


NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE

**SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI
NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE**

August 2015

JADROVÁ ENERGETICKÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKA, a. s.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 2/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Anotácia dokumentu

Predkladaný dokument obsahuje Správu o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice pre navrhovanú činnosť podľa § 31 a prílohy č. 11 a 15 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Správa o hodnotení činnosti je ďalším postupným krokom posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie, ktorý nadväzuje na spracovaný Zámer podľa § 22 zákona (marec 2014) a vydaný Rozsah hodnotenia navrhovanej činnosti podľa § 30 zákona (MŽP SR, máj 2014).

Predmetom navrhovanej činnosti je Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice, zahrňujúci výstavbu novej jadrovej elektrárne a všetky súvisiace stavebné objekty a technologické zariadenia.

Navrhovaná činnosť je situovaná v západnom regióne Slovenskej republiky v Trnavskom samosprávnom kraji, plocha pre umiestnenie nového jadrového zdroja priamo susedí s existujúcim areálom jadrových zariadení Jaslovské Bohunice (EBO), pričom využíva aj časť plôch vyradených JE A1 a JE V1. Z technického hľadiska pôjde o elektrárňu s tlakovodným reaktorom (PWR) generácie III+ riešenú v jednoblokovom usporiadaní. Čistý elektrický výkon je uvažovaný maximálne do 1700 MW. Projektová životnosť elektrárne bude 60 rokov. Projekt bude riešený tak, aby bolo zabezpečené plnenie všetkých relevantných legislatívnych predpisov a bezpečnostných štandardov v súlade s predpismi a požiadavkami ÚJD SR, IAEA a WENRA. Zámer vybudovať nový jadrový zdroj je v súlade s kľúčovými strategickými dokumentmi Slovenskej republiky v oblasti energetiky. Navrhovaná činnosť je uvažovaná v jednom realizačnom variante umiestnenia a technického riešenia.

Táto Správa o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice podáva, v súlade s požiadavkami vyššie uvedeného zákona, v oblasti potenciálneho cezhraničného ovplyvnenia, základnú charakteristiku navrhovanej činnosti, údaje o súčasnom stave životného prostredia územia, na ktorom sa má navrhovaná činnosť vykonávať, ako aj územia, ktoré bude navrhovanou činnosťou ovplyvnené, komplexné zistenie, opísanie a vyhodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti vrátane porovnania s existujúcim stavom životného prostredia v mieste jej vykonávania a v oblasti jej predpokladaného vplyvu, prehľad prevádzkových rizík a ich možný vplyv na územie a obyvateľstvo, návrh monitoringu na sledovanie a vyhodnocovanie vplyvov činnosti na životné prostredie a obyvateľstvo a návrh opatrení na vylúčenie alebo zníženie nepriaznivých vplyvov navrhovanej činnosti v etape prípravy, prevádzky a ukončenia prevádzky.

Podrobné vyhodnotenie vplyvov nového jadrového zdroja na jednotlivé zložky životného prostredia a zdravie obyvateľstva bolo vykonané na základe podrobných analýz podľa § 31 vyššie uvedeného zákona a podľa určeného rozsahu hodnotenia, stanoveného MŽP SR a je dostupné v slovenskom, anglickom a nemeckom jazyku v Správe o hodnotení navrhovanej činnosti. Všetky obdržané pripomienky, tuzemské i zahraničné, sú vysporiadané v Prílohe č.2 Správy o hodnotení navrhovanej činnosti.

K vplyvom navrhovanej činnosti na životné prostredie vo všetkých hodnotených okruhoch, u ktorých by mohol vzniknúť potenciálne cezhraničný dopad (obyvateľstvo, ionizujúce žiarenie, ovzdušie, povrchová a podzemná voda a krajina), nedochádza alebo sú celkovo zanedbateľné.


Podľa prílohy č. 13 uvedeného zákona je navrhovaná činnosť uvedená na zozname činností podliehajúcich povinnej medzinárodnej posudzovaniu z hľadiska ich vplyvov na životné prostredie, presahujúcich štátne hranice. Potenciálne najviac dotknuté územie aj tzv. kritické skupiny obyvateľstva sa nachádzajú v bezprostrednom okolí lokality umiestnenia navrhovanej činnosti. Podľa výsledkov vykonaných hodnotení vplyvov na verejné zdravie a na jednotlivé zložky životného prostredia, vrátane analýzy vplyvov neštandardných stavov, sú už v tomto najbližšom priestore splnené všetky požiadavky na ochranu zdravia a životného prostredia. V tomto kontexte je teda, pri zabezpečení požiadaviek ochrany životného prostredia a verejného zdravia v najbližšom dotknutom území, vznik významných cezhraničných vplyvov prakticky vylúčený. Bez ohľadu na túto skutočnosť sú však v tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (i v hlavnej Správe o hodnotení) vykonané analýzy radiačných vplyvov pre pohraničné územia najbližších susediacich štátov, a to ako pre normálnu prevádzku nového zdroja, tak pre reprezentatívne konzervatívne prípady projektov a ťažkej havárie

Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

Tomášikova 22, 821 02 Bratislava


Slovenská republika

www.jess.sk


| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 3/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obsah


| | |
|--|-----------|
| Anotácia dokumentu | 2 |
| Obsah | 3 |
| A. POPIS NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A JEJ CIELE | 6 |
| A.I. Názov | 6 |
| A.II. Charakter | 6 |
| A.III. Zaradenie | 6 |
| A.IV. Účel | 6 |
| A.V. Užívateľ | 6 |
| A.VI. Umiestnenie | 6 |
| A.VII. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky | 8 |
| A.VIII. Dôvod umiestnenia v danej lokalite | 9 |
| A.VIII.1. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k medzinárodným záväzkom Slovenskej republiky | 9 |
| A.VIII.2. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k energetickej politike Slovenskej republiky | 9 |
| A.VIII.3. Zdôvodnenie umiestnenia v lokalite Jaslovské Bohunice | 9 |
| A.VIII.4. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k vývoju výroby a spotreby elektrickej energie | 10 |
| A.IX. Vyjadrenie o vplyvoch presahujúcich štátne hranice | 11 |
| B. STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA | 12 |
| B.I. Predmet činnosti | 12 |
| B.II. Všeobecné údaje | 13 |
| B.III. Špecifické údaje NJZ | 14 |
| B.III.1. Technické údaje | 14 |
| B.III.2. Technologické riešenie | 26 |
| B.III.3. Stavebné riešenie | 32 |
| B.III.4. Prevádzkové riešenie | 34 |
| B.III.5. Údaje o výstavbe | 40 |
| B.III.6. Údaje o ukončení prevádzky a vyradovaní | 41 |
| B.IV. Prehľad ďalších zariadení a zámerov v lokalite | 42 |
| B.IV.1. Uvažované obdobie prevádzky a vyradovania ďalších jadrových zariadení v lokalite | 43 |
| B.V. Vstupy a výstupy | 44 |
| B.V.1. Vstupy | 44 |
| B.V.2. Výstupy | 45 |
| C. VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI | 47 |
| D. POPIS ZLOŽIEK A PRVKOV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA, KTORÉ MOŽU BYŤ DOTKNUTÉ NAVRHOVANOU ČINNOSŤOU | 49 |
| D.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia | 49 |
| D.II. Ionizujúce žiarenie | 49 |
| D.II.1. Všeobecné údaje o zdrojoch ožiarovania obyvateľstva | 49 |
| D.II.2. Radiačná situácia dotknutého územia | 50 |
| D.III. Hydrologické pomery | 58 |
| D.III.1. Povrchová voda | 58 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 4/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| D.III.2. | Podzemná voda | 62 |
| D.IV. | Krajina | 66 |
| D.IV.1. | Súčasná krajinná štruktúra | 66 |
| D.IV.2. | Obraz krajiny a scenéria | 66 |
| D.V. | Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov | 67 |
| E. | POPIS MOŽNÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI VRÁTANE ZDRAVIA ALEBO JEJ VARIANTOV A ODHAD ICH ZÁVAŽNOSTI | 68 |
| E.I. | Vplyvy ionizujúceho žiarenia | 68 |
| E.I.1. | Vplyv rádioaktívnych výpustí | 68 |
| E.I.2. | Vplyvy na podzemné vody | 80 |
| E.I.3. | Ostatné vplyvy ionizujúceho žiarenia | 82 |
| E.I.4. | Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky | 82 |
| E.II. | Vplyvy na vodné pomery | 82 |
| E.II.1. | Vplyvy na povrchové vody | 82 |
| E.II.2. | Vplyvy na podzemné vody (neradiačné) | 87 |
| E.II.3. | Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky | 87 |
| E.III. | Vplyvy na krajinu | 88 |
| E.III.1. | Vplyvy na krajinnú štruktúru a ekologickú stabilitu územia | 88 |
| E.III.2. | Vizuálne hodnotenie krajiny - krajinný obraz | 88 |
| E.III.3. | Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky | 90 |
| E.IV. | Prevádzkové riziká | 90 |
| E.IV.1. | Radiačné riziká | 90 |
| E.IV.2. | Neradiačné riziká | 113 |
| F. | POPIS OPATRENÍ ZMIERŇUJÍCICH VPLYV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE | 114 |
| F.I. | Územnoplánovacie opatrenia | 114 |
| F.II. | Technické opatrenia | 114 |
| F.III. | Technologické opatrenia | 115 |
| F.IV. | Organizačné a prevádzkové opatrenia | 115 |
| F.V. | Iné opatrenia | 117 |
| G. | METÓDY HODNOTENIA A ZDROJE ÚDAJOV | 118 |
| H. | NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY | 121 |
| H.I. | Návrh monitoringu | 121 |
| H.I.1. | Radiačný monitoring | 121 |
| H.I.2. | Neradiačný monitoring | 122 |
| H.II. | Návrh kontroly dodržiavania podmienok | 122 |
| I. | NEDSOTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH | 123 |
| J. | ZHRNUTIE NETECHNICKÉHO CHARAKTERU | 124 |
| J.I. | Základné informácie o navrhovanej činnosti | 124 |
| J.I.1. | Predmet činnosti | 124 |
| J.I.2. | Umiestnenie | 124 |
| J.I.3. | Stručný popis technického a technologického riešenia | 125 |
| J.I.4. | Základné technické údaje NJZ | 125 |
| J.II. | Vstupy a výstupy | 126 |
| J.II.1. | Vstupy | 126 |
| J.II.2. | Výstupy | 127 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 5/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| J.III. | Údaje o stave životného prostredia v dotknutom území..... | 128 |
| J.IV. | Charakteristika vplyvov na životné prostredie | 129 |
| J.IV.1. | Vplyvy ionizujúceho žiarenia | 129 |
| J.IV.2. | Vplyvy na povrchové vody (neradiačné) | 131 |
| J.IV.3. | Vplyvy na podzemné vody (neradiačné) | 131 |
| J.IV.4. | Vplyvy na krajinu | 132 |
| J.IV.5. | Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky | 132 |
| J.V. | Prevádzkové riziká | 132 |
| J.V.1. | Radiačné následky projektových havárií | 132 |
| J.V.2. | Radiačné následky ťažkej havárie | 133 |
| J.V.3. | Riziko teroristického útoku | 133 |
| J.V.4. | Iné radiačné riziká súvisiace s prevádzkou jadrových zariadení | 134 |
| J.V.5. | Riziká vznikajúce v dôsledku inej ľudskej činnosti v lokalite | 134 |
| J.V.6. | Havarijná pripravenosť | 135 |
| J.V.7. | Zodpovednosť za jadrové škody | 135 |
| J.V.8. | Neradiačné riziká | 135 |
| J.VI. | Návrh monitoringu | 136 |
| J.VII. | Opatrenia na zmiernenie vplyvov | 136 |
| J.VIII. | Záver | 136 |
| K. | ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH SPRÁV A ŠTÚDIÍ | 137 |
| K.I. | Podkladové štúdie pre vypracovanie Správy | 137 |
| K.II. | Procesné podklady | 138 |
| K.III. | Ostatné podklady | 138 |
| L. | DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV | 139 |
| L.I. | Miesto a dátum vypracovania | 139 |
| L.II. | Potvrdenie správnosti a úplnosti údajov | 139 |
| | Zoznam skratiek a pojmov | 140 |
| | Základné veličiny a jednotky | 149 |
| | Zoznam tabuliek | 150 |
| | Zoznam obrázkov | 151 |
| | Zoznam príloh | 152 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 6/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

A. POPIS NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A JEJ CIELE

A.I. Názov

Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice.

A.II. Charakter

Nová činnosť.

A.III. Zaradenie

Podľa prílohy č. 8 zákona je činnosť zaradená nasledovne:

Oddiel: 2. Energetický priemysel

Rezortný orgán: Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

Položka: 4. Jadrové elektrárne a iné zariadenia s jadrovými reaktormi (s výnimkou výskumných zariadení na výrobu a konverziu štiepných a obohatených materiálov, ktorých maximálny tepelný výkon presahuje 1 kW stáleho tepelného výkonu) vrátane ich vyradovania a likvidácie. Jadrové elektrárne a jadrové reaktory prestávajú byť takýmto zariadením, keď je z ich územia trvalo odstránené jadrové palivo a iné rádioaktívne kontaminované prvky

Prahové hodnoty: Časť A (povinné hodnotenie) - bez limitu

A.IV. Účel

Výroba elektrickej energie.

A.V. Užívateľ

Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

A.VI. Umiestnenie

Navrhovaná činnosť je situovaná v západnom regióne Slovenskej republiky v Trnavskom samosprávnom kraji, v bezprostrednom susedstve s existujúcim areálom jadrových zariadení Jaslovské Bohunice (areál EBO). Pre umiestnenie nového jadrového zdroja sa navrhuje využiť aj časť plôch odstavených JE A1 a JE V1, čo znižuje potrebu na záber nových plôch.

Územné jednotky, na ktorých budú umiestnené všetky súčasti navrhovanej činnosti (teda plocha pre umiestnenie a výstavbu NJZ aj koridory súvisiacej infraštruktúry):

k.ú. Jaslovce, k.ú. Bohunice, k.ú. Radošovce, k.ú. Ratkovce, k.ú. Červeník, k.ú. Madunice, k.ú. Veľké Kostolany, k.ú. Zákostolany, k.ú. Pečeňady, k.ú. Dolné Dubovany, k.ú. Drahovce, k.ú. Piešťany.


Rozsah plôch pre umiestnenie všetkých súčastí navrhovanej činnosti je pritom stanovený konzervatívne (svojím maximálnym možným rozsahom) a jeho reálny rozsah tak bude menší.

Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti je uvedená na nasledujúcom obrázku:

Obr. A.VI.1: Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti



Za dotknuté obce sú považované tie obce, na území ktorých sa má navrhovaná činnosť realizovať, to znamená na území ktorých sa fyzicky nachádzajú všetky súčasti navrhovanej činnosti, teda plocha pre umiestnenie a výstavbu NJZ a koridory súvisiacej infraštruktúry, vrátane ich bezprostredného okolia.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 8/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Ďalej sú za dotknuté považované tie obce, ktoré by mohli byť dotknuté vyhlásenou zónou havarijného plánovania. Tá síce nie je v súčasnej dobe pre NJZ stanovená (bude stanovená v rámci následných konaní, mimo procesu EIA), ale podľa bezpečnostných návodov IAEA¹ je pre reaktory s výkonom >1000 MW doporučený polomer vnútornej zóny havarijného plánovania v rozsahu 3 až 5 kilometrov. Konzervatívne sú teda za dotknuté považované katastrálne územia obcí nachádzajúce sa do vzdialenosti 5 km od hranice plochy pre umiestnenie NJZ.

Nakoniec sú za dotknuté považované tie obce, ktoré by mohli byť dotknuté významnými vplyvmi navrhovanej činnosti. Ako vyplýva z analýz potenciálnych vplyvov na jednotlivé zložky životného prostredia, vykonaných v príslušných kapitolách tejto Správy o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (i v hlavnej Správy o hodnotení), rozsah významných vplyvov neprekročí vyššie uvedený rozsah umiestnenia navrhovanej činnosti a konzervatívne uvažovaného pásma havarijného plánovania.

S ohľadom na uvedené skutočnosti je stanovený nasledujúci súpis dotknutých obcí:


Tab. A.VI.1: Súpis dotknutých obcí

| Kraj | Okres | Katastrálne územie obcí | Plocha pre umiestnenie a výstavbu NJZ | Koridor - voda surová | Koridor - voda odpadová a zrážková | Koridor - elektro | 5 km pásmo od plochy pre NJZ |
|----------|----------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Trnavský | Trnava | Jaslovské Bohunice | • | | | • | • |
| | | Malženice | | | | | • |
| | | Radošovce | • | | | | • |
| | | Dolné Dubové | | | | | • |
| | | Kátlovce | | | | | • |
| | | Špačince | | | | | • |
| | Hlohovec | Ratkovce | • | | • | | • |
| | | Žilkovce | | | | | • |
| | | Červeník | | | • | | |
| | | Trakovice | | | | | • |
| | | Madunice | | • | • | | |
| | | Nižná | | | | | • |
| | Piešťany | Pečeňady | • | • | • | | • |
| | | Veľké Kostoľany | • | • | | | • |
| | | Dubovany | | • | | | • |
| | | Drahovce | | • | | | |
| | | Dolný Lopašov | | | | | • |
| | | Čhtelnica | | | | | • |
| | | Piešťany | | • | | | |

A.VII. Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky

| | |
|---|------|
| Termín začatia výstavby: | 2021 |
| Termín uvedenia do skúšobnej prevádzky: | 2027 |
| Termín uvedenia do trvalej prevádzky: | 2029 |

1 IAEA Safety GuideNo. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 9/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

A.VIII. Dôvod umiestnenia v danej lokalite

A.VIII.1. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k medzinárodným záväzkom Slovenskej republiky

Z pohľadu energetickej politiky Európskej únie, ktorá si stanovila cieľ znížiť do roku 2050 emisie skleníkových plynov až o 80 až 95 % v porovnaní s rokom 1990 (*Plán postupu v energetike do roku 2050 - Energetická cestovná mapa do roku 2050*), sa očakáva, že elektrina bude mať v nízkouhlíkovom hospodárstve ústrednú úlohu. Z týchto dôvodov bude do roku 2050 potrebné zabezpečiť takmer úplnú elimináciu emisií CO₂ pri výrobe elektriny.

Za najvhodnejšiu nízkouhlíkovú výrobu elektriny sa vo všeobecnosti považujú obnoviteľné zdroje energie (OZE). Tie je však v slovenských podmienkach, napriek nárastu v ich využívaní, možné považovať len za doplnkové zdroje (výnimkou sú vodné elektrárne). Svojimi prevádzkovými, ale vo veľkej miere aj nákladovými charakteristikami, nemôžu byť alternatívou tradičných technológií výroby elektriny.

Nakoľko zatiaľ nie je Európska únia schopná garantovať energetickú bezpečnosť členských štátov (ako bolo evidentné počas plynovej krízy v roku 2009 alebo počas obmedzenia dodávok z Ruskej federácie v jeseni roku 2014), ponecháva im právo určovať si energetickú politiku a predovšetkým energetický mix pre zabezpečenie vlastných energetických potrieb. Pre Slovenskú republiku tak z tohto pohľadu neexistujú obmedzenia vo využívaní jadrovej energie ako hnacej sily nízkouhlíkového rastu.

Z celkovo 78 % nízkouhlíkovej elektriny vyrobenej v roku 2013 na Slovensku viac ako 66 % pochádzalo z jadrových elektrární. Ak má teda Slovenská republika dosiahnuť nízkouhlíkové hospodárstvo v súlade s cieľmi EÚ, nemá inú alternatívu ako využívanie jadrovej energetiky. Jadrová energetika je rovnako ako OZE bezuhlíkovým, resp. nízkouhlíkovým zdrojom elektrickej energie. Jadrová energetika je svojimi vlastnosťami maximálne vhodná na pokrývanie spotreby v základnom pásme a na stabilizáciu elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky.

A.VIII.2. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k energetickej politike Slovenskej republiky


Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice je v súlade so schválenou Energetickou politikou SR (2014) a ostatnými relevantnými dokumentmi Slovenskej republiky. Nový jadrový zdroj možno považovať za projekt, ktorý významným spôsobom prispeje k pokroku slovenskej energetiky smerom k cieľu dosiahnutia energetickej bezpečnosti a konkurencieschopného, nízkouhlíkového a udržateľného rozvoja. Potreba NJZ je daná najmä:

- nutnosťou náhrady výrobných kapacít dožívajúcich elektrární na Slovensku modernejšími zdrojmi,
- predpokladaným nárastom spotreby elektrickej energie (napriek úsporným opatreniam),
- potrebou stabilných a nízkouhlíkových zdrojov vo výrobnom mixe,
- očakávaným útlmom vo využívaní elektrární na fosílnych palivách z dôvodu ich neekologickej a znižujúcich sa domácich zásob uhlia,
- nereálnosťou zabezpečenia dostatočnej a spoľahlivej dodávky elektriny z obnoviteľných zdrojov a
- potrebou zvýšenia energetickej bezpečnosti SR.

A.VIII.3. Zdôvodnenie umiestnenia v lokalite Jaslovské Bohunice

Lokalita Jaslovské Bohunice vyhovuje z hľadiska legislatívnych požiadaviek na umiestnenie jadrového zariadenia, je pre výrobu elektrickej energie v jadrových elektrárnach a pre výstavbu a prevádzku ďalších jadrových zariadení dlhodobo využívaná a sú na nej dostupné potrebné plochy a infraštruktúrne väzby vrátane zdroja surovej vody, sietí elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky a systémov nakladania s rádioaktívnymi odpadmi. Voľba tejto lokality tak predstavuje z environmentálneho hľadiska efektívne využitie dostupných zdrojov.

Je potrebné zdôrazniť viac ako 55-ročnú reálnu skúsenosť obyvateľstva s výstavbou a prevádzkou jadrových zdrojov a prevažujúcu podporu miestneho obyvateľstva pre využívanie jadrovej energie. Z technického hľadiska región disponuje dostatočne vybudovanou infraštruktúrou, tak dopravnou ako i technickou, a kvalifikovanou pracovnou silou. V porovnaní s umiestnením v inom regióne má lokalita Jaslovské Bohunice výhodu v podobe nižšieho záberu pozemkov, nakoľko môže

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 10/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

byť čiastočne využitý areál vyradovaných elektrární A1 a V1. Pre zariadenie staveniska môže byť využitá aj časť stavebných objektov a inžinierskych sietí, nachádzajúcich sa v tejto lokalite.

Z týchto dôvodov výstavba NJZ práve v tejto lokalite so sebou prinesie viacero výhod, ktoré by mali prispieť k urýchleniu výstavby a zníženiu nákladov výstavby.

Umiestnenie nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice explicitne predpokladajú *Uznesenie vlády SR č. 948/2008* a taktiež *Energetická politika SR (2014)*, pre ktorú bol pred jej prijatím vládou v roku 2014 vykonaný proces SEA.

V schválenom *Územnom pláne regiónu Trnavského samosprávneho kraja (2014)*, ktorý bol rovnako posúdený v procese SEA v roku 2013, je NJZ umiestnený v lokalite EBO a jej bezprostrednom okolí, pričom pre jeho umiestnenie a výstavbu využíva aj dostupné priestory existujúceho areálu EBO.

A.VIII.4. Zdôvodnenie potreby vo vzťahu k vývoju výroby a spotreby elektrickej energie

Slovenská republika uvažuje v Energetickej politike (2014) pre výrobu elektrickej energie s mixom zdrojov energie, zohľadňujúcim ich elektroenergetický potenciál a predikovateľnosť, cenu elektrickej energie a environmentálne parametre zdrojov.

Vývoj spotreby elektrickej energie je v Energetickej politike SR je analyzovaný v troch scenároch, ktoré sa líšia predovšetkým v predpokladoch hospodárskeho rastu. Zatiaľ čo nízky scenár predpokladá značné spomalenie hospodárskeho rozvoja a rastu HDP, referenčný a vysoký scenár rátať s nárastom dynamiky ekonomiky a zrýchlením hospodárskeho rozvoja. Vo všetkých scenároch sa počíta so znižujúcou sa energetickou náročnosťou a s prirodzenými úsporami energie. Najväčším odberateľom elektriny je priemysel. Do budúcnosti sa pritom nedá reálne predpokladať výraznejší odklon od energeticky náročných výrobných a spracovateľských priemyselných odvetví.

Na základe snahy o konvergenciu hospodárstva SR smerom k priemeru EÚ sa v SR bude zvyšovať aj spotreba elektrickej energie, čím sa potvrdzujú predpoklady rastu spotreby elektriny vo všetkých scenároch prognóz Energetickej politiky SR.

Nakoľko sa vo všetkých scenároch očakáva nárast spotreby do roku 2035, bude v budúcnosti nevyhnutné zaistiť dostatočné nové zdroje elektrickej energie, a to nielen pre pokrytie tohto nárastu, ale aj ako náhradu vyradovaných zdrojov.

V prípade tepelných elektrární sa v budúcnosti očakáva, že ich podiel na výrobe elektriny na Slovensku bude klesať, čo bude spôsobené vyradovaním zastaraných zdrojov a obmedzenou výstavbou nových fosílnych zariadení, nakoľko sa bude uprednostňovať nízkouhlíková výroba elektriny.


V prípade obnoviteľných zdrojov elektrickej energie je možné rátať s nárastom ich podielu na celkovej produkcii elektriny. Charakterom produkcie však tieto elektrárne nie sú ideálne pre pokrývanie základného pásma a aj po vybudovaní plánovaných vodných elektrární sa ráta s ich využitím najmä na poskytovanie regulačných služieb. Čo sa týka prognózy vývoja výroby elektriny z ostatných OZE, Národný akčný plán pre energiu z obnoviteľných zdrojov predpokladá do roku 2020 nárast podielu OZE (vrátane VE) na výrobe elektriny zo súčasných 19 % až na 24 %. Ak by sa teda výstavba NJZ nerealizovala, Slovenskej republike by podľa prognóz MH SR, prezentovaných v Energetickej politike SR (2014), hrozil po vyradení JE V2 nedostatok výrobných kapacít elektrickej energie, ktorej výrobu nie je možné v blízkom období nahradiť inými nízkouhlíkovými zdrojmi.

Nový jadrový zdroj prispieva k naplneniu viacerých priorít energetickej politiky:

- najmä znižovanie závislosti na dovoze fosílnych palív,
- zvyšovanie podielu nízkouhlíkovej a bezuhlíkovej výroby elektriny,
- využívanie jadrovej energetiky, ako hlavného bezuhlíkoveho zdroja elektriny

a jej cieľov v oblasti elektroenergetiky:

- najmä sebestačnosť a primeraná proexportná schopnosť vo výrobe elektriny,
- flexibilná, nízkouhlíková a udržateľná štruktúra zdrojovej základne,
- zachovanie a ďalšie optimalizovanie štruktúry zdrojov výroby elektriny z hľadiska ekonomickej a environmentálnej udržateľnosti a bezpečnosti elektrizačnej sústavy,
- posilnenie energetickej bezpečnosti podporou výstavby zdrojov, ktoré sú schopné stabilizovať elektrizačnú sústavu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 11/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

A.IX. Vyjadrenie o vplyvoch presahujúcich štátne hranice

Navrhovaná činnosť je uvedená na zozname činností podliehajúcich povinnej medzinárodnej posudzovaniu z hľadiska ich vplyvov na životné prostredie, presahujúcich štátne hranice (príloha č. 13 zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov) nasledovne:

Bod 2. Tepelné elektrárne a iné spaľovacie zariadenia s tepelným výkonom 300 MW a viac, ďalej jadrové elektrárne a iné jadrové reaktory (s výnimkou výskumných zariadení na výrobu a konverziu štiepnych a obohatených materiálov, ktorých maximálny tepelný výkon nepresahuje 1 kW trvalého tepelného zaťaženia).


Podľa § 40 uvedeného zákona je teda predmetom posudzovania vplyvov presahujúcich štátne hranice. Proces cezhraničného posudzovania bude aj v súlade s dvojstrannými zmluvami, uzavretými s okolitými štátmi. Príslušným orgánom na posudzovanie vplyvov presahujúcich štátne hranice je MŽP SR.

Všetky zákonné a iné požiadavky na ochranu životného prostredia a verejného zdravia sú u navrhovanej činnosti nového jadrového zdroja vzťahované k dotknutému územiu a skupinám obyvateľstva, ktoré sa s ňou nachádzajú v úzkom kontakte. Potenciálne najviac dotknuté územie a obyvateľstvo sa nachádzajú v bezprostrednom okolí lokality umiestnenia navrhovanej činnosti.

Vzdialenosť najbližších obytných území okolitých obcí sa pohybuje najviac v ráde jednotiek kilometrov. Podľa výsledkov vykonaných hodnotení vplyvov na verejné zdravie a na jednotlivé zložky životného prostredia, vrátane analýzy vplyvov neštandardných stavov, sú už v tomto najbližšom priestore splnené všetky požiadavky na ochranu zdravia a životného prostredia. Naproti tomu vzdialenosť navrhovanej činnosti od štátnych hraníc okolitých štátov sa pohybuje v rádoch desiatok až stoviek kilometrov, a je takáto:

- Česká republika 37 km,
- Rakúsko 54 km,
- Maďarsko 61 km,
- Poľsko 139 km,
- Ukrajina 330 km.

V tomto kontexte je teda, pri zabezpečení požiadaviek ochrany životného prostredia a verejného zdravia v najbližšom dotknutom území, vznik významných cezhraničných vplyvov prakticky vylúčený. Bez ohľadu na túto skutočnosť boli vykonané analýzy radiačných vplyvov pre pohraničné územia najbližších susediacich štátov, a to ako pre normálnu prevádzku nového zdroja, tak pre reprezentatívne konzervatívne prípady projektovej a ťažkej havárie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 12/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

B. STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA

B.I. Predmet činnosti

Navrhovanou činnosťou je nová jadrová elektráreň v lokalite Jaslovské Bohunice vrátane všetkých súvisiacich plôch, stavebných objektov a technologických zariadení pre prevádzku a výstavbu elektrárne.

Súčasťou činnosti sú nasledovné prvky:

Elektrárenské bloky:

| | |
|---|--------------------------|
| typ: | tlakovodný reaktor (PWR) |
| generácia: | III+ |
| čistý inštalovaný elektrický výkon ² : | do 1700 MW _e |
| počet blokov: | 1 |
| doba prevádzky: | 60 rokov |

Použité budú komerčne dostupné bloky dodávateľov, ktorých referenčný zoznam je uvedený nižšie v kapitole B.III.1.3. Základné údaje o referenčných projektoch (strana 16 tejto Správy a strany nasledujúce), pričom nie sú vylúčené projekty iných výrobcov, ktoré budú v súlade s obálkou parametrov, použitých pre hodnotenie vplyvov na životné prostredie. Bude použitý taký typ reaktora, ktorý predstavuje aktuálne najlepšiu dostupnú technológiu a ktorý bol pred uvedením NJZ do prevádzky odskúšaný a bezpečne prevádzkovaný v inej jadrovej krajine. Dodávateľ bude vybraný následne v ďalších etapách prípravy projektu, voľba dodávateľa nie je predmetom posudzovania vplyvov na životné prostredie. Parametre použité pre posúdenie vplyvov konzervatívne pokrývajú zariadenia všetkých do úvahy prichádzajúcich dodávateľov.

Súčasťou blokov sú všetky potrebné stavebné objekty a technologické zariadenia primárneho okruhu, sekundárneho okruhu, chladiaceho okruhu, pomocných objektov a prevádzok, vrátane všetkých súvisiacich a vyvolaných investícií (komunikačné napájanie, parkovisko, chodníky, vegetačné úpravy a podobne).

Elektrické napájanie:

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| vyvedenie elektrického výkonu: | nadzemné vedenie 400 kV |
| rezervné napájanie vlastnej spotreby: | nadzemné a podzemné vedenie 110 kV |

Elektrický výkon blokov bude vyvedený prostredníctvom nadzemného elektrického vedenia 400 kV do novej elektrickej stanice Jaslovské Bohunice. Táto stanica bude súčasťou prenosovej sústavy Slovenskej republiky, ktorá je spravovaná spoločnosťou SEPS. Nejde teda o predmet navrhovanej činnosti.

Vodohospodárske napájanie:

| | |
|--|--|
| zásobovanie vodou: | podzemný potrubný rád, existujúca infraštruktúra |
| odvedenie odpadových a zrážkových vôd: | podzemné potrubné rády |

Zásobovanie surovou vodou bude realizované prostredníctvom nového podzemného potrubia z vodného zdroja (nádrž vodného diela Slíňava).


Zásobovanie pitnou vodou bude realizované napojením na existujúcu infraštruktúru v lokalite.

Odvedenie odpadových vôd bude realizované prostredníctvom nového zberača odpadových vôd do recipientu (rieka Váh resp. na nej vybudovaný Drahovský kanál).

Odvedenie zrážkových vôd bude realizované prostredníctvom nového zberača zrážkových vôd do recipientu (rieka Dudvák).

Ďalej sú súčasťou navrhovanej činnosti plochy a zariadenia pre výstavbu (zariadenie staveniska), zahŕňajúce všetky prvky potrebné pre dodávateľa stavby v priebehu stavebnej resp. konštrukčnej činnosti. Zariadenie staveniska bude realizované na plochách bezprostredne nadväzujúcich na plochu výstavby elektrárenských objektov.

² Pojem "čistý inštalovaný elektrický výkon" vychádza z Rozsahu hodnotenia. Týmto pojmom sa rozumie výkon odovzdávaný do prenosovej sústavy Slovenskej republiky (čiže čistý elektrický výkon nového jadrového zdroja resp. jednotlivých referenčných projektov).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 13/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

B.II. Všeobecné údaje

Základným prvkom jadrových elektrární je jadrový reaktor, v ktorom dochádza k využitiu energie, obsiahnutej v hmote jadrového paliva, a to jadrovou reakciou za vzniku tepla. Toto teplo je následne využité pre výrobu pary. V jadrových reaktoroch, ktoré sú v súčasnej dobe celosvetovo k dispozícii, sa využíva výhradne štiepna jadrová reakcia.


Pre navrhovanú činnosť bol vybraný reaktor typu PWR (Pressurized Water Reactor, tlakovodný reaktor), ktorý predstavuje najviac využívaný a v súčasnosti najviac budovaný typ reaktorov na svete. Tieto typy reaktorov sú dlhodobo využívané aj na Slovensku a sú s nimi dlhodobé prevádzkové skúsenosti. V technológii reaktorov typu PWR je ako chladivo využívaná bežná demineralizovaná voda. Pri prechode cez reaktor sa chladivo (voda) ohrieva, niekoľkými chladiacimi slučkami prúdi cez primárnu stranu parogenerátorov, kde cez teplovýmennú plochu odovzdáva časť svojej tepelnej energie na sekundárnu stranu, a nakoniec sa vracia späť do reaktora. Pre reaktory PWR je typické, že sekundárny okruh (ktorého hlavnú časť predstavujú parovody, turbína, kondenzátor a systém napájacej vody parogenerátorov) je kompletne oddelený od reaktora a jadrového paliva a obsahuje tak iba prakticky neaktívnu vodu.

Jadrové elektrárne využívajú ako jadrové palivo urán, u ktorého je obohatením zvýšená koncentrácia izotopu uránu U-235 na úroveň až do cca 5 %. Základným článkom, v ktorom sa v reaktore uvoľňuje teplo, je palivový prútik. Ten pozostáva z tabliet oxidu uraničitého (UO₂), vložených a uzatvorených v zirkóniovej trubke. Palivové prútiky sú usporiadané do palivových súborov (kaziet), ktoré sú pri odstávke pre výmenu paliva vkladané do aktívnej zóny reaktora.

Technológia jadrových reaktorov sa podľa stupňa technického rozvoja zaraďuje do kategórií nazývaných generácie. Navrhovaný reaktor (resp. elektrárňu) spadá do generácie III+, ostatné jadrové elektrárne prevádzkované na Slovensku patria do predchádzajúcej generácie II. Projekty reaktorov generácie III+ predstavujú aktuálne najlepšie dostupnú techniku, sú v súčasnosti budované v niekoľkých krajinách EÚ a vo svete a budú uvádzané do prevádzky v nastávajúcom období. Ponúkajú významné prínosy pre bezpečnosť ako sú vyššie využívanie pasívnej bezpečnosti, odolnosť kontajneru voči pádu veľkého lietadla a iným externým vplyvom, predĺžená doba bez potrebného zásahu operátorov pri poruchách a haváriách, vyššia seizmická odolnosť, nižšia produkcia rádioaktívnych odpadov.

Základnými legislatívnymi predpismi, ktoré upravujú podmienky využívania jadrovej energie v Slovenskej republike, sú zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon), v znení neskorších predpisov, a zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, v znení neskorších predpisov. Podľa týchto zákonov a s nimi súvisiacich predpisov musia byť pri využívaní jadrovej energie splnené predovšetkým požiadavky na jadrovú bezpečnosť, radiačnú ochranu, fyzickú ochranu a havarijnú pripravenosť. Pre nový jadrový zdroj (NJZ) je ďalej požadované uplatniť v projekte elektrárne nielen všetky národné bezpečnostné požiadavky, ale aj požiadavky bezpečnostných štandardov IAEA (Medzinárodná agentúra pre atómovou energiu) a požiadavky WENRA (Združenie západoeurópskych jadrových dozorov) pre nové jadrové zdroje.

Všetky tieto požiadavky budú vzťahované nielen k aktuálne platným predpisom v dobe prípravy, projektovania a výstavby elektrárne, ale aj k zohľadneniu a zapracovaniu prípadných nových požiadaviek na jadrovú bezpečnosť a projekt elektrárne v akejkoľvek fáze jej životného cyklu. Je tak priebežne zohľadňovaný aktuálny stav odborových štandardov v súlade s vývojom najlepšej dostupnej technológie, vrátane poučenia z prípadných neštandardných resp. havarijných udalostí na jadrových zariadeniach vo svete.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 14/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

B.III. Špecifické údaje NJZ

V tejto kapitole sú popísané špecifické údaje a požiadavky vzťahujúce sa k novému jadrovému zdroju v lokalite Jaslovské Bohunice.

B.III.1. Technické údaje

B.III.1.1. Základné technické predpoklady

Základné technické údaje nového jadrového zdroja sú zhrnuté v nasledujúcich bodoch:

- Blok jadrovej elektrárne bude vybavený reaktorom PWR, generácia III+, riešený v jednoblokovom usporiadaní.
- Čistý elektrický inštalovaný výkon do 1700 MW.
- Životnosť minimálne 60 rokov.
- Existujúci projekt, licencovaný v krajine pôvodu, v niektorej krajine EÚ alebo v inej jadrovej vyspelej krajine (USA, Rusko, Japonsko, Južná Kórea, Čína apod.), v čase výberu dodávateľa minimálne v štádiu pokročilej fázy výstavby v inej lokalite.
- Dodávka na kľúč alebo dodávka technologických ostrovov s koordinačnou funkciou dodávateľa jadrového ostrova.
- Dodávka technológie aj s dodávkou jadrového paliva, s prihliadnutím na možnosť diverzifikácie dodávateľa jadrového paliva.
- Zabezpečenie licenčného procesu bude v súlade s legislatívnymi predpismi Slovenskej republiky a s využitím skúseností a odporúčaní medzinárodných inštitúcií.
- Elektrárňou bude pracovať v základnej časti denného diagramu zaťaženia a z technického hľadiska bude schopná poskytovať prevádzkovateľovi nadradenej prenosovej sústavy podporné služby zodpovedajúce primárnej, sekundárnej a terciárnej regulácii.
- Blok bude schopný dlhodobo pracovať na výkone v rozmedzí od 50 do 100 % menovitého výkonu a bude schopný plniť požadované technické podmienky prístupu a pripojenia zariadenia na výrobu elektrickej energie.
- Koeficient pohotovosti bloku za obdobie 12 mesiacov bude väčší ako 0,9 (doba, v ktorej je blok schopný prevádzky delená celým kalendárnym fondom).

B.III.1.2. Základné bezpečnostné údaje

B.III.1.2.1 Základné bezpečnostné ciele


Projekt NJZ bude navrhnutý tak, aby bolo zabezpečené plnenie základných bezpečnostných cieľov v súlade s legislatívnymi predpismi a požiadavkami ÚJD SR, IAEA a WENRA pre nové elektrárne.

Základným bezpečnostným cieľom je chrániť osoby, spoločnosť a životné prostredie pred nežiaducimi účinkami ionizujúceho žiarenia.

Pre zabezpečenie najvyšších štandardov bezpečnosti, ktoré je možné dosiahnuť pri prevádzke jadrových zariadení, musia byť plnené nasledovné opatrenia:

- Zabrániť nekontrolovanému ožiareniu osôb a uvoľneniu rádioaktívnych látok do životného prostredia.
- Minimalizovať pravdepodobnosť vzniku udalostí, ktoré by mohli viesť k strate kontroly nad aktívnou zónou reaktora, nad štiepnou reťazovou reakciou, rádioaktívnym zdrojom alebo akýmkoľvek iným zdrojom žiarenia.
- V prípade vzniku takýchto udalostí zvládnuť ich tak, aby boli minimalizované ich následky.
- Zabezpečiť prísnu technickú a administratívnu kontrolu všetkých rádioaktívnych zdrojov.

Dodržiavanie základného bezpečnostného cieľa bude rešpektované vo všetkých fázach životného cyklu jadrového zariadenia, teda pri jeho plánovaní, umiestňovaní, projektovaní, výrobe, výstavbe, uvádzaní do prevádzky a v prevádzke až po vyradenie zariadenia z prevádzky, a to aj so zahrnutím transportu rádioaktívnych materiálov a nakladania s rádioaktívnym odpadom.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 15/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

B.III.1.2.2 Pravdepodobnostné bezpečnostné charakteristiky

Všetky referenčné jadrové bloky uvažované pre NJZ sú navrhnuté s ohľadom na požiadavky na jadrové zdroje generácie III+ a v súlade s požiadavkami IAEA a WENRA pre nové elektrárne.

Pre NJZ je požadované, aby pravdepodobnosť vzniku ťažkého poškodenia aktívnej zóny, so zohľadnením všetkých možných scenárov poruchových udalostí a ich kombinácií bola nižšia ako 1E-05/rok a súčasne aby bolo prakticky vylúčené, že poškodenie aktívnej zóny by mohlo viesť k veľkému alebo skorému úniku rádionuklidov z kontajneru a budovy skladovania paliva (pokiaľ nie je bazén skladovania vyhorelého paliva súčasťou kontajneru), pričom pravdepodobnosť takejto udalosti by bola v každom prípade bezpečne nižšia ako 1E-06/rok.

B.III.1.2.3 Základné požiadavky na odolnosť voči rizikám a poruchám NJZ

Vnútné riziká

V súlade s požiadavkami vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, bude projekt NJZ brať do úvahy potenciálnu možnosť výskytu porúch, ktoré by mohli ohroziť bezpečnosť prevádzky jadrového zdroja.

Nasledujúce typy potenciálne možných vnútorných udalostí spojených s rizikom (uvedené v požiadavkách IAEA na projekt jadrových elektrární v štandarde SSR 2/1 - Safety of nuclear power plants - Design, 2012) budú predmetom analýz v projekte NJZ:

- vnútorné požiare a explózie,
- vnútorné záplavy,
- interne generované letiace predmety,
- zrútenie stavieb,
- pády bremena,
- švihy potrubí,
- účinky tryskajúceho média z porušených systémov,
- elektromagnetická interferencia.

Na základe výsledkov analýz vnútorného rizika budú v projekte NJZ prijaté opatrenia pre prevenciu, resp. pre zmiernenie následkov vnútorných udalostí tak, aby nebola ohrozená bezpečnosť elektrárne.

Vonkajšie riziká

Projekt NJZ bude zohľadňovať vonkajšie udalosti prírodného pôvodu a vonkajšie vplyvy vyvolané ľudskou činnosťou, ktoré boli identifikované v procese hodnotenia lokality pre výstavbu NJZ.

Všeobecný zoznam vonkajších udalostí je identifikovaný v požiadavkách IAEA pre projekt jadrových elektrární SSR 2/1 Safety of nuclear power plants -Design (2012) a spresnený v návode IAEA NS-G-1.5 External events excluding earthquakes in the design of nuclear power plants (2003), a WENRA Report Safety of new NPP designs 2013.


Zoznam vonkajších udalostí, ktorý bude zohľadnený v projekte NJZ, bude konkretizovaný na podmienky Slovenskej republiky a lokality Jaslovské Bohunice. Požiadavky na zohľadnenie vonkajších udalostí v projekte jadrových zariadení ukladá vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť, kde je aj špecifikovaný minimálny rozsah vonkajších udalostí, vyžadovaný pre analýzy.

S prihliadnutím na vyššie citované zdroje bude projekt NJZ zohľadňovať nasledovné typy vonkajších udalostí:

a) Seizmické ohrozenie.

b) Extrémne meteorologické a hydrologické podmienky:

- extrémne zaťaženie vetrom, vrátane záťaže od letiacich predmetov generovaných vetrom,
- extrémne teploty vonkajšej atmosféry,
- extrémne zrážky (voda, sneh) a lokálne záplavy,
- extrémne teploty chladiacej vody,
- extrémne námrazy,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 16/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- extrémne výboje atmosférickej elektriny,
 - vonkajšie záplavy.
- c) Vplyv ľudskej činnosti v priemyselných, dopravných a vojenských objektoch v blízkosti jadrového zariadenia, vrátane výbuchov v blízkosti jadrového zariadenia:
- explózie spojené s tlakovou vlnou a letiacimi predmetmi,
 - požiare,
 - úniky výbušných alebo toxických plynov,
 - zamorenie škodlivými kvapalinami,
 - náhodný pád lietadla,
 - sabotáž.
- d) Náraz komerčného lietadla (úmyselný náraz komerčného lietadla je zaradený v požiadavkách WENRA Report Safety of New NPP Designs 2013). Pre hodnotenie bezpečnosti projektu NJZ voči účinkom nárazu komerčného lietadla budú využité kritériá uplatňované US NRC, ktoré sú stanovené v 10 CFR časť 50.150, a ktoré požadujú: aby aktívna zóna reaktora zostala chladená (alebo aby zostala zachovaná integrita kontajneru) a aby zostalo zachované chladenie vyhorelého paliva (alebo aby bola zabezpečená integrita bazénu s vyhoretým palivom).

Zariadenia a stavby NJZ dôležité pre bezpečnosť budú vyprojektované a umiestnené tak, aby bol minimalizovaný dopad vonkajších udalostí na bezpečnosť elektrárne.

B.III.1.2.4 Seizmická odolnosť

Všetky referenčné jadrové bloky uvažované pre NJZ sú navrhnuté s ohľadom na zaťaženie seizmickými účinkami a budú ďalej projektovo prispôbované charakteristikám lokality Jaslovské Bohunice.

Seizmické charakteristiky lokality Jaslovské Bohunice boli stanovené v súlade s bezpečnostnými štandardami IAEA. V súlade s predpismi ÚJD SR a odporúčaniami IAEA budú pre NJZ stanovené dve návrhové úrovne zemetrasenia SL-1 a SL-2.

Úroveň SL-1 predstavuje nižšie seizmické zaťaženie, s výskytom ktorého je možné, vzhľadom k miestnym geologickým a seizmickým podmienkam, uvažovať počas projektovej životnosti elektrárne. Úroveň SL-2 predstavuje maximálne seizmické zaťaženie, ktoré sa na základe analýz a hodnotenia v lokalite môže teoreticky vyskytnúť (raz za 10 000 rokov) a pri ktorom je požadované bezpečné odstavenie jadrovej elektrárne. Úroveň SL-2 sa využíva ako zadanie pre požadovanú seizmickú odolnosť v projekte bezpečnostne významných stavieb, systémov a komponentov jadrových zariadení.

Seizmická kategorizácia stavieb, systémov a komponentov bude vykonaná v zmysle legislatívnych predpisov SR, bezpečnostných štandardov IAEA a požiadaviek ÚJD SR tak, aby sa zohľadnili špecifické podmienky lokality.


Pre všetky systémy, zariadenia a stavby dôležité pre bezpečnosť bude predpísaná a vyžadovaná seizmická kvalifikácia.

B.III.1.3. Základné údaje o referenčných projektoch

Elektrárňe s blokmi PWR generácie III+ môže dodať rad renomovaných svetových výrobcov. Ako referenčné sú uvažované nasledujúce projektové riešenia:

- AP1000,
- EU-APWR,
- MIR-1200,
- EPR,
- ATMEA1,
- APR-1400.

Environmentálne aj bezpečnostné požiadavky na všetky typy reaktorov sú zhodné a ich vplyvy sú uvažované v ich potenciálnom maxime. To znamená, že parametre použité pre posúdenie vplyvov, konzervatívne pokrývajú parametre zariadení všetkých do úvahy prichádzajúcich dodávateľov.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 17/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Základné údaje o referenčných projektoch, vychádzajúce z dát prezentovaných ich dodávateľmi, sú uvedené v nasledujúcom texte.

Projekt AP1000

Jedná sa o projekt spoločnosti Westinghouse Electric Company LLC, USA. Tepelný výkon jedného bloku činí cca 3415 MW_t, čistý elektrický výkon cca 1100 MW_e.

Vývoj technológie tlakovodného reaktora AP1000 prebiehal viac ako 15 rokov a je založený na znalostiach a skúsenostiach z úspešnej 50-ročnej prevádzky viac ako 100 komerčných elektrární, založených na projektoch spoločnosti Westinghouse.

Hlavné projektové charakteristiky sú stručne zhrnuté do nasledujúcich položiek - predĺžená životnosť elektrárne, použitie pasívnej technológie, zjednodušenie projektu, zvýšená nezávislosť elektrárne od vonkajších zdrojov, viacnásobné úrovne ochrany a riešenie ťažkých havárií na úrovni projektu.

Systém chladenia reaktora pozostáva z dvoch slučiek na prenos tepla. Každá zo slučiek má parný generátor, dve hlavné cirkulačné čerpadlá, jednu horúcu vetvu a dve studené vetvy pre cirkuláciu chladiva reaktora.

Kontajnement AP1000 je jednoduchého prevedenia s vonkajšou ochrannou budovou. Kontajnement pozostáva z ocelevej nádoby a poskytuje vysoký stupeň tesnosti. Nádoba kontajnementu je obklopená ochrannou budovou.

Projekt je založený na použití pasívnych bezpečnostných systémov, ktoré sú projektované tak, aby fungovali bez zásahu obsluhy 72 hodín po projektovej nehode. Pasívne bezpečnostné systémy používajú prirodzené hnacie sily ako je stlačený plyn, gravitačné prúdenie, prirodzené cirkulačné prúdenie a konvekcia, nepoužívajú aktívne komponenty (ako sú čerpadlá, ventilátory alebo dieselgenerátory) a sú projektované tak, aby fungovali bez ďalších aktívnych podporných systémov. Hlavnými bezpečnostnými systémami sú pasívny systém havarijného chladenia aktívnej zóny, pasívny systém pre odvod zvyšového tepla z reaktora a pasívny chladiaci systém kontajnementu.

Pasívny systém havarijného chladenia aktívnej zóny využíva 3 zdroje vody pre chladenie aktívnej zóny:


- vysokotlakový doplňovací systém (2 plnotlakové doplňovacie nádrže);
- systém hydroakumulátorov (2 hydroakumulátory s dusíkovou poduškou);
- skladovacia nádrž výmeny paliva v kontajnmente.

Pri roztrhnutí potrubia primárneho okruhu je chladenie aktívnej zóny zabezpečené najskôr vodou z vysokotlakových doplňovacích nádrží a neskôr, po poklese tlaku v primárnom okruhu, vodou z hydroakumulátorov. Po vyprázdnení hydroakumulátorov prichádza na rad gravitačné plnenie zo skladovacej nádrže výmeny paliva umiestnenej v hornej časti kontajnementu. Odvod tepla je realizovaný odparom a cez steny kontajnementu do vonkajšej atmosféry (príp. podporené externým sprchovaním stien kontajnementu).

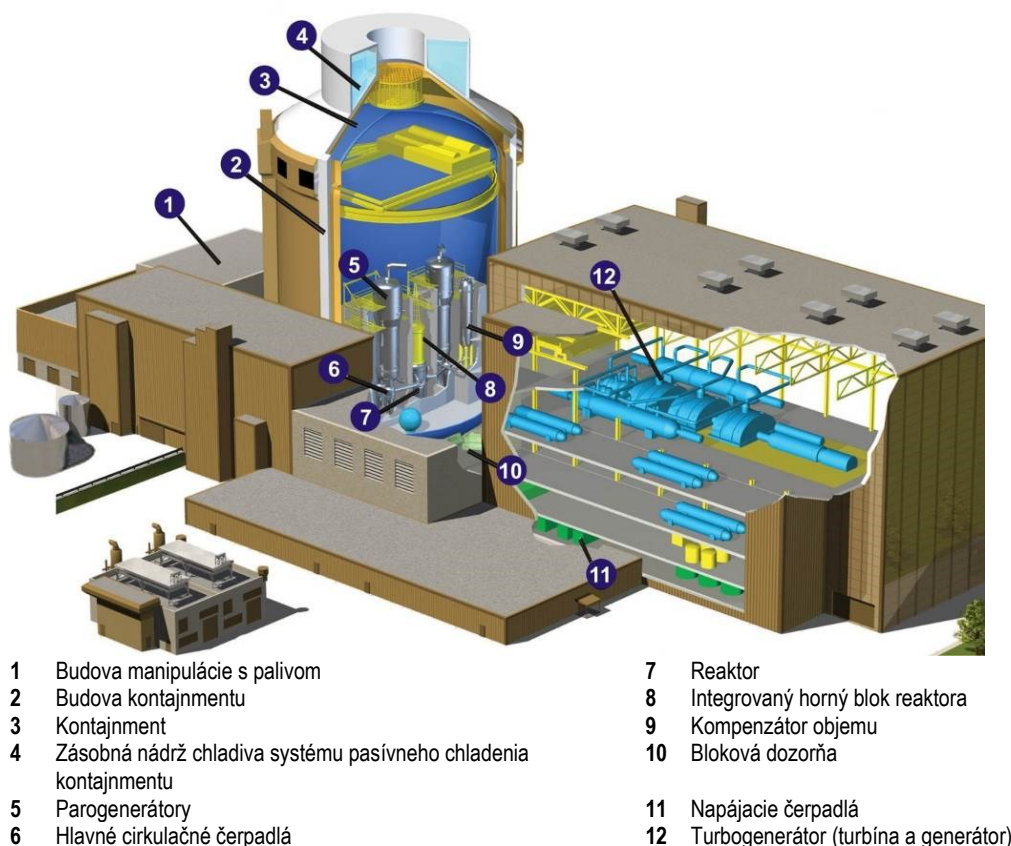
Pasívny systém chladenia kontajnementu odvádza teplo z vnútra kontajnementu do atmosféry počas LOCA alebo počas havárie s prasknutím parovodu resp. potrubia napájacej vody. Para vo vnútri kontajnementu kondenzuje na stene oceleového kontajnementu, ktorý je chladený z vonkajšej strany prirodzenou cirkuláciou vzduchu a vodou z nádrží umiestnených v hornej časti kontajnementu. Tým je udržiavaný tlak vo vnútri kontajnementu v dovolených hodnotách.

Integrita kontajnementu je v prípade ťažkých havárií zabezpečená činnosťou troch systémov:

- systémom riadenia koncentrácie vodíka, ktorý je projektovaný pre projektové havárie aj ťažké havárie a skladá sa z 3 rekombinátorov na odstránenie vodíka a zo sekcie spaľovacích jednotiek vodíka;
- systémom pasívneho chladenia kontajnementu (popísaný vyššie);
- stabilizáciou taveniny aktívnej zóny v tlakovej nádobe reaktora, využívajúc na jej chladenie pasívny systém zaplavenia šachty reaktora z nádrže vo vnútri kontajnementu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 18/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obr.B.III.1: Celkový rez blokom AP1000



Pre reaktor AP1000 bolo projektantom vykonané podrobné hodnotenie pádu veľkého komerčného lietadla. Hodnotenie konštatuje, že na základe vykonaných realistických výpočtov by pád lietadla neprekazil schopnosť chladenia aktívnej zóny AP1000, nenarušil integritu kontajnementu a nenarušil integritu bazéna skladovania vyhoretého paliva.

Projekt EU-APWR


EU-APWR je európsky model tlakovodných reaktorov spoločnosti Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Japonsko. Tepelný výkon jedného bloku činí cca 4466 MW_t, čistý elektrický výkon cca 1600 MW_e.

Projekt reaktora APWR vychádza z overeného projektu 4-slučkových reaktorov PWR spoločnosti MHI a navyše využíva inovované technológie za účelom zvýšenia bezpečnosti, spoľahlivosti, hospodárnosti a minimalizácie dopadov na životné prostredie. EU-APWR je ďalej modifikovaný tak, aby sa zjednodušilo dosiahnutie zhody s individuálnymi národnými požiadavkami pri licencovaní v európskych krajinách.

Vďaka implementovaným technickým riešeniam došlo u EU-APWR k zlepšeniu hlavných bezpečnostných parametrov, ako je napríklad zníženie pravdepodobnosti ťažkého poškodenia aktívnej zóny a zároveň aj k nárastu elektrického výkonu. Vysoká hospodárnosť je dosahovaná optimalizovaným využitím jadrového paliva, zlepšením účinnosti parogenerátorov a použitím modifikovanej vysokoúčinnnej turbíny veľkého výkonu.

Primárny okruh reaktora EU-APWR pozostáva zo štyroch identických slučiek prenosu tepla pripojených paralelne k tlakovej nádobe reaktora. Každá slučka obsahuje parogenerátor, hlavné cirkulačné čerpadlo a príslušné potrubia a ventily.

Systém ochrannej obálky pozostáva z primárneho a sekundárneho kontajnementu. Primárny kontajnement je tvorený jedným plášťom z predpäťého betónu v tvare vertikálneho valca ukončeného polguľovou kopulou. Sekundárny kontajnement je konštrukcia prekrývajúca priechodky primárneho kontajnementu. Funkciou medzipriestoru medzi primárnym a sekundárnym kontajnementom je zabrániť priamemu úniku atmosféry kontajnementu do okolitého prostredia cez priechody primárneho kontajnementu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 19/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Bezpečnostné systémy používajú kombináciu aktívnych a pasívnych systémov. Pozostávajú zo systému havarijného chladenia aktívnej zóny, systému odvodu zostatkového tepla, systému havarijného napájania parogenerátorov, systémov kontajnementu, sprchového systému kontajnementu a filtračného systému medzipriestoru obálky kontajnementu.

Systém havarijného chladenia aktívnej zóny zahŕňa systém hydroakumulátorov, vysokotlakový doplnovací systém a havarijný odtlačovací systém.

Zdokonalené hydroakumulátory sú pripojené k studeným vetvám cirkulačných slučiek a dopĺňajú vodu do primárneho okruhu, keď tlak v ňom klesne pod prevádzkový tlak hydroakumulátora.

Vysokotlakový vstrekový systém pozostáva zo štyroch nezávislých divízií, z ktorých každá obsahuje čerpadlo a príslušné ventily a potrubia. Čerpadlá sajú bórúv vodu zo zásobnej šachty vody na výmenu paliva umiestnenej v kontajnemente a dopravujú ju do vstrekových nátrubkov na tlakovej nádobe reaktora. Dve vstrekové divízie sú schopné plniť projektovú chladiacu funkciu pre veľký únik s predpokladanou individuálnou poruchou na jednej divízii a odstavením druhej divízie do údržby.

Sprchový systém kontajnementu pozostáva zo štyroch nezávislých divízií. Každá divízia obsahuje jedno čerpadlo sprchovania kontajnementu/odvodu zvyškového tepla, jeden výmenník tepla a príslušné ventily, potrubia a prístrojové vybavenie. Každá divízia je fyzicky oddelená. Hlavné zariadenia systému sú inštalované mimo kontajnementu. Sprchový systém kontajnementu zabezpečuje chladenie vnútorných priestorov kontajnementu a čiastočné zachytenie rádioaktívnych látok v priebehu havárie.

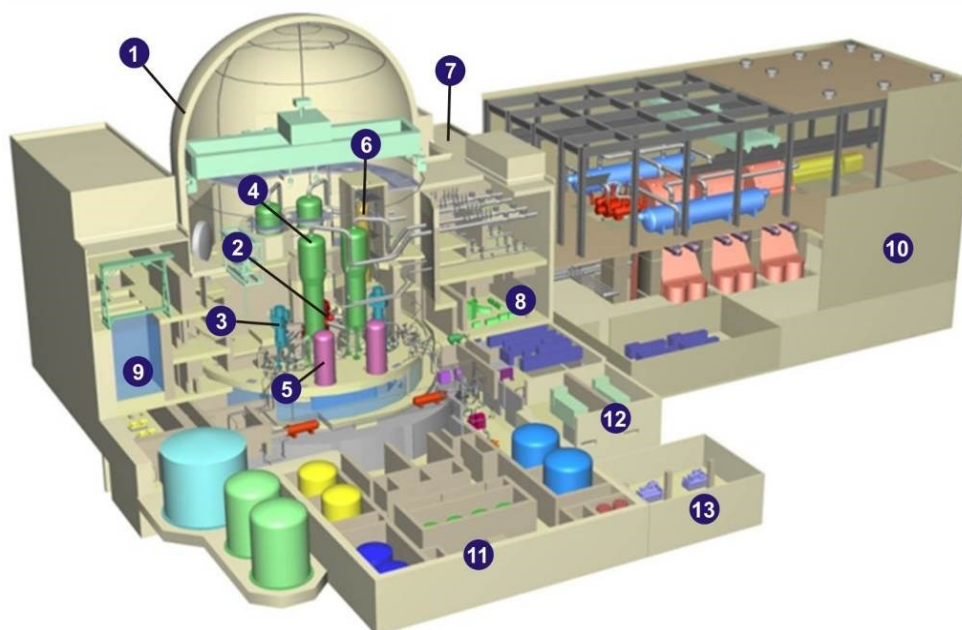
V prípade tavenia aktívnej zóny (AZ) sa tavenina zachytáva v priestore v šachte reaktora. Za účelom dosiahnutia a udržania odvodu tepla v prípade výskytu roztavenej AZ v šachte reaktora sa šachta reaktora zaplavuje bórúv vodou prostredníctvom systému vstrekovania do šachty reaktora.

Aby sa zaistila dostatočná miera ochladenia taveniny AZ v zaplavenej šachte reaktora, je EU-APWR vybavený zariadením na rozptýlenie a chladenie taveniny AZ. Toto zariadenie pozostáva zo špeciálnych poréznych roštov a zlepšuje rozptýlenie vrstvy taveniny a trosiek vytvorených interakciou medzi taveninou a chladiacou vodou a rovnako zlepšuje prirodzenú cirkuláciu vody v šachte reaktora.

Na elimináciu rizika explózie vodíka v kontajnemente pri ťažkej havárii slúži systém riadenia koncentrácie vodíka. Jeho účelom je monitorovanie atmosféry kontajnementu, spaľovanie vodíka vytvoreného počas ťažkej havárie systémom zapalovačov vodíka skôr, než dosiahne kritickú koncentráciu a znižovanie koncentrácie vodíka prostredníctvom pasívnych autokatalytických rekombinátorov. Rekombinátory a zapalovače sa nachádzajú vnútri kontajnementu na úrovni hornej časti parogenerátorov.

Veľký kontajnement a rozmiestnenie konštrukcií a komponentov vo vnútri kontajnementu uľahčuje efektívne miešanie atmosféry kontajnementu a podporuje rozptýlenie vodíka počas a po haváriách spojených s únikmi vodíka do kontajnementu.

Obr. B.III.2: Celkový rez blokom EU-APWR



- | | | | |
|---|----------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Budova kontajneru | 8 | Bloková dozoria |
| 2 | Reaktor | 9 | Bazén skladovania VJP |
| 3 | Hlavné cirkulačné čerpadlo | 10 | Strojovňa |
| 4 | Parogenerátory | 11 | Budova pomocných prevádzok |
| 5 | Pokročilé hydroakumulátory | 12 | Núdzové generátory |
| 6 | Kompenzátor objemu | 13 | Vstupná budova |
| 7 | Budova reaktora | | |

Jadrový ostrov obsahuje budovu reaktora, kontajner, budovu núdzových generátorov (spaľovacích turbín), budovu pomocných prevádzok a vstupnú budovu.

Kontajner a budova reaktora sú umiestnené na spoločnej základovej doske a sú projektované tak, aby odolali pádu veľkého dopravného alebo vojenského lietadla. Kontajner, budova reaktora a budovy núdzových generátorov sú projektované ako seizmicky odolné.


Projekt MIR-1200

Jedná sa o projekt konzorcia spoločností Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Gidropress, Česká republika/Rusko. Tepelný výkon jedného bloku je cca 3212 MW_t, čistý elektrický výkon cca 1114 MW_e.

Projekt MIR-1200 je výsledkom vývoja technológie tlakovodného reaktora VVER-1000 začínajúcej typmi V-187 a V-302 nasledovaný typom V-320 (prevádzkovaný napríklad v Temelíne, Česká republika) cez projekt AES-91 s reaktorom VVER-1000/V-428 v súčasnej dobe prevádzkovaný na 2 blokoch elektrárne Tianwan v Číne, ďalej projekt VVER-91/99 s reaktorom VVER-1000/V-466 s predĺženou životnosťou do 60 rokov, ktorý bol ponúkaný pre lokalitu Olkiluoto vo Fínsku, až po súčasný typ reaktora AES-2006 so životnosťou 60 rokov a vyšším výkonom, ktorý je ako VVER-1200/V-491 (MIR-1200) vo výstavbe v Leningradskej atómovej elektrárni 2 a vo verzii VVER-1200/V-392M vo výstavbe v Novovoronežskej atómovej elektrárni 2.

MIR-1200 je tlakovodný reaktor so štyrmi teplovýmennými slučkami, každá s horizontálnym parogenerátorom a hlavným cirkulačným čerpadlom. Reaktor, hlavné zariadenia primárneho okruhu, pasívna časť systému havarijného chladenia aktívnej zóny, nádrže pasívneho systému odvodu tepla, systém výmeny a skladovania paliva sú umiestnené v dvojitém kontajneru.

Dvojitý kontajner sa skladá z primárneho (vnútorného) kontajneru a sekundárneho (vonkajšieho) kontajneru. Primárny (vnútorný) kontajner je predpätý betónový valec s kopulou a tvorí nosnú konštrukciu preberajúcu ťahové napätie spôsobené tlakom v prípade havárie so stratou chladiva vnútri kontajneru. Ocelová výstelka na vnútornom

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 21/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

povrchu zaručuje vnútornú tesnosť. Sekundárny (vonkajší) kontajnement je vyrobený z monolitického železobetónu a poskytuje ochranu pred vonkajšími rizikami vrátane odolnosti voči pádu veľkého dopravného lietadla.

Bezpečnostná koncepcia MIR-1200 je založená na prednostnom využívaní aktívnych bezpečnostných systémov pre zvládnutie projektových havárií a kombinácii využitia aktívnych a pasívnych bezpečnostných systémov pre prevenciu a zvládnutie ťažkých havárií. K ďalším bezpečnostným zlepšeniam v porovnaní s existujúcimi elektrárnami patrí zvýšená redundantnosť bezpečnostných systémov, ochrana proti pádu veľkého lietadla, vyššia odolnosť voči zemetraseniu a ostatným poruchám so spoločnou príčinou, realistické zváženie ľudského faktora a pod.

Systém havarijného chladenia aktívnej zóny MIR-1200 je navrhnutý na zaistenie chladenia aktívnej zóny v prípade havárie so stratou chladiva v primárnom okruhu v dôsledku porušenia integrity primárneho okruhu. Pozostáva zo štyroch vysokotlakových doplnovacích čerpadiel, štyroch nízkotlakových doplnovacích čerpadiel a štyroch pasívnych hydroakumulátorov. Čerpadlá majú sanie zo zásobnej nádrže umiestnenej v kontajnmente a dodávajú vodu do cirkulačných slučiek, hydroakumulátory sú napojené priamo na tlakovú nádobu reaktora.

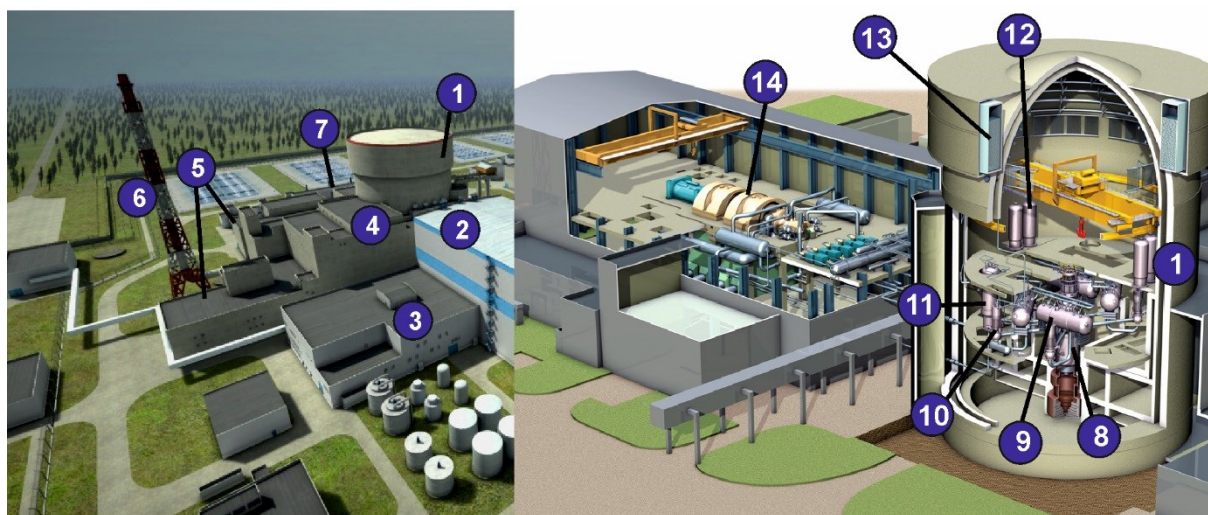
Štandardným prostriedkom odvodu tepla z kontajnementu je sprchový systém. Teplo môže byť z kontajnementu kontinuálne odvádzané aj systémom pasívneho odvodu tepla z kontajnementu, ktorý nevyžaduje elektrické napájanie.

Pre zaistenie integrity kontajnementu v prípade ťažkých havárií projekt poskytuje špeciálne technické zariadenia pre ich zvládnutie a minimalizáciu úniku rádioaktívnych látok. Jedná sa hlavne o systém riadenia koncentrácie vodíka v kontajnmente a lapač roztavenej AZ.

Pre vylúčenie explózie vodíka pri projektových haváriách i pri haváriách v podmienkach rozšíreného projektu (DEC) (vrátane ťažkých havárií) je k dispozícii systém kontroly koncentrácie a odstraňovania vodíka. V priestoroch kontajnementu sú rozmiestnené pasívne katalytické rekombinátory pre odstraňovanie vodíka.


Lapač roztavenej aktívnej zóny je navrhnutý tak, aby zadržiaval kvapalné aj pevné zvyšky poškodeného paliva (aktívnej zóny), tlakovej nádoby reaktora a vnútorných častí reaktora po havárii s tavením aktívnej zóny a tým predchádzal strate integrity kontajnementu. Je umiestnený v šachte reaktora pod tlakovou nádobou. Tavenina môže byť zadržiavaná a chladená po neobmedzene dlhú dobu.

Obr. B.III.3: Celkový rez blokom MIR-1200



- 1 Budova kontajnementu
- 2 Strojovňa
- 3 Úpravňa vody
- 4 Budova riadiacich systémov
- 5 Budova pomocných prevádzok
- 6 Ventilačný komín
- 7 Budovy bezpečnostných systémov

- 8 Reaktor
- 9 Parogenerátor
- 10 Hlavné cirkulačné čerpadlo
- 11 Kompenzátor objemu
- 12 Hydroakumulátory
- 13 Nádrže pasívneho odvodu tepla
- 14 Turbogenerátor

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 22/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Dvojitý kontajnement a reaktorovňa sú umiestnené na spoločnej základovej doske a majú zvýšenú odolnosť voči seizmickým udalostiam. Ostatné objekty jadrového ostrova sú stavebne riešené na oddelených základových doskách, čím sa projekt odlišuje od ostatných referenčných projektov.

Projekt EPR

Jedná sa o projekt spoločnosti AREVA NP, Francúzsko. Tepelný výkon jedného bloku činí cca 4616 MW_t, čistý elektrický výkon do 1660 MW_e.

Reaktor EPR je vývojový typ tlakovodného reaktora (PWR) navrhnutý firmou AREVA NP. Projekt EPR je založený na využití kombinácie projektových a prevádzkových skúseností AREVA NP, ktorú tvoria bývalé spoločnosti Framatome a Kraftwerk Union (KWU, Siemens). Reaktor EPR spĺňa bezpečnostné požiadavky francúzskeho jadrového dozoru prijaté v roku 2000 za účasti nemeckých odborníkov a známe ako "Technické pokyny pre projektovanie a výstavbu novej generácie jadrových elektrární s tlakovodnými reaktormi" (Directives techniques pour la conception et la construction de la prochaine génération de réacteurs nucléaires, 2000).

Projekt EPR môže byť charakterizovaný ako pokročilý reaktor so zvýšenou bezpečnosťou a lepšími ekonomickými ukazovateľmi, s dôrazom kladeným na aktívne bezpečnostné systémy a s vyššou redundantnosťou. Projektové inovácie sú zamerané dvomi smermi: zlepšenie ekonomických charakteristík a zvýšenie bezpečnosti elektrárne. K hlavným bezpečnostným inováciám patria opatrenia k prevencii tavenia aktívnej zóny a k zmierneniu jeho potenciálnych následkov, zvýšená odolnosť voči vonkajším rizikám, najmä proti pádu vojenského alebo veľkého dopravného lietadla a vyššia úroveň redundantnosti v aktívnych bezpečnostných systémoch. Každá zo štyroch divízií bezpečnostných systémov je chránená proti šíreniu vnútorných rizík (napríklad požiar, roztrhnutie vysokotlakových potrubí, záplavy) z jednej divízie do druhej. Táto požiadavka vedie k umiestneniu každej divízie do určitej oblasti a samostatnej budovy, ktorá je oddelená od ostatných divízií.

Usporiadanie chladiaceho systému reaktora pozostáva zo štyroch konvenčných slučiek. Tlaková nádoba reaktora, kompenzátor objemu a parogenerátory majú zvýšený pomer objemu k veľkosti aktívnej zóny, čo inherentne predlžuje dobu odvodu tepla z aktívnej zóny pri poruchách chladenia zo strany sekundárneho okruhu.

Kontajnement EPR je vyhotovený ako dvojitý. Primárny kontajnement tvorí valec s kupolou z predpätého vystuženého betónu. Vnútrotný povrch je pokrytý vzduchotesnou oceľovou výstelkou (valec, kupola a vnútrotný povrch základovej dosky). Sekundárny kontajnement je valcová železobetónová konštrukcia s kupolou. Zaisťuje ochranu stavby primárneho kontajnementu proti vonkajším rizikám a je vytvorená tak, aby odolala aj následkom nárazu vojenského alebo veľkého dopravného lietadla.


V medzipriestore oboch kontajnementov je udržiavaný podtlak pre zachytenie únikov cez konštrukciu vnútrotného kontajnementu.

Na dlhodobý odvod tepla z kontajnementu, chladenie zásobnej nádrže chladiacej vody v kontajmente a chladenie lapača taveniny AZ v prípade ťažkých havárií slúži samostatný chladiaci systém s dvomi vetvami chladenia. Tento systém je úplne nezávislý od štyroch divízií chladiaceho systému určeného pre zvládanie projektových havárií. K hlavným bezpečnostným inováciám patria opatrenia k prevencii tavenia aktívnej zóny a k zmierneniu jeho potenciálnych následkov, zvýšená odolnosť voči vonkajším rizikám, najmä proti pádu vojenského alebo veľkého dopravného lietadla a vyššia úroveň redundantnosti v aktívnych bezpečnostných systémoch.

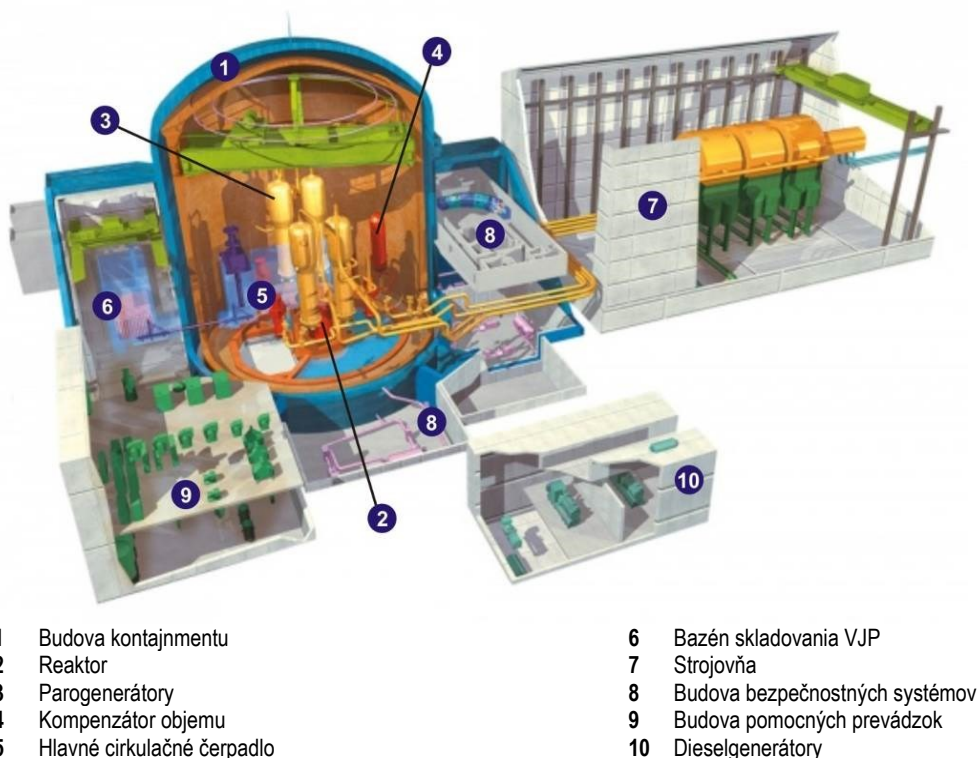
Pre vylúčenie rizika nahromadenia vodíka v prípade LOCA alebo ťažkých havárií je k dispozícii systém kontroly horľavých plynov v kontajmente, ktorý sa skladá z dvoch podsystémov:

- premiešanie atmosféry kontajnementu prostredníctvom pasívne fungujúcich membrán a miešacích klapiek;
- systém redukcie vodíka prostredníctvom pasívnych autokatalytických rekombinátorov.

Projekt EPR rieši aj možnosť havárie s tavením aktívnej zóny spojenej aj s pretavením tlakovej nádoby reaktora. Reaktor EPR je vybavený špeciálnym systémom pre zachytenie roztavennej aktívnej zóny ktorý zachycuje roztavené časti aktívnej zóny a tlakovej nádoby reaktora. Princíp činnosti systému spočíva v rozliatí taveniny aktívnej zóny na veľkej ploche a jej stabilizácii chladením zhora i zdola vodou zo zásobnej nádrže chladiacej vody v kontajmente.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 23/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obr. B.III.4: Celkový rez blokom EPR



Projekt ATMEA1

Jedná sa o projekt spoločného podniku spoločností AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Francúzsko/Japonsko. Tepelný výkon jedného bloku činí cca 3150 MW_t, čistý elektrický výkon cca 1125 MW_e.

ATMEA1 predstavuje evolučný projekt tlakovodného reaktora, za ktorého referenčné projekty sú považované najnovšie elektrárne firiem AREVA a Mitsubishi Heavy Industries, z ktorých bola odvodená väčšina komponentov a systémov využitých v ATMEA1.


ATMEA1 je reaktor so základným súborom spoločných projektových charakteristík adaptovateľných na špecifické komerčné požiadavky a požiadavky dozorných orgánov každej záujmovej krajiny. Dôležitým vývojovým cieľom bolo taktiež zabezpečiť konkurencieschopnosť produkcie elektriny pri porovnaní s alternatívnymi zdrojmi energie.

Chladiaci systém reaktora ATMEA1 sa skladá z troch primárnych chladiacich slučiek, každá s čerpadlom chladenia reaktora, parogenerátorom, potrubím horúcej vetvy a potrubím studenej vetvy.

