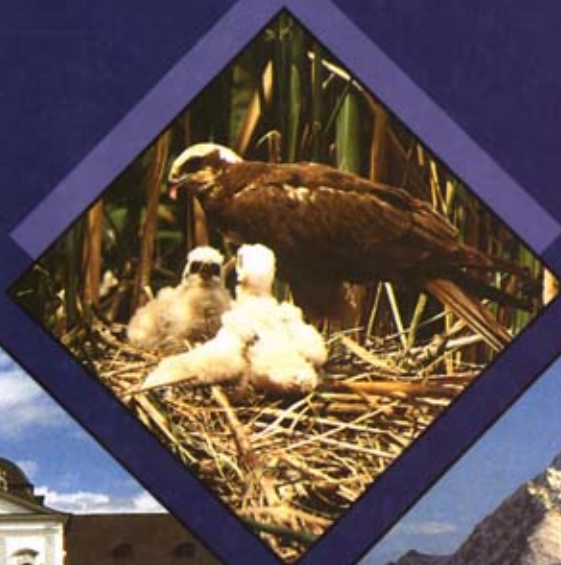




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



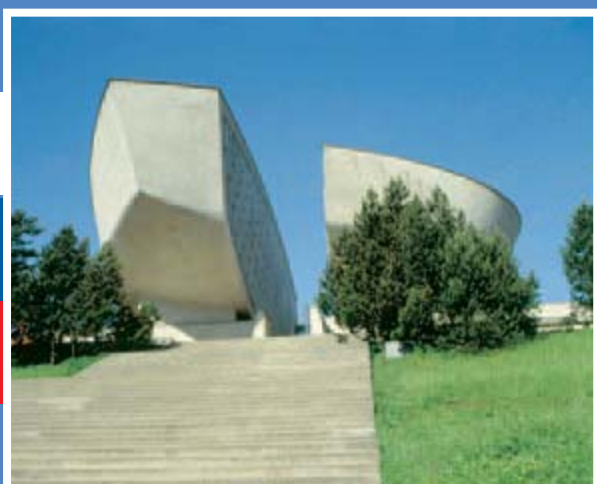
**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 1997**



*Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky*



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 1997**



*Slovenská agentúra  
životného prostredia*



## Rizikové faktory v životnom prostredí

### Fyzikálne rizikové faktory

### Rádioaktivita v životnom prostredí

Údaje o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky zhromažďuje a vyhodnocuje **Slovenské ústredie radiačnej monitorovacej siete (SÚRMS)**. Hlavným pracoviskom SÚRMS-u je Ústav preventívnej a klinickej medicíny v Bratislave. Monitorovanie radiačnej situácie v SR v rámci SÚRMS-u zabezpečujú:

- Teritoriálne siete meračov príkonu efektívnej dávky v ovzduší. Teritoriálnu sieť meračov príkonu efektívnej dávky v ovzduší zabezpečuje Integrovaný radiačný monitorovací systém MŽP SR, varovný systém MV SR a varovný systém MO SR,
- Teritoriálna sieť meračov integrálnej efektívnej dávky v ovzduší. Teritoriálna sieť meračov integrálnej efektívnej dávky v ovzduší je vybudovaná na báze integrálnych termoluminiscenčných dozimetrov. (MZ SR),
- Lokálne siete v okolí JE EBO Jaslovské Bohunice. Lokálnu sieť, ktorú prevádzkuje JE v Jaslovských Bohuniciach tvorí monitorovanie výpustí z JE (on-line systém), telemetrický systém na území JE a jej okolí (on-line systém), sieť termoluminiscenčných dozimetrov v okolí JE,
- Podporné laboratóriá. K týmto zariadeniam patria najmä Laboratóriá hygienickej a veterinárnej služby MV SR, sekcie CO a laboratóriá vonkajšej dozimetrie JE Jaslovské Bohunice a JE Mochovce.

