

# **GovCo (JAVYS a.s.)**

akciová spoločnosť



***SPRÁVA O HODNOTENÍ VPLYVOV VYRAĐOVANIA JE VI  
NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE***

**VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ  
ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE**

2006







## OBSAH

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>VŠEOBECNE ZROZUMITEĽNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE</b> .....                                       | <b>5</b>  |
| NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ.....  | 5         |
| NAVRHOVATEĽ.....   | 5         |
| ÚČEL NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....   | 5         |
| MIESTO REALIZÁCIE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....  | 5         |
| SÚČASNE PREDKLADANÉ VARIANTY ZÁMERU.....   | 7         |
| TERMÍN ZAČATIA A UKONČENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....   | 7         |
| NULOVÝ VARIANT.....  | 8         |
| VARIANT 1: BEZPROSTREDNÉ VYRAĐOVANIE JE V1.....  | 9         |
| VARIANT 2: ODLOŽENÉ VYRAĐOVANIE JE V1 S UZAVRETÍM S DOZOROM<br>NA DOBU 30 ROKOV.....         | 10        |
| VARIANT 3: ODLOŽENÉ VYRAĐOVANIE JE V1 S OCHRANNÝM ULOŽENÍM REAKTORA<br>NA DOBU 30 ROKOV..... | 11        |
| CELKOVÉ NÁKLADY.....   | 12        |
| VYJADRENIE O VPLYVOCH ZÁMERU PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE.....                               | 12        |
| SÚHRN HLAVNÝCH PARAMETROV PRE JEDNOTLIVÉ VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI.....                  | 13        |
| TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOTENIE VARIANTOV.....   | 15        |
| VÝBER NAJVHODNEJŠIEHO VARIANTU.....  | 16        |
| ZMIERŇOVANIE NEGATÍVNYCH VPLYVOV.....  | 17        |
| <b>LITERATÚRA</b> .....  | <b>19</b> |





## ÚVOD

Uznesením vlády Slovenskej republiky č. 801/99 zo dňa 14. septembra 1999 Slovenská republika prijala záväzok odstaviť bloky 1 a 2 jadrovej elektrárne JE V1 v rokoch 2006 a 2008, ako výraz naplňovania Prístupovej zmluvy k Európskej únii, *Protokolu č. 9 o bloku 1 a bloku 2 jadrovej elektrárne Bohunice V1 na Slovensku*.

Slovenské elektrárne, a.s. ako navrhovateľ<sup>1</sup> podľa zákona Národnej rady SR č. 127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie predložili dňa 26. júna 2002 Ministerstvu životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR) dokument *Komplexná štúdia vyrad'ovania JE V1*. Oddelenie posudzovania vplyvov MŽP SR akceptovalo túto štúdiu ako zámer, t.j. ako prvý krok štandardného procesu hodnotenia vplyvov činnosti na životné prostredie (EIA procesu) a následne začalo proces stanovenia rozsahu hodnotenia podľa §12 Zákona č. 127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov navrhovaných činností na životné prostredie v znení zákona č. 391/2000 Z.z.<sup>2</sup>

*Rozsah hodnotenia* vydaný MŽP SR dňa 8. októbra 2002 obsahuje hodnotenie všetkých troch navrhovaných variantov vyrad'ovania JE V1 v *Komplexnej štúdii vyrad'ovania JE V1* a tzv. nulového variantu (navrhovaná činnosť sa neuskutoční), prípadne ďalšie varianty, ktoré by vyplynuli z prípravy legislatívou požadovaného *Koncepčného plánu vyrad'ovania JE V1* (ktorý bol riešený ako projekt B6.1 financovaný z prostriedkov Medzinárodného podporného fondu pre vyrad'ovanie JE V1 v Jaslovských Bohuniciach - BIDSF).

V júli 2004 bola podpísaná grantová dohoda (GA 005) na financovanie vypracovania časti dokumentácie pre vyrad'ovanie JE V1 v Jaslovských Bohuniciach medzi Európskou bankou pre obnovu a rozvoj (správcom grantových prostriedkov poskytnutých Medzinárodným podporným fondom pre vyrad'ovanie JE V1 v Jaslovských Bohuniciach) a Slovenskými elektrárňami, a.s. (príjemcom). Predmetom uvedenej grantovej dohody sú nasledovné projekty:

- B6.1: Koncepčný plán vyrad'ovania JE V1.
- B6.2: Správa o hodnotení vplyvov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie.

Navrhovateľ je povinný vykonať hodnotenie vplyvov na životné prostredie podľa zákona č. 127/1994 Z.z. a v rámci BIDSF tiež v súlade s EIA smernicami Európskej únie vrátane prípravy EIA správy a konzultácií s verejnosťou. Uvedené projekty sú súčasťou BIDSF projektu B6, ktorý obsahuje okrem už uvedených projektov aj projekt B6.3 *Plán I. etapy vyrad'ovania a ďalšia dokumentácia* a projekt B6.4 *Databáza vyrad'ovania*.