Kontajment je tvorený jednoduchou kontajmentovou budovou z predpätého betónu, ktorá je v spodnej valcovej časti obklopená medzipriestorom a vonkajšou stenou z vystuženého betónu. Vnútna strana kontajneru je pokrytá oceľovou výstelkou, ktorá pokračuje do základovej dosky.

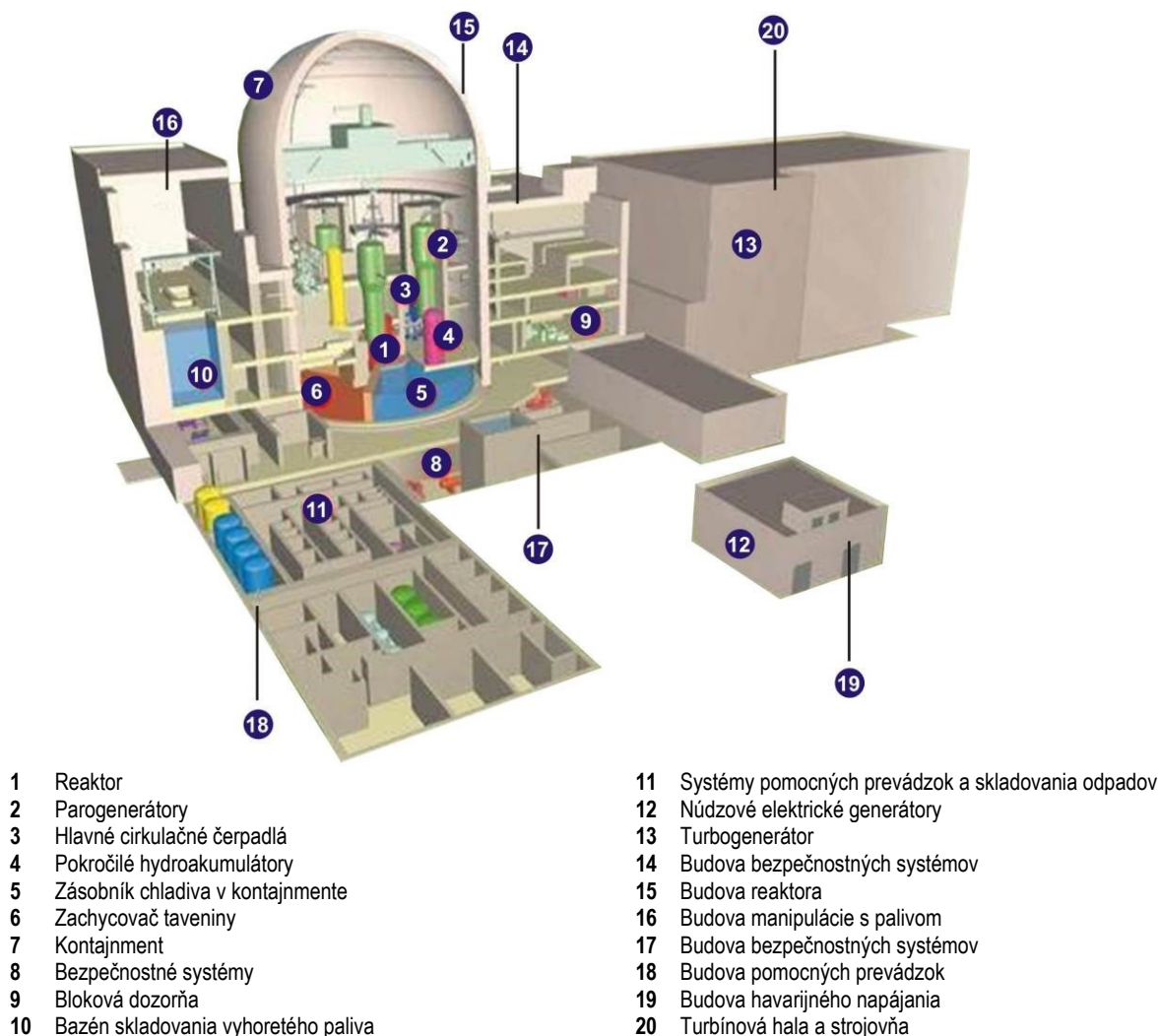
Projekt ATMEA1 využíva kombináciu pasívnych a aktívnych bezpečnostných systémov na obmedzovanie následkov nehody, s uprednostnením aktívnych systémov. Pasívne funkcie sa využívajú iba v prípade osvedčených zariadení tlakovodných reaktorov (napr. používanie hydroakumulátorov pre havarijné chladenie aktívnej zóny reaktora). Aktívne bezpečnostné systémy pozostávajú z troch identických, nezávislých, plne redundantných divízií havarijného dopĺňovania primárneho okruhu. Projekt ATMEA1 obsahuje ešte jednu 100%-nú záložnú divíziu pre umožnenie údržby niektorej z troch základných divízií počas prevádzky bloku na výkone a tiež pre zabezpečenie diverzity projektového riešenia bezpečnostných systémov.

Na predchádzanie ťažkého poškodenia aktívnej zóny (AZ) alebo zmierňovanie následkov scenárov vysokotlakového tavenia AZ reaktora sa používa spoľahlivý systém odtakovania primárneho okruhu.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Strana: | 24/152 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | | | Vydanie: | 08/2015 |

Na udržanie koncentrácie vodíka v priestore kontajneru pod výbušnou koncentráciou v prípade veľkých únikov z primárneho okruhu alebo ťažkej havárie slúžia pasívne autokatalytické rekombinátory.

Obr. B.III.5: Celkový rez blokom ATMEA1




Systém stabilizácie taveniny aktívnej zóny je naprojektovaný tak, aby sa zabránilo strate integrity kontajneru pretavením základovej dosky v prípade ťažkej havárie. V dolnej časti kontajneru sa nachádza priestor (tzv. lapač taveniny) určený na zachytenie roztavennej aktívnej zóny a jej transformáciu na ochladzovateľnú konfiguráciu, ktorá môže byť dlhodobo stabilizovaná. Lapač taveniny je podobný ako v prípade projektu EPR. Pre dlhodobý odvod tepla z kontajneru slúži sprchovací systém kontajneru.

Budova reaktora je tvorená kontajnerom a nachádza sa v strede jadrového ostrova. Kontajner je obklopený budovami bezpečnostných systémov a budovou paliva. V kontajneru sú umiestnené hlavné komponenty a potrubia primárneho okruhu, systému výroby pary a bezpečnostné systémy. Budovy jadrového ostrova sú projektované tak, aby odolali vnútorným udalostiam ako aj vonkajším rizikám vrátane zemetrasenia. Budova kontajneru je navyše projektovaná tak, aby odolala pádu veľkého dopravného lietadla.

Projekt APR-1400

Jedná sa o projekt spoločnosti Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Južná Kórea. Tepelný výkon jedného bloku činí cca 4007 MW_t, čistý elektrický výkon cca 1400 MW_e.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 25/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Projekt APR-1400 bol vyvinutý na základe overenej technológie a skúseností z projektovania, výstavby, prevádzky a údržby reaktora OPR1000 (8 takýchto blokov je v prevádzke a 4 bloky sú vo výstavbe v Kórei) a projektu 80+, ktorý bol certifikovaný americkým jadrovým dozorom v júni 1997. Pri vývoji projektu boli vzaté do úvahy požiadavky hlavne amerických a kórejských prevádzkovateľov.

Reaktor APR-1400 obsahuje početné projektové úpravy a zlepšenia oproti predchádzajúcim projektom tohto výrobcu. V projekte boli zohľadnené aj požiadavky na zvládanie podmienok ťažkej havárie, riziká súvisiace s režimami odstaveného reaktora a pod. Hlavné projektové zlepšenia sú zvýšený výkon, lepšie využitie potenciálu elektrárne, dlhší interval medzi výmenami paliva, využitie moderných materiálov a zvýšená životnosť elektrárne. Ďalej bola v projekte APR-1400 zvýšená redundantnosť bezpečnostných divízií pri kombinácii optimalizovaných pasívnych a aktívnych bezpečnostných systémov. Zásobná nádrž chladiva je umiestnená v kontajnmemente. Pre projekt bola zvýšená seizmická odolnosť, boli zvýšené tepelné rezervy (zväčšenie vodného objemu parogenerátorov), bola predĺžená doba pre zásah operátora a bola doplnená schopnosť vyrovnat' sa s úplnou stratou napájania. Výsledkom je znížená pravdepodobnosť vzniku ťažkých havárií.

Chladiaci systém reaktora pozostáva z dvoch chladiacich slučiek. Každá slučka obsahuje jeden parogenerátor, jednu horúcu a dve studené potrubné vetvy a dve hlavné cirkulačné čerpadlá.

Budova kontajnmementu je predpätá betónová konštrukcia valcového tvaru s polguľovitou kupolou uložená na spoločnej základovej doske s budovou pomocných prevádzok. Valcová časť konštrukcie kontajnmementu je dodatočne predpätá horizontálnymi a vertikálnymi lanami. Vnútorý povrch je pokrytý hermeticky tesnou oceľovou výstelkou zabezpečujúcou tesnosť.


Inovované bezpečnostné systémy pre zmiernenie následkov ťažkých havárií sú napr. veľký plnotlakový kontajnmement z predpätého betónu, systém na zaplavenie šachty reaktora a vonkajšieho chladenia nádoby reaktora, systém na likvidáciu vodíka, veľká šachta reaktora prispôbena na zachytávanie a chladenie zvyšku roztavenej aktívnej zóny, záložný havarijný systém na sprchovanie vnútorného priestoru kontajnmementu.

Systém havarijného dopĺňovania obsahuje štyri nezávislé divízie a zásobnú nádrž vody v kontajnmemente. Každá z divízií má plnú kapacitu na zvládnutie projektovej havárie. Na dopĺňovanie chladiva v prípade poruchy integrity primárneho okruhu slúžia štyri vysokotlakové čerpadlá havarijného dopĺňovania a štyri zdokonalené pasívne hydroakumulátory. Výtlak čerpadiel je zaústený priamo do tlakovej nádoby reaktora cez špeciálne na to určené nátrubky.

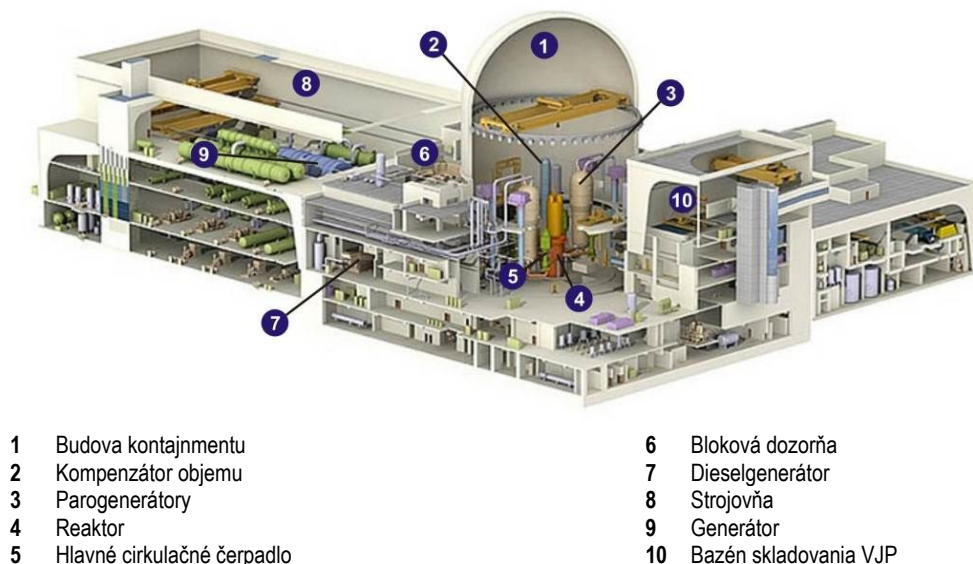
Systém havarijného dopĺňovania v súčinnosti so systémom bezpečnostného odtlakovania primárneho okruhu slúži aj na chladenie aktívnej zóny v prípade havárií v podmienkach rozšíreného projektu (DEC), keď nie je k dispozícii parogenerátor pre odvod zvyškového tepla.

Systém sprchovania kontajnmementu APR-1400 je navrhnutý tak, aby udržal tlak a teplotu v kontajnmemente v projektových limitoch aj v nepravdepodobných situáciách s veľkými tepelnými únikmi do vnútorného priestoru kontajnmementu.

Súčasťou projektového riešenia APR-1400 je aj záložný havarijný systém sprchovania kontajnmementu, ktorý zabezpečuje dlhodobé chladenie prívodom vody a sprchovaním kontajnmementu s cieľom znížiť teplotu a tlak v kontajnmemente počas ťažkej havárie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 26/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obr. B.III.6: Celkový rez blokom APR-1400



Systém znižovania koncentrácie vodíka v kontajnernte pozostáva z pasívnych autokatalytických rekombinátorov a využíva aj vodíkové zapalovače.

Veľmi veľký vnútorný objem kontajnerntu APR-1400 poskytuje dostatočný voľný objem pre akomodáciu produkcie vodíka pri ťažkej havárii.

V prípade havárii s tavením AZ sa projekt APR-1400 usiluje o udržanie roztavennej aktívnej zóny v tlakovej nádobe reaktora jej vonkajším chladením prostredníctvom rýchleho zaplavenia šachty reaktora vodou zo zásobnej nádrže v kontajnernte. Verzia APR-1400, vypracovaná pre európsky trh, obsahuje aj lapač taveniny AZ.

Budova kontajnerntu je projektovaná so zvýšenou odolnosťou proti seizmickej udalosti aj proti pádu lietadla.

B.III.2. Technologické riešenie

Ďalej nasleduje zovšeobecnený popis technologických zariadení bloku s tlakovodným reaktorom, ktorý dostatočne pokrýva všetky uvažované bloky.

B.III.2.1. Primárna časť

Primárna časť elektrárenského bloku sa skladá z primárneho okruhu, pomocných systémov primárneho okruhu, bezpečnostných systémov a systému ochrannej obálky - kontajnerntu, ktorý je súčasne súčasťou stavebnej časti. Hlavnými komponentmi primárneho okruhu sú: tlakovodný reaktor, parogenerátory, hlavné cirkulačné čerpadlá, hlavné cirkulačné potrubie a kompenzátor objemu. Primárny okruh prenáša nútenou cirkuláciou vody pod vysokým tlakom (pomocou hlavných cirkulačných čerpadel) teplo, generované aktívnou zónou reaktora, do parogenerátorov. Tým zaisťuje chladenie aktívnej zóny a odvod tepla z aktívnej zóny do parogenerátorov. Systémy primárneho okruhu ďalej slúžia pre riadenie teploty chladiva v aktívnej zóne, riadenie tlaku chladiva v primárnom okruhu, riadenie prietoku chladiva aktívnou zónou, riadenie reaktivity aktívnej zóny, zachovanie integrity tlakového rozhrania a zadržanie rádioaktivity prostredníctvom fyzickej bariéry (tlakovej hranice primárneho okruhu).

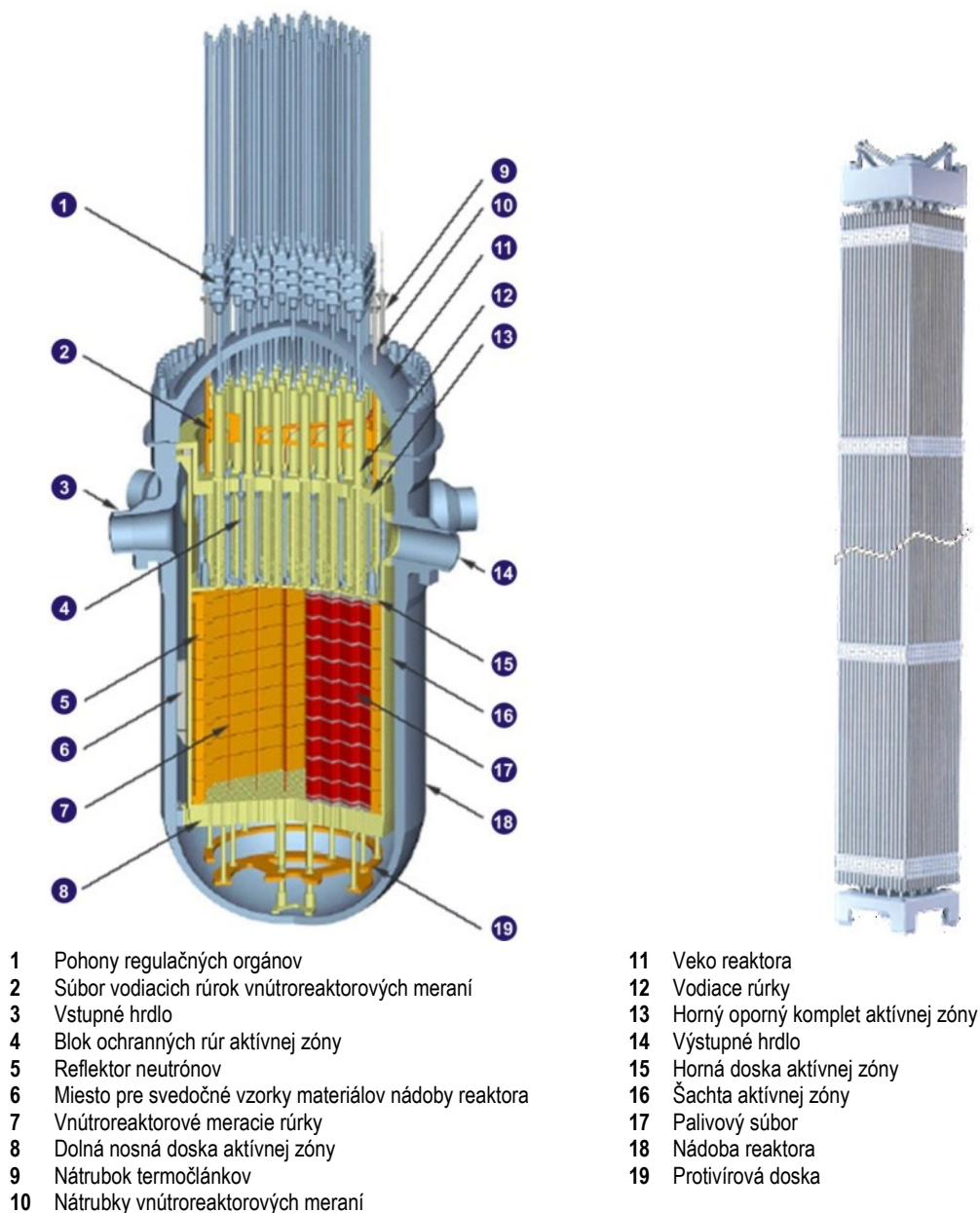
Reaktor

U elektrárne s PWR reaktorom sa jedná o tlakovú nádobu, pozostávajúcu z reaktorovej nádoby a veku reaktora, vnútorných zostavieb umiestnených v nádobe reaktora a pohonov regulačných orgánov umiestnených na veku reaktora a inštrumentácie. Hlavnou úlohou reaktora je uloženie aktívnej zóny (v ktorej prebieha štiepna reakcia) a zabezpečenie


dostatočného množstva moderátora (slúžiaceho aj ako chladiivo) nevyhnutného na udržanie štiepnej reťazovej reakcie v aktívnej zóne.

Chladiivo vstupuje do reaktora vstupnými hrdlami, prúdi kruhovou medzerou medzi telesom nádoby a šachtou aktívnej zóny a vstupuje zospodu do aktívnej zóny. Pri prechode aktívnou zónou sa chladiivo ohrieva teplom generovaným štiepnou reakciou jadrového paliva a výstupnými hrdlami prúdi z reaktora. Typické riešenie kompletu reaktora je zobrazené na nasledujúcom obrázku.

Obr.B.III.7: Typické konštrukčné riešenie reaktora typu PWR, príklad riešenia palivového súboru

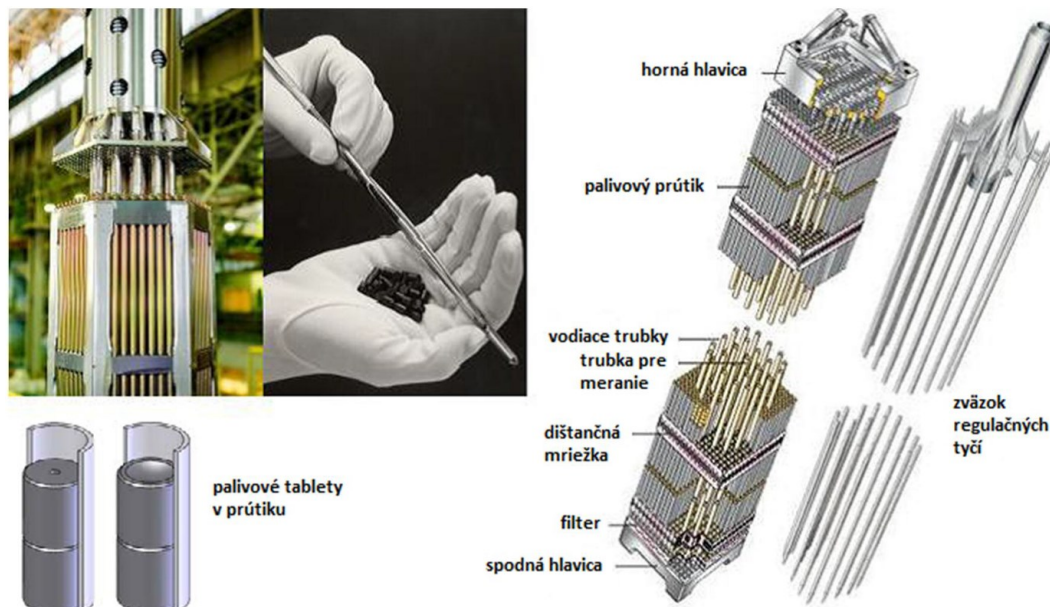


V aktívnej zóne prebieha riadená štiepna reakcia a odovzdávanie tepla vzniknutého touto reakciou chladiivu. Aktívna zóna sa skladá z palivových súborov uložených najčastejšie v štvorcovej alebo šesťuholníkovej mreži. Palivový súbor pozostáva najmä z palivových prútikov, vodiacich rúrok, dištančných mriežok a upevňovacích hlavíc. Palivové prútiky sú tvorené palivovými tabletami, ktoré sú hermeticky uzavreté v rúrkach zo špeciálnej zliatiny (najčastejšie na báze zirkónia), nazývaných pokrytie paliva. Účelom tohto pokrytia je udržiavať geometriu palivového prútika, umožniť odovzdávanie tepla z paliva chladiivu a zároveň udržiavať rádioaktívne štiepne produkty v palive (tvorí tak fyzickú bariéru proti úniku rádioaktívnych látok do vonkajšieho prostredia).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 28/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Do reaktora je palivo umiestňované resp. vymieňané zavážacím strojom v dobe odstávky reaktora.

Obr.B.III.8: Znárodnenie palivovej tablety, palivového prútku a palivového súboru



Výkon reaktora je riadený kombináciou zmien polohy orgánov mechanickej regulácie (klastrov) a zmien koncentrácie kyseliny boritej v chladiči.

Parogenerátor

Parogenerátor je tlaková nádoba vertikálneho alebo horizontálneho vyhotovenia so systémom rozvodu napájacej a havarijnej napájacej vody, systémom teplovýmenných ploch (tvorenej rúrkami) a parným systémom (tvoreným odlučovačom vlhkosti a kolektorom pary).

Parogenerátor slúži v jadrovej elektrárni s tlakovodným reaktorom ako tepelný výmenník medzi primárnym a sekundárnym okruhom. Ohriate chladiivo primárneho okruhu vstupuje do horúceho kolektora parogenerátora, odkiaľ sa rozvádza do teplovýmenného rúrkového zväzku. Pri prechode týmto zväzkom odovzdá chladiivo teplo napájacej vode sekundárneho okruhu a po ochladení vstupuje do studeného kolektora. Následne vstupuje do studenej vetvy slučky primárneho okruhu a odtiaľ cez hlavné cirkulačné čerpadlo prúdi späť do reaktora. Na sekundárnej strane parogenerátora sa z napájacej vody tvorí syta para, ktorá je vedená cez odlučovač vlhkosti a parný kolektor k turbíne.

Hlavné cirkulačné čerpadlo

Hlavné cirkulačné čerpadlo je spravidla vertikálne odstredivé jednostupňové čerpadlo s upchávkovou jednotkou hriadeľa a asynchrónnym elektromotorom. Hlavné cirkulačné čerpadlá zabezpečujú cirkuláciu chladiiva v primárnom okruhu v súlade s tepelným výkonom reaktora v rôznych prevádzkových režimoch.


Systém kompenzácie objemu

Systém kompenzácie objemu je tvorený tlakovou nádobou kompenzátora objemu, v ktorej je udržiavané chladiivo primárneho okruhu približne na medzi sýtosti a systémom elektrických ohrievačov a vstrekov chladnejšieho primárneho chladiiva zo studenej slučky a slúži na udržiavanie konštantného prevádzkového tlaku a obmedzovanie tlakových výchyliek v primárnom okruhu.

Pomocné systémy primárneho okruhu

Pomocné systémy primárneho okruhu sú tvorené:

- systémom dopĺňovania a čistenia chladiiva primárneho okruhu a udržiavania chemických režimov,
- systémom spracovania rádioaktívnych odpadov (RAO),

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 29/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- systémom chladenia a čistenia chladiva bazénu skladovania vyhoretého paliva,
- vzduchotechnickými systémami.

Bezpečnostné systémy

Bezpečnostné systémy sú tvorené týmito hlavnými systémami:

- systémom rýchleho odstavenia reaktora,
- systémom havarijného chladenia aktívnej zóny,
- systémom núdzového elektrického napájania,
- systémom odvádzania zvyškového tepla,
- systémom tlakovej ochrany primárneho okruhu a bezpečnostného odtlačovania,
- systémom odvodu tepla z kontajnementu a zníženia tlaku v kontajnmente,
- systémom spaľovania vodíka v kontajnmente,
- systémom technickej vody dôležitej (TVD),
- systémom vloženého okruhu chladenia bezpečnostných systémov,
- systémom havarijného napájania parogenerátorov,
- systémom stabilizácie taveniny pri ťažkej havárii.

Na spoľahlivosť týchto systémov sú v projektoch jadrových elektrární kladené najvyššie požiadavky.

Systém ochrannej obálky

Kontajnement (ochranná obálka) u blokov generácie III+ pozostáva zvyčajne z vnútornej hermetickej a vonkajšej pevnostnej ochrannej obálky. Vnútna hermetická obálka je tvorená vlastnou konštrukciou a uzlami hermetizácie (priechody, priechodky, uzatváracie prvky) a v jej vnútornom priestore sú umiestnené systémy pre riadenie teploty a tlaku vo vnútri hermetickej obálky (napr. pasívny odvod tepla, sprchy, spaľovanie vodíka a pod.). Vnútna hermetická obálka je navrhnutá tak, že počas havarijných podmienok (vrátane ťažkých havárií) spojených s únikmi rádionuklidov obmedzí tieto úniky do okolia tak, aby radiačné následky boli pre okolie minimalizované. Vnútny (primárny) kontajnement je z konštrukčného hľadiska tvorený predpínaným betónovým valcom s kopulou (alternatívne oceľovou škrupinou).

Konštrukcia vonkajšej ochrannej obálky je navrhnutá tak, aby reaktorová nádoba, primárny okruh a všetky súvisiace zariadenia dôležité z hľadiska jadrovej a radiačnej bezpečnosti, umiestnené v kontajnmente, boli chránené proti vonkajším udalostiam (výbuch, požiar, pád lietadla, extrémne meteorologické podmienky a pod.), ktorých výskyt nemožno s dostatočnou pravdepodobnosťou vylúčiť. U niektorých projektov je úloha oboch obálok spojená do jednej, prípadne vnútna obálka je realizovaná iba v úseku uzlov hermetizácie. Ak je kontajnement riešený ako jednoduchý, plní všetky funkcie súčasne. Ide potom opäť o predpínaný betónový valec s kopulou. Spodná časť kontajnementu býva pri tomto riešení obostavaná ventilovaným medzipriestorom.

Systém ochrannej obálky (kontajnementu) tiež plní funkciu biologického tienenia.


B.III.2.2. Sekundárna časť a vonkajšie prevádzky

Sekundárna časť sa skladá zo sekundárneho okruhu, pomocných systémov sekundárneho okruhu a terciárneho chladiaceho okruhu. Vonkajšie prevádzky (pomocné systémy) zaisťujú podporné funkcie pre primárny i sekundárny okruh.

Sekundárny okruh

Základnou úlohou sekundárneho okruhu je dodávka pary a premena jej energie na mechanickú energiu rotora parnej turbíny a následne jej premena na elektrickú energiu v generátore. Zariadenie systému konverzie pary a energie je umiestnené v budove strojovne. Sekundárny okruh sa skladá z nasledujúcich hlavných systémov:

- hlavný systém zásobovania parou,
- turbogenerátor (turbína a generátor na spoločnom hriadeli),
- kondenzačný a vákuový systém,
- hlavný systém napájania parogenerátorov.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 30/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Pomocné systémy sekundárneho okruhu

Pomocnými systémami sekundárneho okruhu sú:

- systém odluhov a odkalov PG,
- bloková úprava kondenzátu (BÚK), pokiaľ je použitý,
- systém skladovania a doplňovania kondenzátu vrátane dávkovania chemikálií do sekundárneho okruhu,
- vložené okruhy chladenia v strojovni,
- systém technickej vody nedôležitej (TVN), pokiaľ je použitý,
- vzduchotechnické systémy.

Terciárny chladiaci okruh

Systém terciárneho okruhu zahŕňa čerpaciu stanicu chladiacej vody, potrubné prepojenie do strojovne, teplovýmenné trubky kondenzátora turbíny, potrubné prepojenie na chladiacu vežu, vlastnú chladiacu vežu, prívodný kanál ochladenej vody z chladiacej veže do čerpacej stanice a ďalšie. Systém slúži na odvod tepla z kondenzačného systému turbíny do okolitej atmosféry prostredníctvom chladiacej veže.

Pre odvod tepla do atmosféry sa využíva jedna chladiaca veža s prirodzeným ťahom typu Iterson, výšky cca 180 m, ktorá reprezentuje štandardné projektové riešenie všetkých dodávateľov referenčných typov reaktorov. Tá je vybavená rozvodom oteplenej vody, rozprašovacími tryskami, chladiacim systémom z plastových blokov a účinnými eliminátormi, ktoré obmedzujú unášanie vodných kvapiek do atmosféry.

Vonkajšie prevádzky (pomocné systémy)

Zdieľané vonkajšie prevádzky slúžia pre zabezpečenie dodávky vody a ďalších prevádzkových médií a pre nakladanie s nimi. Zahŕňajú vodojem, úpravňu chladiacej vody (ÚCHV), chemickú úpravňu vody (CHÚV - demineralizačnú linku), systémy spracovania priemyselných nerádioaktívnych odpadových vôd a kalov vrátane čistiarne zaolejovaných vôd a čistiarne splaškových odpadových vôd (ČOV). Súčasťou vonkajších prevádzok sú aj systémy pre kontrolované vypúšťanie odpadových vôd, zahŕňajúce kontrolnú nádrž a potrubné trasy. Ďalej pomocné systémy zahŕňajú sklady chemikálií a technických plynov, sklady mazadiel a palív, výrobu tlakového vzduchu a chladenej vody resp. ďalšie prevádzkové médiá.

Súčasťou areálu NJZ bude vlastný vodojem, ktorý bude plniť funkciu zásoby vody pre dlhodobé dochladzovanie (po dobu minimálne 30 dní).

B.III.2.3. Elektrotechnické systémy

Elektrická schéma sa skladá zo zdrojov a rozvodných systémov, ktoré sú podľa funkcie členené nasledovne:

Vyvedenie výkonu


Vyvedenie výkonu z generátora elektrárne je riešené cez blokový transformátor a vonkajšie nadzemné vedenie v napäťovej úrovni 400 kV. Výkon NJZ bude vyvedený do novej elektrickej stanice Jaslovské Bohunice, ktorá bude vybudovaná ako súčasť prenosovej sústavy Slovenskej republiky. Nová elektrická stanica Jaslovské Bohunice bude zabezpečovať dostatočnú spoľahlivosť vyvedenia výkonu ako aj dostatočnú skratovú tvrdosť pre rezervné napájanie vlastnej spotreby NJZ.

Elektrická stanica Jaslovské Bohunice bude pripojená do prenosovej sústavy SR prostredníctvom šiestich liniek 400 kV

Pracovné napájanie vlastnej spotreby

Pracovné napájanie vlastnej spotreby NJZ bude realizované prostredníctvom odbočkových regulačných transformátorov vlastnej spotreby.

Pri výpadku alebo nefunkčnosti pracovného napájania vlastnej spotreby bude nevyhnutná časť vlastnej spotreby napájaná z rezervných zdrojov (rezervného napájania vlastnej spotreby).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 31/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Rezervné napájanie vlastnej spotreby

Pre zabezpečenie rezervného napájania vlastnej spotreby NJZ je navrhnuté robustné riešenie, zaisťujúce vysokú spoľahlivosť a prevádzkovú pružnosť. Rezervný zdroj elektrického napájania NJZ bude možné napájať z hlavného a záložného zdroja rezervného napájania vlastnej spotreby. Prechod medzi pracovným a rezervným napájaním bude riadený automatikou.

Systémy zaisteného napájania pre systémy dôležité z hľadiska jadrovej bezpečnosti

Súčasťou blokov budú niekoľkonásobné systémy zaisteného napájania, obvykle autonómne dieselgenerátory (prípadne spaľovacie turbíny) a batérie, inštalované v niekoľkých nezávislých a vzájomne oddelených redundanciách.

Alternatívne napájacie systémy

Alternatívne napájacie systémy sú potrebné pre zvládnutie a zmiernenie následkov udalostí patriacich do podmienok rozšíreného projektu (DEC) vrátane ťažkých havárií. Zvyčajne ide o oddelené dieselgenerátory a batérie s dlhou autonómnou dobou prevádzky a súvisiace a elektrické rozvodné zariadenia.

B.III.2.4. Systém kontroly a riadenia

Pre systém kontroly a riadenia bude použitý moderný systém založený na digitálnej technológii. Systém bude zohľadňovať najnovšie prvky ochrany a bezpečnosti, ktoré budú viesť vyhodnotiť prípadnú havarijnú situáciu a aj bez zásahu obsluhy budú schopné zabezpečiť odstavenie reaktora a chladenie aktívnej zóny.

Informačné a riadiace systémy budú vybavené prístrojmi tak, aby umožnili sledovať, merať, registrovať a ovládať prevádzkové parametre dôležité pre zaistenie jadrovej bezpečnosti počas normálnej aj abnormálnej prevádzky a v havarijných podmienkach. Systémy budú odolné voči možným poruchám s dostatočnou spoľahlivosťou a v kvalite potrebnej pre zaistenie bezpečnosti a prevádzkyschopnosti elektrárne.

Obsluha blokovej dozorne (operátori) bude plne informovaná o stave elektrárne a môže kedykoľvek vstúpiť do riadiaceho procesu s výnimkou automatických bezpečnostných funkcií.


Reaktorové bloky budú vybavené ochrannými bezpečnostnými systémami, ktoré budú:

- Schopné rozoznávať abnormálne podmienky a automaticky uviesť do chodu príslušné systémy, aby sa zabezpečilo, že projektové limity nebudú prekročené.
- Schopné rozoznávať havarijné podmienky a uviesť do chodu príslušné systémy určené na zmiernenie následkov.
- Schopné zabezpečiť nadradené činnosti riadiacich systémov a obsluhy jadrového zariadenia, vo všetkých stavoch uvažovaných v projekte jadrového zariadenia, pričom obsluha bude mať možnosť uviesť ochranný systém do činnosti ručne.

Ochranné bezpečnostné systémy budú oddelené od riadiacich systémov tak, aby porucha riadiacich systémov neovplyvnila schopnosť ochranných bezpečnostných systémov vykonať požadovanú bezpečnostnú funkciu. Ochranné bezpečnostné systémy budú riešené s vysokou funkčnou spoľahlivosťou, zálohovaním a nezávislosťou jednotlivých kanálov tak, aby žiadna jednoduchá porucha nespôsobilá stratu ochrannej funkcie systému. Pre obmedzenie vplyvu poruchy zo spoločnej príčiny bude použitá diverzita (rôznorodosť) ako funkčná (rozpoznanie stavov abnormálnej prevádzky a havarijných podmienok pomocou rôznych parametrov charakterizujúcich rovnakú udalosť), tak aj prístrojová (konštrukčná).

Riadiace a obslužné pracoviská

Elektrárň bude vo všetkých stavoch monitorovaná a riadená operátormi z blokovej dozorne. Blokova dozornia bude vybavená modernou technológiou, založenou na počítačových systémoch. Riadenie procesov bude vykonávané prostredníctvom monitorov, dôležité parametre budú zobrazované na paneloch. Pre bezpečnostné systémy budú použité samostatné bezpečnostné panely s konvenčnými prvkami. Pre prípad zlyhania počítačových systémov budú dôležité monitorovacie a ovládacie funkcie zálohované na paneloch, vybavených konvenčnými prvkami. Operátori blokovej dozorne budú mať vždy prehľadne dostupné všetky potrebné údaje, budú vždy plne informovaní o stave elektrárne a budú mať vždy dostupné prostriedky pre uvedenie a udržanie elektrárne v bezpečnom stave.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 32/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

V prípade nemožnosti riadenia z blokovej dozorne bude elektrárňou vybavená záložným pracoviskom (núdzovou dozornou). Núdzová dozorná je fyzicky, funkčne a elektricky oddelená od blokovej dozorne.

NJZ bude tiež vybavený havarijným riadiacim strediskom, ktorého poslaním je riadiť a koordinovať činnosti v havarijných podmienkach. Havarijnú riadiacu stredisko bude vybavené informačným systémom, poskytujúcim všetky dôležité informácie o stave NJZ a hlavných parametroch pre možnosť efektívneho riadenia a koordinácie činností pri vzniku havarijných podmienok. Stredisko bude vybavené zabezpečenými prostriedkami pre komunikáciu s riadiacimi pracoviskami NJZ, jadrovým dozorom, záchrannými zbormi, orgánmi štátnej správy, samosprávy a ďalšími subjektmi, ktoré sú súčasťou systému pre riadenie havarijných podmienok. Stredisko bude riešené ako odolné proti následkom vyvolaným havarijnými podmienkami a vonkajším vplyvom, ktoré tieto podmienky mohli vyvolať.

B.III.2.5. Zásady riešenia požiarnej ochrany

Štandardným cieľom ochrany pred požiarmi je zabezpečiť ochranu života a zdravia fyzických osôb, majetku a životného prostredia pred požiarmi. V jadrových zariadeniach sa navyše požaduje, aby ochrana pred požiarmi zabezpečila, že z titulu vzniku požiaru nedôjde k úniku rádioaktivity do životného prostredia a riešenie ochrany pred požiarmi zabezpečí i pri vzniku požiaru v ktoromkoľvek priestore jadrového zariadenia jeho bezpečné odstavenie.

Ochrana NJZ pred požiarmi využíva koncept ochrany do hĺbky a má tri ciele:

- minimalizovať možnosť vzniku požiaru a výbuchu;
- rýchlo zistiť, kontrolovať a uhasiť požiar, ku ktorému môže dôjsť;
- zabezpečiť, aby akýkoľvek rozsah požiaru nebránil výkonu funkcií potrebných pre bezpečné odstavenie reaktora a výrazne nezvyšoval riziko rádioaktívnych únikov do okolia.

NJZ bude naprojektovaný tak, aby:

- zabránil iniciácii požiaru kontrolovaním, oddelením a ohraničením množstva horľavých látok a zdrojov vznietenia;
- izoloval horľavé materiály a ohraničil šírenie ohňa rozdelením budov elektrárne na požiarne úseky oddelené protipožiarными bariérami a na požiarne zóny, ktoré sú schopné podstatne ohraničiť dopad požiaru;
- oddeľoval redundantné komponenty bezpečného odstavenia a pridružené elektrické úseky protipožiarными bariérami, aby sa zachovali bezpečnostné funkcie po požiari;
- bránil prenikaniu dymu, horúcich plynov alebo látok na potlačenie požiaru z jedného priestoru do druhého v rozsahu, v ktorom by mohli mať negatívny dopad na schopnosti bezpečného odstavenia reaktora vrátane činností operátorov;
- zabezpečil, že zlyhanie alebo neúmyselná prevádzka protipožiarneho systému nemôže zabrániť vykonaniu bezpečnostných funkcií zariadenia alebo nebude mať negatívny dopad na prevádzku bezpečnostných zariadení, od ktorých sa požaduje, aby si zachovali prevádzkyschopnosť;
- zohľadňoval súčasný vznik požiaru s jednoduchou poruchou systému požiarnej ochrany a povolenou údržbou systému požiarnej ochrany počas prevádzky;
- minimalizoval úniky rádioaktivity do životného prostredia v dôsledku požiaru.

B.III.3. Stavebné riešenie


B.III.3.1. Konceptia riešenia stavebnej časti elektrárne

Stavebná časť elektrárne sa principiálne delí na tieto časti:

- jadrový ostrov,
- konvenčný ostrov a
- ostatné objekty.

Jadrový ostrov

Jadrový ostrov tvoria stavebné objekty, ktoré obsahujú technológie týkajúce sa bezprostredne chodu jadrovej časti elektrárne a ktoré sa nachádzajú prevažne v najbližšom okolí reaktora (ktorý je dominantnou súčasťou jadrového ostrova). V objektoch jadrového ostrova sú umiestnené zariadenia primárneho okruhu, bezpečnostných a pomocných systémov a zariadenia, kde sa nachádza jadrové palivo. Typickými reprezentantmi stavebných objektov jadrového ostrova sú budova

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 33/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

reaktora a kontajnement, budova pomocných prevádzok, budova manipulácie s čerstvým aj vyhoretým palivom. Tieto objekty spĺňajú požiadavky na seizmickú odolnosť do úrovne SL-2.

Konvenčný ostrov

Objekty konvenčného ostrova, tiež nazývaného ako turbínový ostrov (turbínová hala, výmenníková stanica atď.), sa nachádzajú v polohe vhodne nadväzujúcej na jadrový ostrov. Často sa jedná iba o vlastnú strojovňu s turbogenerátorom (turbínou a generátorom) a pridruženými technologickými prevádzkami, ktoré sú umiestnené v turbínovej hale. Objekty konvenčného ostrova veľmi často tvoria jeden spoločný objekt, prípadne zdieľajú spoločnú základovú dosku.

Ostatné objekty

Ostatné objekty zaisťujú všetky ďalšie služby, médiá a podporné funkcie, potrebné pre chod elektrárenského bloku. Ide o chladiace veže, kompresorovú stanicu, úpravňu chladiacej vody, chemickú úpravňu vody, inžinierske siete, rozvodne, administratívnu budovu atď. Rozmiestňujú sa po areáli tak, aby boli splnené funkčné a bezpečnostné požiadavky a objekty sa vzájomne negatívne neovplyvňovali medzi sebou. Rozmiestnenie objektov voči sebe z veľkej časti podlieha konkrétnemu stavu lokality, teda dostupným plochám pre výstavbu a existujúcej infraštruktúre. Konštrukčne a materiálovo sú objekty riešené tak, aby čo najoptimálnejšie splnili svoj účel.

Ďalej je potrebné sa zmieniť o líniových stavbách, sieťach, potrubných mostoch a pod. Tieto stavby sa však väčšinou svojím riešením nelíšia od podobných všeobecne známych stavieb.


B.III.3.2. Urbanistické a architektonické riešenie

Plocha pre výstavbu NJZ priamo susedí s areálom jadrových zariadení Jaslovské Bohunice. Ten pozostáva z areálov JE A1, JE V1, JE V2 a ďalších prevádzok, zlúčených do spoločného urbanistického celku. Areál je rovinný a vzhľadom k existujúcemu využitiu má priemyselný charakter. Jednotlivé nadzemné objekty sú architektonicky jednoduché, bežných geometrických tvarov. Inžinierske siete sú prevažne riešené ako podzemné. Areálové komunikácie sú riešené spevnenými (asfaltovými) cestnými komunikáciami a chodníkmi pre peších, dopravná obsluha je napojená na verejnú cestnú a železničnú sieť, ktoré nadväzujú na vyššie trasy. Pred vstupnými časťami do elektrární JE A1, JE V1 a JE V2 sú vybudované nástupiská pre verejnú autobusovú dopravu a vymedzené parkovacie plochy pre osobné vozidlá zamestnancov. Nezastavané plochy sú zatravnené a doplnené zeleňou.

Obr.B.III.9: Existujúca štruktúra areálu jadrových zariadení Jaslovské Bohunice



Urbanistická koncepcia NJZ bude priestorovo a funkčne dopĺňať už existujúcu štruktúru a s ohľadom na podobný charakter prevádzky bude aj obdobná. Objekty NJZ budú primárne riešené plošne a výškovo podľa požiadaviek technológie. V tomto

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 34/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

rámci budú sekundárne zodpovedať (výškovo, objemovo, farebne) súčasným objektom v areáli EBO tak, aby nenarušili súčasný obraz krajiny. Chladiaca veža bude umiestnená takým spôsobom, aby pohľad na areál z okolitých miest bol objemovo vyvážený. Konceptcia bude tiež racionálne nadväzovať na jestvujúcu dopravnú infraštruktúru.

Všetky typové riešenia referenčných projektov sú dispozične obdobné. Vzájomné zoskupenie objektov bude rešpektovať tvar areálu, lokálne podmienky a technologicko-prevádzkové a bezpečnostné požiadavky.

Z hľadiska architektonického riešenia budú objekty riešené ako priemyselné objekty jednoduchých geometrických tvarov. Budova reaktora bude v koncepcii jadrového a konvenčného ostrova tvoriť dominantu a ostatné objekty budú gradovať smerom k pomyslenej centrále zoskupenia. Dominantou NJZ bude jedna chladiaca veža výšky cca 180 metrov. Elektrárňu bude po architektonickej stránke dotvárať existujúce stavebné zoskupenie areálu EBO.

B.III.4. Prevádzkové riešenie

B.III.4.1. Jadrové palivo a nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom

Základnou komoditou pre prevádzku nového jadrového zdroja je jadrové palivo. Súborný čerstvého paliva budú nakupované na svetovom trhu, kde je na dobu životnosti NJZ dostatok zásob (zdroj: OECD NEA: Uranium 2014: Resources, Production and Demand).

Čerstvé jadrové palivo sa do jadrovej elektrárne dopravuje buď po železnici alebo po ceste v prepravných obalových súboroch. V jadrovej elektrárni sa čerstvé palivo skladuje buď v suchých skladovacích zásobníkoch v sklade čerstvého paliva alebo v skladovacích pozíciách pod vodnou hladinou vo vyhradenej časti bazénu vyhoretého jadrového paliva. Sklad čerstvého paliva bude navrhnutý tak, aby ochránil skladované palivo proti vonkajším udalostiam, ako je zemetrasenie, povodeň, extrémne klimatické vplyvy atď.

Vzhľadom k tomu, že pri využití paliva v reaktore dochádza k zmenám jeho štiepných vlastností je potrebné po niekoľkoročnom využití vymieňať použité palivové súborny za nové/čerstvé. Výmena použitých palivových súborov v reaktore sa deje kampaňovito, pri prevádzkovej odstávke (raz za 12, 18 alebo 24 mesiacov). Pri výmene sa mení len časť paliva a časť palivových súborov mení svoje umiestnenie v aktívnej zóne. K úplnej výmene tak dôjde postupne počas niekoľkých rokov (obvykle 4 až 6).


Jadrové palivo sa stáva vyhoretým potom, ako dôjde k jeho ožiareniu v aktívnej zóne reaktora a následne je z nej natrvalo odstránené.

Vyhoreté jadrové palivo (VJP) je po vyňatí z reaktora premiestnené do bazénu vyhoretého paliva. Ten sa nachádza buď vedľa reaktora v reaktorovej sále alebo v pomocnej budove skladovania paliva, ktorá je spojená s reaktorovou sálou transportným koridorom. Veľkosť bazénu zodpovedá požiadavkám na umiestnenie vyhoretého jadrového paliva vyprodukovaného v priebehu minimálne 10 rokov a po celú túto dobu poskytuje aj dodatočný voľný priestor pre uskladnenie všetkého paliva z aktívnej zóny reaktora v prípade potreby jej úplného vyvezenia. Palivo je v bazéne skladované pod dostatočnou vrstvou vody s obsahom kyseliny boritej a v kompaktnej mreži, ktorá obsahuje integrovaný materiál pre absorpciu neutrónov (zvyčajne ide o oceľ s prímiesou bóru). Takéto usporiadanie zabezpečuje s dostatočnou rezervou jednak stálu podkritičnosť, jednak odvod tepla pochádzajúceho z rozpadu rádionuklidov, ktoré sa vo vyhoretom palive nachádzajú.

Ďalšie nakladanie s vyhoretým palivom sa stane súčasťou existujúcich systémov a koncepcií a bude teda riešené na úrovni štátu. Vyhoreté palivo bude, po splnení požiadaviek na jeho bezpečnú prepravu a skladovanie, odovzdané právnickej osobe poverenej ukladaním rádioaktívnych odpadov alebo vyhoretého paliva (teda JAVYS.) na ďalšie nakladanie s ním. JAVYS je vlastníkom a prevádzkovateľom jadrového zariadenia "Medzisklad vyhoretého paliva" (slúžiace na skladovanie vyhoretého jadrového paliva). Z kapacitných dôvodov však zároveň predpokladá vybudovanie nových skladovacích kapacít jeho rozšírením. Nový suchý sklad bude (v súlade s celosvetovou praxou) modulárneho typu, to znamená, že ho bude možné prispôbovať ako čo do veľkosti tak i usporiadania skladovacích jednotiek podľa aktuálnych potrieb. Tento prístup umožní v prípade potreby využiť rozšírený medzisklad aj pre skladovanie vyhoretého paliva z NJZ.

Dnes sú vo všeobecnosti dva možné scenáre ďalšieho nakladania s vyhoretým palivom:

- prepracovanie - účelom je fyzikálno-chemickými metódami odstrániť z vyhoretého paliva štiepne a korózne produkty tak, aby bolo možné vyrobiť nové čerstvé palivo,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 35/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- priame ukladanie v hlbinnom úložisku - v tom prípade sa vyhoreté palivo považuje za rádioaktívny odpad.

Koncovou etapou pre oba scenáre je ukladanie vyhoretého paliva či rádioaktívnych odpadov z prepracovania v hlbinnom úložisku.

Vnútroštátna koncepcia nakladania s VJP je určená v súčasnosti platnou Stratégiou záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie, ktorá bola schválená vládou v roku 2014. V súčasnosti je aktualizovaná do formy vnútroštátneho programu. Pre konečnú etapu nakladania s VJP, teda pre jeho uloženie v hlbinnom úložisku, je prioritne uvažované vybudovanie slovenského hlbinného úložiska. Návrh vnútroštátneho programu udáva pre oblasť nakladania s vyhoretým palivom tieto čiastkové ciele:

- Vybudovať nové skladovacie kapacity pre vyhoreté palivo (do roku 2020).
- Prijatť rozhodnutie o pokračovaní či zastavení dvojitej cesty pri vývoji hlbinného ukladania - komplexne zhodnotiť ideu spoločného medzinárodného hlbinného úložiska (do roku 2020).
- Vypracovať rámcový program vývoja a výskumu v oblasti hlbinného ukladania a vytvoriť interné podmienky pre jeho implementáciu (do roku 2018).
- Vytvoriť a pripraviť implementáciu systému ekonomickej stimulácie lokalít dotknutých vývojom a prevádzkou úložísk (do roku 2018).
- Vypracovať plán pre ďalšie etapy obnoveného vývoja hlbinného ukladania (do roku 2016).
- Rozhodnúť (v prípade zrušenia stratégie dvojitej cesty) o umiestnení hlbinného úložiska Slovenskej republiky (do roku 2030).
- Uviesť hlbinné úložisko do prevádzky (približne do roku 2065).

Vnútroštátny program uvádza bilancie vyhoretého paliva z jadrových zariadení Slovenskej republiky a ich vývoj v čase. Za vývoj prípravy hlbinného úložiska je na základe príslušného poverenia MH SR zodpovedná spoločnosť JAVYS.

B.III.4.2. Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi


Rádioaktívne odpady (RAO) sú podľa § 2, písm. k) zákona č. 541/2004 Z. z., atómový zákon, v znení neskorších predpisov, definované ako "akékoľvek nevyužiteľné materiály v plynnej, kvapalnej alebo pevnej forme, ktoré pre obsah rádionuklidov v nich alebo pre úroveň ich kontaminácie rádionuklidmi nemožno uviesť do životného prostredia".

Vlastný legislatívny rámec pre nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi je daný hlavne ustanoveniami vyhlášky ÚJD SR č. 30/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách pri nakladaní s jadrovými materiálmi, rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým jadrovým palivom. Táto vyhláška (v súlade s návodom IAEA GSG-1 Classification of Radioactive Waste, 2009) klasifikuje rádioaktívne odpady do piatich tried:

Prechodné RAO, kde aktivita počas skladovania (vzhľadom na veľmi krátku dobu polpremeny) poklesne pod limitnú hodnotu pre vyňatie spod kontroly zdrojov žiarenia, resp. uvoľnenie do životného prostredia - táto kategória bola zavedená hlavne kvôli inštitucionálnym rádioaktívnym odpadom s dominantnými veľmi krátko žijúcimi rádionuklidmi (zmienený návod IAEA uvádza ako obvyklú hodnotu dobu polpremeny rádovo do 100 dní). Do tejto skupiny je možné zaradiť tie súčasti plyných rádioaktívnych odpadov z NJZ, ktoré budú vypúšťané po cieleňom poklese ich rádioaktivity.

Veľmi nízkoaktívne RAO, ktorých aktivita je mierne vyššia ako limitná hodnota na uvádzanie rádioaktívnych materiálov do životného prostredia, obsahujú prednostne rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny, prípadne aj rádionuklidy s dlhou dobou polpremeny v nízkej koncentrácii, ktoré si pri ukladaní vyžadujú nižší stupeň izolácie od životného prostredia systémom inžinierskych bariér alebo nevyžadujú použitie inžinierskych bariér a doba inštitucionálnej kontroly úložiska je kratšia ako v prípade povrchového typu úložiska rádioaktívnych odpadov. Hraničná hodnota medzi krátkou a dlhou dobou polpremeny je obvykle 30 rokov. V NJZ pôjde o slabo kontaminované pevné odpady - predmety pochádzajúce z kontrolovaného pásma.

Nízkoaktívne RAO, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, je nižšia ako 400 Bq/g, maximálna hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, je lokálne nižšia ako 4000 Bq/g, neprodukuje zostatkové teplo a po úprave spĺňajú limity a podmienky bezpečnej prevádzky pre povrchový

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 36/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

typ úložiska rádioaktívnych odpadov. Až na výnimky do tejto triedy budú spadať prakticky všetky kvapalné a pevné rádioaktívne odpady vznikajúce počas prevádzky NJZ.

Stredneaktívne RAO, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s dlhou dobou polpremeny (viac ako 30 rokov), najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, sa rovná 400 Bq/g alebo je vyššia, môžu produkovať zostatkové teplo a opatrenia na jeho odvod sú nižšie ako v prípade vysokoaktívnych rádioaktívnych odpadov a po úprave nespĺňajú limity a podmienky bezpečnej prevádzky pre povrchový typ úložiska rádioaktívnych odpadov. Vzhľadom k zneniu poslednej časti definície by sem mohli u NJZ patriť pevné rádioaktívne odpady vyňaté z jadrového reaktora, prípadne (v závislosti na spracovaní, úprave a skladbe balených foriem odpadov) tiež vysýtené ionexy z čistenia vôd primárneho okruhu.

Vysokoaktívne RAO, ktorých priemerná hmotnostná aktivita rádionuklidov s krátkou i dlhou dobou polpremeny, najmä rádionuklidov emitujúcich alfa žiarenie, prevyšuje hodnoty stanovené pre nízkoaktívne a stredneaktívne rádioaktívne odpady, sú uložitelné len v hlbinnom type úložiska rádioaktívnych odpadov, pričom opatrenia na odvod zostatkového tepla predstavujú významný faktor pri projektovaní týchto úložísk. Tieto odpady sú výhradne produktom prepracovania vyhoreného paliva a nebudú v NJZ produkované.

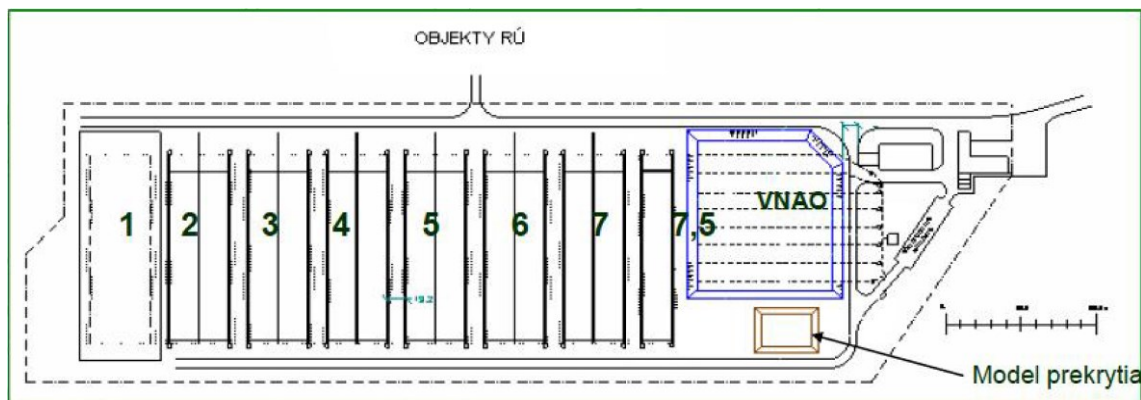
Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi je súčasťou vnútroštátneho systému a koncepcie nakladania s RAO. Podľa príslušného ustanovenia atómového zákona, budú rádioaktívne odpady odovzdávané na ďalšie nakladanie s nimi do 12 mesiacov od ich vzniku právnickej osobe poverenej ukladáním rádioaktívnych odpadov alebo vyhoreného paliva, teda spoločnosti JAVYS. Financovanie činností patriacich do obdobia ďalšieho nakladania s rádioaktívnymi odpadmi sa dôsledne riadi princípom "znečisťovateľ platí". Pre prevádzkové rádioaktívne odpady to znamená, že jadrová elektrárňa, kde tieto odpady vznikli, platí za ďalšie nakladanie s nimi (vrátane alikvótnych nákladov ukladania a prevádzky úložísk) finančné čiastky dohodnuté s organizáciou, ktorá je za toto zodpovedná, na základe bilaterálnych zmlúv. Povinnosť platiť za nakladanie so svojimi prevádzkovými odpadmi platí bez ohľadu na to, kedy k tomuto nakladaniu dôjde, napríklad aj v prípade, že s prevádzkovými odpadmi sa ďalej nakladá až počas vyradovania.


JAVYS je vlastníkom a prevádzkovateľom technológií, výsledkom ktorých sú balené formy odpadov uložitelné v Republikovom úložisku rádioaktívnych odpadov v Mochovciach. Jedinou v súčasnosti akceptovateľnou balenou formou rádioaktívnych odpadov pre ich uloženie po spracovaní a úprave je zaplnený kubický kontajner (vnútorný objem 3,1 m³) z betónu zosilneného amorfnými vláknami z vysoko legovanej ocele (vláknobetónový kontajner - VBK). V kontajneri sú zmiešavané výstupy z jednotlivých technológií tak, aby vyhoveli kritériám prijateľnosti pre ďalšie nakladanie, hlavne pre uloženie. Prázdny objem v kontajneroch je naplňovaný cementovou zálievkou, kontajnery sú po naplnení uzatvárané vekom z vláknobetónového materiálu.

Republikové úložisko Mochovce je situované asi 1,5 km severozápadne od jadrovej elektrárne EMO. Je povrchovým typom úložiska s inžinierskymi bariérami. Súčasné úložné štruktúry úložiska predstavujú dva dvojradové betónové boxy. Dvojrad pozostáva z 2x20 boxov, kapacita jedného boxu je 90 naplnených vláknobetónových kontajnerov (VBK) uvedených vyššie. Kapacita existujúcich úložných štruktúr je potom 7200 VBK, t.j. 22 320 m³ upravených rádioaktívnych odpadov.

Schematické usporiadanie republikového úložiska je uvedené na nasledujúcom obrázku.

Obr.B.III.10: Schematické usporiadanie RÚ RAO s vyznačením úložných dvojradov a priestoru na ukladanie veľmi nízkoaktívnych odpadov



| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 37/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Súčasťou úložiska je pomerne rozsiahly monitorovací systém, ktorého hlavnú časť predstavuje monitorovanie vôd, ak by sa tieto vyskytli v úložných boxoch, resp. monitorovanie vôd z bezprostredného okolia úložných štruktúr. Tento monitorovací systém bude fungovať i po ukončení ukladania a uzavretí úložiska. Vnútroštátny program počíta v oblasti nakladania s rádioaktívnymi odpadmi s týmito cieľmi:

- Vybudovanie Integrálneho skladu rádioaktívnych odpadov v Jaslovských Bohuniciach (do roku 2018).
- Vytvorenie databázy všetkých rádioaktívnych odpadov z jadrových zariadení v Slovenskej republike a zabezpečenie jej kontinuálnej aktualizácie (do roku 2016).
- Vybudovanie zariadenia na pretavbu kovových rádioaktívnych odpadov (do roku 2018).
- Vybudovanie úložiska veľmi nízkoaktívnych odpadov (do roku 2018).
- Vybudovanie ďalšej úložnej štruktúry pre ukladanie balených foriem rádioaktívnych odpadov po zaplnení druhého dvojradu Republikového úložiska v Mochovciach (do roku 2018).
- Vytvoriť a pripraviť implementáciu systému ekonomickej stimulácie lokalít dotknutým vývojom a prevádzkou úložísk (do roku 2018).

Predpokladá sa, že v RÚ RAO budú ukladané nízkoaktívne odpady tiež z prevádzky NJZ. Ak by v druhej polovici tohto storočia došlo k úplnému naplneniu úložných štruktúr, budú s dostatočným predstihom vytvorené úložné štruktúry nové, tiež pre potreby neskoršieho ukladania odpadov z vyradovania NJZ.

B.III.4.3. Vodohospodárske napojenie a systémy

Pre potreby prevádzky nového jadrového zdroja je potrebné zabezpečiť:

- systémy zásobovania vodou a
- systémy pre úpravu a odvádzanie odpadových a zrážkových vôd.


Systémy zásobovania vodou

Systémy zásobovania vodou zahŕňajú systém pitnej vody, systém požiarnej vody a systém surovej vody.

Systém pitnej vody bude zabezpečovať dodávku vody pre sociálne účely, teda pre osobnú spotrebu zamestnancov vrátane pokrytia dodávky vody pre hygienické účely a stravovanie. Pitná voda bude slúžiť aj ako úžitková voda napríklad pre upratovacie práce. Pre zaistenie potrebnej kapacity pitnej vody pre NJZ sa plánuje využiť existujúca čerpacia stanica pitnej vody. Zásobovanie NJZ pitnou vodou bude zabezpečené z existujúcich rozvodov, zaisťujúcich zásobovanie existujúcich zariadení v lokalite EBO. Tie sú zásobované pitnou vodou prostredníctvom diaľkového privádzača z vodných zdrojov Dobrá Voda, Dechtice a Veľké Orvište.

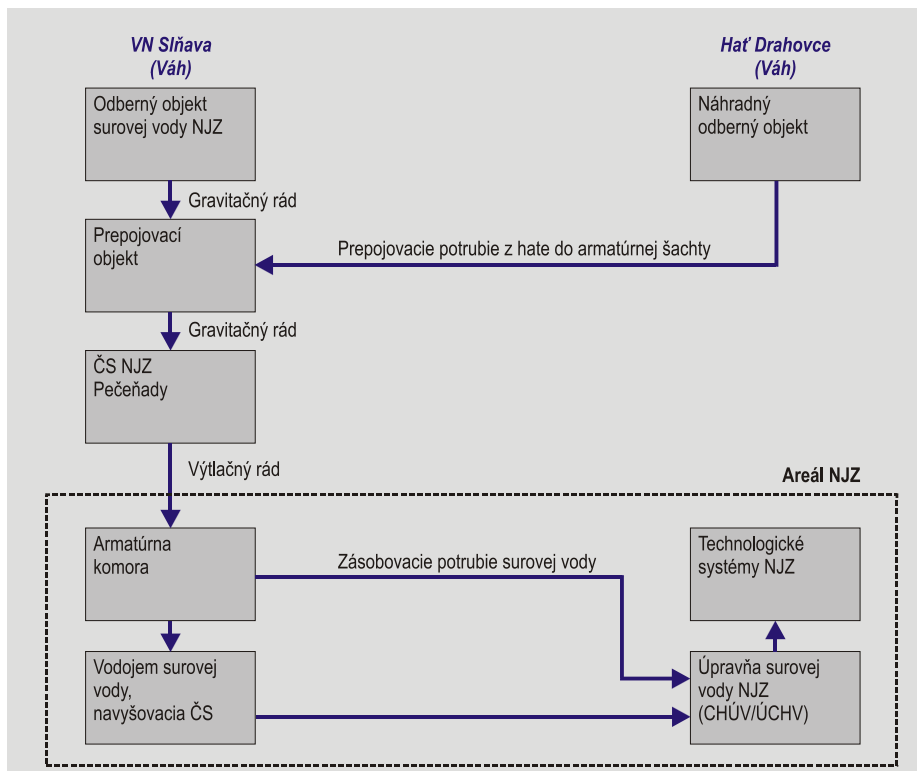
Systém požiarnej vody pre NJZ bude naprojektovaný v zmysle najnovších medzinárodných skúseností v oblasti požiarnej ochrany. Zdrojom požiarnej vody pre zásobovanie vonkajších aj vnútorných hydrantov v areáli NJZ bude cirkulačný (terciárny) chladiaci okruh.

Systém privodu surovej vody bude slúžiť ako zdroj pre doplňovanie strát v cirkulačnom chladiacom okruhu, v systéme technickej vody dôležitej, v systéme technickej vody nedôležitej a pre výrobu demineralizovanej vody. Dominantnou zložkou spotreby (cca 95 %) tvorí doplňovanie cirkulačného okruhu, teda pokrytie strát tvorených odluhom cirkulačnej chladiacej vody a výparom a úletom kvapôčok vody z chladiacej veže. Pre potreby nového jadrového zdroja bude vybudovaný nový systém zásobovania surovou vodou (nezávisle na existujúcich zariadeniach v lokalite EBO), ktorého moderné technické vyhotovenie a životnosť budú spĺňať požiadavky na bezpečnú dodávku surovej vody po celú dobu prevádzky NJZ. Zdrojom surovej vody bude (obdobne ako pre existujúce zásobovanie lokality EBO) nádrž vodného diela Sĺňava. V areáli NJZ bude surová voda dopravovaná do vodojemu, do úpravne chladiacej vody a odtiaľ do systému chladiaceho okruhu. Časť upravenej vody bude dopravovaná do chemickej úpravne vody pre potreby doplňovania strát demivody najmä v sekundárnom (parnom) okruhu. Kapacita vodojemu bude postačovať na zabezpečenie chladiacej vody pre potreby dôležitých okruhov vo fáze dochladzovania reaktora NJZ a odvodu zvyškového tepla tvoriaceho sa v palive reaktora na dobu minimálne 30 dní v prípade straty dodávky surovej vody zo štandardného zdroja. Pre režimy pri znížení hladiny VN Sĺňava pod minimálnu prevádzkovú hladinu alebo plánovaného vypustenia VN Sĺňava bude systém zásobovania surovou vodou zálohovaný systémom náhradného gravitačného odberu z hate Drahovce v mieste vstupu do Drahovského kanála.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 38/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Principiálna schéma dodávky surovej vody je uvedená na nasledujúcom obrázku.

Obr.B.III.11: Principiálna schéma dodávky surovej vody



Systémy pre úpravu a odvádzanie odpadových a zrážkových vôd

Systémy pre úpravu a odvádzanie odpadových a zrážkových vôd zahŕňajú systémy pre zber, čistenie a odvádzanie priemyselných odpadových vôd, splaškových odpadových vôd a pre odvedenie zrážkových vôd z areálu NJZ a z vonkajšieho povodia areálu NJZ.


V rámci prevádzky nového jadrového zdroja bude nutné spracovať rad odpadových vôd priemyselného charakteru. Pôjde najmä o tieto druhy odpadových priemyselných vôd:

- odpadové vody z kontrolovaného pásma,
- odluh z cirkulačného chladiaceho okruhu,
- odpadovú vodu z úpravne chladiacej vody a z chemickej úpravne vody,
- potenciálne zaolejované odpadové vody,
- ostatné priemyselné odpadové vody.

Vypúšťanie odpadových vôd a zrážkových vôd z NJZ je navrhnuté do dvoch recipientov, ktorými sú:

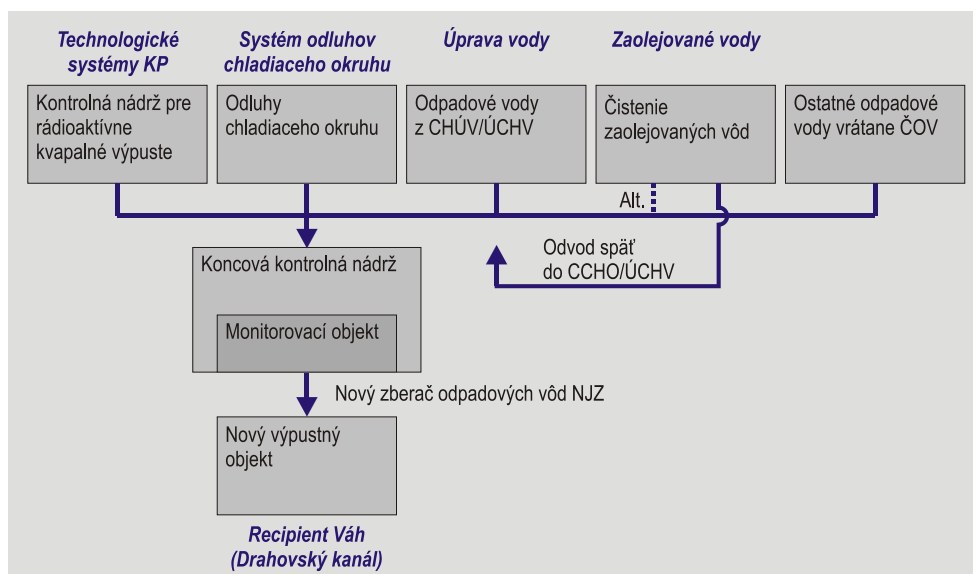
- pre odpadové vody rieka Váh, vypúšťanie novým zberačom odpadových vôd,
- pre zrážkové vody rieka Dudváh, vypúšťanie novým zberačom zrážkových vôd.

Pre zber a odvod odpadových vôd budú v areáli NJZ vybudované systémy priemyselnej kanalizácie v závislosti na jednotlivých typoch týchto odpadových vôd. Priemyselné odpadové vody budú v závislosti od ich pôvodu odvedené na nové čistiace zariadenia a následne po vyčistení zvedené do koncovej kontrolnej nádrže, do ktorej budú ďalej zvedené odpadové vody z kontrolnej nádrže kontrolovaného pásma (po kontrole, preukazujúcej možnosť ich vypustenia do životného prostredia), vyčistené splaškové vody a odluky z chladiacich okruhov. Odpadové vody z kontrolovaného pásma tak budú dostatočne nariadené. Koncová kontrolná nádrž o objeme cca 500 m³ bude umiestnená v spoločnom areáli vodohospodárskych objektov NJZ a jej súčasťou bude aj monitorovací objekt slúžiaci na nepretržitú kontrolu množstva a kvality vôd vypúšťaných z NJZ a umožňujúci v prípade zaregistrovania nepovolenej koncentrácie znečisťujúcich látok vypúšťanie zastaviť a realizovať nápravné opatrenia.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 39/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Principiálna schéma znázorňujúca koncepciu zberu, čistenia a odvádzania priemyselných odpadových vôd je zrejmä z nasledujúceho obrázku.

Obr.B.III.12: Koncepcia zberu, čistenia a odvádzania odpadových vôd




Okrem systému priemyselných kanalizácií bude v areáli vybudovaný systém splaškovej kanalizácie pre zber odpadových vôd zo sociálnych zariadení a zariadenia závodného stravovania. NJZ bude mať samostatnú čistiacu stanicu splaškových vôd (ČOV), umiestnenú v spoločnom areáli vodohospodárskych objektov.

Vyčistené splaškové vody budú odvedené do kontrolnej nádrže odpadových vôd. Na odtoku z biologickej ČOV bude vykonávané meranie ich množstva a kvality. Odpadové vody z koncovnej kontrolnej nádrže budú po monitoringu vypúšťané v zmysle platných predpisov do recipienta odpadových vôd (Váh).

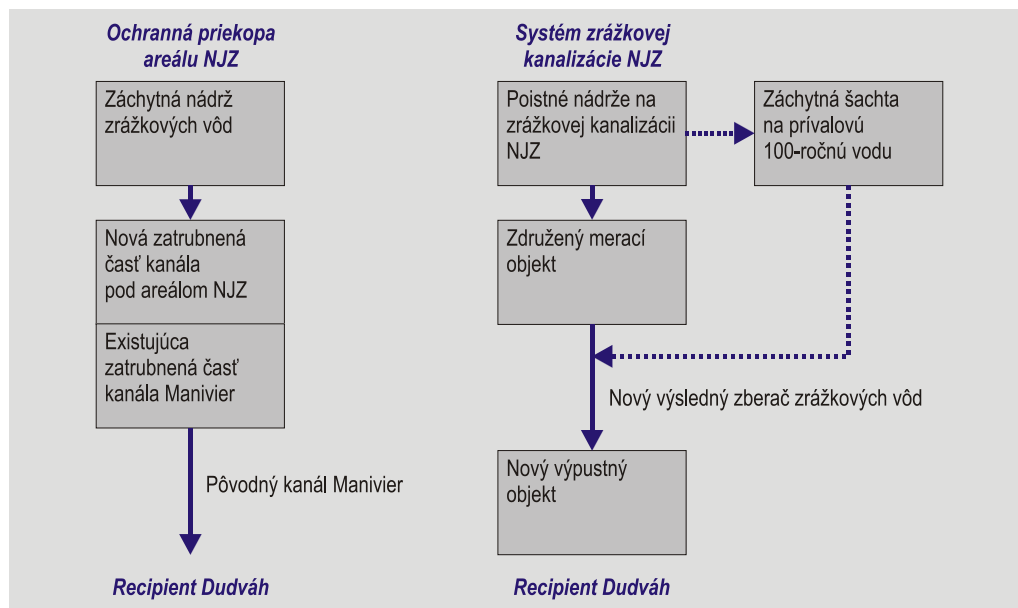
Pre zrážkové vody (ktoré nie sú vodami odpadovými) bude vybudovaný systém oddelený od systému odpadových vôd.

Pre odvod zrážkových vôd z vonkajšieho povodia areálu NJZ bude pred oplotením areálu z vonkajšej strany vybudovaná ochranná priekopa určená na zachytávanie prívodných vôd z okolitého terénu. Voda z ochrannej priekopy bude odvádzaná do povodia Dudváh - Váh tým istým spôsobom ako dažďové vody v súčasnosti, to znamená otvoreným kanálom Manivier do recipientu Dudváh.

Principiálna schéma odvedenia zrážkových vôd je uvedená na nasledujúcom obrázku.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 40/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Obr. B.III.13: Konceptia odvedenia zrážkových vôd



B.III.4.4. Elektrické napojenie

Elektrický výkon NJZ bude vyvedený linkou 400 kV do novej elektrickej stanice Jaslovské Bohunice, ktorá bude umiestnená južne od areálu NJZ. Z tej istej elektrickej stanice bude zabezpečené prostredníctvom linky 110 kV rezervné napájanie vlastnej spotreby NJZ. Ďalej bude zabezpečené záložné napájanie vlastnej spotreby z rozvodne 110 kV JE V1.

B.III.4.5. Dopravné napojenie

Komunikačné pripojenie NJZ bude realizované ako na verejnú cestnú sieť, tak i na železničnú sieť.

Cestné napojenie je možné z dvoch hlavných smerov. Jeden z hlavných smerov pripojenia areálu je cez Jaslovské Bohunice do Špačniec na cestu II/560, pokračujúcu smerom do Trnavy. Druhý smer je situovaný v smere na Piešťany cez komunikáciu do obce Žilkovce na cestu I/61 Bratislava - Trenčín a ďalej na diaľnicu D1. Pre napojenie areálu NJZ bude potrebné vybudovať novú obojsmernú účelovú pozemnú komunikáciu, pripojenú úrovňovou križovatkou na cestu III. triedy č. 50415 Žilkovce - Jaslovské Bohunice.

Väzba na *železničnú dopravu* je riešená jednokolažnou železničnou vlečkou, ktorá vyúsťuje v železničnej stanici Veľké Kosťany, kde je napojená na štátnu železničnú trať č. 120 Piešťany - Trnava - Bratislava. V súčasnej dobe slúži pre celú lokalitu elektrární EBO, jej dĺžka je cca 8,1 km a pre napojenie areálu NJZ bude potrebné vybudovať železničné prepojenie pomocou nových vlečkových koľají.

B.III.4.6. Personálne zabezpečenie prevádzky

Pre prevádzku a údržbu sa odhaduje do cca 650 osôb. Skutočný počet pracovníkov bude závisieť na organizačnom usporiadaní prevádzkovateľa a rozsahu služieb zabezpečovaných externe.


B.III.5. Údaje o výstavbe

Pri výstavbe NJZ budú prebiehať stavebné a konštrukčné činnosti na:

- hlavnom stavenisku a
- koridoroch súvisiacich infraštruktúrnych sietí.

Hlavné fázy výstavby na hlavnom stavenisku budú nasledujúce:

- prípravné práce na stavenisku,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 41/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- stavebné práce,
- montáž mechanických systémov a zariadení,
- montáž elektrických systémov a systémov riadenia a kontroly,
- skúšky.

Po dokončení výstavby budú plochy zariadenia staveniska rekultivované.

Predpokladaná celková doba výstavby je cca 6 rokov (od začatia výstavby do uvedenia do skúšobnej prevádzky).

B.III.6. Údaje o ukončení prevádzky a vyradovaní

Po uplynutí doby prevádzky (uvažuje sa 60 rokov) bude činnosť NJZ ukončená a zariadenie bude následne vyradené. Podľa zákona č. 541/2004 Z. z., atómový zákon, v znení neskorších predpisov, sa rozumie:

Ukončením prevádzky: Stav jadrového zariadenia, keď sa jeho využívanie na pôvodný účel skončilo a tento proces je nevratný.

Vyradovaním: Činnosti po ukončení prevádzky, ktorých cieľom je vyňatie jadrového zariadenia z pôsobnosti atómového zákona.

Činnosti súvisiace s vyradovaním jadrových zariadení vykonáva v Slovenskej republike ako poverená právnická osoba organizácia JAVYS.

Legislatívne predpisy SR reflektujú celosvetový prístup k vyradovaniu, keď uvažujú dva spôsoby vyradovania:

- okamžité vyradovanie, kedy vyradovacie činnosti budú prebiehať kontinuálne bez časového oneskorenia,
- odložené vyradovanie (vyradovanie s ochranným uložením), pri ktorom dôjde k demontáži vybraných technologických celkov (napr. objekt s reaktormi) neskôr, napríklad po niekoľkých desiatkach rokov.

Čo sa týka nakladania s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoretým palivom, začiatok vyradovania je podmienený stavom, keď je všetko vyhoreté palivo vyvezené do samostatného jadrového zariadenia určeného na ďalšie nakladanie s ním (do skladu vyhoretého paliva, niekedy nazývaného "away-from-reactor"), a (podľa súčasného prístupu) sav elektrárni nenachádzajú kvapalné rádioaktívne odpady.


Hrubé odhady množstva rádioaktívnych odpadov z vyradovania poskytujú dodávatelia v dvoch formátoch - odhady množstva podľa materiálu odpadov alebo odhady množstva rozdelené do skupín podľa aktivity odpadov z vyradovania z uvažovaných projektov. Jedná sa o množstvá do 700 ton stredne aktívnych odpadov a cca 10 000 ton nízko a veľmi nízko aktívnych odpadov.

Slovenská republika má ustanovený legislatívny rámec pre určenie konca vyradovania. Vyňatie jadrového zariadenia spod pôsobnosti atómového zákona môže znamenať:

- neobmedzené využívanie, za podmienky splnenia rádiologických kritérií uvedených v predpisoch o ochrane zdravia pred ionizujúcim žiarením, alebo
- obmedzené využívanie, za podmienky zabezpečenia adekvátnych inštitucionálnych opatrení.

