

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2007**



**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 podlažia na zemský povrch, môže prenikať do budov, koncentrovať sa v ovzduší budov 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 medicinskej 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** 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 219. Aktivita ¹³⁷Cs (Bq.kg⁻¹, Bq.l⁻¹) v potrave a poľnohospodárskych produktoch

Produkt	Typ	Priemer	Min.	Max.	Jednotka
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 o **verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov**, ktorý nahradil predchádzajúci zákon aj vyhlášku.

Tabuľka 220. Radičná záťaž obyvateľstva

Zdroj ožiarenia	Radičná záťaž	
	Jednotlivca (mSv)	Populácie (105 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:		
• diagnostika	0,8 - 1,0	
• 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 podloží a s geologickou štruktúrou územia.

Tabuľka 221. Rozdelenie nameraných hodnôt OAR v bytových priestoroch v SR

OAR (Bq.m ⁻³)	Počet bytov	Počet bytov (%)
< 500	3 248	88,8
500 - 1499	380	104,0
1500 - 5000	29	0,8

Zdroj: ÚVZ SR

Tabuľka 222. Odhad zdravotného rizika z ožiarenia radónom v bytových priestoroch, vo vybraných okresoch SR a pre celú SR

Oblasť	OAR (Bq.m ⁻³)	E (mSv)	Odhad rizika*
SGR	172,5	2,9	22,4
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 dozoram 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 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 2007 bolo uskutočnené odôvodnenie návrhu novelizácie atómového zákona v štyroch výboroch NR SR a následné schvaľovanie. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa atómový zákon č. 541/2004 Z. z. v znení neskorších predpisov, bol prijatý dňa 7.2.2007 a publikovaný v Zbierke zákonov SR dňa 7. 3. 2007. V rámci legislatívnej činnosti ÚJD SR vypracoval v roku 2007 návrh novelizácie atómového zákona spočívajúci v transpozícii smernice Rady EÚ 2006/117/Euratom o dozore a kontrolách pri cezhraničnej preprave rádioaktívnych odpadov a vyhoreného jadrového paliva.

Tabuľka 223. Jadrové zariadenia v SR a ich prevádzkovatelia

Lokalita	Jadrové zariadenia	Prevádzkovateľ
Mochovce	AE Mochovce 1,2 AE Mochovce 3,4 - vo výstavbe	SE, a. s
Jaslovské Bohunice	AE Bohunice V-2 AE Bohunice V-1 AE Bohunice A-1 Medzisklad VJP Technológie na úpravu a spracovanie RAO	JAVYS, a. s.
Mochovce	Finálne spracovanie kvapalných RAO Republikové úložisko RAO	

Zdroj: ÚJD SR

• Činnosť jadrových zariadení

- Prevádzkované atómové elektrárne

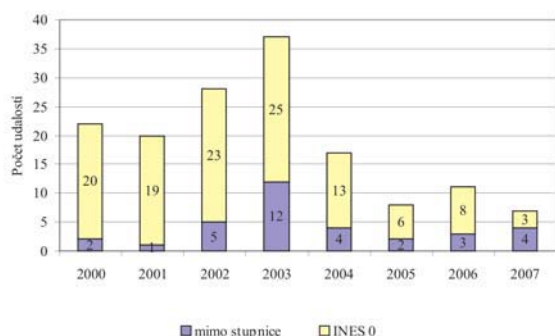
V SR je v prevádzke celkovo 6 blokov atómových elektrární (AE) s jadrovými reaktormi typu VVER-440.

Tabuľka 224. Zoznam prevádzkovaných atómových elektrární

Atómová elektrárň	Začiatok prevádzky	Typ reaktora	Prevádzkovateľ
AE Bohunice V-1	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

Graf 252. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE Bohunice V-1



Zdroj: ÚJD SR

AE Bohunice V-1

Prvý blok AE Bohunice V-1 bol odstavený z prevádzky v decembri 2006 a počas roka 2007 sa nachádzal v režime 5, t. j. palivo v reaktore a primárny okruh dochladzovaný prirodzenou cirkuláciou. Druhý blok AE Bohunice V-1 pracoval v roku 2007 spoľahlivo podľa požiadaviek energetického dispečingu SR.

