

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2006**



**Slovenská agentúra
životného prostredia**



Využívanie jadrovej energie musí byť odôvodnené prínosom, ktorý vyváži prípadné riziká z takýchto činností, najmä pri porovnaní inými spôsobmi, ktorými možno dosiahnuť rovnaký cieľ.

§ 3 ods. 3 zákona č. 541/2004 Z.z.
o mierovom využívaní jadrovej energie
(atómový zákon)

RIZIKOVÉ FAKTORY V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

• FYZIKÁLNE RIZIKOVÉ FAKTORY

Ionizujúce žiarenie

Neoddeliteľnou súčasťou každodenného života ľudí je ionizujúce žiarenie, pričom človek ho nie je schopný vnímať žiadnym svojím zmyslom aj pri jeho permanentnom vystavení z rôznych zdrojov.

Zdroje ionizujúceho žiarenia podľa pôvodu delíme na prírodné zdroje, bežne a trvale sa vyskytujúce v prírode a umelé zdroje, vyrobené človekom.

Prírodné zdroje ionizujúceho žiarenia:

- Prírodné rádionuklidy
- Kozmické žiarenie

Umelé zdroje ionizujúceho žiarenia:

- Röntgenové prístroje
- Generátory ionizujúceho žiarenia, urýchľovače častíc
- Umelé rádionuklidy.



Prírodné rádionuklidy (napr. urán, thórium, rádium, radón atď.) sa nachádzajú vo väčšej alebo menšej koncentrácii vo všetkých horninách, pôdach, vodách, ovzduší, odkiaľ sa dostávajú do potravinového reťazca (koreňový prestup z pôdy, prestup z vody pri polievaní, depozíciou prírodných rádionuklidov z ovzdušia a pod.) a konzumáciou potravín do ľudského tela. Rádionuklidy nachádzajúce sa v ovzduší sa dostávajú do ľudského organizmu vdychovaním.

Kozmické žiarenie dopadá na zem z vesmíru, jeho zdrojom je Slnko, hviezdy, galaxie. Ožaruje človeka externe a jeho intenzita závisí od nadmorskej výšky a polohy na Zemi. Kozmické žiarenie okrem toho vytvára v dôsledku jadrových reakcií so stabilnými prvkami vo vonkajšom obale Zeme tzv. kozmogénne rádionuklidy.

Špecifickým prírodným rádionuklidom je radón, najmä ^{222}Rn . Je to rádioaktívny inertný plyn, ktorý bežne vzniká v zemskej kôre v dôsledku premeny uránu ^{238}U . Uvoľňuje sa z podložia na zemský povrch, môže prenikať do budov, koncentrovať sa v ovzduší bodov a spôsobovať vnútorné ožiarovanie u ľudí vdychovaním kontaminovaného vzduchu. Maximálna prípustná koncentrácia radónu v ovzduší obytných budov je 200 Bq/m^3 .

Z **umelých zdrojov žiarenia** široké využitie našli röntgenové prístroje a to nielen v medicínskej praxi ale aj v priemysle (nedeštruktívna kontrola materiálov - defektoskopia) a vo vede a výskume. Generátory ionizujúceho žiarenia sú zariadenia, pri prevádzke ktorých vzniká ionizujúce žiarenie. Okrem rôznych urýchľovačov nabitých častíc sem patria vysokonapäťové elektrické technické zariadenia, ktoré pri prevádzke produkujú ionizujúce žiarenie. Najznámejšími a najrozšírenejšími generátormi ionizujúceho žiarenia sú televízne obrazovky a počítačové monitory.

Radiačná ochrana

Vo februári 2006 bol prijatý zákon č. 126/2006 Z.z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov. V zmysle tohto zákona je úlohou vykonávať monitorovanie radiačnej situácie a zabezpečiť zber údajov na území SR na účely hodnotenia vplyvu žiarenia na verejné zdravie poverený Úrad verejného zdravotníctva SR (ÚVZ SR) v spolupráci s MV SR, MO SR, MŽP SR, MŠ SR, MP SR a MH SR. ÚVZ SR zabezpečuje a riadi činnosti ústredia radiačnej a monitorovacej siete, podrobnosti ktorej stanovuje nariadenie vlády SR č. 347/2006 Z.z.

• Príkon priestorového dávkového ekvivalentu gama žiarenia

Príkon vonkajšieho fotónového dávkového ekvivalentu vo vzduchu **H** v roku 2006 dosahoval v sieťach včasného varovania na celom území SR priemernú hodnotu 107,1 nSv.h⁻¹. Priemerná ročná efektívna dávka **E** na území SR dosiahla v roku 2006 hodnotu 937 μSv.

• Kontaminácia ovzdušia

Kontaminácia ovzdušia sa kontinuálne sleduje meraním objemovej aktivity jednotlivých rádionuklidov v **aerosóloch** odoberaných v prízemnej vrstve atmosféry, pričom koncentrácia ¹³⁷Cs bola v roku 2006 na území SR na priemernej úrovni 5 μBq.m⁻³.

