej strane odtlakovaná, vypustená	IV.1.333. -	IV.1.334. nie
IV.1.335. Podávacie čerpadlá kondenzátu PČK TG21, TG22	IV.1.336. odstavené z prevádzky, elektromotory PČK elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.337. -	IV.1.338. nie
IV.1.339. VT-regenerácia TG21, TG22	IV.1.340. odstavené z prevádzky, prirodzene vychladnutá, po strane napájacej vody vypustená, po parnej strane odtlakovaná, vypustená	IV.1.341. -	IV.1.342. nie

IV.1.276. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
IV.1.343. Kolektor pre spotrebiče CCHV TG21, TG22	IV.1.344. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené UK 2.07.2.174.1-4 do kolektorov spotrebičov TG21,22 zatvorené, potrubia prívodov CCHV za UK174 vypustené, chladiče CHVO GEN G1 a G2 po strane CCHV - vstupné armatúry zatvorené, výstupné armatúry zatvorené, chladiče po strane CCHV vypustené, chladiče CHO mazacieho oleja TG21,22 po strane CCHV - vstupné armatúry zatvorené, výstupné armatúry zatvorené, chladiče po strane CCHV vypustené, všetky chladiče CHVO GEN G1 a G2, chladiče CHO mazacieho oleja TG21,22 zaistené na Z-príkazy na otvorenie viek chladičov na vysušenie (pasivácia trubkových zväzkov prirodzenou cirkuláciou vzduchu).	IV.1.345. -	IV.1.346. nie

Napájacia stanica 2. bloku

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
ENČ 21-25	IV.1.347. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené čerpadlá ENČ po strane napájacej vody odtlakované, vypustené olej z olejových nádrží OH ENČ prečerpaný do centrálného OH obj.621	IV.1.348. -	IV.1.349. nie

IV.1.350. HNČ 21,22	IV.1.351. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené, čerpadlá HNČ po strane napájacej vody odtlakované, vypustené	IV.1.352. -	IV.1.353. nie
IV.1.354. Systém dávkovania čpavku DČ NH ₃ 2. bloku do sania ENČ	IV.1.355. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené	IV.1.356. -	IV.1.357. nie
IV.1.358. Potrubia CCHV pre ENČ 2. bloku	IV.1.359. odstavené z prevádzky, odtlakované, vypustené EA 2.07.2.168.1,2 prívodu CCHV pre ENČ 2. bloku zatvorené. EA 2.07.2.169.1,2 odvodu CCHV z ENČ 2. bloku zatvorené. Prívodné potrubia CCHV pre ENČ, ENČ po strane CCHV, odvodné potrubia CCHV z ENČ vypustené	IV.1.360. -	IV.1.361. nie

Dochladzovanie PO 2. bloku

IV.1.362. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Dochladzovanie PO 2. bloku	IV.1.363. odstavené z prevádzky, elektromotory DČ elektricky zaistené, odtlakované, vypustené	IV.1.364. -	IV.1.365. nie

Centrálna čerpacia stanica CČS V-1 – terciárny okruh CCHV

IV.1.366. Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Čerpadlá cirkulačnej chladiacej vody 6DR č.1-4	IV.1.367. odstavené z prevádzky, 6kV elektropohony elektricky zaistené	IV.1.368. Zavodnené CCHV	IV.1.369. nie
IV.1.370. Poznámka	IV.1.371. Zariadenie namanipulované podľa technologického predpisu prevádzkového 5-TPP-366 Centrálna čerpacia stanica		

Chladiace veže CHV V-1 – terciárny okruh CCHV a vratná TCHV z dochladzovania

Názov systému	Stav systému	Zaplnené médium	OaB
Chladiace veže CHV č. 1-4	odstavené z prevádzky 3 CHV - armatúry na sprchy a obtoky do bazéna CHV č.1,2,4 zatvorené, Po trvalom odstavení 2.bloku na dochladzovanie prepnúť CHV č.3 - v prevádzke zostane chladiaca veža č.3 z dôvodu vratnej TCHV do terciárneho okruhu CCHV.	zaplnené CCHV	áno

3.1.1.2 Ostatné zariadenia sekundárneho okruhu

Popisuje ostatné zariadenia na sekundárnom okruhu JE V-1 hlavne na vonkajších zariadeniach.