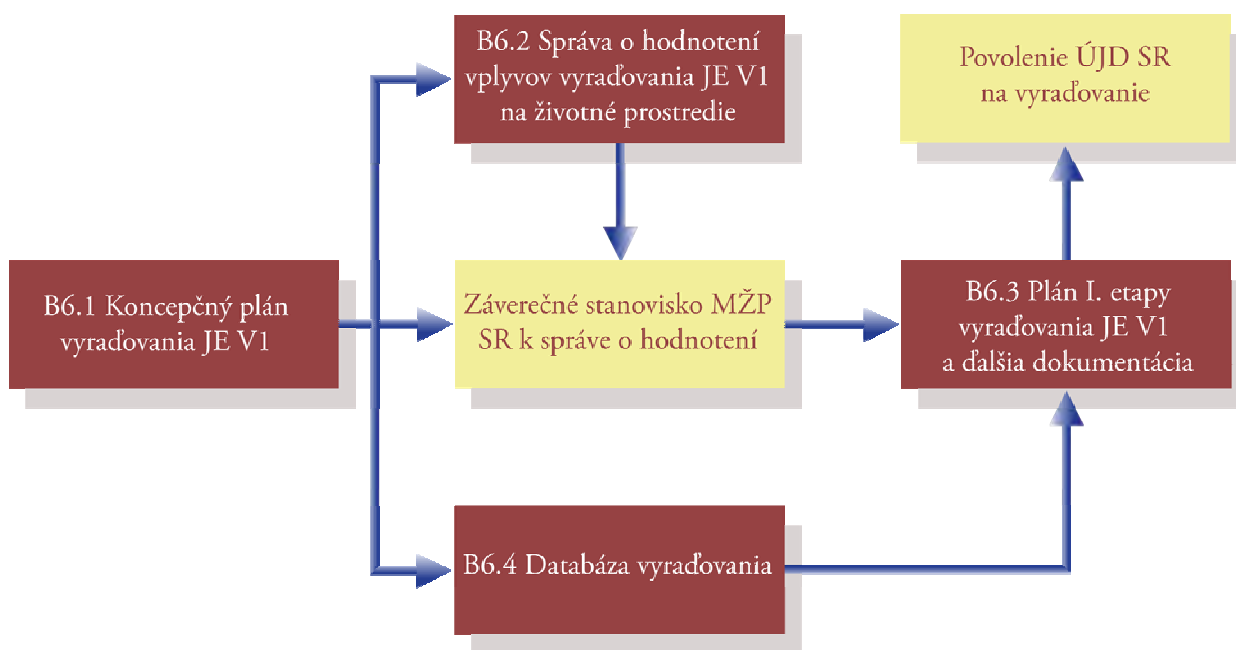
<sup>1</sup> V súčasnosti funkciu navrhovateľa prevzala štátna akciová spoločnosť GovCo a.s. (Jadrová vyrad'ovacia spoločnosť a.s.) Jaslovské Bohunice, ktorá je okrem iného aj prevádzkovateľom JE V1.

<sup>2</sup> 1. februára 2006 vstúpil do platnosti nový zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, ktorý zrušuje predchádzajúce zákony č. 127/1994 Z.z. a 391/2000 Z.z. Podľa § 65 bodu 3 zákona č. 24/2006 Z.z. posudzovanie vplyvov na životné prostredie začaté pred 1. februárom 2006 sa dokončí podľa doterajších predpisov.



*Koncepčný plán vyradovania JE V1 a táto Správa o hodnotení vplyvov vyradovania JE V1 na životné prostredie (po vydaní záverečného stanoviska MŽP SR) budú tvoriť podklad na vydanie rozhodnutia o povolení činnosti podľa osobitných predpisov a pre dokumentáciu, ktorá bude vypracovaná v rámci projektu B6.3 a ktorá bude priložená k písomnej žiadosti o povolenie na etapu vyradovania (zákon č. 541/2004 Z.z.).*

Hlavné súvislosti a vzájomné vzťahy hore uvedených projektov v rámci súhrnného projektu B6 a povoľovacieho konania sú ilustrované na obr. 1.



*Obr. 1: Hlavné súvislosti a väzby medzi projektmi v rámci súhrnného projektu B6 a povoľovacieho konania.*



## VŠEOBECNE ZROZUMITELNÉ ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE

### **NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ**

Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1.

### **NAVRHOVATEĽ**

GovCo a.s. (Jadrová vyrad'ovacia spoločnosť a.s. - JAVYS)

919 31 Jaslovské Bohunice

### **ÚČEL NAVRHOVANEJ ČINNOSTI**

Účelom navrhovanej činnosti *Vyrad'ovanie jadrovej elektrárne V1* je dosiahnutie stavu spĺňajúceho kritériá (podľa príslušných právnych predpisov) na neobmedzené využitie areálu, v ktorom sa táto elektrárň nachádza. Vyrad'ovanie JE V1 bude teda končiť vyradením všetkých nepotrebných a nevyužitelných objektov a zariadení a uvoľnením jej areálu pre ďalšie využitie.

Cieľom hodnotiacej správy je zhodnotiť a porovnať vplyvy navrhovaných variantov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie podľa zákona č. 127/1994 Z.z. a odporučiť najvhodnejší variant.

### **MIESTO REALIZÁCIE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI**

Miestom realizácie činností sú objekty v areáli JE V1 (obr. 2), ktorý je súčasťou spoločného areálu GovCo (JAVYS) a SE EBO (prevádzkovateľ JE V2) v jadrovo-energetickom komplexe Bohunice.



Obr. 2: Pohľad na JE V1 z juhovýchodu





## Správa o hodnotení vplyvov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie Všeobecne zrozumiteľné záverečné zhrnutie

V dotknutom území, ktoré predstavuje I. oblasť ohrozenia, teda kruh okolo elektrárne s polomerom 5 km (obr. 3), sú hodnotené možné vplyvy navrhovaných činností na prírodné a antropogénne zložky životného prostredia a obyvateľstvo. V prípade sociálno-ekonomických vplyvov je posudzované širšie územie. V dotknutom území sa nachádza 8 obcí vidieckeho charakteru:

- Jaslovské Bohunice, Malženice a Radošovce, ktoré patria do okresu Trnava,
- Žilkovce a Ratkovce, ktoré patria do okresu Hlohovec,
- Veľké Kostoľany, Nižná a Pečeňady, ktoré patria do okresu Piešťany.