V roku 2006 nedošlo k závažnejšej kontaminácii ovzdušia umelými rádionuklidmi. Koncentrácia rádionuklidu ¹³⁷Cs v **rádioaktívnom spade**, ktorý má svoj pôvod v horných vrstvách atmosféry v dôsledku rozptylu pri skúškach jadrových zbraní, sa pohybovala na území SR na úrovni 3,5 Bq.m⁻².

• Kontaminácia ostatných zložiek životného prostredia

Priemerná aktivita **pôdy** rádionuklidom ¹³⁷Cs, sa v roku 2006 pohybovala na úrovni 2,8 Bq.kg⁻¹. Priemerná aktivita rádionuklidu ¹³⁷Cs **vo vode** v roku 2006 bola menšia ako 0,01 Bq.l⁻¹. Priemerná aktivita trícia **vo vode** sa pohybovala na úrovni 2,2 Bq.l⁻¹.

• Kontaminácia potravín a poľnohospodárskych produktov

Z umelých rádionuklidov bolo možné v roku 2006 tak ako aj počas predchádzajúcich rokov vo vzorkách potravín detekovať iba rádionuklid ¹³⁷Cs. Jeho obsah však vo všetkých meraných komoditách – s výnimkou tráv a húb – sa pohyboval okolo jednotiek Bq.kg⁻¹, resp. Bq.l⁻¹.

Tabuľka 218. Aktivita ¹³⁷Cs (Bq.kg⁻¹, Bq.l⁻¹) v potrave a poľnohospodárskych produktoch v roku 2006

Produkt	Typ	Priemer	Min.	Max.	
mlieko	čerstvé	0,018	0,014	0,034	Bq.l ⁻¹
mäso hov.	čerstvé	-	-	-	
mäso brav.	čerstvé	-	-	-	
mäso divina	čerstvé	-	-	-	
hydina	čerstvé	-	-	-	
obilniny	sušina	-	-	-	
zemiaky	sušina	-	-	-	
zelenina	sušina	0,25	0,2	0,4	Bq.kg ⁻¹
ovocie	sušina	0,003	0,01	0,05	Bq.kg ⁻¹
lesné plody	čerstvé	-	-	-	
tráva	čerstvé	0,5	0,5	0,5	Bq.kg ⁻¹
huby	sušina	20	7	70	Bq.kg ⁻¹
huby	čerstvé	15	10	20	Bq.kg ⁻¹

Zdroj: ÚVZ SR

Uvedené hodnoty predstavujú zanedbateľné množstvo, pretože hmotnostná aktivita pre zásahovú úroveň pre ¹³⁷Cs a pre deti do 10 rokov veku by nemala presiahnuť 1 kBq/kg pri zelenine, obilninách a ovocí a 1 kBq/kg pri mlieku, mliečnych výrobkoch a mäse. Hodnota pre dospelých je 3 kBq/kg pre rovnaké produkty.

• Radón a produkty jeho rádioaktívnej premeny

Základnou právnou úpravou na úseku ochrany zdravia obyvateľstva pred nepriaznivými účinkami ionizačného žiarenia bol do **1.6.2006** v účinnosti zákon NR SR č. 272/1994 Z.z. **o ochrane zdravia ľudí** v znení neskorších predpisov ako aj vyhláška MZ SR č. 12/2001 Z.z. **o požiadavkách na zabezpečenie radiačnej ochrany**. Od **1.6.2006** nadobudol účinnosť zákon č.126/2006 Z.z. **o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov**, ktorý nahradil predchádzajúci zákon aj vyhlášku.

Tabuľka 219. Radiačná záťaž obyvateľstva v roku 2006

Zdroj ožiarenia	Radiačná záťaž	
	Jednotlivca (mSv)	Populácie (10 ⁵ manSv)
Prírodné pozadie spolu, z toho:	2,94	650
• kozmické žiarenie	0,39	
• terestriálne žiarenie gama	0,46	
• rádionuklidy v tele	0,29	
• radón a produkty premeny	1,80	
Lekárska expozícia spolu, z toho:	0,8 - 1,0	
• diagnostika	-	
• rádioterapia	-	
Atmosferické skúšky jadrových zbraní	-	30
Výpuste rádionuklidov	-	2

Zdroj: ÚVZ SR

Výsledky sledovania objemovej aktivity radónu (OAR) v bytovom fonde SR ukazujú, že najviac radónom postihnuté oblasti sú na území východného Slovenska v oblasti Slovenského Rudohoria. Najvyššie hodnoty ekvivalentnej objemovej aktivity radónu (EOAR) boli zaznamenané v starších nepodpivničených rodinných domoch a to hlavne v prízemných miestnostiach. Na základe týchto výsledkov sa predpokladá, že hlavným zdrojom radónu v bytovom fonde SR je radón v pôdnom vzduchu, ktorý súvisí s množstvom uránu v podlaží a s geologickou štruktúrou územia.