Po rozsiahlej modernizácii oboch blokov AE Bohunice V-1, ukončenej v roku 2000, dosiahli bloky takú úroveň bezpečnostných štandardov, akú majú bloky v západnej Európe, uvedené do prevádzky v rovnakom období. Vzhľadom na rozhodnutie vlády SR o predčasnom ukončení prevádzky blokov AE Bohunice V-1 v rokoch 2006 a 2008, ÚJD SR posudzoval predložené štúdie možných scenárov odstavenia blokov AE V-1 Bohunice a dokumentáciu potrebnú pre výkon dozoru nad

jadrovou bezpečnosťou pri ich odstavovaní. Ešte v roku 2006 ÚJD SR posúdil dokument „Konceptcia ukončovania prevádzky AE V-1“, ktorý definuje základnú stratégiu v období ukončovania prevádzky pred plynulým prechodom do obdobia vyradovania AE pri rešpektovaní všetkých pravidiel jadrovej bezpečnosti.

V roku 2007 sa na druhom bloku AE Bohunice V-1 uskutočnila plánovaná odstávka bloku na generálnu opravu a výmenu paliva, počas ktorej sa zrealizovali plánovaná údržba a prevádzkové kontroly zariadení dôležitých z hľadiska jadrovej bezpečnosti. Pri plánovaných a neplánovaných inšpekciách, uskutočnených v priebehu roka na oboch blokoch, neboli zistené závažnejšie nedostatky. Počty nálezov v žiadnej zo sledovaných oblastí nevybočili z ustáleného priemeru.

V roku 2007 nedošlo na AE Bohunice V-1 k žiadnej významnejšej prevádzkovej udalosti, ktorá by si vyžiadala zvýšenú pozornosť inšpektorov ÚJD SR.



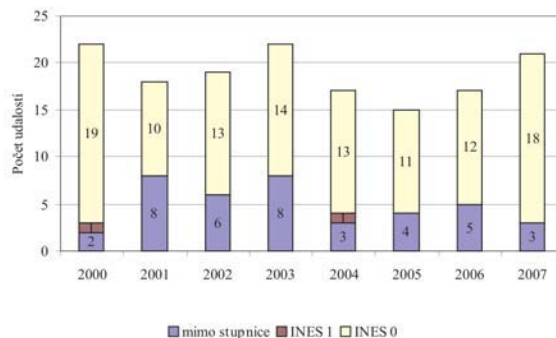
AE V-2 Bohunice

Bloky V-2, teda 3. a 4. blok v AE Bohunice, ktoré prevádzkuje spoločnosť SE, a. s., predstavujú v porovnaní s blokmi V-1 novšiu, z hľadiska jadrovej bezpečnosti výrazne vylepšenú sériu blokov WVER-440, model V-213. AE je schopná zvládnuť havárie až do úrovne roztrhnutia hlavného cirkulačného potrubia bez závažných dopadov na obyvateľstvo a životné prostredie.

Obidva bloky AE Bohunice V-2 v roku 2007 spoľahlivo pracovali s novým typom jadrového paliva s obsahom gadolína druhej generácie, ktoré prispieva k efektívnejšiemu využitiu paliva a k rovnomernejšiemu rozloženiu výkonu v aktívnej zóne reaktora. Významnou udalosťou v roku 2007 na AE Bohunice V2 bolo vykonanie periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti po 10-tich rokoch prevádzky. Predbežné závery hodnotenia ÚJD SR konštatujú, že súčasný stav jadrovej bezpečnosti AE Bohunice V-2, po ukončení programu modernizácie MOD V-2, realizácii nápravných opatrení a odstránení nedostatkov odhalených v rámci previerky, môže byť dobrým východiskom pre bezpečné prevádzkovanie AE V-2 Bohunice do nasledujúceho periodického hodnotenia jadrovej bezpečnosti.