Pre reaktory generácie III+ sa požaduje, aby už projekt jadrového zariadenia bral do úvahy potrebu jeho vyradovania. Projekt NJZ tak bude musieť brať do úvahy:

- potrebu redukcie zdrojov žiarenia v zariadeniach elektrárne redukciami aktivačných produktov v kovových materiáloch (minimalizácia obsahu ľahko aktivovateľných prvkov, vylepšenie neutrónového tienenia) a redukcie kontaminácie povrchov (kvalita povrchov a dekontaminácie počas prevádzky),
- potrebu redukcie doby demontáže rádioaktívnych zariadení (prístupnosť, možnosť odstránenia veľkých komponentov vkuse, ľahkosť odstránenia tienení, výber prípojk, upínadiel, konštrukcia potrubí, použitie rovnakých ventilačných systémov ako počas prevádzky),
- zjednodušenie nakladania s odpadmi,
- pre scenár odloženého vyradovania zamedzenie korózie z dlhodobého hľadiska, dlhodobosť prevádzky systémov využiteľných pri vyradovaní (protipožiarne zariadenia, elektrické rozvody, monitorovacie zariadenia, uvažovanie procesov, ktoré môžu ovplyvniť integritu a stabilitu budov po dlhšiu dobu).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 42/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Vyradovanie jadrových zariadení bude (v zmysle platnej legislatívy, teda zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov) predmetom samostatného procesu EIA, ktorý bude vychádzať z aktualizovaného koncepčného plánu vyradovania, posledného pred ukončením prevádzky, resp. z finálneho plánu etapy vyradovania.

B.IV. Prehľad ďalších zariadení a zámerov v lokalite

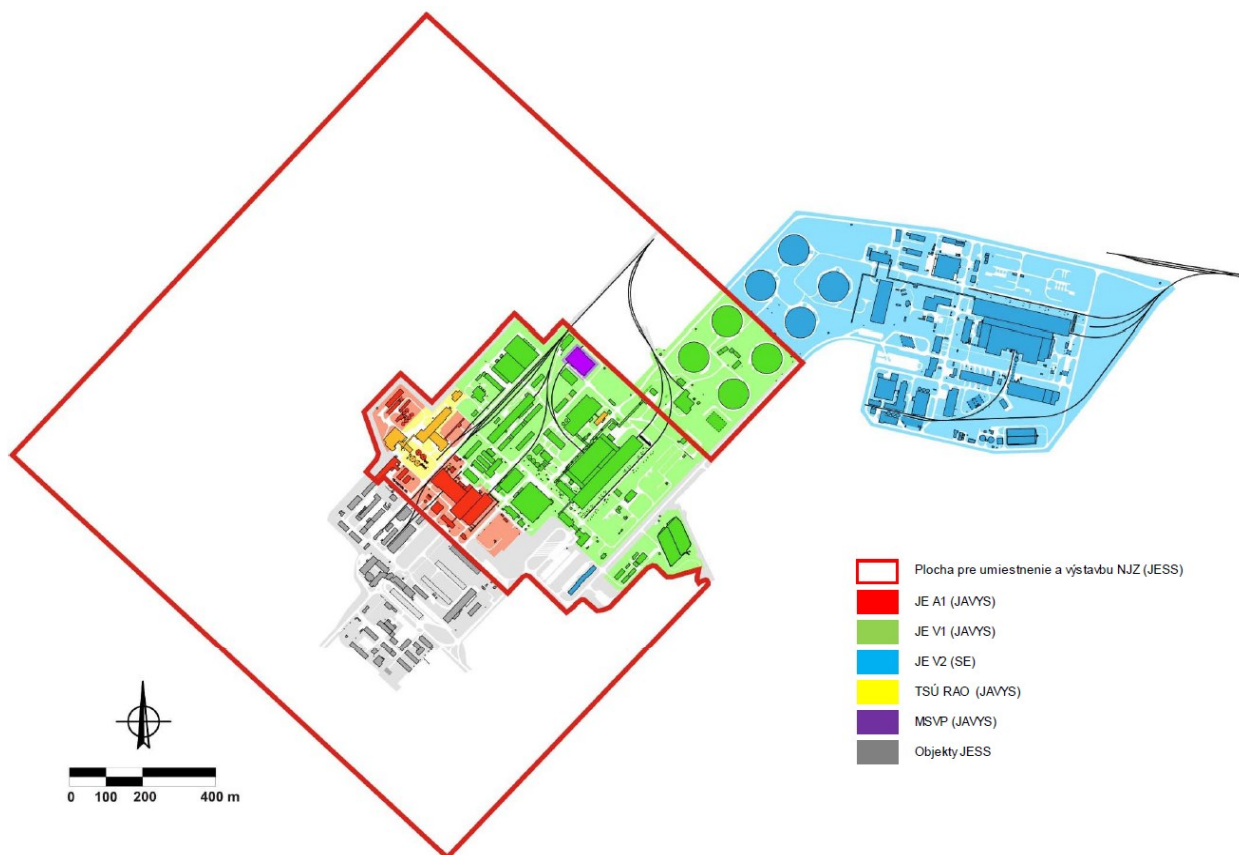
V lokalite Jaslovské Bohunice sa nachádzajú areály spoločností JAVYS, SE a JESS. Tie fungujú ako tri samostatné subjekty s nasledujúcimi piatimi jadrovými zariadeniami v rôznych štádiách ich životného cyklu:

- jadrová elektrárňa V2 (prevádzkovateľ SE),
- medzisklad vyhoretého jadrového paliva (prevádzkovateľ JAVYS),
- technológie spracovania a úpravy rádioaktívnych odpadov (prevádzkovateľ JAVYS),
- vyradovaná jadrová elektrárňa A1 (prevádzkovateľ JAVYS),
- vyradovaná jadrová elektrárňa V1 (prevádzkovateľ JAVYS).


V samostatnom areáli JESS (v ktorom je plánovaná výstavba NJZ) sa v súčasnosti nenachádza žiadne jadrové zariadenie.

Umiestnenie jednotlivých areálov a zariadení v lokalite je zrejmé z nasledujúceho obrázku.

Obr. B.IV.1: Umiestnenie jednotlivých jadrových zariadení, majetkové členenie lokality



V časti existujúceho areálu, patriaceho spoločnosti JAVYS, sa uvažuje s výstavbou integrálneho skladu rádioaktívnych odpadov IS RAO. V rozličných etapách prípravy projektu resp. procesu EIA sú nasledujúce navrhované činnosti v lokalite Jaslovské Bohunice: technológie pre spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov, predĺženie prevádzkovej životnosti JE V2, vyradovanie JE V1 - 2. etapa, výstavba nového veľkokapacitného fragmentačného a dekontaminačného zariadenia JE V1, zvýšenie kapacity existujúcich fragmentačných a dekontaminačných zariadení, zariadenie na pretavovanie kovových rádioaktívnych odpadov a rozšírenie kapacity medziskladu vyhoretého paliva.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 43/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Pri posudzovaní vplyvov nového jadrového zdroja na životné prostredie boli zohľadnené spolupôsobiacie vplyvy týchto aktivít. Za najvýznamnejšie je pritom nutné považovať vplyvy prevádzky jadrových elektrární (pripravovaný NJZ, prevádzkovaná JE V2). K nim pristupujú vyradovacie činnosti v jadrových elektrárnach (JE A1, JE V1, po ukončení prevádzky tiež JE V2) a ďalšie činnosti v areáloch jadrových zariadení. Pre úplnosť treba spomenúť aj aktivity mimo areálu jadrových zariadení (napr. rozvodne), ktoré však majú výhradne neradiačný charakter.

B.IV.1. Uvažované obdobie prevádzky a vyradovania ďalších jadrových zariadení v lokalite

Za účelom špecifikácie časového priebehu spolupôsobiacich vplyvov NJZ s ďalšími zariadeniami je vypracovaný výhľad výstavby, prevádzky a vyradovania jednotlivých jadrových zariadení v lokalite. Tento výhľad vychádza z posledných dokumentov spoločností JESS, SE a JAVYS a zároveň berie do úvahy dokument Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie v SR. Na základe týchto dokumentov sú do výhľadu zaradené nasledujúce existujúce a pripravované jadrové zariadenia:

- NJZ (JESS)
- JE A1 (JAVYS),
- JE V1 (JAVYS),
- JE V2 (SE),
- TSÚ RAO (JAVYS),
- MSVP (JAVYS),
- IS RAO (JAVYS),
- PTL - pretavovacia linka (JAVYS).

Dĺžka prevádzky JE V2 je uvažovaná alternatívne, a to s ohľadom na otvorenú otázku predĺženia jej prevádzkovej životnosti. Tieto alternatívy majú vplyv aj na termíny prevádzky a vyradovania ďalších jadrových zariadení na lokalite (TSÚ RAO).


Grafické zobrazenie časového priebehu spolupôsobiacich vplyvov jednotlivých jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice je, počínajúc rokom 2013, uvedené na nasledujúcom obrázku.

Obr.B.IV.2: Časový priebeh spolupôsobiacich vplyvov jednotlivých JZ v lokalite Jaslovské Bohunice



Pozn.: Plná čiara = predpokladané obdobie prevádzky, prerušovaná čiara = predpokladané obdobie výstavby/vyradovania.

Je zrejmé, že vplyv prevádzky NJZ bude spolupôsobiť s prevádzkou JE V2 v časovom rozmedzí 0 až cca 20 rokov (konzervatívny odhad). Súčasnú prevádzku oboch jadrových elektrární (teda NJZ a JE V2) je nutné považovať za najvýznamnejší spolupôsobiaci vplyv, ktorý je pri hodnotení vplyvov zohľadnený v maximálnom možnom časovom rozsahu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 44/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

B.V. Vstupy a výstupy

B.V.1. Vstupy

Uvedené hodnoty predstavujú obálkové (maximálne) požiadavky na vstupy počas normálnej prevádzky NJZ.

Záber pôdy: trvalý záber plôch: do 46 ha
 dočasný záber plôch: do 37 ha
 infraštruktúrne siete: málo významné

Vzhľadom k rôznemu priestorovému usporiadaniu jednotlivých súčastí NJZ je plocha pre umiestnenie a výstavbu NJZ vymedzená konzervatívnou hranicou, ktorá umožňuje všetky zvažované orientácie objektov NJZ jednotlivých referenčných typov reaktorov. Skutočný trvalý aj dočasný záber bude výrazne nižší ako táto konzervatívne vymedzená plocha pre umiestnenie a výstavbu NJZ.

Po dokončení výstavby NJZ bude plocha zariadenia staveniska uvoľnená. Ukončenie prevádzky NJZ nevyžaduje dodatočný trvalý ani dočasný záber plôch.

Surová voda: priemerný odber: do 1,42 m³/s (do 45 000 000 m³/rok)

zdroj: rieka Váh

Uvedené hodnoty predstavujú priemerný maximálny okamžitý a maximálny ročný odber (pri konzervatívne uvažovanej nepretržitej prevádzke).

Odber surovej vody bude nezávislý na existujúcich systémoch odberu. Surová voda bude získavaná z rieky Váh.

Pitná voda: priemerný ročný odber: do cca 50 000 m³/rok

zdroj: verejný vodovod

Uvedená hodnota vychádza z konzervatívne stanoveného počtu 650 stálych zamestnancov a 1000 externých zamestnancov počas odstaviek (cca 1 mesiac v roku) s konzervatívnym navýšením na základe prevádzkovej skúsenosti. Pitná voda bude získavaná obdobne ako pre existujúce zariadenia v lokalite, teda z diaľkových privádzačov vodných zdrojov Dobrá Voda, Dechtice a Veľké Orvište.

Požiarna voda: odber: nešpecifikovaný

Systém požiarnej vody bude zásobovaný z cirkulačného chladiaceho okruhu, ktorý bude schopný pokryť každú požiadavku na dodávku požiarnej vody s dostatočnou rezervou.

Jadrové palivo: do 35,0 t UO₂/rok

Tomuto množstvu zodpovedá cca 53 palivových súborov za rok. Jadrové palivo bude nakupované na trhu. Palivo bude založené na báze UO₂, maximálne obohatenie paliva bude do 5 % U-235. Dĺžky palivových cyklov sa uvažujú v rozmedzí 12 - 24 mesiacov, vyhorenie paliva sa predpokladá v rozmedzí 55 - 70 MWd/kgU.

Prevádzkový a ďalší materiál: stovky t/rok

Prevádzkovými materiálmi sa rozumejú chemikálie pre úpravu technologickej vody, ďalej mazadlá, pohonné hmoty a technické plyny. Potreba chemických látok sa bude pohybovať na úrovni jednotiek ton na príslušné chemikálie.

Elektrická energia: do 120 MW_e

Uvedená hodnota predstavuje príkon vlastnej spotreby pre činnosť elektrárne. Spotreba bude zabezpečená vlastnou činnosťou a rezervným napájaním vlastnej spotreby.

Doprava: cestná: 250 vozidiel/24 hodín (z toho cca 60 ťažkých)

železničná: nevýznamná


špeciálna: málo významná

Uvedená hodnota predstavuje konzervatívne stanovený priemer celodennej intenzity cieľovej dopravy v období prevádzky NJZ (počet príjazdov). Intenzita zdrojovej dopravy NJZ (počet odjazdov) bude rovnaká. Doprava zahŕňa dopravu zamestnancov, prevádzkových hmôt a materiálov, jadrového paliva, rádioaktívnych odpadov a nerádioaktívnych odpadov.

Doprava ťažkých a nadrozmerných komponentov bude v jednotkách kusov najmä počas výstavby, z hľadiska intenzity je táto doprava nevýznamná.

Iná infraštruktúra: nutná úprava/posilnenie

Pripojenie NJZ do prenosovej sústavy si vyžiada realizáciu novej rozvodne (elektrickej stanice) Jaslovské Bohunice a jej zapojenie do prenosovej sústavy Slovenskej republiky.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 45/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

NJZ bude realizovaný nezávisle na existujúcich vodohospodárskych systémoch jadrových zariadení v lokalite EBO. Pre dodávku surovej vody bude vybudovaný nový prírodný rád, taktiež pre odvedenie odpadových a zrážkových vôd budú realizované nové systémy. Existujúce infraštruktúrne systémy v lokalite EBO tak nebudú dotknuté.

Počet zamestnancov: cca 650

Konzervatívny odhad celkového počtu zamestnancov elektrárne je do cca 650 osôb. V priebehu výstavby NJZ je konzervatívne odhadovaný počet pracovníkov na cca 3000 osôb.

B.V.2. Výstupy

Uvedené hodnoty predstavujú obálkové (maximálne) výstupy počas normálnej prevádzky NJZ.

Emisie do ovzdušia: málo významné

NJZ nie je spaľovacím zdrojom, z tohto dôvodu nebude významným zdrojom emisií do ovzdušia. V súvislosti s NJZ vzniknú iba záložné technologické zariadenia (záložné dieselgenerátory alebo plynové turbíny a záložná kotolňa, ktoré nebudú trvale prevádzkovanými zdrojmi) a chladiace veže.

Odpadové teplo: odpadové teplo: do 3150 MWt

odpar: do 1,25 m³/s

Odpadové teplo z prevádzky NJZ bude marené v chladiacej veži odparovaním chladiacej vody.

Odpadová voda: priemyselná odpadová voda: do 0,25 m³/s (t.j. do 8 000 000 m³/rok)

splašková voda: do 35 000 m³/rok

recipient: rieka Váh

Uvedené hodnoty predstavujú priemerné maximálne okamžité a ročné množstvo priemyselnej odpadovej vody (pri konzervatívne uvažovanej nepretržitej prevádzke).

Množstvo splaškovej vody bude zodpovedať množstvu odobranej pitnej vody po odpočítaní spotreby.

Zrážková voda: celkom: do 102 000 m³/rok

recipient: rieka Dudvák

Uvedené množstvo vychádza z plochy areálu vlastného NJZ (46 ha), priemerných zrážok cca 550 mm/rok a súčiniteľa odtoku 0,4. Zrážková voda predstavuje vodu z dažďových a iných zrážok, ktorá sa nevysiakne a je odvedená do recipientu. Zrážkové vody nie sú odpadovými vodami, kvalita zrážkových vôd nebude zmenená.

Neaktívne odpady:

komunálny a ostatný odpad: do 1200 t/rok


nebezpečný odpad: do 120 t/rok

Množstvo a štruktúra vznikajúcich neaktívnych odpadov bude v zásade kvantitatívne aj kvalitatívne zodpovedať štruktúre odpadov z existujúcich prevádzkovaných blokov (JE V2). Pôjde o bežné druhy odpadov vznikajúce z čistenia, údržby, opravy, prevádzky a výmeny neaktívnych zariadení, stavebné odpady z opráv a iné. Nakladanie s odpadmi bude zodpovedať zaužívanému systému, teda odovzdávanie oprávneným firmám, zameraným na zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadov.

Hluk: zdroje hluku: chladiaca veža
čerpacia stanica chladiacej vody
strojovňa
transformátory
čerpacia stanica TVD
rozstrekové bazény
reaktorovňa
cestná a železničná doprava

Zdroje hluku súvisia jednak s hlavnou výrobnou činnosťou - výrobou elektrickej energie ako aj s vedľajšími činnosťami - vodné hospodárstvo, vyvedenie elektrického výkonu, odpadové hospodárstvo a pod. Zdroje hluku sú umiestnené prevažne vo vnútorných priestoroch areálu NJZ, resp. na strechách a fasádach objektov NJZ. Prevádzka hlavných zariadení elektrárne bude nepretržitá a vhodná pre denný aj nočný čas. Mobilným zdrojom hluku bude predovšetkým cestná a železničná doprava po verejných komunikáciách mimo areálu NJZ.

V priebehu prípravy a realizácie výstavby NJZ bude zdrojom hluku stavebná a konštrukčná činnosť na stavenisku a mimostavenisková doprava, v oboch prípadoch s využitím obvyklých stavebných a zemných strojov a dopravných prostriedkov.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 46/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Rádioaktívne výpuste do ovzdušia:

| | |
|---------------|-------------------|
| vzácne plyny: | do 6,2E+13 Bq/rok |
| trícium: | do 6,7E+12 Bq/rok |
| C-14: | do 1,0E+12 Bq/rok |
| jódy: | do 2,5E+09 Bq/rok |
| aerosóly: | do 1,9E+09 Bq/rok |
| Ar-41: | do 1,3E+12 Bq/rok |

Primárnym zdrojom rádioaktívnych plynov je samotné jadrové palivo, v ktorom prebieha štiepna reakcia, pri ktorej vznikajú aj aktívne izotopy plynov. Ďalším zdrojom rádioaktívnych plynov v chladive primárneho okruhu sú interakcie neutrónov uvoľnených z aktívnej zóny s jadrami izotopov prvkov nachádzajúcich sa v molekulách chladiva, jeho prímiesi, nečistôt a korozných produktov.

Najväčším zdrojom plynných výpustí s obsahom rádionuklidov je odvodušenie odplyňovača vody primárneho okruhu. Ďalšími zdrojmi sú rádioaktívne plyny a aerosóly z ostatných technologických systémov a nádrží, ktoré sú trvalo odvetrávané a odvádzané do systémov plynocistiek a v menšej miere aj vzduch odvádzaný z priestoru šachty reaktora.

Do atmosféry budú plynné výpuste z NJZ uvoľňované riadeným spôsobom prostredníctvom ventilačného komína po prečistení na vysoko účinných aerosólových a jódových filtroch, a rádiologickej kontrole. Na výstupe z ventilačného komína budú prevládať vzácne plyny (izotopy Xe, Ar-41) a C-14, ktoré nie je možné účinne zachytávať na filtroch a nepredstavujú nebezpečie pre životné prostredie. Výpuste do ovzdušia budú v priebehu prevádzky približne rovnomerne rozdelené. Nebudú sa vyskytovať veľké rozdiely vo výpustoch do ovzdušia a ich zložení pri výkonnej prevádzke a odstávke pre výmenu paliva.

Rádioaktívne výpuste do vodných tokov:

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| trícium: | do 7,5E+13 Bq/rok |
| korózne a štiepne produkty: | do 1,0E+10 Bq/rok |

Zdrojmi rádioaktívnych výpustí do vodných tokov sú nadbílancné prečistené vody, ktoré vznikajú pri čistení vodných okruhov z čistiacich staníc technologických okruhov a nádrží, odpadové vody z práčovne a hygienických slučiek, odpadové vody z odluhov parogenerátorov a z laboratórií radiačnej kontroly. Odpadové vody sú čistené v systémoch spracovania odpadových vôd, kde sú rádioaktívne látky koncentrované do čo najmenšieho objemu. Vyčistené odpadové vody sú zhromažďované v kontrolných nádržiach. Rádiochemická kontrola v týchto nádržiach určuje, ako sa bude nakladať s týmito vodami. Do životného prostredia je možno vypustiť (uvoľniť) len vody, ktoré spĺňajú uvoľňovacie úrovne. V prípade, že vody vykazujú vyššie hodnoty aktivity, sú prečerpávané späť na prečistenie.

Do recipientu (rieka Váh) budú kvapalné výpuste z NJZ vrátane tríciových vôd uvoľňované po rádiologickej kontrole riadeným spôsobom prostredníctvom nového výsledného zberača odpadových vôd (spolu s priemyselnými a splaškovými odpadovými vodami).

Pole ionizujúceho žiarenia:

nevýznamné

Poľom ionizujúceho žiarenia sa rozumie vplyv elektromagnetického (gama) žiarenia resp. neutrónov priamo z technologických objektov (bez príspevku výpustí). To nie je významné už v tesnom okolí technologických objektov ako NJZ tak existujúcich zariadení, vrátane ich vyradovania.

Rádioaktívne odpady:

celkový objem: do 125 m³/rok

Rádioaktívne odpady (RAO) z NJZ budú predstavovať najmä koncentráty z odparovacej stanice, vysytené iónomeniče a kaly, filtre aktívnych vzduchotechnických systémov, použité meracie sondy a kazety svetočných vzoriek, ďalej kontaminované nepoužiteľné súčasti, ochranné pomôcky resp. odevy, vytriedené materiály z kontrolovaného pásma a pod. Čo sa týka typov odpadov, podľa údajov dodávateľov by objem pevných rádioaktívnych odpadov mal byť rovnaký až dvojnásobný voči objemu spevnených kvapalných RAO.

Pokiaľ ide o zatriedenie RAO z hľadiska legislatívne ustanovených tried, produkované budú iba veľmi nízkoaktívne, nízkoaktívne alebo stredneaktívne odpady. Rozhodujúca väčšina odpadov pritom bude veľmi nízkoaktívnych a nízkoaktívnych, ktoré budú po úprave uložené v povrchovom úložisku.

Vyhoreté jadrové palivo:

do 35,0 t UO₂/rok

Tomuto množstvu zodpovedá cca 53 palivových súborov za rok. Množstvo produkovaného vyhoretého jadrového paliva zodpovedá množstvu čerstvého paliva vo vsádzke.

Neionizujúce žiarenie:

nevýznamné

Navrhovaná činnosť nie je významným zdrojom neionizujúceho žiarenia (magnetického resp. elektrického poľa). Elektrické vedenia (vyvedenie výkonu resp. rezervné napájanie), nachádzajúce sa vo vonkajšom verejne prístupnom priestore, budú spĺňať požadované limity.

Zápach a iné výstupy:


bez výstupov

Navrhovaná činnosť nie je zdrojom zápachu a/alebo iných výstupov do životného prostredia.

Doplňujúce údaje:

bez výstupov

Súčasťou navrhovanej činnosti nie sú žiadne ďalšie výstupy, významné terénne úpravy ani zásahy do krajiny.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 47/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

C. VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Navrhovaná činnosť je navrhnutá v jednom realizačnom variante, spočívajúcom vo výstavbe nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice. Voľba tohto variantu vychádza zo zohľadnenia nasledujúcich potenciálnych možností variantného riešenia:

Varianty umiestnenia NJZ v rámci Slovenskej republiky: Umiestnenie NJZ v lokalite Jaslovské Bohunice predpokladajú hlavné strategické dokumenty. Žiadne iné varianty umiestnenia NJZ nie sú v súčasnosti vo vládných a strategických dokumentoch v SR predpokladané. Lokalita Jaslovské Bohunice vyhovuje z hľadiska legislatívnych požiadaviek na umiestnenie jadrového zariadenia, je pre výrobu elektrickej energie v jadrových elektrárnach a pre výstavbu a prevádzku ďalších jadrových zariadení dlhodobu uvažovanú a sú na nej dostupné potrebné plochy a infraštruktúrne väzby. Voľba tejto lokality tak predstavuje z environmentálneho hľadiska efektívne využitie dostupných zdrojov. Navrhovateľ, Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a.s., bol podľa akcionárskej zmluvy založený ako spoločnosť práve pre prípravu NJZ v lokalite Jaslovské Bohunice.

Varianty umiestnenia NJZ v rámci lokality Jaslovské Bohunice: Lokalizáciou umiestnenia v lokalite sa zaoberá *sprievodný materiál k Uzneseniu vlády č. 948/2008*, ktorý uvažuje dve plochy - plochu orientovanú juhozápadne od vyradovanej elektrárne A1 a plochu orientovanú severovýchodne od existujúcej elektrárne V1. Ďalej uvádza, že definitívne umiestnenie určia závery štúdie realizovateľnosti (Feasibility Study), pričom nie je vylúčené, že jej závery odporučia alternatívu, ktorá bude odlišná od uvedených dvoch alternatív. Štúdia realizovateľnosti, spracovaná v roku 2012, vymedzuje pre výstavbu jednu plochu, zahrňujúcu v sebe i obe vyššie uvedené plochy. Táto plocha bude použitá pre výstavbu nového zdroja, vrátane súvisiacich a vyvolaných investícií, ako celok. Túto plochu uvažuje aj *ÚPD VÚC Trnavského samosprávneho kraja*.


Varianty kapacity (inštalovaného elektrického výkonu) NJZ: Čistý inštalovaný elektrický výkon NJZ v lokalite Jaslovské Bohunice do 1700 MW_e je v súlade s *Energetickou politikou SR* a *ÚPD VÚC Trnavského samosprávneho kraja*, ktoré uvažujú čistý inštalovaný elektrický výkon NJZ v lokalite do 2400 MW_e. Kapacita zároveň rešpektuje *požiadavky Rozsahu hodnotenia* na vypracovanie hodnotenia navrhovanej činnosti pre variant "jeden reaktorový blok s tlakovodným reaktorom generácie III+ s maximálnym čistým inštalovaným elektrickým výkonom do 1700 MW_e".

Varianty technického riešenia NJZ: Uvažovaný je iba zdroj s tlakovodným reaktorom (PWR) generácie III+. Dôvodom je, že tieto zdroje predstavujú v súčasnosti najlepšiu dostupnú technológiu. Reaktory typu PWR predstavujú celosvetovo i v Európe výrazne najužívanejší typ zdroja, s celým radom bezpečnostných výhod. V podmienkach Slovenskej republiky sa k týmto výhodám počítajú aj dlhodobé prevádzkové skúsenosti. Takýto zdroj môže dodať viacero výrobcov, pričom ich výber nie je predmetom EIA. Výber dodávateľa bude realizovaný v ďalších etapách prípravy projektu, v ktorých nemožno vopred vylúčiť žiadneho z uchádzačov a ani naopak vyžadovať účasť ktoréhokoľvek z výrobcov. Environmentálne vplyvy všetkých komerčne dostupných zdrojov s reaktorom PWR generácie III+ sú kvantitatívne aj kvalitatívne podobné. V procese EIA je uvažovaná spoločná konzervatívna obálka všetkých vlastností, ktoré by mohli ovplyvňovať životné prostredie. To isté sa týka aj bezpečnostných požiadaviek kladených legislatívnymi predpismi na jadrové zdroje.

Varianty referenčné (iné spôsoby výroby elektrickej energie a/alebo úspor elektrickej energie): Navrhovaná činnosť rieši všeobecne akceptovaný dopyt po tomto type zdroja (ako jadrového zdroja), vyjadrený v príslušných strategických dokumentoch Slovenskej republiky vrátane vládných uznesení. Ostatné zdroje (vrátane úspor) sú riešené v schválených strategických dokumentoch v príslušných súvislostiach a inými investormi.

Varianty nadväzujúcich systémov NJZ (napojenie na okolitú infraštruktúru): V lokalite Jaslovské Bohunice je prítomná všetka potrebná infraštruktúra pre prevádzku existujúcich zdrojov (najmä vyvedenie elektrického výkonu do prenosovej sústavy a vodohospodárske napojenie). Umiestnenie a trasy infraštruktúry pre nový zdroj tak sú jednoznačne determinované existujúcimi infraštruktúrnymi koridormi, pričom využitie existujúcich koridorov predstavuje z environmentálneho hľadiska efektívne využitie dostupných zdrojov.

Variant nulový (neuskutočnenie činnosti): Nulový variant je variant stavu, ktorý by nastal, ak by sa navrhovaná činnosť neuskutočnila. Tento variant nie je v súlade so strategickými dokumentmi (najmä *uznesenie vlády č. 948/2008*, *Energetická politika SR*, *Koncepcia územného rozvoja SR* a *ÚPD VÚC Trnavského samosprávneho kraja*). Napriek tomu

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 48/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


je so zhodnotením tohto variantu v procese EIA uvažované, a to v súlade s požiadavkami zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov.

Z uvedených údajov, tiež vzhľadom na aktuálny stav schválených a pripravovaných predmetných strategických dokumentov Slovenskej republiky a na dostupnosť najlepších technológií, vyplýva, že pre navrhovanú činnosť nie je k dispozícii iné reálne variantné riešenie než aké sa navrhuje, teda ani iná lokalita, ani iná technológia.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky z tohto dôvodu na základe žiadosti navrhovateľa a posúdenia v nej uvádzaných skutočností od požiadavky variantného riešenia upustilo.

Špecifické postavenie má takzvaný nulový variant. Ten je v zákone č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, v znení neskorších predpisov, definovaný ako "variant stavu, ktorý by nastal, ak by sa navrhovaná činnosť neuskutočnila". V tomto prípade by do dotknutého územia neboli vnesené vplyvy navrhovanej činnosti, teda v dotknutom území by bol zachovaný súčasný stav životného prostredia (resp. jeho vývojový trend).

Realizačný a nulový variant nie sú priamo porovnávané, nulový variant slúži iba pre referenčné porovnanie významnosti resp. únosnosti vplyvov realizačného variantu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 49/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

D. POPIS ZLOŽIEK A PRVKOV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA, KTORÉ MOŽU BYŤ DOTKNUTÉ NAVRHOVANOU ČINNOSŤOU

D.I. Vymedzenie hraníc dotknutého územia

Dotknuté územie je charakterizované ako územie, ktoré by mohlo byť významne dotknuté vplyvmi navrhovanej činnosti. Ako vyplýva z hodnotení, rozsah významných vplyvov neprekročí rozsah katastrálnych území dotknutých obcí.

Pri spracovaní tejto Správy o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (i hlavnej Správy o hodnotení) je zároveň používaný pojem "záujmové územie". Ten vymedzuje územie, v ktorom sú vykonávané popisy stavu životného prostredia a analýzy vplyvov. Toto záujmové územie už nie je jednotne vymedzené, ale jeho rozsah závisí od rozsahu potenciálnych vplyvov na tú či onú zložku životného prostredia. Nasledujúce kapitoly popisujú tie zložky a oblasti životného prostredia, ktoré by mohli byť dotknuté navrhovanou činnosťou v rámci cezhraničného posudzovania.

D.II. Ionizujúce žiarenie

D.II.1. Všeobecné údaje o zdrojoch ožiarenia obyvateľstva


Ionizujúce (rádioaktívne) žiarenie je prirodzenou súčasťou životného prostredia už od doby vzniku života na Zemi. Zdroje ionizujúceho žiarenia, ktoré spôsobujú ožiarenie ľudskej populácie, sa rozdeľujú na prírodné a umelé.

Prírodné zdroje: Prírodné zdroje majú najvýznamnejší podiel na ožiarení obyvateľstva. Medzi prírodné zdroje patrí kozmické a kozmogénne žiarenie, prirodzená rádioaktivita hornín, vody a vzduchu, prirodzená rádioaktivita potravín a prirodzený obsah rádionuklidov v ľudskom tele.

Efektívna dávka od kozmického žiarenia dosahuje asi na 0,3 mSv/rok pri morskej hladine. So stúpajúcou nadmorskou výškou sa efektívna dávka zvyšuje až na hodnotu 1 mSv/rok vo výške 3000 m. Hodnota kozmického žiarenia je pre konkrétnu lokalitu konštantná, ale môže sa krátkodobo meniť pri veľkých slnečných erupciách. Kozmogénne žiarenie je žiarenie rádionuklidov, ktoré vznikajú interakciou kozmického žiarenia s jadrami vzduchu, vody a pôdy. Typickými predstaviteľmi sú trícium (H-3) a izotop uhlíka C-14. Trícium a uhlík spôsobujú hlavne vnútorné ožiarenie u obyvateľstva tým, že vstupujú do potravinového reťazca. Ožiarenie od kozmogénneho žiarenia je považované za súčasť kozmického žiarenia.

Prírodná rádioaktivita hornín, vody a vzduchu je tvorená rádionuklidmi, ktoré sa nachádzajú na Zemi od jej vzniku. Do tejto skupiny patria v prírode sa vyskytujúce rádionuklidy izotopy U-238, U-235, Th-232 a Np-235 a ďalej draslík K-40. Prírodný draslík, ktorý patrí vo väčšine hornín zemskej kôry medzi hlavné prvky, obsahuje cca 0,01 % rádionuklidu K-40 a je obsiahnutý prakticky vo všetkých potravinách, ktoré človek konzumuje. Zdrojmi vnútorného ožiarenia človeka sú predovšetkým rádionuklid K-40 a rádionuklidy rozpadových radov uránu a tória. V ľudskom organizme sa nachádzajú v rovnovážnej koncentrácii v dôsledku neprestajného vstupu potravinovým reťazcom, vodou a atmosférickým vzduchom a výstupu vylučovaním.

Radón (Rn-222) ako súčasť prirodzených rozpadových radov U-238 je rádioaktívny inertný plyn, ktorý postupuje do budov zo zeme a zo stavebných materiálov. Dýchaním postupuje do pľúc, kde ako α -žiaríč spôsobuje lokálne ožiarenie. Podiel radónu na ožiarení obyvateľstva sa v rôznych regiónoch výrazne odlišuje, ale celosvetovo aj v podmienkach Slovenska tvorí najvýznamnejší príspevok k ožiareniu obyvateľstva z prírodných zdrojov.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 50/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Podľa súčasných poznatkov (UNSCEAR 2008) predstavuje prírodné ožiarenie takmer 80 % priemerného ožiarenia obyvateľstva.

Umelé zdroje: Medzi umelé zdroje ožiarenia patrí najmä medicínske ožiarenie (röntgeny, rádiofarmaceutické prípravky a pod.). Minoritný podiel majú ďalej technogénne zdroje (použitie rádionuklidov v spotrebnom a inom tovare vrátane obsahu rádionuklidov v stavebných materiáloch), účinok prírodných rádionuklidov, ktoré sa nachádzajú v úletoch z tepelných elektrární, ktoré spaľujú fosilne palivá, profesijné ožiarenie pri práci a tzv. globálny spad (pozostatky zo skúšok jadrových zbraní a havárií jadrovoenergetických zariadení). Patrí sem aj ožiarenie z prevádzkových výpustí jadrovoenergetických zariadení.

Prírodné radiačné pozadie v podmienkach Slovenskej republiky korešponduje s hodnotami vo svete a predstavuje celkovú efektívnu dávku na obyvateľa cca 3 mSv/rok. Celkovú dávku ovplyvňujú okrem nadmorskej výšky hlavne podmienky uvoľňovania plyného radónu z pôdy a podlažia do okolitého ovzdušia. Priemerná hodnota ročnej efektívnej dávky z inhalácie radónu (a jeho dcérskych produktov) v pobytových priestoroch pre obyvateľa SR je cca 2 mSv/rok.

D.II.2. Radiačná situácia dotknutého územia

D.II.2.1. Emisná situácia v lokalite

D.II.2.1.1 Hodnotenie výpustí z jadrových zariadení v lokalite

V lokalite EBO sa v súčasnej dobe nachádza viacero jadrových zariadení v rôznych štádiách ich životného cyklu

Rádioaktívne výpuste z týchto zariadení sú monitorované. Systém monitorovania výpustí slúži na sledovanie rádioaktívnych látok, uvoľňovaných z jadrových zariadení (do ovzdušia či do vodných tokov) a zabezpečuje kontrolu neprekročenia autorizovaných limitov výpustí.

Výsledky monitorovania sú pravidelne vyhodnocované. Všetky druhy uvoľňovaných rádioaktívnych látok (RAL) z jadrových zariadení v lokalite EBO (od ich uvedenia do prevádzky až doteraz) do ovzdušia i do vodných tokov boli hlboko pod stanovenými autorizovanými rádiologickými limitmi.

Množstvo povolených vypúšťaných rádioaktívnych látok do atmosféry a hydrosféry z jadrových zariadení v lokalite EBO je stanovené ročnými autorizovanými limitmi. Pre jednotlivé jadrové zariadenia je autorizovaný limit stanovený ako efektívna dávka.


Autorizované rádiologické limity efektívnej dávky pre obyvateľa, pre jednotlivých prevádzkovateľov jadrových zariadení v lokalite Bohunice, sú stanovené nasledovne:

Tab. D.II.1: Smerné hodnoty efektívnej dávky pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva

| Jadrové zariadenie | Limit | Poznámka |
|--------------------|-----------------|---|
| JZ JAVYS | 32 μ Sv/rok | Z toho: 20 μ Sv/rok pre JE V1 12 μ Sv/rok pre ostatné JZ spoločnosti JAVYS (JE A1, TSÚ RAO, MSVP) |
| JZ SE | 50 μ Sv/rok | pre JE V2 |

Súčet hodnôt autorizovaných rádiologických limitov (82 μ Sv/rok) pre všetky jadrové zariadenia v lokalite Bohunice je s dostatočnou rezervou nižší ako medzná dávka pre komplex jadrových zariadení podľa nariadenie vlády č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením, (250 μ Sv/rok) a je nevýznamný voči prirodzenému pozadiu (cca 3000 μ Sv/rok).

Pre výpuste najdôležitejších typov rádioizotopov a ich skupín sú v povoleniach ÚVZ SR stanovené maximálne povolené smerné hodnoty vypustí. Smerné hodnoty sú stanovené pre priamo merateľné veličiny, ktoré je možno vyhodnocovať kontinuálne alebo periodicky pred uvedením príslušného rádionuklidu do životného prostredia (typicky odber a vyhodnotenie vzorky na aktivitu H-3 v kontrolnej nádrži odpadových vôd pred vypustením). Neprekročenie smerných hodnôt zabezpečuje dodržanie stanovených rádiologických limitov, ktoré sú vyhodnocované periodicky výpočtovo. Smerné hodnoty sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 51/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Tab. D.II.2: Smerné hodnoty pre aktivity rádionuklidov vypúšťaných z komplexu JZ Jaslovské Bohunice do atmosféry a do hydrosféry

| Druh výpuste | | Smerné hodnoty pre ročnú výpusť | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|------|--------------|-------|--------|
| | | JAVYS | | | | | SE-EBO |
| Atmosféra | | | | | | | |
| Ventilačný komín: | | JE A1 (časť A) | JE A1 (časť B) | BSC | MSVP | JE V1 | JE V2 |
| Vzácne plyny (ľubovoľná zmes) | [TBq/rok] | - | - | - | - | - | 2 000 |
| Rádioizotop jódu I-131 (plynná a aerosólová forma) | [MBq/rok] | - | - | - | - | - | 65 000 |
| Aerosóly | zmes dlhožijúcich rádionuklidov | [MBq/rok] | 658 | 141 | 141 | 300 | 80 000 |
| | stroncium Sr-90 | | 19,6 | 4,2 | 4,2 | 140 | 140 |
| | zmes rádionuklidov alfa | | 6,16 | 1,32 | 1,32 | - | 20 |
| Hydrosféra | | | | | | | |
| | | JE A1 + BSC | | | JE V1 + MSVP | | JE V2 |
| Recipient Váh | | | | | | | |
| Trícium | [GBq/rok] | 10 000 | | | 2 000 | | 20 000 |
| Korózne a štiepne produkty | [MBq/rok] | 12 000 | | | 13 000 | | 13 000 |
| Recipient Dudváh | | | | | | | |
| Trícium | [GBq/rok] | 37 | | | 20 | | 200 |
| Korózne a štiepne produkty | [MBq/rok] | 120 | | | 130 | | 130 |
| Koncentračné limity (platí pre obidva recipienty) | | | | | | | |
| Trícium | [MBq/m³] | 195 | | | | | |
| Korózne a štiepne produkty | [kBq/m³] | 37 | | | | | |

Základom metodiky hodnotenia účinkov ožiarenia obyvateľstva je určenie tzv. kritickej skupiny obyvateľov, resp. reprezentatívnej osoby z kritickej skupiny obyvateľov. Kritická skupina je definovaná ako "modelová skupina fyzických osôb, ktorá predstavuje tých jednotlivcov z obyvateľstva, ktorí sú z daného zdroja a danou cestou ožiarenia najviac ožarovaní". Ožiarenie obyvateľstva je prevádzkovateľmi jednotlivých JZ vyhodnocované (vrátane verifikácie/validácie určenia kritickej skupiny obyvateľstva - reprezentatívnej osoby) a predkladané v ročných správach príslušným dozorným orgánom i verejnosti. Kritická skupina obyvateľstva sa pre jednotlivé roky môže meniť (napríklad v závislosti od aktuálneho rozdelenia smerov vetra).

Výsledky efektívnych dávok obyvateľstva v okolí jadrových zariadení Jaslovské Bohunice, vypočítané na základe celkovej aktivity rádionuklidov uvoľnenej do atmosféry a hydrosféry z jednotlivých JZ v lokalite za posledných 20 rokov ukazujú, že skutočné efektívne dávky dosahujú menej ako 1 % stanovených autorizovaných limitov pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva (a sú tak o 4 rády nižšie ako dávky od prírodného radiačného pozadia).


D.II.2.1.2 Charakteristika RAL vypúšťaných z existujúcich jadrových zariadení

Výpuste do ovzdušia

Rádioaktívne plyny vo forme vzácných plynov, aerosólov a pár (napr. pary jódu), ktoré vznikajú v technologických systémoch prevádzkovaných jadrových zariadení, sú po prečistení na plynootčistkách organizovane uvoľňované do životného prostredia prostredníctvom cez ventilačné komíny.

Aktivita plynovzdušnej zmesi sa významne redukuje v systémoch aerosólových a jódových filtrov, takže na výstupe z ventilačného komína prevádzkovaných blokov JE V2 prevládajú rádioaktívne vzácne plyny (hlavne krátkodobý Xe-133, Xe-135 a Ar-41). Z vyradovaných JE A1 a JE V1 a z jadrových zariadení, v ktorých neprebíha štiepny proces (skladovacie priestory vyhoretého jadrového paliva, príp. zariadenia na spracovanie a úpravu RAO, sklady RAO) sa v plynných exhalátoch môžu vyskytovať z plynných rádionuklidov iba dlhodobé rádionuklidy (Kr-85, H-3, C-14).

Reálne hodnoty výpustí rádioaktívnych látok za roky 2011 až 2013 (kedy sa už prejavil pokles hlavne plynných výpustí v dôsledku odstavenia JE V1 do atmosféry), sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Je vidieť, že reálne hodnoty aktivity látok vypustených do ovzdušia dosahujú iba zlomok z maximálne povolených smerných hodnôt (jednotky % pre vzácne plyny a <1 % pre ostatné zložky).

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 52/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Tab. D.II.3: Reálne hodnoty výpustí do atmosféry z jednotlivých JZ v lokalite Bohunice za roky 2011 až 2013

| Druh (skupina) výpustí | | JAVYS | | SE-EBO | JZ Bohunice spolu |
|---------------------------|----------|-------------------------|------------|----------|-------------------|
| | | JE A1, TSÚ RAO, MSVP | JE V1 | JE V2 | |
| rok 2011 | | | | | |
| rádioaktívne vzácne plyny | [Bq/rok] | | 2,06E+09 * | 8,50E+12 | 8,50E+12 |
| jód (I-131) | [Bq/rok] | | 4,23E+05 * | 4,60E+05 | 8,83E+05 |
| aerosóly dlho žijúce | [Bq/rok] | 2,63E+06 | 9,46E+06 | 5,90E+06 | 1,80E+07 |
| stroncium | [Bq/rok] | 1,58E+05 | 2,29E+04 | 6,00E+04 | 2,41E+05 |
| aerosóly alfa | [Bq/rok] | 1,55E+04 | 2,50E+03 | 2,94E+03 | 2,09E+04 |
| rok 2012 | | | | | |
| rádioaktívne vzácne plyny | [Bq/rok] | | 2,06E+09 * | 6,03E+12 | 6,03E+12 |
| jód (I-131) | [Bq/rok] | | 4,23E+05 * | 3,80E+05 | 8,03E+05 |
| aerosóly dlho žijúce | [Bq/rok] | 2,52E+06 | 2,82E+06 | 8,17E+06 | 1,35E+07 |
| stroncium | [Bq/rok] | 1,28E+05 | 1,21E+03 | 5,27E+04 | 1,82E+05 |
| aerosóly alfa | [Bq/rok] | 2,11E+04 | 2,05E+02 | 1,27E+03 | 2,26E+04 |
| rok 2013 | | | | | |
| rádioaktívne vzácne plyny | [Bq/rok] | | 2,06E+09 * | 4,33E+12 | 4,33E+12 |
| jód (I-131) | [Bq/rok] | | 4,23E+05 * | 4,02E+05 | 8,25E+05 |
| aerosóly dlho žijúce | [Bq/rok] | 2,52E+06 | 2,82E+06 | 6,19E+06 | 1,15E+07 |
| stroncium | [Bq/rok] | 1,28E+05 | 1,21E+03 | 6,84E+04 | 1,98E+05 |
| aerosóly alfa | [Bq/rok] | 2,11E+04 | 2,05E+02 | 1,63E+03 | 2,29E+04 |

* Od 20.7.2011 na základe rozhodnutia štátneho dozoru nie je povinný prevádzkovateľ odstavenej JE V1 vyhodnocovať vzácne plyny I-131 v plynných exhalátoch z JE V1, uvedená hodnota zodpovedá MDA vo ventilačnom komíne JE V1.

Z tabuľky je vidieť, že po odstavení JE V1 rozhodujúci vplyv na okolité ŽP má prevádzka JE V2. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty aktivity jednotlivých zložiek plynných výpustí uvoľnených do atmosféry z ventilačného komína JE V2 za roky 2007 až 2013. Namerané maximá výpustí do atmosféry pre jednotlivé izotopy (obálkové maxima) sú uvedené v kapitole B.IV.2. Výstupy.

Tab. D.II.4: Prehľad zastúpenia jednotlivých limitovaných rádionuklidov v ročných výpustiach z JE V2 do atmosféry za roky 2007 až 2013

| Rádionuklid | | Vypustená aktivita v jednotlivých rokoch | | | | | | | Priemer | % smerné hodnoty |
|---------------------------|-----------|--|-------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|------------------|
| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | | |
| rádioaktívne vzácne plyny | [TBq/rok] | 6,48 | 4,99 | 5,1 | 7,13 | 8,51 | 6,03 | 4,33 | 6,08 | 0,304 |
| jód I-131 * | [MBq/rok] | 0,43 | 0,46 | 0,30 | 0,37 | 0,46 | 0,38 | 0,40 | 0,40 | 0,001 |
| suma aerosólov gama | [MBq/rok] | 10,186 | 9,691 | 7,873 | 6,798 | 5,930 | 8,17 | 6,19 | 7,83 | 0,010 |
| aerosóly Sr-89+90 | [kBq/rok] | 177,4 | 124,7 | 87,94 | 63,32 | 59,71 | 52,73 | 68,44 | 90,61 | 0,065 |
| suma aerosólov alfa | [kBq/rok] | 25,74 | 11,95 | 21,35 | 5,95 | 2,94 | 1,27 | 1,63 | 10,12 | 0,051 |
| trícium H-3 | [GBq/rok] | 688,8 | 638,7 | 593,2 | 448,3 | 491,1 | 679,7 | 534,5 | 589,97 | N/A ** |
| suma C-14 | [GBq/rok] | 329,1 | 338,7 | 393,96 | 398,7 | 297,8 | 421,1 | 435,8 | 363,23 | N/A ** |


* Suma aerosólovej a plynnej formy.

** Pre plynné výpuste H-3 a C-14 nie sú stanovené maximálne smerné hodnoty.

Podľa údajov v tabuľke sú reálne hodnoty ročných aktivít jednotlivých zložiek plynných exhalátov z JE V2 hlboko pod maximálnymi smernými hodnotami.

Výpuste do vodných tokov

Výpuste RAL v odpadových vodách, spĺňajúce autorizované limity, sa vypúšťajú zo všetkých JZ v lokalite cez podzemný potrubný kanál (Socoman) do Váhu. Vyústenie Socomanu je do Drahovského kanála pod vodnou elektrárnou Madunice. Ide o vody, ktoré sú debilančne vypúšťané z technologických okruhov prevádzkovaných blokov JE V2, vyradených JE A1 a V1, technológií na spracovanie a úpravu RAO, prečistené rádioaktívne vody z čistiacej staníc a kondenzát vykurovacej pary. Tieto vody sú zo zariadení odpúšťané do systému špeciálneho čistenia rádioaktívnych vôd, po prečistení na ionexoch sú tieto vody zvedené do kontrolných nádrží a po analýze a potvrdení neprekročenia najvyšších povolených koncentrácií sú regulovane vypúšťané do hydrosféry, resp. (pri prevýšení najvyšších povolených koncentrácií) sú opätovne prečisťované v čistiacej staniciach.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 53/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Objemová aktivita koróznych a štiepných produktov v odpadových vodách určených k vypusteniu musí byť menšia, ako $3,7\text{E}+01 \text{ Bq/l}$ a v prípade trícia $<1,95\text{E}+05 \text{ Bq/l}$. V závislosti na výsledkoch monitorovacích meraní sa obsah kontrolných nádrží:

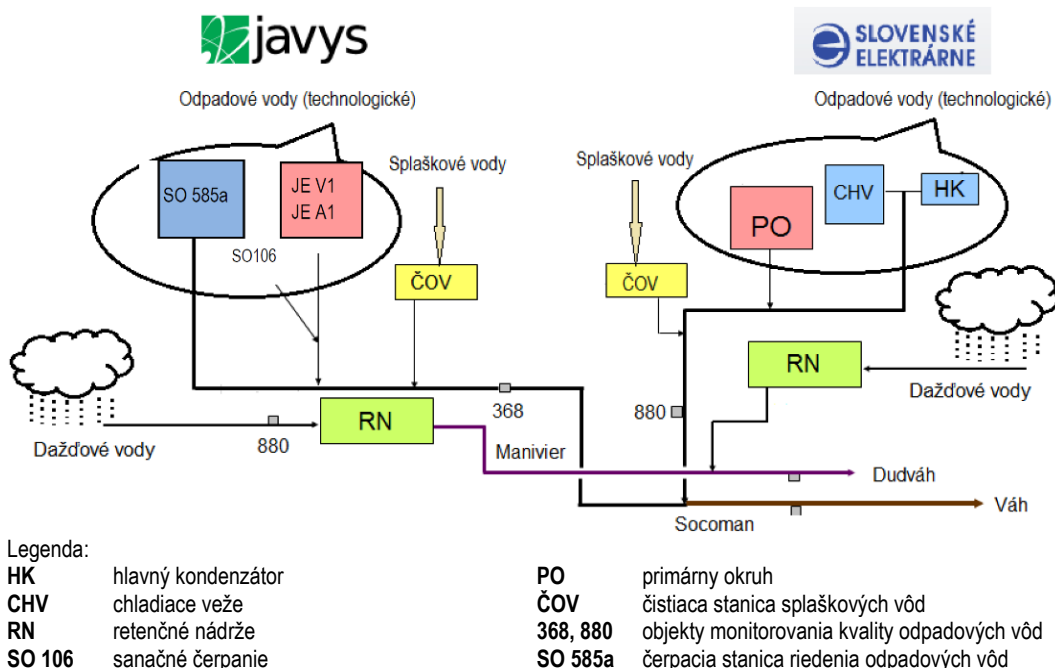
- prečerpáva do nádrží čistého kondenzátu k ďalšiemu využitiu v elektrárni,
- vypúšťa do zberača priemyselných odpadových vôd Socoman a odvádza z areálu ako odpadová voda,
- prečerpáva späť do nádrží odpadových vôd na prečistenie.

Z pohľadu množstiev predstavujú vypúšťané nízkoaktívne vody z JE V2 cca 60 000 m³ ročne, čo predstavuje necelé 1 % všetkých priemyselných odpadových vôd (cca 99 % odpadových vôd tvorí neaktívna oteplená voda z chladiaceho okruhu). Prípadné prevýšenie aktivity počas vypúšťaní nízkoaktívnych odpadových vôd vyvolá automatické uzatvorenie hraničnej armatúry pred vstupom do kanalizačného systému Socoman.

Nízkoaktívne debilančné vody z prevádzky spracovateľských liniek TSÚ RAO (aj z liniek umiestnených v objektoch JE A1) a z vyradovania JZ JAVYS (JE A1 a JE V1) sú vody vznikajúce napr. pri dekontaminácii, bitúmenácii, cementácii, atď. S týmito vodami sa nakladá rovnakým spôsobom ako s nízkoaktívnymi vodami z prevádzky JE V2 a teda sú prečistené a po rádiochemickej kontrole riadene vypúšťané ako vody odpadové do recipientu cez zberač odpadových vôd Socoman. Časť výpustí z areálu JAVYS môže byť výnimočne odvádzaná cez retenčné nádrže do kanála Manivier, ktorý ústi do recipientu Dudváh. Limity objemových aktivít výpustí do recipientu Dudváh sú zhodné s hodnotami pre recipient Váh ($1,95\text{E}+05 \text{ Bq/l}$ pre trícium a $3,7\text{E}+01 \text{ Bq/l}$ pre korózne a štiepne produkty).


Schéma vypúšťania odpadových a dažďových vôd z lokality EBO(JE V2 a zariadení JAVYS) je znázornená na nasledujúcom obrázku.

Obr. D.II.1: Principiálna schéma vypúšťania odpadových a dažďových vôd z JE A1, JE V1 (JAVYS) a JE V2 (SE), súčasný stav



Ročné hodnoty aktivít vypúšťaných odpadových vôd sú limitované obdobne ako aktivity plyných výpustí. Reálne hodnoty aktivity vypúšťaných RAL s odpadovými vodami do povrchových tokov (rieka Váh) dosahujú pre trícium hodnoty na úrovni 5 % maximálnych povolených smerných hodnôt pre JE A1 + TSÚ RAO, 25 % smerných hodnôt pre JE V1/MSVP a 50 % pre JE V2. Pre ostatné korózne a štiepne produkty sú reálne hodnoty aktivity vypúšťaných RAL <1 % autorizovaných limitov.

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené hodnoty aktivity výpustí, uvoľnených do hydrosféry z JE V2, JE V1+MSVP a JE A1+TSÚ RAO. Namerané maximá výpustí do hydrosféry pre jednotlivé izotopy (obálkové maximá) sú uvedené v kapitole B.IV.2. Výstupy.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 54/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Tab. D.II.5: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE V2 do Socomanu za roky 2003 až 2013

| Rok | Trícium | | | Korózne a štiepne produkty | | |
|------|----------------|------------|-----------------|----------------------------|------------|-----------------|
| | Smerná hodnota | Skutočnosť | Čerpanie limitu | Smerná hodnota | Skutočnosť | Čerpanie limitu |
| | [GBq/rok] | | [%] | [MBq/rok] | | [%] |
| 2003 | 4,37E+04 | 6,21E+03 | 14,21 | 3,80E+04 | 3,42E+01 | 0,090 |
| 2004 | 4,37E+04 | 5,11E+03 | 11,69 | 3,80E+04 | 3,80E+01 | 0,100 |
| 2005 | 4,37E+04 | 6,29E+03 | 14,39 | 3,80E+04 | 4,18E+01 | 0,110 |
| 2006 | 4,37E+04 | 9,96E+03 | 22,79 | 3,80E+04 | 9,88E+01 | 0,260 |
| 2007 | 2,00E+04 | 5,52E+03 | 27,60 | 1,30E+04 | 1,56E+01 | 0,120 |
| 2008 | 2,00E+04 | 4,58E+03 | 22,90 | 1,30E+04 | 1,95E+01 | 0,150 |
| 2009 | 2,00E+04 | 1,02E+04 | 51,00 | 1,30E+04 | 1,56E+01 | 0,120 |
| 2010 | 2,00E+04 | 1,01E+04 | 50,50 | 1,30E+04 | 2,08E+01 | 0,160 |
| 2011 | 2,00E+04 | 9,53E+03 | 47,65 | 1,30E+04 | 2,42E+01 | 0,186 |
| 2012 | 2,00E+04 | 9,19E+03 | 45,95 | 1,30E+04 | 2,39E+01 | 0,184 |
| 2013 | 2,00E+04 | 9,76E+03 | 48,81 | 1,30E+04 | 2,50E+01 | 0,193 |

Poznámka: Smerné hodnoty sú uvedené do roku 2006 pre JE V1+V2; od roku 2007 len pre JE V2.

V období súbežného prevádzkovania JE V1 a V2 boli pre obe JE spoločné smerné hodnoty maximálnych výpustí do hydrosféry a tento stav trval do roku 2006. Pre nasledujúce obdobie boli limity odčlenené (boli vytvorené samostatné smerné hodnoty výpustí pre JE V1 a pre JE V2).

Dominantnými rádionuklidmi sledovanými v odpadových vodách z JE V2 sú trícium H-3 a korózne štiepne produkty (Cr-51, Mn-54, Fe-59, Co-57, Co-58, Co-60, Zn-65, Sr-89, Sr-90, Zr-95, Nb-95, Ru-103, Rh-106, Ag-110m, Sb-124, I-131, Cs-134, Cs-137, Ce-141, Ce-144, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Am-241). Tieto rádionuklidy sú podľa rozhodnutia ÚVZ SR monitorované pre účely bilancovania a hodnotenia vplyvu na dávkovú záťaž obyvateľstva z výpustí do vodných tokov. V prípade, že sa vo vypúšťaných RAL zistia aj iné rádionuklidy, tieto sa zahrnú do bilancií výpustí. Pre výpočet dávkovej záťaže obyvateľstva sa použijú všetky rádionuklidy, ktorých nameraná aktivita vo výpustiach bola vyššia ako MDA.

Dominantnými rádionuklidmi vo výpustiach do vodných tokov z ostatných JZ v lokalite (vyraďované jadrové elektrárne A1 a V1 a ostatné JZ spoločnosti JAVYS - TSÚ RAO a MSVP), monitorovanými pre tieto účely, sú rádionuklidy obdobného zloženia s tým, že chýbajú rádionuklidy s krátkou dobou polpremeny a naopak sú doplnené rádionuklidy s dlhšou dobou polpremeny.

Ak zvážime pomerne stabilnú úroveň nameraných hodnôt výpustí kvapalných rádioaktívnych látok z JE V2 z minulých rokov a z obdobia súbežného prevádzkovania JE V1 a V2 (pred rozdelením limitov výpustí z oboch zariadení), je možné v budúcnosti očakávať vyrovnaný trend množstiev, resp. aktivity výpustí z JE V2, ktorý sa nebude v budúcnosti výrazne odlišovať od súčasného obdobia.


Tab. D.II.6: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE V1 a MSVP do Socomanu za roky 2011 až 2013

| Rok | Trícium | | | Korózne a štiepne produkty | | |
|------|-----------|------------|-----------------|----------------------------|------------|-----------------|
| | Limit | Skutočnosť | Čerpanie limitu | Limit | Skutočnosť | Čerpanie limitu |
| | [GBq/rok] | | [%] | [MBq/rok] | | [%] |
| 2011 | 2,00E+03 | 5,76E+02 | 28,80 | 1,30E+04 | 2,27E+01 | 0,175 |
| 2012 | 2,00E+03 | 8,05E+00 | 0,403 | 1,30E+04 | 1,25E+01 | 0,096 |
| 2013 | 2,00E+03 | 1,22E+01 | 0,61 | 1,30E+04 | 1,73E+01 | 0,133 |

Po ukončení prevádzky oboch blokov JE V1 sa aktivita kvapalných výpustí výrazne znížila. V nasledujúcom období možno očakávať celkovo mierne klesajúci trend aktivity výpustí do hydrosféry, k čomu bude prispievať hlavne plánované vyradovanie JE V1. Pre objekt MSVP možno očakávať skôr vyrovnaný trend aktivity výpustí v nasledujúcom období, ktorý vyplýva z charakteru prevádzky skladovacieho zariadenia pre vyhorené palivo.

Tab. D.II.7: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE A1 a TSÚ RAO do Socomanu za roky 2011 až 2013

| Rok | Trícium | | | Korózne a štiepne produkty | | |
|------|-----------|------------|-----------------|----------------------------|------------|-----------------|
| | Limit | Skutočnosť | Čerpanie limitu | Limit | Skutočnosť | Čerpanie limitu |
| | [GBq/rok] | | [%] | [MBq/rok] | | [%] |
| 2011 | 1,00E+04 | 3,46E+02 | 3,46 | 1,20E+04 | 1,02E+02 | 0,85 |
| 2012 | 1,00E+04 | 2,28E+02 | 2,289 | 1,20E+04 | 8,47E+01 | 0,706 |
| 2013 | 1,00E+04 | 1,10E+02 | 1,10 | 1,20E+04 | 7,24E+01 | 0,603 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 55/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Pre nasledujúce obdobie je možné očakávať vyrovnaný trend aktivity kvapalných výpustí s ohľadom na pokračujúce vyradovanie JE A1 a dlhodobu naplánovanú činnosť spracovateľských liniek TSÚ RAO.

Celkovo je z vyššie uvedených údajov vidieť, že rozhodujúci vplyv na výpuste do hydrosféry majú výpuste trícia z JE V2. U koróznych a štiepných produktov majú dominantný vplyv výpuste z JE A1+ TSÚ RAO.

D.II.2.2. Imisná situácia v lokalite

D.II.2.2.1 Systémy monitorovania okolia jadrových zariadení Bohunice

Monitorovanie okolia jadrových zariadení je sledovanie možného výskytu rádionuklidov v jednotlivých zložkách životného prostredia. Pokiaľ sú reálne namerané hodnoty na úrovni radiačného pozadia, znamená to, že vplyv prevádzky jadrových zariadení na okolie je nevýznamný.

Systém radiačnej kontroly okolia areálu jadrových zariadení Bohunice je zameraný na kontrolu:

- radiačných charakteristík v okolí meraním dávkových príkonov nad povrchom terénu a meraním aktivity rádionuklidov v aerosóloch a spadoch v prízemnej vrstve atmosféry,
- kontaminácie spevnených plôch areálu a pôdnych povrchov okolitého terénu areálu,
- podpovrchovej vody v nesaturovanej (nezvodnenej) geologickej vrstve pomocou drenážnych a priesakových sond v okolí nádrží, v ktorých je skladovaná potenciálne kontaminovaná voda,
- podzemnej vody v saturovanej (zvodnenej) geologickej vrstve v lokálnom i regionálnom meradle,
- povrchových hydrologických systémov, ktoré predstavujú: vodný recipient pre kvapalné odpady (Socoman - Váh - vodná nádrž Kráľová, resp. Manivier - Dudvák - Váh pre vody z dažďovej kanalizácie a pre prípad mimoriadnych výpustí), zdroje pitnej, závlahovej a inej úžitkovej vody,
- výskytu rádionuklidov v zložkách ŽP, charakteristických pre danú lokalitu (krmoviny, poľnohospodárske produkty, zelenina, ovocie, mäso, mlieko a pod.).

Pre monitorovanie sú používané nasledujúce prostriedky.

Teledozimetrický systém

Teledozimetrický systém (TDS) umožňuje automaticky a nepretržite sledovať okolie JZ lokality Jaslovské Bohunice prostredníctvom merania a záznamov nasledujúcich veličín:

- dávkový príkon externého gama žiarenia,
- objemovú aktivitu aerosólov,
- objemovú aktivitu a časový integrál objemovej aktivity rádiojódu.

Na TDS sú napojené i merania vo ventilačných komínoch JE V2 a JE V1.


TDS je vybudovaný v troch okruhoch. Prvý okruh tvoria stabilné stanice v samotnom areáli EBO. Druhý okruh zahŕňa najbližšie obce v okruhu 3 až 6 km od lokality jadrových zariadení. Tretí okruh zahŕňa mestá do 15 km od lokality jadrových zariadení s vyššou koncentráciou obyvateľstva (Vrbové, Piešťany, Hlohovec, Trnava).

Mobilné prostriedky monitorovania

Mobilné prostriedky monitorovania slúžia na spresňovanie radiačnej situácie v miestach v okolí buď podľa monitorovacieho programu, alebo operatívne podľa potreby, najčastejšie na základe výsledkov merania TDS. Pomocou mobilných prostriedkov je možné odoberať vzorky, merať dávkové príkony externého gama žiarenia, kontamináciu terénu pomocou tzv. in-situ spektrometrie, alebo je možné odoberať v prízemnej vrstve atmosféry aerosóly, pary jódu, prípadne je možné rozmiestňovať, alebo zbierať termoluminiscenčné dozimetre pre meranie dávok externého gama žiarenia.

Monitorovanie s využitím odberu vzoriek zo životného prostredia

Monitorovanie všetkých hlavných zložiek ŽP v okolí JZ v lokalite EBO je vykonávané Laboratóriom radiačnej kontroly okolia (LRKO) v Trnave, ktoré má akreditáciu pre danú činnosť, a dozornými organizáciami (ÚVZ SR, MŽP SR). LRKO vykonáva monitorovanie podľa schváleného Monitorovacieho programu radiačnej kontroly okolia JZ EBO. Monitorovaním výskytu rádionuklidov v okolí jadrových zariadení v lokalite EBO z hľadiska hodnotenia vplyvu tohto komplexu na životné prostredie sa okrem LRKO systematicky zaoberajú ďalšie organizácie:

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 56/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- spoločnosť EKOSUR vykonáva komplexne od roku 1997 monitoring podzemných a priesakových vôd,
- Úrad verejného zdravotníctva SR dlhodobo sleduje príkon dávkového ekvivalentu ionizujúceho žiarenia, aktivitu aerosólov v ovzduší, rádioaktívny spad a kontamináciu potravín, pitnej vody, minerálnych vôd, povrchových vôd a ďalších zložiek životného prostredia rádioaktívnymi látkami v okolí jadrových zariadení a na celoštátnej úrovni,
- Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) Bratislava, observatórium Jaslovské Bohunice, systematicky monitoruje klimatické a meteorologické parametre v lokalite potrebné pre tvorbu klimatickej databáze, modelové výpočty vplyvov výpustí a prognózovanie vplyvov prípadnej havárie; SHMÚ vykonáva tiež okrem iného aj monitoring kvality povrchových vôd vrátane radiačného monitoringu.

D.II.2.2.2 *Radiačné monitorovanie na celoštátnej úrovni*

Radiačné monitorovanie na celoštátnej úrovni, ako súčasť systému včasného varovania pred žiarením, vyplýva z legislatívnych požiadaviek SR, najmä požiadaviek zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, v znení neskorších predpisov, na ktorý nadväzuje vyhláška MZ SR č. 524/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o radiačnej monitorovacej sieti. Podľa tejto vyhlášky monitorovanie radiačnej situácie zabezpečí:

- podklady na systematické hodnotenie a usmerňovanie ožiarenia obyvateľstva a na hodnotenie ožiarenia obyvateľstva vznikajúceho v dôsledku vykonávania činností vedúcich k ožiareniu pri normálnej radiačnej situácii,
- poskytovanie údajov o rádioaktívnej kontaminácii životného prostredia na rozhodovanie o vykonaní a skončení zásahov a opatrení na obmedzenie pri radiačnom ohrození,
- údaje o úrovni ožiarenia na informovanie obyvateľstva a na medzinárodnú výmenu informácií o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky.

Na základe uznesenia vlády SR č. 138/1991, o zabezpečení ochrany obyvateľstva v prípade radiačnej havárie jadrového zariadenia, bolo vytvorené Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete (SÚRMS), ako stála výkonná zložka KRH SR (Vládna komisia SR pre radiačné havárie). KRH SR je súčasťou Ústredného havarijného štábu SR.

SÚRMS má v zmysle svojho štatútu medzirezortnú pôsobnosť a zodpovedá za koordináciu monitorovania a hodnotenie radiačnej situácie v prípade mimoriadnych udalostí spojených s únikom rádioaktívnych látok do životného prostredia. SÚRMS ďalej zodpovedá za interpretáciu údajov havarijného monitorovania radiačnej situácie vo vzťahu k ochrane zdravia, vypracovanie prognóz o zdravotnom riziku pri havárii jadrového zariadenia a prípravu podkladov pre zavedenie neodkladných a následných nápravných opatrení v rámci celého územia SR.

Výkonnou zložkou SÚRMS je Radiačná monitorovacia sieť SR (RMS), ktorá je tvorená stálymi a pohotovostnými zložkami.

Činnosť RMS prebieha v dvoch režimoch:

- tzv. "normálny režim monitorovania" v čase normálnej prevádzky, kedy je zabezpečené celoplošné monitorovanie aktuálnej radiačnej situácie, vrátane sledovania a hodnotenia následkov predchádzajúcich mimoriadnych udalostí,
- pri "radiačnej havárii, resp. mimoriadnej udalosti" spojenej s únikom rádionuklidov do životného prostredia, alebo pri podozrení na ich vznik či už na území, alebo mimo územia SR.


Zo siete včasného varovania MŽP SR sa údaje prostredníctvom SHMÚ (vrátane aktuálnych a prognózovaných meteorologických údajov) prenášajú kontinuálne do Centra havarijnej odozvy (CHO) ÚJD SR.

Veličinami, ktoré sa v súčasnosti merajú v sieti včasného varovania pred žiarením, sú:

- príkon priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia v ovzduší v nSv/h,
- objemová aktivita jednotlivých rádionuklidov stanovených na základe gama-spektrometrickej analýzy v Bq/m³: Be-7, Cs-137, Rn-220, Rn-222, I-131, I-132, I-133, Co-60,
- objemová aktivita umelých rádionuklidov alfa, beta.

Okrem údajov zo siete včasného varovania sú do CHO ÚJD SR kontinuálne prenášané aj údaje z lokálnych radiačných monitorovacích sietí JE Jaslovské Bohunice a JE Mochovce (tiež aj technologické údaje z technologických informačných systémov JE, umožňujúce stanovenie, resp. prognózu úniku RAL do okolia JE pri mimoriadnej udalosti, tzv. "zdrojový člen" pre prognózu radiologických následkov úniku na obyvateľstvo žijúce v okolí).

Predpokladá sa, že rovnaký rozsah meraných údajov bude poskytovaný do CHO ÚJD SR aj z NJZ.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 57/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

D.II.2.2.3 *Radiačná situácia v podzemných vodách*

Pre monitoring radiačnej situácie v geologickom prostredí a podzemných vodách je v areáloch JZ Bohunice a v ich širšom okolí vybudovaný monitorovací systém. Dlhodobé (od roku 1990) monitorovanie radiačnej situácie v podzemných vodách v sieti monitorovacích objektov je vykonávané podľa monitorovacích programov, ktoré zohľadňujú geologické charakteristiky a migračné charakteristiky existujúcej či potenciálnej rádioaktívnej kontaminácie podzemných vôd. Hlavným sledovaným kontaminujúcim rádionuklidom je trícium H-3, ktoré sa šíri v geologickom prostredí ako tzv. tríciová voda, a tak prúdením podzemných vôd môže byť transportované na relatívne dlhé vzdialenosti.

V oblasti JZ Bohunice je hlavným, reálnym veľkoplošným zdrojom kontaminácie geologického prostredia areál JE A1, čo je dôsledok historických únikov kvapalných rádioaktívnych médií z technologických zariadení (projektovaných a realizovaných podľa prístupov v 50- a 60-tych rokoch minulého storočia) do zemného podlažia. Jej objemová aktivita sa v geologickom prostredí pod areálom JE A1 pohybuje v maxime do 10^5 Bq/l. Podľa výsledkov monitorovania je ďalší smer šírenia kontaminácie do okolia JZ Bohunice prakticky zhodný so smerom prúdenia podzemných vôd.


Nepriaznivá radiačná situácia v podzemných vodách areálu je účelne riešená realizáciou sanačných opatrení (sanačné čerpanie), ktorými sú odstraňované kontaminované podzemné vody z geologického prostredia.

Pre zistenie budúceho stavu v časových horizontoch výstavby a prevádzky NJZ bola vykonaná modelová prognóza vývoja radiačnej situácie (objemová aktivita trícia) v podzemných vodách (hydraulický model - program MODFLOW a transportný model - program MT3D). Lokalizácia hlavnej plochy staveniska NJZ predchádza v smere prúdenia lokalizáciu existujúceho oblaku tríciovej kontaminácie (t.j. nad existujúcim oblakom), zatiaľ čo plocha umiestnenia technickej infraštruktúry je v smere prúdenia podzemnej vody (t.j. pod existujúcim oblakom).

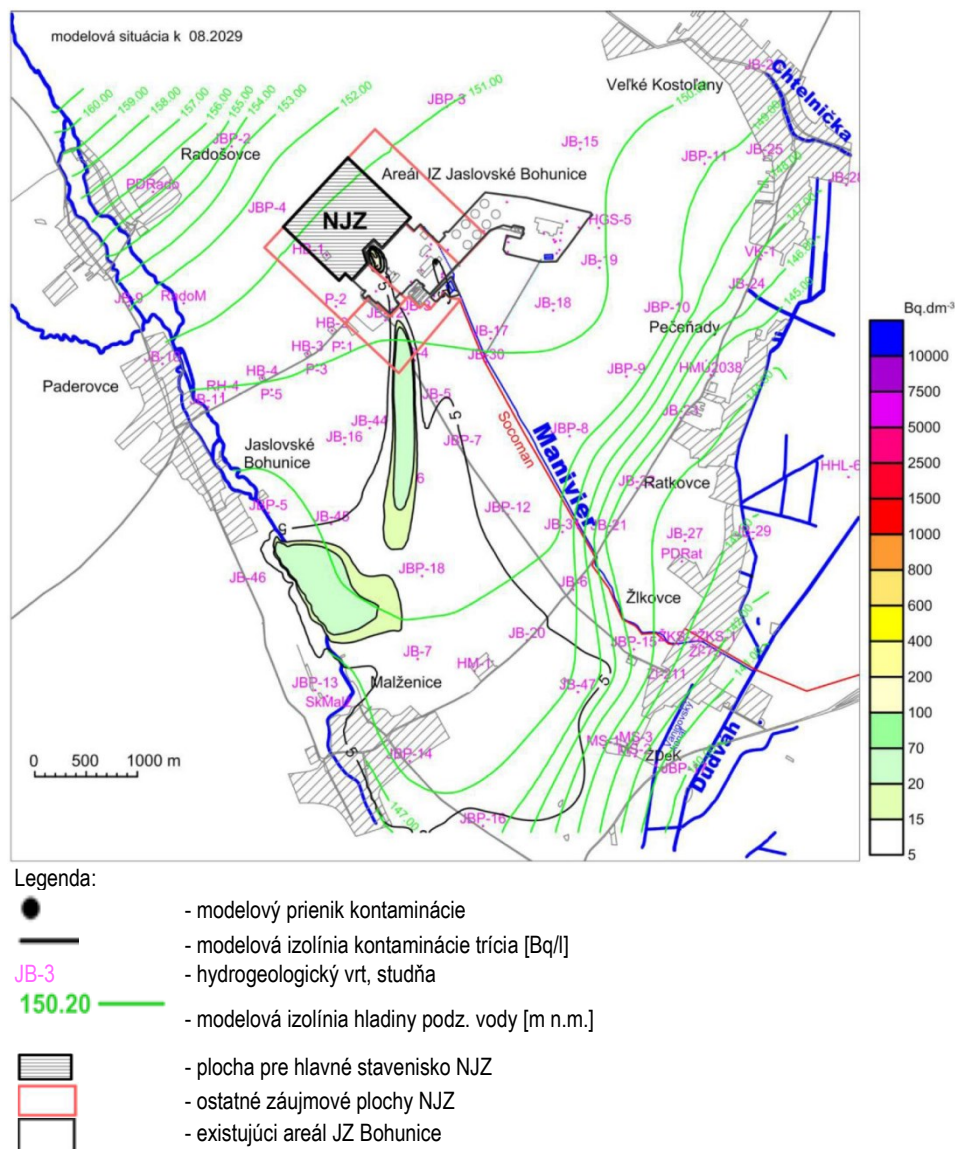
Z vykonaných modelových prognóz šírenia tríciovej kontaminácie v podzemných vodách zo zdrojov v príľahlých areáloch JAVYS (JE A1 a JE V1) vyplýva:

1. Trícium v podzemných vodách nemôže v žiadnom prípade ovplyvniť hlavnú plochu staveniska NJZ (plocha pre umiestnenie HVB NJZ).
2. Úroveň trícia v podzemných vodách v oblasti umiestnenia technickej infraštruktúry NJZ bude ovplyvnená zdrojmi únikov v areáli JE A1, pričom k termínu roku 2029 bude kontaminácia dosahovať úroveň niekoľko 100 Bq/l (maximálne do 700 Bq/l) a k termínu roku 2089 táto kontaminácia poklesne k fónovým hodnotám.
3. V širšom okolí bude objemová aktivita trícia k termínu roku 2029 dosahovať hodnoty do 100 Bq/l a k termínu roku 2089 táto kontaminácia poklesne k fónovým hodnotám.
4. Zdroje v oblasti areálu JE V1 prakticky neovplyvnia kontamináciu podzemných vôd trícium počas celej doby prevádzky NJZ.

Radiačná situácia (objemová aktivita trícia) územia, pochádzajúca zo zdrojov v areáloch JE A1 a JE V1 pri trvalej štandardnej prevádzke sanačného čerpania podzemných vôd k roku 2029 (predpokladaný začiatok prevádzky NJZ), je zrejme z nasledujúceho obrázku.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 58/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Obr. D.II.2: Modelová radiačná situácia (objemová aktivita trícia) širšieho územia lokality JZ Bohunice v roku 2029



D.III. Hydrologické pomery

6. Hydrologické pomery - povrchové vody (napr. vodné toky, vodné plochy), podzemné vody vrátane geotermálnych, minerálnych, pramene a pramenné oblasti vrátane termálnych a minerálnych prameňov (výdatnosť, kvalita, chemické zloženie), vodohospodársky chránené územia, pásma hygienickej ochrany, stupeň znečistenia podzemných a povrchových vôd.