Tabuľka 220. Rozdelenie nameraných hodnôt OAR v pobytových priestoroch v SR v roku 2006

OAR (Bq.m ⁻³)	Počet bytov	Počet bytov (%)
< 500	3 248	88,8
500 - 1499	380	10,4
1500 - 5000	29	0,8

Zdroj: ÚVZ SR

Tabuľka 221. Odhad zdravotného rizika z ožiarenia radónom v pobytových priestoroch, vo vybraných okresoch SR a pre celú SR v roku 2006

Oblasť	OAR (Bq.m ⁻³)	E (mSv)	Odhad rizika*
Okr. Spišská Nová Ves	160	2,7	20,8
Okr. Košice-okolie	185	3,1	24,0
Okr. Gelnica	172,5	2,9	22,4
Okr. Rožňava	250	4,2	32,0
Slovensko	120	1,8	14,0

* Predpokladaný nárast úmrtí v dôsledku expozície radónom na 100 000 obyvateľov

Zdroj: ÚVZ SR

Jadrové zariadenia na území SR

Štátnym dozorum nad jadrovou bezpečnosťou pri nakladaní s rádioaktívnymi odpadmi a vyhoreným jadrovým palivom je poverený Úrad jadrového dozoru SR (ÚJD SR). Základným predpisom pre mierové využívanie jadrovej energie je zákon NR SR č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie a o zmene a doplnení niektorých zákonov („Atómový zákon“). ÚJD SR je nezávislým ústredným orgánom štátnej správy, na čele s predsedom. V roku 2006 bolo vydaných 13 nových vykonávacích vyhlášok v nadväznosti na atómový zákon, ktoré sú plne kompatibilné s právom EÚ v danej oblasti.

Slovensko je zmluvným štátom všetkých významných medzinárodných zmlúv a dohôrov v oblasti mierového využívania jadrovej energie.

• Činnosť jadrových zariadení v SR v roku 2006
Prevádzkované atómové elektrárne SR

V SR je v prevádzke celkovo 6 blokov atómových elektrární (AE) s jadrovými reaktormi typu VVER-440.

Tabuľka 222. Zoznam prevádzkovaných atómových elektrární v SR

Atómová elektráreň	Začiatok prevádzky	Typ reaktora	Prevádzkovateľ
AE Bohunice V-1	1978, 1980	VVER 440/230	JAVYS, a. s.
AE Bohunice V-2	1984, 1985	VVER 440/213	SE, a. s.
AE Mochovce 1,2	1998, 1999	VVER 440/213	SE, a. s.

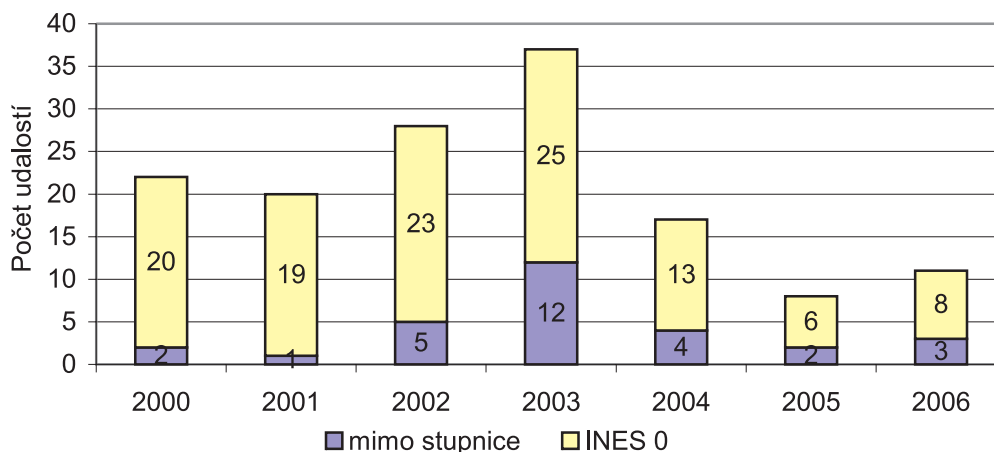
Zdroj: ÚJD SR

AE Bohunice V-1

Od roku 1990 sa v AE V-1 lokalita Bohunice trvalo vykonávali bezpečnostné vylepšenia, cieľom ktorých bolo zvýšiť jadrovú bezpečnosť tejto elektrárne v súlade s odporúčaniami Medzinárodnej agentúry pre atómovú energiu (MAAE). V roku 2000 dosiahli jednotlivé bloky rovnakú úroveň bezpečnostných štandardov ako majú bloky uvedené do prevádzky v rovnakom období v západnej Európe.