Obr. 3: Členenie oblastí ohrozenia v okolí jadrového zariadenia v Jaslovských Bohuniciach; spôsob ich zakresľovania – územie (polomer 30 km okolo jadrového zariadenia v Jaslovských Bohuniciach), pásma (sú tri, s polomerom 5, 10 a 30 km) a sektory (16 kruhových výsečí). Dotknuté územie predstavuje I. oblasť ohrozenia.





## SÚČASNE PREDKLADANÉ VARIANTY ZÁMERU

Súčasne predkladané varianty navrhovanej činnosti v zámere sú nasledovné:

- Variant 1: bezprostredné vyrad'ovanie JE V1.
- Variant 2: odložené vyrad'ovanie JE V1 s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov.
- Variant 3: odložené vyrad'ovanie JE V1 s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov.

Tieto varianty sú porovnávané s nulovým variantom, ktorý predstavuje situáciu a jej dôsledky, ak by sa navrhovaná činnosť, vyrad'ovanie JE V1, neuskutočnila.

## TERMÍN ZAČATIA A UKONČENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Vo všetkých štúdiách, strategických a plánovacích dokumentoch bola podľa pokynov navrhovateľa riešená variantnosť vyrad'ovania elektrárne. Počiatkový a konečný stav boli pritom vždy rovnaké:

- vyrad'ovanie JE V1 začína vydaním povolenia na vyrad'ovanie po vyvezení vyhoretého paliva z JE V1 do medziskladu vyhoretého jadrového paliva v Jaslovských Bohuniciach (prevádzkovateľ GovCo (JAVYS)), čo znamená, že obdobie medzi konečným odstavením prvého bloku a začiatkom samotného vyrad'ovania (teda v zmysle uznesenia vlády SR č. 801/1999 roky 2007 až 2011) nespadá vo všeobecnosti do činností vyrad'ovania, ale je súčasťou ukončovania prevádzky a je obdobím prípravných činností pre vyrad'ovanie,
- vyrad'ovanie JE V1 končí vyradením všetkých jej objektov a zariadení určených k vyradeniu a uvoľnením jej územia pre ďalšie využitie.

Predpokladané termíny pre navrhovanú činnosť, resp. varianty navrhovanej činnosti, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 1: Termíny začatia a ukončenia činností.

| <i>Variant navrhovanej činnosti</i>  | <i>Začiatok</i> | <i>Ukončenie</i>        |
|--|-----------------|-------------------------|
| <i>Variant 1: bezprostredné vyrad'ovanie JE V1</i>   | 2012            | 2025                    |
| <i>Variant 2: odložené vyrad'ovanie JE V1 s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov</i>         | 2012            | 2063                    |
| <i>Variant 3: odložené vyrad'ovanie JE V1 s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov</i> | 2012            | 2063                    |
| <i>Nulový variant</i>  | 2012            | Bez časového obmedzenia |



## **NULOVÝ VARIANT**

Nulový variant predstavuje stav a jeho dôsledky, ktorý by nastal, ak by sa navrhovaná činnosť, t.j. vyrad'ovanie JE V1 neuskutočnila. V prípade vyrad'ovania JE V1 je teda nulovým variantom stav, ktorý by nastal po odstavení elektrárne bez začatia činnosti vyrad'ovania a jeho časovo neobmedzené udržiavanie. Z toho vyplýva, že nulový variant nepredstavuje ďalšie prevádzkovanie elektrárne.

Podľa atómového zákona budú jadrové elektrárne po konečnom odstavení reaktorov prevádzkované v takom rozsahu, aby sa zabezpečila a nepretržite monitorovala ich radiačná bezpečnosť v rozsahu stanovenom vyhláškou Úradu jadrového dozoru Slovenskej republiky č. 50/2006. Počas obdobia ukončovania prevádzky sa vyvezie vyhoreté palivo z bloku a spracujú sa prevádzkové rádioaktívne odpady.

V prípade nulového variantu musia byť i naďalej trvalo prevádzkované najmä:

- vzduchotechnické systémy vytvárajúce vhodné hygienické podmienky a podmienky radiačnej hygieny pre personál pri kontrole aktívnych priestorov a technologického zariadenia, zároveň umožňujúce temperovanie miestností a priestorov s cieľom vytvoriť predpoklady pre minimalizovanie podmienok korózie technologických zariadení,
- špeciálna kanalizácia (zber a kontrola prípadných únikov) so systémom odvodu odpadových vôd,
- radiačná kontrola zariadení a priestorov stabilným systémom a prenosnými prístrojmi,
- automatizovaný informačný systém – (systém kontroly stavu zariadení, systém kontroly tesností stavebných bariér, signalizácia zatekania do kontrolovaného pásma a pod.),
- elektronická protipožiarna signalizácia,
- elektrické rozvodné systémy pre osvetlenie priestorov a pre zabezpečenie elektrického napájania prevádzkovaných systémov (trvalá prevádzka systémov elektrického napájania),
- potrubné rozvody médií (požiarna voda, pitná voda pre hygienickú slučku a pod.),
- systém kontroly podzemných vôd v okolí objektov,
- hygienické slučky a zariadenia,
- miestnosti obsluhy, z ktorých bude zabezpečovaná trvalá obsluha a sledovanie prevádzkovaných systémov (taktiež bude zabezpečovaná aj pochôdzková kontrola zariadení a priestorov).

Súčasne bude zabezpečená údržba a obnova vyššie uvedených systémov. Nutná bude aj údržba stavebnej časti s dôrazom na kontrolu a údržbu bariér.