### Príkon dávkového ekvivalentu vo vzduchu

Príkon dávkového ekvivalentu vo vzduchu (PDE) sa v roku 1997 udržiaval na rovnakej úrovni ako v predchádzajúcich rokoch. Hodnota PDE sa pohybovala v rozpätí 88 až 184 nSv.h<sup>-1</sup> (priemer 124 nSv.h<sup>-1</sup>). Priemerná ročná efektívna dávka na území SR, vypočítaná z týchto údajov dosiahla hodnotu 811 μSv.

Tabuľka č. 128: Priemerné vonkajšie ožiarenie obyvateľov na Slovensku v roku 1997

Autor	H <sub>x</sub>	K <sup>a</sup>	E	Meracie zariadenie
	[nSv . h <sup>-1</sup> ]	[nSv . h <sup>-1</sup> ]	[μSv . rok <sup>-1</sup> ]	
Spurný (1997)	124,8	108,4	811	GM Tube STS 6
SURMS (1997)	124,0	107,8	811	FAG 621 B

H<sub>x</sub> - príkon efektívnej dávky vo vzduchu za hodinu

E - efektívna dávka za rok

Zdroj: ÚPKM

K<sup>a</sup> - príkon dávky fotónového žiarenia vo vzduchu za hodinu

### Kontaminácia ovzdušia

Obdobne ako v roku 1996 nedošlo ani v roku 1997 k závažnejším odchýlkám v kontaminácii ovzdušia umelým rádionuklidami. Z umelých rádionuklidov boli detekované iba <sup>137</sup>Cs. Tieto hodnoty sa v roku 1997 pohybovali na úrovni 0,25 až 0,95 μBq.m<sup>-3</sup>. V analyzovaných vzorkách vzduchu bolo možné určiť tiež prírodné rádionuklidy <sup>7</sup>Be (100 až 5 000 μBq.m<sup>-3</sup>) a <sup>210</sup>Pb (40 až 1 300 μBq.m<sup>-3</sup>). Od roku 1993 do roku 1997 bolo možné zaznamenať postupný pokles objemovej aktivity <sup>137</sup>Cs. Objemová aktivita <sup>7</sup>Be nevykazovala medziročné variácie, avšak v rámci jedného roku bolo možné zaznamenať sezónne maximá a minimá.



Tabuľka č. 129: Objemová aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v ovzduší na území SR za roky 1993 – 1997

Rok	Rozmer	1993	1994	1995	1996	1997
Počet vzoriek		23	29	29	32	31
Vzorky nad MDA		7	16	20	17	15
Min. hodnota	$[\mu\text{Bqm}^{-3}]$	3,4	1,1	0,5	0,4	0,25
Max. hodnota	$[\mu\text{Bqm}^{-3}]$	9,1	13,8	7,3	2,9	0,95
Priemer. hodnota	$[\mu\text{Bqm}^{-3}]$	5,8	4,5	1,7	1,4	0,60

MDA – minimálna detekovateľná aktivita

Zdroj: ÚPKM

### Kontaminácia zložiek životného prostredia

Zložky životného prostredia boli kontaminované nuklidom  $^{137}\text{Cs}$ , ktorý postupne vypadáva z horných vrstiev atmosféry. Plošná aktivita spadu bola meraná vo vzorkách zhromažďovaných po dobu jedného mesiaca. Hodnoty pre  $^{137}\text{Cs}$  sa pohybovali v rozpätí 2 až 2 500  $\text{mBq}\cdot\text{m}^{-2}$  (priemer 280  $\text{mBq}\cdot\text{m}^{-2}$ ). Kontaminácia povrchových a pitných vôd bola vo všetkých prípadoch nižšia, ako 0,02  $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$  (minimálna detekovateľná aktivita) Vo vzorkách vody bolo tiež možné zaznamenať jej kontamináciu trícium. Hodnoty kontaminácie pitnej vody trícium sa pohybovali v rozpätí 8 až 465  $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$  (priemer 17  $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

