

**SEA/EIA 2010**

**Donovaly 25. - 26. máj 2010**

# **Hodnotenie vplyvu jadrových zariadení na životné prostredie**

**Jozef Morávek**

*VUJE, a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava*

*moravek@vuje.sk*

# Cieľ príspevku:

- Poukázať na niektoré špecifiká a prístupy VÚJE v hodnotení **rádiologického** vplyvu JZ na ŽP
- Aktivita výpustí z JZ - základ pre posudzovanie vplyvov
- Spôsoby získavania informácií o radiačnej situácii v okolí JZ
- Príklad hodnotenia vplyvu JZ na ŽP na základe aktivity v ovzduší
- Porovnanie radiačnej záťaže obyvateľstva z prevádzky JZ a z prírodnej rádioaktivity a kozmického žiarenia.

# Úvod

**Zákon NR SR č.127/94** o posudzovaní vplyvov činností a stavieb na ŽP **nadobudol platnosť**, keď všetky najvýznamnejšie **JZ v SR boli už v prevádzke**, alebo o ich výstavbe bolo už rozhodnuté. (V súčasnosti ho nahradil zákon č.24/2006)

**Vo VÚJE** boli spočiatku posudzované **investičné akcie menšieho rozsahu**, ktoré ale boli realizované buď v lokalite s prevádzkovanými JZ alebo na ich prevádzku priamo nadväzovali.

## Posudzované činnosti:

- 1. Vyberanie a transport RAO z JZ do BSC***
- 2. Seizmické zodolnenie a rozšírenie skladovacej kapacity MSVP v lokalite Bohunice.***
- 3. Vyrad'ovanie JE A1 – I.etapa***
- 4. Zvyšovanie výkonu blokov JE V2 v Jaslovských Bohuniciach***
- 5. MSVP pre JE v lokalite Mochovce (spolupráca s DECOM)***
- 6. Zvyšovanie výkonu blokov EMO12 v Mochovciach***
- 7. Pretavovanie kontaminovaných kovových materiálov z JE A-1***

# JZ v lokalite Bohunice a Mochovce

Prevádzkovateľ	L O K A L I T A	
	BOHUNICE	MOCHOVCE
<b>SE, a.s. Bratislava</b>	<b>JE V-2</b> – v prevádzke	<b>JE EMO 1,2</b> - v prevádzke <b>JE EMO 3,4</b> - vo výstavbe
<b>JAVYS, a.s. Bratislava</b>	<b>JE A-1</b> - vo vyrad'ovaní <b>JE V-1</b> - ukončenie prevádzky <b>MSVP</b> - v prevádzke <b>BSC</b> - a iné technológie na úpravu a pracovanie RAO pre RÚ RAO	<b>FS KRAO</b> - objektovo je súčasťou EMO 1,2 <b>RÚ RAO</b> - samostatný areál, vzdialený cca 1,5 km od EMO slúži na konečné uloženie RAO <b>MSVP</b> – pripravuje sa

# Postup hodnotenia vplyvu

Monitorovanie výpustí - základ pre hodnotenie vplyvu JZ na okolie

Skupiny výpustí - do atmosféry: RVP, aerosóly, jód  
- do hydrosféry: Trícium, korózne a štiepne produkty

Skupiny majú svoje špecifiká: - pri šírení sa v zložkách ŽP  
- pri radiačnom pôsobení na ľudí

Aktivita výpustí a meteorologické a hydrologické parametre okolia JZ slúžia ako vstupné údaje pri výpočte radiačných dávok okolitého obyvateľstva (max. dávka ► kritická skupina)

Limitné hodnoty [Bq/rok]	Lokalita Jaslovské Bohunice					Lokalita Mochovce		
	JAVYS			SE	Spolu	SE	JAVYS	Spolu
Skupina výpustí	A1+TSÚ	MSVP	JE V1 do r.2008	JE V2		EMO12+ FSKRAO	RÚRAO	