Prevádzkové udalosti na AE Bohunice V-2 nevybočili z rámca bežných prevádzkových závad a boli bez bezpečnostnej významnosti. Medzi prevádzkové udalosti, ktoré si v roku 2007 vyžiadali najväčšiu pozornosť, patrí udalosť, ku ktorej došlo na 4. bloku počas plánovanej skúšky chodu čerpadiel bezpečnostných systémov. Pri tejto skúške sa zistilo, že došlo k mechanickému zaseknutiu spätnej klapky na spoločnej trase na saní čerpadla nízkotlakového bezpečnostného systému a čerpadla sprchového systému. Závada bola na mieste odstránená a boli prijaté ďalšie opatrenia zamerané na minimalizáciu pravdepodobnosti opakovaného výskytu tejto poruchy. Počas tejto udalosti nedošlo k narušeniu bezpečnostných funkcií, nakoľko išlo o skúšobný chod bezpečnostných systémov a v prípade potreby boli k dispozícii ďalšie dva systémy v zmysle požiadaviek platných limitov a podmienok bezpečnej prevádzky.

Graf 253. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE V-2 Bohunice



Zdroj: ÚJD SR

AE Mochovce 1,2

AE Mochovce 1,2, ktorých prevádzkovateľom je spoločnosť SE, a.s., tvoria dva bloky s reaktormi typu WVER 440/V-213 so zvýšenou bezpečnosťou. Ide o opakovaný projekt elektrárne WVER-440/V-213, prevádzkovaný v lokalite Jaslovské Bohunice, ďalej modifikovaný vzhľadom na rastúce požiadavky na zvyšovanie úrovne jadrovej bezpečnosti nových blokov typu WVER a so zohľadnením geologických špecifik lokalít.

Medzi významné zmeny patrí:

- nahradenie pôvodného systému merania a regulácie moderným riadiacim počítačovým systémom,
- zvýšenie spoľahlivosti elektrického napájania pre zariadenia, dôležité z hľadiska bezpečnosti,
- seizmické z odolnenie stavby a zariadení,
- počas dostavby implementované zlepšenia, ktoré boli založené na skúsenosti s prevádzkou týchto blokov.

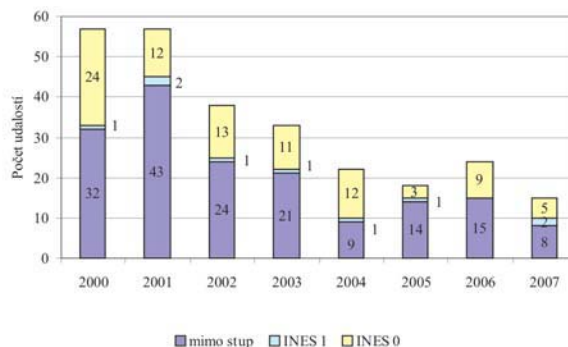
Implementáciou všetkých zmien bola dosiahnutá úroveň bezpečnosti, ktorá je plne porovnateľná s blokmi prevádzkovanými v EÚ.

V AE Mochovce 1,2 sa v roku 2007 uskutočnili plánované odstavenia blokov na generálne opravy a výmenu paliva. Obe odstávky boli zrealizované podľa plánovaného harmonogramu.

Medzi významné prevádzkové udalosti AE Mochovce 1,2 v roku 2007 patria dve udalosti. Prvá sa týka netesnosti na spätných klapkách primárneho okruhu (ďalej len PO) prvého bloku a druhá nedostatkov v nastavených meracích trasách meraní tesnosti deliacich rovin zariadení PO.