Tabuľka č. 130: Aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v zložkách životného prostredia SR v roku 1997

Zložka	Rozmer	Priemer	Pásmo
vzduch	$\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$	5,7 E-07	2,5 E-07 – 9,5 E-07
spad (mesačný)	$\text{Bq}\cdot\text{m}^{-2}$	2,8 E-01	2,0 E-03 – 2,5 E+00
pôda	$\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$	nemerané	nemerané
voda	$\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$	4,0 E-03	1,0 E-03 – 3,0 E-02
voda (trícium)	$\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$	1,7 E-01	8E-00 – 4,65 E+02

Zdroj: ÚPKM

### Kontaminácia potravín

Z umelých rádionuklidov bolo možné vo vzorkách potravín určiť iba rádionuklid  $^{137}\text{Cs}$ . Jeho obsah však vo väčšine meraných vzoriek klesol pod hodnotu 0,5  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Tabuľka č. 131: Aktivita  $^{137}\text{Cs}$  v potrave a poľnohospodárskych produktoch ( $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,  $\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$ )

Produkt	Typ	Priemer	Min	Max
mlieko	čerstvé	1,22 E-2	1,00E-03	1,50E-01
mäso hov.	čerstvé	1,80E-01	5,00E-02	6,50E-01
mäso brav.	čerstvé	1,62E-01	2,50E-02	1,05E+00
mäso divina	čerstvé	3,26E-00	2,50E-01	4,25E+01
hydina	čerstvé	6,12E-02	<0,005	7,50E-01
obilniny	sušina	7,58E-02	<0,005	1,15E+00
zemiaky	sušina	1,58E-02	<0,005	5,00E-02
zelenina	sušina	1,94E-02	<0,005	7,50E-02
ovocie	sušina	7,07E-02	<0,005	1,00E+00
lesné plody	čerstvé	*	<0,005	8,50E+01
tráva	čerstvé	1,50E-01	5,00E-02	4,50E-01
huby	sušina	*	3,00E-01	2,50E+01

Zdroj: ÚPKM

### Radón a produkty jeho rádioaktívnej premeny

Najvýznamnejší zdroj ožiarenia obyvateľov predstavuje radón a produkty jeho rádioaktívnej premeny (cca 43 % z ročného efektívneho ekvivalentu ožiarenia). Z tohto dôvodu je osobitná pozornosť venovaná problematike prírodnej rádioaktivity a radónového rizika. Prírodná rádioaktivita sa najčastejšie zobrazuje v podobe dávkového príkonu žiarenia gama.

Pre územie Slovenskej republiky je táto hodnota 63,3  $\text{nGy}\cdot\text{hod}^{-1}$  - vyššia ako celoeurópsky priemer. Priemerné koncentrácie K sú 2,52 %, Th 9,4 ppm a U 3,3 ppm. Najvyššími koncentraciami uránu sa vyznačujú horniny permu, v ktorých sa vyskytuje aj uránové zrudnenia (Novoveská Huta, Považský Inovec, hronikum Nízkyh Tatier).

V roku 1997 sa ukončila úloha Hodnotenie radónového rizika z geologického podložia miest s počtom obyvateľov nad 10 tisíc a okresných miest s vysokým a stredným radónovým rizikom. Súčasne bola taktiež zostavená mapa radónového rizika v mierke 1 : 500 000 a 1 : 200 000 pre celé územie SR. Vysoké radónové riziko bolo zistené najmä v oblasti Spišsko-gemerského rudohoria (Smolník, Rožňava, Hnilčík, Poproč, Medzev, Hnilec, Novoveská Huta), v Horehronskom podolí, v okolí Bratislavy, Košíc, Banskej Bystrice, Kremnice a v mestách Levice, Rožňava, Žilina, Partizánske, Bytča a najmä Pezinok. Vysoké hodnoty rádia a radónu vo vodách sa zaznamenali vo viacerých termálnych a minerálnych vodách (napr. Oravice, Bešeňová, Plavnica). Najväčší výskyt vôd s vysokými hodnotami radónu sa však zaznamenal vo vodách jadrových pohorí (napr. Malé Karpaty, Považský Inovec, Trábeč a iné) a vo vodách kryštalinika Veporských a Stolických vrchov.