Nábehová a rezervná kotolňa NaRK V-1

V prevádzkyschopnom stave podľa TPP. Rozdeľovač pary v NaRK V-1 slúži na distribúciu dodávanej pary z JE V-2 do CZT – VS pre JAVYS, a.s., do prevádzok VYŽ a prípadne do prevádzok V-1.

Ak budú parné kotle K-1, K-2, K-3, K-4 odstavené, trvale ich držať v horúcej rezerve na cudziu paru z parovodu V-1/V-2.

Dusíkové hospodárstvo V-1

Dusíkové hospodárstvo nie je v prevádzke. Odstavené v rámci projektu A 5 - D

Kondenzáty z odvodnení spoločných parovodov a zo spoločných prevádzok V-1

Kondenzáty z odvodnení prepoja kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi, para na ŠOV 3,4 odvedené do ZNK 1. bloku.

Kondenzáty zo ŠOV-3,4 (ČN30,40) odvedené do ZNK 1. bloku.

Kondenzát z kondenzátneho potrubia parovodov z PK-11,17, vratný kondenzát zo špeciálnej práčovne, kondenzát z odvodnení parovodu NaRK – HVB V-1 v obj.490 V-1 na 1. bloku a z parovodu do CHÚV v obj.490 V-1 na 1. bloku, RS 1,2/0,7 MPa a odvodnení VS490/1, vratný kondenzát o ohrievačov VS490/1 trvale odvádzať cez zbernicu odvodnení TG11, TG12 cez otvorené uzatváracie dve rA 1.07.2.964.1,2 na potrubiach DN200 spoločného prívodu kondenzátu zo zbernic odvodnení parovodov TG11, TG12 do expandérov ZNK 1. bloku. Zatvorená bude rA 2.07.2.851.1 prepoja zbernic odvodnení 1. a 2. bloku do ZNK (od 2. bloku).

Kondenzát zo ZNK 1. bloku prečerpávať novými kondenzátnymi čerpadlami ZNK 1. bloku 1.07.2.22.1,2 do JE V-2. Diaľkovo v automatickom režime ovláda TP-VZ z touch-panela (dotykový panel) na BD 1. bloku. Núdzovo môže ovládať miestne SEZ - zariadení SO - zmenový Re a VZT, pričom treba brať do úvahy nepôsobenie automatík z miesta.

Kolektor 0,7 MPa 2. bloku

Kolektor 0,7 MPa 2. bloku je odstavený z prevádzky podľa 2-TPP-357 Pomocné okruhy TG 220 MW, kapitola 3.8.7 - Prevádzka kolektora 0,7 MPa v dlhodobom režime 7.

Prepoj kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi

Prepoj kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi v štandardnom režime napájaný parou od NaRK V-1 parovodom okolo ČS TVD cez novú RS 1,2/0,7 MPa na 2. bloku, v náhradnom režime napájaný parou od NaRK V-1 parovodom v potrubnom kanáli PK-11,17 cez pôvodnú RS 1,2/0,7 MPa na 1. bloku, kolektor 0,7 MPa 1. bloku.

Z prepoja kolektorov 0,7 MPa medzi blokmi dodávať paru do:

- parovodu pre ŠOV-3,4,
- parovodu do CHÚV (malá RS v strojovni na 1. bloku zatvorená),
- parovodu do špeciálnej práčovne,
- parovodmi do PO na dekontamináciu (v prípade potreby).