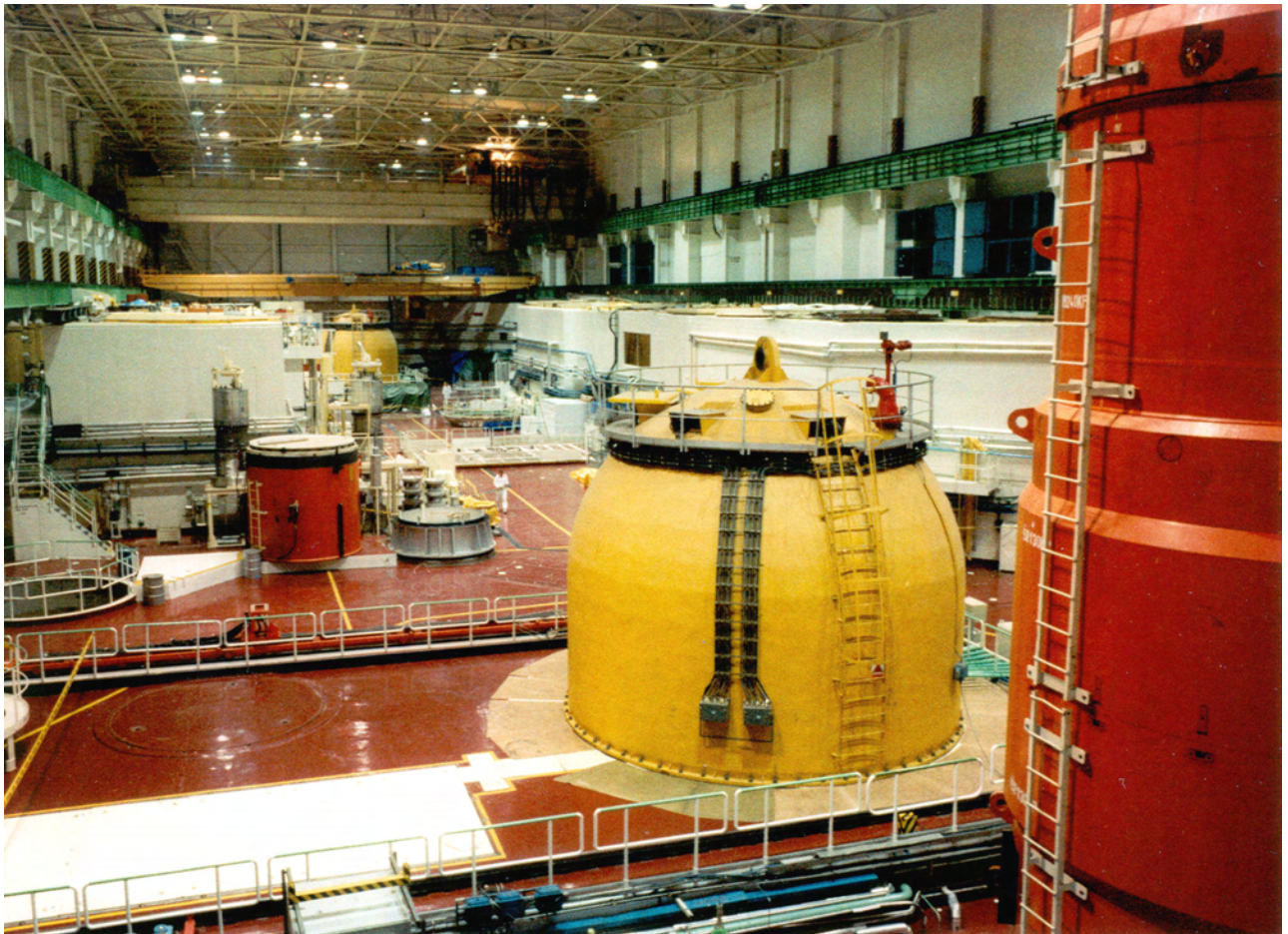


## **VARIANT 1: BEZPROSTREDNÉ VYRAĎOVANIE JE V1**

Hlavnou črtou tohto variantu je bezprostredná a plynulá demontáž zariadení, demolácia budov až na dno stavebnej jamy a príprava lokality na ďalšie využitie.

V rámci ukončovania prevádzky sa vyvezie palivo do medziskladu vyhoretého jadrového paliva v Jaslovských Bohuniciach, spracujú sa zostávajúce prevádzkové rádioaktívne odpady a vykoná sa dekontaminácia primárneho okruhu ako celku. Následne sa demontujú neaktívne technologické systémy a demolujú sa nepotrebné neaktívne objekty.

Základný postup ďalších vyrad'ovacích činností je nasledovný: systémová dekontaminácia pred kontinuálnou demontážou a dekontaminácia po demontáži, ak je to potrebné. Vytvorené rádioaktívne odpady budú v každom prípade spracované a skladované. Potom nasleduje dekontaminácia stavebných povrchov a demolácia budov aj hermetických priestorov. Pri tomto variante je vyrad'ovanie z prevádzky plynulé. Na konci je lokalita pripravená na ďalšie využitie.



*Obr. 4: Pohľad do reaktorovej haly JE V1*





## **VARIANT 2: ODLOŽENÉ VYRAĎOVANIE JE V1 S UZAVRETÍM S DOZOROM NA DOBU 30 ROKOV**

Základnou charakteristikou tohto variantu je ochranné uloženie všetkých aktívnych objektov. Predtým ako sa skončí povolenie na prevádzku sa z každého bloku sa vyvezie vyhoreté palivo, spracujú sa zvyšné prevádzkové rádioaktívne odpady a vykoná sa dekontaminácia primárneho okruhu ako celku.