Závažnosť **zdravotného rizika z radónu** v pobytových priestoroch pre obyvateľov SR je uvedená pre rôzne intervaly ekvivalentnej objemovej aktivity radónu (EOAR) podľa výsledkov reprezentatívneho prieskumu, ktorý ÚPKM uskutočnil vo vzorke 2 745 bytových jednotiek a 650 predškolských a školských zariadení na Slovensku. Vzorka predstavuje cca 1,5 promile bytového fondu SR. Z výsledkov tohto prieskumu, graficky znázornených na mape možno odvodiť, že aritmetický priemer (AP) EOAR vážený podľa rozdelenia populácie predstavuje  $48 \text{ Bq.m}^{-3}$ , pričom je rozdiel medzi vzorkou rodinných domov, kde AP je  $125 \text{ Bq.m}^{-3}$  a geometrický priemer (GN) je  $73 \text{ Bq.m}^{-3}$  a vzorkou viacbytových domov, kde AP je  $22 \text{ Bq.m}^{-3}$  a GN je  $14 \text{ Bq.m}^{-3}$  (EOAR). Maximálna nameraná hodnota EOAR je  $1 500 \text{ Bq.m}^{-3}$  a odhad priemernej celoročnej efektívnej dávky obyvateľa SR z inhalácie dcérskych produktov radónu v pobytových priestoroch je približne 3 mSv.

Tabuľka č. 132: Rozdelenie nameraných hodnôt EOAR v pobytových priestoroch v SR

EOAR [Bq.m <sup>-3</sup> ]	Počet bytov	Počet bytov [%]
< 20	728	26,5
20 – 199	1 651	60,2
200 – 599	336	12,2
600 – 999	27	1,0
> 1000	3	0,1

Zdroj: ÚPKM

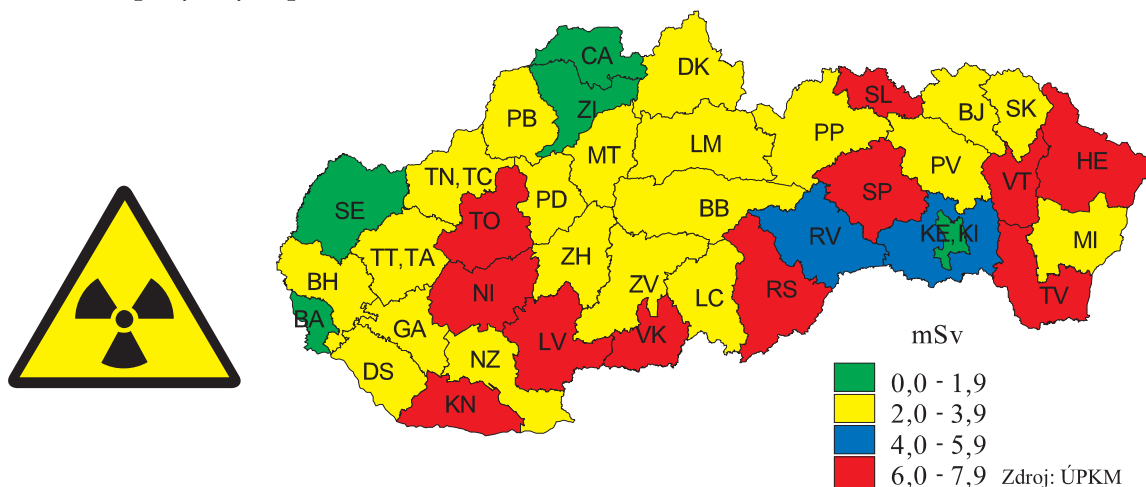
V zmysle vyhlášky MZ SR č.406/1992 Zb. pre existujúcu výstavbu je doporučená tzv. akčná úroveň ( $400 \text{ Bq.m}^{-3}$ ) umožňujúca, aby kompetentné orgány rozhodli o zavedení nápravných opatrení. V prípade výstavby nových pobytových objektov sa využíva tzv. referenčná úroveň ( $100 \text{ Bq.m}^{-3}$ ), ustanovená pre územie so stredným a vysokým rizikom obsahu radónu v pôdnom vzduchu.

