

*Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky*



***SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2003***



*Slovenská agentúra  
životného prostredia*



*Životné prostredie je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda a organizmy.*

*§ 2 zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov*

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

### ● OVZDUŠIE

#### Emisná situácia

##### ◆ Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok

Podľa zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) (§ 19, ods. 2, písm. d) má prevádzkovateľ veľkého a stredného zdroja povinnosť oznamovať okresnému úradu vždy do 15. februára bežného roka úplné a pravdivé informácie o zdroji, emisiách a dodržiavaní emisných limitov a emisných kvót za uplynulý kalendárny rok. Okresný úrad spracované údaje predkladá v elektronickej forme poverenej organizácii MŽP SR, ktorou je SHMÚ - správcovi centrálnej databázy Národného emisného inventarizačného systému (NEIS). SHMÚ zabezpečuje spracovanie týchto údajov na národnej úrovni. V roku 2001 sa na SHMÚ po prvýkrát uskutočnil zber a spracovanie v module NEIS a nahradil tak dovtedy používaný systém REZZO.

Množstvo emisií znečisťujúcich látok emitovaných z malých zdrojov v priebehu jedného kalendárneho roka vyhodnocuje SHMÚ na základe množstva a kvality predaných tuhých palív maloobderateľom a domácnostiam, ktoré predkladajú okresnému úradu jednotliví predajcovia a zo spotreby zemného plynu pre obyvateľstvo.

Emisie z mobilných zdrojov sa počítajú od roku 1990 a stanovujú sa každoročne. Pre výpočet emisií z cestnej dopravy sa používa metóda Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport (COPERT). Vychádza z počtu jednotlivých typov automobilov, množstva najazdených kilometrov a zo spotreby jednotlivých druhov pohonných hmôt. Okrem cestnej dopravy sa počítajú aj emisie zo železničnej, leteckej a lodnej dopravy a to v súlade s metodikou Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC).

##### ◆ Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a emisií oxidu siričitého

Od roku 1990 je zaznamenaný plynulý pokles u emisií tuhých znečisťujúcich látok (TZL) aj oxidu siričitého (SO<sub>2</sub>), v dôsledku poklesu výroby a spotreby energie ako aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a palív s lepšími akostnými znakmi. Podiel na redukcii emisií TZL malo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Príčinou klesajúceho trendu emisií SO<sub>2</sub> od roku 1996 bolo zníženie spotreby hnedého, čierneho uhlia a ťažkého

vykurovacieho oleja a používanie nízkosírných vykurovacích olejov, ako aj inštalovanie odsirovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov. Mierne kolísanie emisií SO<sub>2</sub> v rokoch 2001 a 2002 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou.

◆ **Vývoj emisií oxidov dusíka**

Emisie oxidov dusíka (NO<sub>x</sub>) vykazovali v období 1990 - 2002 mierny pokles. Tento trend bol mierne narušený v roku 1995, keď bol zaznamenaný mierny nárast čo súviselo so zvýšenou spotrebou zemného plynu. V roku 1996 bol opäť pokles emisií oxidov dusíka, zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou súčasný stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív viedlo k ďalšiemu poklesu emisií NO<sub>x</sub> od roku 1997.

◆ **Vývoj emisií oxidu uhoľnatého**

Emisie oxidu uhoľnatého CO mali od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola zapríčinená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia palíva vo sfére malospotrebiteľov (malé zdroje). Vývoj poklesu emisií CO z veľkých zdrojov bol len mierny. Priemysel zaoberajúci sa výrobou a spracovaním železa a ocele najvýznamnejšie ovplyvňuje tento trend. Zníženie emisií CO v roku 1992 bolo spôsobené práve poklesom objemu výroby v tomto type priemyslu. Po jeho náraste v roku 1993 na úroveň z roku 1989 sa úmerne zvýšili aj emisie CO. V roku 1996 nastal opäť mierny pokles emisií oxidov uhlíka ako následok účinkov opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejšom zdroji tohto sektora (výroba železa a ocele).

Tabuľka 3. Celkové emisie vybraných základných znečisťujúcich látok (tis.t)

		TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Stacionárne zdroje -NEIS	Veľké zdroje*	29,722	25,037	109,823	91,461	51,653	46,412	115,177	122,225
	Stredné zdroje*	4,405	3,767	6,655	3,964	7,751	6,356	10,280	9,150
	Malé zdroje*	13,086	6,902	11,150	5,879	5,606	4,424	35,327	19,349
Mobilné zdroje	Cestná doprava	2,167	2,564	0,750	0,808	35,719	39,883	131,954	138,960
	Ostatná doprava	0,404	0,366	0,194	0,064	4,899	4,808	1,626	1,591
<b>Spolu</b>		<b>49,784</b>	<b>38,636</b>	<b>128,572</b>	<b>102,176</b>	<b>105,628</b>	<b>101,883</b>	<b>294,364</b>	<b>291,275</b>

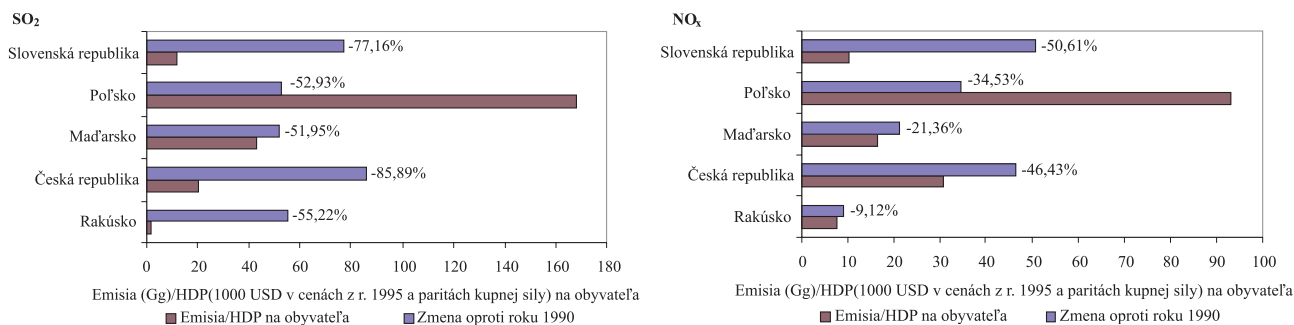
\* podľa nariadenia vlády SR 92/1996 Z.z., ktorým sa vykonáva zákon č.309/1991 Z.z. a v znení neskorších predpisov

\*\* podľa vyhlášky MŽP SR 144/2000 Z.z.

Emisie ako boli stanovené k 31.10.2003

Zdroj: SHMÚ

Graf 1. Porovnanie emisií základných znečisťujúcich látok v roku 2000 (Gg/HDP na 1 obyvateľa) vo vybraných štátoch

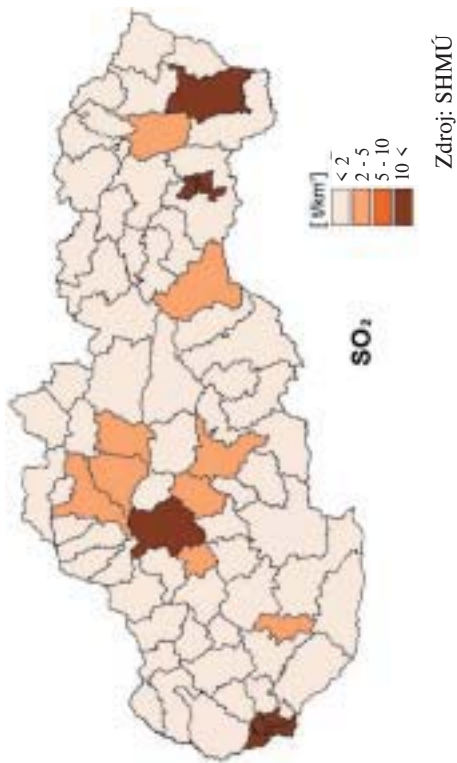


Zdroj: EMEP/UNECE/OECD

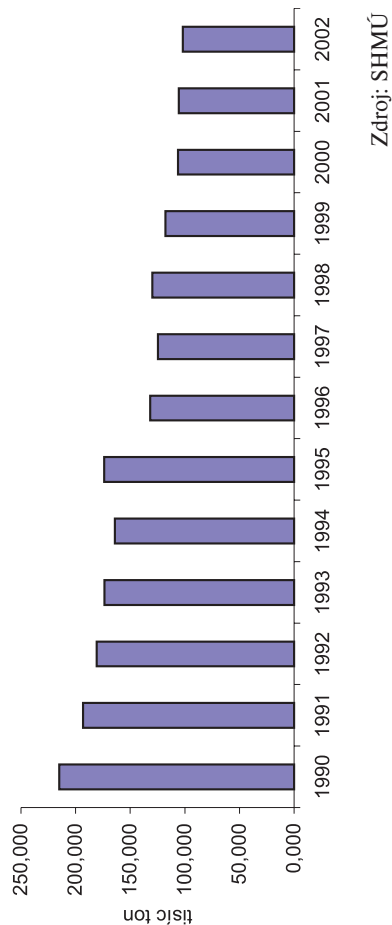
Graf 2. Vývoj emisií SO<sub>2</sub>



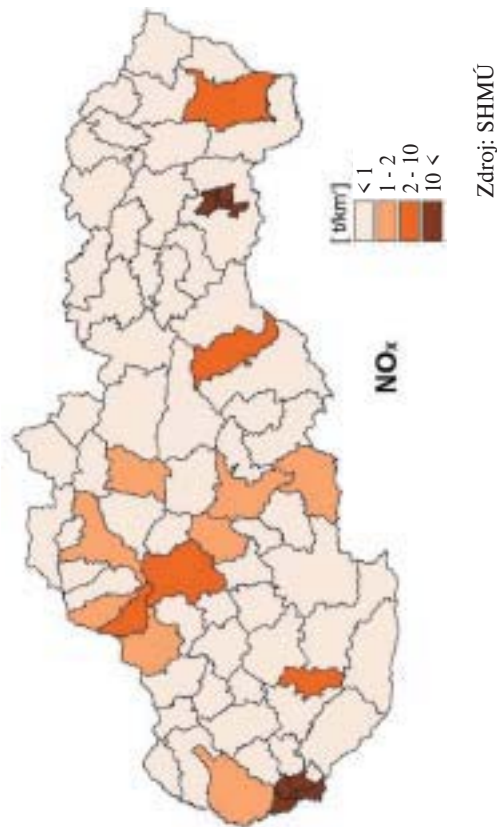
Mapa 1. Merné územné emisie SO<sub>2</sub> v roku 2002 (t.km<sup>2</sup>)



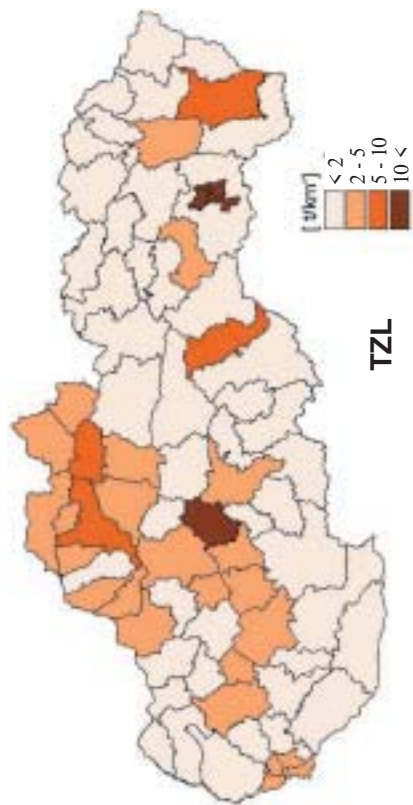
Graf 3. Vývoj emisií NO<sub>x</sub>



Mapa 2. Merné územné emisie NO<sub>x</sub> v roku 2002 (t.km<sup>2</sup>)

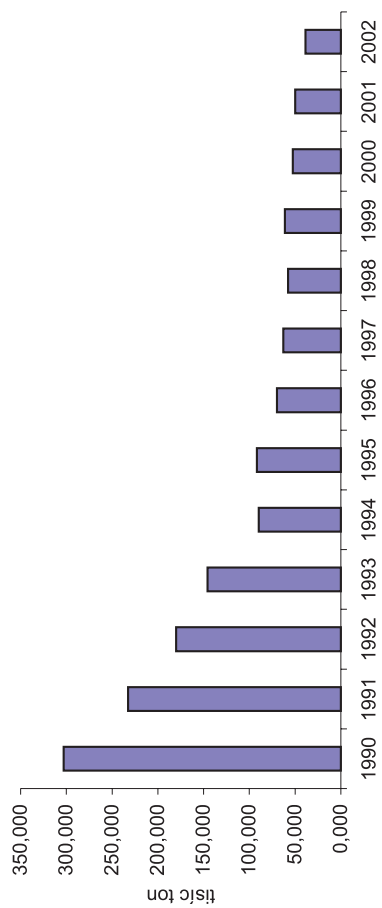


Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2002 (t.km<sup>2</sup>)



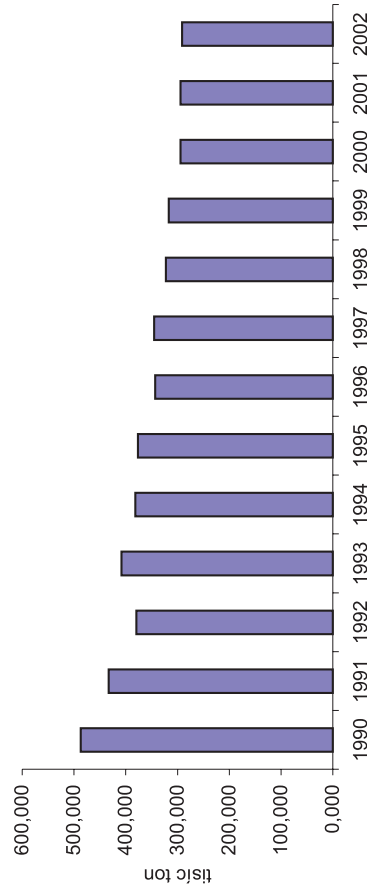
Zdroj: SHMÚ

Graf 4. Vývoj emisií TZL



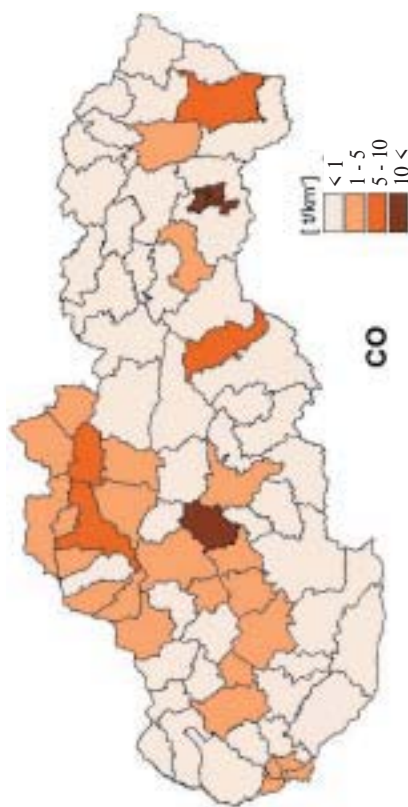
Zdroj: SHMÚ

Graf 5. Vývoj emisií CO



Zdroj: SHMÚ

Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2002 (t.km<sup>2</sup>)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 4. Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia (podľa NEIS) v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2002

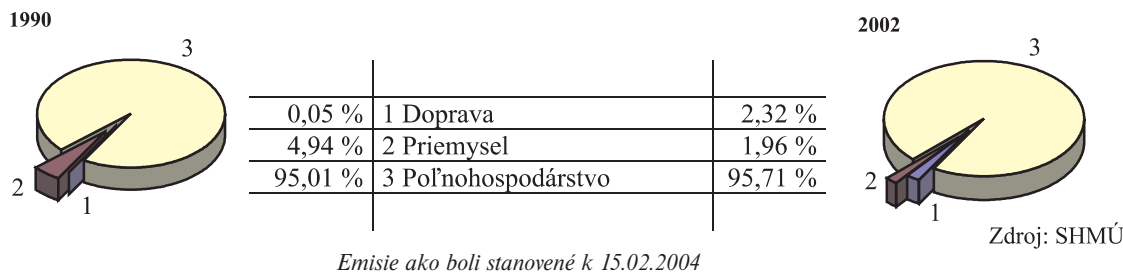
Por. číslo	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1	U.S. Steel, s.r.o, Košice	48,15	SE, a. s., o.z. ENO Zemianske Kostolany	36,93	U.S. Steel, s.r.o., Košice	18,93	U.S. Steel, s.r.o., Košice	63,29
2	SE, a.s., Elektrařeh Vojany I a II	19,80	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	11,64	SE, a.s., Elektrařeh Vojany I a II	12,80	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	7,78
3	SE, a.s., ENO, o.z. Zemianske Kostolany	3,55	U.S. Steel, s.r.o., Košice	9,29	SE, a.s., o.z. ENO Zemianske Kostolany	10,48	Dohvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	3,73
4	Carmeuse Slovakia, s.r.o., Košice	1,35	SE, a.s., Elektrařeh Vojany I a II	6,33	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	6,83	CENON, s.r.o., Strážske	2,42
5	Novácke chemické závody, a.s., Nováky	1,33	ENERGETIKA s.r.o., Strážske	5,39	HOLCIM (Slovensko), a.s., Rohožník	2,82	SLOVMAG, a.s., Lubeník	2,08
6	Duslo, a.s., Šala	1,08	BUKOCEL, a.s., Hencovce	3,64	Teplárenň Košice, a.s., Košice	2,65	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,74
7	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	0,77	Zvolenská teplárenská, a.s., Zvolen	3,64	SPP, a.s., závod Veľké Kapušany	2,25	OFZ, a.s., Istebné	1,67
8	Severoslov. celulóžky a papieme, a.s., Ružomberok	0,70	ŽELBA, a.s., o.z. Sicerín, Nižná Slaná	2,82	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	2,09	SE, a.s., Elektrařeh Vojany I a II	1,31
9	Žilinská teplárenská, a.s., Žilina	0,67	Žilinská teplárenská, a.s., Žilina	1,84	SPP, a.s., SLOVTRANSOAZ, závod Veľké Žilince	1,95	CEMMAC, a.s., Horné Srnie	0,90
10	Dohvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	0,67	Kappa, a.s., Štúrovo	1,68	Kappa, a.s., Štúrovo	1,88	Vápenka, a.s., Margecany	0,83
11	BUKOCEL, a.s., Hencovce	0,63	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	1,36	ENERGETIKA s.r.o., Strážske	1,54	Combin, s.r.o. závod Vápenka Tisovec	0,81
12	CHEMES, a.s., Humenné	0,56	Teplárenň Košice, a.s., Košice	1,34	Duslo, a.s., Šala	1,47	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	0,60
13	PASINVEST v konkurze, Partizánske	0,53	CHEMES, a.s., Humenné	1,31	Považská cementárenň, a.s., Ladce	1,46	HOLCIM (Slovensko), a.s., Rohožník	0,52
14	Carmeuse Slovakia, s.r.o., Dvorníky-Včeláre	0,42	Martinská teplárenská, a.s., Martin	1,25	Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Rožňava	1,36	SE, a.s., o.z. ENO Zemianske Kostolany	0,44
15	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	0,40	Duslo, a.s., Šala	1,20	Žilinská teplárenská, a.s., Žilina	1,33	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	0,44
16	Považská cementárenň, a.s., Ladce	0,39	Severoslov. celulóžky a papieme, a.s., Ružomberok	1,06	CHEMES, a.s., Humenné	1,25	VSH, a.s., Turňa nad Bodvou	0,42
17	CENON, s.r.o., Strážske	0,38	ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom	1,01	Severoslov. celulóžky a papieme, a.s., Ružomberok	1,25	Wienerberger Slov. tehelne, s.r.o., Zlaté Moravce	0,36
18	HOLCIM (Slovensko), a.s., Rohožník	0,35	Handlovská energetika, s.r.o., Handlová	0,63	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,19	Kameňolom a vápenka, a.s., Žirany	0,31
19	ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom	0,34	PASINVEST v konkurze, Partizánske	0,52	Paroplynový cyklus, a.s., Bratislava	1,06	Wienerberger Slov.tehelne, s.r.o., závod Boleráz	0,30
20	ŽOS, a.s., Vrútky	0,34	Eastern Sugar Slovensko, a.s., Dunajská Streda	0,33	SPP, a.s., Bratislava, závod Ivanka pri Nitre	1,01	KRONOSPAN SLOVAKIA, s.r.o., Prešov	0,28
<b>Spolu</b>		<b>82,39</b>		<b>93,14</b>		<b>75,59</b>		<b>90,24</b>

Zdroj: SHMÚ

◆ **Bilancia emisií amoniaku (NH<sub>3</sub>)**

V rokoch 1990 - 2002 došlo k zníženiu množstva emisií amoniaku až o 54,2 %. Príčinou poklesu boli predovšetkým zmeny v poľnohospodárstve. Znížili sa počty hospodárskych zvierat, tým poklesla produkcia živočíšneho odpadu. Poklesli tiež dávky hnojenia prírodnými a priemyselnými hnojivami na poľnohospodárskych pôdach.

Graf 6. Podiel emisií NH<sub>3</sub>



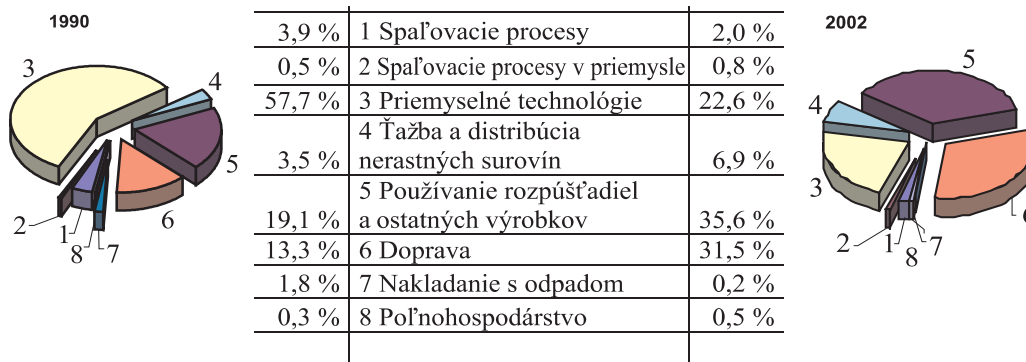
Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

◆ **Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok**

*Nemetánové prchavé organické látky (NMVOC) sú všetky organické zlúčeniny antropogénnej povahy iné ako metán, ktoré reakciou s oxidmi dusíka a za prítomnosti slnečného žiarenia môžu produkovať fotochemické oxidanty.*

V roku 2002 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 86 613 ton čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 65,7 %. K takémuto poklesu prispel pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, rozsiahle zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikácia spaľovacích zariadení najmä v oblasti komunálnej energetiky a zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom.

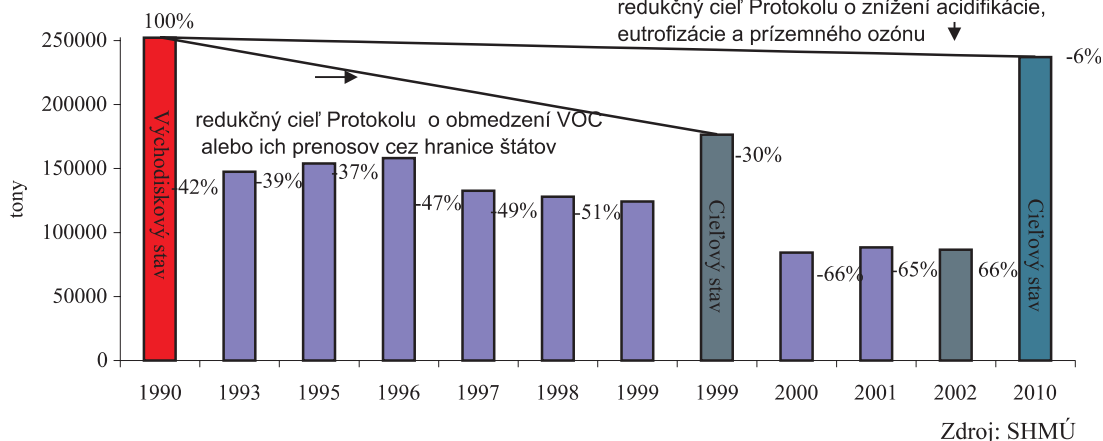
Graf 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

V roku 1999 Slovenská republika pristúpila k podpisu Protokolu o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu a zaviazala sa znížiť množstvo NMVOC emisií o 6 % do roku 2010 v porovnaní s emisiami v roku 1990. Tento cieľ sa zatiaľ plní.

Graf 8. Vývoj emisií NMVOC z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov

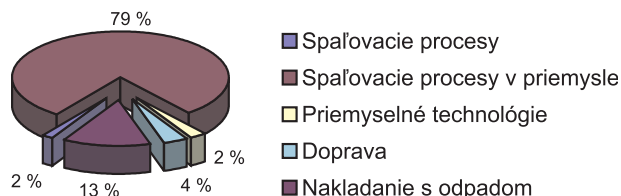


## ◆ Bilancia emisií ťažkých kovov

*Ťažké kovy sú kovy, alebo v niektorých prípadoch polokovy, ktoré sú stabilné a majú hustotu väčšiu ako 4,5 g/cm<sup>3</sup> ako aj ich zlúčeniny.*

Emisie ťažkých kovov (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn, Sn, Mn) majú od roku 1990 klesajúci trend. Okrem odstavenia niektorých zastaranejších neefektívnych výrobných zariadení, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odľučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov.