Na začiatku vyrad'ovania sa nevykonáva žiadna dekontaminácia vnútorných povrchov, nedemontuje sa žiadne kontaminované zariadenie. Vykonáva sa nevyhnutná stavebná údržba, demontujú a demolujú sa nepotrebné neaktívne objekty. Jednotlivé zariadenia sa uzavru podľa časového harmonogramu. Po uzavretí zariadení sa pravidelne monitoruje vplyv na životné prostredie.



*Obr. 5: Pohľad do strojovne JE V1*

Po uplynutí doby uzavretia s dozorom sa zariadenia demontujú berúc do úvahy radiáciu, ktorá by mohla byť znížená v dôsledku prirodzenej rádioaktívnej premeny izotopov. Takže tento variant by mohol byť charakterizovaný ako prerušovaný proces vyrad'ovania, kde sa kontaminované/





aktivované zariadenia bezpečne uzavru a monitorujú počas určeného času a na konci sa demontujú s následným neobmedzeným uvoľnením lokality.

Počas uzavretia s dozorom budú i naďalej prevádzkované zariadenia a systémy dôležité z hľadiska bezpečnosti. Údržba zariadení a systémov, elektrických zariadení, merania a regulácie a radiačnej kontroly bude priebežne zabezpečovaná podľa vopred stanoveného programu. V priebehu 30-ročného uzavretia s dozorom je potrebné uvažovať i s obnovou zariadení vrátane výmeny káblov a rozvodov. S prihliadnutím na dôležitosť stavebných bariér bude v súlade s výsledkami vykonaných kontrol zabezpečovaná v pravidelných intervaloch údržba (obnova) stavebnej časti (strechy, obvodové plášte, podzákladie, konštrukcie a pod.). Predpokladaný interval údržby bude stanovený v prevádzkových predpisoch.

### **VARIANT 3: ODLOŽENÉ VYRAĎOVANIE JE V1 S OCHRANNÝM ULOŽENÍM REAKTORA NA DOBU 30 ROKOV**

Základnou charakteristikou tohto variantu je ochranné uloženie reaktora v šachte reaktora. Pred tým ako sa skončí povolenie na prevádzku sa z bloku vyvezie vyhoreté palivo, spracujú sa prevádzkové rádioaktívne odpady a vykoná sa dekontaminácia primárneho okruhu ako celku.

Ďalej sa demontujú neaktívne technologické systémy a nekontaminované zariadenia a demolujú sa nepotrebné neaktívne objekty. Postupne sa vykonávajú: preddemontážna dekontaminácia, demontáž technologických zariadení okrem tých, ktoré budú v ochrannom uložení reaktora, dekontaminácia po demontáži a spracovanie vzniknutých odpadov. Po týchto činnostiach bude nasledovať dekontaminácia stavebných povrchov a demolácia stavebných objektov okrem časti hlavného výrobného bloku, ktorá bude v ochrannom uložení. Ochranné uloženie reaktora spĺňa všetky požiadavky ochrany životného prostredia a radiačnej ochrany.

Tento variant tiež zahŕňa prerušenie procesu vyrad'ovania. Počas ochranného uloženia reaktora zostanú dve nezávislé budovy šacht reaktorov a niektoré obslužné stavebné objekty.



## CELKOVÉ NÁKLADY

Celkové náklady na jednotlivé varianty navrhovanej činnosti sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 2: Celkové náklady jednotlivých variantov vyrad'ovania JE V1.

| <i>Variant navrhovanej činnosti</i>  | <i>Náklady* [ mil. Sk]</i> |
|--|----------------------------|
| <i>Variant 1: bezprostredné vyrad'ovanie JE V1</i>   | 17 624,48                  |
| <i>Variant 2: odložené vyrad'ovanie JE V1 s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov</i>         | 15 809,93                  |
| <i>Variant 3: odložené vyrad'ovanie JE V1 s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov</i> | 15 435,07                  |
| <i>Nulový variant</i>  | 90,00 ročne                |

\* V prípade nulového variantu je uvedený odhad nevyhnutných ročných nákladov na prevádzku (energie, médiá), kontrolu bariér, radiačnú ochranu, údržbu a prácu.

## VYJADRENIE O VPLYVOCH ZÁMERU PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE

Príspevok z vyrad'ovania JE V1 k rádiologickým vplyvom (únikom a žiareniu) je zanedbateľný v porovnaní s bežnými alebo havarijnými rádiologickými vplyvmi prevádzkovaných jadrových blokov, bohunického spracovateľského centra rádioaktívnych odpadov (BSC RAO) alebo medziskladu vyhoretého jadrového paliva inštalovaných v lokalite jadrovo-energetického komplexu Bohunice. Neočakávajú sa žiadne významnejšie vplyvy (ak sú vôbec relevantné) v žiadnej z etáp ktoréhokoľvek z variantov vyrad'ovania, ktoré by presahovali štátne hranice už i s ohľadom na ich vzdialenosť od dotknutého územia (obr. 6). Všetky vplyvy radiačného charakteru budú obmedzené na areál vyrad'ovanej elektrárne a niektoré neradiačné vplyvy budú ovplyvňovať najmä dotknuté obce a sociálno-ekonomické vplyvy i širšie okolie (okresy Trnava, Piešťany a Hlohovec).