Vzhľadom na rozhodnutie vlády o predčasnom ukončení prevádzky blokov AE V-1 v rokoch 2006 a 2008, ÚJD SR v roku 2006 posúdil dokument „Konceptia ukončovania prevádzky AE V-1“, ktorý rešpektuje všetky pravidlá jadrovej bezpečnosti a radiačnej ochrany.

Pri prevádzke oboch blokov AE V-1 bolo v roku 2006 zaznamenaných 11 udalostí, z toho 8 v stupni INES 0, žiadna v stupni INES 1. Celkový počet udalostí sa mierne zvýšil oproti roku 2005 z dôvodu vysokej kumulácie prác pri nábehu 1. bloku do prevádzky po predchádzajúcej generálnej opravu bloku. Prechodový proces spojený s odstavením bloku prebehol bezpečne a z toho dôvodu bola udalosť hodnotená stupňom INES 0 (odchýlka bez bezpečnostného významu).

Graf 236. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE Bohunice V-1


Zdroj: ÚJD SR

AE V-2 Bohunice

Rok 2006 bol úzko spätý s realizáciou úloh vyplývajúcich z „Programu modernizácie a zvyšovania bezpečnosti AE V-2“, ktorý vychádza z doporučení dokumentov MAAE a z rozhodnutí vydaných ÚJD SR.

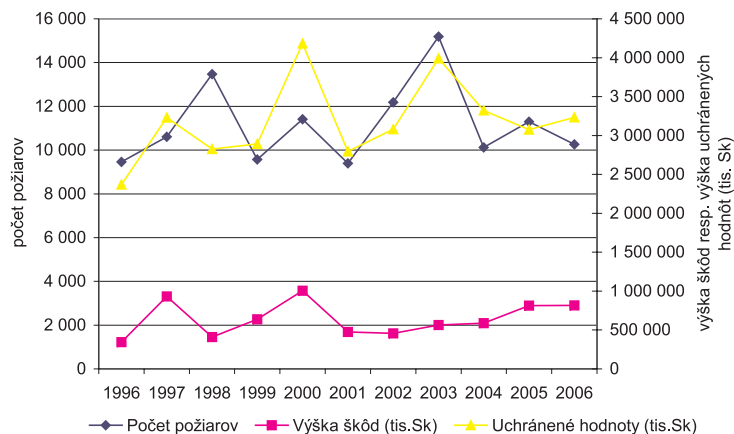
V roku 2006 sa v AE V-2 uskutočnili plánované odstávky blokov na výmenu paliva a generálne opravy z dôvodu realizácie úloh modernizácie a zvyšovania bezpečnosti. Najvýznamnejšou úlohou modernizácie AE V-2 v oblasti systémov kontroly a riadenia je náhrada a zdokonalenie pôvodných systémov zabezpečenia blokov a automatického odstavenia reaktorov za nové programovateľné počítačové systémy.

Oba bloky AE V-2 prešli v tomto roku na nový typ jadrového paliva.

V roku 2006 bolo na oboch blokoch AE EBO V-2 zaznamenaných 17 prevádzkových udalostí, z toho 12 bolo hodnotených stupňom INES 0, kde v tomto roku si najväčšiu pozornosť vyžiadalo uvádzanie 4. bloku do prevádzky po výmene paliva.

Na základe výsledkov kontrolnej činnosti a hodnotenia bezpečnostných ukazovateľov a inšpekčných aktivít ÚJD SR hodnotil prevádzku obidvoch blokov JE V-2 v roku 2006 ako bezpečnú a spoľahlivú.

Graf 237. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE V-2 Bohunice



Zdroj: ÚJD SR

AE Mochovce 1, 2

AE Mochovce (AE EMO) tvoria dva bloky VVER 440 s reaktormi typu V213 so zvýšenou bezpečnosťou. Prvý blok bol spustený v roku 1998 a druhý v apríli roku 2000.

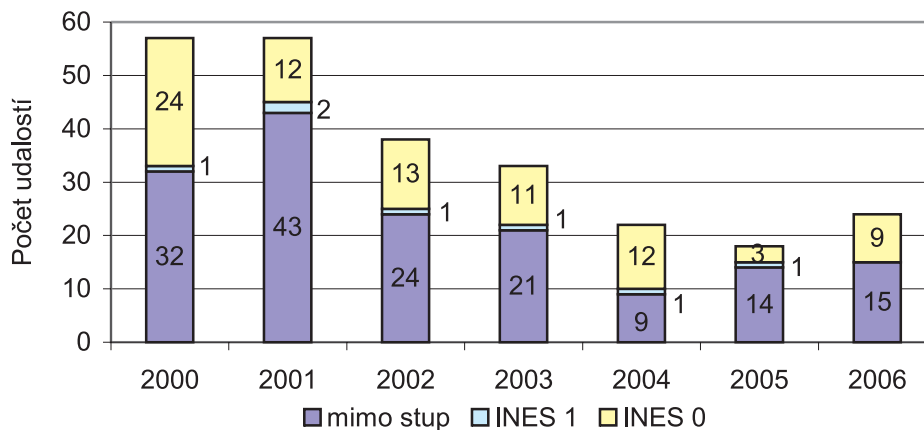
V roku 2006 sa na obidvoch blokoch uskutočnili plánované odstavenia z dôvodu generálnej opravy a výmeny paliva. Súčasne boli zrealizované investičné projekty s cieľom kontinuálneho zvyšovania jadrovej bezpečnosti, ktoré vyplynuli z prevádzkových skúseností. Prevádzkovateľ predložil na posúdenie hodnotiace správy o čerpaní životnosti hlavných komponentov a vybraných potrubných trás, ktoré boli z hľadiska dlhodobej prevádzky hodnotené ako priaznivé.