D.III.1. Povrchová voda

D.III.1.1. Hydrologické členenie

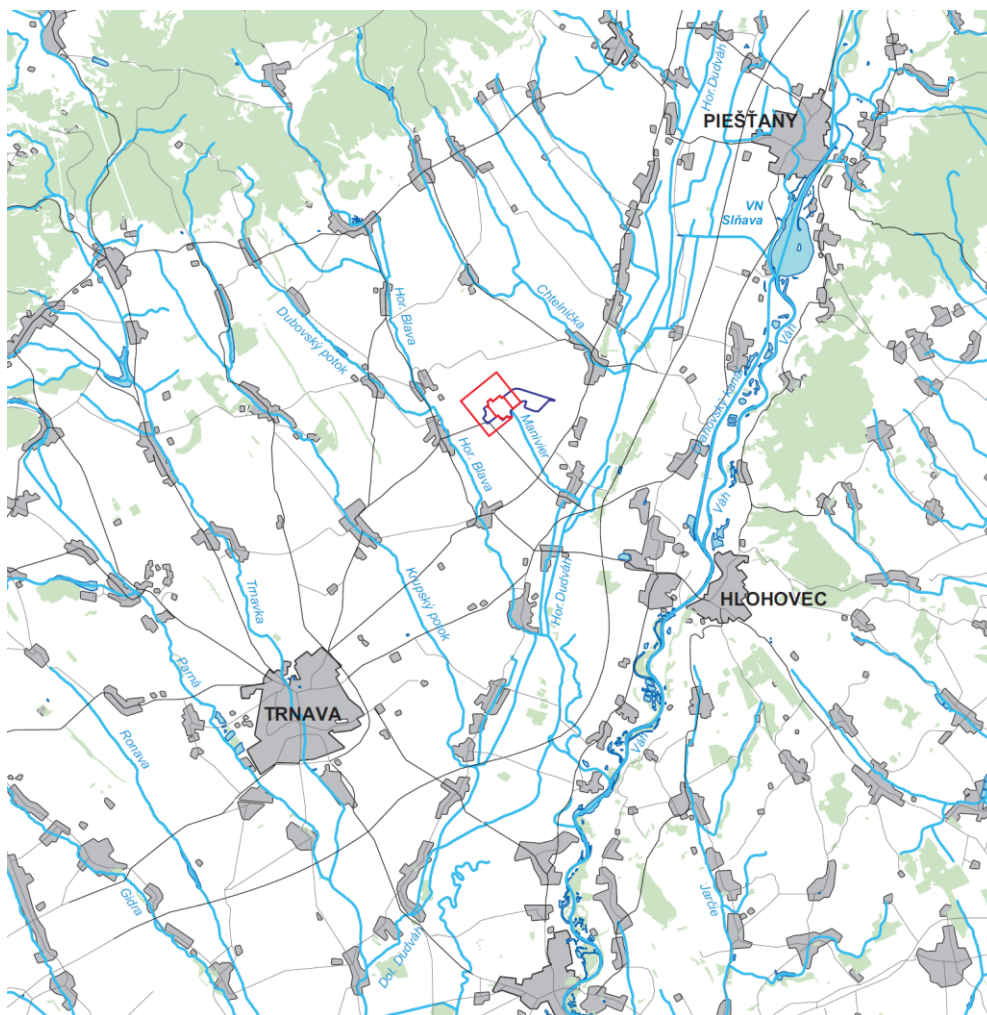
Dotknuté územie patrí k čiastkovému povodiu Váh a k základnému povodiu Čierna voda.

Rieka Váh pramení v oblasti Nízkyh a Vysokých Tatier a vytvára ju sútok Bieleho a Čierneho Váhu. Liptovskou kotlinou preteká západným smerom, pri Žiline sa jej tok otáča na juh, ďalej preteká kotlinou v pásme Centrálnych Západných Karpát, Podunajskou nížinou a pri Komárne sa vlieva do Dunaja. Váh je charakteristický tzv. Vážskymi kaskádami - systémom vodných priehrad a vodných elektrární, ktoré boli vybudované v minulosti ako opatrenie proti často sa opakujúcim záplavám


a na výrobu elektrickej energie. Rieka Váh je hlavným zdrojom technologických vôd a hlavným recipientom odpadových vôd pre jadrové zariadenia v lokalite Jaslovské Bohunice. Plocha povodia je 19 696 km², celková dĺžka toku je 403 km. Dolný Váh tečie v rovinatom území až po ústie do Dunaja. Zatiaľ čo Váh nad Žilinou vykazuje ráz horskej rieky, pod Žilinou sa jeho spád znižuje od 1,3 do 0,7 ‰. Pod Novým Mestom nad Váhom rieka vteká do nížiny, jej spád sa ešte viac znižuje až na 0,04 ‰. Dolná časť Váhu vzhľadom na menší spád netrpí natoľko eróziou. V rovinatom území vzhľadom na nedostatočnú kapacitu vlastného koryta rieky bolo treba zriadiť ochranné hrádze po oboch brehoch (jeden meter nad 100-ročnú vodu).

Hlavnou erozívnou bázou, ktorou je odvodňované územie s bezprostredným vzťahom k areálu jadrových zariadení v lokalite EBO, je rieka Dudvák. Jej regulované koryto má paralelný priebeh s korytom rieky Váh. Obidve rieky zachovávajú severojužný smer toku s tým, že Dudváhom sú odvodňované pravostranné prítoky (majúce smer toku severozápad-juhovýchod) a do Váhu sú odvodňované krátke a strmé toky zostupujúce zo svahov Považského Inovca (majúce smer toku východ-západ). Pravostrannými prítokmi, ktoré odvodňujú územie s bezprostredným vzťahom k areálu EBO, sú vodné toky prameniace v Malých Karpatoch, ktoré tu majú aj svoje infiltračné oblasti.

Obr. D.III.1: Vodné toky a vodné plochy v širšom okolí Jaslovských Bohunic



Najvýznamnejšou vodnou nádržou, ktorá slúži aj pre odber priemyselných vôd pre JZ v lokalite EBO, je vodná nádrž Sĺňava. Nádrž leží v severnej časti Podunajskej nížiny pri úpätí Považského Inovca, medzi mestom Piešťany a obcou Drahovce. Tvoria ju hať a systém pravostrannej a ľavostrannej hrádze po oboch brehoch Váhu. Vodná nádrž Sĺňava má vodnú plochu 480 ha, dĺžku 6,4 km, najväčšiu šírku 2 km a môže pojať 12,12 mil. m³ vody. V smere toku je ohraničená haťou Drahovce, kde sa tok rozdeľuje na staré koryto Váhu a Drahovský kanál, na ktorom je vybudovaná vodná elektrárň Madunice. Okrem spomenutej funkcie odberu vody pre JZ v lokalite EBO slúži nádrž Sĺňava aj na odber vody pre závlahy, čiastočné zníženie prietokov veľkých vôd v koryte Váhu, zabezpečuje ochranu poľnohospodársky využívaných pozemkov pred povodňami,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 60/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

ochranu obcí pred povodňami a na rekreačné a športové využitie a chov rýb. Voda z vodnej nádrže je čerpaná prostredníctvom prečerpávacej stanice v Pečeňadoch a používa sa pre JZ v areáli EBO (a bude tiež využívaná pre potreby NJZ) ako technologická voda.

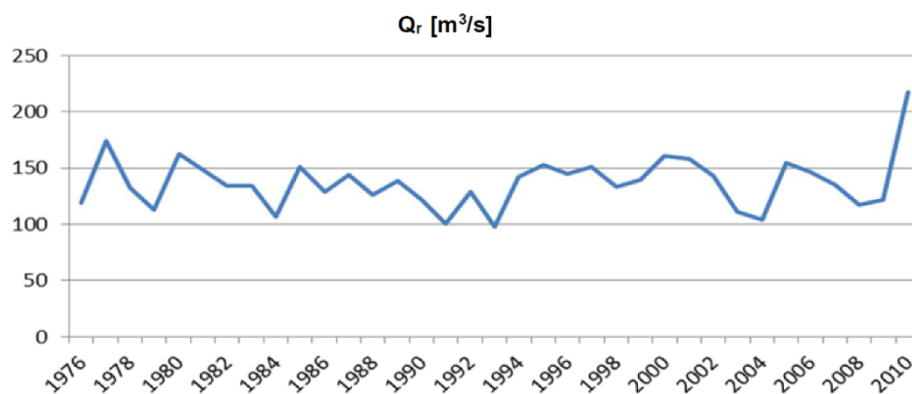
D.III.1.2. Hydrologické charakteristiky

Hydrologické údaje charakterizujúce dlhodobú vodnosť sa stanovujú spravidla za hydrologické reprezentatívne obdobie. V súčasnosti sa na Slovensku používa obdobie 1961 - 2000 (všetky údaje podľa SHMU).

Priemerné dlhodobé zrážky na povodie dosahujú v horných častiach hlavného toku Váhu okolo 1000 mm, v profile Hlohovec 951 mm a v profile Šaľa 924 mm. V porovnaní s celoslovenským priemerom je táto hodnota o 181 mm vyššia.

Najvšeobecnejšou odtokovou charakteristikou povodia je dlhodobý priemerný prietok (Q_a), vyjadrujúci prirodzený potenciál povrchových vodných zdrojov. Tento prietok je v profiloch Hlohovec – Váh $Q_a = 140,121 \text{ m}^3/\text{s}$ a Šaľa – Váh $Q_a = 141,96 \text{ m}^3/\text{s}$. Priemerný ročný prietok (Q_r) Váhu sa dlhodobo pohybuje medzi 100 až 160 m^3/s .

Obr.D.III.2: Priemerné ročné prietoky (Q_r) vo vodomernej stanici Hlohovec - Váh



Na základe týchto pozorovaní možno predpokladať, že vodnosť rieky Váh bude v nasledujúcom období skôr ustálená okolo tejto hodnoty. Možno však očakávať výraznejšie výkyvy priemerných mesačných prietokov, keď obdobia s nadpriemernými zrážkami sa budú striedať s obdobiami sucha vo výraznejšej miere ako doposiaľ, čo bude prinášať ešte výraznejšie rozdiely priemerných prietokov za jednotlivé mesiace. Za uvedené 35-ročné obdobie bol zaznamenaný minimálny denný prietok $Q_{\min} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$ (13.10.1985) a maximálny $Q_{\max} = 1480,667 \text{ m}^3/\text{s}$ (19.5.2010).


D.III.1.3. Kvalita povrchových vôd

Kvalita vody v povodí Váhu je ovplyvňovaná najmä bodovými zdrojmi znečistenia (priemyselnými a komunálnymi odpadovými vodami), keďže Považie patrí k priemyselne najviac rozvinutým oblastiam Slovenska. Nezanedbateľný je aj vplyv výraznej regulácie hlavného toku, keďže sa na ňom nachádza sústava energetických vodných diel a kanálov.

Údaje o kvalite povrchovej vody vychádzajú z monitorovania kvality povrchovej vody za roky 2010 a 2013, ktoré spracoval SHMÚ.

V roku 2010 bola kvalita povrchovej vody v čiastkovom povodí Váhu sledovaná v 98 monitorovaných miestach, z toho 12 monitorovaných miest bolo umiestnených na Váhu, ostatné na jeho prítokoch a na melioračných a derivačných kanáloch. Najvýznamnejší prítok Váhu (rieka Nitra a jej prítoky) boli sledované v 32 monitorovaných miestach. Všeobecne možno konštatovať, že kvalita vody vo Váhu je (s výnimkou sporadického prekročenia pre N-NO_2) vyhovujúca a problematické sú najmä drobné prítoky Váhu.

Kvalita vody v povodí Váhu je ovplyvňovaná najmä bodovými zdrojmi znečistenia (priemyselnými a komunálnymi odpadovými vodami), keďže Považie patrí k priemyselne a aglomeračne najviac rozvinutým oblastiam Slovenska. Nezanedbateľný je aj vplyv výraznej regulácie hlavného toku, keďže sa na ňom nachádza sústava energetických vodných diel a kanálov. Váh je tiež recipientom odpadových vôd z jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice (JAVYS, SE EBO).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 61/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Kvalitatívne údaje toku Váh nad miestom vypúšťania odpadových vôd z jadrových zariadení (vodomerná stanica Piešťany, riečny km 122,8) a pod výpustným objektom (vodomerná stanica Hlohovec, riečny km 99,0) sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.


Tab.D.III.1: Kvalitatívne údaje vôd Váhu nad a pod výpustným objektom odpadových vôd z jadrových zariadení v lokalite EBO

| Ukazovateľ | Imisný limit [mg/l] | Stanica | Priemerné ročné znečistenie [mg/l] | | | | |
|--------------------------------|---------------------|----------|------------------------------------|--------|--------|--------|-------|
| | | | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| BSK ₅ | 7 | Sĺňava | 1,91 | 2,02 | 2,14 | 1,92 | 2,12 |
| | | Hlohovec | 2,15 | 1,68 | 2,13 | 1,95 | 2,07 |
| CHSK _{Cr} | 35 | Sĺňava | 9,71 | 9,08 | 12,62 | 9,17 | 8,83 |
| | | Hlohovec | 11,68 | 10,42 | 15,75 | 9,79 | 12,62 |
| NL | -- | Sĺňava | 12,3 | 9,6 | 8,0 | 8,0 | 17,7 |
| | | Hlohovec | 12,5 | 25,3 | 10,3 | 12,1 | 16,63 |
| RL ₅₅₀ | 900 | Sĺňava | | | | 190,5 | 207,3 |
| | | Hlohovec | 176,7 | 136,7 | 273 | 195 | 214,9 |
| N-NH ₄ ⁺ | 1 | Sĺňava | | 0,06 | 0,03 | 0,047 | 0,065 |
| | | Hlohovec | 0,075 | 0,067 | 0,049 | 0,057 | 0,066 |
| NO ₃ ⁻ | 5 | Sĺňava | | 1,60 | 1,36 | 1,43 | 1,65 |
| | | Hlohovec | 6,13 | 6,44 | 4,87 | 1,28 | 2,940 |
| SO ₄ ²⁻ | 250 | Sĺňava | 36,76 | 36,80 | 37,15 | 37,57 | 38,52 |
| | | Hlohovec | 30,67 | 36,25 | 37,07 | 41,04 | 38,12 |
| Cl ⁻ | 200 | Sĺňava | 10,99 | 11,00 | 10,33 | 13,62 | 13,16 |
| | | Hlohovec | 13,88 | 8,78 | 10,08 | 12,69 | 12,21 |
| NEL | 0,1 | Sĺňava | 0,04 | 0,04 | | | 0,02 |
| | | Hlohovec | | | | | |
| P _{celk.} | 0,4 | Sĺňava | 0,0675 | 0,0675 | 0,0575 | 0,0842 | 0,077 |
| | | Hlohovec | 0,09 | 0,0633 | 0,0617 | 0,06 | 0,072 |
| Fe | 2 | Sĺňava | | | | | |
| | | Hlohovec | | 0,336 | | 0,176 | |
| N ₂ H ₄ | -- | Sĺňava | | | | | |
| | | Hlohovec | | | | | |
| PAL | -- | Sĺňava | | | | | 0,1 |
| | | Hlohovec | | | | | |

Zdroj: SVP, š.p., Piešťany (k niektorým ukazovateľom neboli poskytnuté údaje resp. sa merania nevykonávajú).

Porovnaním hodnôt jednotlivých ukazovateľov znečistenia je zjavné, že nie je možné identifikovať také imisné ukazovatele, ktorých zhoršenie je jednoznačne spôsobené dôsledkom vypúšťania odpadových vôd z výpustného objektu jadrových zariadení (Socoman). Pri porovnaní imisných hodnôt jednotlivých ukazovateľov s imisnými limitmi, stanovenými v NV č. 269/2010 Z. z. je zjavné, že následkom vypúšťania odpadových vôd z jadrových zariadení nedochádza k prekročovaniu imisného limitu v toku Váhu.

Pokiaľ ide o očakávaný vývoj kvality vôd vo Váhu pre výhľadové obdobie, je očakávané zachovanie nastúpeného trendu postupného zlepšovania. Hlavným dôvodom čiastočného zlepšovania kvality vôd po roku 2010 bolo prijatie nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd a nariadenia vlády č. 279/2011 Z. z., ktorým sa vyhlasuje záväzná časť Vodného plánu Slovenska, obsahujúca program opatrení na dosiahnutie environmentálnych cieľov. Okrem toho bol novelizovaný zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách, v znení neskorších predpisov, a ďalšie súvisiace zákony a predpisy. Na základe týchto legislatívnych opatrení SVP, š.p., požaduje zlepšenie stavu a vyvíja neustály tlak na znečisťovateľov, ktorí v dôsledku vypúšťania odpadových vôd negatívne ovplyvňujú kvalitu povrchových vôd. Ministerstvo životného prostredia SR presadilo v uplynulom období v Slovenskej republike implementáciu Rámcovej smernice o vode, na základe ktorej sa vykonáva pravidelné monitorovanie vodných tokov. Vďaka aktivitám Ministerstva životného prostredia SR a ostatných orgánov, vďaka prijatiu dôraznejších legislatívnych opatrení v oblasti dodržiavania kvality povrchových vôd a realizácii kontrol sa postupne zlepšuje postoj jednotlivých znečisťovateľov (priemyselné aglomerácie, mestá, obce, ako aj podniky v oblasti živočíšnej výroby a poľnohospodárstva). Nedostatk, postupne riešeným, je ešte stále nedobudovaná kanalizácia v mnohých obciach a chýbajúce čistiace stanice (ČOV) v niektorých aglomeráciách. Napriek tomu, že trend zlepšovania kvality je veľmi mierny, možno aj v budúcom období predpokladať ďalšie postupné zlepšovanie kvality vody vo Váhu a ostatných tokoch SR.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 62/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

D.III.2. Podzemná voda

V zmysle nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vôd, je lokalita radená:

- do predkvartérneho útvaru SK2001000P Medzizrnové podzemné vody Podunajskej panvy a jej výbežkov v oblasti povodia Váh. Kolektorskými horninami sú limnické a fluvialno-limnické sedimenty, najmä piesky a štrky, v ktorých prevažuje medzizrnová (pórová) priepustnosť.
- od hranice alúvia Váhu v smere na východ do kvartérneho útvaru SK1000400P Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov Váhu, Nitry a ich prítokov južnej časti oblasti povodia Váh. Kolektorskými horninami sú fluvialne štrky, piesčité štrky a piesky stratigrafického zaradenia pleistocén - holocén. Prevažuje tu medzizrnová (pórová) priepustnosť.

Schematický geologický profil lokality NJZ je nasledovný:

- 0,0 - 15,0~29,0 m: nesaturovaná zóna - horizont spraší, sprašových hĺn, vápnitých ílov - bez zvodnenia;
- 15,0 (29,0) - 39,0 (46,0) m: I. zvodnený kolektor - piesčité štrky, štrky piesky;
- 39,0 (46,0) - 50,0 m: neogénne plastické íly - izolátor;
- 50,0 m - hĺbka v širšom okolí neoverená, nachádza sa tu II. zvodnený kolektor tvorený pieskami, ílovitými pieskami, v hĺbkovom rozmedzí 48,0 až 58,0 m p. t. (v priestore NJZ dokumentovaný vo vrte (studni) HB-1).

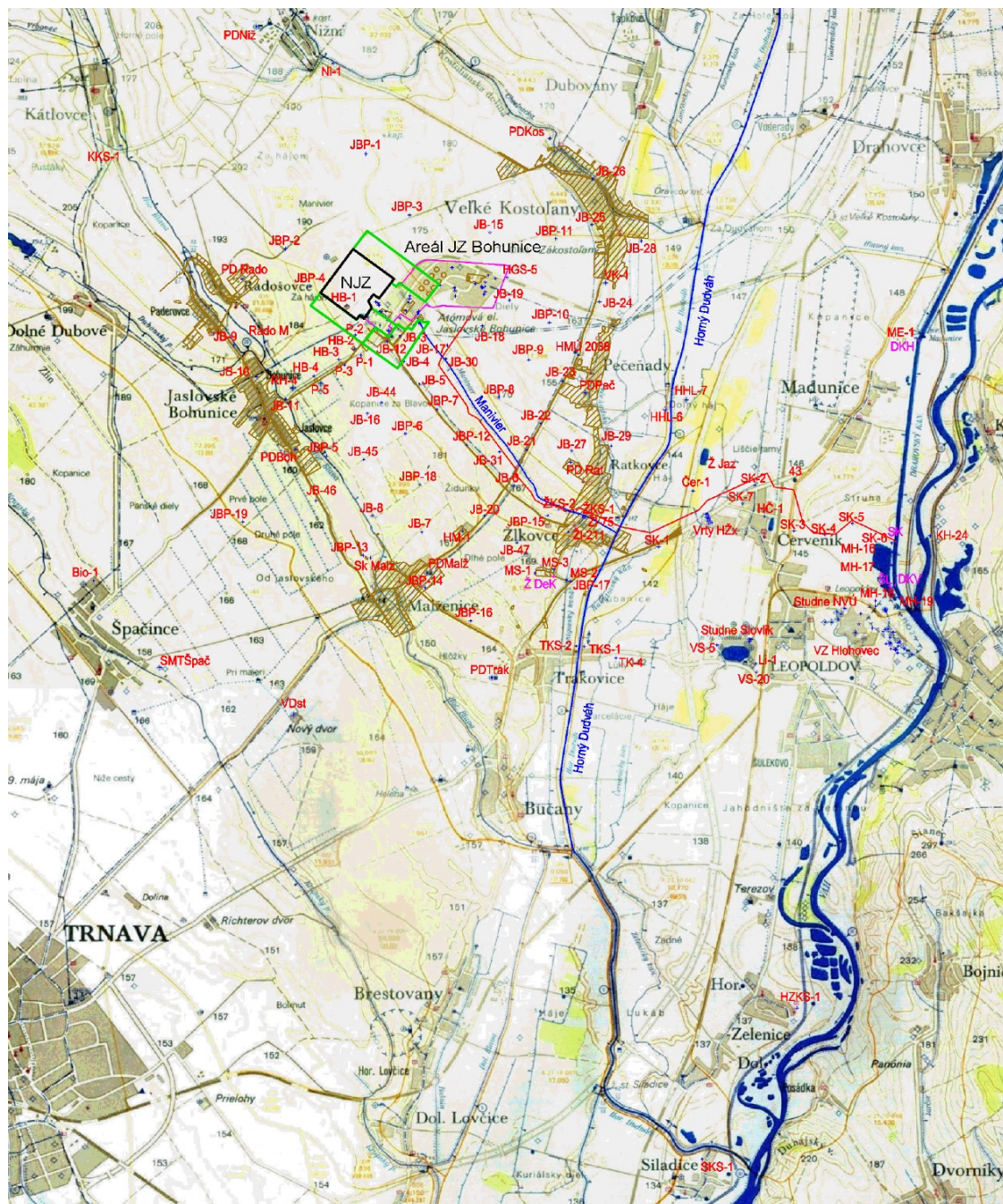
Pod sprašovým komplexom sa nachádza I. zvodnený (nasýtený podzemnou vodou) kolektor fluvialnych sedimentov v litologickom vývoji štrkov, piesčitých štrkov a pieskov. Kolektor je rozšírený kontinuálne, s premenlivou hrúbkou. Najväčšia mocnosť kolektora je v okolí areálu EBO(okolo 26 m), juhovýchodným smerom kolektor vyklihuje a na hrane aluviálnej nivy dosahuje mocnosti iba okolo 2 m. Tvar prvého zvodneného kolektora kopíruje morfológiu podloží ílov, ktoré predstavujú hydrogeologický izolátor. V kolektore prevažuje prúdenie s medzizrnovou (pórovou) priepustnosťou vo voľnom režime, len lokálne je možné zaznamenať napätú hladinu podzemnej vody, a to v miestach redukovaných mocností kolektora. Dotácia podzemnej vody do prvého zvodneného kolektora prebieha pravdepodobne vo vzdialenejšej oblasti na styku Brezovských Karpát s trnavsko-dubnickou panvou formou prestupu podzemnej vody z karbonatických hornín pohoria do sedimentárnej výplne panvy. Čiastočnú infiltráciu z povrchových vôd možno očakávať v miestach erozívnej bázy zarezaných tokov v panve. Plošná infiltrácia zo zrážok cez sprašové sedimenty je zanedbateľná.

Pod I. zvodneným kolektorom v litologicky pestrom komplexe limnických sedimentov sa nachádzajú aj ďalšie zvodnené kolektory, oddelené medzi sebou, a aj od I. zvodneného kolektora, izolátormi. II. zvodnený kolektor sa nachádza v hĺbkovom rozmedzí 48,0 až 58,0 m p. t. a je tvorený prevažne pieskami, či ílovitými pieskami až piesčitými ílmi s vyšším podielom ílovej frakcie. Ohraničený je nepriepustnými plastickými ílmi. Spojenie I. a II. zvodneného kolektora nie je v mieste NJZ možné. Vzhľadom na to, že II. zvodnený kolektor je chránený z nadložia i podložia izolátormi (nepriepustné íly), a taktiež aj s prihliadnutím na jeho hĺbkové umiestnenie, je ho možné v súvislosti s NJZ vylúčiť z hodnotenia.

V širšom okolí areálov JZ Bohunice a NJZ je vybudovaný monitorovací systém, ktorým je spolu s vlastnou realizáciou monitorovania a odborným vyhodnocovaním výsledkov zabezpečená komplexná kontrola kvality podzemných vôd I. (a v niektorých prípadoch aj II.) zvodnenej vrstvy, ako aj sledovanie stavu inžinierskych bariér (pásmo prevzdušnenia - nenasýtená geologická vrstva) v celom priemyselnom komplexe JZ Bohunice.

V rámci monitorovacieho systému pre podzemné vody bolo ku koncu roku 2013 na výkon monitorovania využívaných 188 monitorovacích objektov. Stav monitorovacieho systému - umiestnenie monitorovacích objektov je uvedené na nasledujúcom obrázku.


Obr.D.III.3:Umiestnenie monitorovacích objektov v lokalite JZ Bohunice



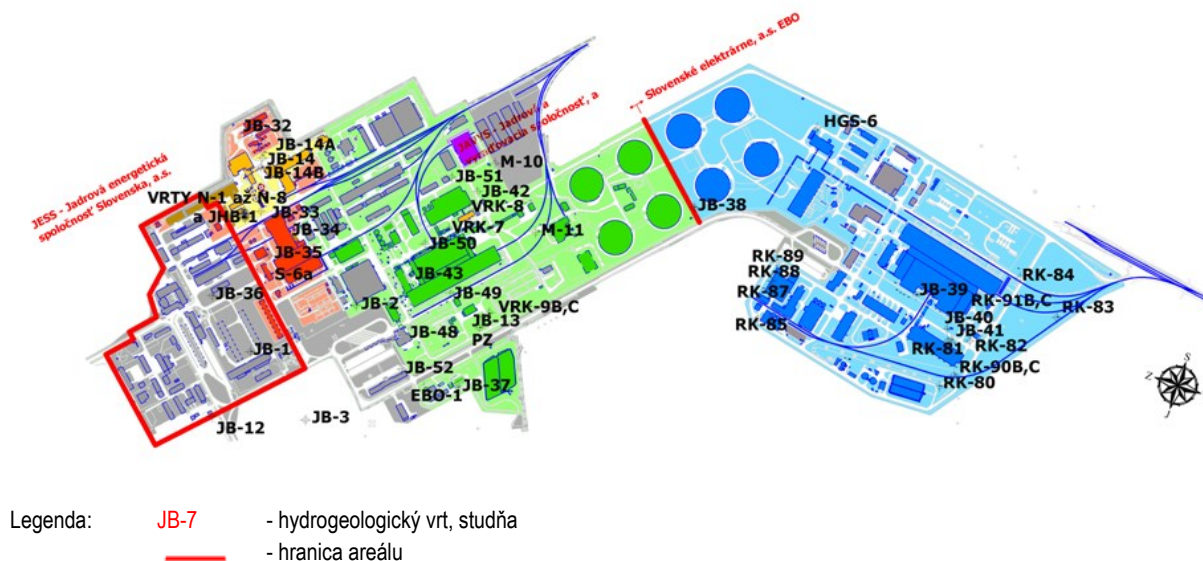
- Legenda:
- JB-7 - hydrogeologický vrt, studňa
 - Ž Dek - miesto odberu z povrchového toku
 - trasa podzemného potrubného gravitačného odvádzача odpadových vôd z EBO-SOCOMAN
 - plocha pre hlavné stavenisko NJZ
 - ostatné záujmové plochy NJZ
 - existujúci areál JZ Bohunice

Podkladová mapa je výrezom vodohospodárskych máp SR (1:50 000 – 35-31 Senica, 35-32 Piešťany, 35-33 Trnava, 35-34 Hlohovec)

Stav monitorovacieho systému v celom priemyselnom komplexe JZ Bohunice - umiestnenie monitorovacích objektov je uvedené na nasledujúcom obrázku. V rámci monitorovacieho systému pre podzemné priesakové a drenážne vody (kontrola stavu inžinierskych bariér) bolo ku koncu roku 2013 na výkon monitorovania využívaných 72 monitorovacích objektov.

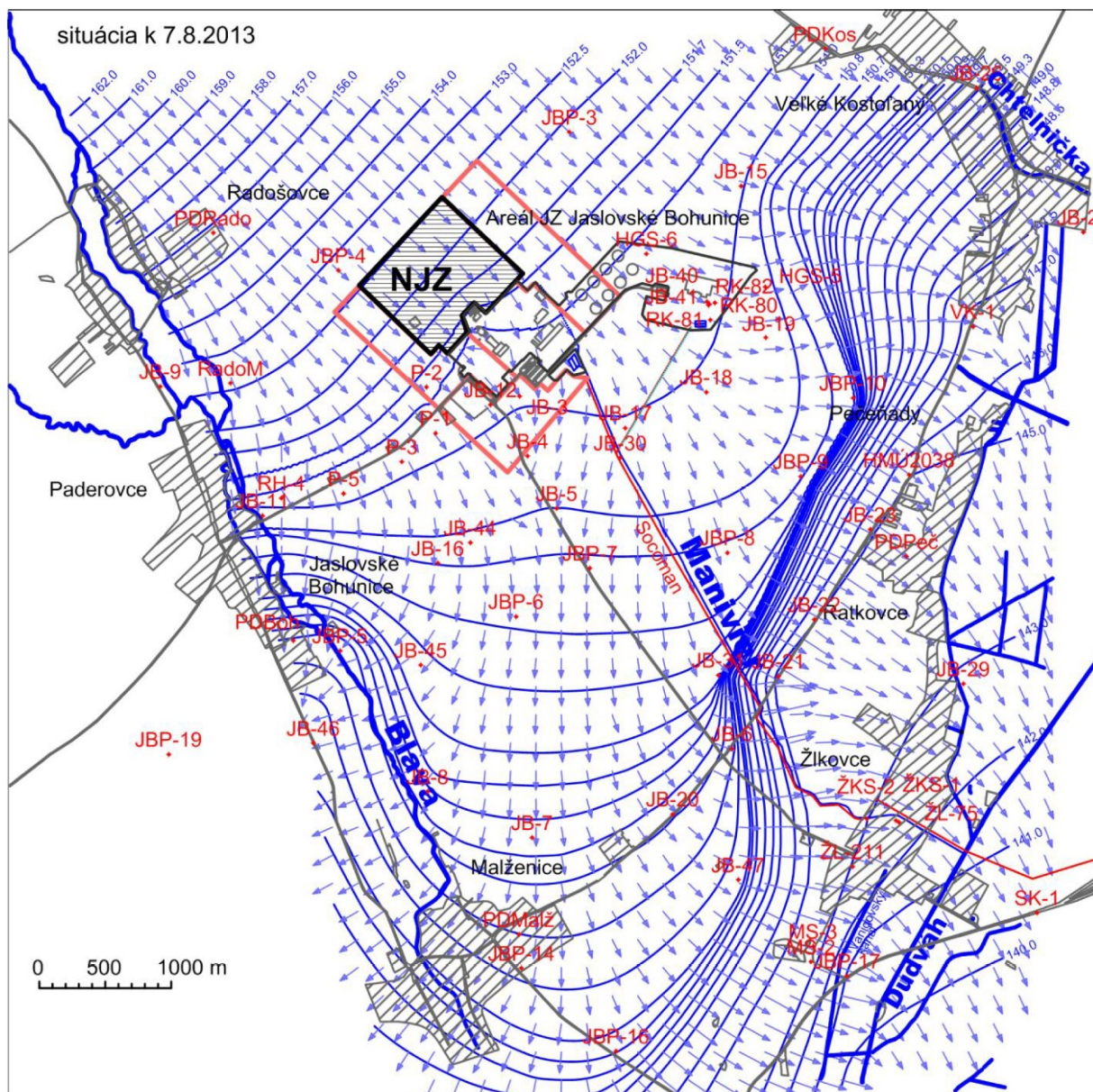
| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Strana: | 64/152 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | | | Vydanie: | 08/2015 |

Obr.D.III.4: Umiestnenie monitorovacích objektov v areáloch JZ Bohunice



Súčasný (08/2013) charakter prúdenia je znázornený formou hydroizohýps na nasledujúcom obrázku. Ide o prúdenie podzemných vôd I. zvodneného kolektora. V území areálu JE A1 je režim podzemných vôd ovplyvnený trvalou (od roku 2000) prevádzkou sanačného čerpania podzemných vôd z vrtu N-3, pričom dosah depresného kužela je dokumentovaný na izolíniách hladín podzemných vôd.

Obr. D.III.5: Mapa hydroizohýps a prúdenia podzemnej vody - lokalita JZ Bohunice a NJZ



Legenda:

1.7E-014
0.03


152.00

JB-3

- smer prúdenia podzemných vôd a gradient hladiny podzemných vôd
- nameraná hydroizohypsa hladiny podzemných vôd
- funkčný hydrogeologický vrt, studňa
- plocha pre hlavné stavenisko NJZ
- ostatné záujmové plochy NJZ
- existujúci areál JZ Bohunice

Sledovanie kvality podzemných vôd je možné z pohľadu priemyselných činností v predmetnom území rozdeliť na sledovanie fyzikálnochemických charakteristík podzemných vôd a sledovanie špecifických charakteristík podzemných vôd. Táto kapitola sa zaoberá fyzikálnochemickými charakteristikami (pre radiačné charakteristiky podzemných vôd viď kapitola D.II. Ionizujúce žiarenie, strana 49). Na základe hodnotenia výsledkov monitorovania boli zistené nasledujúce hodnoty fyzikálnochemických charakteristík podzemných vôd (obdobie rokov 2006 až 2013):

- pH - minimum: 5,64; maximum 8,29; priemer 7,23;
- Celková tvrdosť [mmol/l] – minimum 1,59; maximum 6,15; priemer 3,63;
- Vodivosť [$\mu\text{S}/\text{cm}$] – minimum 327; maximum 1210; priemer 682.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 66/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

V dotknutom území nie sú registrované ani evidované zdroje minerálnych alebo termálnych vôd, ani ich ochranné pásma. Najbližšie minerálne a termálne vody sú v Piešťanoch (vzdialenosť ~18 km, bez hydrogeologickej spojitosti s lokalitou NJZ).

Do dotknutého územia nezasahuje žiadne vodohospodársky chránené územie podľa §§ 31-34 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon), v znení neskorších predpisov, okrem ochranných pásiem vodných zdrojov - studní.

Najbližšie sa nachádzajú pásma hygienickej ochrany podzemných vôd 2. stupňa v lokalitách v blízkosti obce Madunice (~9 km východne od areálu NJZ) a v lokalite v blízkosti obce Veselé pri Piešťanoch (~10 km severne od areálu NJZ). V ešte väčšej vzdialenosti (~18 km) je to napríklad aj ochranné pásmo 2. stupňa prírodného liečivého zdroja v Piešťanoch.

V území okolia Socomanu, Drahovského kanála a Váhu sa nachádzajú studne vodných zdrojov pre Hlohovec (TAVOS, a.s.), Slovenských liehovarov a líkéro, a.s. a ÚVTOS Leopoldov.

D.IV. Krajina

D.IV.1. Súčasná krajinná štruktúra

Dotknuté územie a jeho okolie predstavuje typickú poľnohospodársky využívanú krajinu Trnavskej pahorkatiny. Krajinnú mozaiku tvoria veľké bloky ornej pôdy s rôznymi kultúrami (viď nasledujúci obrázok), ktoré sú vzájomne oddelené cestami III. triedy, miestnymi a účelovými komunikáciami.

Obr.D.IV.1: Krajinná mozaika v okolí areálu EBO




Ťažiskom sídelnej štruktúry širšieho záujmového územia je mesto Trnava, v dotknutom území však výrazne prevažujú sídla dedinského typu. Základnú komunikačnú osnovu územia tvoria štátne cesty miestneho, regionálneho a nadregionálneho významu a niekoľko železničných tratí.

Najvýraznejším krajinným prvkom antropogénneho pôvodu je areál EBO. Z ostatnej infraštruktúry sa v krajine vizuálne uplatňuje tiež hustá sieť elektrických vedení všetkých kategórií a nadzemný teplovod.

K prírodným prvkom, nachádzajúcim sa v dotknutom území, môžeme zaradiť vodné toky Blava a Dubovský potok, ale aj kanál Manivier, ktoré sú v určitých úsekoch (najmä v zastavanom území) regulované. Toky majú nížinný charakter, predstavujú hydrické koridory, okolo ktorých je sústredená vegetácia vo forme brehových porastov.

D.IV.2. Obraz krajiny a scenéria

Obraz krajiny a scenéria širšieho záujmového územia sú prejavom miery ovplyvnenia pôvodnej krajiny človekom. Vývoj obrazu krajiny bol v danom území ovplyvnený najmä v období socializmu. Sceľovaním pozemkov, reguláciou vodných tokov, či odstraňovaním drobných krajinných prvkov (najmä vegetačné porasty) s cieľom industrializácie poľnohospodárskej veľkovýroby prišlo k zmene krajinného obrazu. Pôvodná krajina drobnejšej mierky sa tak v sledovanej oblasti dochovala iba v reliktoch, predovšetkým v členitejších partiách územia a v bezprostrednej väzbe na sídla (záhumienky, sady, vinohrady).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 67/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Objekt, akým je jadrová elektrárňa a najmä vizuálne neprehliadnuteľné chladiace veže, sú výrazne dominantnými prvkami, ktoré nie je možné pri pozorovaní krajiny prehliadnuť. V závislosti od vnímacej schopnosti pozorovateľa je možné subjektívne hodnotiť prvky v krajine, či už prirodzeného alebo antropogénneho pôvodu, veľmi rozdielne. Technické objekty veľkých rozmerov v území sú všeobecne hodnotené negatívne (ako narúšajúce krajinný obraz), určitá skupina pozorovateľov ich však môže hodnotiť pozitívne (ako prvky ktoré spestrujú krajinu). Pri hodnotení scenérie krajiny teda do popredia vystupuje subjektívny prístup (Paudítšová a kol., 2010).

Pri hodnotení krajinného obrazu sú určujúcimi faktormi reliéf a prvky súčasnej krajinej štruktúry. Keďže územie je z hľadiska reliéfu málo členité s minimálnymi výškovými rozdielmi terénu, je zrejme, že ide o územie, v ktorom je za vhodných klimatických podmienok dobrá dohľadnosť. Vychádzajúc zo záverov analýzy starších prác (Paudítšová, Paudítš, 2007), je celý areál JE situovaný v zóne dobrej dohľadnosti. Ide o pás územia medzi Malými Karpatmi a Považským Inovcom so severovýchodno-juhozápadnou orientáciou, v ktorom sú objekty vyššie ako vzrastlá drevinová vegetácia (cca 20-30 m) veľmi dobre viditeľné. Viditeľnosť objektov v krajine je samozrejme ovplyvnená aktuálnym počasím.

Obraz krajiny tvoria predovšetkým veľké bloky polí, 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 areál EBO, resp. chladiace veže.

Obr.D.IV.2: Technické prvky ako súčasť krajinného obrazu




D.V. Komplexné zhodnotenie súčasných environmentálnych problémov

Celková kvalita životného prostredia v dotknutom území je tvorená vzájomným vzťahom antropogénnych a prírodných zložiek životného prostredia, pričom antropogénna funkcia (priemysel, poľnohospodárstvo, bývanie) je historicky dominujúca. V tomto kontexte stav územia zodpovedá jeho charakteru.

Z významnejších existujúcich problémov je nutné spomenúť tieto:

- stará ekologická záťaž (znečistenie podzemných vôd trícium) - táto záťaž nespôsobuje významné riziko a je úspešne sanovaná,
- nízka biodiverzita, daná dominujúcou poľnohospodárskou a priemyselnou funkciou územia (rozsiahle plochy poľnohospodárskej pôdy a priemyselných areálov) - v území však existuje kostra ekologickej stability, biologické funkcie v území nie sú úplne potlačené, o čom svedčí aj prítomnosť chránených území na národnej i európskej úrovni,
- významná prítomnosť antropogénnych prvkov v krajinnom obraze ako dôsledok priemyselného areálu EBO s hmotovo rozmernými prevádzkovými objektmi a nadväzujúcou infraštruktúrou,
- vplyv dopravy na intravilán obcí (hluk, ovzdušie), daný historickým trasovaním komunikácií centrami obcí.

Tieto problémy nie sú pre využívanie územia limitujúce.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 68/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E. POPIS MOŽNÝCH VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI VRÁTANE ZDRAVIA ALEBO JEJ VARIANTOV A ODHAD ICH ZÁVAŽNOSTI

E.I. Vplyvy ionizujúceho žiarenia

E.I.1. Vplyv rádioaktívnych výpustí

E.I.1.1. Vstupné údaje

Vplyvy ionizujúceho žiarenia sa v prípade NJZ (a existujúcich jadrových zariadení v lokalite EBO) môžu prejavovať predovšetkým prostredníctvom uvoľňovania malého množstva rádioaktívnych látok do ovzdušia a do vodných tokov, takzvaných výpustí.

Vyhodnotenie vplyvov ionizujúceho žiarenia v dôsledku rádioaktívnych výpustí z normálnej prevádzky bolo vykonané samostatne pre NJZ a ďalej pre paralelnú prevádzku NJZ a existujúcich jadrových zariadení v lokalite EBO (JE V2 a JAVYS). Vyhodnotenie bolo vykonané výpočtovým programom RDEBO, ktorý je akceptovaný Úradom jadrového dozoru Slovenskej Republiky (ÚJD SR), ako aj Štátnym úradom pre jadrovú bezpečnosť Českej republiky (SÚJB).

Ocenenie radiačnej záťaže obyvateľstva v okolí lokality Jaslovské Bohunice pri normálnej prevádzke z výpustí do ovzdušia a vodných tokov za analyzované obdobie umožňuje výpočet individuálnych efektívnych resp. ekvivalentných dávok pre šesť vekových skupín obyvateľstva (dojčence vo veku 0-1 rok, deti vo veku 1-2, 2-7, 7-12 rokov, mládež vo veku 12-17 rokov a dospelí). Ekvivalentné dávky sú počítané na 6 orgánov (gonády, kostnú dreň, pľúca, štítnu žľazu, zažívaci trakt a kožu). Sú uvažované nasledovné cesty ožiarenia:

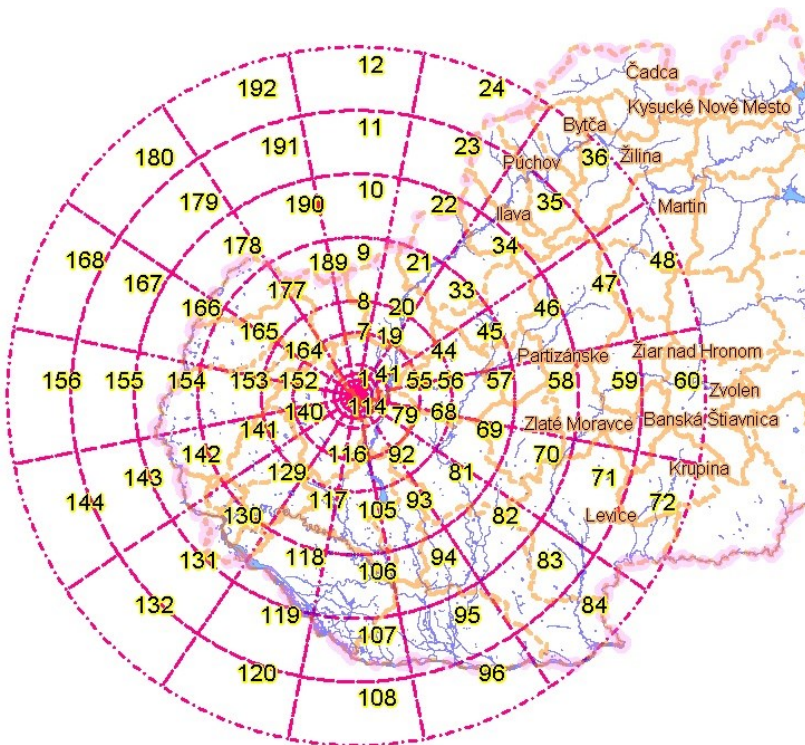
- vonkajšie (externé) ožiarenie od atmosféry - z rádioaktívnych látok (RAL) rozptýlených vo vzduchu (tzv. oblaku) a z depozitu;
- vnútorné (interné) ožiarenie od atmosféry - inhalácia a ingescia, t.j. príjem rádionuklidov, ktoré sa do potravinových reťazcov dostanú atmosférickým spadom: mlieko, mäso (hovädzie, bravčové a hydinové), obilniny, zelenina (listová, plodová, koreňová a zemiaky), ovocie a ostatné potraviny (vajcia, cukor, pivo, atď.), so zahrnutím sezónnosti pri výpočte dávok z potravinových reťazcov;
- šírenie rádioaktívnych látok a ich dcérskych produktov vo vodnom prostredí, vplyv kúpania vo vode, do ktorej sú realizované výpuste, člnkovania v tejto vode, pobytu na nánosoch (pobyt na brehu), pobytu na pôde zavlažovanej vodou, ingescie pitnej vody, ingescie rýb žijúcich v tejto vode, ingescie mäsa a mlieka zvierat napájaných vodou a ingescie poľnohospodárskych produktov zavlažovaných touto vodou.

Uvedené expozičné cesty sú uvažované pre všetky vekové skupiny.

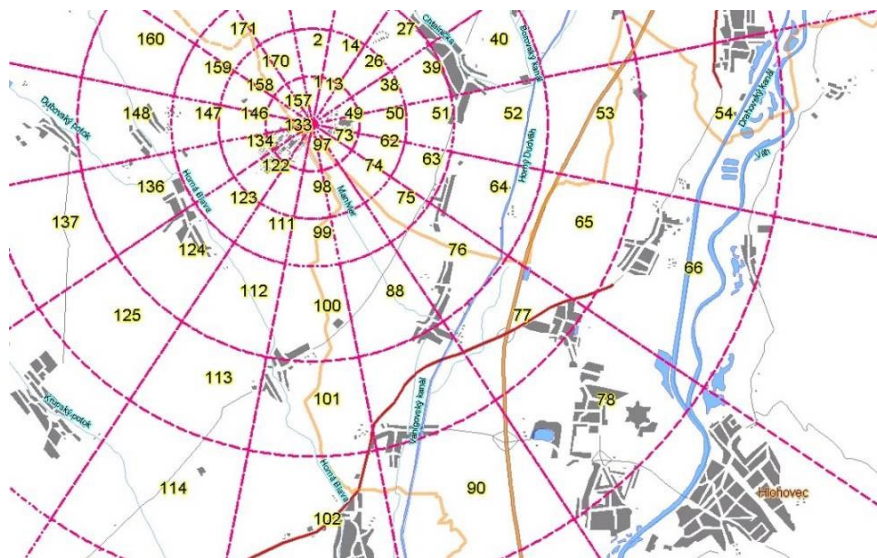
Pre dosiahnutie maximálnej reprezentatívosti vo výpočtoch rádiologických následkov NJZ na obyvateľstvo bolo celé okolie lokality Jaslovské Bohunice rozdelené na 192 zón. Výpočty boli vykonané až do vzdialenosti 110 km preto, aby mohli slúžiť aj k vyhodnoteniu cezhraničných vplyvov na územia Českej republiky, Maďarska a Rakúska.

Na nasledujúcich obrázkoch je na mapovom podklade znázornená výpočtová oblasť systému RDEBO s číslami zón. Mierka prvého obrázku slúži najmä k zobrazeniu zón, ktoré zasahujú do územia susedných štátov. Na druhom obrázku je znázornené bližšie okolie NJZ so zónou č. 66, v ktorej ústi do Drahovského kanálu na rieke Váh nový potrubný zberač odpadovej vody z NJZ a paralelne s ním aj potrubný zberač Socoman z existujúcich jadrových zariadení.

Obr. E.I.1: Rozsah výpočtovej oblasti a čísla zón systému RDEBO




Obr. E.I.2: Polohy výpočtových zón systému RDEBO v bližšom okolí lokality NJZ



Zóny, ktoré sú ovplyvnené výpusťami do vodných tokov:

- zóna č. 66, v ktorej ústia potrubné zberače z NJZ a z ostatných jadrových zariadení do Drahovského kanála;
- zóny č. 78, 79, 84, 91, 92, 93, 94 cez ktoré preteká rieka Váh;
- zóna č. 95, v ktorej ústi rieka Váh do Dunaja;
- zóna č. 96, cez ktorú preteká rieka Dunaj po sútoku s Váhom v Maďarsku³.

³ Táto zóna je z hľadiska ovplyvneného toku Dunaja prvou dotknutou zónou v Maďarsku. Je teda pre posúdenie cezhraničného vplyvu považovaná za rozhodujúcu.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 70/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zóny reprezentujúce zahraničné územia:

- Česká republika: zóny č. 9, 10, 11, 12, 22, 23, 24, 166, 167, 168, 178, 179, 180, 189, 190, 191, 192;
- Rakúsko: zóny č. 130, 131, 132, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 166, 167, 168;
- Maďarsko: zóny č. 84, 96, 108, 118, 119, 120.

E.I.1.2. Vyhodnotenie vplyvov rádioaktívnych výpustí

Rádioaktívne výpuste budú do životného prostredia uvoľňované:

- do ovzdušia,
- do vodného toku.

Do ovzdušia budú rádioaktívne výpuste z NJZ uvoľňované kontrolovaným spôsobom prostredníctvom ventilačných komínov výrobných blokov a pomocných prevádzok. Zároveň budú uvoľňované do ovzdušia rádioaktívne výpuste ostatných jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice (prevádzkovaná a neskôr vyradovaná JE V2, vyradované JE A1 a V1, zariadenia pre spracovanie RAO a skladovanie VJP), a to v závislosti na harmonograme ich prevádzky. Aktivita výpustí produkovaná NJZ a ďalšími existujúcimi jadrovými zariadeniami v lokalite (tzv. zdrojový člen) neprekročí hodnoty, uvedené v kapitole B.IV.2. Výstupy.

Do vodného toku (rieka Váh) budú rádioaktívne výpuste z NJZ uvoľňované kontrolovaným spôsobom prostredníctvom nového zberača odpadových vôd. Zároveň budú uvoľňované do toho istého vodného toku (avšak existujúcim zberačom odpadových vôd Socoman) rádioaktívne výpuste ostatných jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice (prevádzkovaná a neskôr vyradovaná JE V2, vyradované JE A1 a V1, zariadenia pre spracovanie RAO a skladovanie VJP), a to v závislosti na harmonograme ich prevádzky. Aktivita výpustí produkovaných NJZ a ďalšími existujúcimi jadrovými zariadeniami v lokalite (tzv. zdrojový člen) neprekročí hodnoty, uvedené v kapitole B.IV.2. Výstupy.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené výsledky (maximálne hodnoty ročných IED) výpočtov pre rôzne kombinácie dvoch zdrojových členov (samostatne NJZ, suma NJZ + existujúce JZ), dvoch spotrebných košov (slovenský, rakúsky farmársky), dvoch výšok ventilačného komína (100 m, 56 m) a rôzne vekové kategórie. Spotrebný kôš reprezentuje ročnú konzumáciu jednotlivých typov potravín, jednotlivcom z obyvateľstva podľa veku, na základe štatistických údajov príslušného štátu.


Vo všetkých prípadoch sa maximálna hodnota IED (ročnej a aj celoživotnej) pre obývanú zónu nachádza v zóne č. 78. Tá sa nachádza severozápadne od centra Hlohovca a preteká cez ňu rieka Váh. Po zóne č. 66 (kde ústia zberače odpadových vôd z NJZ a existujúcich jadrových zariadení) je to prvá nasledujúca zóna cez ktorú preteká Váh a pre ktorú sa teda počítajú aj hydrologické cesty ožiarenia.

Tab.E.I.1: Hodnoty maximálnych ročných efektívnych dávok v obývanej zóne č. 78 pre rôzne scenáre výpočtov

| Zdroj emisie | Spotrebný kôš | Výška komína [m] | Maximálna dávka [Sv/rok] | Kritická veková kategória |
|-------------------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| NJZ | rakúsky | 100 | 1,576E-06 | dojčence (0-1 rokov) |
| | | 56 | 1,618E-06 | dojčence (0-1 rokov) |
| | slovenský | 100 | 1,525E-06 | dospelí |
| | | 56 | 1,559E-06 | deti (2-7 rokov) |
| Suma (NJZ+JE V2+ JAVYS) | rakúsky | 100 | 1,697E-06 | dojčence (0-1 rokov) |
| | | 56 | 1,760E-06 | dojčence (0-1 rokov) |
| | slovenský | 100 | 1,631E-06 | deti (2-7 rokov) |
| | | 56 | 1,690E-06 | deti (2-7 rokov) |

Z porovnania výsledkov výpočtov vidno, že najväčšia hodnota ročného maxima sa vyskytuje pri kombinácii sumárneho zdrojového člena, rakúskeho spotrebného koša a pri výške komína 56 metrov. *Maximálna ročná IED pre sumárnu výpusť z NJZ a ostatných jadrových zariadení v lokalite dosahuje pre kritického jedinca hodnoty 1,760E-06 Sv/rok (teda 1,76 µSv/rok).*

Aj keď sa výsledky jednotlivých výpočtov pre použité scenáre líšia, vo výsledku sú rozdiely radiačných následkov pre jednotlivé scenáre výpočtov na úrovni 0,2 µSv/rok, čo je prakticky zanedbateľný rozdiel.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 71/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Na základe výsledkov uvedených výpočtov je za základ ďalších porovnaní použitý výpočet s maximálnymi hodnotami ročných IED, tzn. výpočet pre vekovú skupinu dospelí⁴, sumárna výpusť, rakúsky spotrebný kôš, výška komína 56 m.

Výsledky výpočtov ročných IED z výpustí samotného NJZ pre jednotlivé zóny podľa vzdialeností a smerov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.I.2: Ročné IED z výpustí z NJZ (dospelí, rakúsky spotrebný kôš, výška komína 56 m)


| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
|------|---------------------------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| | 0 - 1 | 1 - 2 | 2 - 3 | 3 - 5 | 5 - 7 | 7 - 10 |
| | Individuálna efektívna dávka [Sv/rok] | | | | | |
| S | 8,610E-08 | 2,680E-07 | 2,280E-07 | 1,610E-07 | 1,120E-07 | 7,920E-08 |
| SSV | 4,800E-08 | 1,430E-07 | 1,250E-07 | 9,340E-08 | 6,730E-08 | 4,880E-08 |
| SV | 3,240E-08 | 9,200E-08 | 8,190E-08 | 6,180E-08 | 4,490E-08 | 3,290E-08 |
| VSV | 4,290E-08 | 1,320E-07 | 1,090E-07 | 7,790E-08 | 5,460E-08 | 3,920E-08 |
| V | 1,500E-07 | 5,490E-07 | 4,170E-07 | 2,730E-07 | 1,800E-07 | 1,220E-07 |
| VJV | 1,840E-07 | 7,480E-07 | 5,440E-07 | 3,360E-07 | 2,090E-07 | 1,560E-06 * |
| JV | 2,240E-07 | 8,250E-07 | 5,820E-07 | 3,550E-07 | 2,200E-07 | 1,560E-06 ** |
| JJV | 1,650E-07 | 4,740E-07 | 3,630E-07 | 2,480E-07 | 1,720E-07 | 1,230E-07 |
| J | 3,480E-07 | 9,500E-07 *** | 7,940E-07 | 5,730E-07 | 4,090E-07 | 2,970E-07 |
| JJZ | 9,820E-08 | 3,030E-07 | 2,450E-07 | 1,720E-07 | 1,210E-07 | 8,770E-08 |
| JZ | 2,590E-08 | 8,260E-08 | 7,930E-08 | 6,340E-08 | 4,770E-08 | 3,550E-08 |
| ZJZ | 2,730E-08 | 7,000E-08 | 7,230E-08 | 6,130E-08 | 4,840E-08 | 3,720E-08 |
| Z | 1,140E-07 | 4,000E-07 | 3,500E-07 | 2,540E-07 | 1,780E-07 | 1,270E-07 |
| ZSZ | 1,290E-07 | 5,390E-07 | 4,170E-07 | 2,740E-07 | 1,820E-07 | 1,250E-07 |
| SZ | 1,270E-07 | 4,360E-07 | 3,300E-07 | 2,140E-07 | 1,400E-07 | 9,580E-08 |
| SSZ | 1,160E-07 | 3,180E-07 | 2,370E-07 | 1,570E-07 | 1,050E-07 | 7,210E-08 |
| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
| | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 90 | 90 - 110 |
| | Individuálna efektívna dávka [Sv/rok] | | | | | |
| S | 4,310E-08 | 2,330E-08 | 1,230E-08 | 6,600E-09 | 4,100E-09 | 2,780E-09 |
| SSV | 2,690E-08 | 1,440E-08 | 7,540E-09 | 4,010E-09 | 2,470E-09 | 1,660E-09 |
| SV | 1,870E-08 | 1,030E-08 | 5,440E-09 | 2,870E-09 | 1,740E-09 | 1,150E-09 |
| VSV | 2,190E-08 | 1,210E-08 | 6,360E-09 | 3,380E-09 | 2,070E-09 | 1,380E-09 |
| V | 6,280E-08 | 3,280E-08 | 1,720E-08 | 9,440E-09 | 6,030E-09 | 4,210E-09 |
| VJV | 6,830E-08 | 3,560E-08 | 1,890E-08 | 1,060E-08 | 6,900E-09 | 4,910E-09 |
| JV | 1,490E-06 | 3,630E-08 | 1,910E-08 | 1,070E-08 | 7,030E-09 | 9,350E-08 |
| JJV | 1,490E-06 | 1,450E-06 | 1,430E-06 | 1,430E-06 | 1,420E-06 | 9,300E-08 **** |
| J | 1,620E-07 | 8,660E-08 | 4,530E-08 | 2,450E-08 | 1,540E-08 | 1,060E-08 |
| JJZ | 4,820E-08 | 2,590E-08 | 1,360E-08 | 7,380E-09 | 4,630E-09 | 3,170E-09 |
| JZ | 2,010E-08 | 1,090E-08 | 5,710E-09 | 3,010E-09 | 1,830E-09 | 1,210E-09 |
| ZJZ | 2,160E-08 | 1,180E-08 | 6,120E-09 | 3,170E-09 | 1,900E-09 | 1,240E-09 |
| Z | 6,900E-08 | 3,670E-08 | 1,920E-08 | 1,030E-08 | 6,460E-09 | 4,410E-09 |
| ZSZ | 6,540E-08 | 3,440E-08 | 1,800E-08 | 9,900E-09 | 6,330E-09 | 4,420E-09 |
| SZ | 5,020E-08 | 2,680E-08 | 1,420E-08 | 7,800E-09 | 4,970E-09 | 3,450E-09 |
| SSZ | 3,790E-08 | 2,020E-08 | 1,070E-08 | 5,890E-09 | 3,750E-09 | 2,600E-09 |

V tabuľke sú zvýraznené nasledujúce zóny:

- * (VJV, 7 - 10 km, zóna č. 66) - ústie potrubného zberača odpadových vôd z NJZ do Drahovského kanálu na Váhu,
- ** (JV, 7 - 10 km, zóna č. 78) - maximálna IED v osídlenej zóne (cez zónu preteká Váh),
- *** (J, 1 - 2 km, zóna č. 98) - maximálna IED v neobývanej zóne (iba vplyv výpustí do atmosféry, cez zónu nepreteká vodný tok ovplyvnený výpusťami),
- **** (JJV, 90 - 110 km, zóna č. 96) - po zaústení Váhu do Dunaja (Maďarsko).

Kurzívou sú vyznačené zóny, ktoré sú ovplyvnené kvapalnými výpusťami z NJZ, šedým podfarbením sú označené zóny zasahujúce do zahraničia.

⁴ Veková skupina dospelí bola zvolená ako referenčná, pretože dospelí obdržia túto dávku v každom roku po celý dospelý vek, čo reprezentuje najvyšší príspevok k celoživotnej dávke, z ktorej sa vyhodnocujú možné zdravotné riziká.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 72/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Výsledky výpočtov ročných IED zo sumárnych výpustí z NJZ, JE V2 a zariadení JAVYS pre jednotlivé zóny podľa vzdialeností a smerov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.I.3: Ročné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (dospelí, rakúsky spotrebný kôš, výška komína 56 m)

| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
|------|---------------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| | 0 - 1 | 1 - 2 | 2 - 3 | 3 - 5 | 5 - 7 | 7 - 10 |
| | Individuálna efektívna dávka [Sv/rok] | | | | | |
| S | 2,760E-07 | 4,420E-07 | 3,620E-07 | 2,520E-07 | 1,720E-07 | 1,210E-07 |
| SSV | 1,590E-07 | 2,390E-07 | 2,000E-07 | 1,460E-07 | 1,040E-07 | 7,440E-08 |
| SV | 1,100E-07 | 1,550E-07 | 1,320E-07 | 9,700E-08 | 6,930E-08 | 5,010E-08 |
| VSV | 1,410E-07 | 2,180E-07 | 1,740E-07 | 1,220E-07 | 8,420E-08 | 5,980E-08 |
| V | 4,620E-07 | 8,790E-07 | 6,530E-07 | 4,240E-07 | 2,760E-07 | 1,870E-07 |
| VJV | 5,580E-07 | 1,180E-06 | 8,440E-07 | 5,190E-07 | 3,220E-07 | 1,680E-06 * |
| JV | 6,280E-07 | 1,300E-06 | 9,010E-07 | 5,470E-07 | 3,380E-07 | 1,690E-06 ** |
| JJV | 4,860E-07 | 7,720E-07 | 5,750E-07 | 3,870E-07 | 2,660E-07 | 1,890E-07 |
| J | 1,070E-06 | 1,580E-06 *** | 1,270E-06 | 8,970E-07 | 6,320E-07 | 4,540E-07 |
| JJZ | 3,120E-07 | 4,980E-07 | 3,890E-07 | 2,690E-07 | 1,880E-07 | 1,340E-07 |
| JZ | 1,010E-07 | 1,430E-07 | 1,280E-07 | 9,970E-08 | 7,360E-08 | 5,410E-08 |
| ZJZ | 1,050E-07 | 1,250E-07 | 1,190E-07 | 9,700E-08 | 7,490E-08 | 5,660E-08 |
| Z | 4,020E-07 | 6,630E-07 | 5,560E-07 | 3,960E-07 | 2,750E-07 | 1,950E-07 |
| ZSZ | 4,340E-07 | 8,670E-07 | 6,540E-07 | 4,250E-07 | 2,800E-07 | 1,920E-07 |
| SZ | 3,810E-07 | 7,000E-07 | 5,170E-07 | 3,330E-07 | 2,160E-07 | 1,470E-07 |
| SSZ | 3,110E-07 | 5,130E-07 | 3,730E-07 | 2,450E-07 | 1,610E-07 | 1,100E-07 |
| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
| | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 90 | 90 - 110 |
| | Individuálna efektívna dávka [Sv/rok] | | | | | |
| S | 6,470E-08 | 3,450E-08 | 1,800E-08 | 9,580E-09 | 5,920E-09 | 4,000E-09 |
| SSV | 4,030E-08 | 2,130E-08 | 1,100E-08 | 5,820E-09 | 3,560E-09 | 2,390E-09 |
| SV | 2,790E-08 | 1,520E-08 | 7,940E-09 | 4,150E-09 | 2,500E-09 | 1,650E-09 |
| VSV | 3,290E-08 | 1,780E-08 | 9,310E-09 | 4,910E-09 | 2,990E-09 | 2,000E-09 |
| V | 9,490E-08 | 4,900E-08 | 2,540E-08 | 1,380E-08 | 8,790E-09 | 6,120E-09 |
| VJV | 1,040E-07 | 5,360E-08 | 2,820E-08 | 1,560E-08 | 1,010E-08 | 7,160E-09 |
| JV | 1,570E-06 | 5,460E-08 | 2,850E-08 | 1,580E-08 | 1,030E-08 | 9,890E-08 |
| JJV | 1,570E-06 | 1,520E-06 | 1,490E-06 | 1,480E-06 | 1,470E-06 | 9,800E-08 **** |
| J | 2,450E-07 | 1,290E-07 | 6,660E-08 | 3,580E-08 | 2,240E-08 | 1,530E-08 |
| JJZ | 7,260E-08 | 3,850E-08 | 2,000E-08 | 1,070E-08 | 6,710E-09 | 4,570E-09 |
| JZ | 3,000E-08 | 1,610E-08 | 8,310E-09 | 4,350E-09 | 2,630E-09 | 1,740E-09 |
| ZJZ | 3,220E-08 | 1,740E-08 | 8,900E-09 | 4,580E-09 | 2,730E-09 | 1,770E-09 |
| Z | 1,040E-07 | 5,450E-08 | 2,820E-08 | 1,510E-08 | 9,360E-09 | 6,360E-09 |
| ZSZ | 9,880E-08 | 5,130E-08 | 2,660E-08 | 1,450E-08 | 9,210E-09 | 6,400E-09 |
| SZ | 7,590E-08 | 4,000E-08 | 2,100E-08 | 1,140E-08 | 7,220E-09 | 5,000E-09 |
| SSZ | 5,710E-08 | 3,010E-08 | 1,580E-08 | 8,570E-09 | 5,430E-09 | 3,750E-09 |


V tabuľke sú zvýraznené nasledujúce zóny:

- * (VJV, 7 - 10 km, zóna č. 66) - ústie potrubného zberača odpadových vôd z NJZ do Drahovského kanálu na Váhu,
- ** (JV, 7 - 10 km, zóna č. 78) - maximálna IED v osídlenej zóne (cez zónu preteká Váh),
- *** (J, 1 - 2 km, zóna č. 98) - maximálna IED v neobývanej zóne (iba vplyv výpustí do atmosféry, cez zónu nepreteká vodný tok ovplyvnený výpusťami),
- **** (JJV, 90 - 110 km, zóna č. 96) - po zaústení Váhu do Dunaja (Maďarsko).

Kurzívou sú vyznačené zóny, ktoré sú ovplyvnené kvapalnými výpusťami z NJZ, šedým podfarbením sú označené zóny zasahujúce do zahraničia.

Výsledky výpočtov ročnej IED pre dospelých zo sumárnej výpuste (NJZ+JE V2+JAVYS) je možno zhrnúť nasledovne:

- Najvyššia IED od výpustí do atmosféry je v neobývanej zóne č. 98 (geografický smer J, vzdialenosť 1 - 2 km od NJZ) s hodnotou 1,580E-06 Sv/rok.
- Najvyššia IED od výpustí do atmosféry v obývanej zóne je v zóne č. 75 (geografický smer JV, vzdialenosť 2 - 3 km od NJZ, intravilán obce Pečeňady) s hodnotou 9,010E-07 Sv/rok.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 73/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- Najvyššia IED v osídlenej zóne celkovo (od výpustí do atmosféry a vodných tokov) je dosahovaná v zóne č. 78 (geografický smer JV, vzdialenosť 7 - 10 km od NJZ, severozápadne od Hlohovca za sútokom Drahovského kanálu a rieky Váh) s hodnotou 1,690E-06 Sv/rok. Na IED v zóne č. 78 sa z 90 % podieľajú výpuste do vodných tokov a iba 10 % výpuste do ovzdušia.

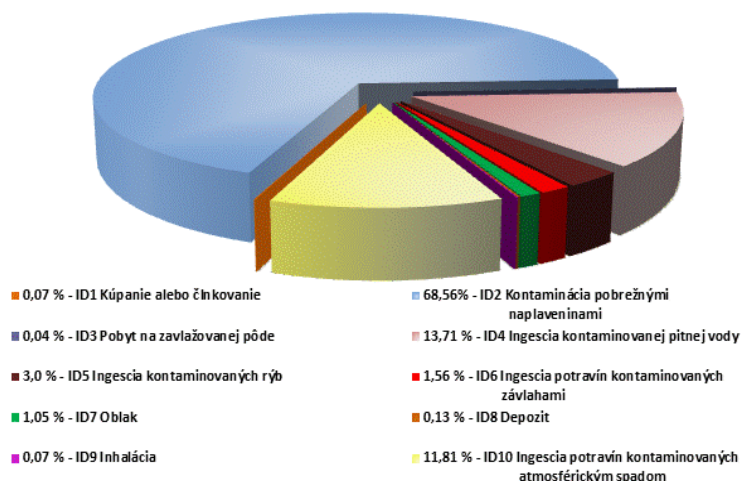
Najväčšie hodnoty IED sú dosahované v oblastiach okolo Váhu vďaka príspevku výpustí do vodných tokov. To je dané najmä veľmi konzervatívnymi predpokladmi o cestách ožiarenia z kvapalných výpustí, kontaminovaných stopovým množstvom rádioaktívnych látok z výpustí jadrových zariadení do hydrosféry. Rozhodujúcu úlohu má príspevok externého ožiarenia od pobrežných naplavenín. Tento príspevok tvorí v prípade ročných dávok viac ako 60 % hodnoty IED a to v dôsledku predpokladu, že jedinec zo sledovanej skupiny trávi každý rok približne 1000 hodín na brehu rieky (chytá ryby, leží na pláži, a pod.) a ďalších 500 hodín trávi pobytom na zavlažovanej pôde z rieky⁵.

Ďalej boli porovnané príspevky expozičných ciest k sumárnej ročnej individuálnej efektívnej dávke v zónach č. 78 (prvá zóna po vtoku kvapalných odpadov do Drahovského kanálu na Váhu), č. 107 (Dunaj, Maďarsko, pred vtokom Váhu), č. 95 (Váh, Slovensko, pred vtokom do Dunaja) a č. 96 (Dunaj, Maďarsko, za vtokom Váhu). Výpočty boli vykonané pre sumárnu výpusť (NJZ+JE V2+JAVYS), vekovú skupinu dospelých, rakúsky spotrebný koš a výšku komína 56 m.

Celková ročná IED pre obyvateľov po toku Váhu medzi zónami č. 78 a č. 95 klesá iba pozvoľne, samozrejme s extrémne nízkymi hodnotami IED Veľký pokles, o viac ako jeden rád, nastane po vtoku Váhu do Dunaja. Rozdiel IED medzi zónami na ovplyvnenej a neovplyvnenej časti Dunaja (zóny č. 96 a 107) dosahuje cca 7,5E-08 Sv/rok (0,075 µSv/rok), čo je možno považovať za zanedbateľný príspevok.


Percentuálny podiel jednotlivých ciest ožiarenia k ročnej IED v zóne č. 78 je uvedený na nasledujúcom obrázku. Zóna č. 78 reprezentuje zónu na území Slovenska, kde sa nachádza kritická skupina obyvateľstva s najvyššou IED ako z prevádzky NJZ, tak aj sumárne z prevádzky NJZ v spolupôsobiacom účinku s existujúcimi jadrovými zariadeniami v lokalite (JE V2, JAVYS). Dominantným zdrojom sú príspevky od ožiarenia z výpustí do vodných tokov. Predovšetkým sa jedná o cestu ožiarenia ID2 (pobrežné naplaveniny) a v menšej miere ID4 (ingescia pitnej vody). Menšie hodnoty ročných IED, ale s podobným rozdelením jednotlivých ciest ožiarenia, sú dosahované v zónach č. 95 a č. 96 (Maďarsko). Naproti tomu v zóne č. 107 (Maďarsko) je dominantným príspevkom ožiarenie z oblaku, ktorý je však veľmi malý (0,024 µSv/rok).

Obr. E.I.3: Podiel príspevkov ciest ožiarenia k ročnej IED [%] v zóne č. 78



Pre externé cesty ožiarenia sú najdôležitejšími nuklidmi Ar-41 (oblak) a Co-60 (depozit a ostatné externé cesty). Pre interné cesty ožiarenia sú najdôležitejšími nuklidmi H-3 (inhalácia, pitná voda a potraviny ovplyvnené závlahami), C-14 (potraviny ovplyvnené atmosférickým spadom) a Cs-134 a Cs-137 (ingescia rýb z rieky ovplyvnenej výpusťami).

⁵ Metóda výpočtu a údaje o dobe pobytu na pláži počas roka a dobe pobytu na zavlažovanej pôde počas roka boli prevzaté z IAEA Safety Report Series No. 19.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 74/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Pre celoživotnú expozíciu (50 rokov u dospelého človeka) je celoživotná IED pre zónu č. 78 s najvyššou ročnou IED uvedená v nasledujúcej tabuľke. Celoživotná IED je definovaná ako celkový súčet päťdesiatročných úväzkov efektívnych dávok z inhalácie a ingescie a efektívnych dávok z vonkajšieho ožiarovania za 50 rokov. Pritom sa predpokladalo, že počas 50 rokov sa každý rok opakovali rovnaké meteorologické podmienky, parametre povrchových tokov boli rovnaké a sumárna 50-ročná výpusť bola vypočítaná ako 50-násobok ročnej výpusť do atmosféry a hydrosféry.


Tab.E.I.4: Ročné a celoživotné IED (50-ročný úväzok) v zóne č. 78

| Expozičná cesta | Ročná a celoživotná IED | |
|--|-------------------------|-------------------------------|
| | Ročná IED [Sv/rok] | Celoživotná IED [Sv/50 rokov] |
| ID1: Kúpanie alebo člnkovanie | 1,101E-09 | 5,506E-08 |
| ID2: Kontaminácia pobrežnými naplaveninami | 1,156E-06 | 5,566E-05 |
| ID3: Pobyt na zavlážovanej pôde | 6,094E-10 | 2,423E-08 |
| ID4: Ingescia kontaminovanej pitnej vody | 2,313E-07 | 1,156E-05 |
| ID5: Ingescia kontaminovaných rýb | 5,066E-08 | 2,533E-06 |
| ID6: Ingescia potravín kontaminovaných závlahami | 2,638E-08 | 1,319E-06 |
| Suma voda | 1,466E-06 | 7,115E-05 |
| ID7: Oblak | 1,767E-08 | 8,837E-07 |
| ID8: Depozit | 2,209E-09 | 9,688E-08 |
| ID9: Inhalácia | 1,219E-09 | 5,540E-08 |
| ID10: Ingescia potravín kontaminovaných atmosférickým spadom | 1,991E-07 | 9,852E-06 |
| Suma atmosféra | 2,202E-07 | 1,089E-05 |
| Suma celkovo | 1,687E-06 | 8,204E-05 |

Ak by teda všetky jadrové zariadenia v lokalite (NJZ+JE V2+JAVYS) vypúšťali 50 rokov rovnaké množstvo plyných a kvapalných rádioaktívnych látok do ovzdušia a povrchových vôd, maximálny sumárny 50-ročný úväzok IED z 50-ročných výpusť pre najviac zaťaženej jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľov by bol 8,204E-05 Sv (t.j. cca 82 µSv).

Pri výpočtoch celoživotnej IED boli priemerné ročné hodnoty depozitu na povrchu terénu, v naplaveninách a na zavlážovanej pôde vypočítané ako časový integrál depozitu za 50 rokov. Do úvahy sa bral aj rádioaktívny rozpad depozitu a jeho infiltrácia do pôdy, delený na časové obdobie 50 rokov, pričom väčšina rádionuklidov má polčasy rozpadu menšie alebo rovné ako 1 rok. Kumulovaná celoživotná záťaž vypočítaná prostým násobkom ročnej individuálnej efektívnej dávky dĺžkou expozície v rokoch by dosahovala hodnoty cca 84 µSv (za 50 rokov), čo je hodnota, ktorá sa významne nelíši od podrobného výpočtu.


Tento postup tak predstavuje konzervatívny prístup pri vyhodnotení celoživotnej expozície (50 rokov pre dospelého človeka, 70 rokov pri zohľadnení detského veku). Výsledky sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 75/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Tab.E.I.5:Celoživotné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (dospelí)

| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
|------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 0 - 1 | 1 - 2 | 2 - 3 | 3 - 5 | 5 - 7 | 7 - 10 |
| | Celoživotná individuálna efektívna dávka [Sv/50 rokov] | | | | | |
| S | 1,38E-05 | 2,21E-05 | 1,81E-05 | 1,26E-05 | 8,60E-06 | 6,05E-06 |
| SSV | 7,95E-06 | 1,20E-05 | 1,00E-05 | 7,30E-06 | 5,20E-06 | 3,72E-06 |
| SV | 5,50E-06 | 7,75E-06 | 6,60E-06 | 4,85E-06 | 3,47E-06 | 2,51E-06 |
| VSV | 7,05E-06 | 1,09E-05 | 8,70E-06 | 6,10E-06 | 4,21E-06 | 2,99E-06 |
| V | 2,31E-05 | 4,40E-05 | 3,27E-05 | 2,12E-05 | 1,38E-05 | 9,35E-06 |
| VJV | 2,79E-05 | 5,90E-05 | 4,22E-05 | 2,60E-05 | 1,61E-05 | 8,40E-05 |
| JV | 3,14E-05 | 6,50E-05 | 4,51E-05 | 2,74E-05 | 1,69E-05 | 8,45E-05 |
| JJV | 2,43E-05 | 3,86E-05 | 2,88E-05 | 1,94E-05 | 1,33E-05 | 9,45E-06 |
| J | 5,35E-05 | 7,90E-05 | 6,35E-05 | 4,49E-05 | 3,16E-05 | 2,27E-05 |
| JJZ | 1,56E-05 | 2,49E-05 | 1,95E-05 | 1,35E-05 | 9,40E-06 | 6,70E-06 |
| JZ | 5,05E-06 | 7,15E-06 | 6,40E-06 | 4,99E-06 | 3,68E-06 | 2,71E-06 |
| ZJZ | 5,25E-06 | 6,25E-06 | 5,95E-06 | 4,85E-06 | 3,75E-06 | 2,83E-06 |
| Z | 2,01E-05 | 3,32E-05 | 2,78E-05 | 1,98E-05 | 1,38E-05 | 9,75E-06 |
| ZSZ | 2,17E-05 | 4,34E-05 | 3,27E-05 | 2,13E-05 | 1,40E-05 | 9,60E-06 |
| SZ | 1,91E-05 | 3,50E-05 | 2,59E-05 | 1,67E-05 | 1,08E-05 | 7,35E-06 |
| SSZ | 1,56E-05 | 2,57E-05 | 1,87E-05 | 1,23E-05 | 8,05E-06 | 5,50E-06 |
| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
| | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 90 | 90 - 110 |
| | Celoživotná individuálna efektívna dávka [Sv/50 rokov] | | | | | |
| S | 3,24E-06 | 1,73E-06 | 9,00E-07 | 4,79E-07 | 2,96E-07 | 2,00E-07 |
| SSV | 2,02E-06 | 1,07E-06 | 5,50E-07 | 2,91E-07 | 1,78E-07 | 1,20E-07 |
| SV | 1,40E-06 | 7,60E-07 | 3,97E-07 | 2,08E-07 | 1,25E-07 | 8,25E-08 |
| VSV | 1,65E-06 | 8,90E-07 | 4,66E-07 | 2,46E-07 | 1,50E-07 | 1,00E-07 |
| V | 4,75E-06 | 2,45E-06 | 1,27E-06 | 6,90E-07 | 4,40E-07 | 3,06E-07 |
| VJV | 5,20E-06 | 2,68E-06 | 1,41E-06 | 7,80E-07 | 5,05E-07 | 3,58E-07 |
| JV | 7,85E-05 | 2,73E-06 | 1,43E-06 | 7,90E-07 | 5,15E-07 | 4,95E-06 |
| JJV | 7,85E-05 | 7,60E-05 | 7,45E-05 | 7,40E-05 | 7,35E-05 | 4,90E-06 |
| J | 1,23E-05 | 6,45E-06 | 3,33E-06 | 1,79E-06 | 1,12E-06 | 7,65E-07 |
| JJZ | 3,63E-06 | 1,93E-06 | 1,00E-06 | 5,35E-07 | 3,36E-07 | 2,29E-07 |
| JZ | 1,50E-06 | 8,05E-07 | 4,16E-07 | 2,18E-07 | 1,32E-07 | 8,70E-08 |
| ZJZ | 1,61E-06 | 8,70E-07 | 4,45E-07 | 2,29E-07 | 1,37E-07 | 8,85E-08 |
| Z | 5,20E-06 | 2,73E-06 | 1,41E-06 | 7,55E-07 | 4,68E-07 | 3,18E-07 |
| ZSZ | 4,94E-06 | 2,57E-06 | 1,33E-06 | 7,25E-07 | 4,61E-07 | 3,20E-07 |
| SZ | 3,80E-06 | 2,00E-06 | 1,05E-06 | 5,70E-07 | 3,61E-07 | 2,50E-07 |
| SSZ | 2,86E-06 | 1,51E-06 | 7,90E-07 | 4,29E-07 | 2,72E-07 | 1,88E-07 |

Šedým podfarbením sú označené zóny zasahujúce do zahraničia.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 76/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Tab.E.I.6:Celoživotné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (deti)

| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
|------|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 0 - 1 | 1 - 2 | 2 - 3 | 3 - 5 | 5 - 7 | 7 - 10 |
| | Celoživotná individuálna efektívna dávka [Sv/70 rokov] | | | | | |
| S | 1,93E-05 | 3,09E-05 | 2,53E-05 | 1,76E-05 | 1,20E-05 | 8,47E-06 |
| SSV | 1,11E-05 | 1,67E-05 | 1,40E-05 | 1,02E-05 | 7,28E-06 | 5,21E-06 |
| SV | 7,70E-06 | 1,09E-05 | 9,24E-06 | 6,79E-06 | 4,85E-06 | 3,51E-06 |
| VSV | 9,87E-06 | 1,53E-05 | 1,22E-05 | 8,54E-06 | 5,89E-06 | 4,19E-06 |
| V | 3,23E-05 | 6,15E-05 | 4,57E-05 | 2,97E-05 | 1,93E-05 | 1,31E-05 |
| VJV | 3,91E-05 | 8,26E-05 | 5,91E-05 | 3,63E-05 | 2,25E-05 | 1,18E-04 |
| JV | 4,40E-05 | 9,10E-05 | 6,31E-05 | 3,83E-05 | 2,37E-05 | 1,18E-04 |
| JJV | 3,40E-05 | 5,40E-05 | 4,03E-05 | 2,71E-05 | 1,86E-05 | 1,32E-05 |
| J | 7,49E-05 | 1,11E-04 | 8,89E-05 | 6,28E-05 | 4,42E-05 | 3,18E-05 |
| JJZ | 2,18E-05 | 3,49E-05 | 2,72E-05 | 1,88E-05 | 1,32E-05 | 9,38E-06 |
| JZ | 7,07E-06 | 1,00E-05 | 8,96E-06 | 6,98E-06 | 5,15E-06 | 3,79E-06 |
| ZJZ | 7,35E-06 | 8,75E-06 | 8,33E-06 | 6,79E-06 | 5,24E-06 | 3,96E-06 |
| Z | 2,81E-05 | 4,64E-05 | 3,89E-05 | 2,77E-05 | 1,93E-05 | 1,37E-05 |
| ZSZ | 3,04E-05 | 6,07E-05 | 4,58E-05 | 2,98E-05 | 1,96E-05 | 1,34E-05 |
| SZ | 2,67E-05 | 4,90E-05 | 3,62E-05 | 2,33E-05 | 1,51E-05 | 1,03E-05 |
| SSZ | 2,18E-05 | 3,59E-05 | 2,61E-05 | 1,72E-05 | 1,13E-05 | 7,70E-06 |
| Smer | Vzdialenosť [km] | | | | | |
| | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 50 | 50 - 70 | 70 - 90 | 90 - 110 |
| | Celoživotná individuálna efektívna dávka [Sv/70 rokov] | | | | | |
| S | 4,53E-06 | 2,42E-06 | 1,26E-06 | 6,71E-07 | 4,14E-07 | 2,80E-07 |
| SSV | 2,82E-06 | 1,49E-06 | 7,70E-07 | 4,07E-07 | 2,49E-07 | 1,67E-07 |
| SV | 1,95E-06 | 1,06E-06 | 5,56E-07 | 2,91E-07 | 1,75E-07 | 1,16E-07 |
| VSV | 2,30E-06 | 1,25E-06 | 6,52E-07 | 3,44E-07 | 2,09E-07 | 1,40E-07 |
| V | 6,64E-06 | 3,43E-06 | 1,78E-06 | 9,66E-07 | 6,15E-07 | 4,28E-07 |
| VJV | 7,28E-06 | 3,75E-06 | 1,97E-06 | 1,09E-06 | 7,07E-07 | 5,01E-07 |
| JV | 1,10E-04 | 3,82E-06 | 2,00E-06 | 1,11E-06 | 7,21E-07 | 6,92E-06 |
| JJV | 1,10E-04 | 1,06E-04 | 1,04E-04 | 1,04E-04 | 1,03E-04 | 6,86E-06 |
| J | 1,72E-05 | 9,03E-06 | 4,66E-06 | 2,51E-06 | 1,57E-06 | 1,07E-06 |
| JJZ | 5,08E-06 | 2,70E-06 | 1,40E-06 | 7,49E-07 | 4,70E-07 | 3,20E-07 |
| JZ | 2,10E-06 | 1,13E-06 | 5,82E-07 | 3,05E-07 | 1,84E-07 | 1,22E-07 |
| ZJZ | 2,25E-06 | 1,22E-06 | 6,23E-07 | 3,21E-07 | 1,91E-07 | 1,24E-07 |
| Z | 7,28E-06 | 3,82E-06 | 1,97E-06 | 1,06E-06 | 6,55E-07 | 4,45E-07 |
| ZSZ | 6,92E-06 | 3,59E-06 | 1,86E-06 | 1,02E-06 | 6,45E-07 | 4,48E-07 |
| SZ | 5,31E-06 | 2,80E-06 | 1,47E-06 | 7,98E-07 | 5,05E-07 | 3,50E-07 |
| SSZ | 4,00E-06 | 2,11E-06 | 1,11E-06 | 6,00E-07 | 3,80E-07 | 2,63E-07 |

Šedým podfarbením sú označené zóny zasahujúce do zahraničia.