Odvzdávacia stanica OS490/1

V prevádzke zberač a rozdeľovač obehovej vykurovacej vody OS490/1 napájaný z vetvy č.9 obehovej vykurovacej vody.

Výmenníková stanica VS490/2

Výmenníková stanica VS490/2 vyradená z prevádzky, kondenzátne čerpadlá zaistené, odtlakované a zdrenážované po pare a vykurovacej vode.

Ostatné zariadenia 2. bloku v strojovni V-1

Po trvalom odstavení 2.reaktorového bloku JE V-1 prevádzkovať odvod TCHV na riedenie odpadných vôd v socomane z technologického kondenzátora TK č. 1, príp. TK č. 2 cez rA 1.07.2.609.1 (2). Uzavracie rA odluhov CCHV z TG12 a TG21 trvale zatvorené.

TP-VZ V-1 spolu s Technikom radiačnej bezpečnosti – vedúcim zmeny V-1 ekonomicky riadiť riedenie nízkoaktívnych odpadov, príp. iných odpadových vôd do Socomanu. Prietok cez čerpadlá dozimetrickej

kontroly OV do SC je tvorený odpadovými vodami z ČOV – Bioclár a sanačným čerpaním vrtov A-1. V čase, keď nie je vypúšťanie nízkoaktívnych odpadov JE V-1, odvod TCHV na riedenie odpadných vôd v socomane z technologického kondenzátora TK č. 1, príp. TK č. 2 cez rA 1.07.2.609.1 (2) je odstavený. Vychladzovacia nádrž a čerpadlo VN 1. bloku k dispozícii v automatickom režime pre prípad prepadu kondenzátu zo ZNK 1. bloku.

Chemická úprava vody CHÚV V-1

Spoločná prevádzka – použitie pre 1. a 2.blok aj spoločné prevádzky JE V-1 podľa TPP na výrobu demi-vody.

Superhavarijné napájanie PG - SHNČ

SHNČ odstavené z prevádzky, zaistené, trasy zdrenážované.

Vzduchotechnické systémy VZT 2. bloku

Bez obmedzenia trvale alebo podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Chladiaca stanica havarijnej vzduchotechniky TRANE 2. bloku

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Dieselgenerátorová stanica pre 2. blok – DG1, DG3, a DG5

Podľa KUP dieselgenerátory DG1, DG3 v studenej rezerve.

TVD 1. a 2. podsystém

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

Okruh TCHV JE V-1

Bez obmedzenia v prevádzkyschopnom stave podľa TPP 1. a 2.vetva TCHV pre 1. a 2.blok JE V-1 aj spoločné prevádzky.

Prevádzkovať len jedno čerpadlo technickej vody.

AT-stanica a rozvod požiarnej vody JE V-1

Bez obmedzenia podľa potreby v prevádzke podľa TPP.

3.2 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ ELEKTROČASTI PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 2. BLOKU

Druhý reaktorový blok JE V-1 (a s tým súvisiace elektrické zariadenie) je odstavený z prevádzky od 31.12.2008 na základe Vyhlásenia Slovenskej vlády č. 801/1999 zo dňa 14. septembra 1999.

Tomuto rozhodnutiu je prispôsobený stav, prevádzkyschopnosť a prevádzkovanie ešte potrebných elektroziariadení pre režim D1 na 2. bloku JE V-1, ktoré sú popísané v nasledujúcom texte.

3.2.1 Rezervné napájanie (T1R, T2R)

Systém rezervného napájania 2. bloku je zdrojom elektrickej energie pre všetky spotrebiče JE V1, aj keď požiadavky na rezervné napájanie sú značne redukované. JE V1 je napájaná z transformátora T1R alebo T2R. V prípade napájania VS 2. bloku z transformátora T2R a VS 1. bloku z transformátora T1R sú spojky rezervných prípojnic 6 kV A1-A2, B1-B2 rozopnuté, AZR je obojstranný a navolený. V prípade napájania VS obidvoch blokov súčasne len z jedného transformátora T1R alebo T2R sú príslušné spojky rezervných prípojnic 6 kV medzi 1. a 2. blokom zopnuté, to znamená, že rezervné prípojnice 6 kV 1. a 2. bloku sú prepojené.