Na základe vykonanej analýzy, prevádzkových skúseností a v súlade s požiadavkami ÚJD SR boli na oboch blokoch elektrárne vykonané práce na údržbe hermetickej zóny, aby sa udržala vysoká tesnosť priestorov zabráňujúcich úniku rádioaktívnych látok do životného prostredia.

Počet a charakter udalostí v roku 2006 sa nevyznačoval ničím neobvyklým z hľadiska technických porúch. V závode AE Mochovce sa v roku 2006 vyskytlo spolu 24 udalostí, z toho 9 udalostí bolo v stupni INES 0.

Z hľadiska jadrovej bezpečnosti systémy a zariadenia počas celého roka pracovali spoľahlivo.

Graf 238. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE Mochovce 1, 2



Zdroj: ÚJD SR

Atómové elektrárne vo výstavbe

AE Mochovce 3,4

AE Mochovce 3,4 tvoria dva bloky VVER 440 s reaktormi typu V-213 so zvýšenou bezpečnosťou. Vlastníkom danej rozostavanej elektrárne, ktorá po prerušení výstavby jej obidvoch blokov v roku 1994 bola zakonzervovaná, sú Slovenské elektrárne a.s.. V súčasnosti na nich prebiehajú konzervačné, ochranné a hodnotiace práce z pohľadu ich využiteľnosti pre proces dostavby.

Atómové elektrárne vo vyradovaní

AE A-1, Jaslovské Bohunice

Atómovú elektráreň A-1, po odčlenení SE, a.s. od apríla 2006 začala prevádzkovať spoločnosť GovCO, a.s, ktorá bola neskôr premenovaná na JAVYS, a.s..

AE - A1 na prírodný urán s ťažkovodným reaktorom chladeným oxidom uhličitým (HWGCR - 150MW), bola odstavená v roku 1977 po havárii stupňa INES - 4 a v súčasnosti je v **prvej etape vyradovania**.

Prevádzkované jadrové zariadenia

Medzisklad vyhoreteho paliva Jaslovské Bohunice (MSVP)

MSVP Bohunice, ktorý prevádzkuje JAVYS, a.s. slúži na dočasné skladovanie vyhoreteho paliva z AE V-1, AE V-2 a z AE Mochovce 1,2, pred jeho transportom do prepracovateľského závodu alebo pred trvalým uložením v úložisku.

Technológie na spracovanie a úpravu RAO, Jaslovské Bohunice

Prevádzkovateľom zariadenia Technológie na spracovanie a úpravu RAO je JAVYS a.s.,

Toto zariadenie zahŕňa :

- dve bitúmenačné linky,
- cementačnú linku,
- Bohunického spracovateľského centra RAO (BSC RAO).

Bitúmenačné linky s kapacitou 120 l/hod. sú určené na spracovanie RAO koncentrátov z prevádzky atómových elektrární do 200 l sudov, ktoré sa pred ich konečným uložením vkladajú do vlákno-betónových kontajnerov.

BSC RAO slúži ako ťažiskové zariadenie pre konečnú úpravu RAO pred ich uložením v Republikovom úložisku RAO v Mochovciach (RÚ RAO).

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov Mochovce (RÚ RAO)

Prevádzkovateľom jadrového zariadenia RÚ RAO v Mochovciach je JAVYS a.s..

Toto republikové úložisko predstavuje multibariérové úložisko povrchového typu určené na konečné uloženie pevných a spevnených RAO vznikajúcich pri prevádzke a vyradovaní AE, vo výskumných ústavoch, v laboratóriách a nemocniciach v Slovenskej republike.

ÚJD vydal v roku 1999 súhlas na uvádzanie tohto JZ do prevádzky, a v septembri 2001 vydal rozhodnutie o súhlase na jeho prevádzku. Ku koncu roku 2006 tu bolo celkovo uložených viac ako 1200 ks vlákno-betónových kontajnerov (VBK) slúžiacich na uskladňovanie nízko a stredneaktívnych RAO. Podstatnú časť týchto odpadov tvoria koncentráty z prevádzky JE vo forme bitúmenovaného produktu alebo súčasti cementovej zálievky VBK a pevné odpady z týchto JE spracované pred zaliatím do VBK vysokotlakým lisovaním.