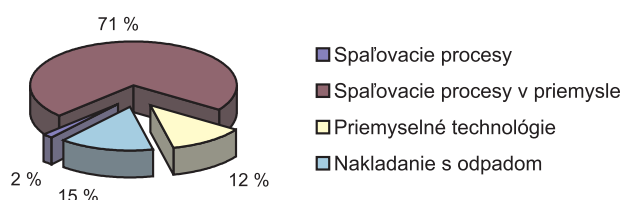
Graf 9. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Pb za rok 2002



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

Zdroj: SHMÚ

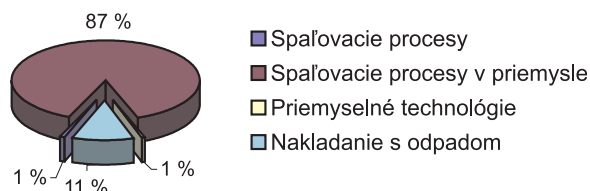
Graf 10. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Hg za rok 2002



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

Zdroj: SHMÚ

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Cd za rok 2002

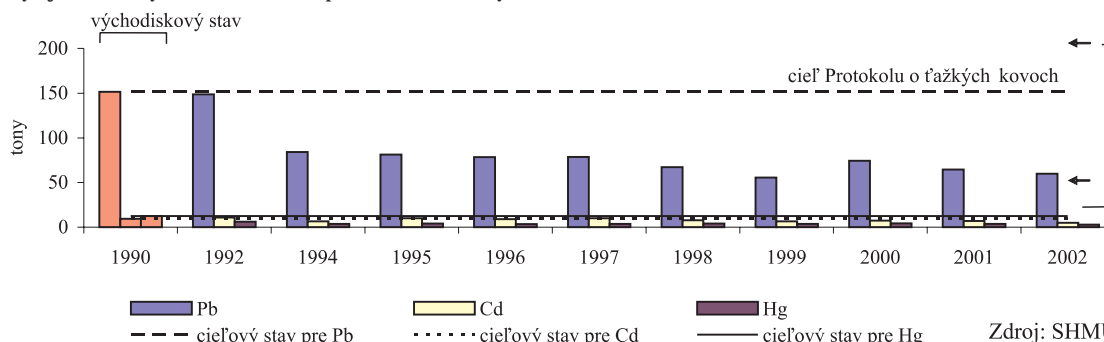


Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

Zdroj: SHMÚ

Ťažké kovy v ovzduší nie sú environmentálnym problémom jednej krajiny. V roku 1998 v Arhuse bol vypracovaný **Protokol o ťažkých kovoch k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov**, ktorého jedným z cieľov je znížiť emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg) na úroveň emisií v roku 1990. Slovenská republika podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 12. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov

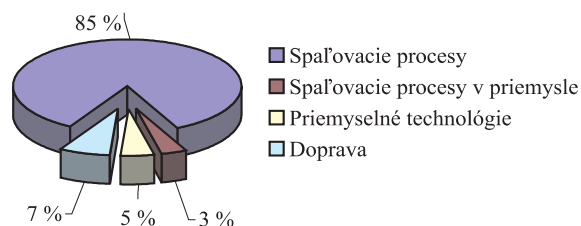


Zdroj: SHMÚ

## ◆ Bilancia perzistentných organických látok (POPs)

*POP sú organické zlúčeniny, ktoré sú do rôzneho stupňa rezistentné voči fotolytickej, biologickej a chemickej degradácii. Mnohé POPs sú halogenované a charakterizované nízkou rozpustnosťou vo vode a vysokou rozpustnosťou v lipidoch, v dôsledku čoho dochádza ku ich bioakumulácii v médiách obsahujúcich tuky. Sú tiež semivolatilné, v dôsledku čoho dochádza pred depozíciou ku ich diaľkovému prenosu v atmosfére.*

Graf 13. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2002



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2004

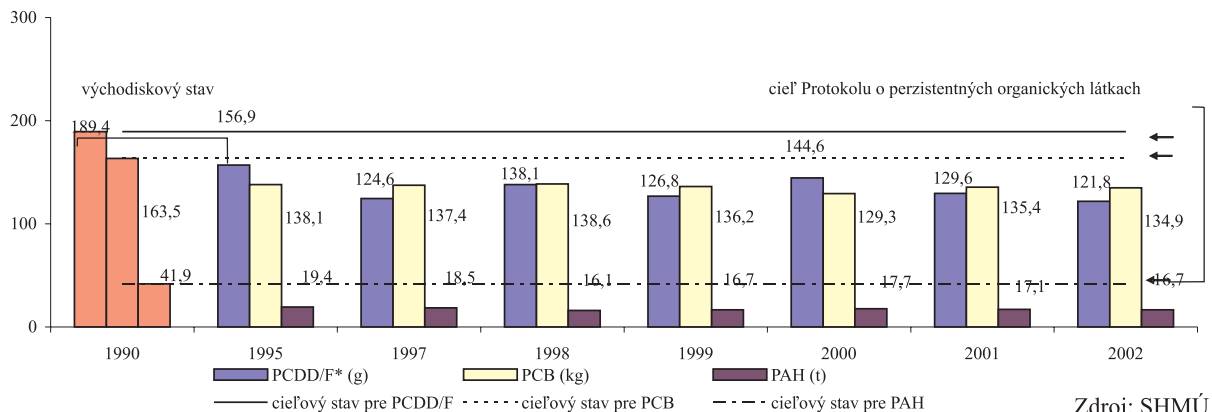
Zdroj: SHMÚ

V časovom období 1990-2002 mali emisie **perzistentných organických látok** (PCDD/PCDF, PCB a PAH [B(a)P, B(k)F, B(b)F, I(1,2,3-cd)P]) klesajúci trend. Najvýraznejšie sa prejavuje pri emisiách polyaromatických uhľovodíkov (PAH). Trend poklesu množstva emisií bol hlavne v dôsledku zmeny technológie výroby hliníka (používanie vopred vypálených anód), inštaláciou termálnej deštrukcie v Elektrokarbone Topoľčany a zmenou technológie impregnácie dreva.



V roku 1998 v Arhuse bol vypracovaný **Protokol o obmedzovaní emisií perzistentných organických látok k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov**, ktorý si dáva za cieľ znížiť emisie POPs na úroveň emisií v roku 1990. Slovenská republika podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 14. Vývoj emisií POPs z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



\* Vyjadrené ako I-TEQ; I-TEQ je vypočítaný z hodnôt pre 2,3,7,8 - substituované kongenéry PCDD a PCDF za použitia I-TEF podľa NATO/CCMS (1988)

## Imisná situácia

### ◆ Kvalita ovzdušia a jej limity

Od 1.1.2003 je v platnosti vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktorou sa vykonáva zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší). Táto vyhláška je plne harmonizovaná s právnymi predpismi EÚ v oblasti hodnotenia a riadenia kvality ovzdušia.

Tabuľka 5. Limitné hodnoty vybraných znečisťujúcich látok, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medza na hodnotenie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
				Horná*	Dolná*
SO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO <sub>2</sub>	Vegetácia	1r, 1/2r	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO <sub>x</sub>	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM <sub>10</sub>	Ľudské zdravie	24h	50 (35)	30 (7)	20 (7)
PM <sub>10</sub>	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	14 (-)	10 (-)
Pb	Ľudské zdravie	1r	0,5 (-)	0,35 (-)	0,25 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
Benzén	Ľudské zdravie	1r	5 (-)	3,5 (-)	2 (-)

\* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

Tabuľka 6. Limitné hodnoty upravené o medzu tolerancie pre jednotlivé roky vybraných znečisťujúcich látok podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

	Termín dosiahnutia	Interval spriem.	Medza tolerancie	Imisný limit + medza tolerancie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )									
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO <sub>2</sub>	1/1/05*	1h	34%	470	440	410	380	350					
SO <sub>2</sub>	1/1/05*	24h	-										
NO <sub>2</sub>	1/1/10*	1h	45%	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
NO <sub>2</sub>	1/1/10*	1r	45%	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
PM <sub>10</sub>	1/1/05*	24h	40%	70	65	60	55	50					
PM <sub>10</sub>	1/1/05*	1r	15%	46	45	43	42	40					
Pb	1/1/05*	1r	80%	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5					
CO	(1/1/2005)*	Max 8 hod den.hod.	6 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$		16 000	16 000	14 000	12 000	10 000				
Benzén	(1/1/2010)*	1r	od 1/1/06 1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

\* Od 1.1.2003 platí limitná hodnota stanovená vyhláškou MŽP SR č. 705/2002 Z.z.

Tabuľka 7. Cieľové hodnoty pre ozón podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

Účel	Parameter/ Priemerované obdobie	Cieľová hodnota <sup>1)</sup>	Rok, ku ktorému treba dosiahnuť cieľovú hodnotu <sup>2)</sup>
1. Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí	maximálny denný 8-hodinový priemer <sup>3)</sup>	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa nesmie prekročiť viac ako 25 dní za kalendárny rok, v priemere za tri roky <sup>4)</sup>	2010
2. Cieľová hodnota na ochranu vegetácie	AOT40 vypočítaná z 1-hodinových hodnôt od mája do júla	18 000 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).h spriemerovaných za obdobie piatich rokov <sup>4)</sup>	2010

Poznámky:

1) Tieto cieľové hodnoty a povolené prekročenia sú dané bez ohľadu na výsledky štúdií a revízií vykonaných na základe článku 11 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/3/ES, ktoré berú do úvahy rozličné geografické a klimatické podmienky v Európskom spoločenstve.

2) Súlad s cieľovými hodnotami sa bude hodnotiť od tohto dátumu. To znamená, že rok 2010 bude prvým rokom, z ktorého údaje sa použijú na vypočítanie súladu v priebehu nasledujúcich troch, resp. piatich rokov.

3) Maximálna hodnota priemernej osemhodinovej koncentrácie počas dňa sa vyberie z 24 osemhodinových kľzavých priemerov vypočítaných z hodinových údajov a aktualizovaných každú hodinu. Každý osemhodinový priemer takto vypočítaný sa priradí ku dňu, v ktorom sa končí. Napríklad prvý osemhodinový priemer pre ktorýkoľvek deň bude od 17,00 hod. predchádzajúceho dňa do 01,00 hod. daného dňa; posledný osemhodinový priemer pre ktorýkoľvek deň bude od 16,00 hod. do 24,00 hod. daného dňa.

4) Ak trojročné alebo päťročné priemery nemôžu byť určené na základe úplného a usporiadaného súboru ročných údajov, minimálne ročné údaje požadované na kontrolu súladu s cieľovými hodnotami budú:

- pre cieľovú hodnotu na ochranu zdravia ľudí: platné údaje za jeden rok,
- pre cieľovú hodnotu na ochranu vegetácie: platné údaje za tri roky.

## Informačné hraničné prahy, výstražné hraničné prahy a limitné hodnoty na varovanie na účely vyhlásenia signálov „UPOZORNENIE“, „REGULÁCIA“ a „VAROVANIE“ podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

1. Signál „Upozornenie“ nasleduje v prípade oxidu siričitého a oxidu dusičitého po prekročení limitnej hodnoty na varovanie vyjadrenej ako trojhodinový kľzavý priemer koncentrácie oxidu siričitého 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

oxidu dusičitého 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2. Signál „Regulácia“ nasleduje po prekročení nasledujúceho výstražného hraničného prahu, vyjadreného ako trojhodinových kľzavý priemer

oxidu siričitého 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

oxidu dusičitého 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3. Hraničné prahy musia byť prekročené na miestach reprezentatívnych pre kvalitu ovzdušia v oblasti s rozlohou aspoň 100 km<sup>2</sup> alebo pre celú zónu alebo aglomeráciu podľa toho, čo je menšie.

4. Signál „Upozornenie“ nasleduje v prípade ozónu po prekročení informačného hraničného prahu 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vyjadreného ako jednohodinový priemer, a signál „Varovanie“ nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vyjadreného tiež ako jednohodinový priemer.

V roku 2003 na Slovensku národná monitorovacia sieť hodnotenia kvality ovzdušia pozostávala z 28 automatizovaných monitorovacích staníc (AMS) a z 5 staníc na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. Na AMS sa sledovali väčšinou koncentrácie základných škodlivín (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CO a PM<sub>10</sub>, benzénu a PM<sub>2,5</sub>) a na dvoch z nich (Koliba a Podhradová) sa sledovala len úroveň znečistenia prízemným ozónom. Okrem monitorovania základných škodlivín sa na jednej stanici monitorovalo znečistenie sýrovodíkom. V súlade s požiadavkami

zákona o ovzduší sa územie SR rozdelilo do ôsmich zón a dvoch aglomerácií. Hranice zón sa zhodujú s hranicami krajov, pričom z Bratislavského a Košického kraja sú vybrané územné celky, ktoré sa posudzujú samostatne ako aglomerácie. Stanice s monitorovaním regionálneho znečistenia ovzdušia sú súčasťou EMEP programu.

Mapa 5. Monitorovacie stanice kvality ovzdušia v SR



◆ **Lokálne znečistenie ovzdušia**

Zhodnotenie lokálneho znečistenia ovzdušia je zamerané na kvalitu ovzdušia v sídlach a je jedným z rozhodujúcich indikátorov kvality ŽP.

Vo vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia sú stanovené pre niektoré znečisťujúce látky limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie. Medze tolerancie sa postupne znižujú na nulovú hodnotu, ktorú dosiahnu v roku, kedy limitné hodnoty vstúpia do platnosti (limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie za rok 2003 sa označujú v texte ako limitné hodnoty 2003).

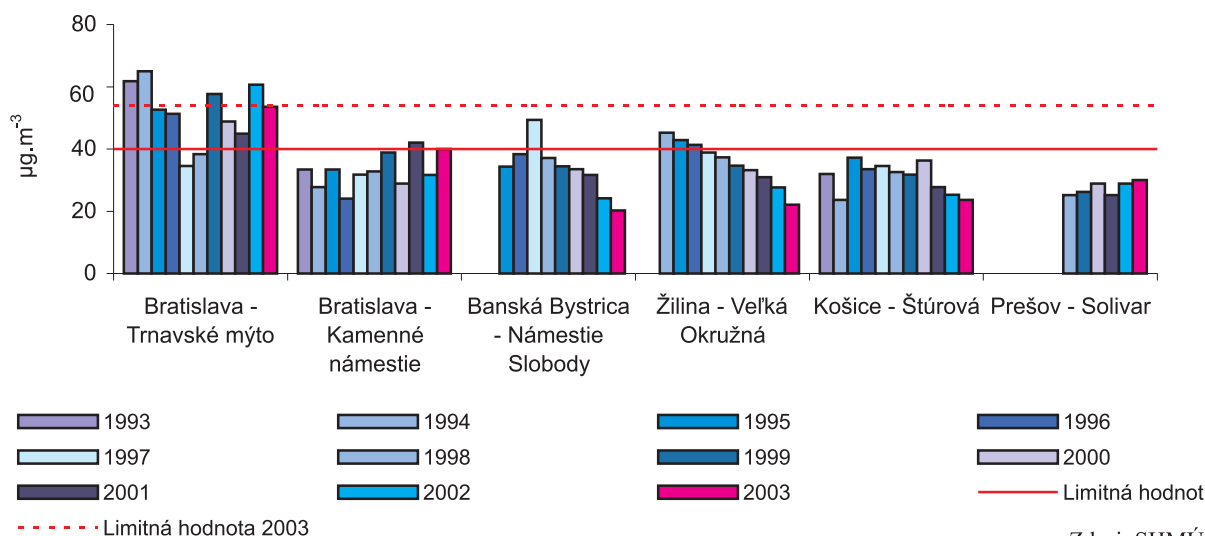
**Oxid siričitý**

Prekročenie limitnej hodnoty SO<sub>2</sub> pre rok 2003 za priemerované obdobie 24 h na ochranu ľudského zdravia sa nevyskytlo na žiadnej stanici. Celková kvalita ovzdušia pre túto škodlivinu je dobrá.

**Oxid dusičitý**

Limitná hodnota 2003 na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie jeden kalendárny rok pre NO<sub>2</sub> bola prekročená iba na jednej stanici Trnavské mýto, ktorá sa nachádza v aglomerácii Bratislava a tesne na limitnej úrovni sa pohybovala ročná koncentrácia na stanici Kamenné námestie.

Graf 15. Priemerné koncentrácie oxidu dusičitého na vybraných monitorovacích stanicích



**PM<sub>10</sub>**

Častice PM<sub>10</sub> sú častice o priemere < 10 μm a tvoria jemnú frakciu z celkovej koncentrácie prachu. V roku 2003 sa monitorovali PM<sub>10</sub> častice na 26 staniciach. Súčasne sa vykonávali merania PM<sub>2,5</sub> na 6 staniciach. Pre prepočet koncentrácií získaných automatickými meraniami sa odporúča pre prepočet používať faktor 1,3. Tento faktor bol oficiálne schválený a odporúčený a preto celé toto vyhodnotenie sa vzťahuje na hodnoty PM<sub>10</sub> prenásobené hodnotou 1,3. Limitná hodnota 2003 zvýšená o medzu tolerancie bola prekročená vo viacerých krajoch (zónach) a aglomeráciách: Bratislava aglomerácia (Mamateyova, Trnavské mýto), Trnavský kraj (Trnava), Nitriansky kraj (Nitra), Banskobystrický kraj, (Banská Bystrica, Hnúšťa, Jelšava), Trenčiansky kraj (Bystričany, Prievidza), Žilinský kraj (Ružomberok, Žilina - Veľká Okružná), Prešovský kraj (Prešov - Sídliisko, Vranov nad Topľou), Košický kraj (Krompachy, Veľká Ida), Košice aglomerácia (Strojársená, Štúrova).

Tabuľka 8. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitnej hodnoty + medze tolerancie za rok 2003 pre PM<sub>10</sub> a 1,3\* PM<sub>10</sub> (μg/m<sup>3</sup>)

Zložka	Doba spríemerovania	Limitná hodnota + medza tolerancie [μg/m <sup>3</sup> ] (počet prekročení)	Bratislava Trnavské mýto	Banská Bystrica Nám. slobody	Jelšava	Bystričany	Handlová	Prievidza	Ružomberok Riadok	Žilina Veľká Okružná	Žilina Vlčince	Prešov Solivar	Vranov nad Topľou	Veľká Ida	Košice Strojársená	Košice Štúrova
1,3* PM <sub>10</sub>	24 hod	60 (35)	65	61	111	92	23	109	141	81	33	30	65	198	62	96
	1 rok (μg/m <sup>3</sup> )	43	42,1	41,0	55,3	50,2	32,3	55,0	61,1	47,8	33,3	33,4	44	82,4	40,9	49,2
PM <sub>10</sub>	24 hod	60 (35)	26	15	58	44	16	63	78	42	10	15	28	133	33	53
	1 rok (μg/m <sup>3</sup> )	43	32,4	31,5	42,5	38,6	24,8	42,3	47,0	36,8	25,6	25,7	33,9	63,4	31,5	37,8

silno zvýraznené hodnoty reprezentujú prekročenie limitnej hodnoty + medze tolerancie, kurzívou označené hodnoty udávajú počet prekročení > povolený počet

Zdroj: SHMÚ

**Oxid uhoľnatý**

Úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je relatívne nízka a nepredstavuje vážny problém v SR. V roku 2003 v žiadnej zóne a aglomerácii na Slovensku nebolo zaznamenané prekročenie jeho limitnej hodnoty 2003.

**Olovo**

V súčasnosti znečistenie ovzdušia olovom nepredstavuje vážny problém v SR. Jeho koncentrácie neprekračujú hornú medzu na hodnotenie.

**Benzén**

V niektorých lokalitách je úroveň znečistenia benzénom mierne nad limitnou hodnotou, ktorú musí SR dosiahnuť v roku 2010.

**◆ Regionálne znečistenie ovzdušia**

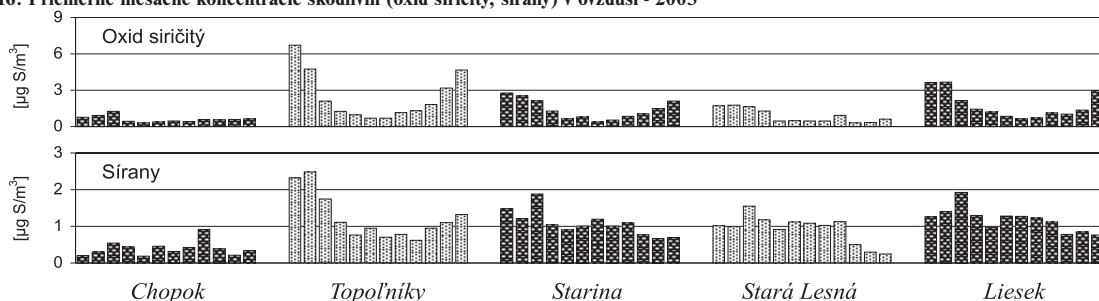
*Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných a mestských zdrojov. Hraničná vrstva atmosféry je vrstva premiešavania, siahajúca od povrchu do výšky asi 1 000 m.*

*V regionálnom meradle sa uplatňujú znečisťujúce látky, ktorých doba zotrvania v atmosfére trvá niekoľko dní a tak môžu byť premiestnené do veľkej vzdialenosti od zdroja znečistenia. K takýmto škodlivinám zaraďujeme hlavne oxid siričitý, oxidy dusíka, uhľovodíky a ťažké kovy.*

**Oxid siričitý a sírany**

V roku 2003 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého pohybovala v rozpätí 0,61  $\mu\text{g S.m}^{-3}$  (Chopok) až 2,44  $\mu\text{g S.m}^{-3}$  (Topoľníky). Pri porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na jednotlivých stanicích veľmi podobné, líšia sa len o stotiny alebo desatiny  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ , na najvyššie položenej stanici (Chopok) a najnižšie položenej stanici (Topoľníky) sú hodnoty mierne nižšie, na ostatných mierne vyššie. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje menej než 25 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je 10  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ ). V súlade s prílohou č.1 k vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. limitná hodnota na ochranu ekosystémov je 20  $\mu\text{g SO}_2.\text{m}^{-3}$  za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto hodnota nedosiahla za kalendárny rok na žiadnej zo staníc ani štvrtinu a za zimné obdobie bola najvyššia hodnota zo všetkých staníc nižšia než polovica spomínanej limitnej hodnoty iba na jednej stanici (Topoľníky). Pri porovnaní s rokom 2002 koncentrácie síranov v atmosférickom aerosóle boli v roku 2003 nižšie na všetkých regionálnych stanicích, na Chopku, Starine, Starej Lesnej a Lieseku predstavoval tento rozdiel iba stotiny  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ , v Topoľníkoch bol rozdiel najvyšší, takmer 0,5  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ . Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola 0,39  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej 0,92  $\mu\text{g S.m}^{-3}$  a na Starine, Lieseku a v Topoľníkoch presahovali priemerné ročné hodnoty 1  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ , v Topoľníkoch boli najvyššie, 1,22  $\mu\text{g S.m}^{-3}$ . Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 11-17 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v sere, predstavuje interval 0,5-1,1 čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

Graf 16. Priemerné mesačné koncentrácie škodlivín (oxid siričitý, sírany) v ovzduší - 2003

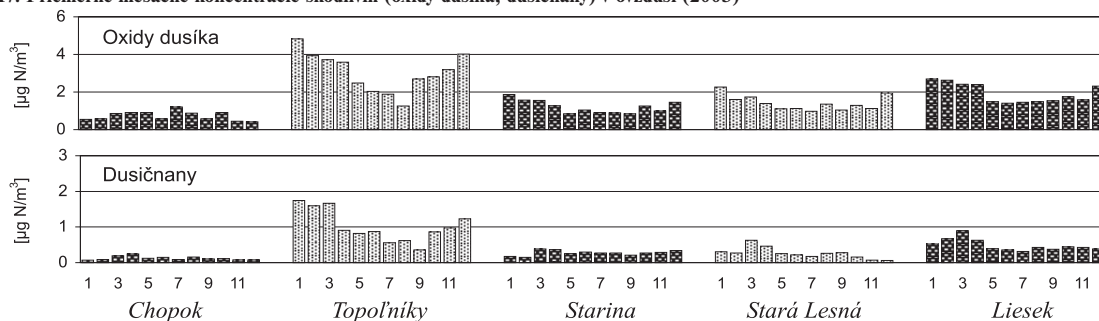


Zdroj: SHMÚ

**Oxidy dusíka a dusičnany**

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych stanicích, vyjadrené v  $\text{NO}_2\text{N}$ , sa pohybovali v roku 2003 v rozpätí 0,74-3,03  $\mu\text{g N.m}^{-3}$ , s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku, 0,74  $\mu\text{g N.m}^{-3}$ , vyššou na Starine 1,21  $\mu\text{g N.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej 1,41  $\mu\text{g N.m}^{-3}$ , na Lieseku 1,71  $\mu\text{g N.m}^{-3}$  a hodnotou 3,03  $\mu\text{g N.m}^{-3}$  na nížinnej stanici Topoľníky. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka (9  $\mu\text{g N.m}^{-3}$  pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 2003 prekročená. Najvyššia koncentrácia oxidov dusíka v Topoľníkoch, 3,03  $\mu\text{g N.m}^{-3}$  predstavuje 37 % z kritickej úrovne. V súlade s prílohou č. 1 k vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. limitná hodnota na ochranu ekosystémov je 30  $\mu\text{g N.m}^{-3}$  za kalendárny rok. Táto hodnota nedosiahla za kalendárny rok na žiadnej zo staníc ani dve pätiny spomínanej limitnej hodnoty. Dusičnany v ovzduší na regionálnych stanicích SR boli prevažne v aerosólovej forme a na všetkých stanicích vykazovali nižšie hodnoty ako v roku 2002. Plynné dusičnany sú v porovnaní s aerosólovými nižšie na všetkých stanicích, avšak na stanicích Topoľníky, Stará Lesná a Liesek sú rádovo nižšie a na Chopku a Starine je úroveň plynných aj aerosólových dusičnanov v rovnakom koncentračnom rozpätí. I keď sa plynné a časticové dusičnany zachytávajú a merajú oddelene, v súlade s EMEP sa udáva ich suma, pretože ich fázové delenie závisí od teploty a vlhkosti vzduchu. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v atmosférickom aerosóle sa pohybovalo od 5 % do 14 %. Pomer celkových dusičnanov ( $\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$ ) ku  $\text{NO}_2$ , vyjadrený v dusíku, sa pohyboval v rozpätí 0,23-0,39.

Graf 17. Priemerné mesačné koncentrácie škodlivín (oxidy dusíka, dusičnany) v ovzduší (2003)

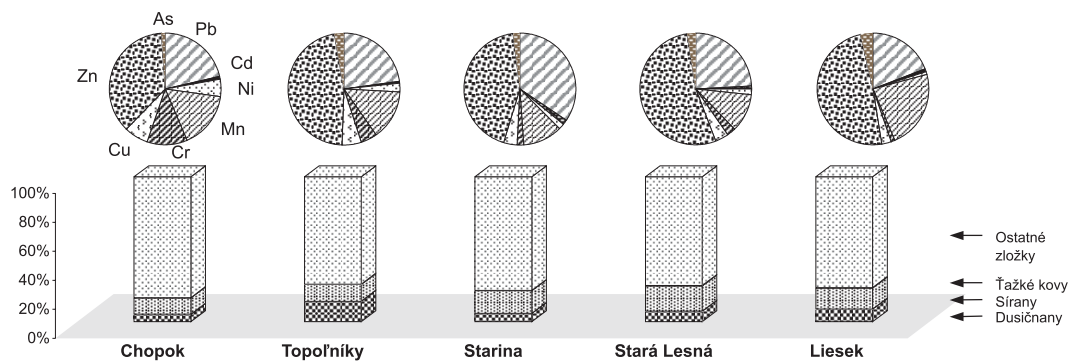


Zdroj: SHMÚ

## Polietavý prach a ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie **atmosférického aerosólu** v roku 2003 kolísali v intervale 10,5-31,7  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . V porovnaní s rokom 2002 bola koncentrácia TSP (Total Suspended Particles - celkový polietavý prach) v roku 2003 na Chopku mierne nižšia a v Topoľníkoch vyššia. Na Starine je za rok 2003 uvedená hodnota  $\text{PM}_{10}$  20,7  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , čo reprezentuje vyššiu hodnotu ako bola hodnota TSP za predchádzajúci rok. Hodnota  $\text{PM}_{10}$  15,8  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na Starej Lesnej je takmer rovnaká ako za predchádzajúci rok. V Lieseku bola za rok 2002 uvedená hodnota TSP 34,3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , avšak táto nereprezentovala úplný rok, iba 8 mesačné obdobie. V roku 2003 hodnota  $\text{PM}_{10}$  bola 24,2  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Na obrázku sú uvedené koncentrácie ťažkých kovov v atmosférickom aerosóle na regionálnych stanicích v roku 2003. Čo sa týka koncentrácií jednotlivých kovov, na Chopku bol v roku 2003 zaznamenaný nárast olova, mangánu, medi, kadmia, niklu a chrómu a pokles zinku a arzenu. V Topoľníkoch bol zaznamenaný mierny nárast koncentrácií kadmia a arzenu, výraznejší nárast zinku a mangánu a koncentrácie olova, niklu, medi a chrómu boli na rovnakej úrovni ako predchádzajúci rok. Na Starine boli namerané vyššie hodnoty olova, mangánu, kadmia, zinku a arzenu, koncentrácie medi boli vyššie až trikrát a naopak koncentrácie niklu a chrómu boli mierne nižšie. V Starej Lesnej boli v roku 2003 koncentrácie olova, mangánu, medi, kadmia, niklu a chrómu na nižších koncentračných úrovniach ako v roku 2002, avšak zinok a arzén vykazovali mierne vyššie hodnoty. V Lieseku vykazovali vyššie hodnoty olovo, zinok a nikel. Kadmium a arzén mali koncentrácie veľmi podobné ako v predchádzajúcom roku a nižšie koncentrácie boli namerané pri chróme, mangáne a medi, u medi až rádovo. Pri hodnotení trendov je celkovo najvýraznejší prejav poklesu pri olove, čo súvisí s postupným znižovaním olova v benzíne od roku 1982 a v súčasnosti výrobou benzínu bez obsahu olova. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v polietavom prachu na regionálnych stanicích SR kolíše v rozpätí 0,15-0,28 % .