Tabuľka č. 133: Okresy s najvyššími priemernými hodnotami EOAR s odhadom priemernej celoročnej efektívnej dávky na obyvateľa z expozície radónu a jeho dcérskym produktom v pobytovom priestore

Okres	EOAR [Bq.m <sup>-3</sup> ]	E [mSv]
1. Rožňava	120	7,5
2. Košice-vidiek	119	7,4
3. Spišská Nová Ves	94	5,9
4. Rimavská Sobota	87	5,4
5. Stará Ľubovňa	87	5,4
6. Veľký Krtíš	79	4,9
7. Trebišov	72	4,5
8. Nitra	71	4,4
9. Komárno	66	4,1
10. Levice	65	4,1

Zdroj: ÚPKM

Mapa č. 10: Priemerná celoročná efektívna dávka na obyvateľa z inhalácie radónu a jeho dcérskych produktov v pobytových priestoroch v okresoch SR



### Nakladanie s rádioaktívnymi odpadmi (RAO)

Nakladanie s RAO predstavuje súhrn činností s nimi od ich vzniku až po ich konečné uloženie. Napriek intenzívnym prácam pri dokončovaní nových zariadení pre nakladanie s RAO nebolo možné ani v roku 1997 realizovať celý cyklus nakladania s RAO a to najmä ich úpravu a uloženie. Z týchto nových zariadení sú rozhodujúce Bohunické spracovateľské centrum (BSC) a Republikové úložisko rádioaktívnych odpadov (RÚ RAO). Súčasný stav prác na obidvoch stavbách dáva predpoklad že v roku 1998 sa uvedú do prevádzky. Množstvo vznikajúcich RAO pri normálnej prevádzke JE Jaslovské Bohunice V-1 a JE V-2 má klesajúci trend. V roku 1997 boli na týchto JE a na vyradovanej JE A-1 vyprodukované nasledovné množstvá RAO.

Tabuľka č. 134: Prehľad tvorby RAO

		V - 1	V - 2	A - 1
<b>Koncentráty</b>	celkové množstvo	263 m <sup>3</sup>	123 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
	množstvo soli	61,7 t	29,5 t	0,3 t
	Σ aktivity	5,3·10 <sup>11</sup> Bq	1,3·10 <sup>10</sup> Bq	2,10 <sup>11</sup> Bq
<b>Sorbenty</b>	celkové množstvo	-	3 m <sup>3</sup>	0,86 m <sup>3</sup>
	Σ aktivity	-	2,5·10 <sup>9</sup> Bq	2,10 <sup>14</sup> Bq
<b>Pevné RAO</b>	spaliteľné	121 m <sup>3</sup>	38,75 m <sup>3</sup>	
	nespaliteľné	61,8 m <sup>3</sup>	16,5 m <sup>3</sup>	267 m <sup>3</sup>
	spolu	182,8 m <sup>3</sup>	55,25 m <sup>3</sup>	267 m <sup>3</sup>
<b>Vzduchotechnické filtre</b>		9,7 m <sup>3</sup>	7,9 m <sup>3</sup>	

Poznámka: zvýšené množstvo kvapalných a pevných RAO na JE V - 1 je spôsobené prebiehajúcou rekonštrukciou.