Pevné RAO predstavujú filtre, kovové RAO, betónová suť, spáliteľné a lisovateľné RAO. V JE sú pevné RAO predbežne triedené v mieste vzniku podľa ich následného spracovania a aktivity.

Jadrové zariadenia vo výstavbe

Finálne spracovanie kvapalných RAO, Mochovce (FS KRAO)

V roku 2006 pokračovala výstavba centra na spracovanie a úpravu kvapalných RAO z prevádzky blokov AE Mochovce 1,2. V každej AE sa spracováva Komplexný program minimalizácie tvorby RAO, ktorý sa hodnotí formou ročných správ.

Toto zariadenie je vo vlastníctve JAVYS, a.s. a bude slúžiť k finálnemu spracovaniu kvapalných RAO do formy vhodnej na uloženie v RÚ RAO.

Technológia tohto zariadenia je zložená z dvoch procesov:

- bitúmenácia,
- cementácia.

Kvapalné RAO tvoria koncentráty, kaly, sorbenty a oleje, pričom koncentráty predstavujú ich najdôležitejšiu časť. U kvapalných RAO je evidovaný celkový objem v m³, ktoré vznikli v prevádzke blokov jadrovej elektrárne za určité obdobie prepočítaný na zahusťovanie 120 g/l.

Technológie na spracovanie a úpravu RAO Jaslovské Bohunice

Diskontinuálna bitúmenačná linka (DBL) bude slúžiť na fixáciu kalov a ionexov bitúmenovej matrice.

Jadrové zariadenia vo vyradovaní

Jadrové zariadenie VUJE, a.s.

Výskumný ústav jadrovej energetiky (VÚJE) vlastní v lokalite Jaslovské Bohunice spaľovňu a bitúmenačnú linku rádioaktívnych odpadov. V roku 2006 bolo ÚJD SR vydané povolenie na I. etapu ich vyradovania.

Nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnym odpadom

Vyhoreté jadrové palivo (VJP) sa definuje ako jadrové palivo, ktoré bolo ožiarené v aktívnej zóne reaktora a bolo z nej natrvalo vybraté. Základy koncepcie nakladania s **vyhoretým jadrovým odpadom** (VJP) a **rádioaktívnymi odpadmi** (RAO) sú dané uzneseniami vlády SR č. 930/1992, č. 190/1994 a č. 5/2001.

Pre nakladanie s VJP je charakteristické, že v prevádzke SE, a.s., je aplikovaný otvorený palivový cyklus, neuvvažuje sa s vývozom VJP na prepracovanie, na krátkodobé a dlhodobé skladovanie VJP slúži mokré skladovanie v reaktorových bazénoch a skladovacích zariadeniach VJP v Bohuniciach a Mochovciach. V dlhodobej perspektíve sa uvažuje o výstavbe hlbinného úložiska VJP v SR.

Skladovanie VJP sa prevádza v špeciálnych zásobníkoch. Súčasná skladovacia kapacita je 14 112 ks VJP. V roku 2006 pokračoval program postupného prekladania VJP z pôvodných zásobníkov T-12 do skompaktnejších zásobníkov KZ-48.

V SR sú ako **rádioaktívne odpady** (RAO) definované nevyužiteľné materiály, ktoré pre obsah rádionuklidov v nich, alebo pre kontamináciu rádionuklidmi nemožno uviesť do životného prostredia.

Nakladanie s RAO sa rozumie integrovaný systém zahŕňajúci zber, triedenie, skladovanie, spracovanie, úpravu, manipulácie a ukladanie RAO. Súčasná stratégia nakladania s RAO v SR je založená na nasledovných krokoch:

- úprava RAO do formy vhodnej na uloženie alebo dlhodobé skladovanie,
- ukladanie nízko a stredne aktívnych RAO do povrchového úložiska a dlhodobé skladovanie RAO neprijateľných do povrchového úložiska,
- výskum a vývoj hlbinného úložiska na ukladanie vyhoreného jadrového paliva a RAO neprijateľných do povrchového úložiska.

Skladovanie RAO predstavuje dôležitú činnosť medzi tvorbou RAO a jednotlivými krokmi systému nakladania s RAO. Pod skladovaním RAO rozumieme umiestňovanie RAO do priestorov, objektov alebo zariadení umožňujúcich ich izoláciu, kontrolu a ochranu životného prostredia.

Vzhľadom na pôvodnú koncepciu nakladania s RAO dochádzalo k hromadeniu RAO v skladovacích priestoroch. Po vybudovaní technológií na spracovanie a úpravu RAO, ako aj RÚ RAO, množstvo skladovaného RAO začalo postupne klesať.

V jadrových zariadeniach, ktoré sú vo vyradovaní (AE A1), vznikajú v súčasnosti sekundárne RAO v spojitosti s dekontaminačnými, demontážnymi a demolačnými prácami.