### ATMOSFÉRA

Rádioaktívne VP			$2,0 \cdot 10^{15}$	$2,0 \cdot 10^{15}$	<b><math>4,0 \cdot 10^{15}</math></b>	$4,1 \cdot 10^{15}$		<b><math>4,1 \cdot 10^{15}</math></b>
Aerosóly dlhodobé	$9,4 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^8$	$7,94 \cdot 10^{10}$	$7,94 \cdot 10^{10}$	<b><math>1,6 \cdot 10^{11}</math></b>	$1,7 \cdot 10^{11}$		<b><math>1,7 \cdot 10^{11}</math></b>
Aerosóly alfa	$8,8 \cdot 10^6$		$2,06 \cdot 10^7$	$2,06 \cdot 10^7$	<b><math>5,0 \cdot 10^7</math></b>	$1,0 \cdot 10^6$		<b><math>1,0 \cdot 10^6</math></b>
Stroncium <sup>89,90</sup> Sr	$2,8 \cdot 10^7$		$1,36 \cdot 10^8$	$1,36 \cdot 10^8$	<b><math>3,0 \cdot 10^8</math></b>	$2,0 \cdot 10^6$		<b><math>2,0 \cdot 10^6</math></b>
Jód ( <sup>131</sup> I )			$6,5 \cdot 10^{10}$	$6,5 \cdot 10^{10}$	<b><math>1,3 \cdot 10^{11}</math></b>	$6,7 \cdot 10^{10}$		<b><math>6,7 \cdot 10^{10}</math></b>

### HYDROSFÉRA

Recipient Váh						Recipient Hron		
Trícium	$3,7 \cdot 10^{12}$		$2,0 \cdot 10^{13}$	$2,0 \cdot 10^{13}$	<b><math>4,4 \cdot 10^{13}</math></b>	$1,23 \cdot 10^{13}$		<b><math>1,2 \cdot 10^{13}</math></b>
K&ŠP	$1,2 \cdot 10^{10}$		$1,3 \cdot 10^{10}$	$1,3 \cdot 10^{10}$	<b><math>3,8 \cdot 10^{10}</math></b>	$5,0 \cdot 10^9$		<b><math>5,0 \cdot 10^9</math></b>
Recipient Dudváh						Recipient Čifársky rybník		
Trícium	$3,7 \cdot 10^{10}$		$2,0 \cdot 10^{11}$	$2,0 \cdot 10^{11}$	<b><math>4,37 \cdot 10^{11}</math></b>		$1,9 \cdot 10^{10}$	<b><math>1,9 \cdot 10^{10}</math></b>
K&ŠP	$1,2 \cdot 10^8$		$1,3 \cdot 10^8$	$1,3 \cdot 10^8$	<b><math>3,8 \cdot 10^8</math></b>		$2,9 \cdot 10^8$	<b><math>2,90 \cdot 10^8</math></b>

**Priemerné hodnoty výpustí za roky 2000 až 2005 z jednotlivých JZ  
v lokalitách Bohunice a Mochovce, porovnané s limitmi**

REÁLNE HODNOTY VÝPUSTÍ	Lokalita Bohunice				Lokalita Mochovce	
	VYZ	JE V1	JE V2	Spolu / %	SE-EMO / %	RÚRAO / %
ATMOSFÉRA						
RVP		1,78E13	9,48E12	2,7E13 / 0,68	7,5E12 / 0,18	
Aerosóly	3,55E7	1,49E8	1,41E6	1,99E8 / 0,12	9,08E6 / 0,005	
Jód – <sup>131</sup> I		1,7E9	1,94E7	1,72E9 / 1,32	4,86E6 / 0,007	
HYDROSFÉRA						
Recipient Váh					Recipient Hron	
Trícium	1,8E12	7,4E12	6,4E12	1,56E13 / 31,3	9,66E12 / 80,5	
K&ŠP	8,3E7	4,7E7	3,5E7	1,65E8 / 0,44	4,68E7 / 4,26	
Recipient Dudváh					Recipient Čifársky rybník	
Trícium	4,75E5			4,75E5 / 0,0001		5,61E6 / 0,03
K&ŠP	1,19E5			1,19E5 / 0,031		2,65E5 / 0,09