Zdroj: ÚJD SR

### Spracovanie a úprava RAO

**Spaľovňa nízkoaktívnych odpadov**, ktorej prevádzkovateľom je Výskumný ústav jadrových elektrární a.s. Trnava bola projektovaná ako experimentálne zariadenie. S jej prevádzkou sa uvažuje len do spustenia novej spaľovne budovanej v rámci Bohunického spracovateľského centra. V roku 1997 spaľovala len nízkoaktívne odpady z JE V-1 a V-2 a bolo spálené cca 18 t (167 m<sup>3</sup>) RAO, z ktorého vzniklo cca 900 kg popola. Výsledný objemový redukčný faktor bol 146, hmotnostný redukčný faktor 19,7.

Linka čistenia vody bazénu dlhodobého skladu JE A-1, na ktorej sa v máji začalo samotné čistenie, využíva selektívnu sorpciu Cs. Pôvodná aktivita vody bazéna cca 150 MBq/dm<sup>3</sup> sa postupne sorpciou na 3 kolónach znížila na hodnotu 1,2 MBq/dm<sup>3</sup>. Technológie pre úpravu RAO zaisťujú fixáciu rádionuklidov do formy vhodnej na ich uloženie do úložiska. V súčasnej dobe všetky technológie úpravy RAO prevádzkované alebo budované sa nachádzajú v Slovenských elektrárnach:

- Poloprevádzková bitúmenačná linka PS-44 je v trvalej prevádzke od r.1995. V priebehu roka 1996 a 1997 sa rekonštruovali potrubné trasy. V októbri bola znova uvedená do prevádzky a postupne začala spracovávať koncentrát z JE V-2.

- Bitúmenačná linka PS-100 je paralelná s linkou PS-44 v objekte 809. Montážne práce boli ku koncu roka ukončené a začali predkomplexné a komplexné skúšky
- Bitúmenačná linka VÚJE, na ktorej v roku 1997 boli spracované zbytky koncentrátov JE A-1 (31,3 m<sup>3</sup>) a následne sa pripravovala technická a bezpečnostná dokumentácia pre skúšobné overenie bitúmenácie dowthermu spolu s koncentrátom V-1 alebo V-2
- Cementačná linka na cementáciu popola slúži na fixovanie popola zo spaľovne. V roku 1997 bolo zafixované do cementu 900 kg popola vzniknutého v spaľovni a skúšobne bolo zacementované 1,5 m<sup>3</sup> kalov z JE V-2. Vyrobito sa 9 ks 200 l sudov zacementovaného popola a 10 ks 200 l sudov zacementovaných kalov
- Linka pre vitrifikáciu chrompiku bola v roku 1997 v skúšobnej aktívnej prevádzke a spracovalo sa 3 010 dm<sup>3</sup> chrompiku s aktivitou cca 1,3.109 Bq/dm<sup>3</sup>.



Problematikou zaťaženia obyvateľov SR **hlukom** sa zaoberá Štátny zdravotný ústav Slovenskej republiky. Podľa ročného výkazu o zaťažení obyvateľstva hlukom za rok 1997 sa hluk monitoroval v 46 mestách a obciach s celkovým počtom obyvateľov 1 357 598. Podiel železničnej dopravy sa overoval len v meste Trnava s počtom 71 783 obyvateľov.

Tabuľka č. 135: Percentuálny podiel obyvateľstva zaťaženého hlukom z cestnej a železničnej dopravy podľa úrovne prekročenia ekvivalentných hladín hluku ( $L_{Aeq}$ ) v dB(A)

Hladina hluku	% obyvateľov zaťažených hlukom z cestnej dopravy	% obyvateľov zaťažených hlukom zo železničnej dopravy
> 55 dB(A)	19,69	1,27
> 60 dB(A)	15,62	1,26
> 65 dB(A)	6,48	0,46
> 70 dB(A)	1,00	0
> 75 dB(A)	0,07	0

Zdroj: ŠZÚ SR

Podľa poznatkov zdravotníctva **hluková hladina 65 dB(A)** predstavuje hranicu, od ktorej začína byť negatívne ovplyvňovaný vegetatívny nervový systém. Podľa **vyhlášky MZ SSR č. 14/1977 Zb.** sú stanovené prípustné hodnoty hluku **60 dB(A)** pre dennú dobu a **50 dB(A)** pre nočnú dobu.