Graf 18. Zloženie aerosólu a pomerné zastúpenie ťažkých kovov v roku 2003



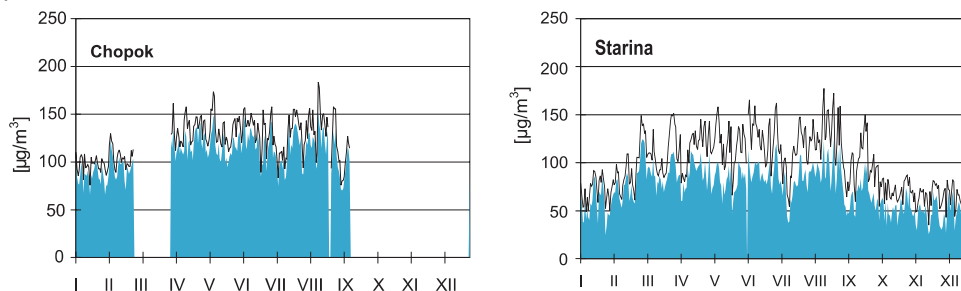
Zdroj: SHMÚ

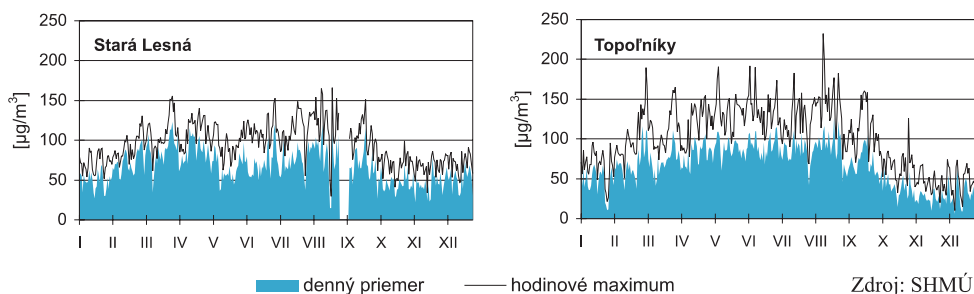
## Ozón

Na obrázku je znázornený ročný chod koncentrácie **ozónu** na regionálnych stanicích Chopok, Starina, Stará Lesná a Topoľníky. Stará Lesná má najdlhší časový rad meraní ozónu. Merania ozónu v Topoľníkoch, na Starine a na Chopku sa začali realizovať v priebehu roka 1994. V roku 2003 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 109  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ , na Starine 72  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ , v Starej Lesnej 66  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$  a v Topoľníkoch 65  $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

V rokoch 1970 - 1990 sa pozoroval nárast koncentrácií ozónu v priemere o 1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  za rok. Po roku 1990 sa v súlade s ostatnými európskymi pozorovaniami rast spomalil, až zastavil. Tento trend zodpovedá európskemu vývoju prekursorov ozónu.

Graf 19. Prízemný ozón v roku 2002





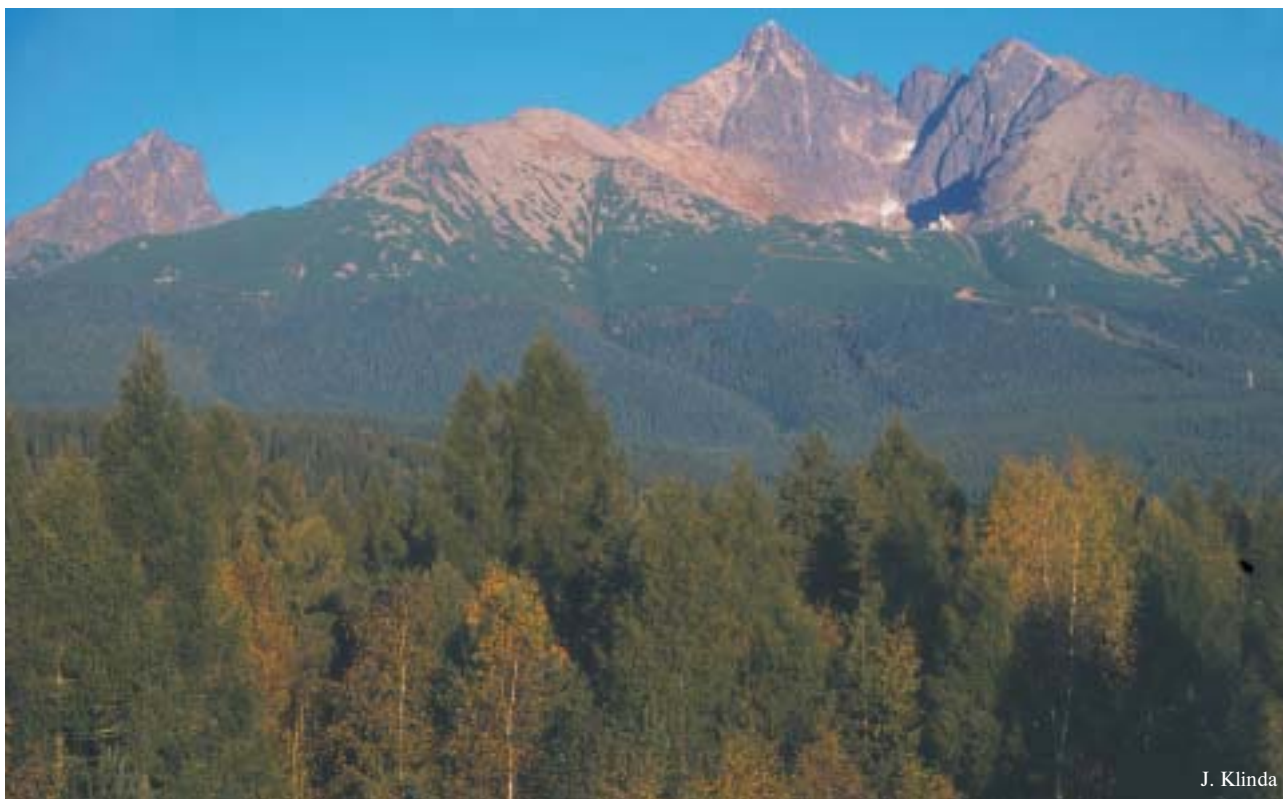
### Prchavé organické zlúčeniny C<sub>2</sub> - C<sub>6</sub>

**Prchavé organické zlúčeniny, C<sub>2</sub> - C<sub>6</sub>** alebo tzv. ľahké uhľovodíky, sa začali odoberať na stanici Starina na jeseň v roku 1994. Starina je jednou z mála európskych staníc, zaradených do siete EMEP, s pravidelným monitorovaním prchavých organických zlúčenín. Vyhodnocujú sa v súlade s metodikou EMEP podľa NILU. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až v jednotkách ppb. V roku 2003 vykazovala väčšina uhľovodíkov vyššie hodnoty ako v roku 2002, nižšie hodnoty boli namerané pri buténoch, penténoch, izopréne a benzéne. Pozoruhodná je prítomnosť izoprénu, ktorý sa uvoľňuje z okolitého lesného porastu. Analýzy prchavých organických zlúčenín identických vzoriek vzduchu vykonávané v SHMÚ a v NILU vykazovali inicializačné roky vysokú zhodu v presnosti analýz. SHMÚ sa zúčastnil aj meraní v rámci projektu AMOHA (Accurate Measurements of Hydrocarbons in Atmosphere), ktorý organizoval NPL (National Physical Laboratory) v Anglicku. Jeho konečným produktom bude európska smernica pre optimálny odber a vyhodnocovanie uhľovodíkov. V ostatných rokoch sú merania VOC zafázané značnými problémami, týkajúcimi sa odberu vzoriek, prevádzkovania plynového chromatografu a kontaminácie pracovného priestoru z titulu stavebných a iných úprav v budove SHMÚ.

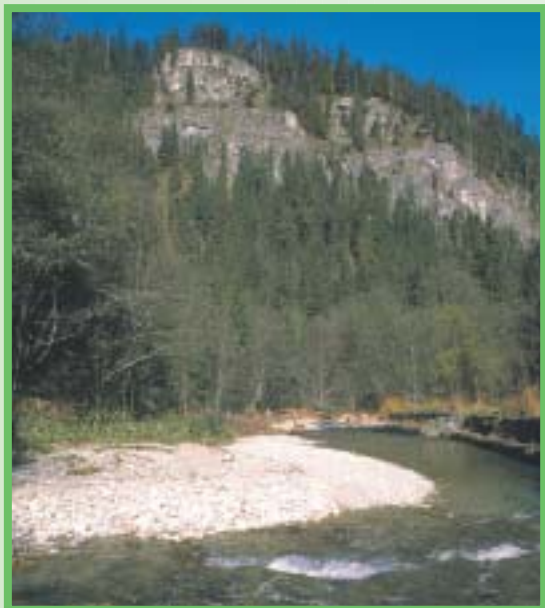
Tabuľka 9. Priemerné ročné koncentrácie VOC v ovzduší v roku 2003 - Starina [ ppb ]

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	etín	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén	o-xylén
1,989	1,015	0,929	0,169	0,249	0,484	1,682	0,152	0,044	0,606	0,307	0,149	0,193	0,317	0,067	0,420

Zdroj: SHMÚ



J. Klinda



*Ten, kto vykonáva činnosť, ktorá môže ovplyvniť stav povrchových vôd a podzemných vôd a vodných pomerov, je povinný vynaložiť potrebné úsilie na ich uchovanie a ochranu.*

*§ 30 ods. 1 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon)*

## ● VODA

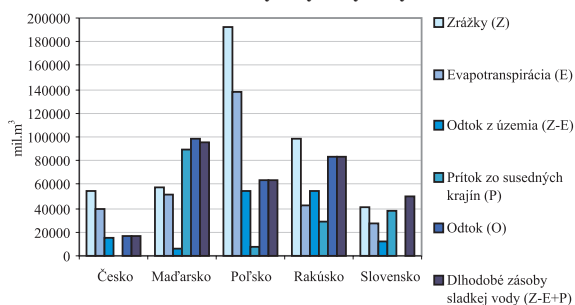
### Vodné zdroje a vodný fond

Podstatná časť povrchového vodného fondu Slovenska priteká zo susedných štátov a využiteľnosť tohto fondu je obmedzená. Celkove priteká v dlhodobom priemere približne 2 514 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> vody, čo predstavuje 86 % nášho vodného fondu. Zvyšných 14 % pramení na slovenskom území, čo v dlhodobom priemere predstavuje približne 398 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> vody.

Mierou vyjadrujúcou intenzitu využívania vodných zdrojov je tzv. **index exploitácie vodných zdrojov (WEI - water exploitation index)**, ktorý vyjadruje vzťah medzi „dopytom“ a „ponukou“ (odbery vody / dlhodobé celkové zásoby vody v krajine). Na základe tohto indexu je možné identifikovať tie krajiny, ktoré svoje vodné zdroje využívajú nadmerným spôsobom. V priebehu posledných desiatich rokov má index exploitácie klesajúcu tendenciu, čo reprezentuje významný pokles aj v celkovom odbere vody. Podľa kritérií Európskej environmentálnej agentúry (EEA) môže byť za výstražnú hodnotu považovaná úroveň 20 %. Ku krajinám s WEI väčším ako 20 % patrí Nemecko, Taliansko, Španielsko, Belgicko, Cyprus a Malta, čo reprezentuje viac ako 35 % populácie EÚ. Z krajín V4 najvyšší index exploitácie dosahuje Poľsko (16 %), a najnižší SR (1,2 %). Ak však zoberieme do úvahy, že v SR je najväčší vodný fond vzťahovaný k toku Dunaja, ktorý relatívne na krátkom úseku preteká len najjužnejšou časťou SR (a jeho vody teda nie sú priamo dostupné v iných oblastiach SR), je pre SR vhodnejším vyjadrením **miera užívania vody**, ktorá je vyhodnocovaná i v rámci vodnej bilancie SR a predstavuje pomer celkových odberov vody k ročnému odtoku z územia SR. Miera užívania vody má v SR stúpajúcu tendenciu a v roku 2003 dosiahla 14,8 %.

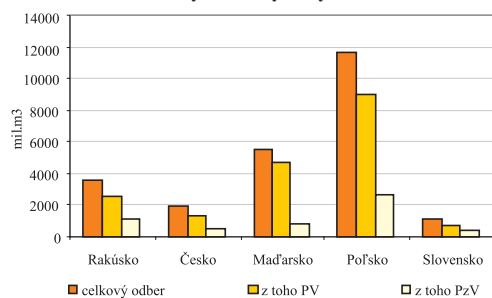
Porovnanie celkových zásob vody, odberov vody a indexu exploitácie vodných zdrojov v krajinách V4 a v Rakúsku je zachytené v nasledujúcich grafoch.

Graf 20. Dlhodobé celkové zásoby vody vo vybraných štátoch v roku 1999



Zdroj: EEA

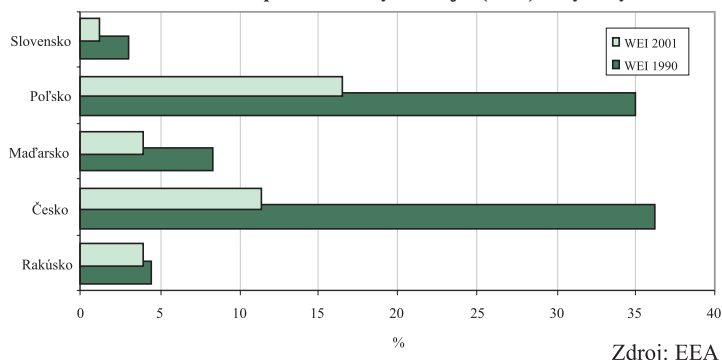
Graf 21. Celkové odbery vôd vo vybraných štátoch v roku 2002



Zdroj: OECD



Graf 22. Porovnanie indexu exploatacie vodných zdrojov (WEI) vo vybraných štátoch



## Povrchové vody

### ◆ Zrážkové a odtokové pomery

Zrážkový úhrn na území SR dosiahol v roku 2003 hodnotu 573 mm, čo predstavuje 74,5 % normálu a hodnotíme ho ako veľmi suchý rok. Hoci v mesiaci januári spadlo na územie Slovenska až 57 mm zrážok, začiatok roka (február až apríl) bol zrážkovo veľmi suchý, resp. suchý. V mesiaci február spadlo 18 mm zrážok, v marci iba 13 mm a v apríli 43 mm zrážok. Mesiac máj, ktorý bol zrážkovo normálny, vystriedal opäť zrážkovo veľmi suchý jún. Nepriaznivú situáciu zmiernil júlový zrážkový úhrn, ale mesiace august a september boli zrážkovo opäť suché, resp. veľmi suché. Napriek tomu, že mesiac október bol zrážkovo vodný (79 mm), koniec roka bol opätovne suchý. Celkovo za rok 2003 sa vytvoril deficit zrážok 189 mm.

Tabuľka 10. Priemerné úhrny zrážok na území SR

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
mm	57	18	13	43	78	38	98	36	44	79	32	37	573
% normálu	124	43	28	78	103	44	109	44	70	130	52	70	74,5
Nadbytok (+)/ Deficit (-)	11	-24	-34	-12	2	-48	8	-45	-19	18	-30	-16	-189
Charakter zrážkového obdobia	V	VS	VS	S	N	VS	N	VS	S	V	S	S	VS

N - normálny, S - suchý, VS - veľmi suchý, V - vlhký, VV - veľmi vlhký, MV - mimoriadne vlhký

Zdroj: SHMÚ

Vo všetkých povodiach ročný zrážkový úhrn neprekročil a ani nedosiahol hodnoty príslušných normálov. Najmenej zrážok spadlo v povodí Dunaja, kde zrážkový úhrn nedosiahol ani 60 % normálu.

Tabuľka 11. Priemerné výšky zrážok a odtoku v jednotlivých povodiach

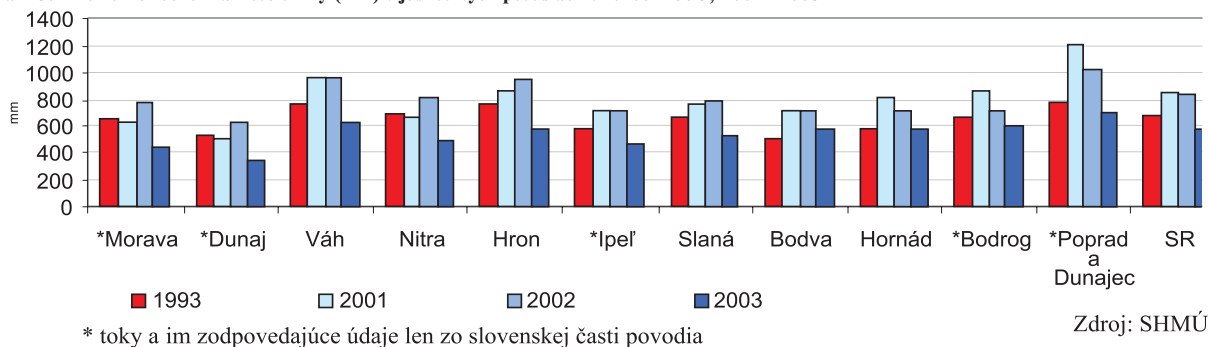
Povodie	Dunaj		Váh		Hron			Bodrog a Hornád				SR
	*Morava	*Dunaj	Váh	Nitra	Hron	*Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	*Bodrog	*Poprad a Dunajec	
Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	2 282	1 138	1 4268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok (mm)	446	353	631	485	584	478	534	579	580	612	709	573
% normálu	65	56	75	70	74	70	68	79	85	87	84	75
Charakter zrážk. obdobia	VS	MS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	S	S	S	VS
Ročný odtok (mm)	73	30	222	82	147	62	91	56	118	111	306	143
% normálu	62	83	62	52	46	40	43	26	52	47	83	55

\* - toky a im zodpovedajúce údaje len zo slovenskej časti povodia

Charakter zrážkového obdobia: N - normálny, S - suchý, VS - veľmi suchý, V - vlhký, VV - veľmi vlhký, MV - mimoriadne vlhký

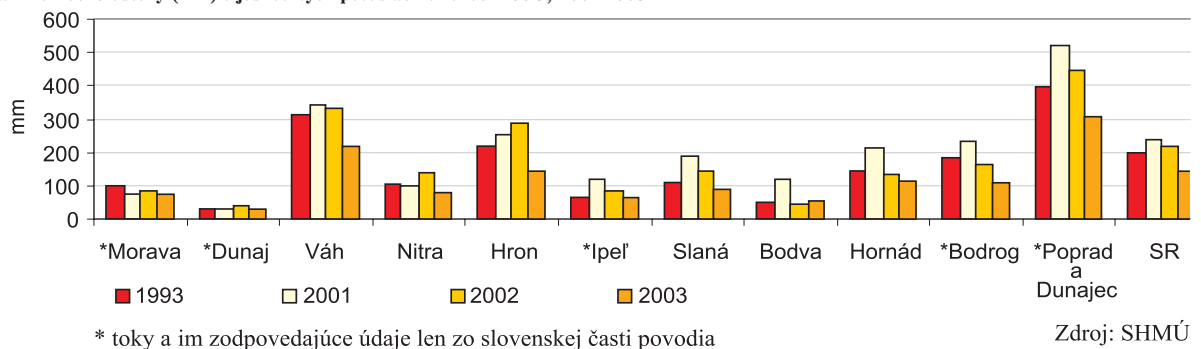
Zdroj: SHMÚ

Graf 23. Priemerné ročné zrážkové úhrny (mm) v jednotlivých povodiach v rokoch 1993, 2001 - 2003



**Ročné odtečené množstvo** z čiastkového povodia dosiahlo, resp. prekročilo 80 % dlhodobého priemeru iba v povodí Popradu. V povodí Bodvy ročné odtečené množstvo dosiahlo iba 26 % dlhodobého priemeru. V ostatných povodiach ročné odtečené množstvo sa pohybovalo v rozpätí 40 až 60 % príslušných dlhodobých hodnôt.

Graf 24. Ročné odtoky (mm) v jednotlivých povodiach v rokoch 1993, 2001-2003



**Priemerné ročné prietoky** sa pohybovali v rozpätí 20 % až 90 %  $Q_a$  (dlhodobého prietoku). Najmenšie hodnoty priemerných ročných prietokov boli zaznamenané v povodí Bodvy, Ipeľa a Hornádu. Vyššie hodnoty ročných prietokov sa vyskytovali v povodiach Moravy, Dunaja a Váhu.

**Najväčšie priemerné mesačné prietoky** sa vyskytli v povodí Moravy, Dunaja, Váhu od Žiliny (okrem povodia Kysuce) vrátane Nitry v januári (80 % až 250 %  $Q_{ma}$ ). V povodí Ipeľa a Bodrogu (Ondava, Bodrog, Roňava) sa najväčšie priemerné mesačné prietoky vyskytli v marci (40 % až 75 %  $Q_{ma}$ , na Roňave až 250 %  $Q_{ma}$ ), v povodí Váhu (Kysuca, Rajčianka), časti Hrona, Slanej a Hornádu (Torysa, Hnilec), Bodvy a Bodrogu (Uh, Ulička, Okna, Topľa) sa vyskytli v apríli (40 % až 80 %  $Q_{ma}$ ) a v povodí horného Váhu (po Žilinu), horného Hrona a Popradu sa maximálne priemerné mesačné prietoky vyskytli v máji (55 % až 140 %  $Q_{ma}$ ).

**Najmenšie priemerné mesačné prietoky** sa vyskytovali prevažne v letných mesiacoch (august, september), kedy dosahovali 10 až 75 % príslušných  $Q_{ma}$ , pričom nižšie hodnoty sa vyskytovali v povodí Váhu (Vlára, Orava), Hron (Zolná). Najmenšie relatívne hodnoty priemerných mesačných prietokov nedosiahli ani 10 % príslušných  $Q_{ma}$ , na Blhu (povodie Slanej), na Krupinici (povodie Ipeľa), na Turni (povodie Bodvy).

**Zrážková situácia** a následné oteplenie v januári spôsobili výskyt povodňových prietokov s významnosťou 2 až 5-ročného prietoku v povodí Moravy, v povodí Váhu (Rajčianka, Domanižanka, Vlára, dolný Váh), v povodí Nitry (horná Nitra s prítokmi Tužina, Handlovka). V ďalších mesiacoch zaznamenané ročné maximálne prietoky s významnosťou väčšou ako 1 ročný prietok boli zaznamenané v mesiaci máj v povodí Váhu.

**Minimálne priemerné denné prietoky** sa vyskytovali v rôznych mesiacoch roka, najmä v letných mesiacoch august, september alebo v zimných mesiacoch: november, resp. december. Vo všetkých povodiach boli zaznamenané minimálne priemerné denné prietoky menšie ako  $Q_{364}$ .

V roku 2003 prítieklo na územie SR 53 626 mil.m<sup>3</sup> vody, čo je o 31 756 mil.m<sup>3</sup> menej ako v predchádzajúcom roku. Odtok z územia SR bol oproti predchádzajúcej roku nižší o 3 725 mil.m<sup>3</sup>. Vo vodohospodárskej bilancii povrchových vôd za rok 2003 je hodnotených 32 nádrží, z čoho je 20 akumulčných. Celkové zásoby vody k 1. 1. 2003 v akumulčných

nádržiah predstavovali 845,4 mil.m<sup>3</sup>, čo reprezentuje 73 % celkového využiteľného objemu vody v akumuláčnych nádržiah. Výrazné nadlepšovanie prietokov, hlavne v druhej polovici roka sa prejavilo výrazným úbytkom vody v akumuláčnych nádržiah. K 1.1.2004 celkový využiteľný objem hodnotených akumuláčnych nádrží oproti 1. 1. 2003 klesol na 573 mil.m<sup>3</sup>, čo reprezentuje iba 49,0 % celkového využiteľného objemu vody v akumuláčnych nádržiah.

V porovnaní s predchádzajúcim rokom v roku 2003 poklesli celkové odbery vody v SR. Zároveň však výraznejšie poklesol i odtok z územia SR, čo sa vo výslednom efekte prejavilo vyššou mierou užívania vody (vyjadrujúcou pomer medzi celkovými odbermi a odtokom z územia) na 14,8 % .

Tabuľka 12. Celková vodná bilancia vodných zdrojov SR

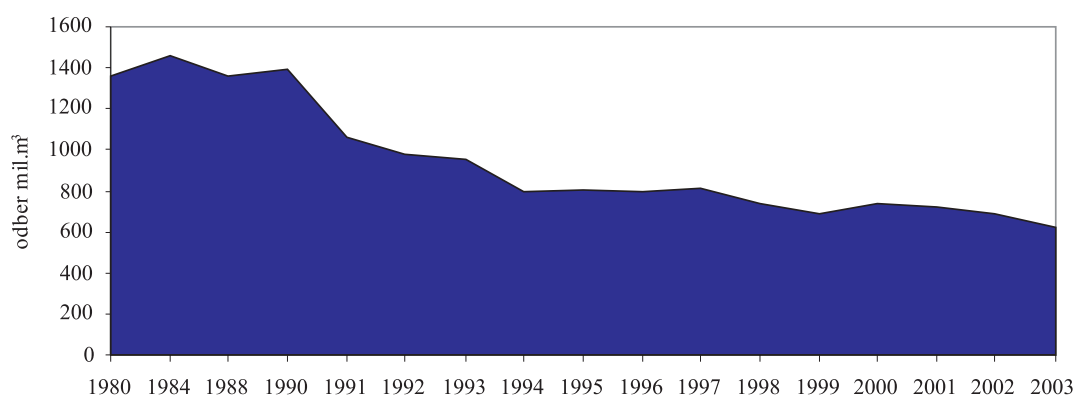
	Objem (mil. m <sup>3</sup> )		
	2001	2002	2003
<b>Hydrologická bilancia:</b>			
Zrážky	41 421	41 225	28 088
Ročný prítok do SR	76 830	85 382	53 626
Ročný odtok	85 584	95 825	60 527
Ročný odtok z územia SR	11 812	10 734	7 009
<b>Vodohospodárska bilancia</b>			
Celkové odbery povrchových a podzemných vôd SR	1 138,4	1 094,4	1 040,2
Výpar z vodných nádrží	51,6	52	61,8
Vypúšťanie do povrchových vôd	976,4	984,07	910,4
Vplyv vodných nádrží (VN)	32,2	52,03	272,8
	<b>akumulácia</b>	<b>akumulácia</b>	<b>nadlepšovanie</b>
<b>Celkové zásoby vo VN k 1. 1. nasl. roka</b>	785,1	845,4	573,0
% zásobného objemu v akumuláčnych VN SR	68,0	73,0	49,0
Miera užívania vody (%)	9,6	10,19	14,8

Zdroj: SHMÚ

#### ◆ Užívanie povrchovej vody

V roku 2003 odbery povrchových vôd dosiahli hodnotu 620,97 mil.m<sup>3</sup> (čo predstavuje pokles o 9,3 % oproti roku 2002). Najväčší podiel z celkových odberov povrchových vôd reprezentovali odbery vody pre priemyselné účely, ktoré tvorili až 78,8 % z celkových odberov. Pokles celkových odberov povrchových vôd bol spôsobený najmä poklesom odberov povrchových vôd v priemyselnom sektore (o 88,49 mil.m<sup>3</sup>, t.j. o 15,31 %). V dôsledku nedostatku zrážok počas letného obdobia bolo zaznamenané zvýšenie odberov povrchových vôd pre závlahy o 22,56 mil.m<sup>3</sup> (čo je nárast o 34,7 % oproti roku 2002). V porovnaní s ostatnými kategóriami mierny nárast bol zaznamenaný aj v odbere povrchových vôd pre vodovody, ktoré sa zvýšili o 2,87 mil.m<sup>3</sup>, čo predstavuje 10,7 % z celkových odberov.