Počas plánovanej odstávky prvého bloku boli zistené netesnosti na troch spätných klapkách. ÚJD SR k predmetnej udalosti vykonal mimoriadnu inšpekciu. Boli uložené viaceré opatrenia na odstránenie vzniknutej poruchy a vyjasnenie príčin jej vzniku. Okrem iného bola vykonaná aj kontrola tesnosti spätných klapiek rovnakého typu, inštalovaných na druhom bloku AE Mochovce 1,2 s výsledkom - bez závad. Netesné klapky boli po konzultácii s výrobcou obvarené tesniacim zvarom a boli vykonané viaceré vylepšenia systému kontinuálneho monitorovania netesnosti zariadení PO. Vzhľadom na menší rozsah netesnosti nemala udalosť vplyv na jadrovú bezpečnosť. Počas prevádzky druhého bloku sa niekoľkokrát vyskytli nedostatky v správnom pripojení deliacich rovin zariadení PO k meracím prístrojom sledovania úniku chladiva cez tesnenia hlavných zariadení PO. Na základe dvoch mimoriadnych inšpekcií vykonaných ÚJD SR boli SE, a.s., uložené opatrenia na odstránenie nedostatkov.

Graf 254. Počet udalostí zaznamenaných na bloku AE Mochovce 1,2



Zdroj: ÚJD SR

• Atómové elektrárne vo výstavbe

V súčasnosti je v SR rozostavaná jedna atómová elektrárňa a to AE Mochovce 3,4, ktorej vlastníkom sú SE, a. s.

AE Mochovce 3,4

AE Mochovce 3,4 tvoria dva rozostavané bloky WER 440 s reaktormi typu V- 213 so zvýšenou bezpečnosťou. Ich výstavba bola v polovici 90. rokov pozastavená a zariadenia sú zakonzervované postupom odsúhlaseným ÚJD SR. V marci 2007 prijali SE, a.s., rozhodnutie o dostavbe v časovom horizonte do roku 2012.

Aj v roku 2007 prebiehali na 3. a 4. bloku AE Mochovce konzervačné a ochranné práce. ÚJD SR pravidelne kontroluje a hodnotí ich stav. Z rozhodnutia vlastníka elektrárne sa v roku 2007 začali projekčné práce, ktorých výsledkom má byť pokračovanie vo výstavbe 3. a 4. bloku.

• Atómové elektrárne vo vyradovaní

V roku 2007 bola v SR vo vyradovaní AE A-1 v lokalite Bohunice, ktorá po rozdelení SE, a.s., pripadla do vlastníctva JAVYS, a.s.

Na vyradovanie sa pripravuje 1. blok AE Bohunice V-1, ktorý v roku 2006 ukončil výkonovú prevádzku na základe rozhodnutia vlády o predčasnom ukončení prevádzky blokov AE Bohunice V-1 v rokoch 2006 - 2008.

• Prevádzkované jadrové zariadenia

Medzisklad vyhoreté palivo Jaslovské Bohunice (MSVP)

MSVP v lokalite Bohunice slúži na dočasné ukladanie vyhoreté palivo z AE Bohunice V-1 a AE Bohunice V-2 pred jeho transportom do prepracovateľského závodu alebo trvalým uložením v úložisku. Je koncipovaný ako sklad mokrý. Do MSVP je vyhoreté palivo prepravované po cca trojročnom chladení v bazénoch skladovania.

V roku 2007 bol ukončený program postupného prekladania VJP z pôvodných zásobníkov T-12 do nových zásobníkov KZ - 48, čím sa postupne zvyšuje skladovacia kapacita MSVP.

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).

V roku 2007 bolo vydané rozhodnutie na uvádzanie do prevádzky diskontinuálnej linky určenej na fixáciu ionexov a kalov do bitúmenovej matrice.

Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov Mochovce (RÚ RAO)

RÚ RAO predstavuje multibariérové úložisko povrchového typu určené na konečné uloženie pevných a spevnených RAO, vznikajúcich pri prevádzke a vyradovaní AE v SR. Prevádzkovateľom RÚ RAO v Mochovciach je JAVYS, a.s. Základnou bezpečnostnou požiadavkou na úložisko je, aby pri jeho prevádzke i po jej ukončení, nedošlo k takému úniku rádionuklidov do životného prostredia, ktorý by spôsobil radiačnú expozíciu vyššiu, ako sú hodnoty stanovené platnými zákonnými predpismi.