Na uvedené výsledné hodnoty celoživotných IED je potrebné nazerať ako na konzervatívne stanovené (potenciálne najhoršie možné). Výsledky sú platné pre situáciu, keď sa posudzovaná osoba celú dobu zdržiava v danom mieste na otvorenom priestranstve a výhradne konzumuje lokálne vypestované produkty a pitnú vodu z rieky.


Zároveň sú uvažované obálkové (maximálne) ročné aktivity výpustí jednotlivých skupín rádionuklidov počas normálnej prevádzky v súbehu s maximálnymi meranými hodnotami aktivít výpustí z prevádzkovej JE V2 (dáta z 2003-2013) a ostatných zariadení JAVYS (dáta z 2009-2013). Vzhľadom k časovému priebehu spolupôsobiacich vplyvov NJZ s ďalšími zariadeniami v lokalite možno samozrejme očakávať ďalší pokles IED vplyvom ukončovania prevádzky ostatných zariadení.

E.I.1.3. Vyhodnotenie znečistenia recipientu Váh v závislosti od zmeny prietoku

Pre vyhodnotenie plnenia limitov bola vykonaná analýza vplyvu odpadových vôd z NJZ pri súčasnom vypúšťaní rádioaktívnych výpustí z ostatných existujúcich zdrojov v lokalite EBO. Hodnota výpustí zodpovedala obálkovým hodnotám výpustí z NJZ a existujúcich zariadení, ako sú uvedené v kapitole v kapitole B.IV.2. Výstupy. Rovnaké hodnoty výpustí boli použité aj pre stanovenie ročných a celoživotných IED.

Pre výpočtovú analýzu boli použité nasledujúce predpoklady:


- priemerný prietok vody cez rieku Váh (140 m³/s) a Dunaj (2400 m³/s), podľa správ SHMÚ;

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 77/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- konzervatívne nebol uvažovaný vplyv sedimentov na zníženie objemovej koncentrácie rádionuklidov vo vode v smere toku rieky Váh k ústiu do rieky Dunaj a ani riedenie vo vodnej nádrži Kráľová (t.j. vplyv na zníženie koncentrácie rádionuklidov za touto nádržou);
- bol uvažovaný prirodzený rozpad rádionuklidov po trase toku Váhu v smere do Maďarska.

Výsledky imisného rádiologického znečistenia podľa vykonanej analýzy programom RDEBO sú prezentované pre tieto zóny:

- zóna č. 66 - zóna v smere VJV, v ktorej ústi Socoman a nové odpadové potrubie z NJZ do derivačného kanála (Drahovský kanál na Váhu);
- zóna č. 78 - zóna sútoku derivačného kanálu (Drahovský kanál na Váhu) s tokom rieky Váh (smer JV, vzdialenosť 1290 m od výpustného objektu);
- zóna č. 79 - prietok rieky Váh pri Hlohovci (smer JV, vzdialenosť 6450 m od výpustného objektu);
- zóna č. 91 - prietok Váhu popri obciach Horné Zelenice, Dolné Zelenice a Siladice (smer JJV, vzdialenosť 14 600 m od výpustného objektu);
- zóna č. 92 - prietok Váhu popri Seredi, Dolnej Strede, časť VN Kráľová (smer JJV, vzdialenosť 23 900 m od výpustného objektu);
- zóna č. 93 - zóna VN Kráľová, prietok Váhu popri Šali (smer JJV, vzdialenosť 23 900 m od výpustného objektu);
- zóna č. 94 - prietok Váhu popri obci Vičany, Neded, Kolárovo (smer JJV, vzdialenosť 60 400 m od výpustného objektu);
- zóna č. 95 - sútok riek Váh a Dunaj, blízko hranice s Maďarskom (smer JJV, vzdialenosť 80 km (zóna 70 - 90 km od lokality NJZ));
- zóna č. 96 - za sútokom riek Váh a Dunaj, Maďarsko (smer JJV, vzdialenosť 100 km (zóna 90 - 110 km od lokality NJZ v tabuľke vyznačené šedým podfarbením)).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 78/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Tab.E.I.7: Očakávané imisné rádiologické znečistenie vôd Váhu v jednotlivých zónach následkom vypúšťania sumárnych rádioaktívnych výpustí (NJZ+JE V2+JAVYS)

| Nuklid | Zóna | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 66 | 78 | 79 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| | Objemová aktivita [Bq/l] | | | | | | | | |
| H-3 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,82E+01 | 1,14E+00 |
| Cr-51 | 1,35E-05 | 1,35E-05 | 1,35E-05 | 1,34E-05 | 1,33E-05 | 1,28E-05 | 1,30E-05 | 1,29E-05 | 8,15E-07 |
| Mn-54 | 5,92E-05 | 5,92E-05 | 5,92E-05 | 5,92E-05 | 5,91E-05 | 5,89E-05 | 5,90E-05 | 5,89E-05 | 3,69E-06 |
| Fe-55 | 2,88E-06 | 2,88E-06 | 2,88E-06 | 2,88E-06 | 2,87E-06 | 2,87E-06 | 2,87E-06 | 2,87E-06 | 1,80E-07 |
| Fe-59 | 1,88E-07 | 1,88E-07 | 1,88E-07 | 1,88E-07 | 1,87E-07 | 1,82E-07 | 1,84E-07 | 1,83E-07 | 1,15E-08 |
| Co-57 | 1,91E-07 | 1,91E-07 | 1,91E-07 | 1,91E-07 | 1,91E-07 | 1,90E-07 | 1,90E-07 | 1,90E-07 | 1,19E-08 |
| Co-58 | 4,38E-04 | 4,37E-04 | 4,37E-04 | 4,37E-04 | 4,36E-04 | 4,29E-04 | 4,32E-04 | 4,30E-04 | 2,70E-05 |
| Co-60 | 6,41E-04 | 6,41E-04 | 6,41E-04 | 6,41E-04 | 6,40E-04 | 6,40E-04 | 6,40E-04 | 6,40E-04 | 4,00E-05 |
| Ni-63 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 2,03E-04 | 1,27E-05 |
| Zn-65 | 7,55E-07 | 7,55E-07 | 7,55E-07 | 7,54E-07 | 7,54E-07 | 7,50E-07 | 7,52E-07 | 7,51E-07 | 4,70E-08 |
| Se-75 | 1,37E-07 | 1,37E-07 | 1,37E-07 | 1,37E-07 | 1,36E-07 | 1,35E-07 | 1,36E-07 | 1,35E-07 | 8,48E-09 |
| Sr-89 | 1,33E-07 | 1,33E-07 | 1,33E-07 | 1,33E-07 | 1,32E-07 | 1,29E-07 | 1,31E-07 | 1,30E-07 | 8,17E-09 |
| Sr-90 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,67E-06 | 1,04E-07 |
| Zr-95 | 1,64E-07 | 1,64E-07 | 1,63E-07 | 1,63E-07 | 1,63E-07 | 1,60E-07 | 1,61E-07 | 1,60E-07 | 1,01E-08 |
| Nb-95 | 2,13E-07 | 2,13E-07 | 2,13E-07 | 2,13E-07 | 2,12E-07 | 2,05E-07 | 2,08E-07 | 2,06E-07 | 1,30E-08 |
| Ru-103 | 9,30E-08 | 9,29E-08 | 9,28E-08 | 9,27E-08 | 9,23E-08 | 8,96E-08 | 9,08E-08 | 8,99E-08 | 5,68E-09 |
| Ru-106 | 2,85E-07 | 2,85E-07 | 2,85E-07 | 2,85E-07 | 2,85E-07 | 2,84E-07 | 2,85E-07 | 2,84E-07 | 1,78E-08 |
| Ag-110m | 1,23E-04 | 1,23E-04 | 1,23E-04 | 1,23E-04 | 1,23E-04 | 1,22E-04 | 1,22E-04 | 1,22E-04 | 7,64E-06 |
| Sb-124 | 1,04E-04 | 1,04E-04 | 1,04E-04 | 1,04E-04 | 1,04E-04 | 1,02E-04 | 1,03E-04 | 1,02E-04 | 6,43E-06 |
| Sb-125 | 1,73E-04 | 1,73E-04 | 1,73E-04 | 1,73E-04 | 1,72E-04 | 1,72E-04 | 1,72E-04 | 1,72E-04 | 1,08E-05 |
| I-131e | 3,22E-06 | 3,22E-06 | 3,20E-06 | 3,18E-06 | 3,10E-06 | 2,71E-06 | 2,86E-06 | 2,74E-06 | 1,80E-07 |
| I-131o | 6,44E-06 | 6,43E-06 | 6,40E-06 | 6,35E-06 | 6,20E-06 | 5,41E-06 | 5,72E-06 | 5,47E-06 | 3,59E-07 |
| I-131a | 1,07E-06 | 1,07E-06 | 1,07E-06 | 1,06E-06 | 1,03E-06 | 9,02E-07 | 9,54E-07 | 9,12E-07 | 5,99E-08 |
| I-133e | 2,75E-07 | 2,69E-07 | 2,57E-07 | 2,41E-07 | 1,93E-07 | 8,20E-08 | 9,16E-08 | 6,03E-08 | 5,94E-09 |
| I-133o | 5,50E-07 | 5,39E-07 | 5,14E-07 | 4,81E-07 | 3,87E-07 | 1,64E-07 | 1,83E-07 | 1,21E-07 | 1,19E-08 |
| I-133a | 9,17E-08 | 8,98E-08 | 8,56E-08 | 8,02E-08 | 6,45E-08 | 2,74E-08 | 3,05E-08 | 2,01E-08 | 1,98E-09 |
| Cs-134 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 1,20E-04 | 7,51E-06 |
| Cs-137 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 2,22E-04 | 1,39E-05 |
| Ce-141 | 1,31E-07 | 1,31E-07 | 1,31E-07 | 1,31E-07 | 1,30E-07 | 1,25E-07 | 1,27E-07 | 1,26E-07 | 7,96E-09 |
| Ce-144 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,66E-06 | 1,04E-07 |
| Hf-181 | 7,82E-09 | 7,82E-09 | 7,81E-09 | 7,80E-09 | 7,76E-09 | 7,55E-09 | 7,65E-09 | 7,58E-09 | 4,78E-10 |
| Pu-238 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,85E-08 | 1,16E-09 |
| Pu-239 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 8,85E-10 |
| Pu-240 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 1,42E-08 | 8,85E-10 |
| Am-241 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 2,24E-08 | 1,40E-09 |
| Nb-94 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,80E-07 | 1,13E-08 |
| Suma bez H-3 | 2,11E-03 | 2,11E-03 | 2,11E-03 | 2,11E-03 | 2,11E-03 | 2,10E-03 | 2,10E-03 | 2,10E-03 | 1,32E-04 |

Pre ukazovatele znečistenia povrchových vôd rádioaktívnymi látkami predpisuje nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd (príloha 1, časť D), limitné hodnoty.


Z výsledkov vyplýva, že hodnoty pre trícium H-3, stroncium Sr-90 a cézium Cs-137 sú významne nižšie, ako je uvedené v nariadení vlády SR č. 269/2010 Z. z. a stanovené limity sú tak pre prevádzku NJZ v spolupôsobiacom účinku s prevádzkou ostatných jadrových zariadení v lokalite (JE V2, zariadenia JAVYS) s veľkou rezervou splnené.

Pre trícium bol vykonaný doplňujúci výpočet pre stanovenie minimálnej strednej ročnej hodnoty prietoku vo Váhu, kedy bude limit 100 Bq/l pre sumárne výpuste dosiahnutý.

Výpočet ukázal, že pri súčasnej prevádzke všetkých uvedených jadrových zariadení (NJZ+JE V2+JAVYS) by sa priblížila objemová aktivita trícia k limitu pri priemernom prietoku vody vo Váhu $Q_r = 26,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Takáto situácia je však veľmi nepravdepodobná, nakoľko za uplynulých 90 rokov v profile Hlohovec - Šaľa bol zaznamenaný najnižší priemerný ročný prietok Váhu v roku 1954, a to $Q_r = 84,809 \text{ m}^3/\text{s}$. Pri takom prietoku by bol limit pre trícium s veľkou rezervou splnený.

Z rozboru vyplýva, že aj v prípade súčasnej prevádzky všetkých jadrových zariadení v lokalite (NJZ+JE V2+JAVYS) nemôže reálne nastať dosiahnutie ročného imisného limitu pre trícium. Pri nominálnom prietoku Váhu ($140 \text{ m}^3/\text{s}$) bude koncentrácia

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 79/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

trícia v profile Hlohovec cca 20 Bq/l. Takáto koncentrácia sa bude udržiavať po celom toku Váhu a bude iba pozvoľne klesať až po zaústenie do Dunaja. V Dunaji pri nominálnych prietokových podmienkach poklesne vplyvom riedenia na úrovne 1 až 2 Bq/l, čo je na úrovni prirodzenej aktivity trícia v povrchových vodách.

E.I.1.4. Závery z vyhodnotenia vplyvov rádioaktívnych výpustí

Podľa nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením, ako aj podľa medzinárodnej praxe, môže ľubovoľný jednotlivec v okolí komplexu jadrových zariadení za rok normálnej prevádzky obdržať iba dávku menšiu, ako je medzná dávka (250 $\mu\text{Sv/rok}$) sumárne zo všetkých zdrojov komplexu.

Hlavný hygienik SR prostredníctvom rozhodnutí ÚVZ SR, ktorým povoľuje uvoľňovanie rádioaktívnych látok spod administratívnej kontroly ich vypúšťaním do okolitej atmosféry a hydrosféry, súčasne jednotlivým prevádzkovateľom jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice stanovil podmienky pre vykonávanie činností vedúcich k ožiareniu. Medzi tieto podmienky patrí aj povinnosť zabezpečiť, aby efektívna dávka reprezentatívnej osoby z obyvateľstva (v mieste maximálnej efektívnej dávky jednotlivca osídlenej oblasti), spôsobená rádioaktívnymi látkami vypustenými do ovzdušia a povrchových vôd z jednotlivých jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice, neprevýšila tieto základné limitné podmienky:

- 32 $\mu\text{Sv/rok}$ pre jadrové zariadenia spoločnosti JAVYS, z toho:
- 20 $\mu\text{Sv/rok}$ pre JE V1,
- 12 $\mu\text{Sv/rok}$ pre ostatné jadrové zariadenia spoločnosti JAVYS (JE A1, TSÚ RAO, MSVP),
- 50 $\mu\text{Sv/rok}$ pre jadrové zariadenia spoločnosti SE. (JE V2).

Sumárnou limitnou podmienkou pre všetky v súčasnosti fungujúce jadrové zariadenia v lokalite Jaslovské Bohunice je teda hodnota 82 $\mu\text{Sv/rok}$.

Z vyhodnotenia vplyvov rádioaktívnych výpustí vyplýva, že pri všetkých konzervatívnych predpokladoch obdrží maximálnu individuálnu efektívnu ročnú dávku z výpustí NJZ v spolupôsobiacom účinku s existujúcimi jadrovými zariadeniami v lokalite Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS) jedinec v zóne č. 78. Maximálna ročná individuálna efektívna dávka má hodnotu 1,76E-06 Sv/rok (1,76 $\mu\text{Sv/rok}$) pre vekovú skupinu 0-1 rok (dojčatá), pričom dávka je sumou od všetkých atmosférických a hydrologických ciest ožiarovania. Maximálna ročná individuálna efektívna dávka pre dospelých je rovnako v zóne č. 78 a dosahuje hodnoty 1,69E-06 Sv/rok (1,69 $\mu\text{Sv/rok}$).

Dominantnou cestou ožiarovania v zóne č. 78 je hydrosféra. Zóna sa nachádza severozápadne od Hlohovca za sútokom Drahovského kanálu a rieky Váh. Na individuálnej efektívnej dávke sa v tejto zóne z cca 90 % podieľajú výpuste do vodných tokov a iba cca 10 % výpuste do ovzdušia.


Maximálna celoživotná dávka zo 70-ročnej sumárnej výpuste (NJZ+JE V2+JAVYS) pre vekovú skupinu 0-1 rok (dojčatá) bude v zóne č. 78 a bude mať hodnotu 118 $\mu\text{Sv/70 rokov}$.

Maximálna celoživotná dávka z 50-ročnej sumárnej výpuste (NJZ+JE V2+JAVYS) pre vekovú skupinu dospelých bude v zóne č. 78 a bude mať hodnotu 84,5 $\mu\text{Sv/50 rokov}$.

Vyššie uvedená hodnota ročnej dávky 1,76E-06 Sv/rok (1,76 $\mu\text{Sv/rok}$) tvorí iba 2,22 % z limitnej sumárnej podmienky (82 $\mu\text{Sv/rok}$), stanovenej Úradom verejného zdravotníctva Slovenskej republiky pre všetky v súčasnosti funkčné jadrové zariadenia v lokalite Jaslovské Bohunice. Z hodnoty medznej dávky (250 μSv) zo všetkých zdrojov komplexu jadrových zariadení, stanovenej slovenskou legislatívou, tvorí vypočítaná hodnota iba 0,7 %. Na základe vykonaného hodnotenia sa teda dá predpokladať, že maximálna hodnota dávkovej záťaže jedinca z kritickej skupiny obyvateľstva (pri zohľadnení spolupôsobiaceho účinku NJZ a všetkých v súčasnosti existujúcich jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice) bude minimálne o dva rády nižšia ako všetky aplikovateľné medzné hodnoty požadované slovenskou legislatívou.

Pokiaľ ide o cezhraničné vplyvy, v prípade Maďarska (ktoré je ovplyvnené výpusťami do hydrosféry i atmosféry) sú minimálne o jeden rád nižšie a v prípade Rakúska a Českej republiky (ktoré sú ovplyvnené iba výpusťami do atmosféry) minimálne o dva rády nižšie ako v zóne č. 78, kde sa nachádza kritická skupina obyvateľov.

Celoživotná (pri zohľadnení detského veku) individuálna efektívna dávka z titulu existencie normálnej prevádzky jadrových zariadení v Jaslovských Bohuniciach sa tu bude pohybovať rádovo do 10 $\mu\text{Sv/70 rokov}$ (Maďarsko), 1 $\mu\text{Sv/70 rokov}$

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 80/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

(Rakúsko, Česká republika) a ešte veľmi významne menej (Poľsko, Ukrajina). Ide o zanedbateľné hodnoty, zodpovedajúce dávke obdržanej z prírodného pozadia počas maximálne niekoľkých hodín.

E.1.2. Vplyvy na podzemné vody

Do horninového prostredia resp. podzemných vôd nebudú z NJZ realizované žiadne výpuste rádionuklidov. Vplyv na podzemné vody tak môže potenciálne vzniknúť len v dôsledku porúch a zlyhaní, proti ktorým je však aj napriek ich veľmi nízkej pravdepodobnosti projekt vybavený adekvátnym technickým riešením (nádrže s dvojítm dnom, záchytné nádrže, pravidelné kontroly tesnosti technológie, merania a signalizácie zmeny parametrov). Pokiaľ by uvedené technické opatrenia zlyhali, prichádzajú do úvahy nasledujúce potenciálne vplyvy:

Poruchové stavy v systéme spracovania a odvodu odpadových vôd - potenciálny vplyv hlavne mimo oblasti vlastného areálu NJZ, teda pozdĺž trasy nového potrubného zberača odpadovej vody z NJZ. V prípade poruchy tesnosti zberača môže dôjsť k prieniku odpadovej vody do horninového prostredia a podzemných vôd. Vzhľadom na to, že do zberača sa vypúšťajú iba skontrolované a nariadené nízkoaktívne odpadové vody, k ohrozeniu okolia nedôjde, lokálne budú ovplyvnené podzemné vody v okolí netesnosti zberača.

Poruchy s únikom média na prevádzkovej technológii - v prípade úniku látok do geologického prostredia hlavného výrobného bloku by boli rizikové hlavne pilóty založenia stavby, ktoré by tvorili potenciálnu preferenčnú cestu prieniku kontaminácie do I. zvodnenej vrstvy.

V prípade vzniku uvedených stavov je monitorovací systém pre podzemné vody navrhnutý tak, aby identifikoval prienik kontaminácie. Monitorovacie vrtý sú v prípade nutnosti konštrukčne riešené aj pre realizáciu sanačných zásahov do zvodnenej vrstvy.

Spojenie I. a II. zvodneného kolektoru nie je v území možné. Vzhľadom na to, že II. zvodnený kolektor je chránený z nadložia i podložia izolátormi (nepriepustné íly) a taktiež aj s prihliadnutím na jeho hĺbkové umiestnenie (48 - 58 m p.t.) je jeho ovplyvnenie nereálne.

Z vyhodnotení následkov skrytej poruchy a dlhodobého a nepozorovaného úniku kvapalného média z NJZ do horninového podložia vychádza, že jediným možným potenciálnym kontaminantom podzemných vôd v širšom okolí NJZ je trícium (H-3), a to v kolektore I. zvodnenej vrstvy. Trícium ako izotop vodíka sa šíri v prostredí ako molekula vody. Potenciálne šírenie tríciovej kontaminácie je teda v smere prúdenia podzemnej vody. Pri šírení trícia v podzemných vodách dochádza k rýchlemu poklesu objemových aktivít pri riedení v kolektore. Prípadnú zónu ovplyvnenia možno označiť za lokálnu, v rádoch jednotiek kilometrov, na ktorých dôjde k poklesu objemovej koncentrácie trícia v podzemnej vode až o päť rádov oproti počiatočnej koncentrácii v mieste úniku. Pri maximálnej aktivite trícia v technologických okruhoch NJZ rádo vo $1\text{E}+06 \text{ Bq/l}$ sa jedná o hodnoty v ráde $1\text{E}+01 \text{ Bq/l}$.


U rádionuklidov Co-60, Sr-90 a Cs-137 bude šírenie predmetných rádionuklidov pri potenciálnom nepozorovanom úniku do podzemných vôd len v podzemných vodách pod areálom NJZ, čo vyplýva z retardačných vlastností týchto rádionuklidov vo vzťahu ku geologickému prostrediu. Mimo areálu NJZ (teda ešte v rámci areálu existujúceho jadrového komplexu) poklesnú hodnoty objemových koncentrácií v podzemných vodách o päť rádov, čo by pri bežných koncentráciách týchto rádionuklidov v technologických okruhoch a nádržiach kvapalných rádioaktívnych odpadov NJZ nemalo predstavovať ohrozenie životného prostredia resp. zdravia.

Existujúca radiačná situácia v podzemných vodách okolia Drahovského kanálu a Váhu je ovplyvnená vypúšťaním odpadových vôd z existujúcich zariadení na lokalite EBO do Drahovského kanálu, a to v dôsledku infiltrácie povrchových vôd do vôd podzemných. Táto situácia bude zachovaná aj po spustení NJZ do prevádzky (odpadové vody z NJZ budú odvádzané kanálom súbežným s existujúcim odpadovým kanálom Socoman). Výpuste trícia (ako dominantného rádionuklidu) do povrchových vôd sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.1.8: Ročné výpuste do povrchových vôd (Váh - Drahovský kanál)

| Nuklid | NJZ | SE EBO (JE V2) | JAVYS (JE A1+JE V1+TSÚ RAO) | Suma |
|--------|----------|-------------------|--------------------------------|----------|
| | [Bq/rok] | | | |
| H-3 | 7,50E+13 | 1,02E+13 | 9,23E+11 | 8,61E+13 |

Pozn.: V prípade NJZ ide o veľmi konzervatívne stanovenú (maximálnu obálkovú) hodnotu výpustí.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 81/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Aj keď bude zavedený nový výpustný profil pre odpadové vody z NJZ a dôjde k navýšeniu celkového množstva odpadových vôd, nemusí to výrazne ovplyvniť radiačnú situáciu v podzemných vodách predmetného územia, a to v prípade prijatia týchto opatrení:

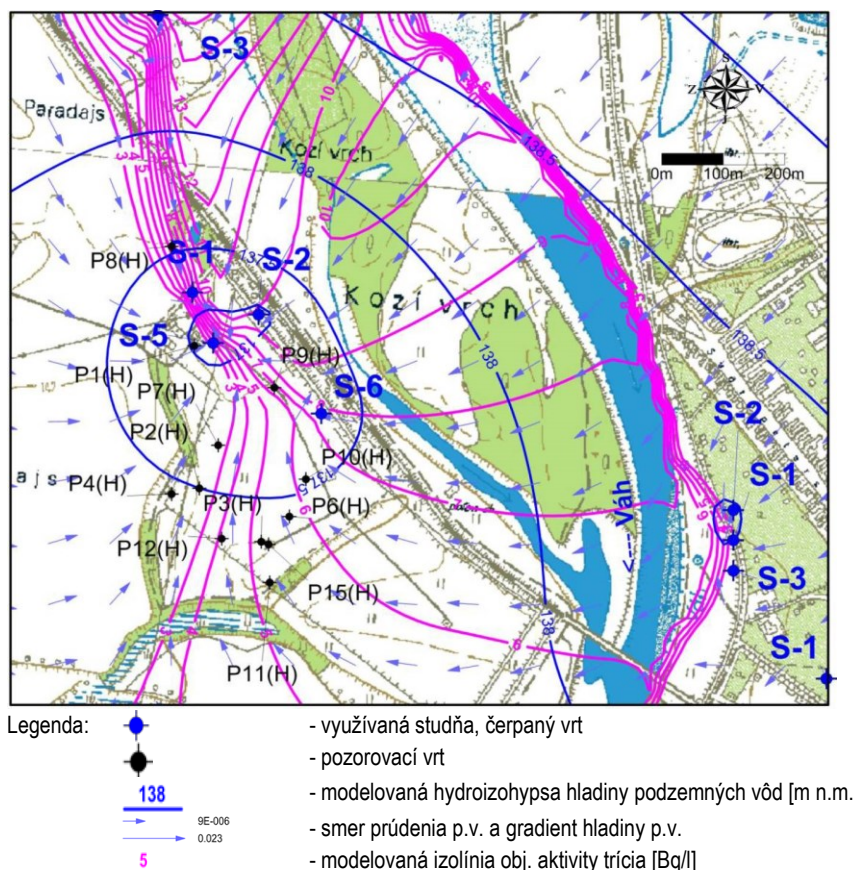
- riedenie v novom odpadovom kanáli na úroveň dosahovanú v existujúcom kanáli Socoman v súčasnosti a
- skordinovanie diskontinuálneho vypúšťania nízkoaktívnych vôd tak, aby výpuste z SE EBO, JAVYS a NJZ neboli súčasné.

Potom bude možné zachovať radiačnú situáciu na súčasnom stave. Určujúcim faktorom radiačnej situácie (objemová aktivita trícia) v infiltračnej oblasti Drahovského kanálu (tým aj VZ Hlohovec) je úroveň objemovej aktivity trícia v Socomane dosiahnutá riedením výpustí nízkoaktívnych odpadových vôd z prevádzkovaných jadrových blokov (JE V2), prípadne podporenej koordináciou s prevádzkou VE Madunice, a nie celkové integrálne výpuste z JZ Bohunice.


Výpuste nízkoaktívnych vôd z NJZ v zmysle týchto faktov neovplyvnia výrazne radiačnú situáciu v infiltračnej oblasti Drahovského kanálu a Váhu, ak v novom odpadovom kanáli budú zachované existujúce riediace pomery v Socomane, čo je primeraná prevádzková požiadavka. V podstate budú nahradené výpuste z obdobia prevádzky JE V1, ktorých existencia či neexistencia historicky nemenila dlhodobu monitorovaný stav v predmetnej oblasti.

Z pohľadu ovplyvnenia existujúcich vodných zdrojov zostáva dotknutou oblasťou územie VZ Hlohovec (infiltračná oblasť Drahovského kanála a Váhu), kde podzemná voda vykazuje vyššie hodnoty trícia na úrovni cca 10 Bq/l (teda spoľahlivo podlimitné⁶). Modelová prognóza dlhodobu ustáleného radiačného stavu ako dôsledok infiltrácie kontaminovanej povrchovej vody z Drahovského kanála a Váhu v oblasti vodného zdroja Hlohovec pre rok 2021 je uvedená na nasledujúcom obrázku, pričom sa tento stav predpokladá pre prevádzkové (a aj poprevádzkové) obdobie NJZ pri zachovaní vyššie uvedených podmienok (riedenie odpadových vôd, koordinované vypúšťanie).

Obr. E.I.4: Objemová aktivita trícia v podzemných vodách, detail oblasti vodného zdroja Hlohovec



⁶ Podľa novelizovaného nariadenia vlády č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú indikačné hodnoty limitov rádiologických ukazovateľov kvality pitnej vody, je limit pre trícium (H-3) 100 Bq/l a limit ročného celkového úväzku efektívnej dávky z príjmu rádionuklidov 0,10 mSv/rok, teda 100 µSv/rok.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 82/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.I.3. Ostatné vplyvy ionizujúceho žiarenia

Ostatné vplyvy ionizujúceho žiarenia možno vylúčiť.

Pole ionizujúceho žiarenia (teda vplyv elektromagnetického (gama) žiarenia resp. neutrónov priamo z technologických objektov, bez príspevku výpustí) nie je významné už v tesnom okolí technologických objektov (ako NJZ tak aj existujúcich zariadení) a okolitého prostredia sa nedotýka.

E.I.4. Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky

V priebehu výstavby nebudú používané žiadne zdroje ionizujúceho žiarenia, ktoré by mohli mať praktický význam z hľadiska ochrany životného prostredia. Do úvahy pripadajúcimi zdrojmi môžu byť uzavreté žiariče, ktoré sú súčasťou rôznych prístrojov (napríklad defektoskopických zariadení pre kontrolu zvarov a pod.), bez významných vplyvov na okolie. Na stavenisku sa nebudú používať žiadne rádioaktívne látky, ktoré by mohli preniknúť do geologického prostredia. Existujúce rozloženie rádioaktívnej kontaminácie podzemnej vody v areáli JZ Bohunice nezasahuje do areálu hlavného staveniska NJZ a nebude zasahovať ani v priebehu výstavby.

V období ukončenia prevádzky a vyradovania radiačné vplyvy niekoľkokrátovo poklesnú oproti obdobiu prevádzky, predovšetkým po ukončení vypúšťania odpadových vôd. Úmerne tomu poklesnú aj zodpovedajúce efektívne dávky pre obyvateľstvo. Možno tak očakávať, že pri vyhovujúcich vplyvoch prevádzky budú spoľahlivo vyhovujúce aj vplyvy ukončenia prevádzky a vyradovania.

E.II. Vplyvy na vodné pomery

5. Vplyvy na vodné pomery (napr. kvalitu, režimy, odtokové pomery, zásoby).

E.II.1. Vplyvy na povrchové vody

Vplyv NJZ na povrchové vody je možné predpokladať v dôsledku čerpania surovej vody (rieka Váh - nádrž vodného diela Sĺňava) a vypúšťania odpadových vôd (rieka Váh - derivačný kanál) a zrážkových vôd (rieka Dudvák). Tento vplyv bude pôsobiť so spolupôsobiacim účinkom súčasnej prevádzky ostatných jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS), ktoré užívajú tie isté zdroje vody a tiež tie isté recipienty.

E.II.1.1. Vplyv na kvantitatívne charakteristiky


Kvantitatívne charakteristiky budú ovplyvňované odberom surovej vody z rieky Váh (nádrž vodného diela Sĺňava) a vypúšťania odpadových vôd do rieky Váh (derivačný kanál Drahovce - Madunice) resp. zrážkových vôd do rieky Dudvák.

Pre NJZ sa očakávajú za obdobie jej prevádzkovania približne vyrovnané odbery vody s predpokladom mierneho nárastu odberu v dôsledku klimatických zmien v priebehu jeho životnosti (konzervatívne je uvažovaný klimatický scenár IPCC SRES A2, predpokladajúci nárast priemernej ročnej teploty do konca storočia o 3,95 °C, t.j. na 14,4 °C). Ten istý predpoklad sa týka aj ostatných jadrových zariadení v lokalite.

Predpokladaný odber surovej vody pre NJZ a ostatné zariadenia v lokalite je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.II.1: Priemerný okamžitý a priemerný ročný odber surovej vody

| Rok | NJZ | | Existujúce JZ v lokalite EBO | | Spolu | |
|------|-----------------|----------------|------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| | okamžitý [m³/s] | ročný [m³/rok] | okamžitý [m³/s] | ročný [m³/rok] | okamžitý [m³/s] | ročný [m³/rok] |
| 2029 | 1,42 | 45 000 000 | 0,93 | 30 000 000 | 2,35 | 75 000 000 |
| 2045 | 1,45 | 46 000 000 | 0,72 | 23 000 000 | 2,17 | 69 000 000 |
| 2085 | 1,52 | 48 000 000 | --- | --- | 1,52 | 48 000 000 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 83/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Pre odber vody z VN Sĺňava je v súčasnosti platné povolenie na 2,54 m³/s (Okresný úrad životného prostredia Nitra, č. OÚŽP-97/1994-4/Ču zo dňa 26.4.1994)⁷. Táto hodnota nebude prekročená ani po spustení NJZ. Odbery v lokalite EBO (vrátane NJZ) teda nevyvolajú, a to aj so zohľadnením potenciálneho vplyvu klimatickej zmeny, potrebu zmeny manipulačného poriadku vodného diela Drahovce - Madunice. Pre jadrové zariadenia prevádzkované spoločnosťou JAVYS budú naopak odbery v nasledujúcom období (pred rokom 2045) postupne klesať z dôvodu ukončovania prevádzok. Najneskôr po roku 2045 z toho istého dôvodu poklesne aj odber vody pre JE V2. V roku 2085 už bude NJZ jediným odberateľom.

Množstvo vypúšťanej odpadovej vody bude úmerné množstvu odobranej surovej vody, pri zohľadnení množstva odparenej vody a úletu kvapôčok vody z chladiacej veže, zahusteniu v chladiacom okruhu, spotrebe vody a množstvu prečistenej splaškovej vody.

Predpokladané vypúšťanie odpadovej vody z NJZ a z ostatných zariadení v lokalite je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.II.2: Priemerné okamžité a priemerné ročné vypúšťanie odpadovej vody

| Rok | NJZ | | Existujúce JZ v lokalite EBO | | Spolu | |
|------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | okamžité [m ³ /s] | ročné [m ³ /rok] | okamžité [m ³ /s] | ročné [m ³ /rok] | okamžité [m ³ /s] | ročné [m ³ /rok] |
| 2029 | 0,25 | 8 000 000 | 0,19 | 6 100 000 | 0,44 | 14 100 000 |
| 2045 | 0,26 | 8 200 000 | 0,15 | 4 700 000 | 0,41 | 12 900 000 |
| 2085 | 0,27 | 8 500 000 | --- | --- | 0,27 | 8 500 000 |

Úbytok vody (rozdiel medzi množstvom odoberanej a vypúšťanej vody, daný najmä odparom v chladiacej veži) je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.II.3: Rozdiel medzi priemerným okamžitým a priemerným ročným odberom surovej vody a vypúšťaním odpadovej vody

| Rok | NJZ | | Existujúce JZ v lokalite EBO | | Spolu | |
|------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | okamžitý [m ³ /s] | ročný [m ³ /rok] | okamžitý [m ³ /s] | ročný [m ³ /rok] | okamžitý [m ³ /s] | ročný [m ³ /rok] |
| 2029 | 1,17 | 37 000 000 | 0,74 | 23 900 000 | 1,91 | 60 900 000 |
| 2045 | 1,19 | 37 800 000 | 0,57 | 18 300 000 | 1,76 | 56 100 000 |
| 2085 | 1,25 | 39 500 000 | --- | --- | 1,25 | 39 500 000 |

Úbytok vody v úrovni do 1,25 m³/s (NJZ) resp. do 1,91 m³/s (NJZ spolu s ostatnými zariadeniami v lokalite) nie je z hľadiska prietoku vo Váhu ($Q_a = 140,121$ m³/s, priemer za posledných 35 rokov sa pohybuje medzi $Q_r = 100 - 160$ m³/s) významný.

E.II.1.2. Vplyv na kvalitatívne charakteristiky

Neradiačné kvalitatívne charakteristiky budú ovplyvňované vypúšťaním odpadových a zrážkových vôd z NJZ, a to v spolupôsobiacom účinku s odpadovými a zrážkovými vodami z ostatných jadrových zariadení v lokalite EBO.


Vypúšťanie prečistených priemyselných a splaškových odpadových vôd z NJZ bude realizované nezávisle na existujúcich systémoch prostredníctvom nového kanalizačného zberača do recipientu Váh (derivačný kanál Drahovce - Madunice). Vypúšťanie zrážkových vôd z NJZ bude realizované nezávisle na existujúcich systémoch prostredníctvom nového kanalizačného zberača do recipientu Dudváh.

Obdobným spôsobom je realizované vypúšťanie odpadových a zrážkových vôd z existujúcich jadrových zariadení v lokalite. Prečistené odpadové vody sú vypúšťané prostredníctvom existujúceho kanalizačného zberača Socoman do recipientu Váh (derivačný kanál Drahovce - Madunice), zrážkové vody sú vypúšťané prostredníctvom existujúceho kanála Manivier do recipientu Dudváh.

Kvalitatívne ovplyvnenie povrchových vôd v neradiačných charakteristikách sa môže prejaviť v týchto parametroch:

- oteplenie,
- konvenčné znečistenie,
- vypúšťanie zrážkových vôd.

⁷ V roku 2012 prebehla konzultácia s SVP, š.p., OZ Piešťany, ktorý môže povoliť zvýšenie odberu surovej vody až do 5,0 m³/s.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 84/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Z analýzy týchto vplyvov vyplývajú nasledujúce skutočnosti.

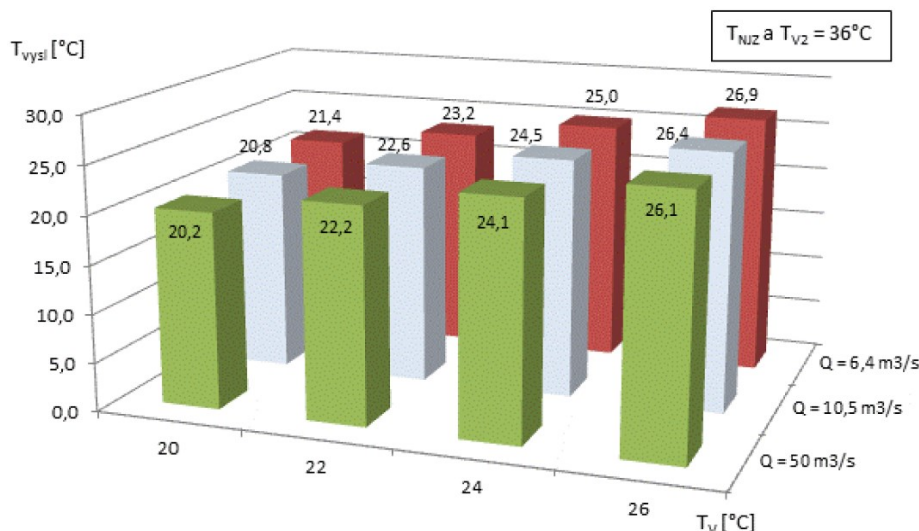
E.II.1.2.1 Oteplenie

Pre vyhodnotenie vplyvu na teplotu recipienta je vykonaný modelový výpočet, zohľadňujúci dôsledky vypúšťania oteplených odpadových vôd z NJZ, a to v spolupôsobiacom účinku s vypúšťaním oteplených odpadových vôd z ostatných jadrových zariadení v lokalite (pričom významná je z tohto hľadiska prevádzka JE V2). Vzhľadom na konzervatívny prístup bola analyzovaná kombinácia východiskových podmienok takáto:

- prietok v derivačnom kanáli: $Q_v = 6,40$ (minimálny zaručený prietok), 10,5 a 50,0 m³/s,
- teplota vody z VN Sláňa: $T_v = 20, 22, 24$ a 26 °C,
- prietok odpadovej vody z NJZ: $Q_{NJZ} = 0,27$ m³/s,
- prietok odpadovej vody z JE V2: $Q_{V2} = 0,14$ m³/s,
- teplota odpadovej vody z NJZ aj z JE V2: $T_{NJZ} = T_{V2} = 33, 34, 35$ a 36 °C.

Výsledky pre najnepriaznivejšiu kombináciu $T_{NJZ} = T_{V2} = 36$ °C sú uvedené v nasledujúcom grafe.

Obr.E.II.1: Vplyv vypúšťania odpadovej vody z NJZ a JE V2 na výslednú teplotu vody v Drahovskom kanáli




Graf ukazuje, že aj v prípade najnepriaznivejších podmienok (minimálny prietok a zvýšená teplota vody vo Váhu v kombinácii s maximálnym prietokom a teplotou odpadovej vody z NJZ a JE V2) nebude dosiahnutá limitná hodnota pre teplotu vody pod zmiešavacou zónou derivačného (Drahovského) kanála, ktorá je stanovená na 28 °C.

Teplotné ovplyvnenie toku Váhu (pod sútokom s derivačným kanálom) bude ešte významne nižšie, a to s ohľadom na skutočnosť, že dlhodobý priemerný ročný prietok predstavuje $Q_a = 140,121$ m³/s (ročný priemer za posledných 35 rokov sa pohybuje medzi $Q_r = 100 - 160$ m³/s). Tomu zodpovedá rozdiel teplôt nižší ako 0,1 °C.

E.II.1.2.2 Konvenčné znečistenie

Odpadové vody s konvenčným (chemickým) znečistením pochádzajú z týchto vodohospodárskych prevádzok:

- odluky chladiacich veží, odpadové vody z demineralizácie, z prania pieskových filtrov a česiel, zneutralizované agresívne vody, bezpečnostné prepady nádrží atď.,
- zaolejované vody z prevádzok, u ktorých je bežná manipulácia s ropnými látkami (kompresorovne, dieselgenerátorová stanica, olejové hospodárstvo DGS, naftové hospodárstvo, garáže atď.), tieto vody sa po prečistení budú vracat' späť do systému úpravy vody pre prevádzkové účely (po kontrole kvality však nie je vylúčené ani vypúšťanie do systému odpadových vôd),
- splaškové vody, ktoré sa po prečistení a kontrole kvality vypúšťajú do zberača odpadových vôd.

| | | | | |
|---|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 85/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

Očakávané emisné koncentračné ukazovatele znečistenia v odpadových vodách NJZ a ich porovnanie s emisnými limitmi platnými pre JE V2 a s limitmi pre povrchové vody (stanovenými nariadením vlády č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd) sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.II.4: Emisné koncentračné ukazovatele znečistenia v odpadových vodách NJZ

| Ukazovateľ | Priemerná koncentrácia v odpadových vodách NJZ | Maximálna koncentrácia v odpadových vodách NJZ | Limit podľa súčasného povolenia pre JE V2 | Limit pre elektrárenské odpadové vody podľa NV 269/2010 | Imisný limit pre povrchové vody podľa NV 269/2010 |
|---|--|--|---|---|---|
| [mg/l] | | | | | |
| biologická spotreba kyslíka (BSK ₅) | 2,14 | 2,655 | 8 | * | 7 |
| chemická spotreba kyslíka chrómanom (CHSK _{cr}) | 16,19 | 21,870 | 30 | 40 | 35 |
| nerozpustné látky (NL) | 10,12 | 11,097 | 20 | 40 | --- |
| rozpustné látky (RL) | 725,68 | 809,376 | 1200 | 1000 | 900 |
| amoniakálny dusík (N-NH ₄ ⁺) | 0,20 | 0,279 | 4 | * | 1 |
| dusičnany (NO ₃ ⁻) | 40,20 | 46,655 | 80 | * | 5 |
| sírany (SO ₄ ²⁻) | 210,18 | 257,436 | 350 | * | 250 |
| chloridy (Cl ⁻) | 72,69 | 88,015 | 180 | * | 200 |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL) | 0,10 | 0,121 | 0,35 | 1 | 0,1 |
| fosfor celkový (P _{celk.}) | 0,17 | 0,218 | 1,5 | * | 0,4 |
| železo (Fe) | 0,12 | 0,197 | 2 | * | 2 |
| hydrazín hydrát (N ₂ H ₄) | 0,02 | 0,021 | 2 | 4 | --- |
| saponáty (PAL) | 0,11 | 0,139 | 0,5 | * | --- |
| [-] | | | | | |
| kyslosť, zásaditosť (pH) | 6 - 9 | 6 - 9 | 6 - 9 | 6 - 9 | --- |


* ... legislatíva nestanovuje tieto ukazovatele pre elektrárenské odpadové vody

Výsledná koncentrácia znečisťujúcich látok vo vodnom toku je vypočítaná z príspevku všetkých jadrových zariadení v lokalite pri uvažovanom minimálnom prietoku $Q_{\min} = 7,046 \text{ m}^3/\text{s}$ vo Váhu a $Q_{\text{zar}} = 6,4 \text{ m}^3/\text{s}$ v derivačnom kanáli. Táto hodnota v súčte približne reprezentuje (po konzervatívnom znížení) 7-denný priemer 100-ročného minimálneho prietoku vo Váhu (profil Šaľa) podľa údajov SHMU. Údaje sú vzťahnuté k rokom 2029, 2045, 2085 (s uvažovaním konzervatívneho klimatického scenára SRES A2)⁸.

Tab.E.II.5: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2029)

| Ukazovateľ | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z NJZ [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE A1, JE V1 a TSÚ RAO [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE V2 [kg/deň] | Výsledná imisná koncentrácia znečistenia vo Váhu [mg/l] | Imisný limit pre povrchové vody podľa NV 269/2010 [mg/l] |
|---|---|--|---|---|--|
| biologická spotreba kyslíka (BSK ₅) | 73,39 | 96,77 | 79,49 | 0,415 | 7 |
| chemická spotreba kyslíka chrómanom (CHSK _{cr}) | 604,65 | 362,88 | 298,08 | 2,106 | 35 |
| nerozpustné látky (NL) | 306,81 | 241,92 | 198,72 | 1,244 | --- |
| rozpustné látky (RL) | 22 377,62 | 12 096,00 | 11 923,20 | 77,211 | 900 |
| amoniakálny dusík (N-NH ₄ ⁺) | 7,71 | 48,38 | 39,74 | 0,159 | 1 |
| dusičnany (NO ₃ ⁻) | 1 289,90 | 604,80 | 794,88 | 4,476 | 5 |
| sírany (SO ₄ ²⁻) | 7 117,60 | 1 814,40 | 3 477,60 | 20,651 | 250 |
| chloridy (Cl ⁻) | 2 433,44 | 1 209,60 | 1 788,48 | 9,039 | 200 |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL) | 3,35 | 4,23 | 3,48 | 0,018 | 0,1 |
| fosfor celkový (P _{celk.}) | 6,03 | 24,19 | 14,90 | 0,075 | 0,4 |
| železo (Fe) | 5,45 | 24,19 | 19,87 | 0,082 | 2 |
| hydrazín hydrát (N ₂ H ₄) | 0,59 | - | 19,87 | 0,034 | --- |
| saponáty (PAL) | 3,85 | 6,04 | 4,97 | 0,025 | --- |

⁸ Maximálne možné znečistenie z ostatných zariadení v lokalite (JE V2, JE A1, JE V1 a TSÚ RAO) vychádza z ročných limitov na vypúšťané odpadové vody, v roku 2045 sa preto vplyvom klimatických zmien nemení.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 86/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Tab.E.II.6: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2045)

| Ukazovateľ | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z NJZ [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE A1, JE V1 a TSÚ RAO [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE V2 [kg/deň] | Výsledná imisná koncentrácia znečistenia vo Váhu [mg/l] | Imisný limit pre povrchové vody podľa NV 269/2010 [mg/l] |
|---|---|--|---|---|--|
| biologická spotreba kyslíka (BSK ₅) | 75,00 | 96,77 | 79,49 | 0,418 | 7 |
| chemická spotreba kyslíka chrómanom (CHSK _{Cr}) | 617,86 | 362,88 | 298,08 | 2,128 | 35 |
| nerozpustné látky (NL) | 313,51 | 241,92 | 198,72 | 1,255 | --- |
| rozpustné látky (RL) | 22 866,48 | 12 096,00 | 11 923,20 | 78,024 | 900 |
| amoniakálny dusík (N-NH ₄ ⁺) | 7,88 | 48,38 | 39,74 | 0,160 | 1 |
| dusičnany (NO ₃ ⁻) | 1 318,08 | 604,80 | 794,88 | 4,523 | 5 |
| sírany (SO ₄ ²⁻) | 7 273,09 | 1 814,40 | 3 477,60 | 20,910 | 250 |
| chloridy (Cl ⁻) | 2 486,60 | 1 209,60 | 1 788,48 | 9,127 | 200 |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL) | 3,42 | 4,23 | 3,48 | 0,019 | 0,1 |
| fosfor celkový (P _{celk.}) | 6,16 | 24,19 | 14,90 | 0,075 | 0,4 |
| železo (Fe) | 5,56 | 24,19 | 19,87 | 0,083 | 2 |
| hydrazín hydrát (N ₂ H ₄) | 0,60 | - | 19,87 | 0,034 | --- |
| saponáty (PAL) | 3,94 | 6,04 | 4,97 | 0,025 | --- |

Tab.E.II.7: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2085)


| Ukazovateľ | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z NJZ [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE A1, JE V1 a TSÚ RAO [kg/deň] | Maximálne denné hmotnostné znečistenie z JE V2 [kg/deň] | Výsledná imisná koncentrácia znečistenia vo Váhu [mg/l] | Imisný limit pre povrchové vody podľa NV 269/2010 [mg/l] |
|---|---|--|---|---|--|
| biologická spotreba kyslíka (BSK ₅) | 78,44 | - | - | 0,131 | 7 |
| chemická spotreba kyslíka chrómanom (CHSK _{Cr}) | 646,23 | - | - | 1,075 | 35 |
| nerozpustné látky (NL) | 327,90 | - | - | 0,546 | --- |
| rozpustné látky (RL) | 23 916,24 | - | - | 39,800 | 900 |
| amoniakálny dusík (N-NH ₄ ⁺) | 8,24 | - | - | 0,014 | 1 |
| dusičnany (NO ₃ ⁻) | 1 378,60 | - | - | 2,294 | 5 |
| sírany (SO ₄ ²⁻) | 7 606,99 | - | - | 12,659 | 250 |
| chloridy (Cl ⁻) | 2 600,76 | - | - | 4,328 | 200 |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL) | 3,58 | - | - | 0,006 | 0,1 |
| fosfor celkový (P _{celk.}) | 6,45 | - | - | 0,011 | 0,4 |
| železo (Fe) | 5,82 | - | - | 0,010 | 2 |
| hydrazín hydrát (N ₂ H ₄) | 0,63 | - | - | 0,001 | --- |
| saponáty (PAL) | 4,12 | - | - | 0,007 | --- |

Z údajov vyplýva, že aj v najnepriaznivejšom konzervatívne uvažovanom prípade (spolupôsobiaci vplyv všetkých jadrových zariadení v lokalite, zohľadnení klimatických zmien a minimálny prietok vo Váhu) budú limity podľa nariadenia vlády č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, dodržané. Priblíženie k limitnej hodnote je významnejšie iba pre ukazovateľ dusičnany (NO₃⁻), ostatné ukazovatele sú dodržané s významnou rezervou.

Situácia znečisťovania vodného toku Váh teda bude aj po plánovanom spustení NJZ prijateľná. Významnou skutočnosťou je vysoký dlhodobý priemerný prietok Váhu (profil Piešťany Q_a = 139,9 m³/s, profil Hlohovec Q_a = 140,1 m³/s). Očakávané znečisťovanie Váhu teda bude v reáli niekoľkonásobne nižšie ako v najnepriaznivejšom konzervatívne uvažovanom prípade minimálneho prietoku.

Pokiaľ ide o vývoj kvality vody vo Váhu, ukazovatele imisných hodnôt na monitorovacej stanici Hlohovec sa dlhodobo udržiavajú na stabilnej úrovni, bez výraznejších výkyvov, čo možno očakávať aj v budúcom období. Príspevok NJZ teda nebude vstupovať do kvalitatívne zmeneného vodného prostredia.

Vychádzajúc teda z výsledkov vykonaných analýz aj z doterajších skúseností prevádzkovaných jadrových blokov (súčasne prevádzkované JE V1 a V2 v minulom období), významný negatívny vplyv NJZ na kvalitatívne charakteristiky povrchových vôd sa neočakáva.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 87/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.II.1.2.3 Vypúšťanie zrážkových vôd

Zrážkové vody z NJZ budú odvádzané do recipientu Dudváh. Systém dažďovej kanalizácie bude vybavený retenčnými nádržami a záchytnou nádržou na zachytávanie prívalových dažďov, kvantitatívne charakteristiky recipientu (prietoky) nebudú významne dotknuté. Nakoľko zrážkové vody nie sú odpadovými vodami (ich kvalita nie je zmenená), budú prispievať k zlepšeniu kvality vody v recipiente. Pri dôslednej kontrole a zamedzení znečistenia odvádzaných zrážkových vôd je teda možné očakávať v recipiente Dudváhu mierne (málo významné) zlepšenie kvality vody. Obdobný (skôr pozitívny) príspevok je možné očakávať aj z ostatných jadrových zariadení v lokalite.

E.II.2. Vplyvy na podzemné vody (neradiačné)

V lokalite Jaslovské Bohunice boli v histórii postavené tri jadrové zdroje pri rôznom stupni rozvoja technológie výstavby a prevádzky. V súčasnosti sú v rôznej etape životného cyklu, normálna prevádzka (JE V2) i etapa po ukončení prevádzky (JE A1, JE V1). V žiadnej etape (výstavba, prevádzka, vyradovanie) sa neprejavili výrazné rizikové vplyvy na fyzikálno-chemickú a biologickú kvalitu podzemných vôd v lokalite, čo je aj dôsledok geologickej stavby podložia. Z uvedeného dôvodu predpokladáme aj nevýznamný vplyv NJZ na režim i fyzikálno-chemickú a biologickú kvalitu podzemných vôd v I. zvodnenom kolektore a už vôbec žiadny vplyv v II. zvodnenom kolektore.

Potenciálny vplyv na podzemné vody by teda mohol nastať len v dôsledku nepredpokladanej a vysoko nepravdepodobnej poruchy v systémoch prevádzkovej technológie resp. spracovania a odvodu odpadových vôd. Proti týmto poruchám bude projekt NJZ aj napriek extrémne nízkej pravdepodobnosti vybavený adekvátnym technickým riešením (nádrže s dvojitým dnom, záchytné nádrže, pravidelné kontroly tesnosti technológie, merania a signalizácie zmeny parametrov).

Realizácia NJZ nebude mať vplyv na vodné zdroje či ochranné pásma vodných zdrojov podzemnej vody.

E.II.3. Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky

Pri existujúcom poznaní projektu NJZ existujú dva varianty možného riešenia zakladania hlavného výrobného bloku:

- zlepšenie podložia štrkopieskovým vankúšom, pri ktorom je časť zemín s menej priaznivými vlastnosťami (spraše) nahradená štrkopieskom;
- zlepšenie podložia pilótami votknutými do vrstvy štrkov, ktoré sú v hornej časti prepojené železobetónovou doskou.

Ostatné objekty NJZ budú budované v prostredí nesaturovanej sprašovej geologickej vrstvy, t.j. nad hladinou podzemnej vody so zachovaním časti spraši ako izolátora.


Ďalej, tak ako u všetkých stavieb priemyslového charakteru, prichádzajú do úvahy nasledovné potenciálne rizikové faktory:

- nákladná automobilová doprava (i v širšom regióne) a prevádzka stavebných mechanizmov - štandardné riziko znečistenia ropnými produktmi v prípade havárií,
- vysoký počet pracovníkov na stavbe, teda zvýšený nárok na čistenie a odvod splaškových vôd - štandardné riziko biologického znečistenia v prípade porušenia kanalizačných systémov.

Tieto rizikové faktory sa eliminujú bežne dostupnými prostriedkami, teda kvalitou mechanizmov, kanalizačných systémov a stavebným dozorom. V okolí staveniska sa nachádza množstvo existujúcich monitorovacích objektov (vrtov). Ich režimový monitoring bude vykonávaný aj v priebehu výstavby NJZ. Systémom monitoringu bude zabezpečené včasné zachytenie prípadného úniku kontaminácie. Vrtý existujúceho monitorovacieho systému sú vystrojené (vrtý s inštalovanou výstrojou) ako vrtý sanačné, v prípade zistenia kontaminácie je teda možné aplikovať okamžité sanačné opatrenia pre jej odstránenie.

Je teda vysoký predpoklad, že výstavba nebude mať významný vplyv na kvalitu podzemných vôd I. zvodneného kolektora a žiadny vplyv na kvalitu II. zvodneného kolektora.

V období po ukončení prevádzky NJZ sa predpokladá rovnaký vplyv na geologické prostredie ako počas prevádzky, t.j. minimálny až žiadny vplyv na kvalitu podzemných vôd I. zvodneného kolektora a žiadny vplyv na II. zvodnený kolektor. Do úvahy prichádzajú iba potenciálne rizikové faktory uvedené vyššie, ktoré aj budú ošetrené obdobným spôsobom.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 88/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.III. Vplyvy na krajinu

E.III.1. Vplyvy na krajinnú štruktúru a ekologickú stabilitu územia

Vybudovaním NJZ vzniknú v krajine nové antropogénne objekty, ktoré ovplyvnia štruktúru krajiny. Pôjde o vlastné objekty NJZ (vrátane dominantného objektu - chladiacej veže) a tiež nadzemné elektrické vedenie k elektrickej stanici. V kontexte ďalších aktivít prebiehajúcich a plánovaných v existujúcom areáli EBO (a teda spolupôsobiacich vplyvov v lokalite) je potrebné zdôrazniť, že v blízkej budúcnosti príde k zmene v súvislosti s demoláciou stavebných objektov v areáli EBO (vrátane štyroch existujúcich chladiacich veží). Dôjde teda k fyzickému zániku niektorých súčasných antropogénnych krajinných prvkov a následnou úpravou územia sa zároveň zmení aj jeho funkčné využitie. Hodnotiť vplyv nových vybudovaných objektov na krajinu je potrebné v kontexte celého areálu EBO, ktorý je v rámci krajinnnej štruktúry vnímaný ako komplexný areál. Aj napriek kumulácii vplyvov na krajinu s ďalšími aktivitami v areáli EBO sa nepredpokladá ich vysoká významnosť, a to aj napriek tomu, že vybudovaním chladiacej veže nastane záber územia a zmena doterajšieho spôsobu funkčného využívania územia. Vplyv na krajinnú štruktúru je považovaný za málo významný.

Nepredpokladá sa, že posudzovaná činnosť spôsobí zásadnú zmenu ekologickej stability dotknutého územia. Už v súčasnosti je v dotknutom 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 - ekologicky rovnovážny stav je formovaný spolupôsobením prírodných procesov a ľudskej činnosti, pričom je evidentný významný vplyv ľudskej činnosti.


E.III.2. Vizuálne hodnotenie krajiny - krajinný obraz

Z charakteru navrhovaného zámeru vyplýva, že hodnotený je ako vplyv jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice po výstavbe NJZ a demontáži elektrárne JE V1 (konfigurácia NJZ + JE A1 + JE V2), tak aj vplyv existujúcej konfigurácie EBO (konfigurácia JE A1 + JE V1 + JE V2), pričom z niekoľkých metodických pokusov a z predchádzajúcich hodnotení podobných zámerov vyplynulo, že na hodnotenie krajinného rázu majú z celého radu rozmernejších aj relatívne menších stavieb v rámci posudzovanej lokality význam len objekty vyššie ako 30 m a z nich predovšetkým objekty dominantné, t.j. chladiace veže, budovy reaktorov a strojovne.

Špecifickou skupinou objektov o výškach nad 30 m sú stožiare vyvedenia výkonu a rezervného napájania (nadzemné vedenie), predstavujúce v porovnaní s predchádzajúcimi stavbami mierkovo trochu odlišný problém. Kým "blokové" objekty zámeru sú schopné vizuálne ovplyvňovať územie až do vzdialenosti desiatok kilometrov, je vplyv vyvedenia výkonu lokálnou záležitosťou bezprostredného okolia elektrárenského komplexu, tzn. územie, v ktorom je už teraz situovaná hustá sieť podobných nadzemných vedení a ktorému jednoznačne dominujú mohutné bloky chladiacich veží, reaktorov a strojovní. Ako vyplýva aj z predchádzajúcich hodnotení zámerov podobného typu, možno v tomto kontexte považovať vizuálny vplyv liniek vyvedenia výkonu za nevýznamný.

Prvkom, podieľajúcim sa na vizuálnych vplyvoch v krajine, sú tiež vlečky pary nad chladiacimi vežami. Vlečky sú z vizuálneho hľadiska veľmi premenlivý prvok. V členitých, pohľadovo skôr uzavretých územiach, ani vysoké vlečky nijako markantne nerozširujú okruh viditeľnosti hodnotenej stavby. Výraznejšie zvyšujú vlečky oblasť viditeľnosti elektrární predovšetkým v rovinatejších častiach územia so širokými prehľadnými priestormi a voľnými vzdialenými horizontmi. V týchto prípadoch vlečky predstavujú len trochu neobvyklé typy oblakov, skôr len upozorňujúce na existenciu inak neviditeľnej elektrárne za obzorom, než ovplyvňujúce vizuálne charakteristiky krajiny dotknutého územia. Parné vlečky nad chladiacimi vežami sú teda prvkom občasným, rozsahom premenlivým a svojím charakterom a prejavom blízkym prírodným fenoménom (oblačnosť).

Grafickou analýzou digitálneho modelu terénu do vzdialenosti 120 km okolo posudzovanej lokality bol stanovený maximálny teoretický okruh viditeľnosti stavby a spracovaný model vizuálneho vplyvu pri realizácii NJZ (cieľový stav) a bez realizácie NJZ (súčasný stav). Na základe získaných výsledkov bolo definované záujmové územie pre hodnotenie ako zhruba trojuholníková oblasť s vrcholmi Bratislava (Devín) - Trenčín - Nové Zámky (Palárikovo), o celkovej rozlohe 5309 km². V takto špecifikovanom území potom boli hodnotené nasledujúce aspekty:

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 89/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- rozsah a miera (intenzita) celkového vizuálneho dotknutia sledovaného územia v súčasnom stave a cieľovej konfigurácie po výstavbe NJZ;
- porovnanie celkového rozsahu (plochy) viditeľnosti komplexu elektrární v súčasnom stave a cieľovej konfigurácie po výstavbe NJZ;
- porovnanie intenzity (významnosti) vizuálneho vplyvu komplexu elektrární v súčasnom stave a v cieľovej konfigurácii po výstavbe NJZ;
- vplyv zámeru na obraz dotknutej krajiny.

Vzhľadom na to, že nový jadrový zdroj priestorovo nadväzuje na existujúci komplex jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice pri súčasnej (resp. časovo predradenej) demolácii elektrárne V1, je hodnotenie do značnej miery poňaté ako rozdielová analýza aktuálneho a cieľového stavu. Výsledky hodnotenia možno zhrnúť do nasledujúcich bodov:

V oboch hodnotených konfiguráciách sa plochy významného a vyššieho vplyvu stavby koncentrujú do okruhu cca 20 km od areálu, resp. do územia zhruba zodpovedajúceho orografickým podcelkom Trnavská pahorkatina a Dolnovážská niva s len okrajovými presahmi do ďalších (kontaktných) geomorfologických jednotiek.

Nárast vizuálne dotknutej plochy po dostavbe NJZ možno hodnotiť ako celkovo málo významný - výraznejšie prírastkové plochy a zóny sa objavujú až vo vzdialenostiach viac ako 20 km, kde je už vplyv ako existujúcej, tak cieľovej konfigurácie komplexu elektrární prevažne nevýznamný.


Zmenu intenzity vizuálneho vplyvu komplexu elektrární po výstavbe NJZ možno hodnotiť ako celkovo málo významnú až nevýznamnú.

NJZ nebude v dotknutom území vizuálne degradovať alebo neúnosne ovplyvňovať žiadnu zo základných hodnôt krajinného rázu, tzn. významné krajinné prvky, chránené územia, prírodné a kultúrno-historické dominanty krajiny, pamiatkovo hodnotné celky, areály a objekty, harmonickú mierku a harmonické vzťahy. Maximálnym zisteným ovplyvnením niektorých z menovaných hodnôt je až veľmi významný vplyv na krajinnú mierku, spočívajúci v inštalácii novej industriálnej dominanty - chladiacej veže NJZ, o 55 m prevyšujúcej existujúcu siluetu EBO a zvyšujúcej tak celkovú nápadnosť elektrárenského komplexu v krajinných obrazoch.

S ohľadom na aktuálny stav v lokalite jadrových zariadení Jaslovské Bohunice je teda posudzovaný zámer možno špecifikovať tiež ako výstavbu NJZ v existujúcom komplexe za súčasnej demolácie elektrárne V1. S odkazom na výsledky rozdielovej analýzy možno potom vplyv takto definovaného zámeru vo vymedzenom záujmovom území hodnotiť ako málo významný až nevýznamný s mierne negatívnym až indiferentným (neutrálnym) prejavom.

Vplyv zámeru je z krajinného hľadiska obmedzený na územie Slovenskej republiky, cezhraničné vplyvy možno považovať za úplne bezvýznamné.

Vplyv zatienenia okolitých sídelných plôch jadrovými zariadeniami v lokalite Jaslovské Bohunice je možné v sledovaných aspektoch (absolútne časové relácie a relatívna zmena oproti aktuálnemu stavu) celkovo hodnotiť ako lokálne málo významný a prevažne ako nevýznamný. To isté platí aj pre vplyv zatienenia od vlečky z chladiacej veže NJZ.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 90/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obr. E.III.1: Celkový pohľad na areály NJZ a EBO



E.III.3. Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky

Vplyvy na krajinnú štruktúru, krajinný obraz, stabilitu a ochranu krajiny počas výstavby nových objektov budú mať premenlivý charakter a budú postupne konvergovať k vyššie popísanému stavu. Počas výstavby budú prítomné aj ďalšie vplyvy v súvislosti so stavebnými prácami (objekty zariadenia staveniska, depónie zeminy, odkrytý pôdny povrch, prítomnosť a pohyb stavebnej techniky resp. ďalšie). Z krajinárskeho hľadiska ide o vplyvy celkovo málo významné a dočasné.

Miera vplyvu NJZ pri ukončení prevádzky závisí od postupu, akým bude prevádzka ukončená. Všeobecne je možné očakávať, že miera vplyvu na krajinu bude súčasne s demontážou objektov skôr ustupovať.


E.IV. Prevádzkové riziká

E.IV.1. Radiačné riziká

E.IV.1.1. Bezpečnostné charakteristiky reaktorov generácie III+

Vývoj reaktorov generácie III a III+ bol iniciovaný snahou zlepšiť prevádzkovo - spoľahlivostné ukazovatele reaktorov generácie II a zároveň ďalej zlepšovať bezpečnostné charakteristiky. Základné bezpečnostné charakteristiky reaktorov generácií III a III+ vo vzťahu k predchádzajúcim generáciám sú nasledujúce:

- majú nižšiu frekvenciu vzniku havarijných podmienok (vrátane ťažkých havárií),
- zvládajú ťažké havárie vrátane zachytenia a chladenia prípadne vzniknutej taveniny AZ, sú vybavené prostriedkami pre zvládanie ťažkých havárií ako súčasť projektového riešenia,
- zvládajú Station Blackout (strata všetkých zdrojov elektrického napájania),
- pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny (CDF) je minimálne o rád nižšia, než u existujúcich prevádzkovaných JE (hodnota CDF je významne nižšia ako 1E-5/rok),
- pravdepodobnosť skorých alebo veľkých únikov rádioaktivity do okolia (LER) je minimálne o rád nižšia, než u existujúcich prevádzkovaných JE (hodnota LER je významne nižšia ako 1E-6/rok),
- vo väčšej miere využívajú pre bezpečnostné systémy pasívne prvky, pre ktorých funkciu sa využívajú základné prírodné fyzikálne princípy a sú tak menej závislé na elektrickom napájaní a iných podporných systémoch,
- majú vyššiu redundanciu bezpečnostných systémov,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 91/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- zvládajú závažnejšie vonkajšie udalosti (napr. pád lietadla, zemetrasenie) a prostriedky pre zvládanie týchto udalostí sú súčasťou ich štandardného projektu,
- majú lepšie požiarne zabezpečenie,
- majú predĺženú dobu, po ktorú zásah operátorov v prípade havárií nie je vyžadovaný.


E.IV.1.2. Potenciálne riziká s vplyvom na jadrovú bezpečnosť a radiačnú ochranu

K mimoriadnemu stavu (poruche, nehode, havárii) na jadrovoenergetickom zariadení a všeobecne na akomkoľvek priemyselnom zariadení môže dôjsť v dôsledku zlyhania jedného alebo prípadne aj viac komponentov v dôsledku vnútornej alebo vonkajšej príčiny. Vnútna príčina môže byť daná poruchou komponentu alebo systému z dôvodov projektovej alebo konštrukčnej chyby, zlyhania zabezpečenia kvality pri výrobe, montáži, prevádzke, údržbe, kontrolách a skúškach alebo zlyhania komponentu v dôsledku inej vnútornej príčiny, ako aj chyby prevádzkového personálu. Medzi vnútorné príčiny patrí aj zlyhanie podporného systému napr. chladenia, mazania alebo elektrického napájania. Inou kategóriou vnútorných udalostí sú: dynamické účinky úniku chladiva pri prasknutí potrubia, švihy potrubia, vnútorné strely, ktoré by mohli vzniknúť napr. z roztrhnutia rotujúcich strojných častí. Ďalšími reprezentantmi tejto skupiny udalostí môžu byť vnútorné záplavy, vnútorné požiare a výbuchy, pády a nárazy ťažkých bremien, zlyhanie tlakových častí, opôr a iných konštrukčných častí, elektromagnetická interferencia medzi zariadeniami elektrárne, úniky vody, plynu, pary alebo škodlivých látok, výskyt neštandardných podmienok parametrov prostredia.

Vonkajšou príčinou môže byť výskyt extrémnych meteorologických udalostí (extrémne vonkajšie teploty, extrémny vietor, tornádo, extrémne zrážky, extrémny sneh, vonkajšia záplava, tvorba ľadu, búrka, zvýšenie hladiny podzemnej vody, extrémne sucho, extrémne vysoká teplota chladiacej vody alebo jej zamrzanie, iné riziká v dodávke chladiacej vody a vzduchu), seizmická udalosť alebo udalosť spôsobená ľudskou činnosťou v okolí jadrovej elektrárne. Medzi udalosti spôsobené ľudskou činnosťou môže patriť prasknutie priehrad na vodných tokoch v blízkosti jadrového zariadenia, únik a výbuch plynu, únik toxických, výbušných alebo inak nebezpečných látok v okolí jadrového zariadenia, napr. pri transporte po cestnej komunikácii alebo pri skladovaní takýchto látok vo vnútri areálu. Ďalej takouto udalosťou môže byť tlaková vlna vyvolaná výbuchom v okolí jadrového zariadenia, pád lietadla na jadrové zariadenia v dôsledku nehody, nehoda na inom jadrovom zariadení v lokalite s únikom rádioaktívnych alebo iných nebezpečných látok. Špecifickým typom udalostí s vonkajšou príčinou sú sabotáže a teroristický útok na jadrové zariadenia (vrátane úmyselného pádu lietadla).

Všetky typy možných mimoriadnych stavov musia byť v rámci licenčného procesu jadrového zariadenia vyhodnotené a musí byť preukázaná prijateľnosť ich následkov alebo praktická nemožnosť ich vzniku, pričom vyhodnotenie radiačných následkov má rozhodujúci význam. Preukázanie prijateľnosti musí byť založené na deterministickom základe, kedy je kvantifikovaný následok udalosti a preukázaná jeho prijateľnosť pre bezpečnosť jadrového zariadenia vrátane jeho prijateľnosti pre okolie. Pre extrémne nepravdepodobné udalosti (frekvencia výskytu je s vysokou mierou spoľahlivosti nižšia ako 1E-7/rok) je prípustné ich vyhodnotenie a ocenenie na pravdepodobnostnom základe. Posúdenie úrovne ochrany voči teroristickému útoku a sabotáži je súčasťou dokumentácie zabezpečenia fyzickej ochrany, ktorý schvaľuje ÚJD SR a podlieha zvláštnemu režimu (t.j. utajeniu).

Bezpečnostné systémy jadrového zariadenia musia byť odolné voči jednoduchej poruche a poruche so spoločnou príčinou. Odolnosť systémov sa zabezpečuje prostredníctvom redundantnosti a pre rôzne úrovne ochrany do hĺbky prostredníctvom a rôznorodosti (diverzity). Redundantnosť je zaistená prostredníctvom viacnásobného zálohovania bezpečnostných systémov plniacich rovnakú funkciu (pre jadrové bloky generácie II zvyčajne 2 až 3-násobná redundantnosť, pre bloky generácie III a III+ zvyčajne 3 až 4-násobná redundantnosť), fyzickým oddelením jednotlivých redundantných systémov a ich funkčnou nezávislosťou. Ďalšou možnosťou je použitie pasívnych bezpečnostných systémov. Rôznorodosť (diverzita) sa zabezpečuje tak, že základné bezpečnostné funkcie - odstavenie reaktora, odvod tepla z paliva, obmedzenie úniku rádioaktívnych látok mimo kontajneru pri poruche integrity primárneho okruhu, je zabezpečované funkčne odlišnými systémami vylučujúcimi možnosť vzniku poruchy so spoločnou príčinou, napr. použitím iného fyzikálneho princípu pre fungovanie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 92/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.IV.1.3. Charakteristika mimoriadnych stavov

E.IV.1.3.1 Definícia mimoriadnych stavov

Prijateľnosť následkov poruchy alebo havárie všeobecne závisí od frekvencie, s ktorou porucha alebo havária môže vzniknúť, pričom nesmú byť prekročené limitné hodnoty následkov stanovené národnými legislatívnymi predpismi a medzinárodnými požiadavkami. Všeobecne platí, že pre viac pravdepodobné typy mimoriadnych stavov sú kritéria maximálnych prípustných následkov stanovené prísnejšie než pre menej pravdepodobné mimoriadne stavy.


Pre mimoriadne stavy na jadrových zariadeniach sa v projektoch uplatňuje delenie na:

- Abnormálna prevádzka.
- Havarijný podmienky:
- projektové havárie (DBA),
- havárie v podmienkach rozšíreného projektu (DEC):
- havárie, počas ktorých je zabránené závažnému poškodeniu jadrového paliva (predovšetkým viacnásobnej poruchy),
- havárie so závažným poškodením jadrového paliva (ťažké havárie).
- Podmienky, pri ktorých by dochádzalo k skorým alebo k veľkým únikom rádioaktívnych látok do okolia musia byť prakticky vylúčené (prakticky vylúčené podmienky)

Abnormálna prevádzka je prevádzkový stav, odchyľujúci sa od normálnej prevádzky, ktorého výskyt sa predpokladá najmenej raz za životnosť jadrového zariadenia, pričom s ohľadom na zodpovedajúce projektové opatrenia nespôsobí významné poškodenie komponentov dôležitých pre jadrovú bezpečnosť ani nepovedie k havarijným podmienkam. Medzi typické prípady tejto kategórie patrí strata vonkajšieho zásobovania elektrickou energiou, poruchy v systéme riadenia reaktivity, krátkodobé otvorenie poistovacích ventilov parogenerátorov, prasknutie potrubia malých rozmerov (pomocné potrubie, potrubie meraní a odberov vzoriek) a pod. Abnormálna prevádzka vedie v najhoršom prípade k rýchlemu odstaveniu reaktora. Po ukončení režimu abnormálnej prevádzky a odstránení jeho príčin a následkov je elektrárne schopná návratu do normálnej prevádzky. Abnormálna prevádzka nesmie viesť k strate funkcie žiadnej z bariér (poškodeniu palivového systému, porušeniu pokrytia palivových elementov, porušeniu integrity primárneho okruhu alebo kontajneru). Abnormálna prevádzka nesmie ďalej viesť k strate funkcie bezpečnostných systémov a jej vplyv na okolie musí byť minimálny, charakterizovaný neprekročením základného limitu pre ožiarenie obyvateľov 1 mSv/rok pre žiadneho obyvateľa mimo elektrárne, bez uvažovania akýchkoľvek ochranných opatrení (nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením, a bezpečnostný návod ÚJD SR BNS I.11.1/2013).