Graf 25. Vývoj užívania povrchových vôd



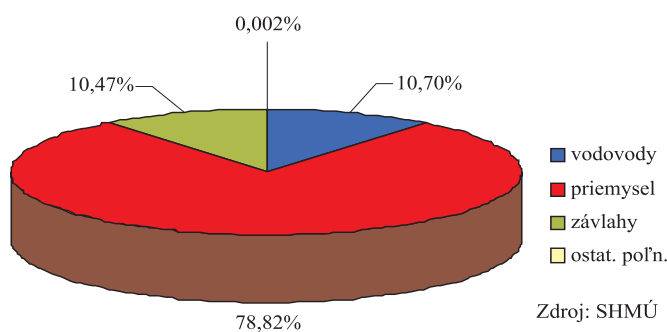
Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 13. Užívanie povrchovej vody v SR (mil.m<sup>3</sup>)

Rok	Vodovody	Priemysel	Závlahy	Ostatné poľnohospodárstvo	Spolu	Vypúšťanie
2001	64,197	596,138	55,579	0,0045	715,919	976,382
2002	63,580	577,958	42,480	0,0043	684,022	984,070
2003	66,449	489,467	65,042	0,0094	620,968	910,426

Zdroj: SHMÚ

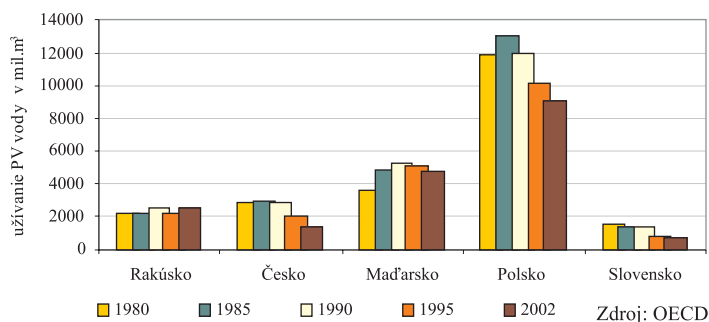
Graf 26. Užívanie povrchovej vody v roku 2003



V medzinárodnom porovnaní bol vo vývoji užívania povrchových vôd zaznamenaný klesajúci trend. V roku 2002 odbery povrchových vôd v krajinách EU 15 dosiahli hodnotu 175 700 mil.m<sup>3</sup>, čo predstavovalo pokles odberov oproti roku 1980 o 47 000 mil.m<sup>3</sup> t.j. o 21,11 %



Graf 27. Porovnanie užívania povrchovej vody vo vybraných štátoch v rokoch 1980 - 2002



## ◆ Kvalita povrchových vôd

Základom hodnotenia kvality povrchových vôd je sumarizácia výsledkov klasifikácie v zmysle STN 75 7221 „Kvalita vody. Klasifikácia kvality povrchových vôd“, ktorá kvalitu vody hodnotí v 8-ich skupinách ukazovateľov (A-skupina - kyslíkový režim, B-skupina - základné fyzikálno-chemické ukazovatele, C-skupina - nutrienty, D-skupina - biologické ukazovatele, E-skupina - mikrobiologické ukazovatele, F-skupina - mikropolutanty, G-skupina - toxicita, H-skupina - rádioaktivita) a s použitím sústavy medzných hodnôt zaraďuje vody podľa ich kvality do piatich tried (I. trieda - veľmi čistá voda až V. trieda - veľmi silno znečistená voda, pričom ako priaznivá kvalita vody je považovaná úroveň I., II. a III. triedy kvality).

V roku 2003 bola kvalita povrchových vôd na Slovensku sledovaná v 177 miestach odberov, z toho **174 základných** a **3 zvláštnych miest odberov**. Zo sledovaných 174 základných miest odberov je 27 miest sledovaných v rámci hraničných tokov. Zmeny v počte sledovaných miest odberov v porovnaní s rokom 2002 súviseli s úpravou monitorovacieho programu s Maďarskom a Rakúskom. Ďalšou zmenou je, že od roku 2003 sa proces odberu a spracovania vzoriek makrozoobentosu vykonáva novou metodikou pripravenou z dôvodu postupnej implementácie Rámcovej smernice o vodách na území SR. Nová metóda je v porovnaní s predchádzajúcou metódou presnejšia, vzorkovaná plocha je rozdelená na menšie plochy s presným obsahom, z ktorých sa odoberá makrozoobentos v závislosti od zastúpenia substrátu na odberovom mieste. Jednotlivé taxonomické skupiny boli určované špecialistami na dané skupiny, čo prispelo k oveľa podrobnejšej determinácii prítomných druhov organizmov. Uvedená nová metóda, vrátane detailnejšej kvalitatívnej analýzy vzoriek, je jedným z faktorov ovplyvňujúcich výpočet sapróbného indexu makrozoobentosu, a tým aj vysvetlením výrazných zmien v triedach kvality vôd v ukazovateli sapróbny index makrozoobentosu vyskytujúcich sa na niektorých odberových miestach.

**Celková dĺžka tokov** v správe vodohospodárskych organizácií na Slovensku predstavuje 24 777 km. Sledovaná dĺžka tokov (ktorá zahŕňa celkovú dĺžku tokov, v ktorých bolo situované aspoň jedno miesto odberu), predstavovala v roku 2003 4 890,6 km, čo tvorí 19,74 % z uvedenej celkovej dĺžky tokov Slovenska. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 3 340,65 km, t. j. 13,48 % z celkovej dĺžky.

**Počet sledovaných ukazovateľov** sa v jednotlivých miestach odberov v rokoch 2002-2003 pohyboval v rozmedzí 28 - 123. Vo všetkých miestach odberov boli sledované A, B, C, D a E skupiny ukazovateľov a vo vybraných miestach aj F a H skupiny ukazovateľov kvality vody.

Vývoj kvality povrchových vôd v Slovenskej republike vyplýva z porovnania výsledkov hodnotenia súčasného stavu - reprezentovaného dvojročím 2002-2003 s predchádzajúcim obdobím t.j. dvojročím 2001-2002. Z porovnania údajov možno konštatovať pokles miest odberov s nevyhovujúcou triedou kvality (t.j. IV. a V. triedou kvality vody) v skupinách ukazovateľov E - mikrobiologické ukazovatele a F - mikropolutanty. K výraznejšiemu zvýšeniu počtu miest odberov patriacich do IV. a V. triedy kvality došlo v skupine B - fyzikálne ukazovatele a D - biologické ukazovatele.

V období rokov 2002-2003 sa najpriaznivejšie vyvíjala skupina A - kyslíkový režim, kde viac ako 89 % miest odberu spĺňalo kritériá pre vyhovujúcu kvalitu vody, t.j. vyhovovali požiadavkám I., II., alebo III. triedy kvality. V skupine ukazovateľov B - základné fyzikálno-chemické, C - nutrienty a D - biologické ukazovatele, došlo v období 2002-2003 k značnému poklesu miest odberov patriacich do tried s vyhovujúcou kvalitou vody. Pre skupinu ukazovateľov B týmto triedam vyhovovalo 73,5 % miest odberu ( v období 2001-2002 to bolo 87 % miest odberu), v skupine C bolo zaznamenaných 70,1 % miest odberu (v období 2001-2002 - 73 %) a v skupine D vyhovujúcej triede kvality zodpovedalo 60,9 % miest odberov (v období 2001-2002 - 75,8 %). Počet miest odberov s vyhovujúcou triedou kvality povrchových vôd vzrástol v skupinách ukazovateľov E - mikrobiologické ukazovatele na 19,54 % a F - mikropolutanty na 54,5 % miest odberov (v období 2001-2002 - 44,5 %).

Najnepriaznivejšia situácia pretrváva v skupine E - mikrobiologické ukazovatele, kde bola zaznamenaná nevyhovujúca trieda (t.j. spadajúca pod IV. a V. triedu kvality) v 80,46 % miest odberov, čo je však zlepšenie kvality vody (v období 2001-2002 pomer odberných miest predstavoval 86 %). Na zaradení do V. triedy kvality sa podieľali koliformné a termotolerantné baktérie.

Kvalita vody sa výrazne zlepšila aj v ukazovateľoch skupiny F - mikropolutanty, kde nevyhovujúca kvalita vody (IV. a V. trieda kvality) bola zaznamenaná v 45,4 % miest odberov (v období 2001-2002 - 55,5 %). Na zaradení do V. triedy kvality sa podieľali prevažne nepolárne extrahovateľné látky a zvýšené koncentrácie hliníka.

V porovnaní s predchádzajúcim obdobím 2001-2002 počet miest odberov s nevyhovujúcou (IV. a V.) triedou kvality stúpil v skupine B - fyzikálno-chemické ukazovatele na 26,4 % miest odberov a 39,1 % miest odberov v skupine D - biologické ukazovatele.

Situácia v skupine ukazovateľov H - rádioaktivita v hodnotenom období 2002-2003 sa zlepšila a kvalita vody vyhovovala I. a II. triede kvality vody.

Tabuľka 14. Zoznam sledovaných miest odberov vzoriek povrchovej vody za rok 2003

Povodie	Miesto odberu vzoriek		Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)
	Základné	Zvlášťne		
Povodie Dunaja	33		746,3	596,45
Povodie Váhu	40	3	1 298,2	872,80
Povodie Hrona	37		1 176,6	754,20
Povodie Bodrogu a Hornádu	64		1 669,5	1 117,20
<b>Spolu</b>	<b>174</b>	<b>3</b>	<b>4 890,6</b>	<b>3 340,65</b>

Zdroj: SHMÚ

#### Povodie Dunaja

Do povodia Dunaja sú zaradené čiastkové povodia Dunaj, Morava a Malý Dunaj. Čiastkové povodie Morava bolo hodnotené ako významne znečistené s prevládajúcou IV. triedou kvality. V. trieda kvality bola dosiahnutá na prítokoch Myjava, Brezovský potok, Malina a Mláka prevažne v skupinách ukazovateľov nutrienty a mikrobiologické ukazovatele. Najviac znečisteným prítokom je Teplica, ktorá dosahuje V. triedu kvality takmer vo všetkých ukazovateľoch najmä vplyvom Slovenského hodvábu a.s., Senica. V čiastkovom povodí Dunaj kvalita vody zodpovedala výslednej III.-V. triede. Najhoršia kvalita vody bola zaznamenaná v skupine F - Mikropolutanty kvôli zvýšeným koncentráciám hliníka. Celková kvalita vody v povodí Malého Dunaja bola v sledovanom období 2002-2003 hodnotená III.-V. triedou kvality. V. trieda bola zaznamenaná v skupine nutrienty, biologické a mikrobiologické ukazovatele. Zo znečisťovateľov najväčší vplyv na kvalitu vody v povodí Malého Dunaja z priemyselných odpadových vôd majú chladiace odpadové vody zo Slovnaftu, z komunálnych odpadových vôd sú to komunálne odpadové vody z Bratislavy, Pezinku, Senca, Modry a Dunajskej Stredy.

Čiastkové povodie	Skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V.-ou triedou kvality (km)							Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)	Počet základných miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
<b>Morava</b>	9,2	1,8	79,25	8,65	16,9	1,8		336,0	223,95	14
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> BSK <sub>5</sub> ChSK <sub>Cr</sub>	RL Mer.vodiv SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	N-NH <sub>4</sub> P <sub>celkový</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI-makrozoo	Koli	NEL <sub>UV</sub>				
<b>Dunaj</b>	0	0	0	0	0	84,1	0	173,0	173,0	11
V. triedu kvality určujúce ukazovatele						Al				
<b>Malý Dunaj</b>	0	0	33,2	114,7	11,2	0		237,3	199,5	8
V. triedu kvality určujúce ukazovatele			N-NH <sub>4</sub>	SI-makrozoo	Koli					

Zdroj: SHMÚ

### Povodie Váhu

Hlavný tok Váh je charakterizovaný výslednou III.-V. triedou kvality. Skupiny ukazovateľov A, B a C sú zaradené do I. až III. triedy kvality s výnimkou miest odberov Váh - nad Sereďou, Selice a Komárno, kde bola zaznamenaná v skupine B IV. trieda kvality kvôli zvýšeným hodnotám teploty vody zaznamenaným v letných mesiacoch. Najviac znečisteným prítokom v hornej časti Váhu je rieka Orava pod nádržou v Tvrdošíne - nízke hodnoty rozpusteného kyslíka namerané v letných mesiacoch, koncentrácie celkového mangánu a mikrobiologické znečistenie radia toto odberové miesto do IV. triedy kvality. V dolnom úseku Váhu sú najviac znečistenými prítokmi Horný a Dolný Dudvák a Trnávka, kde prevláda IV. a V. trieda kvality. Nepriaznivú kvalitu vody v týchto tokoch spôsobujú odpadové vody z Trnavskej vodárenskej spoločnosti, a.s., ČOV Trnava a cukrovaru v Trnave.

Rieka Nitra, vrátane sledovaných prítokov, je hodnotená ako silne až veľmi silne znečistený tok kvôli antropogénnej činnosti vyvíjanej v danej oblasti. Celková kvalita vody v povodí je hodnotená III. až V. triedou kvality, pričom jednotlivé skupiny ukazovateľov A, B, C, D, E a F vyhovujú kritériám II. až V. triedy kvality. Najviac znečistená je Nitra v mieste odberu v Chalmovej a v Čechyenciach vplyvom Nováckych chemických závodov a ZVS, a.s., ČOV Nitra.

Tabuľka 16. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Váhu (2003)

Čiastkové povodie	Skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V.-ou triedou kvality (km)							Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)	Počet základných a zvláštnych miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
<b>Váh</b>	9,9	23,3	33,2	67,1	99,2	34,8		896,8	617,1	27 3
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> BSK <sub>5</sub> ChSK <sub>Cr</sub>	Teplota vody	N-NH <sub>4</sub> P <sub>celkový</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI-makrozoo	Koli Tekoli Fekoky	NEL <sub>UV</sub> Al				
<b>Nitra</b>	17,3	14,9	117,4	14,9	235,7	47,6		401,4	255,7	13
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub>	RL Mer.vodiv	N-NH <sub>4</sub> P <sub>celkový</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI-makrozoo	Koli	NEL <sub>UV</sub>				

Zdroj: SHMÚ

### Povodie Hrona

Do povodia Hrona sú zaradené čiastkové povodia Hron, Ipeľ a Slaná. V povodí Hrona patria k najväčším znečisťovateľom povrchových vôd odpadové vody z priemyselnej a poľnohospodárskej výroby a komunálne odpadové vody. Výsledná kvalita vody zodpovedá III.-V. triede kvality. V. trieda kvality prevláda v skupine biologických a mikrobiologických ukazovateľov. Najviac znečistenými prítokmi Hrona sú Zolná a Slatina, v ktorých bola V. trieda kvality zaznamenaná v skupinách B (pH) a D (SI<sub>makrozoob.</sub>), E a F (NEL<sub>UV</sub>).

V čiastkových povodiach Ipeľ a Slanej jednotlivé skupiny ukazovateľov vyhovujú kritériám na II. až V. triedu kvality s výnimkou miesta odberu Ipeľ - Slovenské Ďarmoty, kde bola zaznamenaná v skupine mikropolutantov I. trieda kvality. Výsledná kvalita vody zodpovedá IV.-V. triede, ktorá je dosahovaná prevažne v skupine ukazovateľov kyslíkového režimu, nutrientov, biologických a mikrobiologických ukazovateľov. Významným zdrojom znečistenia sú komunálne odpadové vody.

Tabuľka 17. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Hrona (2003)

Čiastkové povodie	Skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V-ou triedou kvality (km)							Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)	Počet základných miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
<b>Hron</b>	0	46,0	0	49,5	47,5	64,9	0	489,2	362,2	17
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		pH		SI-makrozoo	Koli	NEL <sub>UV</sub> Al				
<b>Ipeľ</b>	17,5	0	22,9	22,9	26,9	38,3	0	432,5	231,4	12
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub>		N-NH <sub>4</sub> P <sub>celkový</sub>	SI-makrozoo	Koli	Al				
<b>Slaná</b>	0	0	0	0	11,3	0	0	254,9	160,6	8
V. triedu kvality určujúce ukazovatele					Koli					

Zdroj: SHMÚ

### Povodie Bodrogu a Hornádu

Do povodia Bodrogu a Hornádu sú zaradené čiastkové povodia Bodrog, Tisa, Hornád, Bodva, Poprad a Dunajec. V povodí Bodrogu bola v jednotlivých skupinách ukazovateľov za obdobie 2002-2003 dosahovaná I. až V. trieda kvality, v priemere najhoršie zatriedenie bolo zaznamenané v skupine mikrobiologických ukazovateľov s prevládajúcou IV. triedou kvality. Kvalita vody bola na slovenskom úseku toku Tisa zaradená v jednotlivých skupinách ukazovateľov prevažne do III. až IV. triedy kvality s výnimkou miesta odberu Tisa - Malé Trakany, kde iba vyššie koncentrácie Fe a Mn spôsobili zatriedenie do V. triedy kvality. Povodie Hornádu bolo v minulých rokoch poznačené banskými aktivitami, a aj v dôsledku útlmu týchto činností v posledných rokoch, dochádza k znižovaniu koncentrácií ťažkých kovov v povrchovej vode. Celková kvalita vody v povodí Hornádu je v III.-V. triede prevažne kvôli koncentráciám ťažkých kovov a SI<sub>makrozoo</sub>. Povodie Bodvy patrí k povodiam s nízkym antropogénnym ovplyvnením, pričom prítoky v hornej časti povodia patria k vodárenským tokom. V povodí Bodvy V. trieda kvality nebola zaznamenaná, najhoršia trieda bola IV. trieda kvality v skupinách ukazovateľov kyslíkového režimu (ChSK<sub>Cr</sub>), mikrobiologických ukazovateľov a mikropolutantov (Zn a NEL<sub>UV</sub>). K menej znečisteným tokom s málo zmenenou kvalitou vody (v porovnaní s predchádzajúcim obdobím 2001-2002) patrí tok Poprad, v ktorom sa prejavujú len lokálne znečistenia pod mestskými sídlami. V povodí Dunajca nebola v období 2002-2003 dosiahnutá V. trieda kvality, najhoršou bola III. trieda, preto sú v i nasledujúcej tabuľke prezentované ukazovatele podieľajúce sa na zaradení do III. triedy kvality.

Tabuľka 18. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Bodrogu a Hornádu (2003)

Čiastkové povodie	Skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená III, IV. a V-ou triedou kvality (km)							Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)	Počet základných miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
<b>Bodva</b>	36,4	0	0	0	48	52		127,4	71,6	4
IV. triedu kvality určujúce ukazovatele	ChSK <sub>Cr</sub>				Koli	NEL <sub>UV</sub> Zn				
<b>Hornád</b>	0	27,9	23,4	43,4	109,5	31,5	0	564,6	363,1	20
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		Fe Mn	P <sub>celkový</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI-makrozoo	Koli	Al NEL <sub>UV</sub> Cu Zn				
<b>Bodrog</b>	19,0	24,1	23	73,8	7,4	0	0	812,8	533,8	32
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> BSK <sub>5</sub> ChSK <sub>Cr</sub>	Teplota vody Mn	N-NH <sub>4</sub> P <sub>celkový</sub>	SI-makrozoo	Koli					
<b>Tisa</b>	0	4,4	0	0	0	0	0	5,2	5,2	2
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		Fe Mn								
<b>Poprad</b>	0	0	0	12,1	12,1	0		142,6	129,0	5
V. triedu kvality určujúce ukazovatele				SI-makrozoo	Koli					
<b>Dunajec</b>	0	14,5	0	0	14,5	14,5		16,9	14,5	1
III. triedu kvality určujúce ukazovatele		pH			Koli Tekoli	Cu				

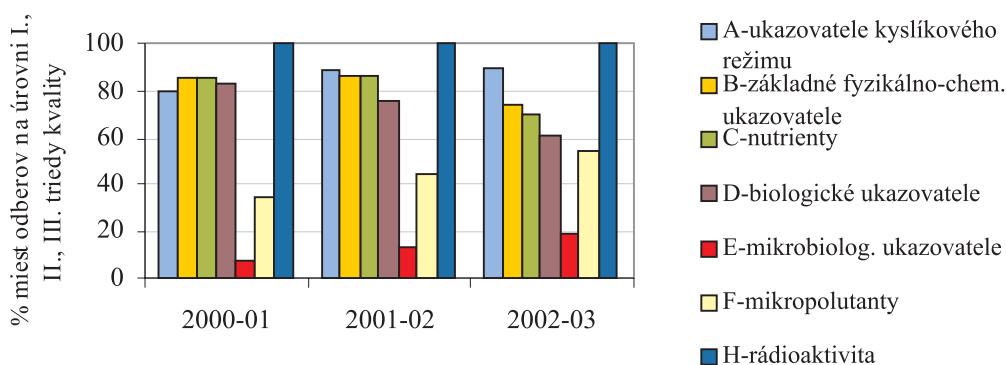
Zdroj: SHMU

Mapa 6. Triedy kvality povrchových vôd v skupine ukazovateľov A - kyslíkový režim v rokoch 2002 - 2003



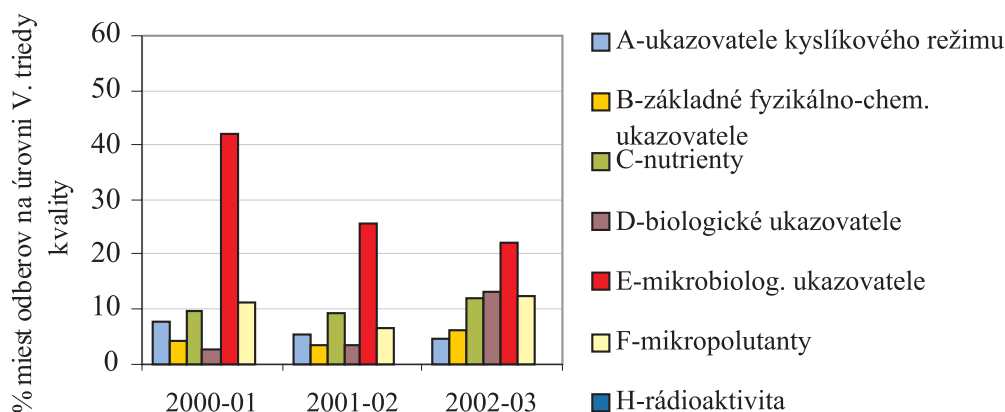
Zdroj: SHMÚ

Graf 28. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcej sa na zaradení do I., II., a III. triedy kvality (podľa STN 75 7221)



Zdroj: SHMÚ

Graf 29. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcej sa na zaradení do V. triedy kvality (podľa STN 75 7221)



Zdroj: SHMÚ



Tabuľka 19. Pomerné zastúpenie tried čistoty vody v miestach odberov sledovaných tokov

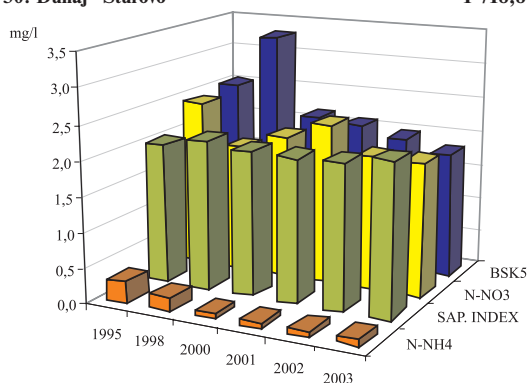
Trieda kvality podľa STN 75 7221	Rok	A ukazovatele kyslíkového režimu		B základné fyzik.-chem. ukazovatele		C nutrienty		D biologické ukazovatele		E mikrobiologické ukazovatele		F mikropolutanty		G toxicita		H rádioaktívita	
		Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%
I.	2000-01	12	6,90	5	2,90	4	2,30	-	-	-	-	11	7,70	-	-	15	51,70
	2001-02	9	5,10	4	2,20	2	1,10	-	-	-	-	4	2,90	-	-	15	50,00
	2002-03	11	6,32	0	0	2	1,15	0	0	0	0	9	6,29	-	-	13	56,52
II.	2000-01	60	34,30	79	45,10	64	36,6	36	20,60	1	0,60	4	2,80	-	-	14	48,30
	2001-02	81	45,50	67	37,60	70	39,3	29	16,30	1	0,60	12	8,80	-	-	14	46,70
	2002-03	81	46,55	56	32,18	71	40,80	34	19,54	2	1,15	23	16,08	-	-	10	43,48
III.	2000-01	68	38,90	66	37,70	61	34,90	109	62,30	12	6,90	35	24,50	-	-	-	-
	2001-02	68	38,20	84	47,20	58	32,60	106	59,50	23	12,90	45	32,80	-	-	1	3,30
	2002-03	64	36,78	72	41,38	49	28,16	72	41,38	32	18,39	46	32,17	-	-	-	-
IV.	2000-01	21	12,00	18	10,30	29	16,60	25	14,30	88	50,30	77	53,90	-	-	-	-
	2001-02	10	5,60	17	9,60	32	18	37	20,80	108	60,70	67	48,90	-	-	-	-
	2002-03	10	5,75	36	20,69	31	17,82	45	25,86	102	58,62	47	32,87	-	-	-	-
V.	2000-01	14	8,00	7	4,00	17	9,70	5	2,90	74	42,30	16	11,20	-	-	-	-
	2001-02	10	5,60	6	3,40	16	9	6	3,40	46	25,80	9	6,60	-	-	-	-
	2002-03	8	4,60	10	5,75	21	12,07	23	13,22	38	21,84	18	12,59	-	-	-	-
Spolu	2000-01	175	100	175	100	175	100	175	100	175	100	143	100	-	-	29	100
2001-02	178	100	178	100	178	100	178	100	178	100	137	100	-	-	30	100	
2002-03	174	100	174	100	174	100	174	100	174	100	143	100	-	-	23	100	