Z historických dôvodov predstavujú RAO z AE A1 Bohunice osobitný problém, nakoľko neboli za prevádzky tohto zariadenia ani dôsledne triedené, ani evidované. Veľká časť kvapalných prevádzkových RAO bola už spracovaná a upravená na uloženie, resp. bola znížená úroveň aktivity týchto odpadov. Priebežne vznikajúce koncentráty sa každoročne spracovávajú bitúmenáciou.

Spracovanie a úprava RAO zahŕňa činnosti, ktorých cieľom je zvýšiť bezpečnosť a ekonomickú účinnosť nakladania s nimi a pripraviť RAO na uloženie, resp. skladovanie.

Preprava RAO umožňuje prepojenie jednotlivých prvkov v systéme nakladania s RAO. Postup licencovania prepravy RAO spočíva v dvoch krokoch. Prvým krokom je schválenie typu prepravného zariadenia a druhým je vlastné povolenie prepravy RAO v tomto zariadení.

V roku 2005 bola priebežne predĺžovaná platnosť príslušných povolení na ďalšiu prepravu RAO v 8 prepravných zariadeniach, schválených v predchádzajúcom období, a taktiež bol schválený nový typ prepravného zariadenia na prepravu kvalných RAO. Počas roku 2006 sa prepravovali RAO z miesta ich tvorby alebo skladovania k jednotlivým spracovateľským technológiám.

Na RÚ RAO sa prepravilo viac ako 200 ks vlákno-betónových kontajnerov. V priebehu roku 2006 sa na zariadeniach na nakladanie s RAO ani pri preprave RAO nevykytli také udalosti, ktoré by viedli k nehode alebo k havárii.

Záverečným krokom v procese nakladania s RAO je ich **ukladanie**. Balené formy RAO sa trvalo umiestňujú do úložiska RAO. Pre povrchové ukladanie j v SR v prevádzke Republikové úložisko RAO v Mochovciach.

Na základe prepočtov sa v súčasnosti predpokladá, že bloky jednotlivých JE za projektovanú dobu svojej životnosti vyprodujú 2 500 t VJP a 3 700 t RAO, ktoré v zmysle platnej legislatívy nebude možné uložiť do RÚ RAO. V súčasnosti sa predpokladá, že VJP a tento druh RAO sa budú ukladať do **hlbinného úložiska (HÚ)**. Projektové práce na výstavbe hlbinného úložiska v SR sa začali v roku 1996. Na základe hodnotenia existujúcich geologických údajov bolo identifikovaných 15 území potenciálne vhodných pre HÚ. Ďalšie hodnotenie viedlo k redukcii tohto počtu na 4 územia v dvoch možných hostiteľských prostrediach, ktoré boli navrhnuté pre detailnejší výskum. Slovenská republika sa však v súčasnosti aktívne podieľa aj na spolupráci krajín pri vývoji regionálneho hlbinného úložiska v rámci 6. rámcového programu Európskej únie.

Hluk a vibrácie

Hluk je jedným z najdôležitejších psychosociálnych faktorov kvality prostredia a kvality života všeobecne. Môže spôsobiť poškodenia sluchu, ktoré znižujú kvalitu života, poruchy spánku, vysokú podráždenosť a iné negatívne zdravotné efekty.

2. decembra 2005 bol prijatý **zákon č. 2/2005 Z.z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí** a o zмене **zákona NR SR č. 272/1994 Z.z. o ochrane zdravia ľudí** v znení neskorších predpisov.

Cieľom zákona je zabezpečiť postupné znižovanie hluku vo vonkajšom prostredí, najmä v zastavaných oblastiach, vo verejných parkoch alebo iných tichých oblastiach v aglomerácii, v tichých oblastiach, v otvorenej krajine, v blízkosti škôl, nemocníc a iných na hluk citlivých budov a oblastí. Prípustné hladiny hluku sú stanovené v **nariadení vlády SR č. 339/2006 Z.z.**, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.

Systematické sledovanie zaťaženia obyvateľstva hlukom v roku 2006 v SR nebolo vykonávané a dostupné sú len výsledky z meraní vykonaných z náhodných meraní (v rámci šetrenia sťažností obyvateľov, podnetov, kolaudácií a pod.).

Podľa poznatkov zdravotníctva **hluková hladina 65 dB(A)** predstavuje hranicu, od ktorej začína byť negatívne ovplyvňovaný vegetatívny nervový systém. Pri pôsobení hluku sa prejavujú poruchy sústredenosti, zníženie pracovného výkonu, poruchy spánku, zvýšená citlivosť na hluk, zhoršenie niektorých chorôb, funkčné poruchy v krvnom obeh, rast tlaku krvi, atď.