Projektové havárie (DBA) sú poruchy a zlyhania, ku ktorým by za dobu prevádzky nemalo dôjsť, ale ktorých vznik nemožno po dobu prevádzky prakticky vylúčiť a preto projekt s ich výskytom priamo počíta. Medzi typické udalosti tejto kategórie patrí prasknutie veľkého potrubia - hlavné potrubie napájacej vody, pary, primárneho okruhu, prasknutie rúrky/rúrok v parogenerátore, mechanická porucha v systéme rýchleho odstavenia reaktora. Bezpečnostné systémy musia byť schopné s dostatočnou rezervou a spoľahlivosťou zabezpečiť ochranu bariér a obmedzenie následkov projektových havárií pre okolie na prijateľnú hranicu. Za prijateľnú hranicu je považované nedosiahnutie smerných hodnôt pre zásahové úrovne na vykonanie neodkladných a následných ochranných opatrení podľa nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z. z. pre žiadnu trvalo obývanú oblasť v okolí elektrárne, s výnimkou dočasnej a lokálne obmedzenej regulácie konzumácie lokálne produkovaných potravín a veľmi malý limitovaný ekonomický dopad.

Havárie v podmienkach rozšíreného projektu (DEC) sú také havárie, ktoré nie sú uvažované v rámci projektových havárií, sú závažnejšie ako projektové havárie, ale pre ich zvládanie sú v projekte použité špecifické systémy, takže ich rádiologické dôsledky sú limitované z hľadiska zasiahnutého územia a času potrebného na vykonávanie vonkajších ochranných opatrení. Jedná sa o havárie obvykle vyvolané kombináciou viacnásobných nezávislých porúch alebo porúch so spoločnou príčinou, u ktorých sa predpokladá veľmi nízka pravdepodobnosť vzniku, obvykle menej ako 1E-6/rok (teda menej ako 1x za 1 000 000 rokov).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 93/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Podmienky rozšíreného projektu sa delia na:

- Havárie, počas ktorých je zabránené závažnému poškodeniu jadrového paliva,
- Havárie so závažným poškodením jadrového paliva obvykle tavením paliva (ťažké havárie).

Medzi príklady viacnásobných porúch ako súčasť podmienok rozšíreného projektu (DEC) patria napr. abnormálne stavy so zlyhaním systému rýchleho odstavenia reaktora (ATWS), strata všetkých zdrojov elektrického napájania (Station Blackout), úplný výpadok všetkých systémov dodávky napájacej vody do parogenerátorov, netesnosť primárneho okruhu s čiastočnou poruchou systému havarijného chladenia, prasknutie rúrky/rúrok parogenerátorov kombinované so stratou integrity sekundárneho okruhu, strata chladenia bazénu skladovania vyhoreného paliva, viacnásobné poruchy v systémoch chladiacej vody, technickej vody dôležitej, odvodu tepla do okolia, viacnásobné udalosti sa spoločnou príčinou vnútorného alebo vonkajšieho pôvodu.

Pre havárie v podmienkach rozšíreného projektu (DEC), počas ktorých je zabránené závažnému poškodeniu jadrového paliva, platia rovnaké alebo podobné kritériá radiačných následkov ako pre projektové havárie.

Pre ťažké havárie, spojené s tavením paliva, sa pre reaktory generácie III a III+ požaduje zachovanie funkčnosti kontajnementu, praktické vylúčenie možnosti veľkých alebo skorých únikov rádionuklidov z kontajnementu, vylúčenie nutnosti trvalého premiestnenia obyvateľstva žijúceho kdekoľvek v okolí elektrárne a vylúčenie nutnosti zavádzať neodkladné opatrenia typu ukrytie, jódová profylaxia a evakuácia mimo najbližšieho okolia elektrárne, alebo ak sú opatrenia v najbližšom okolí elektrárne nevyhnutné, musí byť k dispozícii dostatok času na prijímanie uvedených opatrení. Ďalej sa pre ťažké havárie požaduje obmedzenie takých ekonomických dopadov, ktoré by znamenali ohrozenie voľného obchodu s potravinami a konzumácie potravín na veľkom území po dlhú dobu.


Prakticky vylúčené podmienky sú také podmienky, ktorých výskyt je preukázateľne fyzikálne nemožný alebo ktorých vznik je s vysokým stupňom vierohodnosti extrémne nepravdepodobný. Jedná sa o sekvencie ťažkých havárií s tavením aktívnej zóny alebo ťažkým poškodením skladovaného vyhoreného paliva mimo kontajnement, ktoré by mohli viesť k skorým alebo veľkým únikom rádioaktívnych látok do okolia. Sumárna pravdepodobnosť vzniku veľkého alebo včasného úniku rádioaktívnych látok do okolia elektrárne musí byť s rezervou a spoľahlivo nižšia ako 1E-6/rok. Pre možnosť zmierňovanie následkov havárií, presahujúcich svojimi následkami podmienky rozšíreného projektu (DEC), bude projekt NJZ obsahovať také technické a organizačné prostriedky, ktoré potrebuje prevádzkovateľ, aby mohol splniť všetky svoje povinnosti dané atómovým zákonom pre prípad vzniku radiačnej havárie. Zavedenie príslušných ochranných opatrení bude vychádzať z úrovni a kritérií stanovených legislatívnymi predpismi SR, EÚ a odporúčaniami IAEA a ICRP.

E.IV.1.3.2 Definícia skupín iniciačných udalostí pre projekt NJZ

Projekt bude zahŕňať analýzy odozvy jadrového zariadenia na všetky typy porúch a zlyhaní, ktoré sa pri prevádzke NJZ môžu vyskytnúť a ich vybrané kombinácie. Všetky iniciačné udalosti v projekte NJZ budú zoskupené do skupín podľa kategórií definovaných vyššie ((abnormálna prevádzka, projektové havárie (DBA), havárie v podmienkach rozšíreného projektu (DEC)), predovšetkým podľa frekvencie ich výskytu. Rozdelenie iniciačných udalostí v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011 Z. z. o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť a bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.11.1 a odporúčaniami Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants, No. SSG-2, 2009) bude vykonané do nasledovných skupín:

1. Iniciačné udalosti pre výkonové prevádzkové režimy:

- a) zvýšenie odvodu tepla z primárneho okruhu sekundárnym okruhom,
- b) zníženie odvodu tepla z primárneho okruhu sekundárnym okruhom,
- c) zníženie prietoku primárneho chladiva cez reaktor,
- d) poruchy reaktivity a zmeny rozloženia výkonu,
- e) zvýšenie množstva chladiva v primárnom okruhu,
- f) strata primárneho chladiva,
- g) úniky rádioaktivity zo systémov alebo komponentov,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 94/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- h) termicko-hydraulická odozva ochrannnej obálky jadrového reaktora na projektové havárie,
- i) tlakovo-teplotné šoky,
- j) zaťaženie vnútorných častí reaktora počas udalosti s únikom primárneho chladiva (LOCA).

2. Iniciačné udalosti pre nevýkonové prevádzkové režimy:

- a) udalosti s riadením reaktivity,
- b) strata chladiva z primárneho okruhu,
- c) strata odvodu zostatkového tepla následkom degradácie cirkulácie primárneho chladiva,
- d) strata odvodu zostatkového tepla následkom porúch zariadení (napríklad uzavretie hlavnej uzatváracej armatúry, strata prietoku cez technologický kondenzátor, strata technickej vody dôležitej, strata elektrického napájania a ďalšie),
- e) zvýšenie množstva chladiva v primárnom okruhu,
- f) udalosti s chladením bazénu skladovania vyhoreného paliva,
- g) poškodenie bazénu skladovania vyhoreného paliva počas výmeny jadrového paliva.

3. Iniciačné udalosti v kategórii havárie v podmienkach rozšíreného projektu (DEC):

- a) očakávané udalosti so zlyhaním automatickej ochrany reaktora,
- b) ďalšie havárie v podmienkach rozšíreného projektu (podľa BNS I.11.1).

E.IV.1.4. Charakteristiky environmentálneho rizika havárií


Riziko súvisiace s možnými dôsledkami radiačnej havárie (t.j. udalosti, ktorá má za následok významné uvoľnenie rádioaktívnych látok do životného prostredia) možno hodnotiť podľa rozsahu opatrení, ktoré by boli potrebné na ochranu ohrozeného obyvateľstva, a podľa úrovne kontaminácie zasiahnutého životného prostredia.

Potenciálna závažnosť rádiologických následkov havárie súvisí s inventárom štiepných produktov v reaktore a s rozsahom poškodenia bariér brániacich úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia. Štiepne produkty a iné rádioaktívne látky sa nachádzajú v primárnom chladive, pod povlakmi palivových článkov a predovšetkým v samotnej palivovej štruktúre aktívnej zóny jadrového reaktora. Celková aktivita štiepných produktov pri prevádzke reaktora na výkone závisí predovšetkým na zložení paliva, množstve paliva v zóne a na jeho vyhorení v čase havárie. V chladive a pod povlakom palivových článkov sa zo štiepných produktov nachádzajú vo významnom množstve len izotopy vzácnych plynov, jódu a cézia, ale ich aktivita v chladive je rádovo stotisíckrát nižšia ako v palive. Ostatné relevantné izotopy, napr. Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba atď., sa v chladive nachádzajú v nevýznamných množstvách. Rádioaktivita izotopov v plynovej medzere pod povlakom predstavuje zlomky percent inventáru aktivity paliva. Závažnosť rádiologických následkov havárií sa preto zásadne líši podľa toho, či došlo len k strate integrity chladiaceho okruhu reaktora, alebo aj k poškodeniu povlakov palivových článkov (plynová netesnosť), alebo dokonca k taveniu paliva.

Po úniku rádioaktívnych látok z jadrového zariadenia by obyvateľstvo mohlo byť ohrozené prechádzajúcim oblakom rádioaktívnych plynov a aerosólov. Oblak je potenciálnym zdrojom ako vonkajšieho, tak aj vnútorného ožiarovania, ku ktorému by mohlo dochádzať vdychovaním rádioaktívnych látok. Počas prechodu oblaku by dochádzalo k postupnému vypadávaní rádioaktívnych aerosólov a ku kontaminácii terénu. Táto kontaminácia by aj po rozplynutí oblaku mohla spôsobovať vonkajšie ožiarovanie z tzv. depozitu, aj vnútorné ožiarovanie pri vdychnutí kontaminovaného prachu.

Pretože najväčší podiel na úväzku efektívnej dávky majú rádioizotopy vzácnych plynov, najmä xenónu, jódu a cézia, sú pre posúdenie naliehavosti neodkladných opatrení dôležité najmä informácie o potenciálnych únikoch týchto rádioizotopov. Kontaminácia terénu môže predstavovať dlhodobé poškodenie životného prostredia postihujúce v rôznej miere všetku flóru a faunu. Z hľadiska zdravotného rizika pre obyvateľstvo je potom významný transport aktivity v potravinových reťazcoch, v dôsledku ktorého môže dochádzať k vnútornému ožiarovaniu prijatím potravy (ingesciou), predovšetkým konzumáciou kontaminovaných poľnohospodárskych produktov.

Prípustné rádiologické následky havárií sú v národnej legislatíve Slovenskej republiky a v bezpečnostných požiadavkách IAEA, WENRA a EUR na nové jadrové zdroje obmedzené tak, že únik rádioaktívnych látok pri projektových haváriách nesmie vyžadovať žiadne ochranné opatrenia mimo jadrové zariadenia a dokonca ani pri ťažkých haváriách nesmie únik rádioaktivity spôsobiť ani významné ožiarovanie či zdravotné poškodenie obyvateľov v bezprostrednej blízkosti jadrovej elektrárne, ani viesť k zavádzaniu dlhodobých a veľkoplošných obmedzení v regulácii potravinových reťazcov, vo využívaní pôdy alebo vodných plôch. Tým je environmentálne riziko havárií limitované na akceptovateľnú úroveň.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 95/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.IV.1.5. Metodika hodnotenia rádiologických dopadov havárií v procese EIA

E.IV.1.5.1 Všeobecné údaje

Preukázanie prijateľnosti následkov možných porúch a havárií (a taktiež ich príčin a vývoja) bude vecou nadväzujúceho licenčného procesu pre vybraný projekt NJZ, vedeného podľa atómového zákona. V tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice je demonštrovaný vplyv na okolie a obyvateľstvo pre reprezentatívne obalové prípady projektovej havárie a ťažkej havárie s tavením paliva, a to konzervatívnym spôsobom z hľadiska zdrojového člena (veľkosti úniku rádioaktívnych látok do okolia) i ostatných predpokladov (napr. meteorologických podmienok, predpokladov o zdrojoch pre konzumáciu potravín a vody, zvyklostiach a správaní obyvateľov). Pre ťažké havárie s tavením paliva sa predpokladá zachovanie integrity kontajnementu ako základnej projektovej charakteristiky reaktorov generácie III resp. III+ pre túto kategóriu havárií.

Zdrojový člen pre havárie

Základné údaje

Termínom zdrojový člen rozumieme množstvo, izotopové zloženie a časovú distribúciu rádioaktívnych látok uvoľnených pri havárii z kontajnementu alebo inej časti elektrárne do životného prostredia. Zdrojový člen významne determinuje možné rádiologické dôsledky havárie jadrovej elektrárne. Okrem zdrojového člena majú na následky prípadnej havárie vplyv aj nasledujúce hlavné faktory: aktuálne meteorologické podmienky, ročné obdobie a demografia v okolí elektrárne. Každý analyzovaný scenár radiačnej havárie sa vyznačuje špecifickým zdrojovým členom, ktorého parametre sú dané mierou poškodenia určitého technologického systému, inventárom rádioaktívnych látok nachádzajúcich sa v systéme a stavom jednotlivých bariér.


Pre analýzy environmentálneho rizika havárií sa v procese EIA uplatnil konzervatívny obáľkový prístup pri stanovení zdrojového člena. Zdrojový člen je stanovený tak, aby rádiologické následky zodpovedajúce tomuto zdrojovému členu boli s dostatočnou rezervou horšie, než k akým, s uvažovaním miery neistôt, povedú výsledky budúcich bezpečnostných rozborov pre vybraný projekt. Odhad rádiologických dôsledkov na účely hodnotenia vplyvu na životné prostredie môže byť preto všeobecnejší s tým, že je vykonaný s dostatočnou rezervou a že podrobné hodnotenie bude pre konkrétne projektové riešenie vykonané v Predbežnej a Predprevádzkovej bezpečnostnej správe nového jadrového zdroja.

Výber reprezentatívnych skupín udalostí

Základné možnosti úniku rádioaktívnych látok do okolia pri projektovej havárii je možné zhrnúť nasledovne:

- Zdrojom rádioaktívnych látok je chladiaci systém reaktora a uvoľňovanie rádioaktívnych látok prebieha do kontajnementu (napr. havárie s riadením reaktivity, havárie s významným znížením prietoku primárneho chladiča, otvorenie poistných ventilov kompenzátora objemu, roztrhnutia potrubí pripojených k primárnemu okruhu vo vnútri kontajnementu, roztrhnutia potrubí sekundárneho okruhu vo vnútri kontajnementu). Rádioaktívne látky sa dostávajú do okolia buď cez netesnosti kontajnementu (v prípade dvojitého kontajnementu existuje určitý obtok sekundárneho kontajnementu) alebo ventilačným systémom medzipriestoru dvojitého kontajnementu prípadne obostavby primárneho kontajnementu.
- Zdrojom rádioaktívnych látok je chladiaci systém reaktora s uvoľňovaním rádioaktívnych látok mimo kontajnementu napr. roztrhnutia potrubia pre čistenie primárneho chladiča mimo kontajnementu, roztrhnutia potrubia sekundárneho okruhu mimo kontajnementu alebo otvorenie poistných alebo prepúšťacích zariadení pary sekundárneho okruhu, alebo porušenie tlakovej hranice medzi primárnym a sekundárnym okruhom pri roztrhnutí rúrky alebo poškodení kolektora parogenerátora.
- Zdroj rádioaktívnych látok je mimo chladiaceho systému reaktora. Typickými zdrojmi v tejto skupine havárií sú bazény vyhorelého jadrového paliva, systémy nakladania s rádioaktívnymi odpadmi, alebo vyhoreté palivové články, ktoré môžu byť poškodené pri manipuláciách s jadrovým palivom. Vo väčšine prípadov sú všetky tieto zdroje umiestnené mimo kontajnementu (v budove paliva) a typickou cestou pre uvoľňovanie rádioaktívnych látok do okolia je ventilačný systém a ventilačný komín elektrárne.

Z hodnotenia dostupnej bezpečnostnej dokumentácie potenciálne použiteľných tlakovodných reaktorov vyplýva, že najzávažnejšími haváriami z hľadiska rádiologických následkov sú:

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 96/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- úplné roztrhnutie hlavného cirkulačného potrubia v kontajnermente;
- roztrhnutie potrubia čistenia primárneho chladiva mimo kontajnermentu, s výtokom primárneho chladiva do okolia;
- roztrhnutie rúrky parogenerátora, prípadne poškodenie primárneho kolektora parogenerátora (uvažované ako projektová havária pre reaktory VVER) s uvoľňovaním primárneho chladiva do okolia cez poistné alebo prepúšťacie zariadenia sekundárneho okruhu;
- poškodenie palivového súboru (alebo súborov) pri manipuláciách s vyhoretým jadrovým palivom⁹.

Na základe kvalitatívneho porovnania uvedených havárií bolo určenie obálkového zdrojového člena urobené samostatne: pre projektové havárie iniciované v chladiacom systéme reaktora a samostatne pre havárie iniciované mimo chladiaceho systému reaktora.

Zdrojom rádioaktívnych látok, ktoré sa v prípade havárií vznikajúcich v chladiacom okruhu reaktora môžu dostať do okolia, je aktivita obsiahnutá v chladive primárneho okruhu a aktivita akumulovaná v palive aktívnej zóny. Aktivita chladiva primárneho okruhu je tvorená súčtom aktivít korózných produktov v chladive, aktivity trícia, aktivity vlastného chladiva a prímies v chladive a je závislá predovšetkým na stupni prevádzkových netesností palivových článkov. Aktivita akumulovaná v palive aktívnej zóny je závislá predovšetkým na výkone reaktora, množstve a obohatení paliva a najmä na jeho vyhorení. Ak povlaky palivových článkov stratia pri havárii tesnosť, dochádza k uvoľňovaniu štiepných produktov z medzery medzi palivom a povlakmi palivových článkov. Z medzery sú v takom prípade uvoľňované plynné štiepne produkty, najmä vzácne plyny, jód a v malom množstve aj cézium.

Ak dôjde pri narušení chladenia aktívnej zóny k ohrevu paliva až na teplotu tavenia, štiepne produkty nie sú ďalej viazané v palive a unikajú. Začína stav, ktorý je charakterizovaný ako ťažká havária. Z požiadavky praktického eliminovania veľkých únikov vyplýva, že ťažkú haváriu je potrebné predpokladať ako haváriu lokalizovanú v kontajnermente, ktorá je spojená s haváriou so stratou primárneho chladiva a s následným zlyhaním havarijného chladenia aktívnej zóny. Po počiatocnom úniku štiepných produktov spod povlakov palivových článkov uvoľňovanie pokračuje z roztaveného paliva najskôr v skorej fáze havárie, ktorá sa realizuje vo vnútri reaktorovej nádoby, po prípadnom zlyhaní reaktorovej nádoby po jej pretavení roztavenou aktívnou zónou v neskej fáze havárie nastáva ďalšia fáza, ktorá prebieha mimo reaktorovej nádoby. V tejto fáze dochádza k uvoľňovaniu významného množstva prchavých produktov a menšieho množstva menej prchavých produktov, ktoré sa neuvoľnili v predchozej fáze. Veľká časť štiepných produktov (asi 90 %), okrem telúru a ruténia, sa do atmosféry kontajnermentu uvoľní už v priebehu prvých dvoch hodín po začiatku tavenia paliva. Uvoľňovanie telúru a ruténia trvá okolo 5 - 6 hodín. Uvoľňovanie štiepných produktov počas tejto fázy končí, keď sa podarí trosky aktívnej zóny ochladiť do takej miery, kedy k uvoľňovaniu významného množstva štiepných produktov už nebude dochádzať. V záverečnej fáze ťažkej havárie sa potom v menšom množstve uvoľňujú vplyvom zvyškového tepla prchavé rádioizotopy, usadené na komponentoch reaktora.

Určenie obálkového zdrojového člena pre ťažkú haváriu bolo urobené na základe vyššie uvedeného popisu rozvoja ťažkej havárie.


Kvantitatívne stanovenie zdrojového člena pre havárie

Zdrojový člen pre projektové havárie iniciované v chladiacom systéme reaktora

Ako hlavný zdroj pre stanovenie zdrojového člena pre projektové havárie iniciované v chladiacom systéme reaktora boli použité bezpečnostné požiadavky EUR. Bezpečnostné požiadavky EUR bez ohľadu na druh a spôsob zvládnutia projektových havárií limitujú uvoľnenie rádioaktívnych látok do okolia prostredníctvom dvoch kritérií:

- limitovaním krátkodobých radiačných účinkov obmedzovaním efektívnej dávky, splnenie kritéria sa overuje lineárnou kombináciou únikov troch referenčných rádioizotopov: Xe-133, I-131 a Cs-137 a
- limitovaním ekonomických dopadov havárie, ktoré sa zabezpečuje obmedzením celkového úniku izotopov I-131 a Cs-137.

⁹ Pri ostatných projektových haváriách v bazénoch vyhoretého jadrového paliva k poškodeniu paliva nedochádza a následky havárií v systémoch zaobchádzania s rádioaktívnymi odpadmi sú v porovnaní s haváriami pri manipulácii s vyhoretým palivom malé.

| | | | | |
|---|--|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 97/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

V prípade prízemných únikov t.j. úniku z kontajneru, sa požaduje, aby únik I-131 do okolia neprekročil 10 TBq a únik Cs-137 neprekročil 1,5 TBq. Z analýzy požiadaviek EUR je možno odvodiť, že požiadavka na obmedzenie ekonomických dopadov je v prípade projektových havárií prísnejšia, ako požiadavka na obmedzenie efektívnych dávok. Pri dodržaní medzných hodnôt pre obmedzené ekonomické dopady bude vždy splnené aj kritérium pre obmedzenie efektívnych dávok.

Pre stanovenie množstva Xe-133 bol použitý predpoklad, že do kontajneru sa môže uvoľniť maximálne všetok Xe-133 obsiahnutý v primárnom chladiči a súčasne všetok Xe-133, ktorý sa môže uvoľniť z plynovej medzery z maximálneho počtu (podľa EUR do 10 %) palivových elementov, ktoré môžu byť pri projektovej havárii poškodené. Pri vzniku havárie s výtokom primárneho chladiča priamo do okolia (by-pass kontajneru) sa môže do okolia uvoľniť maximálne všetok Xe-133 obsiahnutý v primárnom chladiči.

Pre únik cez netesnosť kontajneru sa predpokladá maximálna prípustná netesnosť podľa EUR 0,5 % objemu kontajneru pri plnom tlaku za 24 hodín. Pre stanovenie množstva Xe-133 uvoľneného do okolia sa predpokladal únik cez netesnosť kontajneru po dobu 7 dní. S využitím uvedených predpokladov je možné ohraničiť celkovú aktivitu potenciálne uvoľneného Xe-133 do okolia hodnotou 5000 TBq.

Pri projektových haváriách daného typu v najvyššobecnnejšom prípade dochádza k úniku rádioaktívnych látok do okolia tromi cestami: netesnosťami kontajneru vrátane obtoku kontajneru (prízemný únik) v kombinácii s ventiláciou medzipriestoru dvojitého kontajneru alebo obostavby primárneho kontajneru (výškový únik, cez filtre) alebo cez poistné prípadne cez prepúšťacie zariadenia sekundárneho okruhu (prízemný únik). Vo všetkých prípadoch je podiel výškového úniku v porovnaní s ostatnými zložkami zanedbateľný, preto je treba konzervatívne uvažovať, že celý únik sa realizuje ako prízemný.


Doba trvania úniku silne závisí na použitých technologických riešeniach (napr. na činnosti sprchového alebo ventilačného systému kontajneru) alebo na dobe potrebnej na izoláciu úniku z primárneho do sekundárneho okruhu a na dochladenie bloku cez prepúšťacie stanice do atmosféry. Uvažovanie doby trvania úniku 2 hodiny pre výpočet rádiologických následkov je dostatočne konzervatívnym predpokladom. Pritom platí že za túto dobu sa do okolia uvoľní celý zdrojový člen. Nejednoznačnosť únikových trás pre rádioaktívne látky má dopady aj pre stanovenie podielov rôznych foriem jódu v únikoch. Konzervatívne je treba uvažovať ako prevažujúcu formu elementárny jód (až 100 %), ktorý má najvyššiu rýchlosť depozície.

Zloženie aktivít ďalších rádioizotopov zo skupín príslušných referenčných izotopov, bolo stanovené na základe pomeru v akom sa príslušné izotopy nachádzajú v inventári aktívnej zóny k referenčným izotopom.

Výsledný zdrojový člen pre projektovú haváriu iniciovanú v chladiacom systéme reaktora je v prehľadnej forme uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.IV.1: Konzervatívny zdrojový člen pre projektové havárie iniciované v chladiacom systéme reaktora

| Skupina | 1 | | 2 | | 3 | | 4-9 | |
|--|-------------------------|------|-------|----|--------|------|--|---|
| Referenčný izotop | Xe-133 | | I-131 | | Cs-137 | | Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre referenčný izotop [TBq] | 5 000 | | 10 | | 1,5 | | 0 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre ostatné izotopy zo skupiny [TBq] | Kr-85 | 30 | I-132 | 15 | Cs-134 | 3 | --- | 0 |
| | Kr-85m | 750 | I-133 | 21 | Cs-136 | 0,75 | | |
| | Kr-87 | 1500 | I-134 | 23 | | | | |
| | Kr-88 | 2000 | I-135 | 20 | | | | |
| | Xe-131m | 30 | | | | | | |
| | Xe-133m | 150 | | | | | | |
| | Xe-135 | 1500 | | | | | | |
| | Xe-135m | 1100 | | | | | | |
| | Xe-138 | 4500 | | | | | | |
| Formy jódu: | 100 % elementárny jód | | | | | | | |
| Doba trvania a druh úniku: | 2 hodiny, prízemný únik | | | | | | | |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 98/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zdrojový člen pre projektové havárie iniciované mimo chladiaceho systému reaktora

Cieľom v tomto prípade bolo nájsť a kvantifikovať konzervatívny reprezentatívny prípad havárie s výškovým únikom, teda únikom, kedy sa rádionuklidy uvoľňujú do životného prostredia cez ventilačný komín.

Ako potenciálny významný zdroj výškových únikov teda prichádzajú do úvahy len havárie pri manipuláciách s palivom. V tejto skupine havárií sú uvažované dva typy havárií:

- pád jedného palivového súboru s vyhoreným jadrovým palivom do bazénu vyhoreného jadrového paliva buď v kontajneri alebo v budove skladovania vyhoreného paliva (pomocných prevádzok).
- pád kontajneru s vyhoreným jadrovým palivom; pre túto haváriu dostupné bezpečnostné správy konštatujú, že konštrukciu kontajneru je vylúčené jeho poškodenie pri páde a havária nemá žiadne rádiologické následky.

Jedinou relevantnou udalosťou s potenciálne veľkými výškovými únikami je pád palivového súboru do bazénu vyhoreného jadrového paliva na mrežu skladovaného vyhoreného paliva a jeho poškodenie.

Dôležitou skutočnosťou je, že k manipuláciám s palivom a teda aj k pádu palivového súboru dochádza v dostatočnej hĺbke pod vodnou hladinou. Dostatočná hĺbka vody zabezpečí zachytenie prakticky všetkých aerosólov, takže nad hladinu v bazéne vyhoreného paliva sa dostávajú len vzácne plyny a plyné izotopy jódu (elementárny a organický jód).

Základné parametre zdrojového člena pre projektové havárie iniciované mimo chladiaci systém reaktora sú v prehľadnej forme uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.IV.2: Konzervatívny zdrojový člen pre projektové havárie iniciované mimo chladiaceho systému reaktora


| Skupina | 1 | | 2 | | 3 - 9 | |
|--|--------------------------------------|------|-------|-----|--|---|
| Referenčný izotop | Xe-133 | | I-131 | | Cs-137 Te-131m Sr-90 Ru-103 La-140 Ce-141 Ba-140 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre referenčný izotop [TBq] | 10 000 | | 1 | | 0 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre ostatné izotopy zo skupiny [TBq] | Kr-85 | 60 | I-132 | 1,5 | --- | 0 |
| | Kr-85m | 1500 | I-133 | 2,1 | | |
| | Kr-87 | 3000 | I-134 | 2,3 | | |
| | Kr-88 | 4000 | I-135 | 2 | | |
| | Xe-131m | 60 | | | | |
| | Xe-133m | 300 | | | | |
| | Xe-135 | 3000 | | | | |
| | Xe-135m | 2200 | | | | |
| | Xe-138 | 9000 | | | | |
| Formy jódu: | 50 % elementárny, 50 % organický jód | | | | | |
| Doba trvania a druh úniku: | 2 hodiny, výškový únik | | | | | |

Zdrojový člen pre ťažkú haváriu

Stanovenie zdrojového člena pre ťažké havárie vychádzalo z predpokladu, že bude zachovaná integrita kontajneru aj pri ťažkej havárii a že frakcie štiepných produktov uvoľnených pri ťažkej havárii do kontajneru budú zodpovedať odporúčaniam dokumentu US NRC NUREG-1465 (Accident Source Terms for Light-Water Nuclear Power Plants, 1996). V súlade s požiadavkami EUR musia byť ťažké havárie mimo kontajneru prakticky eliminované.

Pri určení obálkového zdrojového člena pre ťažké havárie bola za základ použitá medzná hodnota úniku Cs-137 do okolia 30 TBq podľa bezpečnostných požiadaviek EUR. Táto maximálna prípustná hodnota má zabezpečiť obmedzenie ekonomických dopadov ťažkej havárie. Izotop Cs-137 bol vybraný z dôvodu jeho dominantného významu pre dlhodobú kontamináciu okolia ako aj jeho príspevku k zdravotným následkom.

Ostatné izotopy vo forme aerosólov (t.j. všetky rádioaktívne štiepne produkty okrem vzácnych plynov a plyných izotopov jódu) sa potom uvoľnia do okolia priamo úmerne tejto hodnote a to v rovnakom pomere, ako sú tieto izotopy uvoľnené

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 99/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

do atmosféry kontajneru. Porovnaním s detailnejšími výpočtami priebehu havárie pre konkrétne projekty bolo overené, že tento predpoklad je s vyhovujúcou presnosťou splnený.

Pre vzácne plyny a plynné formy jódu bola uvoľnená aktivita počítaná ako 0,5 % objemovej aktivity v kontajneru za deň. Celková uvoľnená aktivita za celú dobu trvania úniku bola konzervatívne stanovená ako 7-násobok aktivity uvoľnenej v priebehu prvého dňa.

Zdrojový člen by mal byť konzervatívne predpokladaný ako prízemný, čo zodpovedá predpokladaným únikovým trasám pri ťažkej havárii - cez netesnosti kontajneru.

V celkovom zdrojovom člene do okolia boli k referenčným izotopom doplnené ďalšie rádioizotopy patriace do rovnakej skupiny, pričom ich zastúpenie v zdrojovom člene bolo stanovené v rovnakom pomere voči referenčnému izotopu, v akom sa nachádzajú v inventári štiepných produktov v aktívnej zóne reaktora.

Pri výpočte dávok s využitím navrhovaného zdrojového člena sa odporúča uvažovať uvoľňovanie jednotlivých rádioizotopov v závislosti na čase lineárne v časovom intervale 0 až 24 hodín po vzniku havárie, čo je konzervatívnym predpokladom v porovnaní s uvažovanou dobou trvania úniku 7 dní pri návrhu zdrojového člena. V dostupných podrobných výpočtoch referenčných typov reaktorov bol únik všetkých rádioizotopov okrem vzácnych plynov a plynného jódu ukončený v oveľa kratšom čase.

Základné parametre zdrojového člena pre ťažkú haváriu sú v prehľadnej forme uvedené v nasledujúcej tabuľke.


Tab.E.IV.3: Konzervatívny zdrojový člen pre ťažké havárie

| Skupina | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
|--|--|---------|--------|------|--------|----|---------|-----|
| Referenčný izotop | Xe-133 | | I-131 | | Cs-137 | | Te-131m | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre referenčný izotop [TBq] | 350 000 | | 1000 | | 30 | | 20 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre ostatné izotopy zo skupiny [TBq] | Kr-85 | 2,1E+03 | I-132 | 1500 | Cs-134 | 60 | Te-129m | 8 |
| | Kr-85m | 5,3E+04 | I-133 | 2100 | Cs-136 | 15 | Te-132 | 200 |
| | Kr-87 | 1,1E+05 | I-134 | 2300 | | | Sb-127 | 16 |
| | Kr-88 | 1,4E+05 | I-135 | 2000 | | | Sb-129 | 46 |
| | Xe-131m | 2,1E+03 | | | | | | |
| | Xe-133m | 1,1E+04 | | | | | | |
| | Xe-135 | 1,1E+05 | | | | | | |
| | Xe-135m | 7,7E+04 | | | | | | |
| | Xe-138 | 3,2E+05 | | | | | | |
| Skupina | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| Referenčný izotop | Sr-90 | | Ru-103 | | La-140 | | Ce-141 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre referenčný izotop [TBq] | 5 | | 3 | | 5 | | 4 | |
| Uvoľnená aktivita do okolia pre ostatné izotopy zo skupiny [TBq] | Sr-89 | 60 | Mo-99 | 4 | Y-91 | 4 | Ce-144 | 3 |
| | Sr-91 | 75 | | | | | Np-239 | 48 |
| Formy jódu: | 25 % aerosólový, 30 % elementárny a 45 % organický jód | | | | | | | |
| Doba trvania a druh úniku: | 24hodín, prízemný únik | | | | | | | |

Navrhnutý zdrojový člen pre referenčné rádioizotopy nadhodnocuje efektívne dávky vo vzdialenosti 800 m od reaktora približne 1,8-násobne v porovnaní s aplikáciou lineárnej kombinácie podľa EUR pre prvý bezpečnostný cieľ, takže budúce upresnené hodnotenie rádiologických následkov pre konkrétny blok by malo byť v porovnaní so zdrojovým členom pre EIA vždy priaznivejšie.

Overenie konzervatívnosti takto určeného zdrojového člena a kvantitatívne zhodnotenie rezerv bolo urobené porovnaním s únikmi uvedenými v dostupných bezpečnostných správach nových jadrových zdrojov pre referenčné izotopy.

Z porovnania referenčného zdrojového člena pre NJZ so špecifickými zdrojovými členmi určenými podrobným výpočtom vyplýva, že referenčný zdrojový člen s dostatočnou rezervou nadhodnocuje všetky špecifické bloky.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 100/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.IV.1.5.2 Metodika výpočtu rádiologických následkov havárií

Metodika výpočtu rádiologických následkov projektových havárií

Analýzy radiačných následkov boli vykonané pre dva definované reprezentatívne zdrojové členy nasledujúcich projektových havárií:

- zdrojový člen pre projektovú haváriu, iniciovanú v chladiacom systéme reaktora (prízemný únik cez netesnosť neporušenej ochrannéj obálky reaktora - kontajneru) a
- zdrojový člen pre projektovú haváriu, iniciovanú mimo chladiaceho systému reaktora (výškový únik cez ventilačný komín pri havárii spôsobenej pádom jedného palivového súboru do bazénu skladovania vyhoretého paliva počas výmeny paliva).

Potenciálnym zdrojom úniku rádionuklidov do okolia elektrárne je ich inventár v chladiacej primárnej okruhu, tiež ich inventár vo voľných objemoch pod pokrytím palivových prútikov, pre tie prútiky u ktorých sa predpokladá porušenie počas havárie. Na stupnici INES sú klasifikované stupňom 2 resp. 3 (nehoda resp. vážna nehoda).

Ocenenie radiačných následkov dvoch reprezentatívnych typov projektových havárií bolo vykonané konzervatívnymi výpočtovými programami RTARC verzia 6.1 a RDEBO verzia 1.

Program RTARC 6.1 je akceptovaný ÚJD SR pre hodnotenie rádiologických následkov projektových havárií v rámci vypracovávaní príslušných kapitol Predprevádzkových bezpečnostných správ pre reaktorové bloky prevádzkované, resp. budované (Mochovce, 3 a 4. blok) v SR.

Uvažované sú nasledujúce cesty expozície:

- vonkajšie ožiarenie z prechádzajúceho rádioaktívneho oblaku,
- vonkajšie ožiarenie z rádionuklidov deponovaných na povrchu zeme,
- vnútorné ožiarenie z inhalácie, ktoré zahŕňa inhaláciu rádionuklidov z prechádzajúceho oblaku a inhaláciu rádionuklidov resuspendovaných z povrchu zeme.

Pre výpočet príspevku k IED z vnútorného ožiarenia od príjmu kontaminovaných potravín je použitý modulárny výpočtový program RDEBO verzia 1, ktorý je akceptovaný ÚJD SR a je tiež štandardizovaný SÚJB ČR pre vykonávanie analýz radiačných následkov.


Príspevok od ročného príjmu kontaminovaných potravín k celoživotnej efektívnej IED (t.j. hodnota úväzku efektívnej IED) je programom RDEBO analyzovaný pre všetky vekové skupiny, pričom sa konzervatívne uvažuje, že 100 % potravín, konzumovaných obyvateľstvom, je kontaminovaných. Pri hodnotení prihraničných dopadov (ČR, Rakúsko, Maďarsko) je uvažovaný konzervatívny odhad konzumácie všetkej potravy výhradne z lokálnych zdrojov. Pre stanovenie úväzku efektívnej dávky od ingescie do vzdialenosti 40 km je použitý slovenský spotrebný koš a pre väčšie vzdialenosti rakúsky spotrebný koš (ročná spotreba potravín pre Rakúsko a rakúsky spotrebný koš boli vybrané ako reprezentatívne aj pre ostatné susediace štáty).

Metodika výpočtu rádiologických následkov ťažkých havárií

Ocenenie radiačných následkov ťažkej havárie s použitím reprezentatívneho (obálkového) zdrojového člena sú vykonané realistickým spôsobom (best estimate) s použitím pravdepodobnostného programového systému COSYMA, ktorý je akceptovaný ÚJD SR pre hodnotenie radiačných následkov ťažkých havárií (napr. pri vypracovaní technických správ na zdôvodnenie veľkosti zón havarijného plánovania pre reaktorové bloky prevádzkované (JE V2, EMO1,2), resp. budované v SR (MO3,4) ako aj pre EIA štúdie (MO3,4)). Programový systém COSYMA bol v SR implementovaný v rámci účasti v COSYMA User's Group (V. Rámcový Projekt EÚ) a vyhovuje podmienkam centrálnej Európy.

Program umožňuje modelovať všetky dôležité cesty vonkajšieho a vnútorného ožiarenia (vonkajšie ožiarenie z prechádzajúceho rádioaktívneho oblaku, vonkajšie ožiarenie z rádionuklidov deponovaných na povrchu zeme, vnútorné ožiarenie z inhalácie, ktoré zahŕňa inhaláciu rádionuklidov z prechádzajúceho oblaku a inhaláciu rádionuklidov resuspendovaných z povrchu zeme, vnútorné ožiarenie z ingescie potravín kontaminovaných rádioaktívnym spadom).

Zhodne s analýzami vykonanými programom RDEBO pre projektové havárie sa konzervatívne predpokladá, že 100 % potravín konzumovaných obyvateľstvom je kontaminovaných. Pri hodnotení prihraničných dopadov (ČR, Rakúsko,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 101/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Maďarsko) je uvažovaný konzervatívny odhad konzumácie všetkej potravy výhradne z lokálnych zdrojov v príslušných krajinách a hodnotených oblastiach. Pre stanovenie úväzku efektívnej dávky od ingescie bol použitý variantne slovenský a rakúsky spotrebný kôš. Ročná spotreba potravín pre Rakúsko a rakúsky spotrebný kôš boli vybrané ako reprezentatívne aj pre ostatné susediace štáty.

S použitím programu RDEBO bol analyzovaný tiež variant scenára ťažkej havárie s predpokladom maximálneho spadú rádionuklidov do najbližšej vodnej nádrže na rieke Váh v dôsledku silnej intenzity zrážok (5 mm/hod.) po príchode rádioaktívneho oblaku (ústie Sĺňavy do Váhu, smer VSV, vzdialenosť 15 km) s následnou kontamináciou Dunaja a s vyhodnotením radiačných následkov na najbližšom území Maďarska (sútok riek Váh a Dunaj, smer JJV, vzdialenosť 80 km resp. 100 km).

E.IV.1.6. Vyhodnotenie rádiologických dopadov havárií

E.IV.1.6.1 Radiačné následky projektovej havárie iniciovanej v chladiacom systéme reaktora

Radiačné následky projektovej havárie iniciovanej v chladiacom systéme reaktora (prízemný únik z kontajneru) boli analyzované programom RTARC 6.1 (príspevky od všetkých ciest ožiarovania okrem ingescie) a RDEBO (len príspevky od príjmu kontaminovaných potravín - ingescie) pre všetkých 6 vekových skupín. Výpočty sú vykonané pre tieto varianty atmosférických podmienok:

- (1) kategóriu stability atmosféry F bez zrážok,
- (2) kategóriu stability atmosféry D s intenzitou zrážok 5 mm/hod. pre všetky vzdialenosti,
- (3) kategóriu stability atmosféry D s intenzitou zrážok 5 mm/hod. od vzdialenosti 40 km od NJZ.

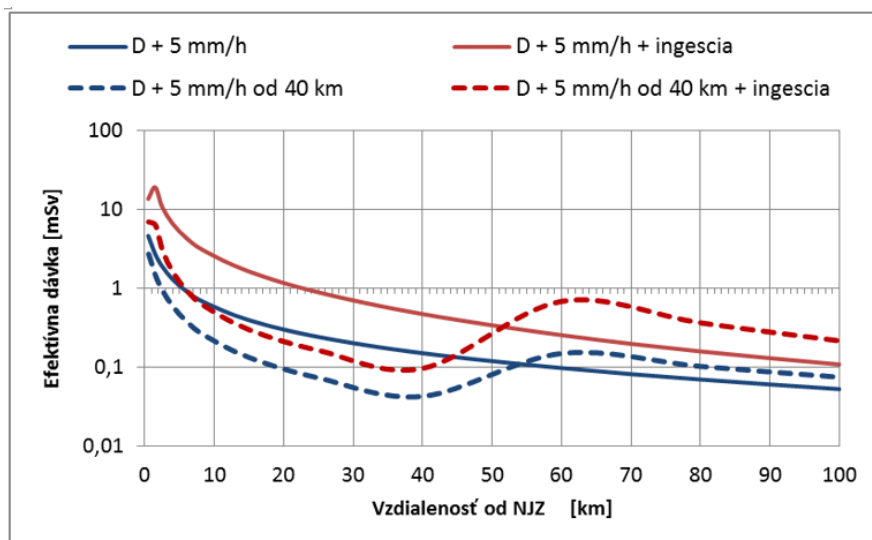
Základné kritérium pre projektové havárie zníže, že nikde v trvale obývanom okolí elektrárne nesmú byť dosiahnuté hodnoty dávok, ktoré by vyžadovali uplatniť opatrenia na ochranu obyvateľstva (ukrytie, evakuácia, jódová profylaxia), prípustné sú obmedzenia v konzumácii lokálne produkovaných potravín počas jednej sezóny a to iba v najbližšom okolí elektrárne. Výsledky výpočtového ocenenia radiačných následkov dvoch projektových havárií potvrdili splnenie všetkých kritérií prijateľnosti. Hlavné výsledky je možno zhrnúť nasledovne:

- Vypočítaná ročná efektívna dávka pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva trvalo žijúceho v bezprostrednom okolí NJZ od všetkých ciest ožiarovania neprekročila pri uvažovaní štatisticky najpravdepodobnejších meteorologických podmienok hodnotu 10 mSv/rok. Táto hodnota predstavuje kritérium prijateľnosti podľa ÚJD SR a zároveň je splnený aj bezpečnostný cieľ podľa WENRA, ktorý požaduje: pre projektové havárie žiadny radiačný dopad na okolie a pre nadprojektové havárie, ktoré nevedú k taveniu paliva, je prípustný iba minimálny radiačný dopad na najbližšie okolie elektrárne, ale bez nutnosti zavedenia neodkladných ochranných opatrení typu jódová profylaxia, ukrytie a evakuácia.
- Zavedenie neodkladných opatrení (ukrytie, jódová profylaxia, evakuácia) vo vzdialenosti ≥ 800 m od reaktora nie je potrebné (požiadavky IAEA, WENRA a EUR). Tento záver vyplýva zo skutočnosti, že maximálna hodnota ročnej IED bez ingescie vo vzdialenosti 500 m je pre najhoršiu kategóriu počasia rovná hodnote 10 mSv/rok, resp. pre najviac pravdepodobnú kategóriu počasia v konzervatívnej kombinácii s dažďovými zrážkami je rovná hodnote 4,74 mSv/rok, t.j. v žiadnom prípade nebudú vo vzdialenosti ≥ 800 m prekročené stanovené zásahové úrovne pre neodkladné opatrenia (t.j. individuálne efektívne dávky 10 mSv/2 dni, 50 mSv/7 dní a 100 mSv pre úväzok ekvivalentnej dávky v štítnej žľaze).
- Vypočítaná ročná efektívna dávka pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva od všetkých ciest ožiarovania neprekročila hodnotu 5 mSv/rok (podľa NV SR č. 345/2006 Z. z. je to spodná hranica pre uplatnenie následného opatrenia - regulácia konzumácie potravín, vody a krmív kontaminovaných rádionuklidmi), pri uvažovaní štatisticky najpravdepodobnejších meteorologických podmienok, maximálne do vzdialenosti 6 km t.j. len lokálny vplyv, ktorý je podľa požiadaviek EUR aj WENRA prípustný.
- Z hľadiska možného cezhraničného vplyvu (vzdialenosti ≥ 40 km) výsledky vykonaných analýz projektových havárií potvrdili, že celková maximálna ročná individuálna efektívna dávka od všetkých ciest ožiarovania (t.j. aj so zahrnutím úväzku z ročného príjmu lokálne produkovaných potravín) neprekročí pri štatisticky najpravdepodobnejších meteorologických podmienkach ani limitnú hodnotu 1 mSv/rok stanovenú pre normálne a abnormálne prevádzkové podmienky (smernica Rady 2013/59/Euratom z 5. decembra 2013 resp. ICRP publikácia 103). Z toho vyplýva,

že pri projektovej havárii NJZ nenastanú cezhraničné vplyvy, ktoré by akokoľvek ohrozovali alebo obmedzovali obyvateľstvo najbližších oblastí susedných krajín.

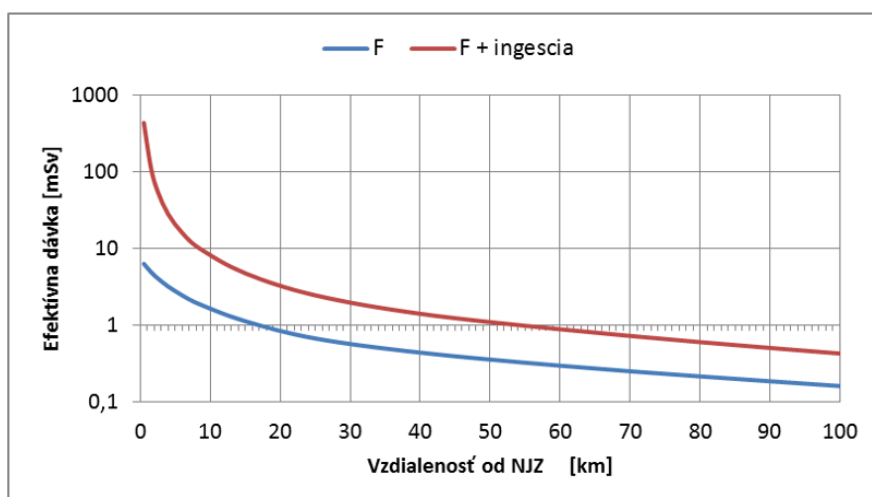
Nasledujúci obrázok uvádza výsledky výpočtov pre ročnú IED bez uvažovania ingescie a tiež so zahrnutím úväzku z ročnej ingescie kontaminovaných potravín (príspevok k celoživotnej IED) pre výpočtové varianty (2) a (3), t.j. pri uvažovaní najpravdepodobnejšej kategórie stability atmosféry D.

Obr.E.IV.1: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom z kontajneru a kategóriu stability atmosféry D




Analogické výsledky pre ročnú IED pri konzervatívnom uvažovaní kategórie stability atmosféry F (výpočtový variant (1)) uvádza nasledujúci obrázok.

Obr.E.IV.2: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom z kontajneru a kategóriu stability atmosféry F



Z analýzy výsledkov ciest ožiarovania vyplynulo, že pre externé cesty ožiarovania sú najdôležitejšími nuklidmi Cs-134, Cs-137 (predovšetkým depozit), vzácne plyny Kr-88, Xe-138, Kr-87 (oblak) a jód I-131, I-133 (inhalácia a depozit). Príspevok z vnútorného ožiarovania z ingescie je tvorený najmä nuklidmi Cs-134, Cs-137 a I-131. Percentuálne zloženie príspevku závisí na meteorologických podmienkach. Príspevok z vnútorného ožiarovania z ingescie na celoživotnej IED tvorí dominantný príspevok do vzdialenosti ~ 10 - 20 km, jeho podiel vo väčších vzdialenostiach klesá.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 103/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

E.IV.1.6.2 *Radiačné následky projektovej havárie iniciovanej mimo chladiaceho systému reaktora*

Radiačné následky projektovej havárie iniciovanej mimo chladiaceho systému reaktora (únik cez ventilačný komín s výškou 100 m, resp. 56 m) boli analyzované programom RTARC 6.1 (príspevky od všetkých ciest ožiarovania okrem ingescie) a RDEBO (len príspevky od príjmu kontaminovaných potravín - ingescie) pre všetkých 6 vekových skupín. Výpočty sú vykonané pre tieto varianty atmosférických podmienok:

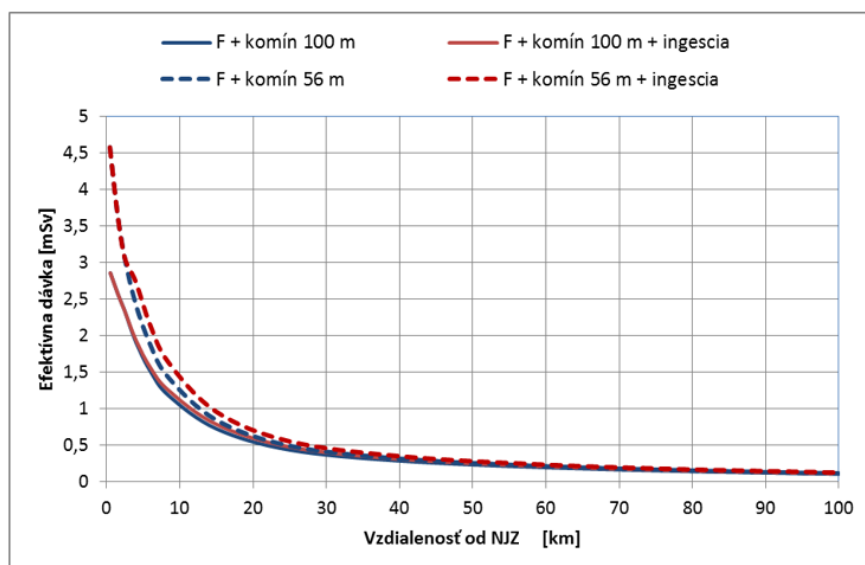
- (1) kategóriu stability atmosféry F bez zrážok,
- (2) kategóriu stability atmosféry D s intenzitou zrážok 5 mm/hod. pre všetky vzdialenosti,
- (3) kategóriu stability atmosféry D s intenzitou zrážok 5 mm/hod. od vzdialenosti 40 km od NJZ.

Táto udalosť vedie celkovo k nižším dávkam ako radiačné následky projektovej havárie iniciovanej v chladiacom systéme reaktora. Plnenie všetkých kritérií pre radiačné následky projektovej nehody je s veľkou rezervou zabezpečené. Z výsledkov vyplývajú pre uvedené varianty výpočtov (1) až (3) tieto konkrétne závery:

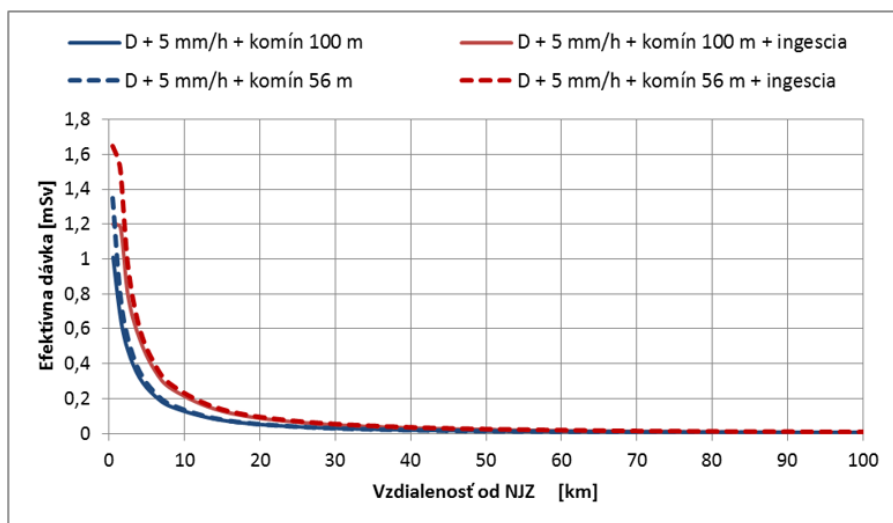
- (1) Maximálna vypočítaná celková hodnota ročnej IED (t.j. vrátane ingescie) je pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva trvalo žijúceho v bezprostrednom okolí NJZ pod hodnotu 5 mSv/rok (spodná hranica pre uplatnenie obmedzení na potraviny podľa nariadenia vlády SR č. 345/2006 Z. z.) pre všetky vekové skupiny a komín 100 m, a tiež pre komín 56 m.
- (2) Celková maximálna ročná (celoživotná) IED od všetkých ciest ožiarovania je <5 mSv pre všetky vekové skupiny už od vzdialenosti 500 m.
- (3) Do vzdialenosti ~40 km sú vypočítané hodnoty IED priaznivejšie (menšie) v porovnaní s analýzami - variantom (2). Z hľadiska možného cezhraničného vplyvu (vzdialenosti ≥40 km) je pre komín 100 m maximálna ročná hodnota IED bez ingescie = 0,0203 mSv/rok vypočítaná pre vzdialenosť 40 km a vekovú skupinu deti 2-7 ročné, resp. pre komín 56 m: 0,021 mSv/rok. Celková maximálna ročná (celoživotná) IED od všetkých ciest ožiarovania pre vzdialenosti ≥40 km je <0,1 mSv pre všetky vekové skupiny.

Nasledujúce obrázky uvádzajú pre výpočtové varianty (1), (2) a (3) maximálne vypočítané hodnoty pre ročnú IED bez uvažovania ingescie a tiež celkové IED so zahrnutím úväzku z ročnej ingescie kontaminovaných potravín (príspevok k celoživotnej IED) v závislosti od vzdialenosti od NJZ.

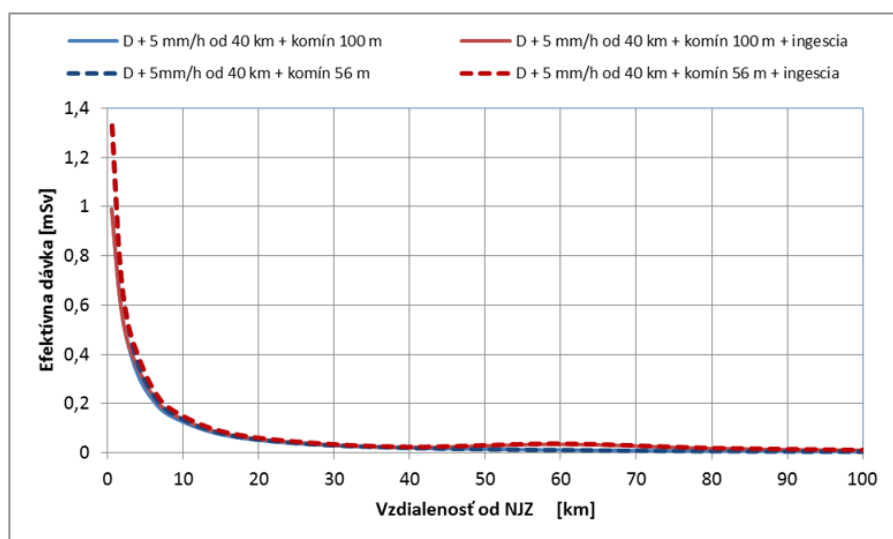
Obr.E.IV.3: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry F



Obr.E.IV.4: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry D so zrážkami 5 mm/h




Obr.E.IV.5: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry D so zrážkami 5 mm/h. od vzdialenosti 40 km



Z analýzy výsledkov ciest ožiarovania vyplnilo, že pre externé cesty ožiarovania sú najdôležitejšími nuklidmi vzácne plyny Kr-88, Xe-138, Kr-87 (oblak) a v menšej miere jódny I-131, I-133 (inhalácia a depozit). Percentuálne zloženie príspevku závisí na metrologických podmienkach. Príspevok z vnútorného ožiarovania z ingescie je tvorený takmer výhradne nuklidom I-131. Príspevok z vnútorného ožiarovania z ingescie na celkovej celoživotnej IED závisí na meteorologických podmienkach, ale je vo všetkých vzdialenostiach menší ako príspevok od externých ciest ožiarovania.

E.IV.1.6.3 Radiačné následky ťažkej havárie

Ocenenie radiačných následkov ťažkej havárie s použitím reprezentatívneho (obálkového) zdrojového člena bolo vykonané realistickým spôsobom (best estimate) s použitím pravdepodobnostného programového systému COSYMA. Čo sa týka modelovania meteorologických podmienok používa program COSYMA pravdepodobnostné rozdelenie podľa skutočných vyhodnocovaných meraní meteorologických situácií v lokalite a ich početnosti. Výsledkom výpočtov pravdepodobnostného programu COSYMA sú štatistické charakteristiky pre vypočítané hodnoty dávok od všetkých ciest ožiarovania včítane príjmu kontaminovaných potravín vo forme stredná hodnota a smerodajná odchýlka (vyjadrené vo forme 95 % kvantilov). Výsledky výpočtového ocenenia radiačných následkov obálkovej ťažkej havárie pre hodnoty zodpovedajúce 95 % kvantilu potvrdili

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 105/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

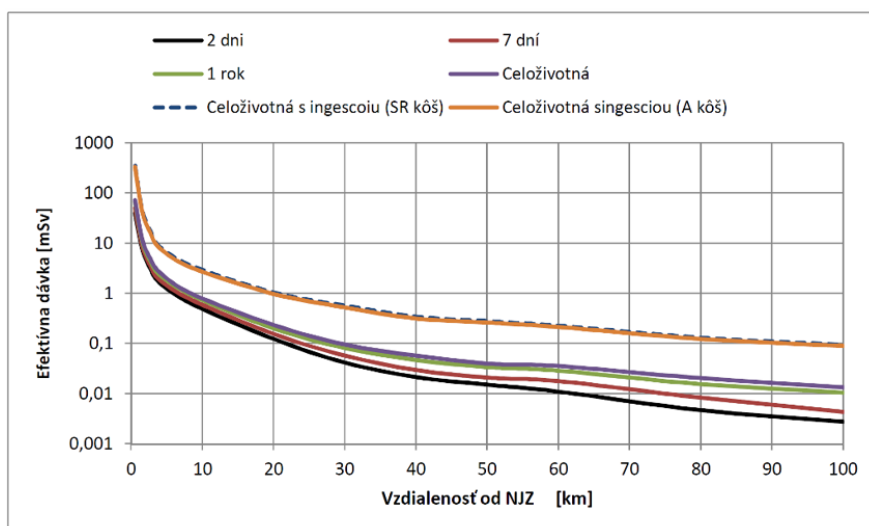
splnenie kritérií prijateľnosti podľa požiadaviek bezpečnostného návodu ÚJD SR, štandardov IAEA, požiadaviek WENRA a EUR.

To znamená:

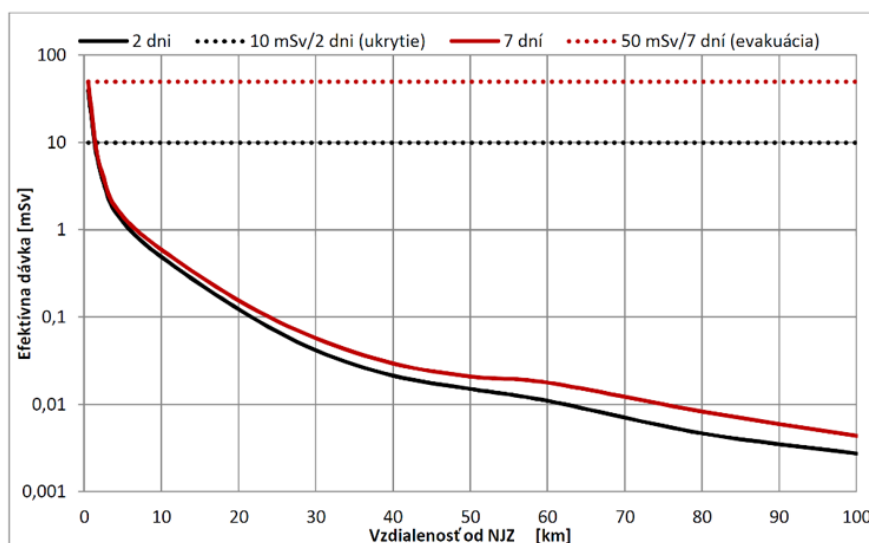
- Zavedenie neodkladných opatrení (ukrytie, jódová profylaxia, evakuácia) by bolo nutné zaviesť do vzdialenosti maximálne 1 km, t.j. prakticky len v rámci areálu NJZ a nie v trvalo obývaných oblastiach.
- Z hľadiska možného cezhraničného vplyvu (vzdialenosti ≥ 40 km) vypočítané výsledky potvrdili, že celková maximálna ročná a tiež celoživotná individuálna efektívna dávka od všetkých ciest ožiarovania (aj so zahrnutím úväzku z ročného príjmu lokálne produkovaných kontaminovaných potravín) neprekročí dokonca ani limitnú hodnotu 1 mSv/rok pre normálne a abnormálne prevádzkové podmienky (smernica Rady 2013/59/Euroatom z 5. decembra 2013 resp. ICRP publikácia 103).

Výsledky sú graficky spracované v nasledujúcich obrázkoch.

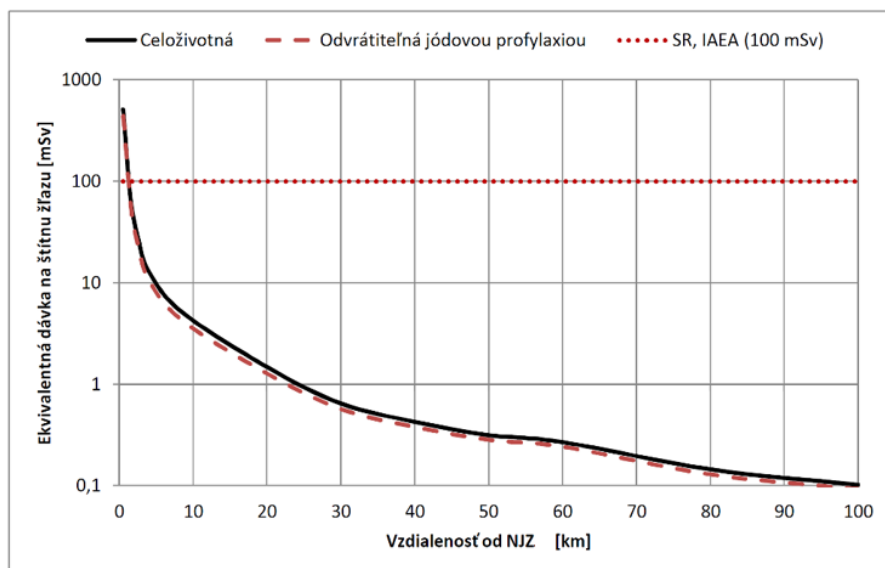
Obr.E.IV.6: Prognózované IED za 2 dni, za 7 dní, za 1 rok, celoživotná bez ingescie, celoživotná s ingesciou (slovenský kôš) a celoživotná s ingesciou (rakúsky kôš)



Obr.E.IV.7: Prognózované IED za 2 dni a 7 dní, porovnanie so zásahovou úrovňou pre ukrytie (10 mSv/2 dni) a pre evakuáciu (50 mSv/7 dní)



Obr.E.IV.8: Celoživotná ekvivalentná dávka na štítnu žľazu a odvrátiteľná zavedením jódovej profylaxie, porovnanie so zásahovou úrovňou 100 mSv pre zavedenie jódovej profylaxie




Z analýzy výsledkov jednotlivých ciest ožiarovania pri ťažkej havárii vyplýva, že pre externé cesty ožiarovania sú najdôležitejšími nuklidmi vzácne plyny Kr-88, Xe-133 (oblak), jód I-131 a I-133 (inhalácia a depozit) a nuklidy Cs-134 a Cs-137 (depozit). Na krátkodobé dávky a ročné dávky má najväčší vplyv vonkajšie ožiarovanie z prechádzajúceho oblaku a vnútorné ožiarovanie z inhalácie. U celoživotných dávok rastie význam depozitu a oblaku, inhalácia a depozit sa potom podieľajú na celoživotnej dávke z externých ciest ožiarovania približne rovnako. Príspevok z vnútorného ožiarovania z ingescie je vo všetkých vzdialenostiach väčší ako príspevok od externých ciest ožiarovania a tvorí cca 75 % celoživotnej dávky. Dominantné príspevky z ingescie sú od nuklidov I-131 a Cs-134 (obidva prispievajú cez 30 %) a o niečo nižší je príspevok od Cs-137 (do 20 %).

E.IV.1.6.4 Radiačné následky ťažkej havárie pre maximalizovaný spad rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava

S použitím výpočtového programu RDEBO je analyzovaná tiež ťažká havária s predpokladom spadu rádionuklidov na celú plochu najbližšej vodnej nádrže na rieke Váh (Sĺňava, zóna č. 43, vzdialenosť 15 km od lokality NJZ, smer VSV) v dôsledku silnej intenzity zrážok po príchode rádioaktívneho oblaku k tejto vodnej nádrži s následnou kontamináciou toku Váhu a Dunaja a s vyhodnotením radiačných následkov v zónach č. 43 (Sĺňava a okolie), č. 95 (sútok riek Váh a Dunaj) a č. 96 (Maďarsko, rieka Dunaj za sútokom s riekou Váh).

Pre výpočtovú analýzu boli použité nasledujúce predpoklady zaručujúce konzervatívny odhad radiačných následkov:

- Zdrojový člen úniku do okolia pre ťažké havárie
- Kategória stability atmosféry D počas celej doby úniku (24 hod) ako aj doby prechodu rádioaktívneho oblaku ponad vodnú nádrž Sĺňava.
- Smer vetra: od ZJZ na VSV k Sĺňave, rýchlosť vetra: 5 m/s.
- Vymývanie rádioaktívneho oblaku do Sĺňavy s intenzitou zrážok od vzdialenosti 15 km od lokality NJZ nad vodnou plochou Sĺňavy: 5 mm/hod.
- Rádioaktívny spad je uvažovaný tak, že zasiahne celú plochu vodnej nádrže Sĺňava (~5 km²) a jej blízke okolie. Predpokladá sa, že spad v blízkosti vodnej plochy je zmytý do vody v Sĺňave. Pre celú plochu spadu je konzervatívne uvažovaný bod s maximálnou koncentráciou spadu. Celkový zdrojový člen (t.j. spad + zmytie rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava) je uvedený v nasledujúcej tabuľke, v ktorej je pre porovnanie uvedený aj konzervatívny zdrojový člen pre úniky z kontajneru pri ťažkej havárii.
- Priemerný prietok vody cez rieky Váh (140 m³/s) a Dunaj (2400 m³/s).
- Konzervatívne nie je uvažovaný vplyv sedimentov na zníženie objemovej koncentrácie rádionuklidov vo vode v smere toku rieky Váh k ústiu do rieky Dunaj a ani riedenie vo vodnej nádrži Kráľová (t.j. vplyv na zníženie koncentrácie rádionuklidov za touto nádržou).

| | | | | |
|---|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE | | Strana: | 107/152 |
| | SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | | Vydanie: | 08/2015 |

- Ako referenčný je uvažovaný (aj pre Maďarsko) rakúsky spotrebný kôš, ktorý je v porovnaní so slovenským spotrebným košom konzervatívnejší pre vekovú kategóriu dospelí a úniky rádionuklidov do hydrosféry.

Tab.E.IV.4: Konzervatívny zdrojový člen do okolia pre ťažké havárie (prízemný únik) a spad do Sĺňavy

| Nuklid | Zdrojový člen [Bq] | Spad do Sĺňavy [Bq] | Nuklid | Zdrojový člen [Bq] | Spad do Sĺňavy [Bq] |
|---------|--------------------|---------------------|--|--------------------|---------------------|
| Xe-133 | 3,50E+17 | - | Te-131m | 2,00E+13 | 3,40E+10 |
| Kr-85 | 2,10E+15 | - | Sb-127 | 1,60E+13 | - |
| Kr-85m | 5,30E+16 | - | Sb-129 | 4,60E+13 | - |
| Kr-87 | 1,10E+17 | - | Te-129m | 8,00E+12 | 3,95E+10 |
| Kr-88 | 1,40E+17 | - | Te-132 | 2,00E+14 | 6,67E+11 |
| Xe-131m | 2,10E+15 | - | Sr-90 | 5,00E+12 | 3,00E+11 |
| Xe-133m | 1,10E+16 | - | Sr-89 | 6,00E+13 | 2,57E+10 |
| Xe-135 | 1,10E+17 | - | Sr-91 | 7,50E+13 | 1,16E+10 |
| Xe-135m | 7,70E+16 | - | Ru-103 | 3,00E+12 | 1,47E+10 |
| Xe-138 | 3,20E+17 | - | Mo-99 | 4,00E+12 | 1,25E+10 |
| I-131 | 1,00E+15 | 2,28E+13 | La-140 | 5,00E+12 | 1,13E+10 |
| I-132 | 1,50E+15 | 2,01E+07 | Y-91 | 4,00E+12 | 2,01E+10 |
| I-133 | 2,10E+15 | 1,16E+13 | Ce-141 | 4,00E+12 | 1,97E+10 |
| I-134 | 2,30E+15 | 0,0 | Ce-144 | 3,00E+12 | 1,54E+10 |
| I-135 | 2,00E+15 | 3,59E+11 | Np-239 | 4,80E+13 | 1,37E+11 |
| Cs-137 | 3,00E+13 | 1,54E+11 | Ba-140 | 1,00E+14 | 4,62E+11 |
| Cs-134 | 6,00E+13 | 3,08E+11 | Formy jódu: 25 % aerosólový, 30 % elementárny a 45 % organický jód | | |
| Cs-136 | 1,50E+13 | 6,94E+10 | Doba trvania a druh úniku: 24 hodín, prízemný únik | | |

Objemové koncentrácie rádionuklidov sú pre zóny č. 43 (Sĺňava), č. 95 (Váh pri sútoku s Dunajom, Slovensko) a č. 96 (Dunaj tesne za sútokom s Váhom, Maďarsko) uvedené v nasledujúcej tabuľke. Pokles koncentrácie rádionuklidov v zóne č. 95 vzhľadom k zóne č. 43 je spôsobený rádioaktívnym rozpadom, približne rádoový pokles koncentrácie rádionuklidov v zóne č. 96 vzhľadom k zóne č. 95 je spôsobený riedením kontaminovanej vody z rieky Váh v rieke Dunaj.


Tab.E.IV.5: Koncentrácie rádionuklidov v Sĺňave (zóna č. 43), rieke Váh (zóna č. 95) a v rieke Dunaj (zóna č. 96)

| Nuklid | Zóna č. 43 | Zóna č. 95 | Zóna č. 96 | Nuklid | Zóna č. 43 | Zóna č. 95 | Zóna č. 96 |
|---------|---------------------------|------------|------------|--------|---------------------------|------------|------------|
| | Objemová aktivita [Bq/m³] | | | | Objemová aktivita [Bq/m³] | | |
| Sr-89 | 2,32E+04 | 2,25E+04 | 1,42E+03 | I-133 | 8,75E+05 | 1,69E+05 | 1,91E+04 |
| Sr-90 | 1,99E+03 | 1,98E+03 | 1,24E+02 | I-135 | 2,60E+04 | 1,30E+02 | 5,99E+01 |
| Sr-91 | 8,60E+02 | 2,13E+01 | 5,37E+00 | Cs-134 | 2,38E+04 | 2,37E+04 | 1,48E+03 |
| Y-91 | 1,55E+03 | 1,51E+03 | 9,54E+01 | Cs-136 | 5,35E+03 | 4,79E+03 | 3,12E+02 |
| Mo-99 | 9,54E+02 | 5,61E+02 | 4,28E+01 | Cs-137 | 1,19E+04 | 1,19E+04 | 7,44E+02 |
| Ru-103 | 1,13E+03 | 1,09E+03 | 6,91E+01 | Ba-140 | 8,56E+04 | 3,17E+04 | 2,07E+03 |
| Te-129m | 3,05E+03 | 2,92E+03 | 1,85E+02 | La-140 | 8,62E+02 | 3,61E+02 | 3,13E+01 |
| Te-131m | 2,59E+03 | 8,05E+02 | 7,81E+01 | Ce-141 | 1,52E+03 | 1,45E+03 | 9,24E+01 |
| Te-132 | 5,11E+04 | 3,23E+04 | 2,40E+03 | Ce-144 | 1,19E+03 | 1,18E+03 | 7,38E+01 |
| I-131 | 1,76E+06 | 1,47E+06 | 9,81E+04 | Np-239 | 1,05E+04 | 5,65E+03 | 4,46E+02 |
| I-132 | 1,30E+00 | 2,81E-07 | 5,72E-08 | | | | |

Výsledky vykonaných analýz radiačných následkov sú prezentované v nasledujúcej tabuľke.

Tab.E.IV.6: Hodnoty ročných IEDpre vekovú skupinu dospelí - ťažká havária s maximalizáciou spadu na vodnú plochu nádrže Sĺňava

| Expozičná cesta | Zóna č. 43 (Sĺňava a okolie) | Zóna č. 95 (Váh pred sútokom s Dunajom) | Zóna č. 96 (Dunaj - Maďarsko) |
|---|---------------------------------|---|----------------------------------|
| | Ročná IED [Sv/rok] | | |
| ID1: Kúpanie alebo člnkovanie | 5,416E-06 | 2,958E-06 | 2,190E-07 |
| ID2: Kontaminácia pobrežnými naplaveninami * | 2,358E-07 | 2,125E-07 | 1,366E-08 |
| ID3: Pobyt na zavlážovanej pôde * | 4,177E-08 | 4,077E-08 | 2,570E-09 |
| ID4: Ingescia kontaminovanej pitnej vody ** | 6,553E-05 | 5,090E-05 | 3,461E-06 |
| ID5: Ingescia kontaminovaných rýb ** | 2,102E-04 | 1,660E-04 | 1,122E-05 |
| ID6: Ingescia potravín kontaminovaných závlahami ** | 3,363E-04 | 3,010E-04 | 1,960E-05 |
| Suma | 6,177E-04 | 5,212E-04 | 3,450E-05 |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 108/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- * Pri výpočte príspevku externého ožiarovania od kontaminovaných pobrežných naplavenín sa predpokladá, že jedinec zo sledovanej skupiny trávi každý rok približne 1000 hodín na brehu rieky (v tomto prípade Sĺňavy - chytá ryby, leží na pláži a pod.).
- ** Úväzok celoživotnej IED z ročnej konzumácie kontaminovaných potravín a pitnej vody. Konzervatívne sa predpokladá, že dávka z konzumácie pitnej vody je rovnaká, ako pri konzumácii vody z nádrže Sĺňava, resp. z rieky Váh pod Sĺňavou. Program RDEBO konzervatívne predpokladá, že jedinec z vekovej skupiny dospelí vypije za rok 700 l vody s rovnakou objemovou koncentráciou rádionuklidov.

Vypočítané výsledky potvrdzujú, že intervenčné úrovne pre zavedenie protipatrení nie sú vo vyhodnocovaných kritických zónach (zóny č. 43, č. 95 resp. č. 96 z hľadiska susedného štátu - Maďarsko) v žiadnom prípade prekročené. Dokonca ani limit ročnej IED 1 mSv/rok pre normálne a abnormálne prevádzkové podmienky (smernica Rady 2013/59/Euroatom z 5. decembra 2013 resp. ICRP publication 103) nie je prekročený s dostatočnou rezervou (tiež nariadenie vlády SR č. 345/2006 Z. z., § 15: limit ožiarovania obyvateľov pre ročnú IED je 1 mSv).

Rozhodujúcimi rádionuklidmi sú I-131 a Cs-134, ktoré k celkovej ročnej IED prispievajú ~60 % (resp. ~30 %). Nezanedbateľný príspevok majú tiež rádionuklidy Cs-137, Sr-90 a I-133.

E.IV.1.6.5 Vplyv ťažkej havárie s maximalizovaným spadom rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava podzemné vody

V prípade ťažkej havárie so spadom rádionuklidov do povrchovej vody a následným transportom, v tomto prípade z vodnej nádrže Sĺňava v smere toku rieky Váh k ústiu do rieky Dunaj v Maďarsku, hrozí riziko prestupu kontaminácie do podzemnej vody. V miestach, v ktorých sa vykonáva čerpanie pitnej a úžitkovej vody zo studní, môže vzniknúť obava zo znečistenia čerpanej podzemnej vody rádioaktívnymi látkami, infiltrovanými z rieky do zvodnenej vrstvy podzemnej vody. Rádionuklidy sa pohybujú vo vodonosnej formácii (zvodnenej vrstve) v smere poklesu hydraulického gradientu t.j. smerom k miestu čerpania. Prípadná ingescia podzemnej vody pre pitné účely potom môže mať za následok dávkovú záťaž obyvateľstva.

Boli zvolené dva hypotetické výpočtové profily:

- VN Sĺňava: Vzďialenosť vzorovej studne od brehu VN Sĺňava bola stanovená na 50 m a profil, ktorým by mohla infiltrovať voda ovplyvňujúca kvalitu vody v studni, bol stanovený na 50 m² (vzorová dĺžka brehu 5 m a mocnosť zvodnenej vrstvy 10 m).
- Sútok Váhu a Dunaja: Vzďialenosť vzorovej studne od brehu bola stanovená na 50 m a profil, ktorým by mohla infiltrovať voda ovplyvňujúca kvalitu vody v studni, bol stanovený na 1000 m² (vzorová dĺžka brehu 50 m, mocnosť zvodnenej vrstvy 20 m).


Predpokladalo sa konzervatívne, že ingescia pitnej vody zo studne bude prebiehať počas celého roka a že zdrojom bude maximálna objemová aktivita zistená z výpočtu, aj keď pred a po dosiahnutí maximálnej hodnoty bude táto klesať vplyvom rádioaktívnej premeny, alebo vplyvom zachytu rádionuklidov na zemine v nasýtenej vrstve. Ďalej nebola vzatá do úvahy sorpcia rádionuklidov na sedimentoch. Pre prípad celoročnej ingescie pitnej vody z kontaminovanej studne bola vzatá spotreba 700 litrov, čo zodpovedá dennej spotrebe zhruba 2 litre.

VN Sĺňava: Celková ročná IED z ingescie podzemnej vody z vzorovej studne vzdialenej 50 m od brehu VN Sĺňava, v prípade ťažkej havárie s maximalizovaným spadom rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava je 12,5E-03 mSv/rok (12,5 µSv/rok).

Výška individuálneho dávkového ekvivalentu sa môže meniť a v prevažnej väčšine prípadov bude klesať, pretože pre vstupné údaje bol použitý vysoko konzervatívny odhad. Potenciálne zvýšenie možno očakávať iba keby došlo k väčšiemu poklesu prietoku vody v nádrži Sĺňava a tým k menšiemu riedeniu kontaminantu v riečnej vode. Pri nízkom prietoku okolo 55 m³/s by celková ročná dávka v období okolo 500 dní dosiahla cca 31,0E-03 mSv/rok (31,0 µSv/rok) namiesto pôvodných 12,5E-03 mSv/rok.