Zdroj: SHMU

## Vývoj kvality povrchových vôd na Slovensku pre vybrané ukazovatele za obdobie rokov 1995-2003

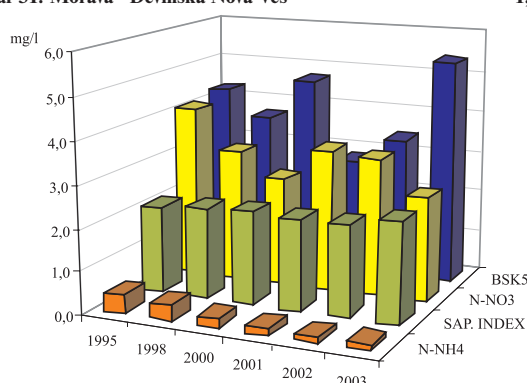
Graf 30. Dunaj - Štúrovo

1 718,8 km



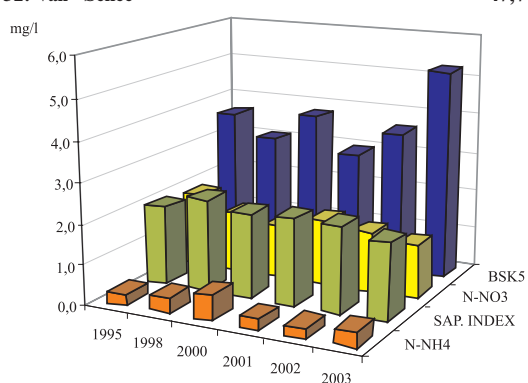
Graf 31. Morava - Devínska Nová Ves

1,5 km



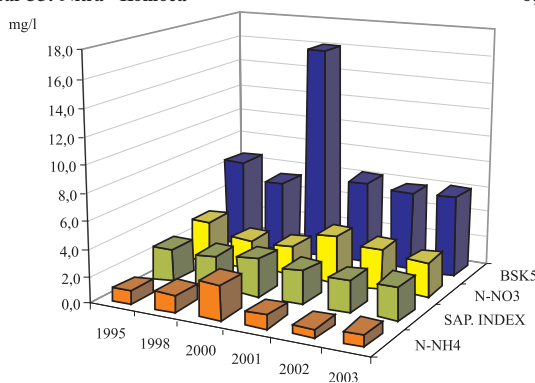
Graf 32. Váh - Selice

47,7 km



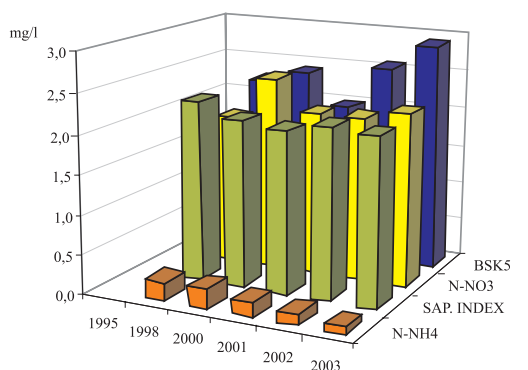
Graf 33. Nitra - Komoča

6,5 km



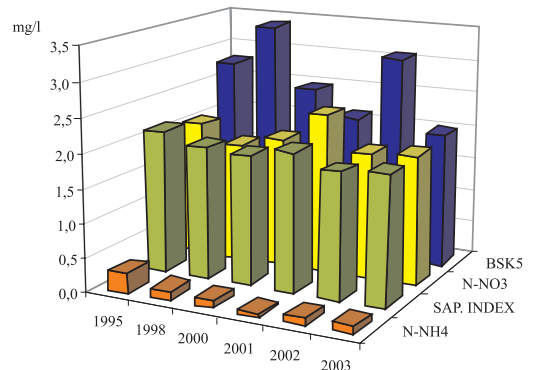
Graf 34. Hron - Kamenica

1,70 km



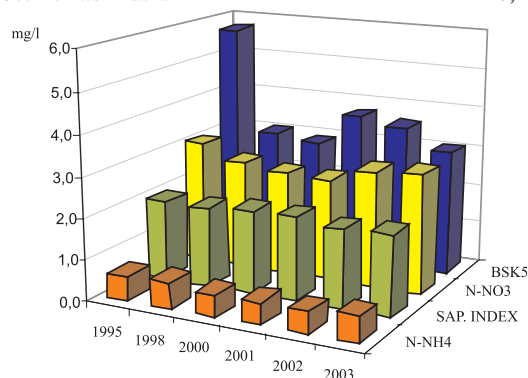
Graf 35. Slaná-Čoltovo

28,3 km



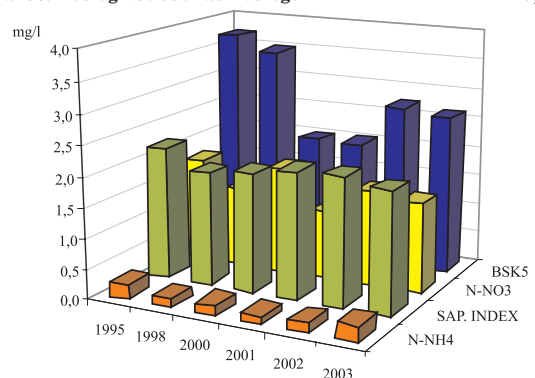
Graf 36. Hornád - Ždaňa

17,2 km



Graf 37. Bodrog - Streda nad Bodrogom

6,0 km



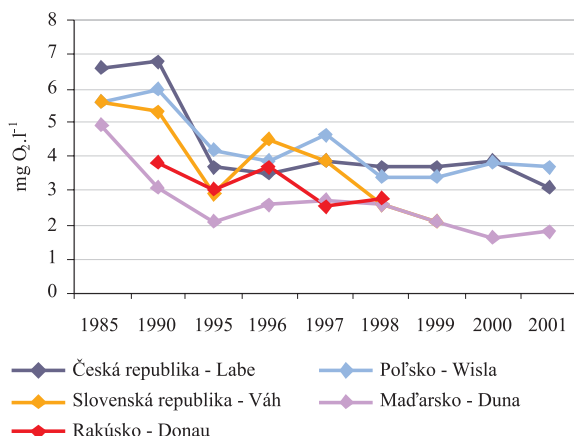
Poznámka 1: Hodnoty sapróbného indexu sú v grafoch na osi "y" vynášané ako bezrozmerné hodnoty

Poznámka 2: sapróbný index = biosestón

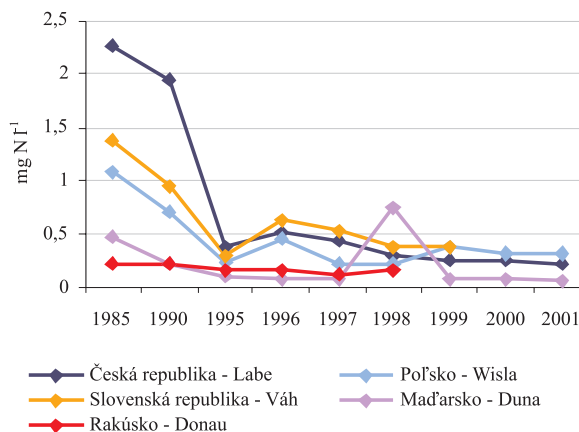
Zdroj: SHMÚ

## Porovnania vývoja kvality povrchových vôd vo vybraných tokoch

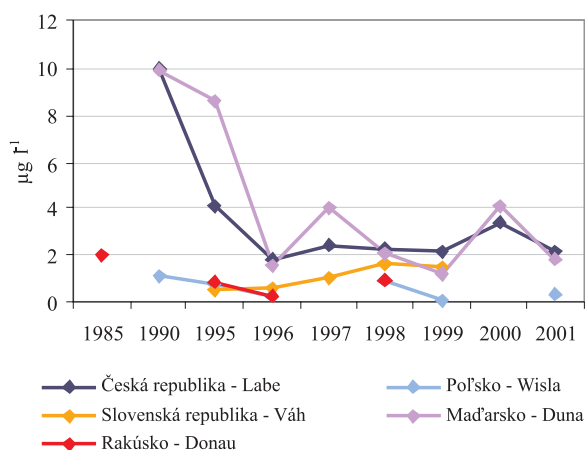
Graf 38. BSK<sub>5</sub> (mg O<sub>2</sub> · l<sup>-1</sup>)



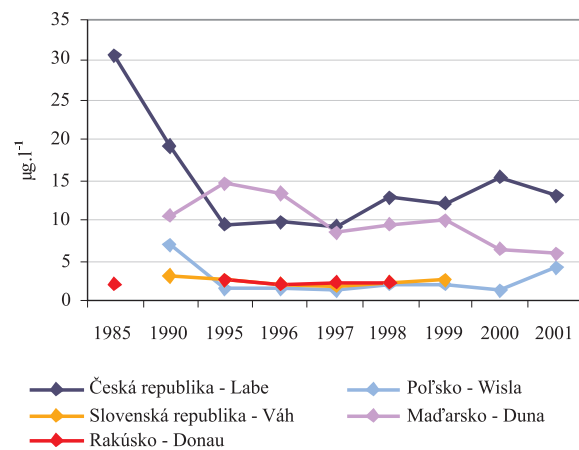
Graf 39. Amóniový ión (mg N · l<sup>-1</sup>)



Graf 40. Chróm (µg · l<sup>-1</sup>)



Graf 41. Meď (µg · l<sup>-1</sup>)



Poznámka: Jedná sa o priemerné ročné koncentrácie merané v ústí riek alebo na dolnom prihraničnom úseku toku

Zdroj: OECD

### ◆ Kvalita vody určenej na kúpanie

V roku 2003 boli predmetom sledovania 37 štátnych zdravotných ústavov najvýznamnejšie prírodné vodné rekreačné lokality na Slovensku a umelé kúpaliská s termálnou a netermálnou vodou. Dozor sa vykonával nad dodržiavaním povinností uložených právnickým a fyzickým osobám zákonom č. 272/1994 Z.z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov a vyhlášky MZ SR č. 30/2002 Z.z. o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská.

Kvalita vody prírodných a umelých kúpalísk sa kontrolovala chemickým, mikrobiologickým a biologickým rozborom počas celej sezóny jednak v rámci výkonu štátneho zdravotného dozoru a tiež na základe výsledkov predložených prevádzkovateľmi, ktorí sú povinní v zmysle platnej legislatívy preukazovať kvalitu vody na kúpanie v rozsahu stanovených ukazovateľov. Odbery vzoriek vôd sa počas letnej turistickej sezóny spravidla realizovali v dvojtýždňových intervaloch, na umelých kúpaliskách sa sledovalo 21 ukazovateľov, na prírodných lokalitách musela voda vyhovovať v 30 ukazovateľoch.

Medzi sledovanými prírodnými lokalitami, využívanými na kúpanie boli **vyhlásené rekreačné oblasti s organizovanou rekreáciou**, ale aj **lokality s neorganizovanou rekreáciou**, využívané obyvateľstvom spontánne. Jedná sa často o vodné útvary, doteraz nesledované (nádrže, štrkoviská, rieky a iné vodné útvary), ktoré svojim charakterom nespĺňajú požiadavky platnej legislatívy na vodu na kúpanie a priestorové vybavenie prírodných kúpalísk. Na takýchto vodných útvaroch, využívaných väčším množstvom ľudí na kúpanie sa vykonávali aspoň orientačné kontroly kvality vody na kúpanie. Pokiaľ laboratórne rozbor poukázali na nevyhovujúcu kvalitu, o výsledkoch boli písomne oboznámené obce a mestá, v katastrálnom území ktorých sa tieto lokality nachádzajú a súčasne im bolo doporučené označiť lokality varovným značením „Voda nie je vhodná na kúpanie zo zdravotných dôvodov.“ Povolenie na prevádzku v letnej turistickej sezóne

2003 dostalo 27 prírodných kúpalísk. Kvalita vody v niektorých prírodných lokalitách bola do značnej miery ovplyvnená neobvykle suchým a teplým počasím s vysokým počtom dní s tropickými teplotami a s tým spojeným výrazným poklesom hladiny vody v nádržiach.

Najčastejšie prekračované boli medzné hodnoty v **chemických ukazovateľoch** - priehľadnosť, farba, celkový fosfor, pH,  $\text{ChSK}_{\text{Mn}}$ , v **biologických ukazovateľoch** - chlorofyl a, počty siníc, sapróbny index, v **mikrobiologických ukazovateľoch** - koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, fekálne streptokoky a iné patogénne mikroorganizmy (*Pseudomonas aeruginosa*). Prekračované ukazovatele poukazujú na **zvýšený stupeň eutrofizácie vody**, spôsobovaný poľnohospodárskou činnosťou a najmä komunálnym znečistením, ktoré sa do vodných telies dostáva splachmi z okolia, priesakmi do podpovrchových vôd naplňajúcich štrkopieskoviskové jazerá a odvádzaním komunálnych odpadových vôd bez čistenia do tokov, naplňajúcich hradené nádrže.

**Výstražnými tabuľami** o nevhodnosti vody na kúpanie zo zdravotných dôvodov boli označené lokality, ktorých kvalita vody nespĺňala požiadavky stanovené vyhláškou MZ SR č. 30/2002 Z.z. Každoročne sa medzi ne radí štrkovisko **Čaňa v Košiciach** a **nádrž Ladovo** v okrese Lučenec, ktoré už boli vyradené zo sledovania, ale aj napriek výstražným tabuľam ich obyvatelia z blízkeho okolia využívajú na rekreáciu. Ďalej sem patri **košické Jazero**, vodné **nádrže v okrese Nitra - Veľký Cetín, Vrable, Jelenec, štrkovisko vo Veľkých Kozmálovciach** v okrese Levice, **štrkovisko v Jakubove, pieskovisko Plavecký Štvrtok** v okrese Malacky, **všetky lokality v okrese Galanta**.

**Povolenú prevádzku** aj s kúpaním mali VN **Ružiná** v kúpacej **oblasti Divín**, okres Lučenec, dve pláže prírodného kúpaliska **Teplý Vrch** v okrese Rimavská Sobota, plážové kúpalisko **Tornaľa** v okrese Revúca, **Areál zdravia Šahy** v Nitrianskom kraji, štrkovisko **Zelená voda** v okrese Trenčín, **Zlaté Piesky** v Bratislave, **Slnečné jazerá** v Senci a od 18.8.2003 aj **Kuchajda** v Bratislave. V Košickom kraji všetkých **5 plážových lokalít Zemplínskej Šíravy**, tri plážové oblasti **Veľkej Domaše** v okrese Vranov n/Topľou v Prešovskom okrese, dva **sninské rybníky**, prešovská **nádrž Delňa**.

**Dobrá kvalitu vody** vykazovali aj dve vodné plochy v okrese Dunajská Streda - **Šulianske** a **Vojkovské jazerá**, bývalé materiálové jamy z obdobia výstavby VD Gabčíkovo a v tomto roku boli zaradené do sledovania z dôvodu vyššej návštevnosti.

Na niektorých lokalitách bola **prevádzka prerušená** z dôvodu zhoršenia kvality vody v priebehu letnej sezóny, napr. priehrada **Kunov a Gazarka - Šaštín Stráže** v okrese Senica, Liptovská Mara - v rekreačnej oblasti **Liptovský Trnovec**, inde mali povolenie na prevádzku len brehy - campings, alebo ubytovacie zariadenia, ale pre nevyhovujúcu kvalitu vody boli nádrže označené výstražnými tabuľami o zákaze kúpania zo zdravotných dôvodov - Duchonka v okrese Topoľčany, na začiatku sezóny Kuchajda v Bratislave, Malé Leváre v okrese Malacky a hradená nádrž Bátovce - Lipovina v okrese Levice.

**Hromadný výskyt ochorení** v súvislosti s kúpaním, alebo pobytom na kúpaliskách v SR nebol hlásený.

Na základe údajov o kvalite povrchových vôd získaných z ich dlhodobého sledovania Štátnymi zdravotnými ústavmi v SR a po spracovaní dostupných informácií o reálnych a potenciálnych zdrojoch znečistenia vodných útvarov využívaných na kúpanie, boli identifikované a navrhnuté vodné útvary vhodné na kúpanie a tieto predložené v zmysle ustanovenia § 7 ods. 2 zákona NR SR č. 184/2002 Z.z. o vodách a zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon) Ministerstvu životného prostredia SR.

## Podzemné vody

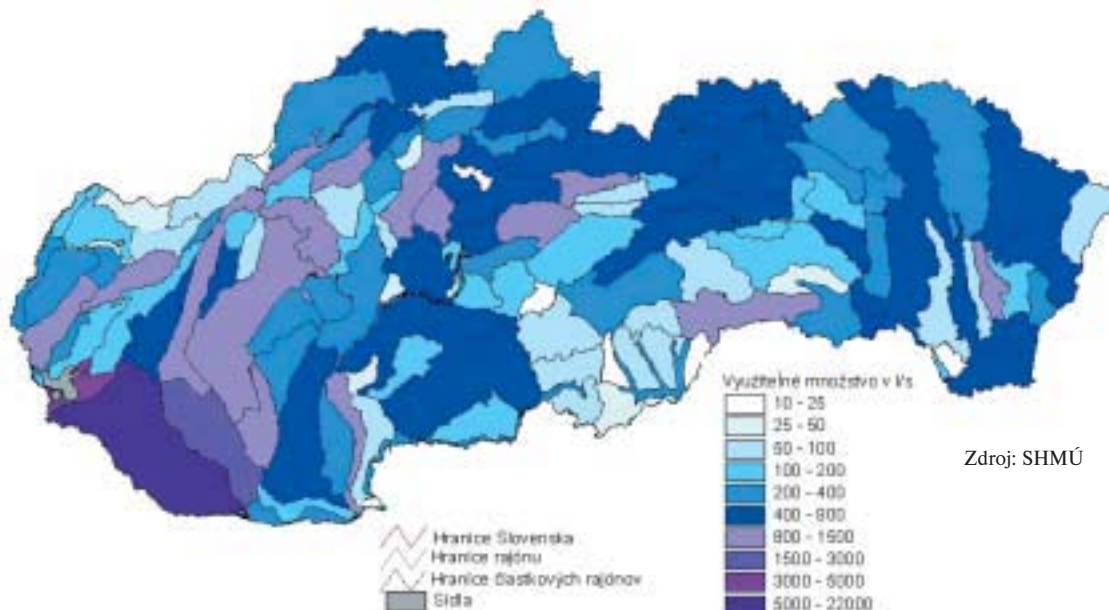
### ◆ Vodné zdroje

**Podzemná voda** je nenahraditeľnou zložkou životného prostredia. Predstavuje neoceniteľný, dobre dostupný a z kvantitatívneho, kvalitatívneho a ekonomického hľadiska najvhodnejší zdroj pitnej vody. Lepšia kvalita vody, nižšie náklady na jej úpravu, menšia možnosť jej znečistenia ju predurčujú za dominantný zdroj pitnej vody v SR.

V roku 2003 bolo v SR na základe hydrologického hodnotenia a prieskumov k dispozícii  $76\,198\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$  **využitelných zdrojov a zásob podzemných vôd**. V porovnaní s predošlým rokom 2002 bol zaznamenaný mierny nárast využitelných množstiev podzemných vôd o  $89\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , t.j. o 0,12 %. V dlhodobom hodnotení nárast využitelných množstiev oproti roku 1990 predstavuje  $1\,424\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ , t.j. 1,91 %.

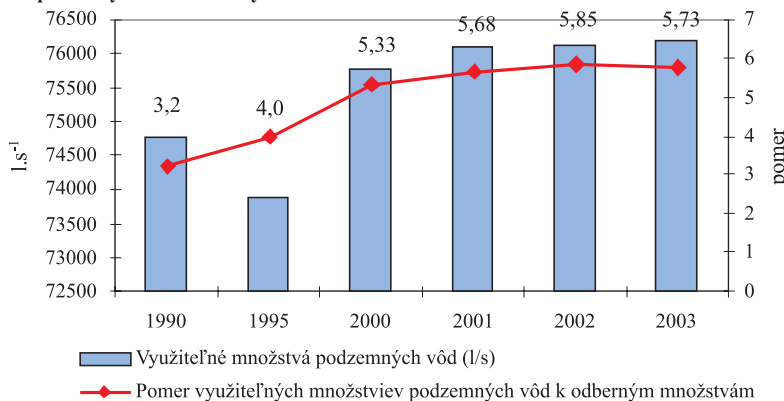
Najvyššie využitelné množstvá sú dokumentované v kvartérnych a mezozoických rajónoch. Z toho najviac využitelných množstiev ( $24\,825\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ) je obsiahnutých v kvartéry Podunajskej nížiny - Žitný ostrov, kde sú evidované aj najväčšie odbery.

Mapa 7. Využitelné množstvá podzemných vôd v hydrogeologických rajónoch (2003)



Pomer využitelných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám v roku 2002 predstavoval hodnotu 5,85 a v roku 2003 v dôsledku nárastu odberov klesol na 5,73.

Graf 42. Vývoj využívania podzemných vôd vyjadrený pomerom využitelných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám



Zdroj: SHMÚ



V roku 2003 z celkového počtu 141 hydrogeologických rajónov SR bol hodnotený **bilančný stav** dobrý v 119 rajónoch, uspokojivý v 22 rajónoch. Napätý, kritický a havarijný bilančný stav sa nevyskytol v žiadnom rajóne. I napriek tomu, najmä na niektorých vodársky významných lokalitách bol zaznamenaný napätý, ale aj kritický bilančný stav. Celkovo možno konštatovať pretrvávajúci trend zlepšovania bilančného stavu podzemných vôd v SR.

### ◆ Hladiny podzemných vôd

Maximálne úrovne hladín podzemných vôd boli v priebehu roka 2003 dosahované najčastejšie v jarných mesiacoch marec až apríl, s príležitostnými posunmi do februára alebo mája. Počas letných mesiacov hladiny plynulo poklesávali na minimá, ktoré sa najčastejšie vyskytovali v auguste až októbri.

Hladiny podzemných vôd oproti minulému roku 2002 na prevažnej časti Slovenska zaznamenali vzostupy **maximálnych úrovní hladín** do 30-60 cm a v menšej miere do 70 cm (povodie Popradu), pričom miestami zaznamenané poklesy do -40 cm boli ojedinelé. Prevládajúce poklesy maximálnych hladín oproti minulému roku boli hlavne v povodiach stredného a horného Váhu (do -130 cm a menej do -200 cm), v povodí Slanej do -50 cm a v menšej miere do -100 cm a v povodí Hornádu do -65 cm.

Podstatne jednoznačnejší bol vývoj ročných maximálnych hladín podzemných vôd voči dlhodobým maximálnym hodnotám ktoré dosahovali pomerne výrazné poklesy prevažne do -100 až -200 cm, miestami až do -300 cm. Poklesy do -100 cm boli v povodí Moravy, na dolnom Váhu, strednom a hornom Váhu, Iplá a Popradu, na ostatnom území prevládali poklesy maximálnych hladín do -200 cm a viac.

**Minimálne ročné úrovne hladiny podzemnej vody** väčšinou oproti minulému roku poklesli. Najviac, do -70 cm poklesávali minimálne hladiny v povodí Hrona a v povodí stredného a horného Váhu. Najmenej, do -20 - 30 cm poklesli minimálne úrovne hladiny v povodí Slanej a Hornádu, v povodí Popradu a v povodí Bodrogu a Dunaja. Vzostupy minimálnych hladín oproti minulému roku boli dosahované len v menšej miere a len v niektorých povodiach - Dunaja, dolného Váhu a Iplá, stredného a horného Váhu, Nitry, Slanej a Bodrogu.

Oproti dlhodobým minimálnym hladinám (s výnimkami podkročenia minimálnych úrovní hladín) dosahovali vyššie minimálne hladiny (40-150 cm), najviac do 150 cm a viac v povodiach stredného a horného Váhu a v povodí Bodrogu. Podkročenia dlhodobých minimálnych hladín boli v roku 2003 zaznamenané v povodiach Moravy, na dolnom Váhu, na strednom a hornom Váhu, v povodí Hrona, Bodvy a Hornádu, v povodí Dunaja (v oblasti Klúčovca) bola dosiahnutá úroveň dlhodobého minima.

**Priemerné ročné úrovne hladiny podzemnej vody** v roku 2003 v prevažnej väčšine oproti minulému roku vo väčšine povodí na Slovensku kolísali okolo minuloročných priemerných hladín prevažne v rozpätí od -30 do 30 cm.

Oproti dlhodobým priemerným ročným hladinám zaznamenali priemerné ročné hodnoty v roku 2003 prevažne vzostup v povodí Moravy do 45 cm, poklesy boli len ojedinele.

Hladina podzemnej vody na **pravej strane Dunaja** v blízkosti toku mala klesajúci trend, pričom v závere roka bola nižšie oproti začiatku o cca 0,7 m. Tri nevýrazné vzostupy o 0,6-0,7 m boli v novembri a v januári, odkedy hladina mala vyrovnaný priebeh s nevýrazným poklesom do októbra na ročné minimum. Na území vzdialenejšom od toku bol veľmi vyrovnaný priebeh hladiny s poklesom od novembra do marca (ročné minimum) a následným vzostupom do augusta-septembra. V **okolí zdrže** bol priebeh hladiny obdobný ako na pravej strane Dunaja mimo bezprostrednej blízkosti toku - s miernym poklesom do marca, vzostupom do augusta a poklesom v závere roka.

Hladiny podzemnej vody na **hornom Žitnom ostrove** mali celkový ročný priebeh rovnaký ako pri zdrži, s ešte pomalšími zmenami, minimálne ročné stavy boli v apríli-máji, najvyššie stavy už v novembri, pričom pokles do konca roka bol cca 0,3 m; celkový ročný rozkyv nedosiahol ani 0,5 m.

V **ramennej sústave** je zachovaný charakteristický priebeh hladiny s poklesom od začiatku roka do marca-apríla a vzostupom v ďalšom období do septembra, kedy sa prejavil výrazný, krátkodobý vzostup (0,5-0,8 m), ktorý predstavoval ročný maximálny stav. Územie popri odpadovom kanáli je poznačené prevádzkou VE, pričom výraznejší vplyv je na ľavej strane kanála, celkový ročný rozkyv dosiahol až 5,5 m. Na území dolného Žitného ostrova je priebeh hladiny podzemnej vody charakteristický dvoma výraznými vzostupmi na rozhraní mesiacov december-január a január-február, kedy boli zaznamenané ročné maximálne stavy. Od začiatku februára hladina plynulo klesala bez výraznejších výkyvov do konca augusta.

### ◆ Výdatnosti prameňov

Na prameňoch sa maximálne výdatnosti vyskytovali najčastejšie v apríli a máji, s menším počtom výskytov v marci. V letných mesiacoch výdatnosti prevažne poklesávajú, a minimálne ročné hodnoty sa vyskytujú najčastejšie v októbri až januári, menej v septembri alebo vo februári.

**Maximálne ročné výdatnosti** prameňov zaznamenali v rámci územia rozdielny vývoj. V povodiach dolný Váh, stredný Váh, Turiec - horný Váh, Nitra, Hron a Slaná bol zaznamenaný jednoznačný pokles maximálnych ročných výdatností oproti minulému roku. Najviac poklesli maximálne výdatnosti oproti minulému roku v povodí Slanej (dosiahli 20-60 %, resp. len 10 %) a v povodí Hrona (45-85 %). V ostatných povodiach (Morava, horný Váh, Orava, Bodva, Hornád, Bodrog a Poprad) boli oproti minulému roku zaznamenané vzostupy aj poklesy.

Oproti dlhodobým maximálnym výdatnostiam boli zaznamenané pomerne významné poklesy, prevažne len do 55 %.

Jednoznačný pokles zaznamenali **minimálne ročné výdatnosti** oproti minulému roku iba v povodí stredného Váhu, kde dosahovali prevažne 35-60 % minuloročných minimálnych výdatností. V ostatných povodiach Slovenska mali zmiešaný charakter. Oproti dlhodobým minimálnym výdatnostiam boli v prevažnej väčšine vyššie, zväčša do 200 % a v menšej miere do 250-300 %. Podobne ako u hladín podzemných vôd, aj v prípade minimálnych výdatností boli v roku 2003 zaznamenané na území Slovenska viaceré podkročenia dlhodobých minimálnych výdatností, v povodí Moravy, na strednom Váhu, v povodí Slanej, Bodvy, Hornádu, v povodí Bodrogu a v povodí Popradu.

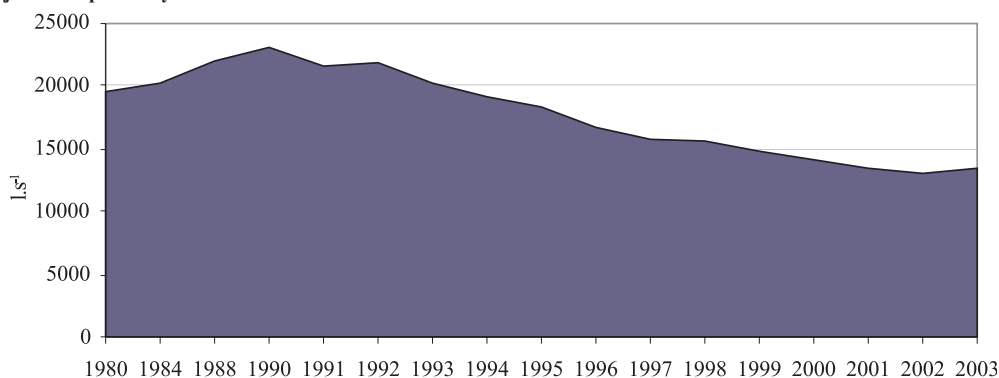
**Priemerné ročné výdatnosti** zaznamenali oproti minulému roku v prevažnej väčšine poklesy, v niektorých povodiach v kombinácii so vzostupmi. Takmer jednoznačné poklesy priemerných ročných výdatností boli v povodí stredného Váhu (55-95 %), na hornom Váhu 80-95 %.

Priemerné ročné výdatnosti podobne ako oproti minulému roku, tak aj voči dlhodobým priemerným výdatnostiam zaznamenávali prevažne poklesy. Výrazné poklesy boli zaznamenané v povodiach dolného Váhu, na strednom Váhu, povodí Slanej, v povodí Hornádu a v povodí Bodrogu (40-95 %).