## ZÁVERY Z POROVNANIA TABULIEK

- 1. RVP** (uvoľňované sú iba z prevádzkovaných JE) - **podobne ako  $^{131}\text{I}$  konzervativizmus** - merané hodnoty RVP sú často pod detekčným limitom, evidované hodnoty aktivity vypustených vzácnych plynov sú nadhodnocované (na  $\frac{1}{2}$  MDA) - navzájom sa len malo líšia. Napriek tomu výpuste **nedosahujú ani 1 % z limitov**, čo platí i pre  $^{131}\text{I}$  (zvlášť pre lokalitu EMO)
- 2. Rádioaktívne aerosóly** sú uvoľňované zo všetkých JZ.  
Výška uvoľnenej aktivity aerosólov je pre jednotlivé JZ rôzna (podobne rôzne sú i limity).  
Podobne ako u RVP i tu reálne hodnoty výpustí **sú menšie ako 1 % z limitov** v oboch lokalitách (v lokalite Bohunice 0,12 % a v lokalite Mochovce dokonca výrazne menšie - 0,005 %)
- 3. Hydrosféra** - Z výpustí do hydrosféry je **najvýznamnejšie trícium** a to pre všetky recipienty, ale **hlavne pre Váh a Hron - nadbilančné vody**.  
Výpuste trícia sú zo všetkých JZ sú približne rovnaké.  
**Ostatné recipienty** (Dudváh a Čifársky rybník) sú zaťažované **nevýznamne**.



# Radiačná záťaž obyvateľstva z prevádzky JE za roky 2000 až 2005

	Lokalita Bohunice		Lokalita Mochovce	
Rok	Kritická skupina, Obec	[nSv/rok]	Kritická skupina, Obec	[nSv/rok]
		Kojenci / dospelí		Kojenci / dospelí
2000	Malženice	150 / 192	Nový Tekov	667 / 359
2001		180 / 228		582 / 317
2002		196 / 221		574 / 313
2003	Pečeňady	76 / 90		668 / 360
2004		132 / 146		614 / 330
2005		119 / 151		562 / 303