Zaistené napájanie II. kategórie 6 kV

Pod napätím zostávajú v prevádzke obidve sekcie rd6-08.21 a rd6-08.22 z dôvodu zaistenia napájania úsekových rozvádzačov 0,4 kV. Navyše sekcia rd6-08.22 zabezpečuje napájanie sekcie r6-08.22b, ktorá napája rezervný transformátor T20R pre rozvádzače 0,4 kV 1. bloku.

V prevádzke sú nasledovné zariadenia:

- zopnuté spínače N02.21d a N02.21b (sekcia r6-08.21b pod napätím),
- zopnuté spínače N02.22d a N02.22b (sekcia r6-08.22b pod napätím),

- zopnuté spínače na transformátore X.T23d (rozdávzač X.rd0,4-08.21 pod napätím).
 - zopnuté spínače na transformátore Y.T24d (rozdávzač Y.rd0,4-08.22 pod napätím).
- Prevádzkyschopná pod napätím zostáva aj sekcia r6-08.23 so všetkými príslušnými vypínačmi. Sekcie rd6-08.21,22 a r6-08.23 sa prevádzkujú v zmysle predpisu 2-TPP-452. Dieselgenerátory DG1,DG3 sú v režime revízia podľa 2-TPP-450 a ich 6kV vypínače sú zaistené.

3.2.3 Nezaistené napájanie 6 kV

Aj po vyvezení jadrového paliva z BS 2. bloku zostáva naďalej v prevádzke systém 6 kV nezaisteného napájania, potrebný zväčša pre napájanie rozvádzačov 0,4 kV. Systém 6 kV nezaisteného napájania je v prevádzke nasledovne:

- **Sekcie rg6-08.21 a rg6-08.22** sú vypnuté a zaistené
 - **Sekcia r6-08.21a** v prevádzke v štandardom režime, napájaná z prípojnice rezervného napájania A2. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátorov T58 pre centrálnu čerpaciu stanicu a T60 pre prevádzkovú budovu.
 - **Sekcia r6-08.22a** v prevádzke v štandardom režime, napájaná z prípojnice rezervného napájania B2. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátorov 9CT02 pre MSVP a T56 pre nábehovú a rezervnú kotolňu.
 - **Sekcia r6-08.21b** v prevádzke v štandardom režime, napájaná zo sekcie rd6-08.21. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora T54 kompresorovej a chladiacej stanice.
 - **Sekcia r6-08.22b** je v prevádzke v štandardom režime, napájaná zo sekcie rd6-08.22. Hlavnou úlohou tejto sekcie je napájanie transformátora T20R pre rezervné napájanie systému 0,4 kV 2. bloku a svetelných a úsekových rozvádzačov.
- Systém 6 kV nezaisteného napájania 2. bloku je v prevádzke v zmysle predpisu 2-TPP-452. Napájanie systému 6 kV nezaisteného napájania je zabezpečené z rezervného transformátora T1R alebo T2R.

3.2.4 Zaistené napájanie I. kategórie

Systém I.kategórie zaisteného napájania je v prevádzke v nasledovnom rozsahu okrem motorgenerátorov X.MG-08.21 a Y.MG-08.22:

1. Systém zaisteného napájania I. kategórie X. redundancie t.j.:

- úsekový rozvádzač SYZAN I. kategórie 0,4 kV (X.rz0,4-08.21),
- usmerňovač X.US21,
- úsekový rozvádzač 220 V = (X.ru220-08.21, ru 220-08.21)
- batérová napájacia skriňa X.BES21,
- akubatéria AKU21

2. Systém zaisteného napájania I. kategórie Y redundancie t.j.:

- úsekový rozvádzač SYZAN I.kategórie 0,4 kV (Y.rz0,4-08.22),
- usmerňovač Y.US22,
- úsekový rozvádzač 220 V = (Y.ru220-08.22, ru220-08.22),
- batérová napájacia skriňa Y.BES22,
- akubatéria AKU22

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV zaisteného napájania zostávajú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču bude príslušný rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 2-TPP-453.