## ◆ Využívanie podzemnej vody

V roku 2003 bolo na Slovensku celkovo spotrebiteľmi (podliehajúcimi nahlasovacej povinnosti) využívané priemerne 13 303,36 l.s<sup>-1</sup> podzemnej vody, čo predstavovalo 17,46 % z dokumentovaných využiteľných množstiev. V priebehu roka 2003 zaznamenali odbery podzemnej vody mierny nárast o 290,19 l.s<sup>-1</sup>, čo predstavuje nárast o 2,23 % oproti roku 2002, ktorý sa však výraznejšie neprejavil pri hodnotení bilančných stavov.

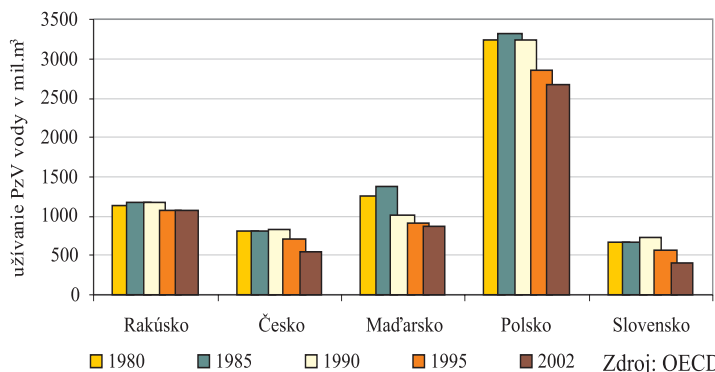
Graf 43. Vývoj užívania podzemných vôd



Zdroj: SHMÚ

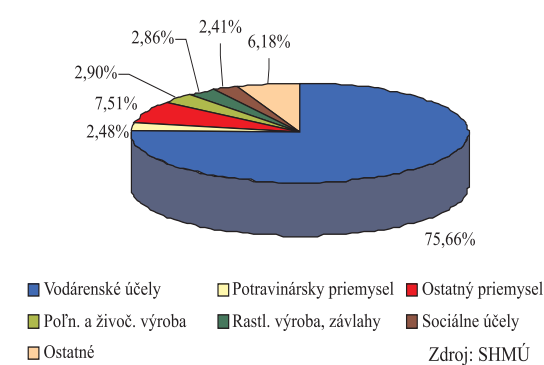
**Odbery podzemnej vody** v SR ako aj v susedných štátoch mali od roku 1980 do roku 2002 klesajúcu tendenciu aj napriek tomu, že štáty EU 15 zaznamenali mierne navýšenie. Užívanie podzemnej vody v roku 1980 predstavovalo 43 200 mil.m<sup>3</sup> a v roku 2002 to bolo 47 100 mil.m<sup>3</sup> (čo predstavovalo nárast o 9 %).

Graf 44. Porovnanie užívania podzemných vôd vo vybraných štátoch v rokoch 1980 - 2002



Zdroj: OECD

Graf 45. Užívanie podzemnej vody v roku 2003 podľa účelu využitia



Zdroj: SHMÚ

Pri podrobnejšom hodnotení využívania podzemných vôd na Slovensku podľa účelu využitia bolo možné konštatovať pokles spotreby vo väčšine sledovaných skupín odberov s výnimkou odberov pre potravinársky priemysel, poľnohospodársku rastlinnú výrobu, závlahy a pre ostatné účely. Oproti roku 2002 poklesli odbery podzemnej vody pre vodárenské účely o 136,83 l.s<sup>-1</sup> (1,34 %), ostatný priemysel o 101,29 l.s<sup>-1</sup> (9,25 %), poľnohospodársku a živočíšnu výrobu o 7,37 l.s<sup>-1</sup> (1,88 %) a sociálne účely o 2,35 l.s<sup>-1</sup> (0,73 %). Významný nárast odberov bol zaznamenaný v skupine rastlinná výroba a závlahy o 346,09 l.s<sup>-1</sup>. Jednalo sa o odbery na hydromeliorácie z ťažobných jám, ktoré sú podľa vodného zákona považované za podzemnú vodu. Takmer celý nárast pochádzal z územia Žitného ostrova.

Tabuľka 20. Užívanie podzemnej vody v SR v roku 2003 (l.s<sup>-1</sup>)

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živoč. výroba	Rastl. výroba a závlahy	Sociálne účely	Ostatné	Spolu
2001	10 480,56	330,04	1 121,80	427,14	15,34	402,70	620,33	13 397,91
2002	10 201,77	311,24	1 101,19	392,86	34,78	323,09	648,24	13 013,70
2003	10 064,94	329,51	999,29	385,49	380,87	320,74	822,52	13 303,60

Zdroj: SHMÚ

**Najväčšie odbery podzemnej vody** boli dokumentované na lokalitách Vlčie hrdlo (Slovnaft, Istrochem), Ostrovné Lúčky, Karlova ves - Sihoľ, Gabčíkovo, Jelka, Petržalka - Pečiansky les. Medzi najvýznamnejšie pramene z hľadiska využívania patria pramene v Lazcoch, Drienovci, Jergaloch, Dechticiach, Harmanci, Dolných Motešiciach, Brunove.

Tabuľka 21. Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd

Por. č.	Názov odberateľa	Odbery (l.s <sup>-1</sup> )		
		2001	2002	2003
1.	Skupinový vodovod (SV) Bratislava	1 721,3	1 720,7	1 626,0
2.	Slovnaft, a.s., Bratislava vrátane HŽO	886,5	910,1	940,4
3.	Diaľkovod Gabčíkovo	610,0	608,1	601,5
4.	Pohronský SV	514,3	484,9	481,6
5.	Diaľkovod Jelka	453,3	445,0	455,1
6.	SV Žilina	302,1	297,8	359,1
7.	Ponitriansky SV	304,5	306,0	316,1
8.	SV Liptovská Teplička	334,0	308,2	286,9
9.	SV Dechtice-Dobrá Voda -Trnava	225,2	227,2	234,1
10.	SV Košice-Črmeľ-Drienovec-Turňa n/Bodvou	401,8	285,7	222,8
11.	SV Trenčín	237,0	234,1	209,4
12.	SV Pružiná-Púchov-Dubnica	170,7	188,3	187,5
13.	SV Nové Mesto n/Váhom-Čachtice-Stará Turá	203,3	207,2	185,8
14.	SV Veľký Slavkov -Prešov-Šarišské Lúky	200,0	197,3	172,2
15.	Oravský SV	138,5	139,6	131,7
16.	Diaľkovod Šamorín	149,6	152,2	127,8
17.	SV Ružomberok	120,0	108,6	126,5
18.	SV Zvolen	117,3	119,5	116,2
19.	SV Považská Bystrica	123,1	120,3	115,4
20.	KOMVAK Vodovod Komárno	121,0	117,4	114,3
21.	U.S.STEEL Košice	-	-	107,4
22.	SV Liptovský Mikuláš	132,9	118,8	106,9
23.	Diaľkovod Kalinkovo	90,6	84,7	105,2
24.	SV Prievidza	107,0	104,6	103,0

Zdroj: SHMÚ



## ◆ Kvalita podzemných vôd

Prírodné podzemné vody reprezentujú najdôležitejší zdroj zásob pitných vôd na území Slovenska. Predstavujú jednu zo základných zložiek ekosystémov. Významné využitie nachádzajú v priemysle a poľnohospodárstve. V rámci sledovania režimu podzemných vôd je preto potrebné poznať aj ich kvalitu.

Cieľom monitoringu kvality podzemných vôd, ktorý zabezpečuje SHMÚ, je okrem ich kvantitatívnych charakteristík:

- hodnotenie súčasného stavu kvality podzemných vôd na Slovensku,
- popísanie trendov vývoja ich kvality,
- poskytnutie podkladov vodohospodárskym orgánom a iným subjektom pre rozhodovací proces,
- využívanie výsledkov pri výskumnej a expertíznej činnosti.

Systematické sledovanie kvality podzemných vôd v rámci národného monitorovacieho programu prebieha od roku 1982. V súčasnosti je monitorovaných 26 vodohospodársky významných oblastí (aluviálne náplavy riek, mezozoické a neovulkanické komplexy). Pre účely naplnenia požiadaviek na získanie informácií o vývoji kvality vôd v antropogénne málo ovplyvnených oblastiach boli do pozorovania zahrnuté aj predkvartérne útvary.

V roku 2003 sa celkovo pozorovalo 338 objektov, ktorých tvorilo 210 vrtov základnej siete SHMÚ, 38 využívaných a 19 nevyužívaných vrtov (vrty z prieskumu), 47 využívaných a 24 nevyužívaných prameňov.

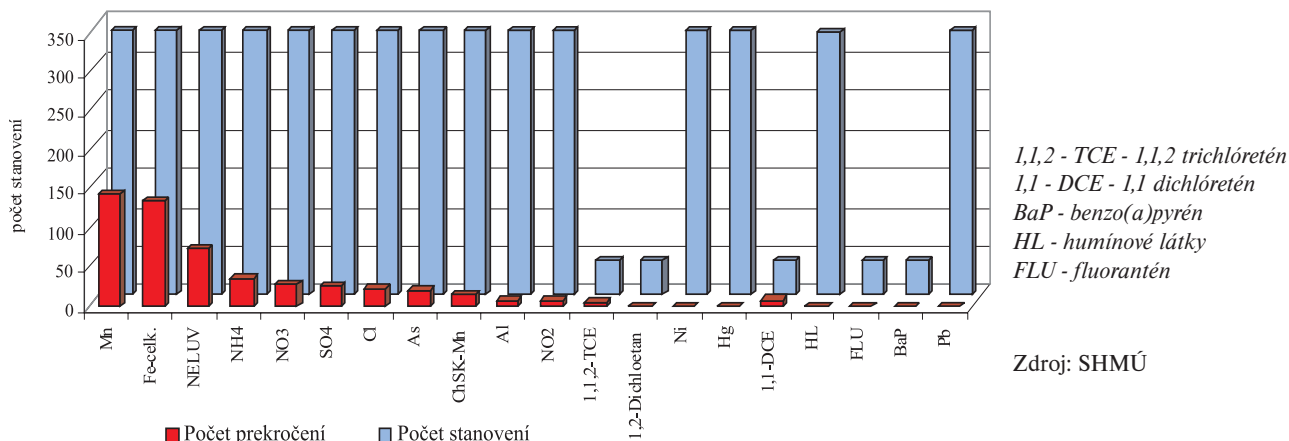
Vzorky podzemných vôd v roku 2003 boli odoberané jednorázovo v jesennom období.

Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa vyhlášky MZ SR č. 151/2004 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele. Výsledky sú každoročne publikované vo forme ročenky „Kvalita podzemných vôd na Slovensku“.

Hodnoty prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definované vyhláškou MZ SR č.151/ 2004 Z.z. v roku 2003 boli najčastejšie prekračované nasledujúcimi ukazovateľmi: Mn (144-krát), celkové Fe<sub>celk</sub> (137-krát) a NEL<sub>UV</sub> (75-krát) z celkového počtu 338 stanovení.



Graf 46. Početnosť prekročení limitných hodnôt koncentrácií jednotlivých ukazovateľov



Zdroj: SHMÚ

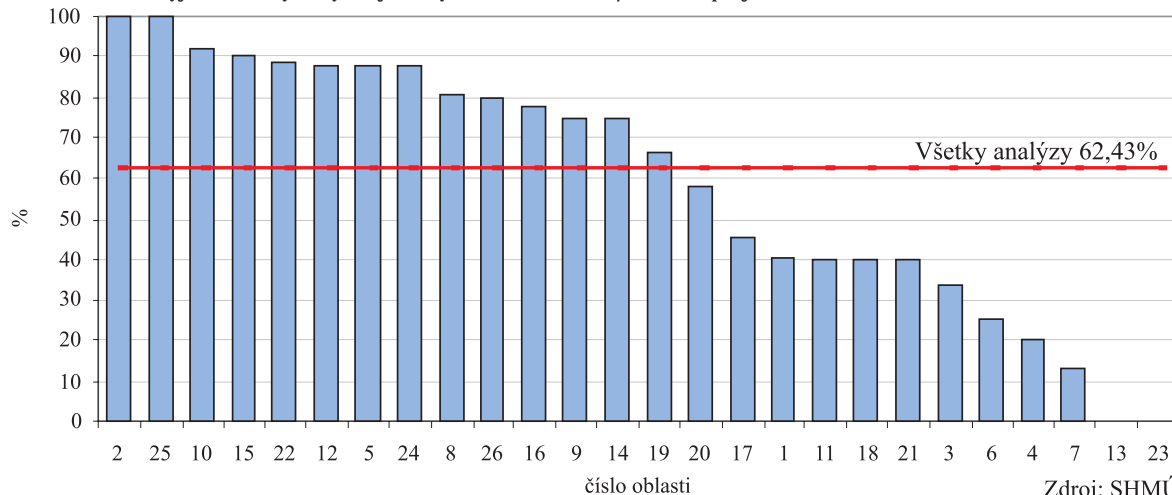
V rámci hodnotenia kvality podzemných vôd monitorovaných oblastí vystupuje do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazujú časté zvýšené koncentrácie Fe, Mn a  $\text{NH}_4^+$ .

Rovnako ako v predošlých rokoch, naďalej pretrváva znečistenie organickými látkami indikované častým prekračovaním prípustnej koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok ( $\text{NEL}_{\text{UV}}$ ) a  $\text{ChSK}_{\text{Mn}}$ . V niektorých sledovaných oblastiach (obl. 8 a 26) sa oproti predchádzajúcemu sledovanému obdobiu zvýšil počet prekročení koncentrácií  $\text{NEL}_{\text{UV}}$ .

Prevládajúci charakter využitia krajiny monitorovaných oblastí (urbanizované a poľnohospodársky využívané územia) sa premieta do pomerne častých zvýšených obsahov oxidovaných a redukovaných foriem dusíka vo vodách (dusičnany 30-krát, dusitany 8-krát).

Zo stopových prvkov boli zaznamenané najčastejšie zvýšené koncentrácie As (21-krát), Al (8-krát), Ni (2-krát), Pb (1-krát) a Hg (1-krát). Znečistenie špecifickými organickými látkami má len lokálny charakter.

Graf 47. Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich vyhláske MZ SR č.151/2004 Z.z. pre jednotlivé oblasti v roku 2003



Zdroj: SHMÚ

Vysvetlivky: Názvy jednotlivých vodohospodársky významných oblastí

- |  |   |
|--|---|
| 1. Riečne náplavy Varinky a Váhu od Varína po Hlohovec             | 15. Riečne náplavy Iplä   |
| 2. Pririečna zóna Dolného Váhu od Galanty po Komárno               | 16. Riečne náplavy Slanej a Muránska planina                                      |
| 3. Riečne náplavy Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara      | 17. Riečne náplavy Popradu a Východné Tatry                                       |
| 4. Riečne náplavy Oravy a oblasť vodnej nádrže Orava               | 18. Riečne náplavy Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde         |
| 5. Riečne náplavy Kysuce   | 19. Riečne náplavy Hornádu od Družstevnej pri Hornáde po štátnu hranicu           |
| 6. Turčianska kotlina a mezozoikum Veľkej Fatry                    | 20. Riečne náplavy Bodvy a Slovenský kras   |
| 7. Mezozoikum Strážovských vrchov                                  | 21. Riečne náplavy Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská Vrchovina              |
| 8. Riečne náplavy Nitry od Prievidze po Nové Zámky                 | 22. Riečne náplavy Ondavy od Domaše po Trebišov a Slanske Vrchy                   |
| 9. Riečne náplavy Moravy a Sološnicko-pernecká oblasť              | 23. Riečne náplavy Torusy od Brezovičky po Prešov                                 |
| 10. Pririečna zóna Dunaja od Komárna po Štúrovo                    | 24. Riečne náplavy Cirochy od Sniny po Humenné a Laborca od Humenného po Budkovce |
| 11. Riečne náplavy Hrona, mezozoikum Nízkych Tatier a Veľkej Fatry | 25. Medzibrodzie a riečne náplavy Roňavy  |
| 12. Riečne náplavy Hrona od Žiaru nad Hronom po Želiezovce         | 26. Bratislava a Male Karpaty   |
| 13. Neovulkanity Pliešovskej kotliny                               |   |
| 14. Riečne náplavy Krupinice a Litavy                              |   |

Vývoj kvality podzemných vôd alúvií pozdĺž tokov riek dobre dokumentujú **riečne náplavy Váhu**. Kým na hornom toku kvalita vzorkovaných podzemných vôd patrila medzi najlepšie, oblasť dolného Váhu vykazuje vôbec najvyššie percento prekročení prípustných koncentrácií v rámci všetkých monitorovaných oblastí.

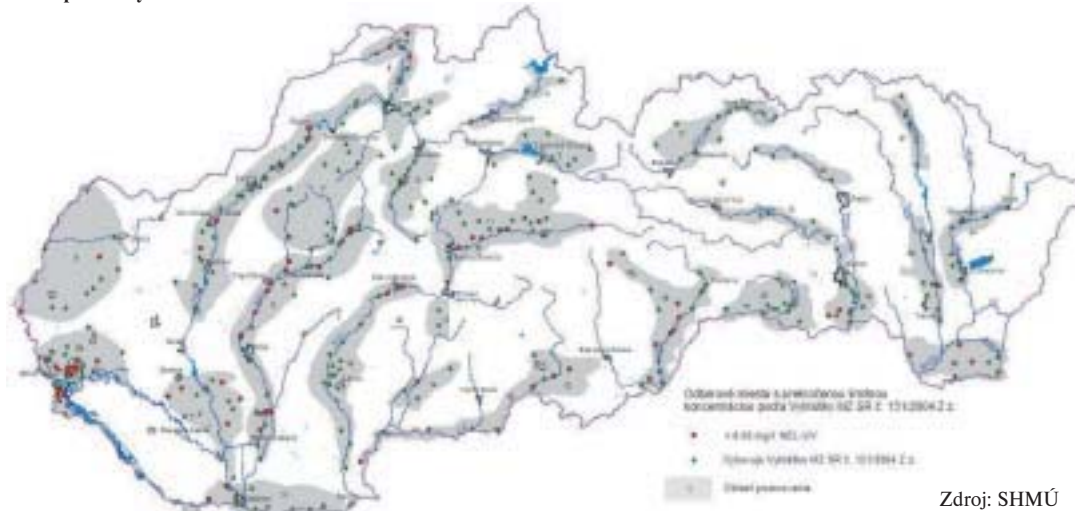
V porovnaní s predošlým rokom došlo k výraznému zníženiu percentuálnych počtov prekročení. Relatívne nízky počet prekročení limitných hodnôt (do 50 %) bol zaznamenaný v oblastiach riečnych náplavov Popradu a Východných Tatier, riečnych náplavov Varínky a Váhu od Varína po Hlohovec, riečnych náplavov Hrona, mezozoikum Nízkych Tatier a Veľkej Fatry, riečnych náplavov Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde, riečnych náplavov Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská Vrchovina, riečnych náplavov Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara, Turčianskej kotliny a mezozoika Veľkej Fatry, riečnych náplavov Oravy a oblasť vodnej nádrže Orava, a mezozoika Strážovských vrchov.

V oblastiach **riečnych náplavov Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská Vrchovina a riečnych náplavov Torysy od Brezovičky po Prešov** analyzované vzorky podzemných vôd v stanovovanom rozsahu spĺňali kritériá pre pitné vody.

Z hľadiska kvality podzemných vôd najviac znečistené sú oblasti **na západe Slovenska (2)** a **na východe (25)**. V rámci uvedených oblastí nevyhovovala požiadavkám na pitnú vodu ani jedna odobratá vzorka.

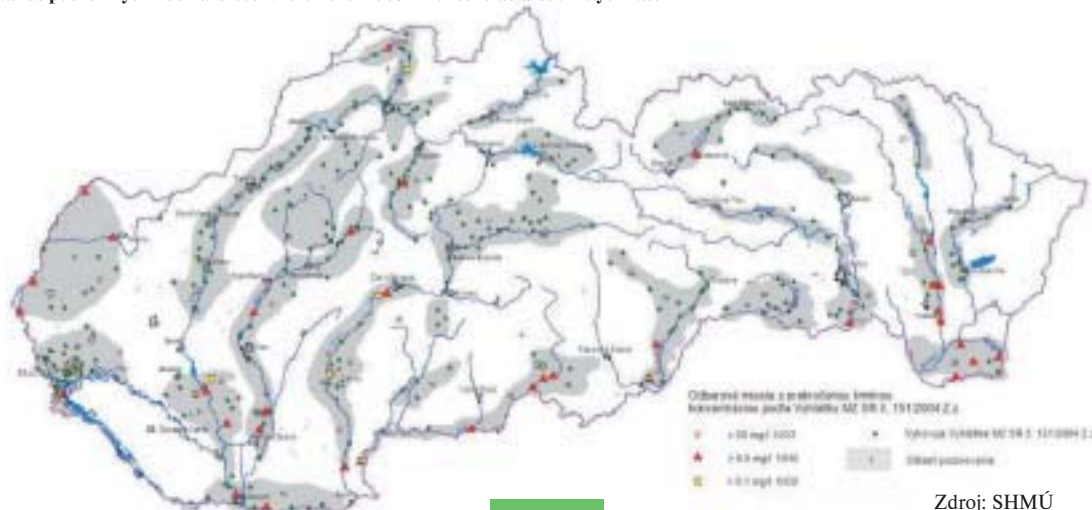
Zo všetkých analýz nespĺňalo požiadavky vyhlášky MZ SR č.151/2004 Z.z. 62,43 %. Tu treba poznamenať, že táto hodnota nevyjadruje celkovú kvalitu podzemných vôd v rámci územia Slovenska. Ako vyplýva z účelu tohto monitorovacieho programu, pozorovacie objekty sú situované vo významných vodohospodárskych oblastiach, čo na území Slovenska predstavujú najmä oblasti veľkých sedimentárnych paniev a náplavov významných tokov. V týchto oblastiach sú najvhodnejšie podmienky pre osídlenie spojené s poľnohospodárstvom a priemyselnou výrobou. Jednotlivé monitorovacie body sú situované tak, aby zachytávali pôsobenie výrazných zdrojov znečistenia podzemných vôd. Na druhej strane však uvedený údaj nemožno ani podceňovať, pretože poukazuje na výrazný antropogénny vplyv na kvalitu podzemných vôd najvrchnejších zvodnených horizontov v rámci monitorovaných oblastí. Najnižšia miera znečistenia podzemných vôd bola zaznamenaná v horských a podhorských oblastiach.

Mapa 8. Kvalita podzemných vôd na Slovensku v roku 2003 - Koncentrácia NEL-UV

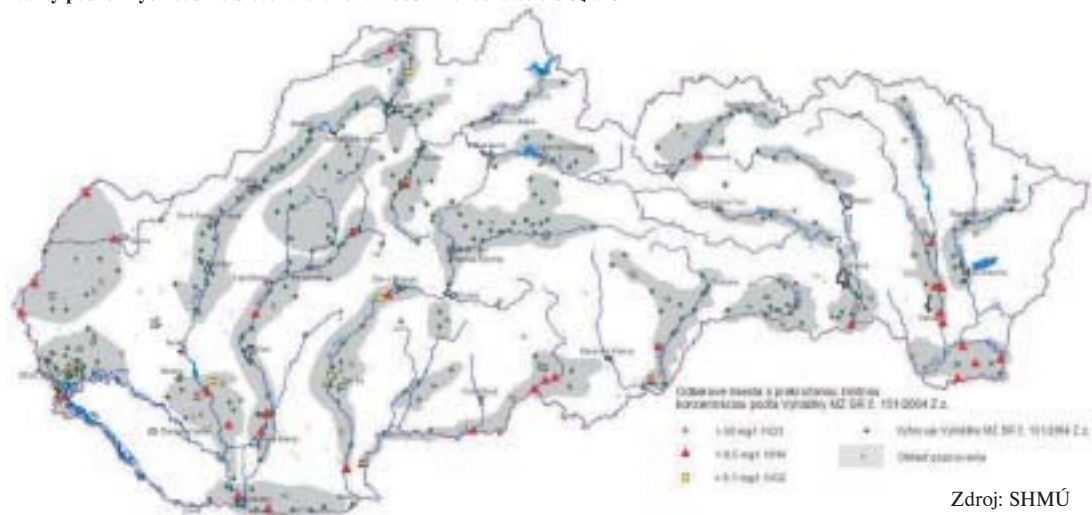


Zdroj: SHMÚ

Mapa 9. Kvalita podzemných vôd na Slovensku v roku 2003 - Koncentrácia dusíkatých látok



Zdroj: SHMÚ

Mapa 10. Kvality podzemných vôd na Slovensku v roku 2003 - Koncentrácie SO<sub>4</sub> a Cl


Tabuľka 22. Trend nadlimitne stanovených analýz vzoriek podzemnej vody pre vybrané ukazovatele - percentuálne vyjadrenie

Ukazovateľ	Limit (podľa vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z.)	Limit (podľa vyhlášky MZ SR č. 151/2004 Z.z.)	Nadlimitné hodnoty (%)		
			2001	2002	2003
Amonne ióny	0,5 mg/l	0,5 mg/l	8,84	11,31	10,65
Horčík	*10,0-30,0 (125)	*10,0-30,0 (125)	0	0	0
Mangán	0,05 mg/l	0,05 mg/l	34,76	40,48	42,6
Železo	0,2 mg/l	0,2 mg/l	35,98	38,39	40,5
Chloridy	**100 (250) mg/l	**100 (250) mg/l	7,32	6,85	7,39
Dusitany	**0,1 (3,0) mg/l	0,1 mg/l	2,44	2,98	2,36
Dusičnany	50,0 mg/l	50,0 mg/l	12,20	10,12	8,87
Sirany	250 mg/l	250 mg/l	8,54	8,63	7,98
ChSK <sub>Mn</sub>	3,0 mg/l	3,0 mg/l	4,88	4,75	4,73
Hliník	0,2 mg/l	0,2 mg/l	4,88	3,27	2,36
Ortuť	0,01 mg/l	0,001 mg/l	0,91	0,89	0,29
Arzén	0,01 mg/l	0,01 mg/l	4,88	4,76	6,21
Chróm	0,05 mg/l	0,05 mg/l	0	0	
Nikel	0,02 mg/l	0,02 mg/l	0,91	0,6	0,59
Olovo	0,01 mg/l	0,01 mg/l	1,52	0,3	0,29
FN1	50 µg/l	-	0,30	0	0,29
Humínové látky	-	-	-	0,6	2,36
NEL <sub>UV</sub>	50 µg/l	-	31,60	12,2	22,18
1,1,-dichloreten	-	-	50	13,04	22,72
PCE	10 µg/l	10 µg/l	0	17,39	0
DDT	0,1 µg/l	-	0	0	0
Heptachlór	0,1 µg/l	-	0	0	0
HCB	0,1 µg/l	-	0	0	0
Lindan	0,1 µg/l	-	0	0	0
Metoxychlór	0,1 µg/l	-	0	0	0
Antrazín	0,1 µg/l	-	-	-	-
Simazín	0,1 µg/l	-	-	-	-

\* druh limitu: OH - odporúčaná hodnota, (MH - medzná hodnota)

\*\* druh limitu MH- medzná hodnota, (NMH - najvyššia medzná hodnota)

\*\*\* limit podľa ČSN 75 7111

FN1: fenoly prchajúce s vodnou parou

PCE: 1,1,2,2-tetrachloreten

Zdroj: SHMÚ

## Odpadové vody

V roku 2003 bolo do povrchových tokov SR vypustených 950 686 tis.m<sup>3</sup> odpadových vôd, čo predstavovalo pokles o 84 382 tis.m<sup>3</sup> (8,2 %) oproti roku 2002 a o 317 238 tis.m<sup>3</sup> (18,6 %) menej v porovnaní s rokom 1995. Čo sa týka zaťaženia odpadových vôd v ukazovateľoch nerozpuštné látky (NL), biochemická spotreba kyslíka za 5 dní (BSK<sub>5</sub>), chemická spotreba kyslíka dichrómanom draselným (ChSK<sub>Cr</sub>), a nepolárne extrahovateľné látky (NEL), podobne ako v predchádzajúcich rokoch bol zaznamenaný pokles ich obsahu vo vypúšťaných odpadových vodách.