Tabuľka 223. Výsledky z monitorovania hlukovej záťaže obyvateľstva vo vybraných mestách SR v roku 2006 podľa ekvivalentných hladín hluku z cestnej dopravy

Oblasť - obyvateľstvo	Hladina vonkajšieho hluku		Počet osôb
Názov oblasti:	>55 dBA	1	
Kotešová (okres: Bytča)	>60 dBA	2	300 (noc)
Počet obyvateľov:	>65 dBA	3	300 (deň)
2 020	>70 dBA	4	
	>75 dBA	5	
Názov oblasti:	>55 dBA	1	
Žilina, Saleziánska ul.	>60 dBA	2	25 (deň)
SOU	>65 dBA	3	
Počet obyvateľov:	>70 dBA	4	268 (deň)
268 (žiaci)	>75 dBA	5	
Názov oblasti:	>55 dBA	1	12 (deň)
Rosina (okres: Žilina)	>60 dBA	2	
Počet obyvateľov:	>65 dBA	3	
2 882	>70 dBA	4	
	>75 dBA	5	

RIZIKOVÉ FAKTORY V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

Oblasť - obyvateľstvo	Hladina vonkajšieho hluku		Počet osôb
Názov oblasti: Žilina, Pitnícka ul. Počet obyvateľov: 8547	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	30 (deň, večer, noc)
Názov oblasti: Žilina, Ul. T. Ružičku č. 3 bilingválne gymnázium Počet obyvateľov: 450 (žiaci)	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	90 (deň) 360 (deň)
Názov oblasti: Stankovany (okres: L. Mikuláš) osada Rojkov Počet obyvateľov: 1 268	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	280 (deň, noc)
Názov oblasti: Kysucké Nové Mesto časť: Budatínska Lehota Počet obyvateľov: 2597	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	42 (deň, noc)
Názov oblasti: Poprad, Partizánska ul. Počet obyvateľov: 3 500	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	3 500
Názov oblasti: Poprad, Ul. Na letisko 16 Počet obyvateľov: 170	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	170
Názov oblasti: Poprad, Štefánikova ul. štadión Počet obyvateľov: 50	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	50
Názov oblasti: Poprad, Vagonárska ul. č. 2370 Počet obyvateľov: 150	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	150
Názov oblasti: Poprad - Suchoňova ul. spojená cirkevná škola Počet obyvateľov: 480	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	480
Názov oblasti: Poprad, I/18, blok Váh Počet obyvateľov: 1 000	>55 dBA >60 dBA >65 dBA >70 dBA >75 dBA	1 2 3 4 5	1 000

Oblasť - obyvateľstvo	Hladina vonkajšieho hluku		Počet osôb	
Názov oblasti: Poprad - časť: Matejovce SOU	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3	450	
Počet obyvateľov: 450	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Poprad - časť: Spišská Sobota	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3		300
Počet obyvateľov: 300	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Poprad - časť: Veľká	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3		
Počet obyvateľov: 250	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Vysoké Tatry - Smokovce mestský úrad	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3	100	
Počet obyvateľov: 100	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Vysoké Tatry - Smokovce Penzák	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3		220
Počet obyvateľov: 220	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Lehota (okres: Nitra) č. d. 99	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3		
Počet obyvateľov: 1 997	>70 dBA >75 dBA	4 5		
Názov oblasti: Lehota (okres: Nitra) č. d. 205	>55 dBA >60 dBA >65 dBA	1 2 3	240	
Počet obyvateľov: 1 997	>70 dBA >75 dBA	4 5		

Zdroj UVZ SR, RUVZ v SR

Významným zdrojom environmentálneho hluku v SR je najmä cestná doprava. Negatívne pôsobenie tohto zdroja hluku zaznamenáva v súčasnosti rastúci trend predovšetkým z dôvodu zvyšujúcej sa intenzity environmentálne najnepriaznivejšej individuálnej cestnej dopravy. Nárast tohto hluku najmä vo väčších mestách v poslednom desaťročí predstavuje 40 %. Na hlukovej záťaži z dopravy sa tiež významnou mierou podieľa kamiónová doprava.

Nezanedbateľným zdrojom hluku je tiež doprava železničná, hlavne z dôvodu technickej zastaranosti a nedostatočnej údržby koľajových tratí situovaných v blízkosti obytných domov bez adekvátnych protihlukových opatrení.

Letecká doprava výrazne ovplyvňuje hlukovú záťaž východnej časti Bratislavy a priľahlých obcí. Problematická je tiež situácia v mestách Košice, Trenčín, Zvolen a Sliač. Vojenské letisko je zdrojom hluku v okrese Malacky, najmä počas vojenských leteckých cvičení.

Okrem areálov výrobných závodov a veľkých obchodných centier sú zo stacionárnych zdrojov hluku v poslednom období problematické najmä prvky technického vybavenia budov, ktoré sú najčastejším zdrojom sťažností – najmä kotolne, chladiace, klimatizačné, vzduchotechnické zariadenia a podobne.