Ku koncu roka 2007 bolo v RÚ RAO uložených 1 530 kusov VBK. Prevádzkovateľ v roku 2007 pokračoval v sledovaní vybraných parametrov ovplyvňujúcich dlhodobú bezpečnosť ukladania v súvislosti so zmenšeným modelom finálneho prekrytia úložiska, ktoré bude využité potom, ako sa úložisko zaplní.

• Jadrové zariadenia vo výstavbe

Finálne spracovanie kvapalných RAO, Mochovce (FS KRAO)

Finálne spracovanie kvapalných RAO, Mochovce (FS KRAO) je vo vlastníctve JAVYS, a.s., a slúži k finálnemu spracovaniu kvapalných RAO z prevádzky AE Mochovce do formy vhodnej na uloženie v RÚ RAO. Technológia je zložená z dvoch samostatných procesov a to z bitúmenácie a cementácie.

V roku 2007 bola ÚJD SR posudzovaná dokumentácia slúžiaca ako podklad pre vydanie povolenia na skúšobnú prevádzku tohto JZ. Na FS KRAO bola vykonaná inšpekcia zameraná na overenie jeho aktuálneho stavu a pripravenosti na skúšobnú prevádzku. V roku 2007 toto JZ ešte nepracovalo v trvalej prevádzke.

- **Jadrové zariadenia vo vyradovaní**

- **Jadrové zariadenie VUJE, a.s.**

Spoločnosť VUJE, a. s., vlastní dve experimentálne JZ – bitúmenačnú linku a spaľovňu RAO, ktoré sa nachádzajú v I. etape vyradovania.

Nakladanie s vyhoretým jadrovým palivom a rádioaktívnym odpadom

Rádioaktívne odpady (RAO) vznikajú pri výrobe elektrickej energie z jadrového paliva, pri súvisiacich činnostiach a pri využívaní zdrojov ionizujúceho žiarenia v priemysle, zdravotníctve a výskume (inštitucionálne rádioaktívne odpady - IRAO). V jadrových zariadeniach, ktoré sú vo vyradovaní, vznikajú len sekundárne RAO vo vzťahu k dekontaminačným, demontážnym a demolačným prácam.

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.

Množstvo a aktivitu vznikajúcich RAO musí ich pôvodca, v zmysle platných právnych predpisov, technickými a organizačnými opatreniami udržiavať na čo najnižšej racionálne dosiahnuteľnej úrovni. Program minimalizácie tvorby RAO, ktorý je pravidelne vyhodnocovaný, je súčasťou dokumentácie kvality každej atómovej elektrárne.

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.

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. 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.

Záverečným krokom v procese nakladania s RAO je ich **ukladanie**, ku ktorému v zmysle atómoveho zákona, majú smerovať všetky činnosti nakladania s RAO a ktoré predstavuje trvalé umiestnenie balených foriem RAO do úložiska. Bezpečnosť ukladania sa dosahuje izoláciou upravených RAO od životného prostredia s použitím inžinierskych a prirodzených bariér. Pre povrchové ukladanie RAO je v SR v prevádzke RÚ RAO v Mochovciach. Predpokladá sa, že bloky jednotlivých AE vyprodukuje za projektovú dobu prevádzky 2 500 ton VJP a 3 700 ton RAO, ktoré v zmysle platnej legislatívy nebudú prijateľné do RÚ RAO (tento odhad zahŕňa aj produkciu RAO z AE Bohunice A-1). Pre zabezpečenie ukladania uvedených RAO sa v súčasnosti uvažuje o alternatívach. Jednou z nich je vybudovanie hlbinného úložiska v SR a ďalšou je vývoz VJP na uloženie do zahraničia.

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. SR sa však v súčasnosti aktívne podieľa aj na spolupráci krajín pri vývoji regionálneho hlbinného úložiska v rámci 6. rámcového programu EÚ.