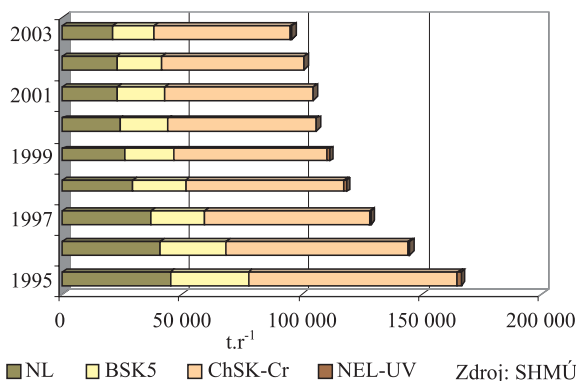
Podiel vypúšťaných čistených odpadových vôd k celkovému množstvu odpadových vôd vypúšťaných do tokov roku 2003 predstavoval 68,75 %.

Tabuľka 23. Zaťaženie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd v období rokov 1995 - 2003

Odpadová voda vypúšťaná	Objem (tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup> )	NL (t.r <sup>-1</sup> )	BSK <sub>5</sub> (t.r <sup>-1</sup> )	ChSK <sub>Cr</sub> (t.r <sup>-1</sup> )	NEL <sub>uv</sub> (t.r <sup>-1</sup> )
1995	1 167 924	45 044	32 227	87 894	879
2001	1 024 320	22 998	19 707	61 599	270
2002	1 035 068	22 790	18 803	59 204	252
2003	950 686	21 183	17 372	56 829	232

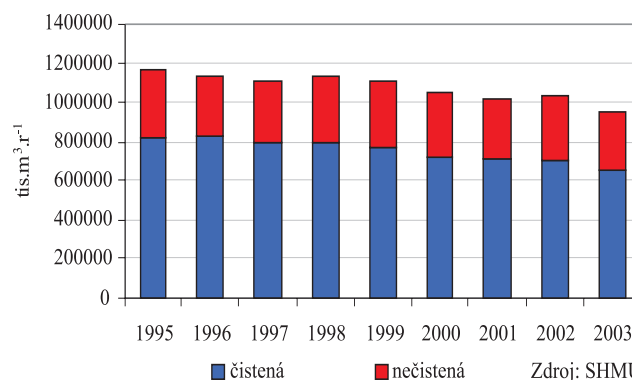
Zdroj: SHMÚ

Graf 48. Zaťaženie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd v období rokov 1995 - 2003



Zdroj: SHMÚ

Graf 49. Trend vo vypúšťaní čistených a nečistených odpadových vôd do vodných tokov za obdobie 1995 - 2003



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 24. Znečistenie odpadových vôd vypúšťaných do tokov v roku 2003

Odpadová voda vypúšťaná	Objem (tis.m <sup>3</sup> .r <sup>-1</sup> )	NL (t.r <sup>-1</sup> )	BSK <sub>5</sub> (t.r <sup>-1</sup> )	ChSK <sub>Cr</sub> (t.r <sup>-1</sup> )	NEL <sub>uv</sub> (t.r <sup>-1</sup> )
čistená	653 627	16 221	14 939	45 057	196
nečistená	297 059	4 962	2 979	11 772	36
<b>Spolu</b>	<b>950 686</b>	<b>21 183</b>	<b>17 372</b>	<b>56 829</b>	<b>232</b>

Zdroj: SHMÚ

Množstvo vypúšťaného znečistenia malo klesajúcu tendenciu, čo súviselo aj s postupným dobudovaním siete mestských čistiarní odpadových vôd (ČOV), ako aj s poklesom výroby v niektorých priemyselných oblastiach. Kým do roku 1997 najväčší podiel na znečistení OV vypúšťaných do tokov pochádzal z verejnej kanalizácie, po roku 1998 v tomto smere dominovali priemyselné aktivity.



## Vodovody, kanalizácie a čistiarne odpadových vôd

### ◆ Vodovody

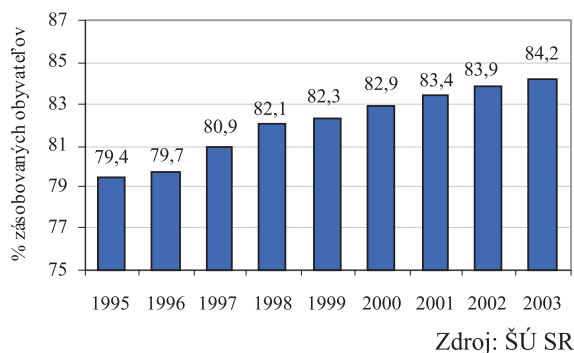
**Počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov** v roku 2003 dosiahol 4 531 tis., čo predstavovalo 84,2 % zásobovaných obyvateľov. V roku 2003 bolo v SR 2 149 samostatných obcí, ktoré boli zásobované vodou z verejných vodovodov a ich podiel z celkového počtu obcí v SR tvoril 74,5 %. Najvyšší podiel zásobovaných obcí sa nachádzal v Žilinskom (97,5 %), Bratislavskom (94,4 %) a Trenčianskom kraji (91,3 %).

**Dĺžka vodovodných sietí** (bez prípojok) dosiahla 24 896 km, čo predstavuje o 1 115 km viac ako v roku 2002. **Dĺžka vodovodnej siete na 1 zásobovaného obyvateľa** vzrástla na 5,49 m. **Počet vodovodných prípojok** v roku 2003 predstavoval 726 834 ks, čím dĺžka vodovodných prípojok dosiahla 5 675 km. Vzrástol aj **počet osadených vodomerov** oproti roku 2002 o 31 168 ks na hodnotu 722 982 ks. **Kapacita prevádzkovaných vodných zdrojov** v roku 2003 dosiahla 34 088 l.s<sup>-1</sup>, (čo je o 910 l.s<sup>-1</sup> viac oproti roku 2002), pričom podzemné vodné zdroje predstavovali 28 480 l.s<sup>-1</sup> a povrchové vodné zdroje 5 608 l.s<sup>-1</sup>.

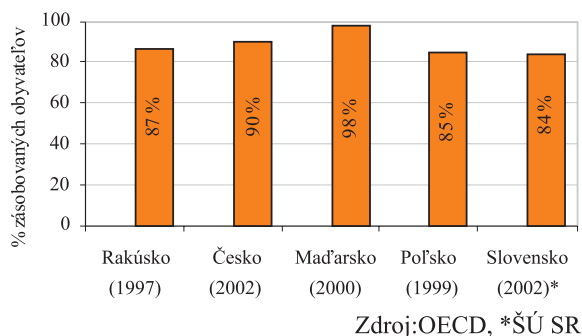
Nadalej pretrvával dlhodobý pokles v odbere pitnej vody. **Množstvo vyrobenej pitnej vody**, ktoré zahŕňalo pitnú vodu vyrobenú vo vlastných vodohospodárskych zariadeniach v správe podnikov vodární a kanalizácií (VaK), vodárenských spoločností a v správe obcí, ako aj množstvo prevzatej pitnej vody od iných vodohospodárskych organizácií, príp. iných dodávateľov vody, dosiahlo v roku 2003 hodnotu 379 mil. m<sup>3</sup> pitnej vody, čo oproti roku 2002 predstavuje pokles o 5 mil.m<sup>3</sup>. Z podzemných vodných zdrojov bolo vyrobených 314 mil.m<sup>3</sup> (83 %) a z povrchových vodných zdrojov 65 mil.m<sup>3</sup> (17 %) pitnej vody. **Špecifická spotreba vody v domácnostiach** poklesla v roku 2003 na 109,2 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2002 dosiahla 113,6 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>). Straty vody v potrubnej sieti predstavovali v roku 2002 24,9 % z celkovej vody vyrobenej vo vodohospodárskych zariadeniach.

Spomedzi krajín V4 najvyššiu úroveň zásobovania obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov dosahuje Maďarsko (98 %) nasledované Českou republikou (90 %) a Poľskom (85 %).

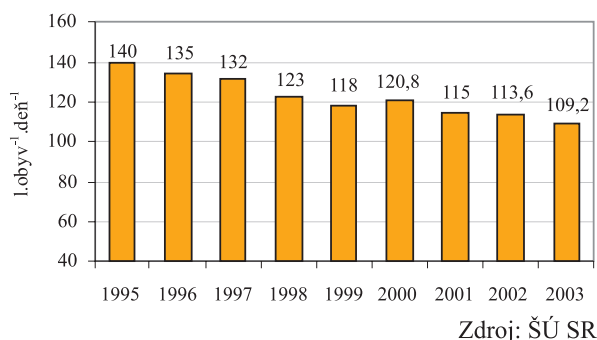
Graf 50. Zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov v SR



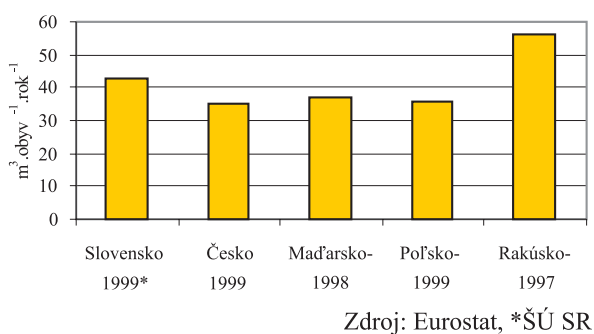
Graf 51. Porovnanie zásobovanosti obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov vo vybraných štátoch



Graf 52. Špecifická spotreba vody v domácnostiach v SR (l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>)



Graf 53. Porovnanie špecifickej spotreby vody v domácnostiach vo vybraných štátoch (m<sup>3</sup>.obyv<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>)



Tabuľka 25. Vybavenie obcí verejným vodovodom a verejnou kanalizáciou v správe VaK a v správe obcí v roku 2003

Kraj	Počet samostatných obcí	Počet obcí s verejným vodovodom	% počtu obcí s verejným vodovodom	Počet obcí s verejnou kanalizáciou	% obcí s verejnou kanalizáciou	Počet obcí s verejnou kanalizáciou a ČOV	% počtu obcí s verejnou kanalizáciou a ČOV
Bratislavský	72	68	94,4	30	41,7	26	36,1
Trnavský	249	201	80,7	51	20,5	45	18,1
Trenčiansky	276	252	91,3	49	17,8	40	14,5
Nitriansky	350	295	84,3	38	10,9	35	10,0
Žilinský	315	307	97,5	87	27,6	81	25,7
Banskobystrický	516	374	72,5	116	22,5	98	19,0
Prešovský	666	375	56,3	104	15,6	92	13,8
Košický	439	277	63,1	82	18,7	75	17,1
<b>Spolu</b>	<b>2 883</b>	<b>2 149</b>	<b>74,5</b>	<b>557</b>	<b>19,3</b>	<b>492</b>	<b>17,1</b>

Zdroj: ŠÚ SR

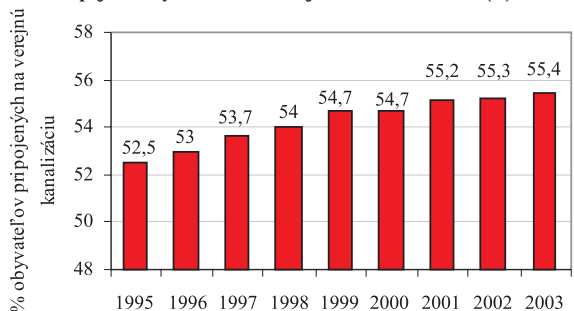
## ◆ Kanalizácie

Počet obyvateľov bývajúcich v domoch napojených na verejnú kanalizáciu sa v roku 2003 v porovnaní s rokom 2002 zvýšil o 3 tisíc a dosiahol počet 2 978 tis. obyvateľov, čo predstavuje 55,4 % z celkového počtu obyvateľov. V roku 2003 bolo v SR 557 obcí (t.j. 19,3 % z celkového počtu obcí SR) s vybudovanou verejnou kanalizačnou sieťou, pričom 492 obcí (t.j. 17,1 % z celkového počtu obcí SR) malo odpadové vody súčasne odvádzané na čistiareň odpadových vôd. Najvyšší podiel obcí s verejnou kanalizáciou sa nachádzal v Bratislavskom (41,7 %), Žilinskom (27,6 %) a Banskobystrickom kraji (22,5 %).

Dĺžka kanalizačnej siete v roku 2003 dosiahla 6 853 km, čo oproti roku 2002 predstavuje nárast o 195 km a v prepočte na 1 obyvateľa je to 2,30 m (v roku 2002 - 2,24 m). Počet kanalizačných prípojk stúpol na 226 068 ks (rok 2002 - 216 829 ks), čím dĺžka kanalizačných prípojk vzrástla o 17 km na hodnotu 1 790 km.

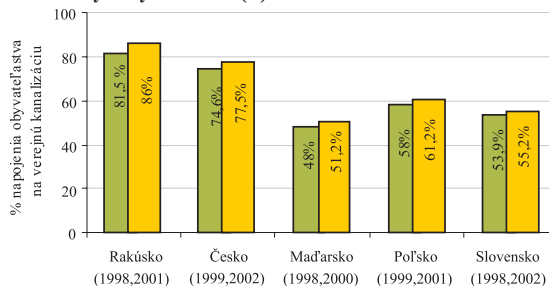
Najvyššiu úroveň napojenia obyvateľstva na verejné kanalizácie spomedzi krajín V4 dosahuje Česká republika (77,5 %), ďalej nasleduje Poľsko (61,2 %) a SR (55,2 % - r. 2002). Najnižšiu úroveň napojenia dosahuje Maďarsko 51,2 %, kde takmer polovica obyvateľstva nie je napojená na verejné kanalizácie.

Graf 54. Napojenie obyvateľstva na verejnú kanalizáciu v SR (%)



Zdroj: ŠÚ SR

Graf 55. Porovnanie napojenia obyvateľstva na verejnú kanalizáciu vo vybraných štátoch (%)



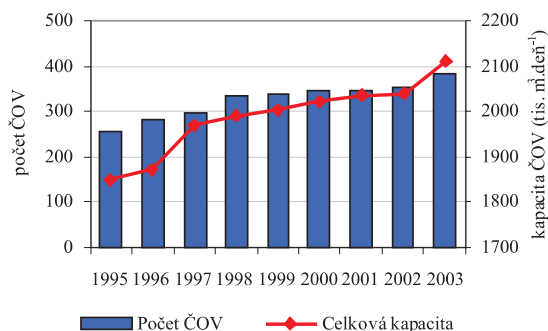
Zdroj: OECD

## ◆ Čistiarene odpadových vôd (ČOV)

Počet ČOV v správe VaK a v správe obcí v SR sa zvýšil oproti roku 2002 o 32 a dosiahol počet 384. Najväčší podiel predstavovali mechanicko-biologické ČOV (86,72 %). Celková kapacita ČOV v SR dosiahla v roku 2003 2 111,7 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2002 - 2 041,2 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup>).

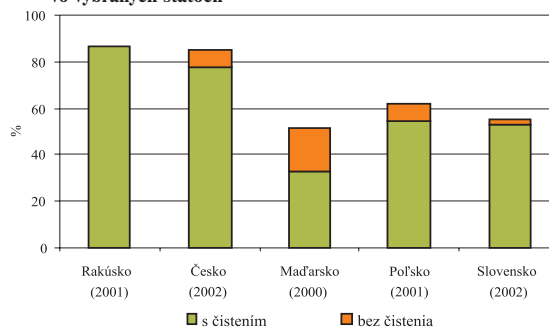
V roku 2003 bolo do tokov verejnou kanalizáciou vypustených celkom 445 mil. m<sup>3</sup> odpadových vôd, t.j. o 13 mil. m<sup>3</sup> menej ako v predchádzajúcom roku. Čistené odpadové vody sa vypúšťajú z ČOV, na ktoré sú nečistené alebo predčistené odpadové vody privádzané verejnou kanalizáciou. V čistiarnach odpadových vôd sa v roku 2003 vyčistilo 425 mil. m<sup>3</sup> odpadových vôd, čo predstavovalo 95,5 % z celkového množstva čistených odpadových vôd (v roku 2002 podiel predstavoval 96,5 %).

Graf 56. Vývoj v počte a kapacite ČOV



Zdroj: ŠÚ SR

Graf 57. Porovnanie napojenia obyvateľstva na čistiare odpadových vôd vo vybraných štátoch



Zdroj: OECD

V krajinách V4 sú najviac rozvinuté čistiare odpadových vôd so sekundárnym stupňom čistenia. V Rakúsku v roku 2002 až 77,4 % komunálnych odpadových vôd bolo čistených v biologických ČOV s chemickým dočistením (terciálny stupeň čistenia odpadových vôd). V súvislosti s aproximáciou práva ES sa tomuto stupňu čistenia bude venovať veľká pozornosť i v SR.

Tabuľka 26. Vývoj v množstve odpadových vôd vypúšťaných do tokov verejnou kanalizáciou

Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Množstvo OV (mil. m <sup>3</sup> )	551,1	543,7	521,0	512	499	507	481	458	445
Množstvo čistených OV (mil. m <sup>3</sup> )	503,9	508,3	483,5	484	473	482	463	442	425
Podiel čistených OV (%)	91,4	93,5	95,4	94,5	94,8	95,1	96,3	96,5	95,5

Zdroj: ŠÚ SR

Tabuľka 27. Množstvo vypúšťaných odpadových vôd verejnou kanalizáciou (v správe VaK a v správe obcí) a ČOV v roku 2003

Vody vypúšťané verejnou kanalizáciou a ČOV	Splaškové	Priemyselné a ostatné	Zrážkové	Cudzie	Spolu
	(tis.m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> )				
Čistené	146 610	100 372	41 900	127 010	425 413
Nečistené	5 253	2 528	1 828	6 449	19 291
<b>Spolu</b>	<b>151 863</b>	<b>102 900</b>	<b>43 728</b>	<b>133 459</b>	<b>443 704</b>

Zdroj: VÚVH

Vedľajším produktom činnosti čistiarní odpadových vôd je **produkcia kalu**. Čistiarenským kalom je kal z čistiarní odpadových vôd čistiacich odpadové vody z domácností (splaškové vody), alebo mestské odpadové vody (komunálne odpadové vody) a kal z iných čistiarní odpadových vôd čistiacich odpadové vody podobného zloženia, ako sú odpadové vody z domácností alebo mestské odpadové vody. V roku 2003 bolo na komunálnych ČOV vyprodukovaných 54 940 ton sušiny kalu. Významné množstvo kalu (74 %) bolo opätovne využívané, a to aplikáciou do poľnohospodárskej pôdy (19 620 ton sušiny) a na výrobu kompostu (20 350 ton sušiny). Zvyšný čistiarenský kal bol likvidovaný, a to dočasným uskladnením v priestoroch ČOV (12 %, t.j. 6 255 ton sušiny) a skládkovaním vyhovujúcim na ďalšie použitie (14 %, t.j. 7 410 ton sušiny).

Tabuľka 28. Kaly produkované v čistiarniach odpadových vôd

Rok	Množstvo kalov (tony sušiny)							
	Spolu	využívané			spaľované	zneškodnené		inak
		aplikované do poľnohosp. pôdy	aplikované do lesnej pôdy	kompostované a inak využívané		spolu	vyhovujúce na ďalšie použitie	
2001	53 350	37 855	0	0	0	0	7 002	8 493
2002	52 149	42 836	0	0	0	0	4 443	4 870
2003	54 940	19 620	605	20 350	0	8 110	7 410	6 255

Zdroj: VÚVH

**Pitná voda**

◆ **Monitorovanie a hodnotenie kvality pitnej vody**

Kvalita pitnej vody sa v SR sleduje na dvoch úrovniach. Dodávatelia pitnej vody (vodárenské spoločnosti) kontrolujú kvalitu pitnej vody vo verejných vodovodoch v rámci prevádzkovej kontroly rovnako ako kvalitu surovej a upravovanej vody, t.j. počas technologického procesu úpravy. Miesta odberov vzoriek na kontrolu kvality sa určujú na základe definícií o verejných vodovodoch a kvalita vody sa sleduje na výstupe z úpravnej vody, počas distribučného systému verejného vodovodu a na konci verejného vodovodu, čo môže ale nemusí byť priamo u spotrebiteľa.

Orgány na ochranu zdravia (Štátne zdravotné ústavy) kontrolujú kvalitu pitnej vody priamo u spotrebiteľa (t.j. „na kohútiku“). V prípade zistenia nedostatkov vodárenské spoločnosti by mali byť schopné preukázať, ako tieto nedostatky boli spôsobené, napr. vnútornými rozvodmi a inštaláciou v rámci domového rozvodného systému, alebo nedostatkami vo verejnom vodovode. Úrady verejného zdravotníctva kontrolujú aj kvalitu vody v individuálnych zdrojoch pitnej vody, t.j. v domových studniach, ktoré v súčasnosti využíva cca 16 % obyvateľstva.

Kvalita pitnej vody bola v roku 2003 sledovaná a vyhodnocovaná na základe požiadaviek Vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, ktorá rozlišuje viacero limitných hodnôt ukazovateľov kvality vody a to podľa ich príslušného zdravotného významu. V roku 2003 sa v prevádzkových laboratóriách vodárenských spoločností analyzovalo 14 843 vzoriek pitnej vody z odberných miest v rozvodných sieťach, v ktorých sa urobilo 353 463 analýz na jednotlivé ukazovatele kvality pitnej vody. Podiel analýz pitnej vody vyhovujúcich hygienickým limitom dosiahol v roku 2003 hodnotu 99,29 % (v roku 2002 - 98,95 %). Podiel vzoriek vyhovujúcich vo všetkých ukazovateľoch požiadavkám na kvalitu pitnej vody dosiahol hodnotu 89,64 % (v roku 2002 - 95,7 %). V týchto podieloch nebol zahrnutý ukazovateľ aktívny chlór, ktorého hodnotenie vo vzťahu k mikrobiologickej kvalite pitnej vody bolo urobené osobitne.

Tabuľka 29. Prekročenie limitných hodnôt vo vzorkách pitnej vody v súlade s vyhláškou MZ SR č. 29/2002 Z.z., o požiadavkách na pitnú vodu a na kontrolu pitnej vody

Rok	2001	2002	2003
Podiel vzoriek pitnej vody prekračujúcej NMH a MHRR podľa STN 75 7111	-	-	-
Podiel analýz pitnej vody prekračujúcej NMH a MHRR podľa STN 75 7111	-	-	0,09
Podiel vzoriek pitnej vody prekračujúcej MH, NMH, MHRR a IH podľa STN 75 7111	4,79	4,03	10,36
Podiel analýz ukazovateľov pitnej vody nevyhovujúcich limitným MH, NMH, MHRR a IH podľa STN 75 711	1,25	1,05	0,71

IH - indikačné hodnoty, MH - medzné hodnoty, NMH - najvyššie medzné hodnoty, MHRR - medzné hodnoty referenčného rizika

Zdroj: VÚVH



◆ **Mikrobiologické a biologické ukazovatele**

V zmysle vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z. podliehajú v tejto skupine ukazovateľov monitorovaniu Escherichia coli, koliformné baktérie, enterokoky, psychofilné baktérie, mezofilné baktérie, bezfarebné bičikovce, živé organizmy, a iné. Spomínaná vyhláška vyžaduje stanovenie Escherichia coli (E. coli), ako ukazovateľa indikujúceho čerstvé fekálne znečistenie zo zažívacieho traktu teplokrvných živočíchov, ktorým bol nahradený menej špecifický ukazovateľ - termotolerantné koliformné baktérie, sledovaný v rámci hodnotenia podľa STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“.

Tabuľka 30. Výsledky sledovania mikrobiologických a biologických ukazovateľov pitnej vody v rozvodných sieťach v SR

Mikrobiologické a biologické ukazovatele	% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2001*	2002	2003	
Escherichia coli	-	99,51	99,60	NMH
Koliformné baktérie	96,70	96,91	97,33	MH
Enterokoky (Fekálne streptokoky*)	98,78	98,63	98,58	NMH
Pseudomonas aeruginosa	-	100,00	-	NMH
Psychofilné baktérie	99,75	99,80	99,69	MH
Mezofilné baktérie	98,82	99,11	99,59	MH
Živé organizmy (okrem bezfarebných)	98,63	99,34	99,38	MH

Zdroj: VÚVH



◆ **Fyzikálno - chemické ukazovatele**

Ukazovatele dusičnany, dusitany, ChSK<sub>Mn</sub>, železo, reakcia vody a amónne ióny patria medzi fyzikálno - chemické ukazovatele kvality pitnej vody s najväčšou početnosťou stanovení. Z **anorganických a fyzikálno-chemických ukazovateľov** kvality pitnej vody sa na výskyte vzoriek, ktoré v roku 2003 nevyhovovali požiadavkám vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z., najväčšou mierou podieľali ukazovatele: antimón, arzén, dusičnany, nikel, olovo, mangán, reakcia vody a železo.

Tabuľka 31. Výsledky sledovania fyzikálno - chemických ukazovateľov pitnej vody v rozvodných sieťach v SR - anorganické ukazovatele

Anorganické ukazovatele	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2001	2002	2003	2001*	2002	2003	
Antimón	683	686	1995	95,61	98,10	99,80	NMH
Arzén	663	659	1867	97,89	93,32	98,23	NMH
Dusičnany	13 234	12 371	11 370	99,69	99,68	99,61	MH
Dusitany	13 194	12 343	11 446	99,81	99,85	99,80	MH
Nikel	841	790	1699	98,57	98,61	99,88	NMH
Olovo	869	861	1724	99,77	98,72	99,77	NMH

Zdroj: VÚVH

Tabuľka 32. Výsledky sledovania fyzikálno - chemických ukazovateľov pitnej vody v rozvodných sieťach v SR - ukazovatele, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť senzorickú kvalitu pitnej vody

Ukazovatele ovplyvňujúce senzorickú kvalitu vody	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2001	2002	2003	2001*	2002	2003	
Amónne ióny	12 656	12 031	11 511	99,81	99,70	99,76	MH
ChSK-Mn	13 248	12 486	11 498	99,94	99,84	99,97	MH
Mangán	11 918	11 915	11 576	99,18	97,20	98,08	MH
Reakcia vody	13 334	12 273	11 438	98,42	98,62	99,15	MH
Železo	13 348	12 536	11 619	97,83	93,83	95,02	MH

Zdroj: VÚVH

Početnosť stanovovania **organických ukazovateľov kvality pitnej vody** je oproti anorganickým látkam podstatne nižšia. Negatívnou skutočnosťou je výskyt nadlimitných hodnôt niektorých organických látok v lokalitách na východnom Slovensku.

Tabuľka 33. Výsledky sledovania fyzikálno - chemických ukazovateľov pitnej vody v rozvodných sieťach v SR - organické ukazovatele

Organické ukazovatele	Počet analýz		% analýz vyhovujúcich vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z.		Druh limitu
	2002	2003	2002	2003	
Benzén	752	1 879	99,6	100,0	MHRR
Dichlórbenzén	597	1 085	100,0	100,0	MH
1,2-dichlóretán	739	1 935	100,0	99,90	NMH
Fenoly prchajúce s vodnou parou	505	921	100,0	99,89	NMH
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL)	982	770	99,4	99,74	NMH
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)	73	1 767	100,0	99,77	MHRR

Zdroj: VÚVH

◆ **Rádiologické ukazovatele**

Vyhláška MZ SR č. 29/2002 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, nestanovuje hygienické limity pre rádiologické ukazovatele, tak ako to bolo uvádzané v STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“. Hodnotenie rádiologických ukazovateľov v pitnej vode bolo v roku 2003 vykonávané na základe vyhlášky MZ SR č. 12/2001 Z.z. o požiadavkách na zabezpečenie rádiologickej ochrany. Z odvodených zásahových úrovní bola sledovaná celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta a objemová aktivita radónu <sup>222</sup>Rn. Na výskyte vzoriek nevyhovujúcich požiadavkám vyhlášky MZ SR č. 12/2001 Z.z. sa podieľali ukazovatele celková objemová aktivita alfa a celková objemová aktivita radónu <sup>222</sup>Rn.