Zaistené napájanie II. kategórie 0,4 kV

Úsekové rozvádzače II. kategórie zostávajú napájané z príslušných 6 kV sekcií. V prípade výpadku nadradenej sekcie 6 kV je možné obnovenie napájania úsekových rozvádzačov Xrd0,4-08.21 a Yrd0,4-08.22 ručne, z rezervného prívodu alebo z príslušného DG. Systém 0,4 kV zaisteného napájania zostáva v prevádzke v rozsahu, potrebnom pre prevádzku zostávajúceho zariadenia.

Systém pracuje v nasledovnom režime:

- Rozvádzač X.rd0,4-08.21 je napájaný zo sekcie rd6-08.21 s možnosťou prepnutia na rezervný prívod z r0,4-08.21,
- Rozvádzač Y.rd0,4-08.22 je napájaný zo sekcie rd6-08.22 s možnosťou prepnutia na rezervný prívod z r0,4-08.22.

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV zaisteného napájania zostanú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču bude tento rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 2-TPP-451.

Nezaistené napájanie 0,4 kV

Systém 0,4 kV nezaisteného napájania je v prevádzke ako hlavný rozvodný systém pre 0,4 kV spotrebiče 2.bloku JE V1.

Rozvádzače r0,4-08.23 a r0,4-08.24 sú vypnuté a zaistené.

Podružné rozvádzače systému 0,4 kV nezaisteného napájania zostanú prevádzkyschopné. V prípade elektrického zaistenia (znefunkčnenia) všetkých spotrebičov patriacich k príslušnému rozvádzaču, bude tento rozvádzač (vrátane úsekového) zaistený a označený v súlade s prevádzkovým predpisom 5-TPP-462.

3.2.7 Rezervné napájanie na úrovni 0,4 kV medzi blokmi

Systém rezervného napájania rozvádzačov 0,4 kV medzi blokmi je v prevádzke z dôvodu zabezpečenia rezervného napájania rozvádzačov 0,4 kV.

V prevádzke zostávajú oba transformátory T20R (napájaný z r6-08.22b) a T30R (napájaný z r6-08.12b) a všetky spoločné rozvádzače 0,4 kV. Tieto budú napájané štandardne z príslušných sekcií 6 kV cez transformátory 6,3/0,4 kV. V prípade výpadku základného zdroja bude napájanie týchto rozvádzačov zabezpečené z transformátorov T30R a T20R. Systém rezervného napájania na úrovni 0,4kV medzi blokmi prevádzkovať v zmysle predpisu 5-TPP-462.

Rozvodňa R713

Z dôvodu zabezpečenia napájania r6-08.23, III. sieťového prípoja V2 a vonkajších objektov je nutné ponechať rozvodňu R-713 pod napätím pre prevádzku zostávajúceho zariadenia.

Rozvodňu R-713 prevádzkovať podľa predpisov 5-TPP-460, 5-TPP-454 a 5-TPP-471.

3.2.9 Penohasenie

Systém penohasenia zostáva v plnom rozsahu v prevádzke a jeho obsluha sa vykonáva podľa prevádzkového predpisu 5-TPP-474 Penohasenie.