# System monitorovania v okolí JZ

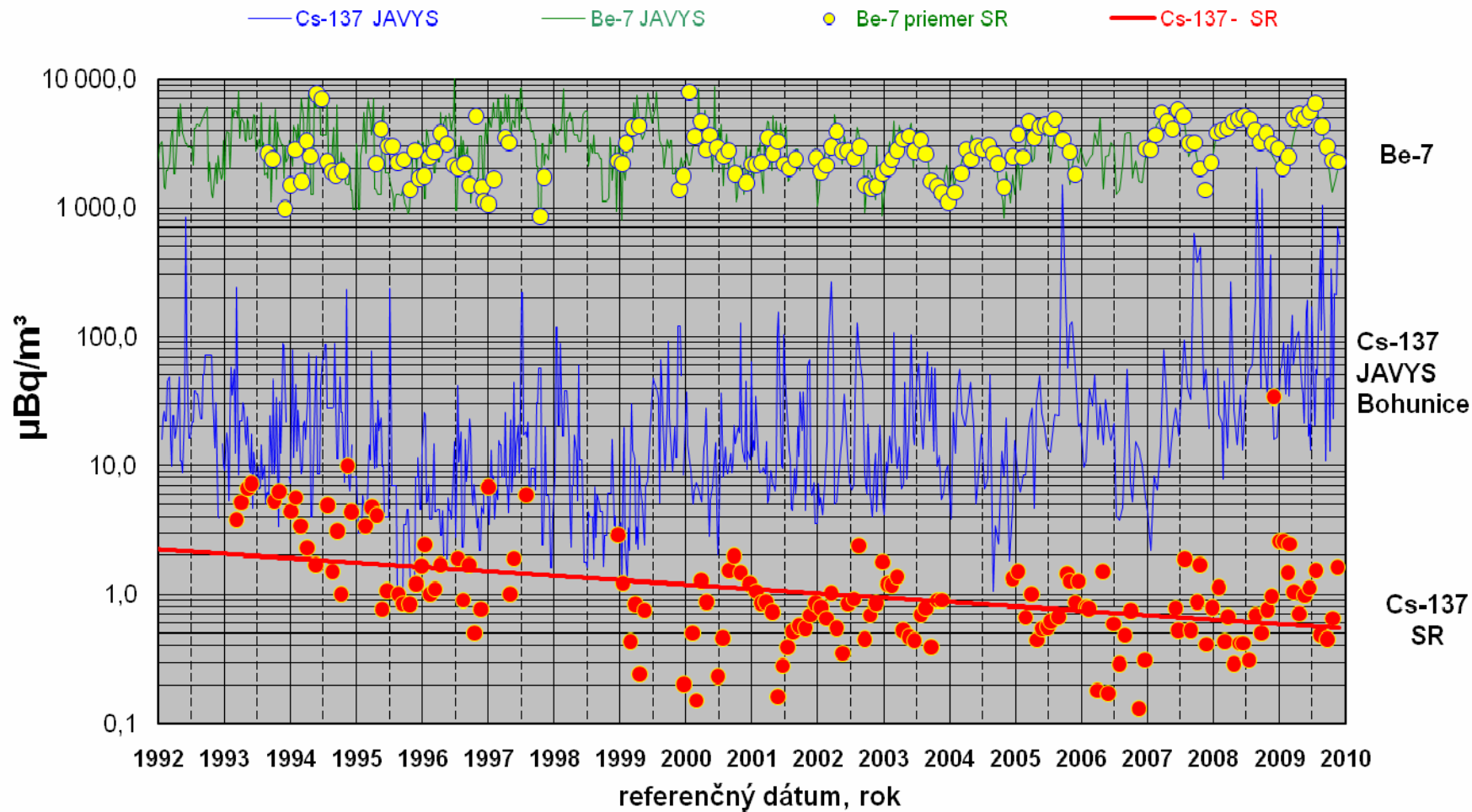
Monitorovanie okolia JZ zabezpečuje LRKO v Trnave a v Leviciach. Monitorovanie sa vykonáva podľa Programu monitorovania okolia, ktorý podlieha schváleniu ÚVZ SR.

Monitorovanie pozostáva z:

1. Teledozimetrického systému,
2. Mobilných prostriedkov monitorovania a
3. Odberu, spracovania a vyhodnotenie vzoriek ŽP v laboratóriu.