Sútok Váhu a Dunaja: Celková ročná dávka IED v prípade ťažkej havárie s maximalizovaným spadom rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava pre výpočtový profil podzemnej vody vo vzdialenosti 50 m od sútoku Váhu a Dunaja je 2,1E-03 mSv/rok (2,1 µSv/rok).

Výška individuálneho dávkového ekvivalentu sa môže meniť a v prevažnej väčšine prípadov bude klesať, pretože pre vstupné údaje bol použitý vysoko konzervatívny odhad. Potenciálne zvýšenie možno očakávať iba v prípade, keby došlo k väčšiemu poklesu prietoku v Dunaji a tým k menšiemu riedeniu kontaminantu v riečnej vode. Pri nízkom prietoku okolo 500 m³/s by celková ročná dávka v období okolo 500 dní narastla na 6,3E-03 mSv/rok (6,3 µSv/rok).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 109/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Hlavným prispievateľom k dávke je Cs-134, ktoré dosahuje maximum zhruba pri uplynutí 200 dní po havárii. Hlavnou príčinou je tu pomerne vysoký konverzný faktor, ktorý berie do úvahy rádiotoxicitu tohto nuklidu aj relatívne silné gama žiarenie. Druhým prispievateľom je Sr-90, zatiaľ čo Ce-144 a Cs-137 sa podieľajú na celkovej dávke len veľmi málo. Zvláštnu úlohu tu zohráva I-131, ktorého pomerne vysoká objemová aktivita sa čoskoro stráca s postupujúcou rádioaktívnou premenou vďaka krátkemu polčasu premeny.

Ako najhorší možný scenár možno uvažovať prípad, kedy miesto odberu podzemnej vody je v tesnej blízkosti povrchovej vody (rádovo niekoľko metrov). Nie je tu uvažovaný záchyt kontaminantu na sedimentoch ani oneskorenie kontaminácie pri prestupe vodonosnými vrstvami z povrchových vôd do podzemných vôd - čo sú hlavné faktory, ktorými dochádza k zníženiu objemovej koncentrácie rádionuklidov a následne k zníženiu efektívnej dávky. Podzemná voda tu bude vykazovať tie isté charakteristiky a aj tú istú kontamináciu rádionuklidmi ako povrchová voda.

Na základe vyššie uvedeného, ako maximálny konzervatívny prípad vplyvu ťažkej havárie na podzemné vody s maximalizovaným spadom rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava, možno uvažovať ingesciu priamo povrchovej vody pre pitné účely. Táto situácia je podrobne hodnotená vyššie v kapitole Radiačné následky ťažkej havárie pre maximalizovaný spád rádionuklidov do vodnej nádrže Sĺňava.

K ohrozeniu podzemných zdrojov pitnej vody tak v dôsledku ťažkej havárie NJZ nedôjde ani keď miesto odberu podzemnej vody bude v tesnej blízkosti povrchovej vody a podzemná voda bude s povrchovou vodou v natoľko úzkej komunikácii, že sa bude jednať prakticky o vodu povrchovú.


E.IV.1.7. Riziko teroristického útoku

Riziko ohrozenia NJZ teroristickým útokom nemožno na preventívnom základe celkom vylúčiť. V súlade s platnou legislatívou SR je držiteľ povolenia povinný monitorovať, riadiť a eliminovať v súčinnosti s príslušnými zložkami štátu (zákon č. 321/2002 Z. z. o ozbrojených silách Slovenskej republiky, v znení neskorších predpisov a zákon č. 319/2002 Z. z. o obrane Slovenskej republiky, v znení neskorších predpisov) riziko ohrozenia teroristickým útokom, a to vo všetkých fázach realizácie projektu, prevádzky a vyradovania NJZ. Držiteľ povolenia je ďalej povinný minimalizovať možnosť a následky teroristických útokov a sabotáže predovšetkým zavedením prostriedkov a postupov fyzickej ochrany NJZ v súlade s národnou legislatívou, medzinárodnými záväzkami a dobrou praxou. Riziko ohrozenia NJZ teroristickým útokom tak bude v nasledujúcich fázach prípravy a realizácie projektu NJZ posúdené a eliminované štandardnými prostriedkami a postupmi fyzickej ochrany jadrových zariadení, používanými v doterajšej praxi v súlade s požiadavkami národných predpisov medzinárodných štandardov. Štát má k dispozícii viacero prostriedkov (spravodajské služby, armáda, polícia, monitorovanie teroristických aktivít, ochrana vzdušného priestoru, prevencia v podmienkach leteckej dopravy, špeciálne zložky a pod.), ktorých uplatnenie znamená, že riziko dokonaného teroristického útoku na jadrové zariadenia je s veľkou pravdepodobnosťou eliminované a minimalizované. Pre zabezpečenie ochrany jadrových zariadení pred teroristickými útokmi sú na štátnej úrovni nastavené bezpečnostné opatrenia zodpovedajúce aktuálnosti bezpečnostnej hrozby, ktorá je trvalo monitorovaná a upresňovaná. Tieto bezpečnostné opatrenia zahŕňajú spravodajské a informačné zabezpečenie, bezpečnostné opatrenia v leteckej doprave, ochranu vzdušného priestoru Slovenska. Napriek tomu je pre NJZ požadované aby projekt elektrárne zabezpečoval dostatočnú ochranu proti pádu veľkého dopravného lietadla. Základnou požiadavkou je, že náraz lietadla nespôsobí väčší radiačný vplyv na okolie elektrárne.

Detailné analýzy následkov havárií objektov NJZ pri náraze lietadla a iných externých udalostiach, vyvolaných ľudskou činnosťou, môžu byť potenciálne zneužívané pre prípravu sabotáže alebo teroristického útoku. Z tohto dôvodu detailné zoznamy zariadení, údaje o stavebných objektoch a o vplyve ich potenciálnych havárií na prevádzku NJZ sú predmetom utajenia a nie je ich možné, z hľadiska platnej legislatívy, uvádzať vo všeobecno-verejných častiach dokumentov.

E.IV.1.8. Iné radiačné riziká súvisiace s prevádzkou jadrových zariadení

Medzi iné radiačné riziká patrí predovšetkým možnosť uniknu rádioaktívnych látok pri transporte jadrových materiálov. Základné transporty materiálov, súvisiace s prevádzkou jadrového zdroja, sú transport čerstvého paliva od dodávateľa do NJZ, transport RAO na spracovanie a úpravu v zariadeniach JAVYS (v rámci areálu EBO), transport upravených RAO z NJZ do úložiska RAO, transport vyhoretého paliva z NJZ do skladu (v rámci areálu EBO) a transport vyhoretého paliva zo skladu do miesta trvalého uloženia. Celkovo sa jedná o jednotky transportov ročne. Pre všetky transporty musia byť

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 110/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

vypracované transportné postupy, ktoré schvaľuje ÚJD SR. Inšpektori ÚJD SR vykonávajú inšpekcie všetkých preprav čerstvého a vyhorelého jadrového paliva a RAO. Jadrové a rádioaktívne materiály môžu byť transportované iba v schválených transportných obalových súboroch, ktoré preukázateľne zaisťujú, že v prípade nehody neunikne rádioaktívny materiál do okolia. V porovnaní s prepravou iného nebezpečného tovaru (z energetického pohľadu prepravou iných druhov palív) je preprava rádioaktívnych materiálov omnoho menej riziková. Nehrozí predovšetkým nebezpečenstvo výbuchu a požiaru ako u preprav klasických palív, kedy nehoda vedie k priamemu ohrozeniu životov a pre účastníkov nehody má často tragické dôsledky. U rádioaktívnych látok je možnosť únikov do životného prostredia obmedzená na najnižšiu možnú mieru. Pre každú prepravu sú vypracované postupy ako obmedziť následky prípadnej nehody tak, aby nedošlo k ohrozeniu zdravia obyvateľov.

Prepravy vyhorelého jadrového paliva sa až do sprevádzkovania hlbinného úložiska budú realizovať iba vo vnútri areálov v rámci lokality a neprinášajú žiadne nároky na vonkajšiu dopravnú infraštruktúru a teda ani súvisiace riziká možných nehôd. Akákoľvek nehoda transportu nízko-aktívnych RAO fixovaných v pevnej matici a uložených v kontajneroch, pri doprave na úložisko, vrátane prípadnej sabotáže, nepredstavuje významnejšie riziko ani pre životné prostredie ani pre obyvateľstvo.

Informácie o preprave a fyzickej ochrane jadrových materiálov sa riadia podľa príslušných ustanovení zákona č. 215/2004 Z. z. o ochrane utajovaných skutočností, v znení neskorších predpisov.

E.IV.1.9. Riziká vznikajúce v dôsledku inej ľudskej činnosti v lokalite

Predbežné posúdenie vykonané v Správe o hodnotení ukazuje, že NJZ nebude významne ohrozený žiadnym z rizík vyplývajúcich z ľudskej činnosti v lokalite.

Pri posudzovaní možných rizík sa hodnotí možnosť vzniku a následky predovšetkým týchto náhodne vznikajúcich kategórií udalostí:


- pád lietadla,
- explózie spojené s tlakovou vlnou,
- oblaky horľavých pár,
- toxické chemické látky,
- požiare,
- porušenie vtokových objektov,
- zamorenie škodlivými kvapalinami.

Hlavné objekty NJZ budú projektované ako odolné voči účinkom tlakovej vlny, pádu lietadla, požiaru, záplavy, straty zásobovania vonkajšími zdrojmi elektrického napájania, vody a ďalším vonkajším vplyvom. Rozhodujúcim prvkom riadenia rizík pochádzajúcich z ľudskej činnosti v lokalite bude ochrana kontrolných pracovísk (blokových a núdzových dozorní) NJZ proti zdrojom ohrozenia akými môžu byť oblaky horľavých pár, toxický oblak chemických látok, toxické produkty horenia, rádioaktívne látky. Tieto zdroje ohrozenia môžu pochádzať z dopravných trás v najbližšom okolí NJZ ako aj z ostatných jadrových zariadení v lokalite EBO. Pre NJZ bude zabezpečené, že prípadné úniky látok z týchto zdrojov neohrozia jadrovú bezpečnosť. To znamená, že pri úniku týchto látok zostane zachovaná obývatelnosť blokových a núdzových dozorní. NJZ bude vybavený technickými prostriedkami, ktoré zabránia prieniku rádioaktívnych, toxických alebo výbušných látok na dozorne, a to aj pre prípad ťažkej havárie na inom jadrovom zariadení v lokalite. Medzi tieto technické prostriedky patrí stála kontrola zloženia vzduchu v prírodných trasách vzduchotechniky, zabezpečenie trvalého mierneho pretlaku vzduchu v dozorniach, možnosť spoľahlivej izolácie prostredia dozorní od okolia pri výskyte nebezpečných látok a špeciálna havarijná vzduchotechnika v dozorniach pre mimoriadne situácie.

E.IV.1.10. Havarijná pripravenosť

E.IV.1.10.1 Vnútornej havarijný plán

Vnútornej havarijný plán prevádzkovateľa a súvisiace dokumenty sú vypracované tak, aby bola zabezpečená ochrana a príprava zamestnancov pre prípad, keď nastane významný únik rádioaktívnych látok do pracovného prostredia alebo

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 111/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

okolía a je potrebné urobiť opatrenia na ochranu zdravia osôb na úrovni jadrového zariadenia alebo obyvateľstva v jeho okolí.

Účelom vnútorného havarijného plánu je zabezpečiť pripravenosť zamestnancov elektrárne na realizáciu plánovaných opatrení v prípade vzniku udalosti s dôrazom na zabezpečenie základných cieľov:

- znížiť riziko alebo zmierniť následky udalosti priamo pri jej zdroji na zariadenie, zamestnancov a obyvateľov v okolí,
- predchádzať ťažkým zdravotným poškodeniam,
- znížiť riziko pravdepodobnosti výskytu stochastických účinkov na zdravie.

Cieľom vnútorného havarijného plánu je zabezpečenie činnosti organizácie havarijnej odozvy (OHO), t.j. plánovanie a príprava organizačných, personálnych a materiálno-technických prostriedkov a opatrení na úspešné zvládnutie mimoriadnych situácií. Samotné informovanie počas mimoriadnej situácie v závislosti na jej klasifikácii zahŕňa okrem vedenia prevádzkovateľa aj štátne dozorné orgány a krízové štáby na regionálnej úrovni štátnej správy.

E.IV.1.10.2 Plán ochrany obyvateľstva (vonkajší havarijný plán)

Ochranné opatrenia sú súčasťou plánu ochrany obyvateľstva, ktorý vypracúvajú územne príslušné štátne orgány a obce nachádzajúce sa v oblasti ohrozenia jadrového zariadenia.

Plán ochrany obyvateľstva, ktorý obsahuje opatrenia na ochranu obyvateľstva v oblasti ohrozenia počas úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia, nadväzuje na vnútorný havarijný plán prevádzkovateľa (držiteľa povolenia). Prevádzkovateľ je povinný spracovateľom plánov ochrany obyvateľstva predložiť podklady súvisiace s ochranou obyvateľstva v oblasti ohrozenia.

Pri vzniku mimoriadnej udalosti, ktorá má charakter radiačnej udalosti na jadrovom zariadení, zabezpečujú orgány miestnej štátnej správy opatrenia vyplývajúce z plánov ochrany obyvateľstva. Predmetnú činnosť zabezpečujú príslušné krízové štáby. Aby pri plnení úloh súvisiacich s ochranou obyvateľstva nedošlo k nebezpečenstvu z omeškania, sú príslušné komisie zaradené do organizácie havarijnej odozvy v rámci SR.

V súlade s vnútorným havarijným plánom, plánom ochrany obyvateľstva a na základe zhodnotenia situácie v technológii, určení zdrojového člena, nameraných hodnôt teledozimetrického systému, prvých meraní radiačnej situácie v okolí jadrového zariadenia a meteorologickej situácie, zabezpečuje držiteľ povolenia vyznenie príslušných orgánov a organizácií v oblasti ohrozenia a varovanie obyvateľstva. Následne sú orgánmi štátnej správy, miestnej štátnej správy a obcami zabezpečované ďalšie neodkladné a následné opatrenia spočívajúce najmä v jódovej profylaxii, ukrytí, resp. evakuácii a iné. Uvedené opatrenia sú vykonávané na územiach, ktoré boli postihnuté následkami radiačnej udalosti vrátane území, na ktorých sa z hľadiska prognózy môžu následky mimoriadnej udalosti rozšíriť.

Pre varovanie a vyznenie obyvateľstva v 21 km pásme ohrozenia JE V2 bol vybudovaný systém VARVYR, ktorý bol v roku 2012 kompletne rekonštruovaný. Systém pozostáva zo:


- systému varovania obyvateľstva - 330 sirén v okolí a 35 v lokalite elektrárne,
- systému vyznenia obyvateľstva - 950 ks pagerov, pridelených obciam a okresným úradom.

Systém VARVYR je prepojený na monitorovací systém, ktorý vyhodnocuje aktuálny stav dôležitých technologických parametrov elektrárne, ako aj stav radiačnej situácie v okolí elektrárne. V prípade potenciálneho nebezpečenstva systém vydá upozornenie a po definovanom časovom intervale bude môcť vykonať automatickú aktiváciu prostriedkov varovania a vyznenia obyvateľstva ohrozených častí územia v okolí elektrárne. Výstup z radiačného monitorovacieho systému NJZ bude integrovaný do existujúceho systému varovania a vyznenia VARVYR, prípadne bude vybudovaný vlastný systém varovania a vyznenia pre oblasť ohrozenia NJZ.

E.IV.1.10.3 Cezhraničné varovanie a nadväznosť na systémy susedných štátov

Slovenská republika, ako krajina prevádzkujúca jadrové elektrárne a jadrové zariadenia, sa pri svojom vzniku zaviazala plniť všetky medzinárodné zmluvy a dohovory, ktorými je Slovenská republika viazaná. Jedná sa o plnenie záväzkov vyplývajúcich z:

- členstva v Medzinárodnej agentúre pre atómovú energiu (Dohovor o včasnom oznamovaní jadrových havárií, Dohovor o pomoci v prípade jadrovej havárie alebo inej havarijnej situácie),

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 112/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- členstva v Európskej únii (Zmluvy o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (Euratom, Council Directive 2014/87/EURATOM of 8 July 2014 amending Directive 2009/71/EURATOM Establishing a Community Framework for the Nuclear Safety of Nuclear Installations and assessment of the potential risks, art. 8) o nepretržitom monitorovaní úrovne rádioaktivity vo vzduchu, vode a v potravinách a poskytovaní informácií o vykonaných meraniach, rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie a informovaní obyvateľstva o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú použiť a o krokoch, ktoré je treba urobiť v prípade radiačnej mimoriadnej situácie),
- z dvojstranných zmlúv so susednými štátmi o včasnom oznamovaní jadrových havárií a výmene informácií v oblasti jadrovej bezpečnosti (o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením a radiačnej monitorovacej siete), uzavretej medzi Slovenskou republikou (reprezentovanou ako kontaktným orgánom ÚJD SR) a týmito susediacimi krajinami:
- Rakúskom (kontaktný orgán: Rakúske federálne ministerstvo poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva),
- Maďarskom (kontaktný orgán: Maďarský štátny výbor pre atómovú energiu),
- Českou republikou (kontaktný orgán: Štátny úrad pre jadrovú bezpečnosť Českej republiky),
- Poľskom (kontaktný orgán: Národná agentúra pre atómovú energiu),
- Ukrajinou (kontaktné orgány: Ministerstvo ochrany životného prostredia a jadrovej bezpečnosti Ukrajiny, Správa jadrového dozoru).

O udalostiach na jadrových zariadeniach, ako aj o udalostiach pri preprave jadrových materiálov, rádioaktívnych odpadov, vyhoreného jadrového paliva a udalostiach so zdrojmi ionizujúceho žiarenia v zmysle legislatívnych predpisov SR a EÚ, medzinárodných dohôd a záväzkov, je povinný informovať ÚJD SR z titulu svojho postavenia ako styčného miesta pre IAEA a Európsku komisiu.

Prostriedkami vyzoznenia a varovania na medzinárodnej úrovni používanými v súčasnej dobe sú:

- Systém CoDecS (Coding Decoding System) na odosielanie a prijímanie notifikácií systému včasného vyzoznenia Európskej únie ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange). Technickou a expertnou podporou pre ECURIE je systém EURDEP (European Radiological Data Exchange Platform), ktorý zahŕňa národné databázy radiačného monitorovania v jednej centrálnej databáze prístupnej všetkým zúčastneným stranám. Odborným a technickým strediskom pre tento systém je Joint Research Centre (EC JRC). Nositeľom systému EURDEP za SR je SHMÚ.
- Chránené internetové stránky USIE (Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies) na vyzoznenie IAEA.
- Fax, telefón a elektronická pošta.

E.IV.1.10.4 *Oblasť ohrozenia*

Oblasť ohrozenia je v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 55/2006 Z. z. o podrobnostiach v havarijnom plánovaní pre prípad nehody alebo havárie, definovaná ako územie v okolí jadrového zariadenia, v ktorom sa pri haváriách jadrového zariadenia predpokladá potreba vykonávania činnosti na ochranu obyvateľstva.

Existujúca oblasť ohrozenia v lokalite elektrární Bohunice


Pre JE V2 bola rozhodnutím ÚJD SR č. 355/2007 schválená veľkosť oblasti ohrozenia (zóny havarijného plánovania) o polomere 21 km so stredom vo ventilačnom komíne hlavného výrobného bloku JE V2 s účinnosťou od 1. 1. 2008.

Po odstavení JE V1 bola rozhodnutím ÚJD SR č. 106/2011 pre toto jadrové zariadenie schválená oblasť ohrozenia, ktorá je vymedzená hranicami areálu JE V1.

Oblasť ohrozenia NJZ

Oblasť ohrozenia NJZ bude definovaná na základe žiadosti, ktorú budúci prevádzkovateľ NJZ predloží ÚJD SR a ktorej súčasťou budú analýzy a podklady špecifikované v prílohe 5 vyhlášky ÚJD SR č. 55/2006 Z. z.

Veľkosť oblasti ohrozenia okolo jadrových zariadení posudzuje ÚJD SR postupne v troch krokoch:

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 113/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- návrh veľkosti oblasti ohrozenia jadrovým zariadením - vo fáze umiestňovania,
- predbežné vymedzenie veľkosti oblasti ohrozenia - vo fáze povoľovania stavby,
- vymedzenie veľkosti oblasti ohrozenia - vo fáze povoľovania uvádzania jadrového zariadenia do prevádzky.

Pri stanovovaní oblasti ohrozenia NJZ a jej veľkosti budú využité aj relevantné požiadavky a odporúčenia uvedené v bezpečnostných štandardoch IAEA(GS-R-2, GS-G-2.1) a WENRA.

E.IV.1.11. Zodpovednosť za jadrové škody

Zodpovednosť prevádzkovateľa jadrového zariadenia za jadrové škody zakladá atómový zákon. Súčasne sa tak naplňuje záväzok SR, ktorá po súhlase Národnej rady Slovenskej republiky pristúpila k Viedenskému dohovoru o občianskoprávnej zodpovednosti za škody spôsobené jadrovou udalosťou (Uznesenie NR SR č. 71 z 25. januára 1995 a schválenie prezidentom SR dňa 23. februára 1995). Limit zodpovednosti prevádzkovateľa za jadrovú škodu stanovuje atómový zákon na 300 miliónov Eur. Vzhľadom k požiadavke na minimálne a iba lokálne a časovo obmedzené následky projektových havárií a ťažkej havárie na reaktorov Generácie III+ v je tento limit pre NJZ s veľkou rezervou postačujúci.

Pre budúceho prevádzkovateľa NJZ ukladá atómový zákon povinnosť predložiť doklad o zabezpečení finančného krytia zodpovednosti za jadrovú škodu ako súčasť žiadosti o povolenie na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky.

V marci 2015 bol prijatý zákon NR SR č. 54/2015 Z. z. o občianskoprávnej zodpovednosti za jadrovú škodu a o jej finančnom krytí. Rozhodujúce ustanovenia nadobúdajú účinnosť 1. januára 2016. Zákon komplexným spôsobom rieši:

- a) občianskoprávnú zodpovednosť za škodu vzniknutú v príčinnej súvislosti s jadrovou udalosťou,
- b) pôsobnosť ÚJD SR vo vzťahu k uplatňovaniu tohto zákona,
- c) pôsobnosť Národnej banky Slovenska vo vzťahu k dohľadaným subjektom finančného trhu pri finančnom krytí zodpovednosti za jadrovú škodu.


Nový zákon preberá princípy a zásady riešenia zodpovednosti za jadrovú škodu podľa Viedenského dohovoru a nahrádza a dopĺňa príslušné paragrafy a odseky, ktoré upravovali oblasť zodpovednosti za jadrovú škodu v atómovom zákone. Nový zákon ponecháva bez zmeny limity zodpovednosti prevádzkovateľa za jadrovú škodu. Nový zákon explicitne zakazuje uvádzať do prevádzky, prevádzkovať a vyradovať jadrové zariadenie alebo prepravovať rádioaktívne materiály bez požadovanej finančnej výšky a spôsobu zabezpečenia krytia zodpovednosti za jadrovú škodu.

E.IV.2. Neradiačné riziká

Navrhovaná činnosť predstavuje z neradiačného hľadiska v zásade bežnú priemyselnú prevádzku, u ktorej nevzniká významné riziko vzniku havarijných udalostí s negatívnymi dôsledkami na životné prostredie a obyvateľstvo.

V súvislosti s prevádzkou nemožno potenciálne vylúčiť havarijné situácie spojené s únikom znečistených odpadových vôd (porušením tesnosti kanalizácie alebo porušením funkcie čističky zaolejovaných vôd), únikom skladovaných látok (chemikálie, pohonné hmoty, mazacie a teplotnosné prostriedky, čistiace prostriedky a podobné) zo skladovacích nádrží alebo potrubných mostov prípadne pri doprave. Nie je ani potenciálne vylúčená možnosť zahorenia médií prípadne ďalších hmôt.

Uvedené riziká majú nízku mieru pravdepodobnosti vzniku a pre ich elimináciu sa nevyžadujú špeciálne preventívne alebo eliminačné opatrenia okrem tých, ktoré sú obvyklé alebo predpísané príslušnými predpismi (stavebnými, bezpečnostnými, požiarnymi, dopravnými či ďalšími). Následky uvedeného typu udalostí sú riešiteľné bežne dostupnými prostriedkami a nepredstavujú riziko pre životné prostredie a zdravie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 114/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

F. POPIS OPATRENÍ ZMIERŇUJÍCICH VPLYV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Základné projektové opatrenia na prevenciu, vylúčenie, zníženie prípadne kompenzáciu nepriaznivých vplyvov spočívajú v týchto oblastiach:

- využitie najlepších dostupných technológií reaktorov generácie III+,
- zaistenie jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrany, fyzickej ochrany a havarijnej pripravenosti v súlade s požiadavkami platných legislatívnych predpisov, štandardmi IAEA, požiadavkami WENRA resp. ďalšími odborovými štandardmi,
- minimalizácia radiačných vplyvov na obyvateľstvo a zamestnancov v súlade s princípom ALARA,
- prispôbenie monitorovacích programov pre sledovanie jednotlivých potenciálne ovplyvnených zložiek životného prostredia v súvislosti s prípravou a prevádzkou NJZ,
- umiestnenie NJZ mimo environmentálne citlivého územia, využitie brownfield,
- minimalizácia nárokov na environmentálne zdroje a výstupy do životného prostredia,
- dodržanie všetkých zákonných predpisov a noriem v oblasti ochrany životného prostredia a verejného zdravia.

Nad tento základný rámec sú navrhnuté opatrenia, vyplývajúce z podmienok špecifikovaných v Rozsahu hodnotenia resp. skutočností zistených v priebehu spracovania Správy o hodnotení, ktoré sú zamerané na ďalšiu dodatočnú ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia a verejného zdravia. Tieto opatrenia sa stanú súčasťou podmienok nadväzujúcich správnych konaní a budú pri príprave, výstavbe a prevádzke navrhovanej činnosti realizované. Ďalej sú uvedené tie opatrenia, ktoré by mohli zmierniť potenciálny cezhraničný dopad navrhovanej činnosti (kompletný zoznam opatrení je uvedený v Správe o hodnotení činnosti).

V špecifikácii opatrení nie sú explicitne uvedené tie, ktoré vyplývajú zo zákonných alebo iných všeobecne platných predpisov. Deklaráciu záväzku dodržať zákonné povinnosti totiž nemožno považovať za návrh opatrení na prevenciu, elimináciu, minimalizáciu a/alebo kompenzáciu vplyvov na životné prostredie resp. verejné zdravie.

F.I. Územnoplánovacie opatrenia

V existujúcom ochrannom pásme jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice bez trvalého osídlenia nebudú zriaďované iné stavby než nevyhnutné na prevádzku jadrového zariadenia, dopravných a rozvodných sietí; využitie poľnohospodárskej pôdy vo vnútri ochranného pásma nie je týmto dotknuté.


Bude preverený a prípadne upravený letecký zakázaný priestor LZP29 Jaslovské Bohunice tak, aby preventívne a efektívne chránil i areál NJZ.

F.II. Technické opatrenia

Základné technické opatrenia, ktoré budú uplatnené v projekte NJZ, sú popísané v kapitole B. Stručný popis technického a technologického riešenia (strana 12 tejto Správy).

Medzi ďalšie navrhnuté technické opatrenia ako výsledok procesu posudzovania navrhovanej činnosti patrí:

- Technické riešenie NJZ zabezpečí, že nebude prekročená stanovená obálka parametrov.
- Technické riešenie NJZ zabezpečí, že nebudú prekročené parametre zdrojových členov pre jednotlivé typy havárií.
- Projekt NJZ prakticky vylúči možnosť ťažkej havárie v bazéne skladovania vyhoretého paliva, pokiaľ je bazén skladovania umiestnený mimo kontajneru.
- Technické riešenie bude zohľadňovať požiadavky ALARA pre ochranu pracovníkov i obyvateľov v okolí NJZ.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 115/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- Projektové riešenie NJZ bude zohľadňovať potrebu jeho budúceho vyradovania z hľadiska princípov ALARA a minimalizácie vplyvov na životné prostredie.
- Bude zavedený súbor technických, režimových a organizačných opatrení fyzickej ochrany, potrebných na zabránenie neoprávnených činností na jadrovom zariadení (mechanické zábranné prostriedky, technické zabezpečovacie prostriedky, bezpečnostné prvky informačných systémov).
- Systém vypúšťania priemyselných a predčistených odpadových vôd NJZ bude realizovaný cez uzatvorený zberač odpadových vôd do recipientu Váh; systém vypúšťania zrážkových vôd a vôd z povrchového odtoku bude realizovaný do recipientu Dudváh.
- NJZ bude vybavený systémom čistenia zaolejovaných vôd pochádzajúcich z pomocných prevádzok, ktoré sa po prečistení budú vracat späť do systému úpravy vody, po kontrole kvality je možné aj ich vypúšťanie do systému odpadových vôd.

F.III. Technologické opatrenia

Základné technologické opatrenia, ktoré budú uplatnené v projekte NJZ, sú popísané v kapitole B. Stručný popis technického a technologického riešenia (strana 12 tejto Správy).


Medzi ďalšie navrhnuté technologické opatrenia ako výsledok procesu posudzovania navrhovanej činnosti patrí:

- Činnosť ventilačných systémov NJZ bude organizovaná takým spôsobom, že vzduch z priestorov s nižšou aktivitou bude vedený do priestorov s vyššou aktivitou. Pred vstupom do ventilačného komína bude odvetrávaný vzduch z priestorov elektrárne vedený cez systém účinných jódových a aerosólových filtrov a systém oneskorovacích liniek, kde dochádza prirodzeným rozpadom k odbúraniu krátkožijúcich rádioizotopov.
- Monitorovaním jednotlivých zložiek plyných exhalátov (vzácne plyny, jód a aerosóly) vo ventilačnom komíne NJZ bude zabezpečené, že nedôjde k prekročeniu povolených limitov výpustí do atmosféry pri normálnej prevádzke NJZ.
- Monitorovaním vypúšťania nízkoaktívnych vôd bude zabezpečené, že nedôjde k prekročeniu povolených limitov kvapalných výpustí pri normálnej prevádzke NJZ.
- Použitý chemický režim pre technologické okruhy bude zohľadňovať potrebu minimalizácie výpustí nízkoaktívnych rádioaktívnych látok i konvenčných znečisťujúcich látok do okolia.
- Budú efektívne uplatňované princípy minimalizácie tvorby RAO.
- Pre obmedzovanie množstva mikroorganizmov a rias v terciárnom okruhu budú aplikované vhodné biocídne prípravky, ktoré nebudú predstavovať ohrozenie pre životné prostredie a zdravie obyvateľov.

F.IV. Organizačné a prevádzkové opatrenia

Organizačné opatrenia sú tvorené príslušnými limitmi a podmienkami bezpečnej prevádzky a prevádzkovými predpismi, resp. manipulačnými poriadkami. Dokument Limity a podmienky patrí medzi základné organizačné opatrenia v prevádzke jadrového zariadenia na preventívne zabránenie nepriaznivému vývoju situácie, ktorá by mohla viesť k poškodeniu zariadenia, zníženiu schopnosti plniť bezpečnostné funkcie, ohrozeniu personálu, nedodržaniu limitov výpustí a potenciálne aj k ohrozeniu obyvateľstva. Obsahuje súhrn organizačných, technických a technologických podmienok, ktoré musia byť dodržané pre zaistenie bezpečnosti. Limity a podmienky sú schvaľované a ich plnenie sledované Úradom jadrového dozoru SR. Súčasťou postupov sú prevádzkové predpisy, ktoré obsahujú také plánované postupy a činnosti, ktorých plnenie zabezpečí dosiahnutie požadovanej prevádzkovej bezpečnosti.

Medzi ďalšie navrhnuté organizačné a prevádzkové opatrenia ako výsledok procesu posudzovania navrhovanej činnosti patrí:

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 116/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Obyvateľstvo a verejné zdravie

- Verejnosť bude pravidelne v súhrnných ročných správach, zverejňovaných na internetovej stránke prevádzkovateľa, informovaná o vplyve prevádzky NJZ na životné prostredie.
- V období pred uvedením NJZ do prevádzky a následne v intervale 10 rokov bude realizované vyhodnotenie zdravotného stavu obyvateľov, výsledky budú sprístupnené verejnosti.

Ionizujúce žiarenie


- V dokumentácii pre jednotlivé fázy povoľovacieho procesu podľa atómového zákona bude na základe monitorovacích správ prevádzkovateľov ostatných jadrových zariadení v lokalite vyhodnotené, či nedošlo k významnej zmene vo výpustiach rádioaktívnych látok z týchto zariadení a či sumárne výpuste z NJZ a ostatných zariadení v lokalite neprekračujú obálku použitú v hodnotení vplyvu navrhovanej činnosti. V prípade prekročenia bude vykonaná analýza príčin a vypracovaná revízia vyhodnotenia zdravotných vplyvov.
- V dokumentácii pre jednotlivé fázy povoľovacieho procesu podľa atómového zákona bude na základe monitorovacích správ prevádzkovateľov ostatných jadrových zariadení v lokalite vyhodnotené, či nedochádza k významným negatívnym trendom koncentrácie rádioaktívnych látok v životnom prostredí. V prípade zistenia tohto trendu bude vykonaná analýza príčin a revízia vyhodnotenia zdravotných vplyvov pre kumulatívne účinky NJZ a ostatných jadrových zariadení v lokalite a zhodnotenie potreby nápravných opatrení.
- Pred zahájením spúšťania NJZ bude zahájené meranie pri zdrojoch výpustí z NJZ (ventilačný komín, vypúšťací kanál) ako aj v modernizovaných častiach monitorovacieho systému okolia. Ďalej bude vyhodnotená funkčnosť merania pri zdrojoch a monitorovacieho systému okolia vo fáze spúšťania a skúšobnej prevádzky.
- Na záver skúšobnej prevádzky bude preverená a potvrdená platnosť neprekročenia predpokladov a výsledkov Správy o hodnotení vo vzťahu k vplyvom ionizujúceho žiarenia z NJZ a sumárnym vplyvom ionizujúceho žiarenia pre všetky jadrové zariadenia v lokalite.

Povrchová a podzemná voda

- Bude dodržiavaný manipulačný poriadok v súčinnosti so SVP, š.p., Piešťany a budú kontrolované jednotlivé ukazovatele kvality vody v zariadeniach NJZ, a to najmä v koncovej kontrolnej nádrži, v ktorej sa bude realizovať monitoring kvality odpadových vôd pred ich vypustením.
- Pre obdobie extrémne nízkych prietokov vo Váhu budú prijaté opatrenia na zlepšenie, a to vo väzbe na zmeny prietoku; bude uvažované aj s obmedzením množstva vypúšťaných odpadových vôd (čo je možné krátkodobo zabezpečiť zvýšením zahustenia v cirkulačnom okruhu).
- Režim diskontinuálneho vypúšťania nízkoaktívnych odpadových vôd z NJZ bude zosúladený s ostatnými jadrovými zariadeniami v lokalite tak, aby sa v čase nekumulovali (a to najmä s ohľadom na minimalizáciu ovplyvnenia podzemných vôd v lokalite vodného zdroja Hlohovec). V rámci predprojektovej prípravy NJZ bude v rámci samostatnej štúdie navrhnutá optimalizácia systému vypúšťania a na jej základe bude uzavretá dohoda s prevádzkovateľmi ostatných jadrových zariadení. Tá bude implementovaná do technickej infraštruktúry a prevádzkových predpisov NJZ a ostatných JZ v lokalite.
- Z pohľadu obmedzenia infiltrácie kontaminácie z Drahovského kanála do priľahlých podzemných vôd bude kontrolovaný a udržiavaný dobrý technický stav brehového betónu Drahovského kanála v mieste vyústení odpadových kanálov.
- V rámci projektu NJZ (vo fáze realizácie inžinierskogeologického prieskumu staveniska) bude doplnená existujúca sieť monitorovacích vrtov v lokalite tak, aby umožnili zistiť kvalitu podzemných vôd v blízkosti budúcich technologických objektov NJZ a identifikovať zmenu jej kvality na hraniciach s doterajšími areálmi JE A1 a JE V1. Zároveň bude upravený monitorovací program lokality, ktorého realizácia bude začatá pred uvedením NJZ do prevádzky tak, aby boli zistené požadované hodnoty vybraných parametrov.

Krajina


- Chladiaca veža bude ponechaná vo farbe surového betónu (s prípadným štruktúrovaním povrchu), ostatné objekty budú farebne prispôbené už vybudovaným stavbám v lokalite.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 117/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

- Bude preverená možnosť výsadby zelene v lokalitách, ktoré majú potenciál významne prispieť k zníženiu viditeľnosti areálu NJZ v dotknutých obciach (pozícia čo najbližšie k dotknutým sídlam, pokiaľ možno vo vyvýšených pozíciách), a na ktorých je to možné aj z hľadiska majetkovoprávne akceptovateľných podmienok, ako aj z hľadiska súhlasného stanoviska vlastníka pozemkov, na ktorých má byť potenciálna výsadba realizovaná. V prípade realizácie tejto výsadby bude zabezpečené, aby mohol porast čo najskôr plniť kryciu a krajínovú funkciu, t.j. bude použitá vzrastlá zeleň (odrastlíky) alebo rýchlo rastúce druhy, preferovaná bude výsadba zmiešaná pre aspoň čiastočnú účinnosť aj v zimných mesiacoch.

F.V. Iné opatrenia

- V budúcej aktualizácii Vnútroštátneho programu nakladania s RAO a vyhoretým jadrovým palivom bude treba zohľadniť produkciu rádioaktívnych odpadov a vyhorelého paliva z NJZ do bilancii potrebných kapacít pre skladovanie a ukladanie.
- V budúcich procesoch hodnotenia iných navrhovaných činností v lokalite na životné prostredie bude treba uplatniť požiadavku na zohľadnenie spolupôsobiacich efektov NJZ a príslušnej novo-navrhovanej činnosti.
- Pre NJZ bude treba spracovať výpočtové analýzy na stanovenie novej (alebo potvrdenie existujúcej) veľkosti oblasti ohrozenia (21 km okruhu pre JE V2).
- Výstup z radiačného monitorovacieho systému NJZ bude integrovaný do existujúceho systému varovania a vyrozumienia VARVYR, prípadne bude vybudovaný vlastný systém varovania a vyrozumienia pre oblasť ohrozenia NJZ.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 118/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

G. METÓDY HODNOTENIA A ZDROJE ÚDAJOV

Metóda spracovania Správy o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (i hlavnej Správy o hodnotení) je dôsledne podriadená konzervatívnemu prístupu. To znamená, že všetky vplyvy sú hodnotené:

- v ich potenciálnom maxime (pre hodnotenie sú použité konzervatívne stanovené environmentálne parametre všetkých do úvahy prichádzajúcich zariadení) a
- v kumulatívnom resp. spolupôsobiacom účinku s ostatnými zariadeniami v lokalite a environmentálnym pozadím.

Vo všetkých oblastiach životného prostredia resp. verejného zdravia boli využívané verejne prístupné zdroje ako internetové webové adresy, verejne prístupné správy o životnom prostredí, informácie zo Štatistického úradu SR, územné plány, národné programy, politiky a verejne prístupné strategické dokumenty. Pre jednotlivé okruhy životného prostredia resp. verejného zdravia relevantné z hľadiska potenciálneho cezhraničného dopadu boli ďalej využité nasledujúce metódy hodnotenia a zdroje údajov.

Obyvateľstvo a verejné zdravie

Zdravotný stav obyvateľstva bol vyhodnotený s použitím údajov poskytnutých Informačným servisom Štatistického úradu SR. Vstupom pre hodnotenie zdravotných vplyvov boli podkladové štúdie radiačných aj neradiačných vplyvov.


Pre hodnotenie vplyvov na obyvateľstvo a verejné zdravie bola použitá metóda analýzy zdravotných rizík (Health Risk Assessment), založená na postupoch vypracovaných agentúrou US EPA. Z tejto metodiky vychádza aj postup hodnotenia a riadenia rizík v Slovenskej republike, vymedzený Metodickým pokynom Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 22. októbra 1998 č. 623/98-2.

Pre vyhodnotenie radiačných vplyvov boli použité rizikové koeficienty pre zdravotnú ujmu, vychádzajúce z odporúčaní Medzinárodnej komisie ICRP. Pre vyhodnotenie neradiačných vplyvov boli použité platné legislatívne limity resp. rizikové koeficienty, vychádzajúce z platnej legislatívy resp. vychádzajúce z odporúčaní príslušných medzinárodných organizácií.

Ionizujúce žiarenie

Údaje o súčasnom stave radiačnej imisnej situácie v lokalite a o výpustiach rádioaktívnych látok do životného prostredia z existujúcich jadrových zariadení v lokalite boli čerpané z ročných správ SE EBO a JAVYS o radiačnej ochrane za roky 2007 - 2013. Potravinové koše pre odhad dávok z ingescie boli uvažované zo štatistických údajov (štatistické úrady). Na výpočet súčasného požadovného stavu boli použité maximá reálnych vypustí za uplynulé obdobie. Výpuste z NJZ boli stanovené obálkovou metódou na základe údajov poskytnutých dodávateľmi jednotlivých referenčných typov reaktora, ktoré boli verifikované podľa údajov z verejne dostupných dokumentov licencovania jednotlivých referenčných typov.

Výpočet predikcie dávok z výpustí z normálnej prevádzky bol vykonaný výpočtovým programom RDEBO, ktorý je akceptovaný Úradom jadrového dozoru Slovenskej Republiky (ÚJD SR), ako aj Štátnym úradom pre jadrovú bezpečnosť ČR (SÚJB). Výpočtom boli modelované dávky z výpustí z NJZ samostatne a sumárne dávky z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite. Boli vykonané variantné výpočty pre rôzne vekové skupiny, pre rôznu výšku výpustí do atmosféry podľa výšky ventilačného komína NJZ a pre rôzne modely ročnej meteorologickej situácie. Dávky boli vyhodnotené v okruhu do 100 km od NJZ. Výpočet modeloval dávky z plyných aj kvapalných výpustí ako celkovú individuálnu efektívnu dávku za rok. U získaných výsledkov bol vykonaný rozbor dominantných ciest ožiarovania a dominantných rádionuklidov. Výsledky boli porovnané s medznou hodnotou ročnej individuálnej efektívnej dávky (250 μ Sv/rok) stanovenej pre komplex jadrových zariadení NV SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením a so súčtom autorizovaných rádiologických limitov stanovených pre existujúce jadrové zariadenia rozhodnutím hlavného hygienika SR (82 μ Sv/rok). Limity dávok, ktoré sú stanovené na Slovensku pre prevádzku jadrových zariadení, sú nižšie ako limity stanovené Smernicou EC 2013/59/Euratom resp. odporúčaním ICRP103.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 119/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Použité meteorologické a hydrologické údaje boli spracované od SHMÚ (použité údaje za rok 2010 z lokality Jaslovské Bohunice a štatistické meteorologické údaje za roky 1999-2011).

Výpočty následkov havárie boli pre reprezentatívne prípady projektovej havárie vykonané výpočtovými kódmi RTARC verzia 6.1 a RDEBO a pre ťažkú haváriu kódom COSYMA resp. COSYMA a RDEBO. Použité kódy sú akceptované jadrovým dozom (ÚJD SR) pre bezpečnostné analýzy pre jadrové elektrárne na Slovensku. Dávky zo všetkých ciest ožiarenia boli vyhodnotené do vzdialenosti 100 km od NJZ. Pre vyhodnotenie prijateľnosti dávok boli výpočtové dávky porovnané s požiadavkami ÚJD SR IAEA, WENRA a EUR na obmedzenie ožiarenia osôb pri haváriách.

Pre vyhodnotenie množstva vyhorelého jadrového paliva z NJZ boli použité obálkové údaje od jednotlivých dodávateľov týkajúce sa dĺžky palivovej kampane, spotreby paliva a minimálneho vyhorenia paliva. Pre produkciu vyhorelého paliva z prevádzkovej JE V2 boli použité dáta z návrhu Vnútroštátnej politiky a Vnútroštátneho programu nakladania s vyhoreným palivom a rádioaktívnymi odpadmi v SR ako aktualizácia Strategického dokumentu Stratégia záverečnej časti mierového využívania jadrovej energie (Národný jadrový fond, 2015).

Pre vyhodnotenie produkovaného množstva, kategórií a typu rádioaktívnych odpadov z prevádzky a vyradovania NJZ boli použité obálkové údaje od jednotlivých dodávateľov, ktoré boli verifikované podľa údajov z verejne dostupných dokumentov licencovania jednotlivých referenčných typov reaktorov. Pre stanovenie produkovaného množstva, kategórií a typu rádioaktívnych odpadov z prevádzky a vyradovania existujúcich jadrových zariadení v lokalite boli použité dáta z návrhu Vnútroštátnej politiky a Vnútroštátneho programu nakladania s vyhoreným palivom a rádioaktívnymi odpadmi 2015, správy Inventarizácie rádioaktívnych odpadov JAVYS 2013, Vyhodnotenie nakladania s RAO v SE-EO v roku 2012 a 2013 a Správy EIA k jednotlivým etapám vyradovania JE V1 a JE A1.

Povrchová a podzemná voda


Údaje o základných hydrologických charakteristikách dotknutej oblasti boli prevzaté zo súhrnnej správy SHMÚ pre lokalitu Jaslovské Bohunice. Údaje o súčasnom stave boli ďalej doplnené o informácie zo správ o vplyve jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice na životné prostredie okolia, z dostupných publikácií o kvalite vôd v SR a z verejne dostupných zdrojov.

Pre hodnotenie vplyvov NJZ na povrchové vody bola vybraná ako referenčná elektráreň JE V2. Z charakteristík vypúšťania znečisťujúcich látok JE V2 za zvolené prevádzkové obdobie (10 rokov) boli pre NJZ výpočtom odvodené jednotlivé ukazovatele konvenčného znečistenia, pričom bolo použité merné množstvo odpadových vôd [m³] pripadajúce na jednu vyrobenú MWh (predpokladané maximálne a priemerné znečistenie pre každý ukazovateľ). Pre stanovenie ročných ukazovateľov znečistenia v odpadových vodách z NJZ boli použité ako podklad archivované prevádzkové záznamy JE V2, pre stanovenie odberov technologickej, úžitkovej a pitnej vody záznamy z prevádzky JE V1 (najmä pre obdobie výstavby a ukončovania prevádzky NJZ).

Pre stanovenie charakteristík množstva zrážkových vôd odvádzaných z NJZ bol vytvorený modelový výpočet pre stanovenie max. prítoku a prvý odhad veľkosti retenčných nádrží zrážkových vôd osobitne pre plochu staveniska a pre ochrannú priekopu okolo areálu NJZ. Pre plochu staveniska a pre plochu vonkajšieho územia za ochrannou bariérou NJZ boli vo výpočte použité odpovedajúce koeficienty odtoku zrážkových vôd. Uvedený výpočtový model bol použitý tiež na výpočet objemu záchytnej nádrže na 100-ročný dážď.

Ďalej boli využité Ročné správy o radiačnej ochrane a Správy o životnom prostredí, vypracovávané a predkladané orgánom dozoru prevádzkovateľmi JAVYS. a SE EBO., Ročné správy Úradu verejného zdravotníctva, Ročné správy SHMÚ a Komplexné hodnotenie stavu životného prostredia v lokalitách elektrární SE, a.s. vo vybraných aspektoch životného prostredia.

Zdrojové údaje v problematike podzemných vôd boli získané dlhodobým monitorovaním ich parametrov v lokalite, resp. ich dodaním od relevantných subjektov, či z literatúry, predovšetkým z výsledkov správy Monitorovanie a ochrana podzemných vôd jadrovej energetickej lokality Jaslovské Bohunice - záverečné správy pre rok 2011, 2012, 2013. Ďalej boli použité výsledky rizikovej analýzy Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice - Riziká vyplývajúce z kontaminácie geologických štruktúr pre potenciálne lokalizácie (Správa EKOSUR, Jaslovské Bohunice, december 2008).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 120/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Výsledky boli hodnotené formou štatistického spracovania časových radov nameraných údajov pre jednotlivé parametre a hodnotenia trendov ich vývoja. Okrem toho je hodnotenie vykonávané aj spôsobom plošného hodnotenia nameraných údajov - formou izolínií či hydroizohýps.


Pre modelové prognózy boli použité renomované modely: program MODFLOW, program MT3D, program PEST.

Krajina

Základnou metódou pre hodnotenie vplyvu na krajinu bola metóda G.L.Impact, predstavujúca kvantifikované stanovenie vizuálneho vplyvu stavebných zámerov v krajine, založená na priamom výpočte vizuálneho vplyvu pomocou matematickej a grafickej analýzy viditeľnosti stavby na podklade digitálneho modelu terénu hodnoteného územia. S prihliadnutím na závery uvedených analýz a na ďalšie relevantné informácie o predmetnom území, bol metódou expertného hodnotenia stanovený vplyv zámeru na dotknutú krajinu.

Ostatné

Pri hodnotení lokality EBO z pohľadu externých zdrojov rizík vyvolaných ľudskou činnosťou a pravdepodobnosti pádu lietadla na bezpečnostne významný objekt NJZ boli použité medzinárodné metodiky - návody IAEA.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 121/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

H. NÁVRH MONITORINGU A POPROJEKTOVEJ ANALÝZY

H.I. Návrh monitoringu

H.I.1. Radiačný monitoring

Radiačný monitorovací program NJZ bude koncepčne zodpovedať súčasnému monitorovaciemu programu jadrových zariadení v lokalite, a do ktorého môže byť monitorovací program NJZ integrovaný alebo vybudovaný autonómny systém.

Všetky existujúce prevádzky v lokalite EBO sú v súčasnosti zaradené do spoločného monitorovacieho programu "Monitorovací program radiačnej kontroly okolia JZ EBO". Ten bol vydaný s cieľom:

- zabezpečiť kontrolu vplyvu prevádzky JZ Bohunice na životné prostredie v ich okolí;
- zabezpečiť podklady pre pravidelné informovanie kontrolných a dozorných orgánov o stave životného prostredia v okolí JZ EBO;
- udržiavať požadovanú technickú úroveň kontroly okolia JZ EBO a optimálne využívať technické prostriedky;
- trvalo získavať údaje o rádioaktívite životného prostredia v okolí JZ EBO pre vytváranie súborov dát;
- cieľavedome využívať technické zariadenia, odborných pracovníkov a udržiavať ich v trvalej pohotovosti a odbornej spôsobilosti pre prípad havárie;
- trvalo získavať súbory hodnôt pre upresňovanie referenčných úrovní.

Výsledky merania a analýzy podľa monitorovacieho programu sa odovzdávajú štvrťročne vo forme písomnej správy na ÚVZ SR.

Ďalej je vykonávané radiačné monitorovanie na celoštátnej úrovni, vyplývajúce z legislatívnych požiadaviek SR, a to ako súčasť systému včasného varovania pred žiarením. Monitorovanie radiačnej situácie zabezpečuje:


- podklady na systematické hodnotenie a usmerňovanie ožiarenia obyvateľstva a na hodnotenie ožiarenia obyvateľstva vznikajúceho v dôsledku vykonávania činností vedúcich k ožiareniu pri normálnej radiačnej situácii;
- poskytovanie údajov o rádioaktívnej kontaminácii životného prostredia na rozhodovanie o vykonaní a skončení zásahov a opatrení na obmedzenie rizika ožiarenia pri radiačnom ohrození;
- údaje o úrovni ožiarenia na informovanie obyvateľstva a na medzinárodnú výmenu informácií o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky.

Legislatívna povinnosť vypracovávať a zverejňovať súhrnné správy o výsledkoch monitorovania a sledovania JZ a stavu zložiek ŽP v okolí JZ sa bude vzťahovať aj na budúceho prevádzkovateľa NJZ. Návrh monitoringu NJZ možno rozdeliť na dve oblasti:

Monitorovanie vnútornej prevádzky (samostatný monitoring pre NJZ, bez ohľadu na okolité JZ), určené pre sledovanie, ochranu a predchádzanie znečisteniu životného prostredia. Pre tento monitoring budú vytvorené monitorovacie systémy, ktoré zabezpečia sledovanie priamych vplyvov NJZ na životné prostredie. To sa týka najmä monitorovania rádiochemických parametrov technologických okruhov a nádrží, monitorovania parametrov prostredia a monitorovania aktívnych a neaktívnych výpustí do životného prostredia.

Monitorovanie okolia určené pre sledovanie stavu životného prostredia. NJZ bude začlenený do existujúceho spoločného monitorovacieho programu okolia jadrových zariadení v lokalite. Súčasný monitorovací systém je plne funkčný a v hlavných parametroch postačujúci aj do budúcnosti pre monitorovanie vplyvu NJZ.

V súvislosti s plnením požiadavky z Rozsahu hodnotenia budú monitorovacie systémy doplnené o monitorovací okruh v najbližšom okolí NJZ a monitorovanie radiačnej situácie bude navrhnuté tak, aby bolo známe kvalitatívne i kvantitatívne zloženie vypustí rádionuklidov do atmosféry i do hydrosféry, taktiež bude doplnený systém monitorovania podzemných vôd.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 122/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

H.I.2. Neradiačný monitoring

Neradiačný monitorovací program bude principiálne zodpovedať súčasnému monitorovaciemu programu jadrových zariadení v lokalite EBO (SE EBO, JAVYS), so zohľadnením aktuálnych legislatívnych požiadaviek a požiadaviek príslušných dozorujúcich orgánov, vyjadrených v príslušných povoľujúcich rozhodnutiach. Z hľadiska potenciálnych cezhraničných vplyvov je relevantný iba monitoring vodného hospodárstva.


Monitoring vodného hospodárstva bude realizovaný v tejto základnej štruktúre:

- Množstvo a kvalita odoberanej vody surovej aj pitnej.
- Množstvo a kvalita vypúšťaných odpadových vôd. Analýzy vypúšťaných odpadových vôd zabezpečí akreditované laboratórium prevádzkovateľa. Miesto odberu, doba odberu a početnosť odberu, odporúčané metódy na stanovenie ukazovateľov limitných hodnôt vo vypúšťaných odpadových vodách, spôsob vyhodnotenia merania prietoku a rozborov vzoriek pre účely evidencie a kontroly a povinnosť predkladať príslušnému orgánu štátnej vodnej správy informáciu o objemoch a množstvách znečisťujúcich látok vo vypustených odpadových vodách za príslušný kalendárny rok určí prevádzkovateľovi OÚ Tmava v povolení na vypúšťanie odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku z areálu JZ.

H.II. Návrh kontroly dodržiavania podmienok

Kontrola dodržiavania podmienok bude zabezpečená dozornými orgánmi, vydávajúcimi príslušné povoľujúce rozhodnutia, najmä:

- Úradom jadrového dozoru Slovenskej republiky,
- Úradom verejného zdravotníctva Slovenskej republiky a
- ďalšími príslušnými orgánmi,

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 123/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

I. NEDOSTATKY A NEURČITOSTI V POZNATKOCH

V priebehu spracovania hlavnej Správy i tejto Správy o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice sa nevyskytli také nedostatky alebo neurčitosti v poznatkoch, ktoré by znemožňovali jednoznačnú špecifikáciu očakávaných vplyvov projektu na životné prostredie resp. verejné zdravie. Podkladové údaje pre spracovanie obsahujú všetky potrebné informácie, v priebehu spracovania boli vykonané všetky relevantné analýzy a prieskumy, potrebné pre zistenie stavu územia a následnú špecifikáciu vplyvov:

Údaje o jednotlivých referenčných projektoch vychádzajú z dát prezentovaných ich dodávateľmi. Sú tak na úrovni vymedzujúcej základné technické a technologické riešenia jednotlivých referenčných projektov. Detaily technického riešenia preto nie sú k dispozícii¹⁰. Táto skutočnosť však nie je z hľadiska posúdenia vplyvov na životné prostredie obmedzujúca. Podstatné je, že sú známe všetky environmentálne významné parametre projektu (najmä vstupy a výstupy), ktoré poskytujú všetky relevantné údaje pre posúdenie vplyvov na životné prostredie a verejné zdravie.


Údaje o ostatných jadrových či iných zariadeniach v lokalite sú známe, a to vrátane ich vplyvov na okolité prostredie. V tomto ohľade je významná najmä dostupnosť výsledkov monitorovania výpustí jednotlivých zariadení a tiež výsledky monitorovania okolia.

Stav životného prostredia v dotknutom území je známy a je zistený jednak z rešeršných prameňov, jednak doplnený prieskumami záujmového/dotknutého územia v jeho jednotlivých zložkách.

Legislatívne požiadavky resp. limity sú jednoznačne dané, a to ako v oblasti jadrovej, ako aj v oblasti ochrany životného prostredia, resp. verejného zdravia alebo v iných oblastiach.

Všetky vplyvy na životné prostredie vrátane verejného zdravia sú v tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice i v hlavnej Správe hodnotené veľmi konzervatívnym (obálkovým) spôsobom, teda vo svojom potenciálnom maxime. Ani z tohto hľadiska teda nevznikajú žiadne neurčitosti, ktoré by mohli byť vykladané v neprospech oprávnených záujmov ochrany životného prostredia resp. verejného zdravia.

¹⁰ Plne v súlade s požiadavkami prílohy č. 11 k zákonu, ktorá požaduje v kapitole A.II.8. "Stručný popis technického a technologického riešenia".

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 124/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J. ZHRNUTIE NETECHNICKÉHO CHARAKTERU

J.I. Základné informácie o navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť: Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice

Navrhovateľ: Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s. (JESS)
Tomášikova 22, 821 02 Bratislava, Slovenská republika

J.I.1. Predmet činnosti

Predmetom navrhovanej činnosti je nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice, zahrňujúci výstavbu novej jadrovej elektrárne s jedným reaktorovým blokom a všetky priamo súvisiace stavebné objekty, technologické zariadenia a infraštruktúrne napojenia.

Príprava nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice je v súlade so všetkými relevantnými strategickými a koncepcnými dokumentmi Slovenskej republiky najmä so Stratégiou energetickej bezpečnosti SR (2008) a Energetickou politikou SR (2014). Príprava nového jadrového zdroja je taktiež v súlade so smernicami a dokumentmi Európskej únie, týkajúcimi sa nízkouhlíkovej energetiky, energetickej bezpečnosti a konkurencieschopnosti ako aj so všetkými záväzkami Slovenskej republiky, ktoré jej z predmetných dokumentov vyplývajú.

Potreba nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice je daná najmä:


- nutnosťou náhrady základnej výrobnéj kapacity dožívajúcich elektrární na Slovensku modernejšími zdrojmi,
- predpokladaným nárastom spotreby elektrickej energie v súvislosti s ekonomickým rastom, a to napriek súčasnej implementácii úsporných opatrení v spotrebe energií a znižovaní energetickej náročnosti,
- potrebou stabilných, spoľahlivých a nízkouhlíkových zdrojov vo výrobnom energetickom mixe,
- očakávaným útlmom vo využívaní elektrární na fosílné palivá z dôvodu ich neekologickosti a znižujúcich sa domácich zásob uhlia,
- nereálnosťou zabezpečenia dostatočnej a spoľahlivej dodávky elektriny z obnoviteľných zdrojov a
- potrebou celkového zvýšenia energetickej bezpečnosti SR.

Predpoklad začatia výstavby nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice je v roku 2021, predpoklad uvedenia do trvalej prevádzky je v roku 2029.

J.I.2. Umiestnenie

Navrhovaná činnosť je situovaná v západnom regióne Slovenskej republiky v Trnavskom samosprávnom kraji, v katastrach obcí Radošovce a Jaslovské Bohunice, v bezprostrednom susedstve s existujúcim areálom jadrových zariadení Jaslovské Bohunice (areál EBO). Pre umiestnenie nového jadrového zdroja sa navrhuje využiť aj časť plôch odstavených JE A1 a JE V1, čo znižuje potrebu na záber nových plôch.

Lokalita Jaslovské Bohunice vyhovuje z hľadiska legislatívnych požiadaviek na umiestnenie jadrového zariadenia. Lokalita je pre výrobu elektrickej energie v jadrových elektrárňach a pre výstavbu a prevádzku ďalších jadrových zariadení dlhodobo využívaná a sú na nej dostupné potrebné plochy a infraštruktúrne väzby vrátane zdroja vody pre chladenie (rieka Váh), sietí elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky a systémov nakladania s odpadmi vrátane rádioaktívnych odpadov. Umiestnenie navrhovanej činnosti v tejto lokalite je v súlade so strategickými dokumentmi SR ako aj Územným plánom regiónu Trnavského samosprávneho kraja (2014). Z technického hľadiska región disponuje dostatočne vybudovanou infraštruktúrou, tak dopravnou ako i technickou, a kvalifikovanou pracovnou silou pre výstavbu a následnú prevádzku novej jadrovej elektrárne. Z vyššie uvedených dôvodov výstavba práve v tejto lokalite prináša so sebou viacero výhod, ktoré prispievajú tak k urýchleniu, ako aj k zníženiu nákladov výstavby, čo by sa v konečnom dôsledku malo premietnuť do nižších výrobných cien elektrickej energie z tohto zdroja.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 125/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J.1.3. Stručný popis technického a technologického riešenia

Z technického hľadiska pôjde o elektrárňu s tlakovodným reaktorom (PWR) generácie III+ riešenú v jednoblokovom usporiadaní. Čistý elektrický inštalovaný výkon je uvažovaný maximálne do 1700 MW. Projektová životnosť elektrárne bude 60 rokov, predpokladaný termín uvedenia do trvalej prevádzky v roku 2029.

Navrhovaná činnosť je predkladaná a posudzovaná, v súlade s požiadavkami Rozsahu hodnotenia, v jednom realizačnom variante, predstavujúcom výstavbu nového jadrového zdroja v lokalite Jaslovské Bohunice.

Použité budú komerčne dostupné bloky renomovaných dodávateľov. Ako referenčné sú uvažované nasledujúce projektové riešenia:

- AP1000 (Westinghouse Electric Company LLC, USA),
- EU-APWR (Mitsubishi Heavy Industries (MHI), Japonsko),
- MIR-1200 (konzorcium Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress, Česká republika/Rusko),
- EPR (AREVA NP, Francúzsko),
- ATMEA1 (AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries, Francúzsko/Japonsko),
- APR-1400 (Korea Hydro&Nuclear Power (KHNP), Južná Kórea).

Dodávateľ elektrárne bude vybraný následne v ďalších etapách prípravy projektu, voľba dodávateľa nie je predmetom posudzovania vplyvov na životné prostredie.

Súčasťou navrhovanej činnosti sú všetky potrebné stavebné objekty a technologické zariadenia primárneho okruhu, sekundárneho okruhu, chladiaceho okruhu, pomocných objektov a prevádzok, vrátane všetkých súvisiacich a vyvolaných investícií (komunikačné napojenie, parkovisko, chodníky, vegetačné úpravy a pod.


Elektrický výkon blokov bude vyvedený prostredníctvom nadzemného elektrického vedenia 400 kV do novej elektrickej stanice Jaslovské Bohunice. Táto stanica bude súčasťou prenosovej sústavy Slovenskej republiky. Rezervné napájanie vlastnej spotreby bude riešené prostredníctvom nového nadzemného vedenia 110 kV z tej istej elektrickej stanice a záložné rezervné napájanie z rozvodne JE V1.

Zásobovanie surovou vodou bude realizované prostredníctvom nového podzemného potrubia z vodného diela Sĺňava na rieke Váh. Zásobovanie pitnou vodou bude realizované napojením na existujúcu infraštruktúru v lokalite. Odvedenie odpadových vôd bude realizované prostredníctvom nového podzemného potrubného zberača odpadových vôd do Drahovského kanálu na rieke Váh. Odvedenie zrážkových vôd bude realizované prostredníctvom nového podzemného potrubného zberača zrážkových vôd do rieky Dudvák. Všetky potrubné trasy budú realizované v blízkosti existujúcich infraštruktúrnych sietí pre potreby JE V2 a ostatných zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice, ale budú na nich nezávislé.

J.1.4. Základné technické údaje NJZ

Základné technické údaje nového jadrového zdroja sú zhrnuté v nasledujúcich bodoch:

- Blok jadrovej elektrárne bude vybavený reaktorom PWR, generácia III+, riešený v jednoblokovom usporiadaní
- Čistý elektrický inštalovaný výkon do 1700 MW .
- Životnosť minimálne 60 rokov.
- Existujúci projekt, licencovaný v krajine pôvodu, v niektorej krajine EÚ alebo v inej jadrove vyspelej krajine (USA, Rusko, Japonsko, Južná Kórea, Čína apod.), v čase výberu dodávateľa minimálne v štádiu pokročilej fázy výstavby v inej lokalite.
- Dodávka na kľúč alebo dodávka technologických ostrovov s koordinačnou funkciou dodávateľa jadrového ostrova.
- Dodávka technológie aj s dodávkou jadrového paliva, s prihliadnutím na možnosť diverzifikácie dodávateľa jadrového paliva.
- Zabezpečenie licenčného procesu bude v súlade s legislatívnymi predpismi Slovenskej republiky a s využitím skúseností a odporúčaní medzinárodných inštitúcií.
- Elektrárňu bude pracovať v základnej časti denného diagramu zaťaženia a z technického hľadiska bude schopná poskytovať prevádzkovateľovi nadradenej prenosovej sústavy podporné služby zodpovedajúce primárnej, sekundárnej a terciárnej regulácii.
- Blok bude schopný dlhodobo pracovať na výkone v rozmedzí od 50 do 100 % menovitého výkonu a bude schopný plniť požadované technické podmienky prístupu a pripojenia zariadenia na výrobu elektrickej energie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 126/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


- Koeficient pohotovosti bloku za obdobie 12 mesiacov bude väčší ako 0,9 (doba, v ktorej je blok schopný prevádzky delená celým kalendárnym fondom).

J.II. Vstupy a výstupy

J.II.1. Vstupy

Uvedené hodnoty predstavujú obálkové (maximálne) požiadavky na vstupy počas normálnej prevádzky NJZ.

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Záber pôdy: | trvalý záber plôch: | do 46 ha |
| | dočasný záber plôch: | do 37 ha |
| | infraštruktúrne siete: | málo významné |
| | Po dokončení výstavby NJZ bude plocha zariadenia staveniska uvoľnená. Ukončenie prevádzky NJZ nevyžaduje dodatočný trvalý ani dočasný záber plôch. | |
| Surová voda: | priemerný odber: | do 1,42 m ³ /s (do 45 000 000 m ³ /rok) |
| | zdroj: | rieka Váh |
| | Odber surovej vody bude nezávislý na existujúcich systémoch odberu. Surová voda bude získavaná z rieky Váh | |
| Pitná voda: | priemerný ročný odber: | do cca 50 000 m ³ /rok |
| | zdroj: | verejný vodovod |
| | Pitná voda bude získavaná obdobne ako pre existujúce zariadenia v lokalite, teda z diaľkových privádzačov vodných zdrojov Dobrá Voda, Dechtice a Veľké Orvište. | |
| Požiarna voda: | odber: | nešpecifikovaný |
| | Systém požiarnej vody bude zásobovaný z cirkulačného chladiaceho okruhu, ktorý bude schopný pokryť každú požiadavku na dodávku požiarnej vody s dostatočnou rezervou. | |
| Jadrové palivo: | | do 35,0 t UO ₂ /rok |
| Prevádzkový a ďalší materiál: | | stovky t/rok |
| | Prevádzkovými materiálmi sa rozumejú chemikálie pre úpravu technologickej vody, ďalej mazadlá, pohonné hmoty a technické plyny. Potreba chemických látok sa bude pohybovať na úrovni jednotiek ton za príslušné chemikálie. | |
| Elektrická energia: | | do 120 MW _e |
| | Uvedená hodnota predstavuje príkon vlastnej spotreby pre činnosť elektrárne. Spotreba bude zabezpečená vlastnou činnosťou a rezervným napájaním vlastnej spotreby. | |
| Doprava: | cestná: | 250 vozidiel/24 hodín (z toho cca 60 ťažkých) |
| | železničná: | nevýznamná |
| | špeciálna: | málo významná |
| | Uvedená hodnota predstavuje konzervatívne stanovený priemer celodennej intenzity cieľovej dopravy v období prevádzky NJZ (počet príjazdov). | |
| | Doprava ťažkých a nadrozmerných komponentov bude v jednotkách kusov najmä počas výstavby, z hľadiska intenzity je táto doprava nevýznamná. | |
| Iná infraštruktúra: | | nutná úprava/posilnenie |
| | Pripojenie NJZ do prenosovej sústavy si vyžiada realizáciu novej rozvodne (elektrickej stanice) Jaslovské Bohunice a jej zapojenie do prenosovej sústavy Slovenskej republiky.. | |
| | NJZ bude realizovaný nezávisle na existujúcich vodohospodárskych systémoch jadrových zariadení v lokalite EBO. Pre dodávku surovej vody bude vybudovaný nový privodný rád, taktiež pre odvedenie odpadových a zrážkových vôd budú realizované nové systémy. Existujúce infraštruktúrne systémy v lokalite EBO tak nebudú dotknuté. | |
| Počet zamestnancov: | | cca 650 |
| | Konzervatívny odhad celkového počtu zamestnancov elektrárne je do cca 650 osôb. V priebehu výstavby NJZ je konzervatívne odhadovaný počet pracovníkov na cca 3000 osôb. | |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 127/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J.II.2. Výstupy

Uvedené hodnoty predstavujú obálkové (maximálne) výstupy počas normálnej prevádzky NJZ.

Emisie do ovzdušia: málo významné
 NJZ nie je spaľovacím zdrojom, z tohto dôvodu nebude významným zdrojom emisií do ovzdušia.

Odpadové teplo: odpadové teplo: do 3150 MWt
 odpar: do 1,25 m³/s
 Odpadové teplo z prevádzky NJZ bude marené v chladiacej veži odparovaním chladiacej vody.

Odpadová voda: priemyselná odpadová voda: do 0,25 m³/s (t.j. do 8 000 000 m³/rok)
 splašková voda: do 35 000 m³/rok
 recipient: rieka Váh

Zrážková voda: celkom: do 102 000 m³/rok
 recipient: rieka Dudváh

Uvedené množstvo vychádza z plochy areálu vlastného NJZ (46 ha). Zrážková voda predstavuje vodu z dažďových a iných zrážok, ktorá sa nevysieka a je odvedená do recipientu. Zrážkové vody nie sú odpadovými vodami, kvalita zrážkových vôd nebude zmenená.

Neaktívne odpady:
 komunálny a ostatný odpad: do 1200 t/rok
 nebezpečný odpad: do 120 t/rok
 Pôjde o bežné druhy odpadov vznikajúce z čistenia, údržby, opravy, prevádzky a výmeny neaktívnych zariadení, stavebné odpady z opráv a iné.

Hluk: zdroje hluku: chladiaca veža
 čerpacia stanica chladiacej vody
 strojovňa
 transformátor
 čerpacia stanica TVD
 rozstrekové bazény
 reaktorovňa
 cestná a železničná doprava

Zdroje hluku sú umiestnené prevažne vo vnútorných priestoroch areálu NJZ, resp. na strechách a fasádach objektov NJZ. Mobilným zdrojom hluku bude predovšetkým cestná a železničná doprava po verejných komunikáciách mimo areálu NJZ.


Rádioaktívne výpuste do ovzdušia:
 vzácne plyny: do 6,2E+13 Bq/rok
 trícium: do 6,7E+12 Bq/rok
 C-14: do 1,0E+12 Bq/rok
 jód: do 2,5E+09 Bq/rok
 aerosóly: do 1,9E+09 Bq/rok
 Ar-41: do 1,3E+12 Bq/rok

Primárnym zdrojom rádioaktívnych plynov je samotné jadrové palivo, v ktorom prebieha štiepna reakcia, pri ktorej vznikajú aj aktívne izotopy plynov.

Najväčším zdrojom plyných výpustí s obsahom rádionuklidov je odvodušenie odpłyňovača vody primárneho okruhu. Ďalšími zdrojmi sú rádioaktívne plyny a aerosóly z ostatných technologických systémov a nádrží, ktoré sú trvalo odvetrávané a odvádzané do systémov plynocistiek a v menšej miere aj vzduch odvádzaný z priestoru šachty reaktora.

Do atmosféry budú plyné výpuste z NJZ uvoľňované riadeným spôsobom prostredníctvom ventilačného komína po prečistení na vysoko účinných aerosólových a jódových filtroch, a rádiologickej kontrole.

Rádioaktívne výpuste do vodných tokov:
 trícium: do 7,5E+13 Bq/rok
 korózne a štiepne produkty: do 1,0E+10 Bq/rok

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 128/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zdrojmi rádioaktívnych výpustí do vodných tokov sú nadbílancné prečistené vody, ktoré vznikajú pri čistení vodných okruhov z čistiacej stanice technologických okruhov a nádrží, odpadové vody z pracovne a hygienických slučiek, odpadové vody z odluhov parogenerátorov a z laboratórií radiačnej kontroly. Vyčistené odpadové vody sú zhromažďované v kontrolných nádržiach. Rádiochemická kontrola v týchto nádržiach určuje, ako sa bude nakladať s týmito vodami. Do životného prostredia je možno vypustiť (uvolniť) len vody, ktoré spĺňajú uvoľňovacie úrovne. V prípade, že vody vykazujú vyššie hodnoty aktivity, sú prečerpávané späť na prečistenie.

Do recipientu (rieka Váh) budú kvapalnú výpust z NJZ vrátane tríciových vôd uvoľňované po rádiologickej kontrole riadeným spôsobom prostredníctvom nového výsledného zberača odpadových vôd (spolu s priemyselnými a splaškovými odpadovými vodami).

Pole ionizujúceho žiarenia: **nevýznamné**

Poľom ionizujúceho žiarenia sa rozumie vplyv elektromagnetického (gama) žiarenia resp. neutrónov priamo z technologických objektov (bez príspevku výpustí). To nie je významné už v tesnom okolí technologických objektov ako NJZ tak existujúcich zariadení, vrátane ich vyraďovania.

Rádioaktívne odpady: **celkový objem: do 125 m³/rok**

Rádioaktívne odpady (RAO) z NJZ budú predstavovať najmä koncentráty z odparovacej stanice, vysýtené iónomeniče a kaly, filtre aktívnych vzduchotechnických systémov, použité meracie sondy a kazety svedočných vzoriek, ďalej kontaminované nepoužiteľné súčasti, ochranné pomôcky resp. odevy, vytriedené materiály z kontrolovaného pásma a pod. Čo sa týka typov odpadov, podľa údajov dodávateľov by objem pevných rádioaktívnych odpadov mal byť rovnaký až dvojnásobný voči objemu spevnených kvapalných RAO.

Pokiaľ ide o zatriedenie RAO z hľadiska legislatívne ustanovených tried, produkované budú iba veľmi nízkoaktívne, nízkoaktívne alebo stredneaktívne odpady. Rozhodujúca väčšina odpadov pritom bude veľmi nízkoaktívnych a nízkoaktívnych, ktoré budú po úprave uložené v povrchovom úložisku.

Vyhoreté jadrové palivo: **do 35,0 t UO₂/rok**

Tomuto množstvu zodpovedá cca 53 palivových súborov za rok. Množstvo produkovaného vyhoretého jadrového paliva zodpovedá množstvu čerstvého paliva vo vsádzke.

Neionizujúce žiarenie: **nevýznamné**

Navrhovaná činnosť nie je významným zdrojom neionizujúceho žiarenia (magnetického resp. elektrického poľa).

Zápach a iné výstupy: **bez výstupov**

Navrhovaná činnosť nie je zdrojom zápachu a/alebo iných výstupov do životného prostredia.

Doplňujúce údaje: **bez výstupov**

Súčasťou navrhovanej činnosti nie sú žiadne ďalšie výstupy, významné terénne úpravy ani zásahy do krajiny.

J.III. Údaje o stave životného prostredia v dotknutom území


Dotknuté územie je charakterizované ako územie, ktoré by mohlo byť významne dotknuté vplyvmi navrhovanej činnosti. Ako vyplýva z hodnotení, vykonaných v príslušných kapitolách tejto Správy, rozsah významných vplyvov neprekročí rozsah katastrálnych území dotknutých obcí. Umiestnenie dotknutých katastrov a ich priestorový vzťah k umiestneniu navrhovanej činnosti sú uvedené v kapitole A.VI. Umiestnenie (strana 6 tejto Správy).

Stav životného prostredia v dotknutom území je určený štyrmi rozhodujúcimi faktormi:

- priemyselnou funkciou,
- poľnohospodárskou funkciou,
- obytnou funkciou a
- prírodnou funkciou.

Tieto štyri funkcie sú v území dlhodobo konsolidované a majú jasne vymedzené vzťahy. Nie sú tak zdrojom významných stretov.

Priemyselná funkcia je zastúpená výrobou elektrickej energie v areáli EBO a súvisiacimi činnosťami a infraštruktúrou. V dôsledku prevádzky (resp. vyraďovania) existujúcich jadrových zariadení v lokalite EBO nedochádza k poškodzovaniu životného prostredia ani verejného zdravia. Všetky výstupy do životného prostredia

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 129/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

sú kontrolované a pohybujú sa dlhodobo v rámci limitov, stanovených príslušnou legislatívou a/alebo príslušnými úradmi. V radiačnej oblasti sú s veľkou rezervou dodržiavané autorizované limity efektívnych dávok z výpustí.

Poľnohospodárska funkcia využíva výhodných pôdných, terénnych a klimatických podmienok dotknutého územia. S ohľadom na túto skutočnosť je väčšina územia dominantne a intenzívne poľnohospodársky využívaná.

Obytná funkcia je sústredená do zastavaných území obcí, s dostatočným odstupom od areálu EBO. V obciach je dostupná potrebná infraštruktúra (zásobovanie, energetické, komunikačné a dopravné väzby) vrátane služieb. Zdravotné, sociálne a ekonomické podmienky pre obyvateľstvo sú priaznivé a v mnohých ohľadoch sú lepšie ako priemer Slovenskej republiky.

Prírodná funkcia je obmedzená rozsiahlymi plochami intenzívnej poľnohospodárskej činnosti a tiež priemyselnej výroby (areál EBO). Je teda tvorená predovšetkým druhovo chudobnými agrocecnózami s miestnym výskytom ekologicky cennejších segmentov, tvorených prevažne líniovými doprovodmi vodných tokov a ciest. Napriek tejto skutočnosti sa v území nachádzajú aj osobitne chránené územia (chránené areály, prírodná rezervácia), lokality Natura 2000 (chránené vtáčie územia, územia európskeho významu) a ďalšie prvky ochrany prírody a krajiny (významné mokrade, prvky územného systému ekologickej stability), ktoré tvoria základ ekologickej stability územia.

Celková kvalita životného prostredia v dotknutom území je tvorená vzájomným vzťahom antropogénnych a prírodných zložiek životného prostredia, pričom antropogénna funkcia (priemysel, poľnohospodárstvo, bývanie) je historicky dominujúca. V tomto kontexte stav územia zodpovedá jeho charakteru. Celková kvalita životného prostredia v dotknutom území je priaznivá a územie nie je, pri rešpektovaní oprávnených záujmov ochrany prírody, mimoriadne zraniteľné resp. citlivé na antropogénne zásahy.

J.IV. Charakteristika vplyvov na životné prostredie


J.IV.1. Vplyvy ionizujúceho žiarenia

J.IV.1.1. Vplyv rádioaktívnych výpustí

Vplyvy rádioaktívnych výpustí sú najcitlivejšou témou pri hodnotení vplyvu jadrových zariadení na životné prostredie a preto im v tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice (i v hlavnej Správe o hodnotení) bola venovaná najväčšia pozornosť. Vyhodnotenie bolo vykonané pre NJZ samostatne a pre kumulatívne pôsobenie výpustí z NJZ a existujúcich zariadení v lokalite.

Zdrojové členy výpustí, ktoré sú opísané v časti Výstupy, boli stanovené na základe obálky maximálnych výpustí poskytnutých dodávateľmi referenčných typov reaktorov. Pre ktorýkoľvek vybraný typ by potom reálne výpuste mali byť nižšie. Výpuste z existujúcich zariadení predstavujú obálkové maximá zo skutočne nameraných hodnôt. Pre kumulatívne hodnotenie s existujúcimi zariadeniami majú najväčší vplyv výpuste z JE V2. Pri hodnotení dlhodobého vplyvu výpustí bol konzervatívne predpokladaný trvalý súbeh NJZ a JE V2 po maximálnu dobu 20 rokov.