3.3 POPIS STAVU SYSTÉMOV A ZARIADENÍ SKR PRIMÁRNEHO A SEKUNDÁRNEHO OKRUHU 2. BLOKU

Meracie obvody (tlaku, tlak.diferencie, teploty, hladiny, prietoku atď) sú udržiavané v prevádzkyschopnom stave ak je v prevádzke príslušná technológia

3.3.1 Zariadenie SKR PO

V nasledujúcom popise je uvedený stav SKR systémov :

Názov systému	Stav
Systémy SOTN, SOTH výstupy, RS bez el. napájania	neprevádzkované, odpojené
Meranie hladiny v TNR reaktora – PAMS napájania	nefunkčné, odpojené od
Meranie n-toku KNI napájania	nefunkčné, odpojené od
Meranie teplôt na výstupe palivových kaziet VRK	nefunkčné
Merania systému PAMS – panely zapisovačov neprevádzkované - odpojené od napájania	zapisovače
Meranie vodíka v barbotážnej nádrži	v prevádzke – funkčné
Meranie vodíka v nádrži nečistého kondenzátu, v jímke únikov	nefunkčné - vypnuté
Systémy SKR umiestnené na DR, m.č.V113	v prevádzke – funkčné
Meranie na VZT systémoch v KP na +10,5m (V-centrum)	v prevádzke – funkčné
Meranie n-toku 1. a 2. redundancia TXS	neprevádzkované

Riadiaci systém ochrany reaktora – TELEPERM-XS /RTS, výstupy do ESFAS, ROM/ technológie zaistené	prevádzkovaný	–
1. a 2. redundancia TXS	neprevádzkovaný	
Regulátor výkonu /ARM/	neprevádzkovaný	
Reaktimeter	neprevádzkovaný	
Systém ochrany a riadenia reaktora /SORR/	neprevádzkovaný	
Zariadenie na meranie doby pádu HRK /PPK-HRK/	neprevádzkovaný	
Regulačné obvody PO	neprevádzkovaný	
SKR pre reguláciu VZT systémov a požiarnych klapiek	prevádzkovaný	

3.3.2 Zariadenie SKR SO

Meranie hladiny nafty a monitorovanie únikov nafty	v prevádzke – funkčný	
Ochrany turbogenerátora TG21,22	nefunkčné, odpojené od	
napájania		
Diagnostický a monitorovací systém chvení a predĺžení rotorov TG	nefunkčné, odpojené	
–systém BENTLY NEVADA	od napájania	
Systém meraní teplôt ložísk TG – DIAMO	nefunkčné, odpojené od	
napájania		
Filtračné zariadenie cirkulačnej vody–TAPROGGE	nefunkčné,	
zdemontované		
–riadiaci systém		
Meranie axiálneho posuvu ENČ –WEIR	nefunkčné, odpojené od	
napájania		
Meranie čistoty vodíka v generátore CALDOS	nefunkčné, odpojené od	
napájania		
Meranie úniku vodíka v strojojni SIEGER	nefunkčné, odpojené od	
napájania		
Meranie chemických veličín v expreslaboratóriách -2.bl.	neprevádzkované, odpojené od	
napätia		
Meranie L a vodivosti v ZNK	v prevádzke – funkčné	
Systém penohasenia- 2.blok	v prevádzke – funkčné	
Regulátor výkonu TVER pre TG21 a TG22	neprevádzkovaný	
Regulačné obvody SO	neprevádzkovaný	

3.3.3 Zariadenie SKR - diagnostické systémy

ALÜS - Diagnostický systém dozorovania únikov PO	neprevádzkovaný
SMÚ-V - Diagnostický systém dozorovania únikov PO	prevádzkovaný
meraním vlhkosti	
Dakel-LMS-2 - Diagnostický systém pre dozorovanie	neprevádzkovaný
netesnosti parovodov PG a HPK	
Dakel-Xedo-9 - Diagnostický systém dozorovania	neprevádzkovaný
netesností potrubia HOPO	
SVČ - Diagnostický systém pre detekciu voľných častí	neprevádzkovaný
SHCČ - Diagnostický systém HCČ	neprevádzkovaný
SÜS - Diagnostický systém monitorovania vibrácií	neprevádzkovaný
SVRD - Diagnostický systém vnútroreaktorovej diagnostiky	neprevádzkovaný
SNŠD - Diagnostický systém neutrónovo - šumovej diagnostiky	neprevádzkovaný
CÚZKPO - Diagnostický systém cyklického a únavového zaťaženia	neprevádzkovaný
komponentov PO	