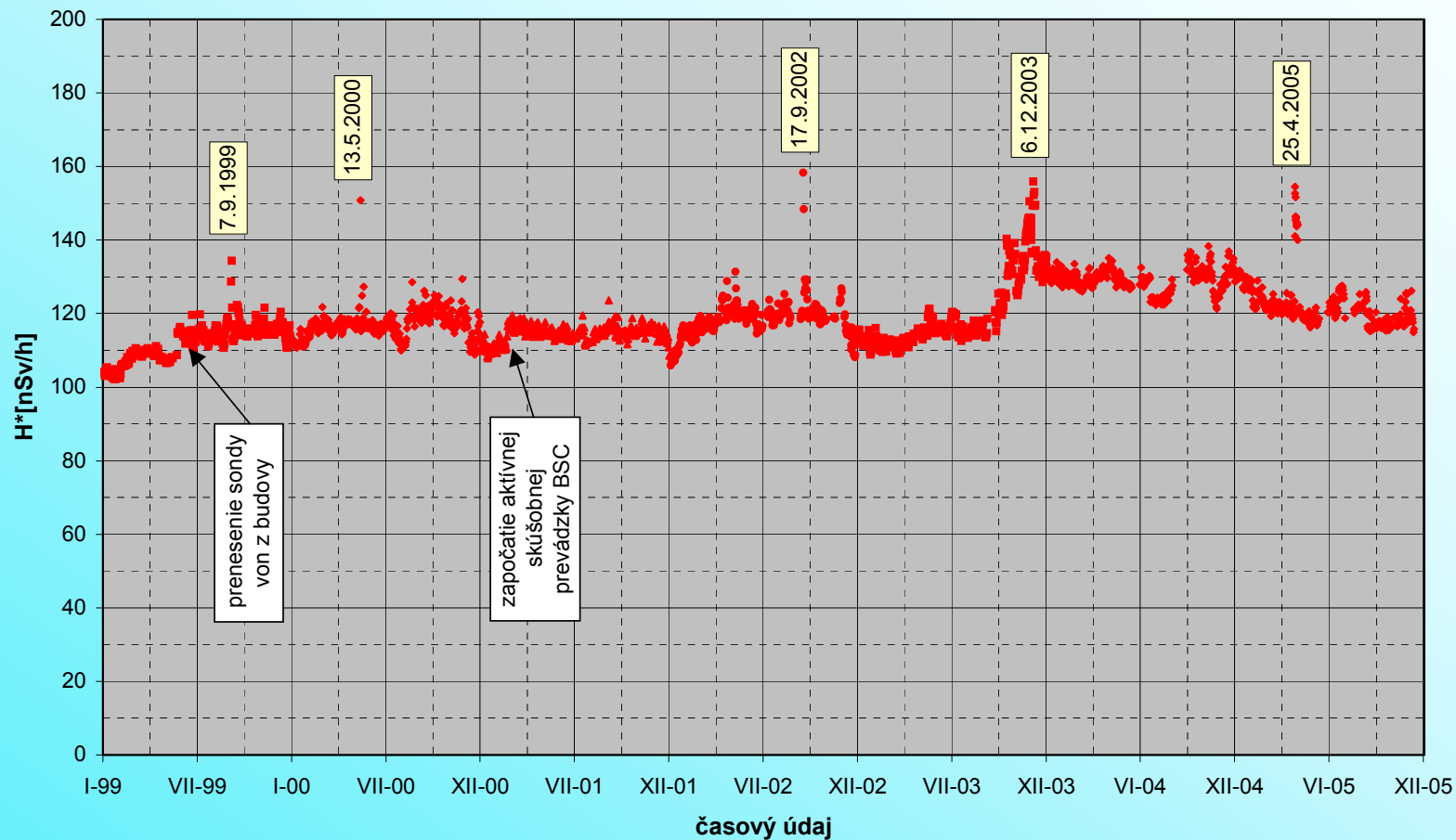
**V prípade mimoriadnej situácie sa na monitorovaní zúčastňujú aj ostatné zložky **radiačnej monitorovacej siete SR** v ktorej sú zastúpené aj iné rezorty (zdravotníctvo, ŽP, vnútro, obrana).**

# Časový priebeh objemovej aktivity $^{137}\text{Cs}$ vo vzduchu v areáli JAVYS Bohunice a na území SR za rr. 1992 až 2009



Výsledky merania priestorového dávkového ekvivalentu  $H^*$  [nSv/h]  
v lokalite JAVYS Bohunice za roky 1999 až 2005

Meranie  $H^*$  [nSv/h] - 24 hodinové priemery



# Závery

- Poukázané bolo na **rádiologické vplyvy**, nakoľko tieto sú pre jadrové elektrárne (a jadrové zariadenia vôbec) charakteristické.
- Na príklade aktivity  $^{137}\text{Cs}$  bolo dokumentované, že JZ na Slovensku neovplyvňujú významne radiačnú situáciu v ich okolí. Merateľné sú iba RN charakterizujúce radiačné pozadie, s výnimkou niektorých zložiek životného prostredia v okolí JE A-1 (podzemné vody pod areálom a príbrežné sedimenty Dudváhu), ktorej prevádzka bola ukončená po havárii v r.1977.
- I radiačné dávky okolitého obyvateľstva sú výrazne nižšie ako pripúšťa naša legislatíva. Hodnoty **E** kritickej skupiny obyvateľstva vypočítané z reálnych výpustí RAL dosahujú hodnôt na úrovni desiatín percenta medznej dávky (0,250 mSv/rok).
- Tieto hodnoty v porovnaní s dávkou, ktorú obdrží každý obyvateľ SR z tzv. radiačného pozadia sú cca 1000 krát nižšie.



	Obj. JE A-1
	Obj. BSC
	Obj. JE V-1
	Obj. VÚJE