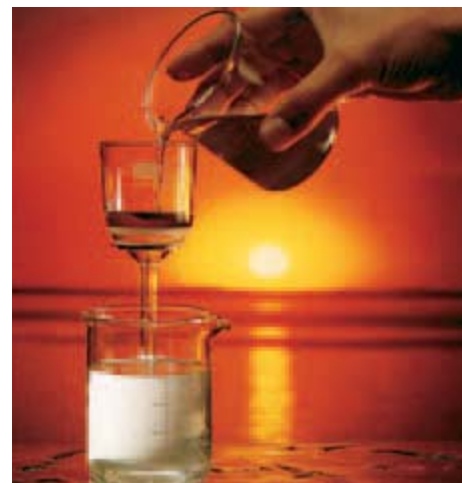
Tabuľka č. 136: Výsledky z monitorovania hlukovej záťaže obyvateľstva vo vybraných mestách SR podľa ekvivalentných hladín hluku z cestnej dopravy

Názov oblasti	% obyvateľov zaťažených hlukom z cestnej dopravy				
	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)
Dunajská Streda	10,816	7,216	4,132	0,592	0
Levice	12,205	3,449	0,504	0,072	0
Nové Zámky	1,371	0,649	0,172	0,003	0
Nitra	9,745	8,082	3,962	1,183	0
Pezinok	2,940	2,163	1,683	0,240	0
Topoľčany	3,503	3,398	3,228	1,599	0,119
Trnava	11,021	9,109	3,551	0	0
Banská Bystrica	8,172	5,840	3,576	0,746	0
Bardejov	1,620	1,420	0,300	0	0
Čadca	9,675	6,059	1,528	0,792	0
Liptovský Mikuláš	6,587	5,942	4,980	0,480	0
Lučenec	4,265	2,940	0,484	0,0054	0
Martin	12,795	10,476	7,026	2,209	0,353
Považská Bystrica	9,036	7,136	5,980	0	0
Zvolen	12,311	7,568	3,293	0,063	0
Žilina	5,573	4,871	4,620	1,689	0,108
Košice	43,035	28,801	13,536	3,575	0,338
Rimavská Sobota	8,036	6,235	1,670	0,074	0
Prešov	20,449	13,259	4,842	1,921	0,092
Senica	7,062	4,092	0,846	0	0
Vranov nad Topľou	4,132	3,277	2,205	0,070	0
Dubnica nad Váhom	3,293	2,235	1,360	0	0

Zdroj: ŠZÚ SR

## Chemické rizikové faktory

## Chemické látky



Nová chemická legislatíva SR bola pripravená v gescii MH SR v spolupráci s MZ SR, MŽP SR, MP SR, MO SR, MV SR, ÚBP SR, Asociáciou priemyselnej ekológie na Slovensku a Zväzom chemického farmaceutického priemyslu na základe Uznesenia vlády č. 533/94 a 100/95. Je to zákon o chemických látkach a prípravkoch, ktorého zásady boli prerokované a schválené vo výboroch NR SR v januári 1997. Paragrafové znenie zákona bolo predložené na rokovanie Legislatívnej rady vlády 1. decembra 1997. Predmetný zákon vytvára právne predpoklady pre zjednotenie registrácie, klasifikácie, označovania a balenia chemických látok a prípravkov vyrábaných, dovážaných a uvádzaných do obehu v SR vrátane sledovania existujúcich látok, znižovania ich rizika, hodnotenia potenciálnych účinkov chemických látok na ŽP a vychádza zo záverov prijatých na medzinárodných fórach, legislatívy OECD a EU.

V nadväznosti na pripravovaný Zákon o chemických látkach a prípravkoch sa v rámci SAŽP