Prirodzené radiačné pozadie v podmienkach Slovenskej republiky predstavuje celkovú ročnú efektívnu dávku na obyvateľa cca 3 mSv/rok (3000 µSv/rok), pričom dve tretiny z tejto hodnoty tvorí ožiarenie v dôsledku inhalácie radónu a jeho dcérskych produktov. To je dôležitá hodnota pri porovnaní príspevkov jadrových zariadení k efektívnej ročnej dávke. Limit expozície pre jednotlivcov z obyvateľstva je stanovený nariadením vlády SR č. 345/2006 Z. z. o základných bezpečnostných požiadavkách na ochranu zdravia pracovníkov a obyvateľov pred ionizujúcim žiarením, ktoré ustanovuje hodnotu 1 mSv/rok ako limit efektívnej dávky v každom kalendárnom roku. Z jadrových zariadení je podľa uvedeného nariadenia vlády možno vypúšťať rádioaktívne látky do ovzdušia a povrchových vôd, ak je zabezpečené, že najvyššie individuálne efektívne dávky pre obyvateľov v okolí komplexu jadrových zariadení v dôsledku týchto vypúšťaní neprekročia 0,25 mSv/rok (250 µSv/rok). Pre jednotlivé jadrové zariadenia stanovuje Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky (ÚVZ SR) autorizované limity výpustí na nižšej úrovni tak, aby za žiadnych okolností nemohla byť prekročená hodnota 0,25 mSv/rok pre celý komplex. V súčasnosti majú existujúce jadrové zariadenia stanovené autorizované limity tak, že ich súčet pre lokalitu EBO dosahuje 82 µSv/rok.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 130/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Stanovenie dávok z výpustí bolo vykonané programom RDEBO, ktorý je používaný pre hodnotenie vplyvov radiačných výpustí prevádzkovaných jadrových zariadení v Slovenskej a Českej republike. Program je akceptovaný Úradom jadrového dozoru Slovenskej Republiky (ÚJD SR), ako aj Štátnym úradom pre jadrovú bezpečnosť Českej republiky (SÚJB). V programe sú uvažované nasledovné cesty ožiarenia:

- vonkajšie (externé) ožiarenie od atmosféry - z rádioaktívnych látok (RAL) rozptýlených vo vzduchu (tzv. oblaku) a z depozitu;
- vnútorné (interné) ožiarenie od atmosféry - inhalácia (vdychovanie) a ingescia (konzumácia), t.j. príjem rádionuklidov, ktoré sa do potravinových reťazcov dostanú atmosférickým spadom: mlieko, mäso (hovädzie, bravčové a hydinové), obilniny, zelenina (listová, plodová, koreňová a zemiaky), ovocie a ostatné potraviny (vajcia, cukor, pivo, ...), so zahrnutím sezónnosti pri výpočte dávok z potravinových reťazcov;
- šírenie rádioaktívnych látok a ich dcérskych produktov vo vodnom prostredí, vplyv kúpania vo vode, do ktorej sú realizované výpuste, člnkovania v tejto vode, pobytu na nánosoch (pobyt na brehu), pobytu na pôde zavlažovanej vodou, konzumácia tejto vody ako vody pitnej, konzumácia rýb žijúcich v tejto vode, konzumácia mäsa a mlieka zvierat napájaných vodou a konzumácia poľnohospodárskych produktov zavlažovaných touto vodou.
- Uvedené expozičné cesty sú uvažované pre všetky vekové skupiny obyvateľstva. Program umožňuje určenie kritickej (teda najviac dotknutej) skupiny obyvateľstva, kritickej cesty ožiarenia a kritických rádionuklidov pre jednotlivé cesty ožiarenia od výpustí do ovzdušia, vrátane príspevkov jednotlivých rádionuklidov.

Výpočty boli vykonané až do vzdialenosti 110 km preto, aby mohli slúžiť aj k vyhodnoteniu cezhraničných vplyvov na územia Českej republiky, Maďarska a Rakúska.


Z vyhodnotenia vplyvov rádioaktívnych výpustí vyplýva, že pri všetkých konzervatívnych predpokladoch obdrží maximálnu individuálnu efektívnu ročnú dávku z výpustí NJZ a zo spolupôsobiacich účinkov s existujúcimi jadrovými zariadeniami v lokalite Jaslovské Bohunice (JE V2, JAVYS) obyvateľ v zóne č. 78, ktorá sa nachádza severozápadne od Hlohovca za sútokom Drahovského kanálu a rieky Váh. Maximálna ročná individuálna efektívna dávka má hodnotu 1,76E-06 Sv/rok (1,76 µSv/rok), pričom dávka predstavuje sumu od všetkých atmosférických a hydrologických ciest ožiarenia. Tato dávka je viac ako tisíckrát nižšia ako prirodzené pozadie. Dominantným prispievateľom k celkovej dávke v zóne č. 78 je hydrosféra (voda), na individuálnej efektívnej dávke sa v tejto zóne z cca 90 % podieľajú výpuste do vodných tokov a iba cca 10 % výpuste do ovzdušia. Aj v ďalších zónach po toku Váhu smerom k Dunaju sú dosahované ročné individuálne efektívne dávky porovnateľnej hodnoty ako v zóne č. 78, pričom príspevky dávky z výpustí do vodných tokov sú prakticky konštantné a príspevky dávky z výpustí do atmosféry rýchlo so vzdialenosťou klesajú. Situácia sa mení až po zaústení Váhu do Dunaja, kedy dávka v dôsledku nariedenia vo vode Dunaja poklesne o viac než jeden rád.

Na základe vykonaného hodnotenia je možné konštatovať, že maximálna hodnota dávkovej záťaže jedinca z kritickej skupiny obyvateľstva pri zohľadnení spolupôsobiaceho účinku NJZ a všetkých v súčasnosti existujúcich jadrových zariadení v lokalite Jaslovské Bohunice bude minimálne o dva rády nižšia ako všetky aplikovateľné medzné hodnoty požadované slovenskou legislatívou a o tri rády nižšie v porovnaní s prirodzeným radiačným pozadím a nepredstavuje tak žiadne reálne riziko z hľadiska vplyvu na zdravie.

Pokiaľ ide o cezhraničné vplyvy, v prípade Maďarska, ktoré môže byť ovplyvnené výpusťami do hydrosféry i atmosféry sú minimálne o jeden rád nižšie a teda na úrovni desiatín µSv/rok a v prípade Rakúska a Českej republiky (ktoré sú ovplyvnené iba výpusťami do atmosféry) minimálne o dva rády nižšie, na úrovni stotín µSv/rok, čo sú dávky celkom zanedbateľné a bez významu. Celoživotná individuálna efektívna dávka, aj pri zohľadnení detského veku, sa bude pohybovať rádovo do 10 µSv/70 rokov pre najbližšie oblasti Maďarska, 1 µSv/70 rokov pre najbližšie oblasti Rakúska a Českej republiky a ešte veľmi významne menej pre najbližšie oblasti Poľska a Ukrajiny. Ide o zanedbateľné hodnoty, bez akýchkoľvek zdravotných dopadov, zodpovedajúce dávke obdržanej z prírodného pozadia počas maximálne niekoľkých hodín.

J.IV.1.2. Vplyvy na podzemné vody

Do horninového prostredia resp. podzemných vôd nebudú z NJZ realizované žiadne výpuste rádionuklidov. Vplyv na podzemné vody tak môže potenciálne vzniknúť len v dôsledku porúch a zlyhaní, proti ktorým je však projekt vybavený adekvátnym technickým riešením (nádrže s dvojitém dnom, záchytné nádrže, pravidelné kontroly tesnosti technológie, merania a signalizácie zmeny parametrov). Monitorovací systém pre podzemné vody je navrhnutý tak, aby identifikoval všetky prípadné prieniky kontaminácie. Monitorovacie vrty sú v prípade nutnosti konštrukčne riešené aj pre realizáciu

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 131/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

sanačných zásahov do zvodnenej vrstvy. Analýzou bolo preukázané, že skrytý únik rádioaktívnej kontaminácie do podzemných vôd v dôsledku priaznivej geologickej situácie v lokalite bude mať iba lokálny charakter a neohrozí okolité obce.

Existujúca radiačná situácia v podzemných vodách okolia Drahovského kanálu a Váhu je ovplyvnená vypúšťaním odpadových vôd z existujúcich zariadení v lokalite EBO do Drahovského kanálu, a to v dôsledku infiltrácie povrchových vôd ovplyvnených rádioaktívnymi výpusťami do vôd podzemných. Podzemná voda v týchto oblastiach vykazuje mierne vyššie hodnoty trícia na úrovni cca 10 Bq/l, čo je hlboko podlimitná hodnota aj pre pitnú vodu. Táto situácia bude zachovaná aj po spustení NJZ do prevádzky. Výpuste nízkoaktívnych vôd z NJZ neovplyvnia radiačnú situáciu v infiltračnej oblasti Drahovského kanálu a Váhu, za podmienky, že v novom odpadovom kanáli budú zachované existujúce riediace pomery, aké sú používané pre existujúci zberač odpadových vôd Socoman, a pri skoordinovali diskontinuálneho vypúšťania nízkoaktívnych vôd tak, aby výpuste tríciových vôd z JE V2, JAVYS a NJZ neboli realizované súčasne. V tomto zmysle je v hodnotení aj navrhnuté príslušné opatrenie.

J.IV.1.3. Ostatné vplyvy ionizujúceho žiarenia

Pole ionizujúceho žiarenia, teda vplyv elektromagnetického (gama) žiarenia resp. neutrónov priamo z technologických objektov, bez príspevku výpustí, nie je významné už v tesnom okolí technologických objektov a to ako pre NJZ tak aj pre existujúce zariadenia a okolitého prostredia sa nedotýka. Hodnoty meraného gama žiarenia na hranici oplošteného areálu odpovedajú hodnotám prirodzeného pozadia v širšom okolí.

J.IV.2. Vplyvy na povrchové vody (neradiačné)

Vplyv NJZ na povrchové vody je možné očakávať v dôsledku čerpania surovej vody (rieka Váh - nádrž vodného diela Sĺňava) a vypúšťania odpadových vôd (rieka Váh - Drahovský derivačný kanál) a zrážkových vôd (rieka Dudvák).

Pre NJZ sa predpokladajú za obdobie jej prevádzkovania približne vyrovnané odbery vody s predpokladom mierneho niekoľkopercentného nárastu odberu v dôsledku klimatických zmien v priebehu 60-ročnej životnosti NJZ. Hodnoty v súčasnosti platného povolenie pre odber vody z VN Sĺňava na rieke Váh nebudú prekročené ani po spustení NJZ. Odbery vody pre jadrové zariadenia v lokalite EBO (vrátane NJZ) nevyvolajú, a to aj so zohľadnením potenciálneho vplyvu klimatickej zmeny, potrebu zmeny manipulačného poriadku vodného diela Drahovce - Madunice. Pokiaľ ide o zrážkovú vodu, odvádzanú do rieky Dudvák, jej priemerné množstvo významne neovplyvní hydrologické pomery v území. Kapacita recipientu je dostatočná, systém odvádzania zrážkovej vody bude vybavený nádržami na zachytenie príválových dažďov.


Pokiaľ ide o vývoj kvality vody vo Váhu, ukazovatele imisných hodnôt na monitorovacej stanici Hlohovec sa dlhodobo udržiavajú na stabilnej úrovni, bez výraznejších výkyvov, čo možno očakávať aj v budúcom období. NJZ nespôsobí žiadny významný negatívny vplyv na kvalitatívne charakteristiky povrchových vôd.

J.IV.3. Vplyvy na podzemné vody (neradiačné)

Na základe vyhodnotení monitorovania podzemných vôd (neradiačného) je možno konštatovať, že u existujúcich jadrových zariadení v lokalite sa neprejavili výrazné rizikové vplyvy na fyzikálno-chemickú a biologickú kvalitu podzemných vôd v dotknutom území. Podľa analýzy podkladových dát toto je predovšetkým dôsledok priaznivej geologickej stavby podložia. Na základe vykonaného vyhodnotenia potenciálneho vplyvu NJZ na podzemné vody je predpokladaný iba nevýznamný a prijateľný vplyv NJZ na režim i fyzikálno-chemickú a biologickú kvalitu podzemných vôd v I. zvodnenom kolektore a vôbec žiadny vplyv v II. zvodnenom kolektore.

Potenciálny vplyv na podzemné vody s lokálne obmedzenými následkami by mohol nastať len v dôsledku nepredpokladanej a vysoko nepravdepodobnej poruchy v systémoch prevádzkovej technológie resp. spracovania a odvodu odpadových vôd. Proti týmto poruchám bude projekt NJZ vybavený adekvátnym technickým riešením (nádrže s dvojitém dnom, záchytné nádrže, pravidelné kontroly tesnosti technológie, merania a signalizácie zmeny parametrov).

Realizácia NJZ nebude mať vplyv na vodné zdroje či ochranné pásma vodných zdrojov podzemnej vody.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 132/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J.IV.4. Vplyvy na krajinu

Zámerom bude významnejšie ovplyvňovaná predovšetkým nížinná poľnohospodárska krajina o veľmi nízkej variabilite krajinného obrazu, s dominanciou veľkých blokov ornej pôdy, výrazným uplatnením technizujúcej krajiny vrstvy a obmedzeným vizuálnym podielom ekostabilizačných krajinných prvkov.

NJZ nebude v záujmovom území vizuálne degradovať alebo neúnosne ovplyvňovať žiadnu zo základných hodnôt krajinného rázu, tzn. významné krajinné prvky, chránené územia, prírodné a kultúrno-historické dominanty krajiny, pamiatkovo hodnotné celky, areály a objekty, harmonickú mierku a harmonické vzťahy. Najvýznamnejším ovplyvnením niektoré z menovaných hodnôt je vplyv na krajinnú mierku, spočívajúci v inštalácii novej industriálnej dominanty - chladiacej veže NJZ, prevyšujúcej existujúcu siluetu EBO a zvyšujúcej tak celkovú nápadnosť elektrárenského komplexu v krajinných obrazoch.

Zmenu intenzity vizuálneho vplyvu komplexu elektrární po výstavbe NJZ možno hodnotiť ako celkovo málo významnú až nevýznamnú. Vo väčších vzdialenostiach sa prejaví vyšší dosah viditeľnosti 180 m vysokej chladiacej veže NJZ, zatiaľ čo v bližších partiách bude zo sledovaného hľadiska markantnejšie "zmiznutie" areálu vyradovanej JE V1 a jej štyroch chladiacich veží.

J.IV.5. Vplyvy v priebehu výstavby a ukončenia prevádzky

Plocha pre umiestnenie NJZ (hlavné stavenisko) sa nachádza v značnej vzdialenosti od obytných území obcí. Vzdialenosť v ráde cca 1 km a viac je dostačujúca pre vylúčenie akýchkoľvek negatívnych vplyvov výstavby (najmä hluku a znečistenia ovzdušia). Rovnako tak koridory súvisiacich sietí (potrubné rady surovej, odpadovej a zrážkovej vody resp. elektrické napojenie) prechádzajú mimo obytnej zástavby, stavebná činnosť na týchto koridoroch pritom bude pomerne krátkodobá. V zásade jediným rušivým vplyvom v priebehu výstavby, ktorý sa môže dotknúť obyvateľstva, tak zostane stavebná doprava (doprava stavebných a konštrukčných materiálov resp. pracovníkov) na existujúcej komunikačnej sieti. Aj v tomto prípade však bude vplyv obmedzený, doprava bude organizovaná tak, aby boli vylúčené hlavné objemy dopravnej prevádzky v nočnom, skorom rannom a neskorom večernom období. Zároveň bude situácia v priebehu prípravy a výstavby monitorovaná (meranie hluku) a v prípade potreby budú vykonané príslušné opatrenia na zníženie hlukovej záťaže. Ostatné očakávané vplyvy v priebehu výstavby (vplyvy na biotu, horninové prostredie, podzemné a povrchové vody či iné) sú charakterizované ako bežné a sú spoľahlivo riešiteľné v rámci platnej legislatívy.


Vplyvy pri ukončovaní prevádzky NJZ budú predmetom samostatného procesu posudzovania vplyvov na životné prostredie, ktorý bude vykonaný pred začatím vyradovania NJZ (teda po cca 60 rokoch prevádzky). Predbežne možno povedať, že vplyvy ukončovania prevádzky resp. vyradovania spoľahlivo neprekročia vplyvy očakávané v obdobiach prevádzky alebo výstavby. Pôjde teda o vplyv akceptovateľný.

J.V. Prevádzkové riziká

J.V.1. Radiačné následky projektových havárií

Pre potreby vyhodnotenia vplyvu mimoriadnych stavov jadrového zariadenia bolo vykonané výpočtové vyhodnotenie dvoch obálkových prípadov projektových havárií. Jednalo sa o haváriu s porušením integrity (prasknutím) chladiaceho systému reaktora vnútri kontajneru a haváriu pri manipulácii s vyhoreným palivovým súborom mimo kontajneru s poškodením (prasknutím) tohto súboru. Pre výpočty bol použitý konzervatívny spôsob stanovenia zdrojového člena tak, aby budúce analýzy vykonávané v procese licencovania NJZ podľa atómového zákona viedli k menším následkom ako tie, ktoré boli použité v Správe o hodnotení. Pri výpočtoch boli uvažované maximálne povolené netesnosti kontajneru a znížená účinnosť filtrov pre zachyt rádioaktívnych látok. Výpočty boli vykonané programom RTARC, ktorý je akceptovaný pre vykonávanie bezpečnostných rozborov v Slovenskej republike a použitý v bezpečnostných správach existujúcich jadrových elektrární. Hodnoty dávok z ingescie (konzumácie) kontaminovaných potravín a vody po havárii boli vykonané programom RDEBO. Výsledky boli porovnané s kritériami podľa požiadaviek ÚJD SR, štandardov IAEA, požiadaviek WENRA a EUR. Hlavné výsledky je možno zhrnúť nasledovne:

- Vypočítaná ročná efektívna dávka pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva trvalo žijúceho v bezprostrednom okolí NJZ od všetkých ciest ožiarovania neprekročila hodnotu 10 mSv/rok. Táto hodnota predstavuje kritérium

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 133/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

prijateľnosti podľa ÚJD SR a zároveň je splnený aj bezpečnostný cieľ podľa WENRA, ktorý požaduje: pre projektové havárie žiadny radiačný dopad na okolie a pre nadprojektové havárie, ktoré nevedú k taveniu paliva, je prípustný iba minimálny radiačný dopad na najbližšie okolie elektrárne, ale bez nutnosti zavedenia neodkladných ochranných opatrení typu jódomá profylaxia, ukrytie a evakuácia.

- Zavedenie neodkladných opatrení (ukrytie, jódomá profylaxia, evakuácia) vo vzdialenosti ≥ 800 m od reaktora nie je potrebné.
- Vypočítaná ročná efektívna dávka pre jednotlivca z kritickej skupiny obyvateľstva od všetkých ciest ožiarenia prekročila hodnotu 5 mSv/rok (podľa NV SR č. 345/2006 Z. z. je to spodná hranica pre uplatnenie následného opatrenia - regulácia konzumácie potravín, vody a krmív kontaminovaných rádionuklidmi), pri uvažovaní štatisticky najpravdepodobnejších meteorologických podmienok, maximálne do vzdialenosti 6 km t.j. len lokálny vplyv, ktorý je podľa požiadaviek EUR aj WENRA prípustný.
- Z hľadiska možného cezhraničného vplyvu (vzdialenosti ≥ 40 km) výsledky vykonaných analýz projektových havárií potvrdili, že celková maximálna ročná individuálna efektívna dávka od všetkých ciest ožiarenia (t.j. aj so zahrnutím úväzku z ročného príjmu lokálne produkovaných potravín) neprekročí pri štatisticky najpravdepodobnejších meteorologických podmienkach ani limitnú hodnotu 1 mSv/rok stanovenú pre normálne a abnormálne prevádzkové podmienky (smernica Rady 2013/59/Euroatom z 5. decembra 2013 resp. ICRP publikácia 103). Z toho vyplýva, že pri projektovej havárii NJZ nenastanú cezhraničné vplyvy, ktoré by akokoľvek ohrozovali alebo obmedzovali obyvateľstvo najbližších oblastí susedných krajín.

J.V.2. Radiačné následky ťažkej havárie

Pre vyhodnotenie následkov ťažkej havárie bol použitý konzervatívny obálkový prístup, ktorý by mal zaručiť, že budúce analýzy vykonávané v procese licencovania NJZ podľa atómového zákona povedú k menším následkom ako tie, ktoré sú prezentované v tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice i v hlavnej Správe o hodnotení.


Ťažká havária je havária s poškodením jadrového paliva. Všetky referenčné bloky generácie III+ sú vybavené technológiami, ktoré by mali takýto scenár vylúčiť. Ďalej bolo predpokladané, že netesnosti kontajneru budú na maximálnej povolenej úrovni. Výpočty boli vykonané programom COSYMA, ktorý je dozornými orgánmi akceptovaný pre výpočty následkov ťažkých havárií. Okrem klasického scenára s únikom rádioaktívnych látok do okolia bol ocenený aj scenár, kedy primárne bola spadom zasiahnutá oblasť vodnej nádrže Slňava a odtiaľ sa kontaminácia po rieke Váh šírila do Maďarska. Výsledky vyhodnotenia následkov boli porovnané s národnými a medzinárodnými kritériami.

Výsledky výpočtového ocenenia radiačných následkov obálkovej ťažkej havárie potvrdili splnenie kritérií prijateľnosti podľa požiadaviek bezpečnostného návodu ÚJD SR, štandardov IAEA, požiadaviek WENRA a EUR. To znamená:

- Zavedenie neodkladných opatrení (ukrytie, jódomá profylaxia, evakuácia) by bolo nutné zaviesť do vzdialenosti maximálne 1 km, t.j. prakticky len v rámci areálu NJZ a nie v trvalo obývaných oblastiach.
- Z hľadiska možného cezhraničného vplyvu (vzdialenosti ≥ 40 km) vypočítané výsledky potvrdili, že celková maximálna ročná a tiež celoživotná individuálna efektívna dávka od všetkých ciest ožiarenia (aj so zahrnutím úväzku z ročného príjmu lokálne produkovaných kontaminovaných potravín) neprekročí dokonca ani limitnú hodnotu 1 mSv/rok pre normálne a abnormálne prevádzkové podmienky (smernica Rady 2013/59/Euroatom z 5. decembra 2013 resp. ICRP publikácia 103).
- Rovnaký záver platí tiež pre scenár ťažkej havárie s predpokladom maximalizovaného spadu rádionuklidov na celú plochu najbližšej vodnej nádrže na rieke Váh (vodná nádrž Slňava) s následnou kontamináciou toku Váhu a Dunaja a s vyhodnotením dopadov - radiačných následkov na najbližšom území Maďarska (sútok riek Váh a Dunaj).
- Pre scenár ťažkej havárie s predpokladom maximalizovaného spadu rádionuklidov na plochu najbližšej vodnej nádrže Slňava bolo vykonané aj hodnotenie vplyvu na podzemné vody a ich využívanie ako vody pitnej, a to pre oblasť okolo Dunaja po sútoku s Váhom a pre najbližšie okolie nádrže Slňava. Hodnotenie preukázalo, že vplyv na kvalitu pitnej vody je zanedbateľný.

J.V.3. Riziko teroristického útoku

Riziko ohrozenia NJZ teroristickým útokom nemožno na preventívnom základe celkom vylúčiť. V súlade s platnou legislatívou SR je držiteľ povolenia povinný monitorovať, riadiť a eliminovať v súčinnosti s príslušnými zložkami štátu riziko

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 134/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

ohrozenia teroristickým útokom. Riziko ohrozenia NJZ teroristickým útokom tak bude v nasledujúcich fázach prípravy a realizácie projektu NJZ posúdené a eliminované štandardnými prostriedkami a postupmi fyzickej ochrany jadrových zariadení, používanými v doterajšej praxi v súlade s požiadavkami národných predpisov medzinárodných štandardov. Pre zabezpečenie ochrany jadrových zariadení pred teroristickými útokmi sú na štátnej úrovni nastavené bezpečnostné opatrenia zodpovedajúce aktuálnosti bezpečnostnej hrozby, ktorá je trvalo monitorovaná a upresňovaná. Tieto bezpečnostné opatrenia zahŕňajú spravodajské a informačné zabezpečenie, bezpečnostné opatrenia v leteckej doprave, ochranu vzdušného priestoru Slovenska. Napriek tomu je pre NJZ požadované aby projekt elektrárne zabezpečoval dostatočnú ochranu proti pádu veľkého dopravného lietadla. Základnou požiadavkou je, že náraz lietadla nespôsobí väčší radiačný vplyv na okolie elektrárne.

Detailné analýzy následkov havárií objektov NJZ pri náraze lietadla a iných externých udalostiach, môžu byť potenciálne zneužitelné pre prípravu sabotáže alebo teroristického útoku a z tohto dôvodu sú predmetom utajenia a nie je ich možné uvádzať vo všeobecno-verejných častiach dokumentov.

J.V.4. Iné radiačné riziká súvisiace s prevádzkou jadrových zariadení

Medzi iné radiačné riziká patrí predovšetkým možnosť uniknu rádoaktívnych látok pri transporte jadrových materiálov. Základné transporty materiálov, súvisiace s prevádzkou jadrového zdroja, sú transport čerstvého paliva od dodávateľa do NJZ, transport RAO na spracovanie a úpravu v zariadeniach JAVYS (v rámci areálu EBO), transport upravených RAO z NJZ do úložiska RAO, transport vyhoretého paliva z NJZ do skladu (v rámci areálu EBO) a transport vyhoretého paliva zo skladu do miesta trvalého uloženia. Celkovo sa jedná o jednotky transportov ročne. Jadrové a rádioaktívne materiály môžu byť transportované iba v schválených transportných obalových súboroch, ktoré preukázateľne zaisťujú, že v prípade nehody neunikne rádioaktívny materiál do okolia. V porovnaní s prepravou iného nebezpečného tovaru (z energetického pohľadu prepravou iných druhov palív) je preprava rádioaktívnych materiálov omnoho menej riziková. Pre každú prepravu sú vypracované postupy ako obmedziť následky prípadnej nehody tak, aby nedošlo k ohrozeniu zdravia obyvateľov.


J.V.5. Riziká vznikajúce v dôsledku inej ľudskej činnosti v lokalite

Predbežné posúdenie vykonané v Správe o hodnotení ukazuje, že NJZ nebude významne ohrozený žiadnym z rizík vyplývajúcich z ľudskej činnosti v lokalite.

Pri posudzovaní možných rizík sa hodnotí možnosť vzniku a následky predovšetkým týchto náhodne vznikajúcich kategórií udalostí:

- pád lietadla,
- explózie spojené s tlakovou vlnou,
- oblaky horľavých pár,
- toxické chemické látky,
- požiare,
- porušenie vtokových objektov,
- zamorenie škodlivými kvapalinami.

Hlavné objekty NJZ budú projektované ako odolné voči účinkom tlakovej vlny, pádu lietadla, požiaru, záplavy, straty zásobovania vonkajšími zdrojmi elektrického napájania, vody a ďalším vonkajším vplyvom. Rozhodujúcim prvkom riadenia rizík pochádzajúcich z ľudskej činnosti v lokalite bude ochrana kontrolných pracovísk (blokových a núdzových dozorní) NJZ proti zdrojom ohrozenia akými môžu byť oblaky horľavých pár, toxický oblak chemických látok, toxické produkty horenia, rádioaktívne látky. Pre NJZ bude zabezpečené, že prípadné úniky látok z týchto zdrojov neohrozia jadrovú bezpečnosť. To znamená, že pri úniku týchto látok zostane predovšetkým zachovaná obývateľnosť blokových a núdzových dozorní. NJZ bude vybavený technickými prostriedkami, ktoré zabránia prieniku rádioaktívnych, toxických alebo výbušných látok na dozorne, a to aj pre prípad ťažkej havárie na inom jadrovom zariadení v lokalite. Medzi tieto technické prostriedky patrí stála kontrola zloženia vzduchu v prírodných trasách vzduchotechniky, zabezpečenie trvalého mierneho pretlaku vzduchu v dozorniach, možnosť spoľahlivej izolácie prostredia dozorní od okolia pri výskyte nebezpečných látok a špeciálna havarijná vzduchotechnika v dozorniach pre mimoriadne situácie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 135/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J.V.6. Havarijná pripravenosť

Vnútné havarijné plány prevádzkovateľa jadrového zariadenia a súvisiace dokumenty sú vypracované tak, aby bola zabezpečená ochrana a príprava zamestnancov pre prípad, keby nastal únik rádioaktívnych látok do pracovného prostredia alebo okolia a je potrebné urobiť opatrenia na ochranu zdravia osôb na úrovni jadrového zariadenia alebo obyvateľstva v jeho okolí.

Na vnútorný havarijný plán nadväzuje vonkajší havarijný plán - plán ochrany obyvateľstva, ktorý vypracúvajú územne príslušné štátne orgány a obce nachádzajúce sa v oblasti klasifikovanej ako oblasť ohrozenia jadrového zariadenia. Ich súčasťou sú ochranné opatrenia na ochranu obyvateľstva v oblasti ohrozenia počas úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia. Prevádzkovateľ NJZ je povinný spracovateľom plánov ochrany obyvateľstva predložiť podklady súvisiace s ochranou obyvateľstva v oblasti ohrozenia.

Pri vzniku mimoriadnej udalosti, ktorá má charakter radiačnej udalosti na jadrovom zariadení, zabezpečujú orgány miestnej štátnej správy opatrenia vyplývajúce z plánov ochrany obyvateľstva. Predmetnú činnosť zabezpečujú príslušné krízové štáby. Aby pri plnení úloh súvisiacich s ochranou obyvateľstva nedošlo k nebezpečenstvu z omeškania, sú príslušné komisie zaradené do organizácie havarijnej odozvy v rámci SR. Aj keď opatrenia havarijnej pripravenosti budú vypracované pre NJZ v súlade legislatívnymi požiadavkami, základnou charakteristikou tohto typu reaktorov je, že pri žiadnej havárii by nemali byť dosiahnuté dávky, ktoré by si vyžiadali prijať opatrenia na ochranu obyvateľstva nad rámec časove limitovaného obmedzenia konzumácie lokálnych potravín a vody.

Informácia o prípadnej jadrovej havárii a jej potenciálnych následkoch by bola sprostredkovaná susedným štátom prostredníctvom ÚJD SR definovaným spôsobom a prostriedkami na základe bilaterálnych dohôd. Súčasne by zo strany ÚJD SR bola informovaná aj IAEA a Európska komisia.

J.V.7. Zodpovednosť za jadrové škody

Zodpovednosť prevádzkovateľa jadrového zariadenia za jadrové škody určuje atómový zákon. Súčasne sa tak naplňuje záväzok SR, ktorá pristúpila k Viedenskému dohovoru o občianskoprávnej zodpovednosti za škody spôsobené jadrovou udalosťou. Limit zodpovednosti prevádzkovateľa za jadrovú škodu stanovuje atómový zákon na 300 miliónov Eur.

Pre budúceho prevádzkovateľa NJZ ukladá atómový zákon povinnosť predložiť doklad o zabezpečení finančného krytia zodpovednosti za jadrovú škodu ako súčasť žiadosti o povolenie na uvádzanie jadrového zariadenia do prevádzky.


V marci 2015 bol prijatý zákon NR SR č. 54/2015 Z. z. o občianskoprávnej zodpovednosti za jadrovú škodu a o jej finančnom krytí. Nový zákon preberá princípy a zásady riešenia zodpovednosti za jadrovú škodu podľa Viedenského dohovoru a nahrádza a dopĺňa príslušné paragrafy a odseky, ktoré upravovali oblasť zodpovednosti za jadrovú škodu v atómovom zákone. Nový zákon ponecháva bez zmeny limity zodpovednosti prevádzkovateľa za jadrovú škodu. Nový zákon explicitne zakazuje uvádzať do prevádzky, prevádzkovať a vyradovať jadrové zariadenie alebo prepravovať rádioaktívne materiály bez požadovanej finančnej výšky a spôsobu zabezpečenia krytia zodpovednosti za jadrovú škodu.

J.V.8. Neradiačné riziká

Navrhovaná činnosť predstavuje z neradiačného hľadiska v zásade bežnú priemyselnú prevádzku, u ktorej nevzniká významné riziko vzniku havarijných udalostí s negatívnymi dôsledkami na životné prostredie a obyvateľstvo.

V súvislosti s prevádzkou nemožno potenciálne vylúčiť havarijné situácie spojené s únikom znečistených odpadových vôd (porušením tesnosti kanalizácie alebo porušením funkcie čističky zaolejovaných vôd), únikom skladovaných látok (chemikálie, pohonné hmoty, mazacie a teplonosné prostriedky, čistiace prostriedky a podobné) zo skladovacích nádrží alebo potrubných mostov prípadne pri doprave. Nie je ani potenciálne vylúčená možnosť zahorenia médií prípadne ďalších hmôt.

Uvedené riziká majú nízku mieru pravdepodobnosti vzniku a pre ich elimináciu sa nevyžadujú špeciálne preventívne alebo eliminačné opatrenia okrem tých, ktoré sú obvyklé alebo predpísané príslušnými predpismi (stavebnými, bezpečnostnými, požiarnymi, dopravnými či ďalšími). Následky uvedeného typu udalostí sú riešiteľné bežne dostupnými prostriedkami a nepredstavujú riziko pre životné prostredie a zdravie.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 136/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

J.VI. Návrh monitoringu

Radiačný monitorovací program NJZ bude koncepčne zodpovedať súčasnému monitorovaciemu programu jadrových zariadení v lokalite, do ktorého môže byť monitorovací program NJZ integrovaný alebo môže byť vybudovaný autonómny systém.

Návrh monitoringu NJZ možno rozdeliť na dve oblasti:

- Monitorovanie vnútornej prevádzky (samostatný monitoring pre NJZ, bez ohľadu na okolité JZ), určené pre sledovanie, ochranu a predchádzanie znečisteniu životného prostredia. Pre tento monitoring budú vytvorené monitorovacie systémy, ktoré zabezpečia sledovanie priamych vplyvov NJZ na životné prostredie. To sa týka najmä monitorovania rádiochemických parametrov technologických okruhov a nádrží, monitorovania parametrov prostredia a monitorovania aktívnych a neaktívnych výpustí do životného prostredia. Výsledky monitorovania rádioaktívnych výpustí sú vstupnými údajmi pre stanovenie skutočného ožiarenia obyvateľstva autorizovaným výpočtom.
- Monitorovanie okolia určené pre sledovanie stavu životného prostredia. NJZ bude začlenený do existujúceho spoločného monitorovacieho programu okolia jadrových zariadení v lokalite. Súčasný monitorovací systém je plne funkčný a v hlavných parametroch postačujúci aj do budúcnosti pre monitorovanie vplyvu NJZ.

J.VII. Opatrenia na zmiernenie vplyvov

Základné projektové opatrenia na prevenciu, vylúčenie, zníženie prípadne kompenzáciu nepriaznivých vplyvov spočívajú v týchto oblastiach:

- využitie najlepších dostupných technológií reaktorov generácie III+,
- zaistenie jadrovej bezpečnosti, radiačnej ochrany, fyzickej ochrany a havarijnej pripravenosti v súlade s požiadavkami platných legislatívnych predpisov, štandardmi IAEA, požiadavkami WENRA resp. ďalšími odborovými štandardmi,
- minimalizácia radiačných vplyvov na obyvateľstvo a zamestnancov v súlade s princípom ALARA,
- prispôbenie monitorovacích programov pre sledovanie jednotlivých potenciálne ovplyvnených zložiek životného prostredia v súvislosti s prípravou a prevádzkou NJZ,
- umiestnenie NJZ mimo environmentálne citlivého územia, využitie brownfield,
- minimalizácia nárokov na environmentálne zdroje a výstupy do životného prostredia,
- dodržanie všetkých zákonných predpisov a noriem v oblasti ochrany životného prostredia a verejného zdravia.

Nad tento základný rámec sú navrhnuté opatrenia, vyplývajúce z podmienok špecifikovaných v Rozsahu hodnotenia resp. skutočností zistených v priebehu spracovania Správy o hodnotení, ktoré sú zamerané na ďalšiu dodatočnú ochranu jednotlivých zložiek životného prostredia a verejného zdravia. Tieto opatrenia sa stanú súčasťou podmienok nadväzujúcich správnych konaní a budú pri príprave, výstavbe a prevádzke navrhovanej činnosti realizované. Samozrejmosťou je dodržanie opatrení, ktoré vyplývajú zo zákonných alebo iných všeobecne platných predpisov.

J.VIII. Záver


Očakávané vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie sú vo všetkých hodnotených okruhoch celkovo nevýznamné. Nie sú identifikované žiadne skutočnosti, ktoré by svedčili o prekročení zákonných limitov, daných platnými právnymi predpismi (alebo, ak nie sú limity stanovené, o neakceptovateľnom ovplyvnení).

Potenciálne negatívne vplyvy, a to aj s uvažovaním spolupôsobiaceho účinku existujúcich aktivít v území (najmä ostatných jadrových zariadení v príslušných fázach ich životného cyklu), sú vo všetkých okruhoch prijateľné, ležiace hlboko v pásme prípustných a/alebo akceptovateľných hodnôt. Vznik významných cezhraničných vplyvov je prakticky vylúčený.

Riziká, vyplývajúce z navrhovanej činnosti, sú akceptovateľné.

Všetky obdržané pripomienky, tuzemské i zahraničné, sú vysporiadané v Prílohe č.2 Správy o hodnotení navrhovanej činnosti.


Na základe posúdenia možno navrhovanú činnosť označiť pre dané územie za únosnú.

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 137/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

K. ZOZNAM DOPLŇUJÚCICH SPRÁV A ŠTÚDIÍ

K.I. Podkladové štúdie pre vypracovanie Správy

- Podkladová štúdia ČP 2.4. Technický popis projektu NJZ
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Konceptia prístupu NJZ k jadrovej bezpečnosti
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Radiačná ochrana všeobecne
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Zdôvodnenie potreby projektu NJZJB vo vzťahu k energetickej politike SR, ďalším strategickým a koncepcným dokumentom SR a medzinárodným záväzkom SR
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Biologický prieskum, popis územia a biologické hodnotenie NJZ
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Hodnotenie vplyvu na krajinu pre NJZ
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Demografia lokality a vplyv navrhovanej činnosti na demografiu, verejná mienka
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Hodnotenie zdravotných rizík a vplyvu zámeru na zdravie obyvateľov
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Hodnotenie zdravotných rizík
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Vplyv navrhovanej činnosti na zdravie pracovníkov
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Dopravná štúdia pre NJZ v lokalite Jaslovské Bohunice
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Ovzdušie - stav a neradiačné vplyvy projektu NJZ
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Klimatické podmienky a vplyv projektu NJZ na klímu a zatienenie
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Hluková štúdia
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Podzemné vody v lokalite
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Vplyv havárie NJZ na podzemnú vodu
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Geológia a seizmicita
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Povrchové vody a neradiačný vplyv navrhovanej činnosti na povrchové vody
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Vplyv navrhovanej činnosti na povrchové vody - radiačný, vrátane cezhraničných dopadov
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Zdrojový člen pre radiačné úniky do okolia - normálna prevádzka
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Stanovenie radiačných dávok pre kritickú skupinu obyvateľstva z normálnej prevádzky navrhovanej činnosti (vzduch, voda), vrátane kumulatívnych vplyvov
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Stanovenie reprezentatívneho obálkového zdrojového člena pre projektovú haváriu a ťažkú haváriu so zachovaním funkčnosti kontajneru pre EIA NJZJB
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Hodnotenie radiačných následkov projektových havárií a ťažkej havárie, vrátane cezhraničných dopadov
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Prístup k riadeniu rizík náhodného pádu lietadla, ostatné externé riziká vyvolané ľudskou činnosťou
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Prístup k riadeniu rizík teroristického útoku na navrhovanú činnosť a súvisiace aktivity
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Konceptia ukončenia prevádzky a vyradovania
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Produkcia vyhorelého jadrového paliva a rádioaktívnych odpadov a nakladanie s nimi pre EIA NJZJB
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Produkcia a nakladanie nerádioaktívnymi odpadmi NJZ v lokalite Jaslovské Bohunice
 - Podkladová štúdia ČP 2.4. Súbor doplňujúcich údajov
- Holíková J: Hodnotiaca správa na hodnotenie vplyvov na verejné zdravie prevádzky Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice.
Bratislava, marec 2015

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 138/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

K.II. Procesné podklady

Stanovisko MŽP k žiadosti o opustenie od variantného riešenia. MŽP SR č.l. 8356/2013-3.4/hp zo dňa 28.11.2013

Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice. Zámer pre navrhovanú činnosť. Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s., 28.2.2014

Nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice. Rozsah hodnotenia. MŽP SR č.: 3282/2014-3.4/hp zo dňa 26.05.2014

K.III. Ostatné podklady

Súvisiace správy a dokumenty:

- Povolenia SE EBO a JAVYS pre odber surovej vody a vypúšťanie odpadových vôd.
- Rozhodnutia ÚVZ SR, ktorými sa JAVYS a SE povoľuje pre JZ v lokalite EBO uvoľňovanie rádioaktívnych látok do životného prostredia.
- Záverečná správa z kvantitatívneho prieskumu NMS Market Research SR (2013) Postoje k jadrovej energetike.
- EIA správy o hodnotení zariadení umiestňovaných v lokalite EBO.
- Inventarizácia RAO JAVYS a SE EBO 2012, 2013.
- Súhrnná správa SHMÚ pre lokalitu Jaslovské Bohunice 2012.
- Správy JAVYS o radiačnej ochrane za roky 2007 - 2012.
- Správy JAVYS o životnom prostredí za rok 2008 - 2012.
- Správy SE EBO o radiačnej ochrane za roky 2008 - 2012.
- Správy SE EBO o životnom prostredí 2008 - 2012.
- Správy Štatistického úradu SR.

Dokumenty a odporúčania, platné v jadrovej oblasti:

- IAEA Základné bezpečnostné princípy .
- IAEA Safety Requirements.
- IAEA Safety Guides (SG) a Specific Safety Guides (SSG), súvisiace s umiestňovaním JZ a hodnotením lokality.
- WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors 9/2014.
- WENRA Reactor Harmonization Working Group RHWG - Report on Safety of new NPP designs, 3/2013.
- Odporúčania Medzinárodnej komisie rádiologickej ochrany (ICRP).
- Bezpečnostné návody ÚJD.

Koncepcné a strategické dokumenty:


- Strategické a koncepcné dokumenty SR súvisiace s využívaním jadrovej energetiky.
- Strategické a koncepcné dokumenty EC súvisiace s využívaním jadrovej energetiky, energetickou efektívnosťou, zdrojmi energií, energetickou efektívnosťou a úsporami.

Legislatíva:

- Zákony, príslušné vyhlášky a nariadenia v oblasti jadrovej energetiky - predovšetkým zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov.
- Zákony, príslušné vyhlášky a nariadenia v oblasti posudzovania vplyvov na životné prostredie, predovšetkým zákon č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v znení neskorších predpisov.
- Zákony, príslušné vyhlášky a nariadenia v oblasti jednotlivých zložiek životného prostredia a zdravia obyvateľstva.

Verejné zdroje a internet:

- Verejné zdroje a webové stránky dotknutých samosprávnych celkov, štátnych a súkromných organizácií v oblasti jadrovej energetiky, životného prostredia a zdravia obyvateľstva.
- Iné (OECD NEA, US NRC, US EPA, WHO, UNSCEAR, ICNIRP, ...).

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 139/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

L. DÁTUM A POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV

L.I. Miesto a dátum vypracovania

V Bratislave (Slovenská republika) a Brne (Česká republika) 22.08.2015

L.II. Potvrdenie správnosti a úplnosti údajov

Svojím podpisom potvrdzujeme správnosť a úplnosť údajov uvedených v tejto Správe o hodnotení vplyvov navrhovanej činnosti na životné prostredie presahujúcich štátne hranice.

Spracovateľ Správy:


.....
 Ing. Petr Mynář, spracovateľ Správy
Amec Foster Wheeler s.r.o.

.....
 Ing. Petr Vymazal, konateľ spoločnosti
Amec Foster Wheeler s.r.o.

Oprávnený zástupca navrhovateľa:


.....
 Ing. Ján Červenák, predseda predstavenstva
Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.

.....
 Ing. Tomáš Vavruška, člen predstavenstva,
 riaditeľ úseku bezpečnosti a kvality
Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s.


| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 140/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zoznam skratiek a pojmov


| | |
|------------|---|
| a pod. | a podobne |
| a.s. | akciová spoločnosť |
| A1 | jadrová elektrárňa A1 Jaslovské Bohunice |
| ACORN | Alpínsko-karpatská seizmologická sieť (<i>angl.</i> : Alpine Carpathian On-line Research Network) |
| AES | obchodné označenie reaktora VVER |
| AEWS | Medzinárodný systém včasného varovania a prevencie (na území povodia Dunaja) (<i>angl.</i> : The Accident Emergency Warning System) |
| AKOBOJE | automatizovaný komplex bezpečnostnej ochrany jadrovej elektrárne |
| ALARA | tak nízko, ako je rozumne dosiahnuteľné (<i>angl.</i> : As Low As Reasonably Achievable) |
| alt. | alternatívne |
| angl. | anglicky |
| AP1000 | obchodný názov projektu PWR spoločnosti Westinghouse |
| APR1400 | obchodný názov projektu PWR spoločnosti Korea Hydro&Nuclear Power |
| AREVA NP | názov spoločnosti (nie je skratkou) |
| ARIS | názov stacionárnej siete systému ARIS |
| ATMEA1 | obchodný názov projektu PWR spoločností AREVA NP/Mitsubishi Heavy Industries |
| ATWS | abnormálny stav so zlyhaním systému rýchleho odstavenia reaktora (<i>angl.</i> : Anticipated Transient Without Scram) |
| atď. | a tak ďalej |
| AZ | aktívna zóna |
| BaP | benzo(a)pyren |
| BAT | najlepšie dostupné techniky (<i>angl.</i> : Best Available Techniques) |
| BDBA | poruchy presahujúce projektové havárie (<i>angl.</i> : Beyond Design Basis Accident) |
| BIC(SWIFT) | medzinárodný identifikátor banky (<i>angl.</i> : Business Identification Code (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)) |
| BL | bitúmenačná linka |
| BNS | bezpečnostné návody a smernice vydávané ÚJD SR |
| BOZP | Bezpečnosť a ochrana zdravia pracovníkov |
| BPEJ | bonitované pôdno-ekologické jednotky |
| BSC | Bohunické spracovateľské centrum |
| BSC RAO | Bohunické spracovateľské centrum rádioaktívnych odpadov |
| BSK | Bratislavský samosprávny kraj |
| BÚK | bloková úprava kondenzátu |
| CCHO | cirkulačný chladiaci okruh |
| CČS | centrálňa čerpacia stanica |
| CDF | pravdepodobnosť poškodenia aktívnej zóny (<i>angl.</i> : Core Damage Frequency) |
| CENEC | katalóg zemetrasení strednej, severnej a severozápadnej Európy (<i>angl.</i> : Catalogue of Earthquakes in central, northern, and northwestern Europe) |
| CFR | zbierka federálnych nariadení (<i>angl.</i> : Code of Federal Regulations) |
| CHO | Centrum havarijnej odozvy |
| CI | konvenčný ostrov (<i>angl.</i> : Conventional Island) |
| CoDecS | systém na odosielanie a prijímanie notifikácií systému včasného vyznenia (<i>angl.</i> : Coding Decoding System) |
| COL | stavebné povolenie kombinované s prevádzkovou licenciou pre JE v USA (<i>angl.</i> : Construction Permit and Operating License) |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 141/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|---------|---|
| COSYMA | názov výpočtového programu |
| CZ | Česká republika (<i>angl.</i> : Czech Republic) |
| č. | číslo |
| ČOV | čistiareň odpadových vôd |
| ČR | Česká republika |
| ČS | čerpacia stanica |
| DBA | projektová havária (<i>angl.</i> : Design Basis Accident) |
| DBC | základné projektové podmienky (<i>angl.</i> : Design Basis Conditions) |
| DEC | podmienky rozšíreného projektu (<i>angl.</i> : Design Extension Conditions) |
| DGS | dieselgenerátorová stanica |
| DIČ | daňové identifikačné číslo |
| DN | menovitý priemer (<i>angl.</i> : Diameter Nominal) |
| DPH | daň z pridanej hodnoty |
| DTS | názov spoločnosti (nie je skratkou) |
| EBO | lokality jadrových zariadení Jaslovské Bohunice |
| EC | Európska komisia (<i>angl.</i> : European Commission) |
| EC JRC | Európske spojené výskumné centrum (<i>angl.</i> : European Community Joint Research Centre) |
| ECURIE | Európsky systém včasného vyznenia (<i>angl.</i> : European Community Urgent Radiological Information Exchange) |
| EIA | posudzovanie vplyvov na životné prostredie (<i>angl.</i> : Environmental Impact Assessment) |
| EK | evidenčný kód |
| ELINI | Európske poistenie zodpovednosti pre jadrový priemysel (<i>angl.</i> : European Liability Insurance for the Nuclear Industry) |
| EMANI | Európske vzájomné združenie pre jadrové poistenie (<i>angl.</i> : European Mutual Association for Nuclear Insurance) |
| EMEP | Európsky program spolupráce pre monitorovanie a vyhodnocovanie diaľkového šírenia látok znečisťujúcich ovzdušie (<i>angl.</i> : European Monitoring and Evaluation Program) |
| EMO | jadrová elektrárňa Mochovce |
| EMO 1,2 | jadrová elektrárňa Mochovce, bloky 1 a 2 |
| EN | európska norma |
| ENSREG | Združenie európskych orgánov dohľadu nad jadrovou bezpečnosťou (<i>angl.</i> : European Nuclear Safety Regulators Group) |
| ENTSO-E | Asociácia európskych prevádzkovateľov prenosových sústav pre elektrickú energiu (<i>angl.</i> : European Network of Transmission System Operators for Electricity) |
| EPR | obchodný názov projektu PWR spoločnosti AREVA NP |
| EPRI | Americký výskumný inštitút pre elektrickú energiu (<i>angl.</i> : Electric Power Research Institute) |
| EPS | elektrická požiarňa signalizácia |
| ER | expozičný pomer (<i>angl.</i> : Exposure Ratio) |
| ERICA | riziko pre životné prostredie vplyvom ionizujúcich kontaminantov: hodnotenie a manažment (<i>angl.</i> : Environmental Risk from Ionising contaminants: Assessment and Management) |
| EU-APWR | obchodný názov projektu PWR spoločnosti Mitsubishi Heavy Industries |
| et al. | a kolektív (<i>latinsky</i> : et alii) |
| EU/EÚ | Európska únia (<i>angl.</i> : European Union) |
| EUR | požiadavky európskych operátorov na jadrové elektrárne s ľahkovodnými reaktormi (<i>angl.</i> : European Utilities Requirements for Light Water Nuclear Power Plants) |
| EURDEP | sieť a formát dát pre výmenu rádiologických dát v Európe (<i>angl.</i> : European Radiological Data Exchange Platform) |
| FMFI UK | Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave |
| FZ ČSFR | Federálne zhromaždenie Českej a Slovenskej federatívnej republiky |
| GMPE | prediktívne rovnice seizmického pohybu (<i>angl.</i> : Ground Motion Prediction Equations) |
| GEN | generácia |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 142/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|--------|--|
| GNSS | globálny satelitný navigačný systém (<i>angl.</i> : Global Navigation Satellite System) |
| HDP | hrubý domáci produkt |
| HDS | hrubá domáca spotreba |
| HVB | hlavný výrobný blok |
| CHA | chránený areál |
| CHKO | chránená krajinná oblasť |
| CHSK | chemická spotreba kyslíka |
| CHÚV | chemická úpravňa vody |
| CHV | chladiaca veža |
| CHVO | chránená vodohospodárska oblasť |
| CHVÚ | chránené vtáčie územie |
| IAEA | Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (<i>angl.</i> : International Atomic Energy Agency) |
| IARC | Medzinárodná agentúra pre výskum rakoviny (<i>angl.</i> : International Agency for Research on Cancer), súčasť WHO |
| IBAN | medzinárodný formát čísla bankového účtu (<i>angl.</i> : International Bank Account Number) |
| ICRP | Medzinárodná komisia pre rádiologickú ochranu (<i>angl.</i> : International Commission on Radiological Protection) |
| ICNIRP | Medzinárodná komisia pre ochranu pred neionizujúcim žiarením (<i>angl.</i> : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) |
| IČ DPH | identifikačné číslo pre daň z pridanej hodnoty |
| IČ/IČO | identifikačné číslo (organizácie) |
| ID | individuálna dávka |
| iDAC | dočasná akceptácia projektu JE vo Veľkej Británii (<i>angl.</i> : interim Design Acceptance Confirmation) |
| IEC | Medzinárodná elektrotechnická komisia (<i>angl.</i> : International Electrotechnical Commission) |
| IED | individuálna efektívna dávka |
| IEEE | Inštitút pro elektrotechnické a elektronické inžinierstvo (<i>angl.</i> : Institute of Electrical and Electronics Engineers) |
| IEZ | index ekonomického zaťaženia |
| INEL | Americké národné výskumné laboratórium v Idaho (<i>angl.</i> : Idaho National Engineering Laboratory) |
| INES | medzinárodná stupnica hodnotenia závažnosti jadrových udalostí (<i>angl.</i> : International Nuclear and Radiological Event Scale) |
| IPCC | Medzivládny panel pre klimatickú zmenu (<i>angl.</i> : Intergovernmental Panel on Climate Change) |
| IPKZ | integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania |
| IS RAO | integrálny sklad rádioaktívnych odpadov |
| ISC | Medzinárodné seizmologické centrum (<i>angl.</i> : International Seismological Centre) |
| ISCED | Medzinárodná štandardná klasifikácia vo vzdelávaní (<i>angl.</i> : International Standard Classification of Education) |
| ISO | Medzinárodná organizácia pre tvorbu noriem (<i>angl.</i> : International Organization for Standardization) |
| JAVYS | Jadrová a vyraďovacia spoločnosť, a.s. |
| J | juh |
| JE | jadrová elektrárň |
| JE A1 | jadrová elektrárň A1 Jaslovské Bohunice |
| JE V1 | jadrová elektrárň V1 Jaslovské Bohunice |
| JE V2 | jadrová elektrárň V2 Jaslovské Bohunice |
| JESS | Jadrová energetická spoločnosť Slovenska, a. s. |
| JJV | juhojuhovýchod |
| JJZ | juhojuhozápad |
| JV | juhovýchod |
| JZ | <i>podľa kontextu</i> : jadrové zariadenie <i>alebo</i> juhozápad |
| k. ú. | katastrálne územie |
| kap. | kapitola |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 143/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|-------------|---|
| KCHL | kontrolné chemické laboratórium |
| KES | konečná energetická spotreba |
| KHNP | spoločnosť Korea Hydro&Nuclear Power |
| KO | komunálny odpad |
| KP | kontrolované pásmo |
| KPÚTT | Krajský pamiatkový úrad Trnava |
| KRAO | kvapalný rádioaktívny odpad |
| KRH SR | Komisia vlády SR pre radiačné havárie |
| ks. | kus |
| KVET | kombinovaná výroba elektriny a tepla |
| KWU | spoločnosť Kraftwerk Union |
| LBc | lokálne biocentrum |
| LER | skoré alebo veľké úniky (<i>angl.</i> : Large or Early Release) |
| LERF | pravdepodobnosť skorých alebo veľkých únikov (<i>angl.</i> : Large or Early Release Frequency) |
| LEU | nízkoobohatený urán (<i>angl.</i> : Low Enriched Uranium) |
| LLC | spoločnosť s ručením obmedzeným (<i>angl.</i> : Limited Liability Company) |
| LOCA | havária so stratou chladiva (<i>angl.</i> : Loss of Coolant Accident) |
| LP | lesný pozemok |
| LPZ | zóna následných opatrení (<i>angl.</i> : Longer-term Protective-action Planning Zone) |
| LRKO | laboratórium radiačnej kontroly okolia |
| LVM | lokálne významná mokraď |
| LZP | letecký zakázaný priestor |
| m n.m. | metrov nad morom |
| max. | maximálne |
| MDA | minimálna detekovateľná aktivita |
| MH SR | Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky |
| MHI | spoločnosť Mitsubishi Heavy Industries |
| min. | minimálne |
| MIR1200 | obchodný názov projektu PWR spoločností Škoda JS/JSC Atomstroyexport/JSC OKB Hidropress |
| MKCH | medzinárodný katalóg chorôb |
| MMA | minimálna merateľná aktivita |
| MOX | zmiešané oxidové palivo (<i>angl.</i> : Mixed Oxide Fuel) |
| MO 3,4 | jadrová elektrárňa Mochovce, bloky 3 a 4 |
| MO SR | Ministerstvo obrany SR |
| MSVP | medzisklad vyhorelého paliva |
| MÚSES | miestny územný systém ekologickej stability |
| MV SR | Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky |
| MVE | malá vodná elektrárňa |
| MZd SR | Ministerstvo zdravotníctva Slovenskej republiky |
| MŽP SR | Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky |
| N | nebezpečný (kategória odpadu) |
| n.m. | nad morom |
| n.l. | nášho letopočtu |
| napr. | napríklad |
| NATURA 2000 | súvislá európska sústava chránených území (nie je skratkou) |
| NEA | Agentúra pre atómovú energiu (<i>angl.</i> : Nuclear Energy Agency), súčasť OECD |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 144/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|-------------------|---|
| NEI | Inštitút pre atómovú energiu (<i>angl.</i> : Nuclear Energy Institute) |
| NEIL | poisťovacia spoločnosť pre jadrovú energiu (<i>angl.</i> : Nuclear Electric Insurance Limited) |
| NJF | Národný jadrový fond |
| NJZ | nový jadrový zdroj |
| NJZJB | nový jadrový zdroj v lokalite Jaslovské Bohunice |
| NL | nebezpečné látky |
| NMS | Národná monitorovacia sieť |
| NMSKO | Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia |
| NO | nebezpečný odpad |
| NOAEL | prah toxicity - úroveň pri ktorej nie sú pozorované nepriaznivé účinky (<i>angl.</i> : No Observed Adverse Effect Level) |
| NNO | nie nebezpečný odpad |
| NPP | jadrová elektrárňa (<i>angl.</i> : Nuclear Power Plant) |
| NR | Národná rada SR |
| NRBk | nadregionálny biokoridor |
| NSK | Nitriansky samosprávny kraj |
| NUREG | publikácie US NRC |
| NV | nariadenie vlády |
| O | ostatný (kategória odpadu) |
| Obr. | obrázok |
| OECD | Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (<i>angl.</i> : Organisation for Economic Co-operation and Development) |
| OHO | organizácia havarijnej odozvy |
| OO | ostatný odpad |
| OSN | Organizácia spojených národov |
| OÚ | Okresný úrad |
| OZE | obnoviteľné zdroje energie |
| p.p. | pod povrchom |
| p.t. | pod terénom |
| p.v. | podzemná voda |
| PAZ | zóna predbežných opatrení (<i>angl.</i> : Precautionary Action Zone) |
| PD | poľnohospodárske družstvo |
| PF UK | Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave |
| PFO | plán fyzickej ochrany |
| PG | parogenerátor |
| PGA | maximálne (špičkové) zrýchlenie v úrovni terénu (<i>angl.</i> : Peak Ground Acceleration) |
| PHM | pohonné hmoty |
| Písm. | písmeno |
| PM ₁₀ | prachové častice frakcie 10 µm |
| PM _{2,5} | prachové častice frakcie 2,5 µm |
| PO | primárny okruh |
| pod. | podobne |
| POH | Plán odpadového hospodárstva |
| PP | prevádzkový predpis |
| PpBS | predprevádzková bezpečnostná správa |
| PPF | poľnohospodársky pôdny fond |
| PPFO | predbežný plán fyzickej ochrany |
| PR | prirodná rezervácia |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 145/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|-------------|--|
| PRAO | pevný rádioaktívny odpad |
| PSHA | pravdepodobnostné hodnotenie seizmického ohrozenia (<i>angl.</i> : Probabilistic Seismic Hazard Assessment) |
| PSA | pseudospektrálne zrýchlenie (<i>angl.</i> : Pseudospectral Acceleration) |
| PSA | pravdepodobnostné bezpečnostné analýzy (<i>angl.</i> : Probabilistic Safety Analysis) – podľa kontextu |
| PSR | periodické hodnotenie bezpečnosti (<i>angl.</i> : Periodic Safety Review) |
| PTL | pretavovacia linka |
| PTM | model rozptylovej dráhy (<i>angl.</i> : Puff Trajectory Model) |
| PWR | tlakovodný reaktor (<i>angl.</i> : Pressurized Water Reactor) |
| PYLL | stratené roky potenciálneho života (<i>angl.</i> : Potential Years of Life Lost) |
| RA | rádioaktívny, -a, -e |
| RAL | rádioaktívne látky |
| RAO | rádioaktívne odpady |
| RBc | regionálne biocentrum |
| RBk | regionálny biokoridor |
| RDEBO | názov výpočtového programu |
| RDEDU | názov výpočtového programu |
| RDEMO | názov výpočtového programu |
| RDETE | názov výpočtového programu |
| RDOJE | názov výpočtového programu |
| resp. | respektíve |
| REVIHAAP | posúdenie dôkazov o zdravotných aspektoch znečistenia ovzdušia (<i>angl.</i> : Review of Evidence on Health Aspects of Air Pollution) |
| RF | Ruská federácia |
| RfC | referenčná koncentrácia (<i>angl.</i> : Reference Concentration) |
| RfD | referenčná dávka (<i>angl.</i> : Reference Dose) |
| RG | regulatórny návod (<i>angl.</i> : Regulatory Guide) |
| RHWG | pracovná skupina pre prípravu spoločných bezpečnostných požiadaviek pre jadrové reaktory (<i>angl.</i> : Reactor Harmonisation Working Group), súčasť WENRA |
| RCHBO OS SR | radiačná, chemická a biologická ochrana ozbrojených síl Slovenskej republiky |
| RIN | upresňujúce stanovisko US NRC k bezpečnostným otázkam (<i>angl.</i> : Rulemaking Issue Affirmation) |
| RLE | zemetrasenie revíznej úrovne (<i>angl.</i> : Review Level Earthquake) |
| RMS | radiačná monitorovacia sieť |
| RN | retenečné nádrže |
| RQ | kvocient rizika (<i>angl.</i> : Risk Quotient) |
| RsC | koncentrácia odpovedajúca prijateľnej úrovni rizika (<i>angl.</i> : Risk-specific Concentration) |
| RsD | dávka odpovedajúca prijateľnej úrovni rizika (<i>angl.</i> : Risk-specific Dose) |
| RTARC | názov výpočtového programu |
| RÚ RAO | republikové úložisko rádioaktívnych odpadov |
| RÚSES | regionálny ÚSES |
| RVM | regionálne významná mokraď |
| s.r.o. | spoločnosť s ručením obmedzeným |
| S | sever |
| SBO | úplný výpadok napájania vlastnej spotreby vrátane dieselgenerátora (<i>angl.</i> : Station Blackout) |
| SDV | kontrola limitnej hodnoty bezpečnej vzdialenosti (<i>angl.</i> : Screening Distance Value) |
| SE | Slovenské elektrárne, a.s. |
| SEA | strategické environmentálne hodnotenie (<i>angl.</i> : Strategic Environmental Assessment) |
| SEB | stratégia energetickej bezpečnosti |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 146/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


| | |
|--------------|--|
| SED | Slovenský elektroenergetický dispečing |
| SE-EBO | Slovenské elektrárne, a.s., elektrárň Jaslovské Bohunice |
| SEPS | Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s. |
| SF | Základné bezpečnostné princípy (<i>angl.</i> : Fundamental Safety Principles) |
| SHMÚ | Slovenský hydrometeorologický ústav |
| SIŽP | Slovenská inšpekcia životného prostredia |
| SKCHVU | identifikačný kód chránených vtáčích území |
| SKÚEV | identifikačný kód území európskeho významu |
| SL | úroveň seizmického zaťaženia (<i>angl.</i> : Seismic Level) |
| SMR | vekovo štandardizovaná úmrtnosť (<i>angl.</i> : Standardized Mortality Ratio) |
| SPL | kontrola limitnej hodnoty bezpečnej pravdepodobnosti (<i>angl.</i> : Screening Probability Level) |
| spol. s r.o. | spoločnosť s ručením obmedzeným |
| SR | Slovenská republika |
| SRES | emisné scenáre IPCC (<i>angl.</i> : Special Report Emission Scenarios) |
| SSC | Slovenská správa ciest |
| SSR | špecifická bezpečnostná požiadavka (<i>angl.</i> : Specific Safety Requirement) |
| SSV | severoseverovýchod |
| SSZ | severoseverozápad |
| STN | Slovenská technická norma |
| SÚJB | Štátni úrad pro jadernou bezpečnost (České republiky) |
| SÚRMS | Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete |
| SUZA | názov zariadenia na spracovanie kalov |
| SV | severovýchod |
| SVP | Slovenský vodohospodársky podnik |
| SSR | špeciálne bezpečnostné požiadavky (<i>angl.</i> : Specific Safety Requirements) |
| SZ | severozápad |
| SSG | špeciálne bezpečnostné predpisy (<i>angl.</i> : Specific Safety Guides) |
| SZU | Slovenská zdravotnícka univerzita |
| ŠOP SR | Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky |
| ŠÚ SR | Štatistický úrad Slovenskej republiky |
| Tab. | tabuľka |
| TAMOS | rakúsky disperzný model (výpočtový kód) |
| TDS | teledozimetrický systém |
| TE | tepelná elektrárň |
| tel. | telefón |
| TIC | časový integrál koncentrácie (<i>angl.</i> : Time Integral of Concentration) |
| t.j. | to je |
| TLD | termoluminiscenčný dozimeter |
| TP | technické podmienky |
| TPFO | technické prostriedky fyzickej ochrany |
| TSK | Trenčiansky samosprávny kraj |
| TSÚ RAO | technológie na spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov |
| TTSK | Trnavský samosprávny kraj |
| TVD | technická voda dôležitá |
| TVN | technická voda nedôležitá |
| TZL | tuhé znečisťujúce látky |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 147/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

| | |
|---------|---|
| tzn. | to znamená |
| tzv. | takzvaný, -á, -é |
| UCR | jednotka karcinogénneho rizika (<i>angl.</i> : Unit Carcinogenic Risk) |
| ÚEV | územia európskeho významu |
| UHS | rovnorné ohrozenie (<i>angl.</i> : Uniform Hazard Spectrum) |
| ÚCHV | úpravňa chladiacej vody |
| ÚJD SR | Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky |
| UNESCO | Organizácia Spojených národov (OSN) pre výchovu, vedu a kultúru (<i>angl.</i> : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) |
| UNSCEAR | Vedecký výbor OSN pre účinky ionizujúceho žiarenia (<i>angl.</i> : United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) |
| ÚP | územný plán |
| ÚPD VÚC | územnoplánovacia dokumentácia vyššieho územného celku |
| ÚPN-O | územný plán obce |
| ÚPR | územný plán regiónu |
| UPZ | zóna neodkladných opatrení (<i>angl.</i> : Urgent Protective Action Planning Zone) |
| ÚRSO | Úrad pre reguláciu sieťových odvetví |
| US DOE | Americké ministerstvo energetiky (<i>angl.</i> : United States Department of Energy) |
| US EPA | Americký úrad pre ochranu životného prostredia (<i>angl.</i> : United States Environmental Protection Agency) |
| US NRC | Americký regulačný úrad pre jadrové zariadenia (<i>angl.</i> : United States Nuclear Regulatory Commission) |
| USA | Spojené štáty americké (<i>angl.</i> : United States of America) |
| ÚSES | územný systém ekologickej stability |
| USIE | systém IAEA pre výmenu informácií v prípade mimoriadnej udalosti (<i>angl.</i> : Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies) |
| ÚVZ SR | Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky |
| V | východ |
| V1 | jadrová elektrárňa V1 Jaslovské Bohunice |
| V2 | jadrová elektrárňa V2 Jaslovské Bohunice |
| VARVYR | názov systému pre varovanie a vyznamenanie |
| VBK | vláknobetónový kontajner |
| VE | vodná elektrárňa |
| VJP | vyhoreté jadrové palivo |
| VJV | východojuhovýchod |
| VKP | významný krajinný prvok |
| VN | vodná nádrž |
| VNL | vybraná nebezpečná látka |
| VSV | východoseverovýchod |
| VT | vysokotlakový |
| VÚC | vyšší územný celok |
| VUJE | VUJE, a.s. |
| VÚVH | Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava |
| VVER | tlikovodný reaktor (<i>rusky</i> : Vodo-Vodjanoj Energetičeskij Reaktor), ekvivalent PWR |
| VYZ | súhrnné označenie pre ostatné (okrem V1) JZ spoločnosti JAVYS - JE A1, TSÚ RAO, MSVP |
| VZ | vodný zdroj |
| VZN | všeobecne záväzné nariadenie |
| VZPS | výberové zisťovanie pracovných síl |
| VZT | vzduchotechnika, vzduchotechnický |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 148/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

| | |
|-------|--|
| WENRA | Asociácia Západoeurópskych dozorných orgánov nad jadrovou bezpečnosťou (<i>angl.</i> : Western European Nuclear Regulators Association) |
| WHO | Svetová zdravotnícka organizácia (<i>angl.</i> : World Health Organization) |
| Z | západ |
| Z. z. | Zbierka zákonov SR |
| ZaD | zmeny a doplnky |
| ZČ | zdrojový člen |
| ZJZ | západojihozápad |
| ZsKNV | Západoslovenský krajský národný výbor (bývalý) |
| ZSZ | západoseverozápad |
| ŽP | životné prostredie |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 149/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Základné veličiny a jednotky

Základné jednotky používané v oblasti radiačnej ochrany a ionizujúceho žiarenia


| | |
|----|---|
| Bq | becquerel (osobitný názov pre jednotku aktivity; jeden becquerel sa rovná jednej rádioaktívnej premene za jednu sekundu. $1\text{Bq} = 1\text{ s}^{-1}$) |
| Gy | gray (jednotka absorbovanej dávky, jeden gray sa rovná jednému joulu na kilogram. $1\text{Gy} = 1\text{J kg}^{-1}$) |
| Sv | sievert (osobitný názov pre jednotku ekvivalentnej dávky alebo efektívnej dávky. Jeden sievert sa rovná jednému joulu na kilogram. $1\text{Sv} = 1\text{J kg}^{-1}$) |

Používané jednotky

| | |
|------|--|
| A | ampér |
| °C | Celziov stupeň |
| d | deň |
| dB | decibel |
| h | hodina |
| ha | hektár |
| Hz | herz |
| J | joule |
| K | kelvin |
| kg | kilogram |
| l | liter |
| m | meter |
| min. | minúta |
| s | sekunda |
| S | siemens |
| t | tona |
| V | volt |
| W | watt, ďalej rozlišovaný výkon tepelný [W_t] a výkon elektrický [W_e] a rovnako ako súčasť jednotky vykonanej práce (výkon vynaložený za určitú dobu) vo forme elektrickej spotreby a výroby [Wh] |


Vybrané predpony jednotiek

| činiteľ | názov | značka |
|----------------------------|-------|--------|
| $10^{15} / 10\text{E}+15$ | peta | P |
| $10^{12} / 10\text{E}+12$ | tera | T |
| $10^9 / 10\text{E}+9$ | giga | G |
| $10^6 / 10\text{E}+6$ | mega | M |
| $10^3 / 10\text{E}+3$ | kilo | k |
| $10^2 / 10\text{E}+2$ | hekto | h |
| $10^{-1} / 10\text{E}-1$ | deci | d |
| $10^{-2} / 10\text{E}-2$ | centi | c |
| $10^{-3} / 10\text{E}-3$ | mili | m |
| $10^{-6} / 10\text{E}-6$ | mikro | μ |
| $10^{-9} / 10\text{E}-9$ | nano | n |
| $10^{-12} / 10\text{E}-12$ | piko | p |

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 150/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |


Zoznam tabuliek

- Tab. A.VI.1: Súpis dotknutých obcí
- Tab. D.II.1: Smerné hodnoty efektívnej dávky pre reprezentatívnu osobu z obyvateľstva
- Tab. D.II.2: Smerné hodnoty pre aktivity rádionuklidov vypúšťaných z komplexu JZ Jaslovské Bohunice do atmosféry a do hydrosféry
- Tab. D.II.3: Reálne hodnoty výpustí do atmosféry z jednotlivých JZ v lokalite Bohunice za roky 2011 až 2013
- Tab. D.II.4: Prehľad zastúpenia jednotlivých limitovaných rádionuklidov v ročných výpustiach z JE V2 do atmosféry za roky 2007 až 2013
- Tab. D.II.5: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE V2 do Socomanu za roky 2003 až 2013
- Tab. D.II.6: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE V1 a MSVP do Socomanu za roky 2011 až 2013
- Tab. D.II.7: Monitorované hodnoty kvapalných výpustí z JE A1 a TSÚ RAO do Socomanu za roky 2011 až 2013
- Tab. D.III.1: Kvalitatívne údaje vôd Váhu nad a pod výpustným objektom odpadových vôd z jadrových zariadení v lokalite EBO
- Tab. E.I.1: Hodnoty maximálnych ročných efektívnych dávok v obývanej zóne č. 78 pre rôzne scenáre výpočtov
- Tab. E.I.2: Ročné IED z výpustí z NJZ (dospelí, rakúsky spotrebný kôš, výška komína 56 m)
- Tab. E.I.3: Ročné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (dospelí, rakúsky spotrebný kôš, výška komína 56 m)
- Tab. E.I.4: Ročné a celoživotné IED (50-ročný úväzok) v zóne č. 78
- Tab. E.I.5: Celoživotné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (dospelí)
- Tab. E.I.6: Celoživotné IED z výpustí z NJZ+JE V2+JAVYS (deti)
- Tab. E.I.7: Očakávané imisné rádiologické znečistenie vôd Váhu v jednotlivých zónach následkom vypúšťania sumárnych rádioaktívnych výpustí (NJZ+JE V2+JAVYS)
- Tab. E.I.8: Ročné výpuste do povrchových vôd (Váh - Drahovský kanál)
- Tab. E.II.1: Priemerný okamžitý a priemerný ročný odber surovej vody
- Tab. E.II.2: Priemerné okamžité a priemerné ročné vypúšťanie odpadovej vody
- Tab. E.II.3: Rozdiel medzi priemerným okamžitým a priemerným ročným odberom surovej vody a vypúšťaním odpadovej vody
- Tab. E.II.4: Emisné koncentračné ukazovatele znečistenia v odpadových vodách NJZ
- Tab. E.II.5: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2029)
- Tab. E.II.6: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2045)
- Tab. E.II.7: Porovnanie príspevku znečistenia z NJZ a z existujúcich jadrových zariadení v lokalite s aktuálnymi imisnými limitmi (rok 2085)
- Tab. E.IV.1: Konzervatívny zdrojový člen pre projektové havárie iniciované v chladiacom systéme reaktora
- Tab. E.IV.2: Konzervatívny zdrojový člen pre projektové havárie iniciované mimo chladiaceho systému reaktora
- Tab. E.IV.3: Konzervatívny zdrojový člen pre ťažké havárie
- Tab. E.IV.4: Konzervatívny zdrojový člen do okolia pre ťažké havárie (prízemný únik) a spad do Sĺňavy
- Tab. E.IV.5: Koncentrácie rádionuklidov v Sĺňave (zóna č. 43), rieke Váh (zóna č. 95) a v rieke Dunaj (zóna č. 96)
- Tab. E.IV.6: Hodnoty ročných IED pre vekovú skupinu dospelí - ťažká havária s maximalizáciou spadu na vodnú plochu nádrže Sĺňava

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 151/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zoznam obrázkov

- Obr. A.VI.1: Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti
- Obr. B.III.1: Celkový rez blokom AP1000
- Obr. B.III.2: Celkový rez blokom EU-APWR
- Obr. B.III.3: Celkový rez blokom MIR-1200
- Obr. B.III.4: Celkový rez blokom EPR
- Obr. B.III.5: Celkový rez blokom ATMEA1
- Obr. B.III.6: Celkový rez blokom APR-1400
- Obr. B.III.7: Typické konštrukčné riešenie reaktora typu PWR, príklad riešenia palivového súboru
- Obr. B.III.8: Znárodnenie palivovej tablety, palivového prútiku a palivového súboru
- Obr. B.III.9: Existujúca štruktúra areálu jadrových zariadení Jaslovské Bohunice
- Obr. B.III.10: Schematické usporiadanie RÚ RAO s vyznačením úložných dvojradov a priestoru na ukladanie veľmi nízkoaktívnych odpadov
- Obr. B.III.11: Princípna schéma dodávky surovej vody
- Obr. B.III.12: Koncepcia zberu, čistenia a odvádzania odpadových vôd
- Obr. B.III.13: Koncepcia odvedenia zrážkových vôd
- Obr. B.IV.1: Umiestnenie jednotlivých jadrových zariadení, majetkové členenie lokality
- Obr. B.IV.2: Časový priebeh spolupôsobiacich vplyvov jednotlivých JZ v lokalite Jaslovské Bohunice
- Obr. D.II.1: Princípna schéma vypúšťania odpadových a dažďových vôd z JE A1, JE V1 (JAVYS) a JE V2 (SE), súčasný stav
- Obr. D.II.2: Modelová radiačná situácia (objemová aktivita trícia) širšieho územia lokality JZ Bohunice v roku 2029
- Obr. D.III.1: Vodné toky a vodné plochy v širšom okolí Jaslovských Bohuníc
- Obr. D.III.2: Priemerné ročné prietoky (Qr) vo vodomernej stanici Hlohovec - Váh
- Obr. D.III.3: Umiestnenie monitorovacích objektov v lokalite JZ Bohunice
- Obr. D.III.4: Umiestnenie monitorovacích objektov v areáloch JZ Bohunice
- Obr. D.III.5: Mapa hydroizohýps a prúdenia podzemnej vody - lokalita JZ Bohunice a NJZ
- Obr. D.IV.1: Krajinná mozaika v okolí areálu EBO
- Obr. D.IV.2: Technické prvky ako súčasť krajinného obrazu
- Obr. E.I.1: Rozsah výpočtovej oblasti a čísla zón systému RDEBO
- Obr. E.I.2: Polohy výpočtových zón systému RDEBO v bližšom okolí lokality NJZ
- Obr. E.I.3: Podiel príspevkov ciest ožiarovania k ročnej IED [%]v zóne č. 78
- Obr. E.I.4: Objemová aktivita trícia v podzemných vodách, detail oblasti vodného zdroja Hlohovec
- Obr. E.II.1: Vplyv vypúšťania odpadovej vody z NJZ a JE V2 na výslednú teplotu vody v Drahovskom kanáli
- Obr. E.III.1: Celkový pohľad na areály NJZ a EBO
- Obr. E.IV.1: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom z kontajneru a kategóriu stability atmosféry D
- Obr. E.IV.2: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom z kontajneru a kategóriu stability atmosféry F
- Obr. E.IV.3: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry F
- Obr. E.IV.4: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry D so zrážkami 5 mm/h
- Obr. E.IV.5: Ročné IED bez ingescie a so zahrnutím úväzku od ročného príjmu (ingescie) kontaminovaných potravín pre projektovú haváriu s únikom cez komín a kategóriu stability atmosféry D so zrážkami 5 mm/h. od vzdialenosti 40 km
- Obr. E.IV.6: Prognózané IED za 2 dni, za 7 dní, za 1 rok, celoživotná bez ingescie, celoživotná s ingesciou (slovenský kôš) a celoživotná s ingesciou (rakúsky kôš)
- Obr. E.IV.7: Prognózané IED za 2 dni a 7 dní, porovnanie so zásahovou úrovňou pre ukrytie (10 mSv/2 dni) a pre evakuáciu (50 mSv/7 dní)
- Obr. E.IV.8: Celoživotná ekvivalentná dávka na štítnu žľazu a odvrátiteľná zavedením jódovej profylaxie, porovnanie so zásahovou úrovňou 100 mSv pre zavedenie jódovej profylaxie

| | | | |
|---|--|------------------|----------------|
|  | NOVÝ JADROVÝ ZDROJ V LOKALITE JASLOVSKÉ BOHUNICE SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE | Strana: | 152/152 |
| | | Vydanie/Revízia: | V01R00 |
| | NJZJB_EIA_CP02_DOK_AMEC_JESS_0039_0FINAL | Vydanie: | 08/2015 |

Zoznam príloh

| Číslo prílohy | Názov prílohy | Počet strán |
|---------------|--|-------------|
| 1 | Požiadavky Rozsahu hodnotenia - Maďarsko | 16 |