Obr. 6: Vzdialenosti GovCo (JAVYS) a SE EBO od štátnych hraníc

### SÚHRN HLAVNÝCH PARAMETROV PRE JEDNOTLIVÉ VARIANTY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

Súhrn charakteristických parametrov pre jednotlivé varianty vyrad'ovania je uvedený v nasledujúcej tabuľke:

Tab.3. Súhrn hlavných parametrov pre variant 1, 2 a 3

| Parameter  | Variant 1         | Variant 2         | Variant 3         |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Celkové náklady [mil. Sk]  | 17 624,48         | 15 809,93         | 15 435,07         |
| Kolektívna efektívna dávka [manSv]   | 13,8778           | 8,1734            | 13,2333           |
| Trvanie procesu vyrad'ovania v rámci povolenia na vyrad'ovanie [rok]                             | 14                | 52                | 52                |
| Prácnosť [ $10^3$ hodín]   | 15 026,5          | 13 498,4          | 12 891,1          |
| Množstvo kvapalných rádioaktívnych odpadov (pri soľnosti $200 \text{ g/dm}^3$ ) [ $\text{m}^3$ ] | 1 930             | 1 774             | 1 931             |
| Aktivita plyných výpustí [Bq]  | $3,22 \cdot 10^6$ | $2,04 \cdot 10^6$ | $3,27 \cdot 10^6$ |
| Aktivita kvapalných výpustí [Bq]   | $7,94 \cdot 10^7$ | $5,04 \cdot 10^7$ | $8,08 \cdot 10^7$ |
| Množstvo uvoľnených kovov do životného prostredia [t]  | 55 996            | 61 004            | 59 867            |
| Množstvo recyklovateľného stavebného odpadu [t]  | 418 125           | 318 734           | 318 599           |
| Množstvo komunálneho odpadu [t]  | 3 331             | 7 855             | 7 883             |
| Počet vláknobetónových kontajnerov pre úložisko rádioaktívnych odpadov Mochovce [ks]             | 1 038             | 886               | 1 050             |
| Počet vláknobetónových kontajnerov pre integrálny sklad rádioaktívnych odpadov [ks]              | 44                | 30                | 30                |
| Doba zaťaženia lokality rádioaktivitou [rok]   | 13,7              | 51                | 51                |

Zdroj: Konceptný plán vyrad'ovania JE V1



Relatívne malý rozdiel medzi kolektívnou efektívnou dávkou pre variant 1 a 3 je daný tým, že v oboch prípadoch bude reaktor spolu s vnútroreaktorovými časťami vyrad'ovaný diaľkovo riadeným spôsobom (manipulátorom) a z tohto dôvodu radiačná záťaž vyplývajúca z vyrad'ovania reaktora a vnútroreaktorových častí bude nízka.

Priemerná hodnota rádioaktivity výpustí počas energetickej prevádzky JE V1 je okolo 160 MBq pre aerosóly a okolo 65 MBq pre korózne a štiepne produkty v kvapalných výpustiach. Tieto hodnoty vyplývajú z príslušných hodnôt publikovaných v Správach Slovenských elektrární, a.s. o životnom prostredí za roky 2001 až 2005 získaných z bývalého SE EBO. Tieto výpuste predstavujú okolo 0,1 % a 0,2 % zo stanovených ročných limitných hodnôt pre rádioaktivitu plyných a kvapalných výpustí pre areál jadrovo-energetického komplexu Bohunice.

Vplyv vyrad'ovania na životné prostredie vyplýva hlavne z:

- rozsahu prevádzkovaných zariadení v kontrolovanom pásme a spôsobu ich prevádzky,
- množstiev rádioaktívnych materiálov, ktoré sa demontujú,
- spôsobu nakladania s rádioaktívnymi odpadmi vyprodukovanými počas vyrad'ovania.

Hlavným zdrojom rádioaktívnych výpustí bude spracovanie a úprava rádioaktívnych odpadov, dekontaminácia rádioaktívnych materiálov a demontáž. V závislosti na použitých technológiách sa budú vytvárať plyné a kvapalné výpuste. Avšak časové rozloženie množstiev vyprodukovaných výpustí bude tiež závisieť na zvolenom variante vyrad'ovania.

Rozloženie rádioaktívnych výpustí v čase je vo všeobecnosti podobné distribúcii radiačného zaťaženia personálu v čase. Najväčšie množstvá sa vyprodukujú počas demontáže kontaminovaných a aktivovaných zariadení, počas dekontaminačných prác a počas nakladania s rádioaktívnymi odpadmi.

Pre variant 1 odhadnutá priemerná ročná rádioaktivita kvapalných výpustí predstavuje okolo 5,6 % a odhadnutá priemerná ročná rádioaktivita plyných výpustí predstavuje okolo 0,1 % z príslušných nameraných hodnôt pre energetickú prevádzku JE V1. Príslušné priemerné ročné hodnoty rádioaktivity pre variant 2 a 3 sú porovnateľne nižšie ako pre variant 1 z dôvodu obdobia ochranného uloženia s veľmi nízkymi hodnotami ročných rádioaktivít plyných a kvapalných výpustí.

Vo všeobecnosti rádioaktivita výpustí z vyrad'ovania JE V1 bude nižšia ako počas energetickej prevádzky. Odhadnutá maximálna hodnota ročnej rádioaktivity kvapalných výpustí predstavuje okolo 13,8 % a príslušná hodnota plyných výpustí predstavuje 0,23 % z odpovedajúcich nameraných ročných hodnôt pre energetickú prevádzku JE V1.





## **TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOTENIE VARIANTOV**

### **Variant 1: bezprostredné vyrad'ovanie JE V1**

#### *Technické hodnotenie variantu:*

Variant predpokladá bezprostredné plynulé a primerané rozloženie činností vyrad'ovania. Výhodou tohto postupu je možnosť zoradiť činnosti demontáže a dekontaminácie od jednoduchších prípadov, na ktorých sa postupne získajú praktické skúsenosti, ktoré sa využijú pri demontáži najzložitejších prípadov, ktorými sú reaktor a najviac kontaminované zariadenia. Výhodou je kontinuita v zachovaní skúseností a poznania priestorov a zariadení, ktoré sú v tomto variante najpriaznivejšie. Výkon činností vyrad'ovania neovplyvní prevádzku technologických liniek umiestnených v objektoch JE V1.