Dakel-Xedo-3 - Diagnostický systém akustickej emisie neprevádzkovaný

3.3.4 Zariadenie SKR - TPS

Pracovná stanica TIS – OSO	neprevádzkovaný
Pracovná stanica TIS - panel 10 BD2	neprevádzkovaný
Pracovná stanica TIS - panel 13 BD2	neprevádzkovaný
TOPRE QNX	neprevádzkovaný
TOPRE X hlavný systém	neprevádzkovaný
TOPRE X záložný systém	neprevádzkovaný
Technologický informačný systém (TIS) pre 2.blok	prevádzkovaný
Aktívne prvky TIS	prevádzkovaný
SYSCOM	prevádzkovaný
Ručné ovládanie pohonov bezp. systémov	

4 ZÁVER

Popísaný stav jednotlivých systémov a zariadení primárneho a sekundárneho okruhu 2. bloku v režime D1 je namanipulovaný zmenovým personálom podľa príslušných prevádzkových predpisov.

5 SKRATKY

BD	-	bloková dozorňa
CČS	-	centrálna čerpacia stanica
CCHV	-	cirkulačná chladiaca voda
CZT	-	centrálne zásobovanie teplom
ČVV	-	čerpadlo vodoprúdovej vývevy
DČ NH ₃	-	dávkovacie čerpadlo čpavku
DG	-	dieselgenerátor
EA	-	armatúra s elektrickým pohonom
ENČ	-	elektronapájacie čerpadlo
GEN	-	generátor
HK	-	hlavný kondenzátor
HNČ	-	havarijné napájacie čerpadlo
HON	-	hlavná olejová nádrž
HVB	-	hlavný výrobný blok
CHO	-	chladič oleja
CHÚV	-	chemická úprava vody
CHV	-	chladiaca veža
CHVO	-	chladič vloženého okruhu
JAVYS, a.s.	-	Jadrová a vyrad'ovacia spoločnosť, akciová spoločnosť
JE	-	jadrová elektrárňa
KČ	-	kondenzátne čerpadlo
KUP	-	konceptia ukončovania prevádzky
MSVP	-	medzisklad vyhoreteho paliva
NaRK	-	nábehová a rezervná kotolňa
NT	-	nízkotlaková
obj.	-	objekt
OH	-	olejové hospodárstvo
OV	-	odpadová voda
PČK	-	podávacie čerpadlo kondenzátu
PČS	-	podávacie čerpadlo separátu
PG	-	parogenerátor
PK	-	potrubný kanál
PO	-	primárny okruh
rA	-	ručná armatúra
Re	-	reaktor
RS	-	regulačná stanica
SEZ	-	strojník energetických zariadení
SC	-	socoman
SHNČ	-	superhavarijné napájacie čerpadlo
SPP	-	separátor – prihrievač pary
SO	-	sekundárny okruh
ŠO	-	špičkový ohrievač
ŠOV	-	špeciálna očistka vôd
TG	-	turbogenerátor
TCHV	-	technická chladiaca voda
TK	-	technologický kondenzátor
TPP	-	technologický prevádzkový predpis
TVD	-	technická voda dôležitá
UK	-	uzatváracia klapka
VN	-	vychladzovacia nádrž
TP-VZ	-	technik prevádzky – vedúci zmeny
VS	-	výmenníková stanica
VT	-	vysokotlaková
VZT	-	vzduchotechnika
VYZ	-	vyrad'ovanie zariadenia
ZNK	-	zberná nádrž kondenzátov
ZO	-	základný ohrievač
Z	-	príkaz-zabezpečovací príkaz