#### *Ekonomické hodnotenie variantu:*

Náklady na variant sú 17 624,48 mil. Sk a sú najvyššie z hodnotených variantov.

### **Variant 2: odložené vyrad'ovanie JE V1 s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov**

#### *Technické hodnotenie variantu:*

Variant predpokladá časové odloženie hlavných činností vyrad'ovania s časovou výdržou 30 rokov. Použitelnosť technológií pre spracovanie a úpravu rádioaktívnych odpadov (TSÚ RAO), umiestnených v objektoch JE V1 nebude narušená. Odložené vyrad'ovanie v zásade neovplyvní technickú realizovateľnosť riešenia ako celok. Odloženie vyrad'ovania môže však mať nepriaznivý vplyv na konkrétne čiastkové riešenia spôsobené stratou kontinuity konkrétneho poznania priestorov a zariadení súčasnými pracovníkmi JE V1 alebo ich priamymi nasledovníkmi. Nie všetky detaily o priestoroch a zariadeniach sú zaznamenané v databáze pre vyrad'ovanie a niektoré z nich môžu mať významné dôsledky pre návrh postupu čiastkových riešení.

Prevádzka uzavretia s dozorom, ktorá predstavuje kontrolu stavebných bariér a kontrolu bariér neprevádzkovaných technologických zariadení je realizovateľná aj v súvislosti s prevádzkou technologických zariadení TSÚ RAO.

#### *Ekonomické hodnotenie variantu:*

Náklady na variant sú 15 809,93 mil. Sk a sú stredné z hodnotených variantov.



### **Variant 3: odložené vyrad'ovanie JE V1 s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov**

#### *Technické hodnotenie variantu:*

Variant predpokladá časové odloženie vyrad'ovania reaktora prostredníctvom jeho ochranného uloženia.

#### *Ekonomické hodnotenie variantu:*

Náklady na variant sú 15 435,07 mil. Sk sú najnižšie z hodnotených variantov.

### **VÝBER NAJVHODNEJŠIEHO VARIANTU**

Výsledkom hodnotenia variantov navrhovanej činnosti je odporúčanie autorov správy o hodnotení, že najvhodnejším variantom je **variant 1 – bezprostredné vyrad'ovanie JE V1**. Potom nasleduje variant 2 – odložené vyrad'ovanie JE V1 s uzavretím s dozorom na dobu 30 rokov a variant 3 – odložené vyrad'ovanie JE V1 s ochranným uložením reaktora na dobu 30 rokov a konečne nulový variant. Variant bezprostredného vyrad'ovania JE V1 má rad predností pred ostatnými hodnotenými variantmi:

- zohľadňuje predpokladaný vývoj v lokalite z hľadiska vytvárania podmienok pre vyrad'ovanie ďalších JE v lokalite – využitie objektov JE V1 pre tieto účely,
- časový harmonogram pre výkon činností vyrad'ovania je rozložený rovnomerne z hľadiska využitia kvalifikovaných pracovných síl. Zložitosť úloh je postupne stupňovaná, čím sa nadobudnú skúsenosti pre vyrad'ovanie radiačne najzložitejších častí elektrárne,
- po technickej stránke je variant najvhodnejší v tom zmysle, že nadväzuje na súčasný stav v technickom zabezpečení vyrad'ovania a v priebehu vyrad'ovania podľa tohto variantu sa vytvoria podmienky pre plynulý prechod na vyrad'ovanie JE V2,
- dôležitým aspektom, ktorý vystupuje do popredia v súčasnosti, na základe zhodnotenia skúsenosti z vyrad'ovania, je zachovanie skúseností a znalostí súčasného personálu, ktoré je možné efektívne využiť pri tvorbe konkrétnych pracovných postupov pri čiastkových úlohách vyrad'ovania (kontinuita v poznaní zariadení a priestorov).
- Z hľadiska nákladov je tento variant najnepriaznivejší – dôvod pre túto skutočnosť je, že objekty sú vyrad'ované až na úroveň dna stavebnej jamy.

Odporúčanie je podložené najmä z nasledovných dôvodov a súvislostí:

- Nulový variant neobsahuje vyrad'ovanie a preto neredukuje v plnom rozsahu potenciálne úniky rádioaktívnych látok alebo riziko nehôd súvisiace s prítomnosťou rádioaktívnych materiálov v zariadení (v areáli). Pozostáva z udržiavania situácie po ukončení prevádzky JE bez akýchkoľvek činností vyrad'ovania na časovo neobmedzenú dobu. Nekončí úpravou areálu a jeho uvoľnením k ďalšiemu využívaniu. Z uvedeného dôvodu zmysluplné porovnanie



nákladov a požiadaviek na zdroje potrebné na udržiavanie nulového variantu s ostatnými variantmi nie je možné, nakoľko nie je s nimi ekvivalentný. Avšak celkový vplyv nulového variantu je pozitívny, ak uvážime len bezprostredné environmentálne vplyvy v dôsledku odstavenia JE. Nakoľko nulový variant nepredstavuje trvalé riešenie, s najväčšou pravdepodobnosťou by zamietnutie ostatných variantov navrhovanej činnosti viedlo skôr či neskôr k prehodnoteniu tohto rozhodnutia.

- Varianty 2 a 3 dosahujú hore uvedené parametre, lebo končia demoláciou nevyužitelných objektov a elimináciou všetkých vplyvov a rizík vyplývajúcich z ich prítomnosti a zahŕňajú úpravu areálu a uvoľnenie areálu k ďalšiemu využívaniu. Avšak ich časové súvislosti sú menej výhodné, lebo sú spojené s rizikom straty technických informácií o zariadení a so stratou kontinuity s prevádzkou a z toho vyplývajúcimi najmä sociálno-ekonomickými vplyvmi na obyvateľstvo dotknutého územia.
- Variant 1 dosahuje všetky hore uvedené pozitívne vplyvy v najkratšom možnom čase, ten však na druhej strane prináša mierne negatívnejší vplyv vyplývajúci z bezprostrednej realizácie vyrad'ovania (vyššie dávky z ožiarenia pre personál a náklady).
- Z hodnotenia ďalej vyplýva, že variant 1 je preferovaný aj z dôvodu, že mierne negatívnejší vplyv vyplývajúci z bezprostredného vyrad'ovania je viac ako kompenzovaný okamžitým pozitívnym vplyvom z likvidácie nevyužitelných objektov elektrárne, úpravou areálu a jeho uvoľnením k ďalšiemu využitiu. Úspory finančných prostriedkov a dávok z ožiarenia (nie veľmi významných a uplatňujúcich sa až po 30 rokoch), očakávané v dôsledku rádioaktívnej premeny rádionuklidov v niektorých kontaminovaných a aktivovaných zariadeniach a budovách elektrárne, sú zaťažené vyššou neurčitnosťou.
- Odporúčanie variantu 1 je tiež v súlade s koncepciou trvalo udržateľného rozvoja, základnými princípmi bezpečnosti nakladania s rádioaktívnymi odpadmi. Predstavuje sociálne, ekonomicky a environmentálne najpriateľnejšie riešenie pre obyvateľstvo dotknutých obcí a pre dotknuté územie z predložených variantov. Je tiež v súlade s názormi verejnosti a stanoviskami a odporúčaniami mimovládnych organizácií, ktoré vstúpili do procesu hodnotenia v etape určenia rozsahu hodnotenia.

## **ZMIERŇOVANIE NEGATÍVNYCH VPLYVOV**

*Minimalizácia expozície personálu a obyvateľstva ionizujúcemu žiareniu (princíp ALARA) –* dôsledným uplatňovaním účinných programov a pracovných plánov vychádzajúcich z platnej legislatívy o ochrane zdravia pred ionizujúcim žiarením a o práci v prostredí s ionizujúcim žiarením a tiež využívaním zariadení s diaľkovým ovládaním, manipulátorov a pod.

*Minimalizácia emisií kontaminantov do atmosféry –* využívaním vysoko účinných filtračných systémov zachytávajúcich emisie a prach, lokálnym odsávaním prachu, fixovaním prachu (napr. kropením) a dôsledným plánovaním činností so zvýšenou tvorbou prachu.



*Minimalizácia znečistenia povrchových vôd* – minimalizovaním spotreby vody, tvorby odpadových vôd recykláciou a využívaním odpadových vôd v ďalšom procese spracovania a úpravy rádioaktívnych odpadov, účinnou filtráciou a pod.

*Znižovanie hluku* – využívaním protihlukových bariér, trasovaním a časovaním dopravy.

*Minimalizácia požiadaviek na záber pôdy* (v areáli JE V1) pre medzioperačné zhromaždiská odpadov z vyrad'ovania. Využívať sa budú technológie minimalizujúce tvorbu sekundárnych odpadov a zabraňujúce kontaminácii okolia.

*Využívanie prevádzkového personálu* prednostne z prevádzky JE V1 a nábor pracovných síl prednostne z obyvateľov dotknutých obcí.

*Adekvátne zaškolenie a preškolenie personálu* na všetkých úrovniach a pracoviskách organizácie.

*Úprava areálu* – a ďalšie využitie areálu.

*Scenéria krajiny* – v prípade budovania nevyhnutných objektov spôsobom nenarúšajúcim scenériu krajiny.





## LITERATÚRA

- [1] Matejovič I.: Posudzovanie vplyvov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie. Plán zapojenia verejnosti. Konzorcium EWN – STM POWER, Trnava 2006.
- [2] Matejovič I., Polák V., Prítrský J., Hók J., Vojtko R., Milička J., Dubrovčák P., Salzer P., Daňo A., Bäcker A. a Thiele W.: Správa o hodnotení vplyvov vyrad'ovania JE V1 na životné prostredie. EWN – STM POWER, Trnava, 2006.
- [3] Polák V. a kol.: Koncepčný plán vyrad'ovania JE V1 z prevádzky. Dokumentácia pre vyrad'ovanie JE V1 z prevádzky – prvá etapa. Projekt B6.1 BIDSF. Konzorcium EWN a STM POWER, Trnava, 2006.
- [4] Prístupová zmluva k Európskej únii. Protokol č. 9 o bloku 1 a bloku 2 jadrovej elektrárne Bohunice V1 na Slovensku.
- [5] Rámcová dohoda medzi Slovenskou republikou a Európskou bankou pre obnovu a rozvoj týkajúca sa aktivít Medzinárodného fondu pre podporu odstavenia Bohuníc na Slovensku zo dňa 17. októbra 2001.
- [6] Rozsah hodnotenia ku Komplexnej štúdii vyrad'ovania JE V1 vydaný MŽP SR dňa 8. októbra 2002.
- [7] Salzer P., Dubrovčák P., Senčáková E.: Komplexná štúdia vyrad'ovania JE V1. Správa STD/VYZ/VD/14-02, Decom Slovakia, s.r.o., Trnava, 2002.