Tabuľka 34. Výsledky sledovania rádiologických ukazovateľov pitnej vody v rozvodných sieťach v SR

Rádiologické ukazovatele	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN a vyhláške MZ SR č. 12/2001 Z.z.			Druh limitu
	2001	2002	2003	2001	2002	2003	
Celková objemová aktivita alfa	527	380	695	99,05	98,16	95,54	IH
Objemová aktivita radónu 222	308	185	411	96,43	99,46	98,54	IH

Zdroj: VÚVH

## ◆ Dezinfekcia

Pitná voda dodávaná spotrebiteľom systémom hromadného zásobovania musí byť zdravotne zabezpečená dezinfekciou. Dezinfekcia pitnej vody sa prevažne vykonáva chemickým procesom **chloráciou**. Vyhláška MZ SR č. 29/2002 Z.z. stanovuje pre obsah aktívneho chlóru v pitnej vode limitnú medznú hodnotu 0,3 mg.l<sup>-1</sup>. Ak sa voda dezinfikuje chlórrom, minimálna hodnota aktívneho chlóru v distribučnej sieti musí byť 0,05 mg.l<sup>-1</sup>.

Podobne ako v predchádzajúcich rokoch i v roku 2003 bolo z rozborov vzoriek pitnej vody odobratých z rozvodných sietí zrejme, že častejšie dochádzalo k nespĺneniu požiadavky na minimálny obsah aktívneho chlóru než k prekročeniu maximálnej hodnoty. Podiel analýz nevyhovujúcich vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z. z dôvodu prekročenia hodnoty 0,3 mg.l<sup>-1</sup> predstavoval v roku 2003 1,36 % (v roku 2002 to bolo 1,15 %). Minimálny obsah voľného chlóru nedosiahlo 19,62 % analýz vzoriek pitnej vody (v roku 2002 to bolo 12,94 %).

Tabuľka 35. Výsledky sledovania prítomnosti dezinfekčných prostriedkov a ich vedľajších produktov v pitnej vode v rozvodných sieťach v SR

Dezinfekčné prostriedky a ich vedľajšie produkty	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2001	2002	2003	2001*	2002	2003	
Aktívny chlór	13 200	11 909	11 383	86,89	85,91	79,02	MH
Bromdichlórmetán	1 129	1 241	1 498	100,00	99,76	100,00	MH
Chlórdioxid	1 706	1 762	1 214	99,77	98,75	99,51	MH
Chloroform	1 249	1 273	1 659	99,52	99,45	99,94	MH

Zdroj: VÚVH



J. Klinda



*Účelom tohto zákona je ustanoviť zásady ochrany a racionálneho využívania nerastného bohatstva, najmä pri geologickom prieskume, otváraní, príprave a dobývaní ložísk nerastov, úprave a zušľachtovaní nerastov vykonávanom v súvislosti s ich dobývaním, ako aj bezpečnosti prevádzky a ochrany životného prostredia pri týchto činnostiach.*

*§ 1 zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov*

## ● HORNINY

### Geologické faktory životného prostredia

ČMS „Geologické faktory životného prostredia“ je účelovo zameraný na tie geologické faktory a na takú formu výstupov, ktoré sa javia vhodné ako vstupné údaje pri riešení problémov ochrany životného prostredia.

ČMS Geologické faktory je tvorený 13 samostatnými podsystémami, ktoré monitorujú špecifické geologické procesy aktivované prírodnými, alebo antropogénnymi faktormi. Aj keď jednotlivé subsystémy ČMS sa budujú samostatne, cieľom ČMS je zabezpečiť vzájomné prepojenie niektorých subsystémov ČMS tak, aby sa tieto navzájom dopĺňali a takto podávali ucelený obraz o stave geologického prostredia ako celku. Tejto základnej filozofii je podriadený výber monitorovacích miest, frekvencia zberu dát a odberu vzoriek geologických materiálov, ako aj spôsoby získavania údajov a spracovania vzoriek.

Tabuľka 35. Štruktúra ČMS „Geologické faktory“

01: Zosuvy a iné svahové deformácie	02: Erózne procesy	03: Procesy zvetrávania	04: Objemovo nestále zeminy
05: Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie	ČMS GEOLOGICKÉ FAKTORY		06: Zmeny antropogénnych sedimentov
07: Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi			08: Antropogénne sedimenty pochované
			09: Tektonická a seizmická aktivita územia
10: Monitorovanie kvality snehovej pokrývky	11: Monitorovanie seizmických javov na území SR	12: Monitorovanie aktívnych riečnych sedimentov	13: Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí

Zdroj: MŽP SR

K plošne najrozšírenejším a z celospoločenského hľadiska najobávanejším geodynamickým javom patria zosuvy a iné svahové deformácie. Ich monitorovanie sa vykonáva na súbore cca 20 lokalít svahových porúch. Základný súbor metód pre pozorovanie pohybov typu zosúvania tvoria predovšetkým geodetické a inklinometrické merania; zmeny napätostného stavu sa zisťujú meraniami povrchových reziduálnych napätí a geofyzikálnymi metódami. Režimovými pozorovaniami zmien hladiny podzemnej vody a výdatnosti odvodňovacích zariadení sa zisťuje stav najvýznamnejšieho zosuvotvorného faktora - podzemnej vody. Primárne výsledky meraní sa ukladajú do databázy, v ktorej k 31. decembru 2003 sa nachádzalo 163 048 záznamov. Na základe vyhodnotenia rozsiahleho súboru nameraných údajov bola vytvorená trojstupňová účelová hodnotiacia škála na posudzovanie výsledkov, získaných rôznymi meraniami. V prípade, ak výsledky viacerých typov meraní dosiahnu podľa tohto hodnotenia 3. stupeň, možno považovať aktivizáciu svahového pohybu za vysoko pravdepodobnú. Na základe takto spracovaných výsledkov monitorovania sú na nepriaznivý stav pozorovanej lokality upozornené orgány štátnej správy, alebo vlastníci príslušných objektov, čo umožňuje včasnú prijatie potrebných preventívnych opatrení. Výsledky sledovania svahových deformácií dokumentujú lokálnu periodickú aktivizáciu pohybu predovšetkým na lokalitách Veľká Čausa, Handlová - zosuv z roku 1960, Fintice a Okoličné.

Tabuľka 36. Zhodnotenie aktuálneho stavu niektorých významných lokalít svahových deformácií na základe výsledkov monitorovania v roku 2003

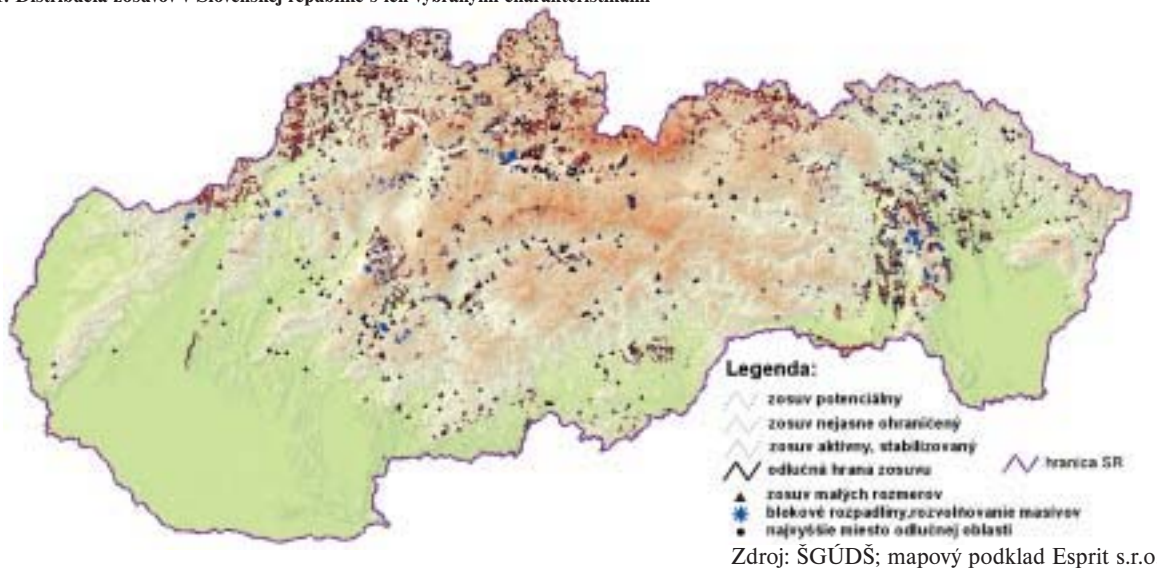
Lokalita	Geologické prostredie	Ohrozené objekty	Najzávažnejšie výsledky monitoringu	Charakteristika aktuálneho stavu
<b>Veľká Čausa</b>	Neogénne šlírové súvrstvie s prevahou ílov a ílovcov, pokryté zosuvným delúviom hrúbky 4 až 15 m.	Obytné domy a hospodárske budovy na celom severnom okraji obce, cestná komunikácia prechádzajúca obcou.	<b>Geodetické merania (GD):</b> bod P-9 (pokles 24 mm za obdobie 10 mesiacov); <b>Inklinometrické merania (IN):</b> vrt VE-4 (posuv 6,3 mm v hĺbke 4 m za obdobie 8 mesiacov), výrazné deformácie i vo vrtoch VČ-2 a VČ-9; <b>Povrchové reziduálne napätia (RN):</b> celkový nárast tlakových napätí po spádnici svahu.	Oproti predchádzajúcemu roku došlo k celkovému zníženiu pohybovej aktivity, čo v značnej miere podmienil veľmi suchý charakter roku 2003. Napriek tomu v západnej časti zosuvného územia pokračuje dotvarovanie kríповého charakteru predovšetkým po hlbších šmykových plochách.
<b>Bojnice</b>	Paleogénne horniny flyšoidného charakteru pokryté deluviálnymi ílovitými hlinami s úlomkami karbonátov, ktoré dosahujú hrúbku nad 5 m.	Štátna cesta III/05064 v km 0,200 medzi Bojnicami a Opatovcami n/N., zberný odvodňovací systém v päte svahu, vysokotlakový plynovod, splašková kanalizácia.	<b>GD:</b> pomerne výrazné polohové zmeny boli zaznamenané v bodoch 1 (35,36 mm za 10 mesiacov) a 8 (51,43 mm za rovnaké obdobie) a výškové zmeny v bodoch 3 (pokles 40 mm za 10 mesiacov) a 2 (pokles 33 mm za rovnaké obdobie); <b>IN:</b> deformácie (okolo 3 mm za obdobie 8 mesiacov) zaznamenané v pripovrchovej zóne (do hĺbky cca 2 m).	Výsledky pozorovaní poukazujú na pretrvávajúci nestabilný stav spôsobený pravdepodobne únikmi vody z kanalizácie. Na túto skutočnosť boli upozornené orgány miestnej samosprávy.
<b>Okoličné</b>	Súvrstvie centrálno-karpatského paleogénu charakteru jemno až hruborytmického flyša s prevahou ílovcov.	Hlavná železničná trať Žilina – Košice (km 255,0 až 255,5; cca 2 km východne od stanice Liptovský Mikuláš).	<b>GD:</b> najvýraznejšie zmeny boli zaznamenané v bodoch v čele zosuvnej akumulácie – 111 (polohová zmena 31,4 mm za 6 mesiacov), 132 (23,7 mm) a P-22 (18 mm za rovnaké obdobie); <b>IN:</b> nárast deformácií vo vrte M-3 (7,8 mm za obdobie 8 mesiacov) a JO-1 (5 mm za rovnaké obdobie); <b>RN:</b> celkový nárast tlakových napätí (body RN-3, 5, 7).	Pretrvávajúca potenciálna nestabilita svahovej deformácie, ktorú potvrdzujú predovšetkým výsledky geodetických meraní. Nepriaznivá je skutočnosť, že významný posuv bodov bol zaznamenaný v čele svahovej deformácie nad železničnou traťou.
<b>Demjata</b>	Paleogénne flyšové súvrstvie, v ktorom prevládajú pieskovce nad ílovcami. Bloky pieskovcov majú tendenciu uvoľňovať sa a vypadávať z masívu; polohy ílovcov sú miestami degradované až na materiál charakteru ílovitej hliny.	Cesta 1. triedy medzi Prešovom a Bardejovom, cca 700 m severne od obce Demjata. Flyšové horniny sú odkryté v záreze dĺžky cca 300 m a výšky do 15 m.	Fotogrametrickými meraniami bolo preukázané vypadnutie pieskovcového bloku v strednej časti profilu PF 4 a geodetickými meraniami posuvy S3 až S5 v rozsahu 2 až 4 mm. Pohyby približne rovnakej veľkosti boli zaznamenané i dilatometrami.	Výsledky meraní poukazujú na postupné uvoľňovanie a vypadávanie lavíc pieskovcov z obidvoch stien zárezu. Ochranný priestor medzi stenou zárezu a záchytným múrom sa postupne zaplňuje a uvoľnené bloky môžu ohroziť premávku na ceste. O tejto skutočnosti bola informovaná SSC.

Zdroj: ŠGÚDŠ

Z výsledkov ostatných podsystemov ČMS z roku 2003 najzávažnejšie zistenia sú nasledovné. Najvýraznejšie pôsobenie **erózných procesov** bolo zistené na lokalite Plaveč, kde sa celková dĺžka identifikovaných erózných rýh predĺžila priemerne o 0,05 km za rok, čo je 0,27 % za časové obdobie 46 rokov. Ich plocha sa zväčšila priemerne o 0,006 km<sup>2</sup>, čo predstavuje 1,4 % pôvodnej plochy. Na území Podunajskej nížiny boli registrované porušené objekty založené na **objemovo nestálych sedimentoch** v 72 obciach, na území Východoslovenskej nížiny v 54 obciach. Predpokladá sa, že **zmeny antropogénnych sedimentov** (vlastností popolčiekov) v odkaliskách sú spôsobené najmä ich postupnou kompakciou a hydratáciou, pri čom dôležitú úlohu zohráva aj zmena ich minerálneho zloženia a vnútornej stavby. Pri hodnotení **stability horninových masívov pod historickými objektmi** sa zistilo, že najväčšie pohyby sú zdokumentované na Spišskom hrade na Perúnovej skale, kde tieto dosahujú rýchlosť v priemere 0,8 mm.rok<sup>-1</sup>. Výsledky **monitorovania tektonickej a seizmickej aktivity** potvrdzujú

existenciu vertikálnych pohybov povrchu územia Slovenska, a to pomalé výzdvihy centrálnej oblasti, flyšového a bradlového pásma v úseku od Bytče po Bardejov a poklesávanie západnej a východnej oblasti vnútorných Západných Karpát, ako i prevažne poklesávanie ostatných častí flyšového a bradlového pásma. Dokumentované boli tiež vzájomné väzby tektonických pohybov a seizmicity územia. V monitoringu **kvality snehovej pokrývky** boli identifikované globálne a lokálne vplyvy na chemické zloženie snehu a interpretované zákonitosti vzťahov medzi jednotlivými iónmi v čase. Globálnymi vplyvmi sú charakterizované tzv. horské lokality ako Čertovica, Chopok-J a S, Donovaly, Lomnický Štít, Tatranská Lomnica, Skalnaté a Štrbské pleso. Lokálnymi vplyvmi sú najviac postihnuté tzv. nížinné oblasti ako oblasť Bratislavy, Patiniec, Prievidza-Handlová, Vojany a pod.. **Seizmické stanice** národnej seizmografickej siete Slovenska v období od 1.1.2003 do 31.12.2003 zaznamenali celkom 2 134 zemetrasení a priemyselných explózií. Seizmometricky lokalizovaných zemetrasení s epicentrom na území Slovenskej republiky bolo 8.

Mapa 11. Distribúcia zosuvov v Slovenskej republike s ich vybranými charakteristikami



**Monitorovaním kvality aktívnych riečnych sedimentov** bolo zistené, že najkontaminovanejšie oblasti sú nasledovné: Nitra-Chalмовá, Štiavnica-ústie do Iplá, Ipeľ-Ipeľský Sokolec, Hornád-Kolinovce, Hnilec-prívod do nádrže Ružín. Kontaminácia je spôsobená predovšetkým antropogénnou činnosťou, najmä historickým, ako aj súčasným banským a hutníckym priemyslom. **Obsahy radónu** výrazne podliehajú cyklickým a sezónnym zmenám. Zistené zmeny koncentrácií sú tak významné, že pri ich podcenení a nezohľadnení by mohlo dôjsť k nesprávnej interpretácii, dokonca až k hrubým chybám pri hodnotení radónového rizika meraných plôch. Na presnejšiu identifikáciu uvedených zmien je potrebné rozšíriť frekvenciu pozorovaní.

Na zber a archivovanie informácií o monitorovaných lokalitách slúži **parciálny informačný systém geologických faktorov**, ktorý prostredníctvom nástrojov geografických informačných systémov (GIS) vytvára ucelený súbor informácií o vývoji a pôsobení negatívnych vplyvov geologických faktorov na životné prostredie.

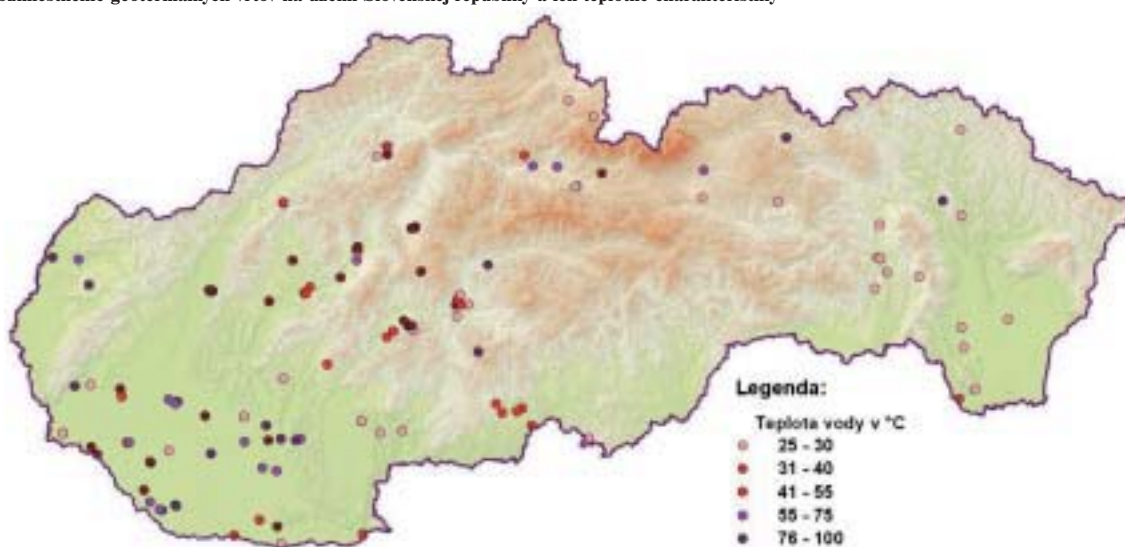
Hodnotenie geologických faktorov životného prostredia sa uskutočňuje taktiež prostredníctvom zostavovania súboru **máp geofaktorov životného prostredia** jednotlivých regiónov Slovenska v mierke 1:50 000. V roku 2003 sa realizovalo mapovanie regiónov Stredného Považia, Myjavskej pahorkatiny a Bielych Karpát, Trnavskej pahorkatiny, Povodia Popradu a hornej Torusy, regiónu Vranov-Humenné-Strážske, Chvojnickej pahorkatiny, Záhorskej nížiny, Rimavskej a Lučenskej kotliny. Súbor máp geofaktorov životného prostredia zobrazuje priestorové rozmiestnenie a kvalitu geofaktorov dôležitých z hľadiska využívania prírodných zdrojov, urbanizácie a ochrany životného prostredia a pozostáva z nasledovných máp: účelová geologická mapa, účelová hydrogeologická mapa, mapa kvality prírodných vôd, mapa geochemických typov hornín, geochemická mapa riečnych sedimentov, pôdna a pedogeochemická mapa, súbor máp prírodnej rádioaktivity a súbor inžinierskegeologických máp.

Významným prínosom pre poznanie geologických faktorov životného prostredia bolo tiež riešenie geologickej úlohy „**Zhodnotenie zosuvného a povodňového rizika najzraniteľnejších území flyšového pásma Západných Karpát s návrhom potrebných opatrení na ich elimináciu**“.

## Geotermálna energia

Významný tepelno-energetický potenciál SR predstavuje geotermálna energia. V SR je vymedzených 26 hydrotermálnych oblastí, resp. štruktúr, ktoré zaberajú 27 % rozlohy SR. Patria tu predovšetkým terciérne panvy, resp. vnútrohorské depresie, ktoré sú rozložené predovšetkým v pásme vnútorných Západných Karpát. Zdrojom geotermálnej energie sú termálne vody, viazané sú hlavne na triasové dolomity a vápence vnútrokarpatských tektonických jednotiek, menej na neogénne piesky, pieskovce a zlepence (centrálne depresia podunajskej panvy, hornosthrársko-trenčská prepádlina, dubnícka depresia), resp. na neogénne andezity a ich pyroklastiká (štruktúra Beša - Čičárovice). Spomínané horniny ako kolektory termálnych vôd sa nachádzajú v hĺbke 200 - 5 000 m a vyskytujú sa v nich geotermálne vody s teplotou 20 - 240°C. V súlade so schválenou koncepciou využitia geotermálnej energie v SR bol do konca roka 2003 realizovaný regionálny hydrotermálny výskum s hodnotením množstiev geotermálnych vôd a energie v oblasti Hornonitrianskej kotliny a Topoľčianskeho zálivu. V štádiu prípravy je výskum Humenského chrbta.

Mapa 12. Rozmiestnenie geotermálnych vrtov na území Slovenskej republiky a ich teplotné charakteristiky



Zdroj: ŠGÚDŠ; mapový podklad Esprit s.r.o.

## Staré banské diela

V súlade so zákonom č 44/1988 Zb. o ochrane a využívaní nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov, MŽP SR zabezpečuje **získovanie starých banských diel**. Vedením príslušného registra bol poverený Štátny geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave. Register a jeho informačná databáza k 31.12.2003 obsahoval 16 469 objektov po banskej činnosti (vrátane starých banských diel).

## Prieskumné územia

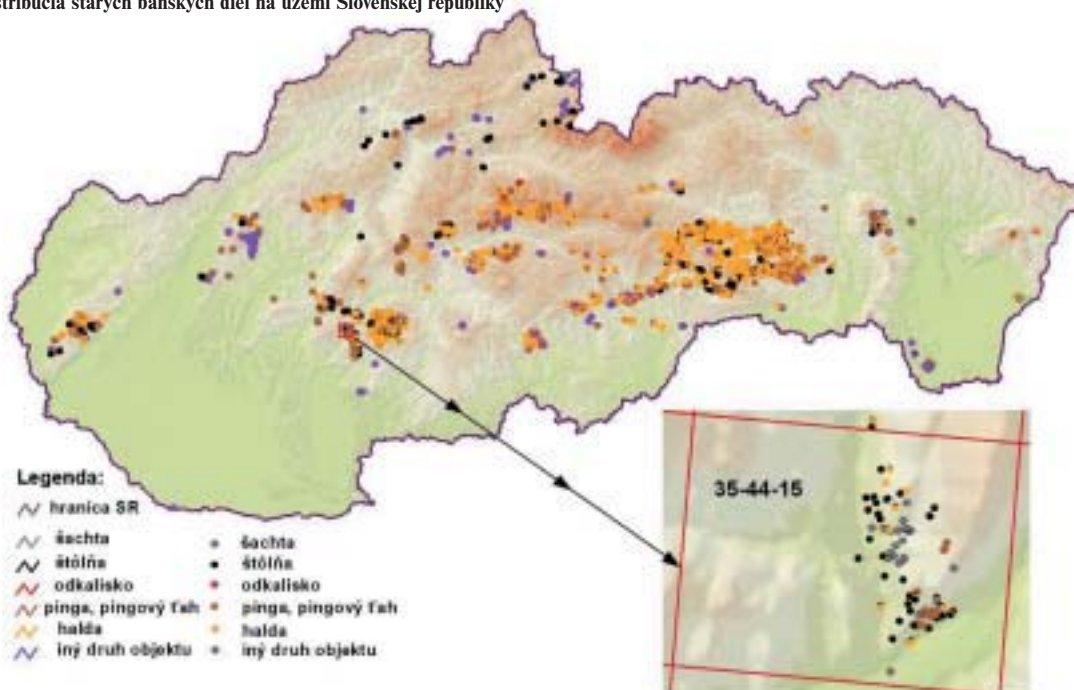
Vybrané geologické práce možno vykonávať podľa § 19 zákona č. 313/1999 Z.z. o geologických prácach a štátnej geologickej správe (geologický zákon) len na prieskumnom území, ktoré určí MŽP SR. V roku 2003 bolo **určených 11 prieskumných území**. K 31. 12. 2003 MŽP SR evidovalo 43 prieskumných území.

Tabuľka 37. Staré banské diela (stav k 31.12.2003)

Štôlna	4 838
Šachta	495
Komín	63
Pinga	3 987
Pingové pole	109
Pingový ťah	128
Halda	6 115
Stará kutačka	194
Prepádlina	292
Ryžovisko	20
Zárez, odkop.	88
Odkalisko	10
Iné	130
<b>Spolu</b>	<b>16 469</b>

Zdroj: ŠGÚDŠ

Mapa 13. Distribúcia starých banských diel na území Slovenskej republiky



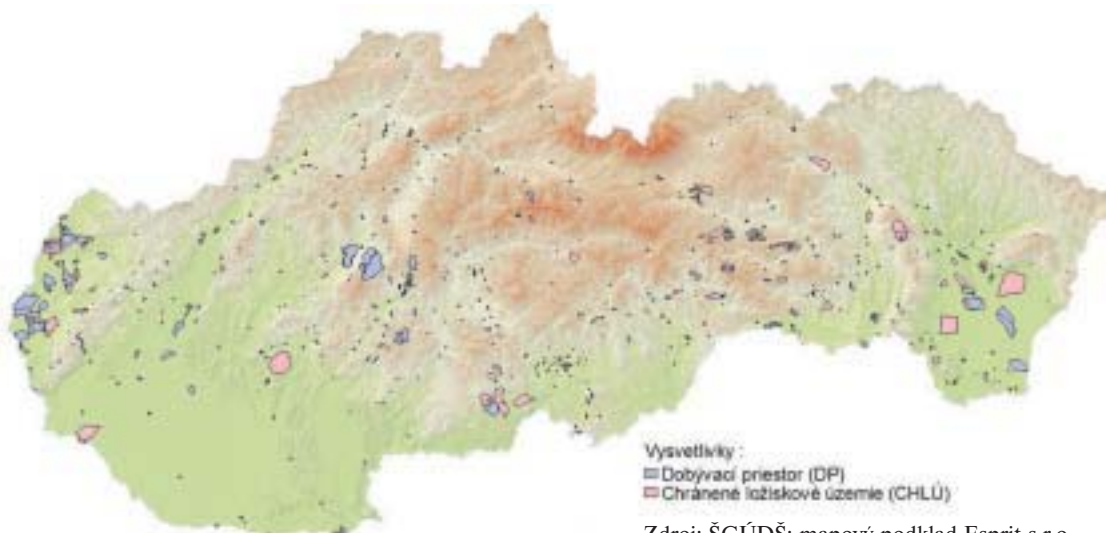
Zdroj: ŠGÚDŠ; mapový podklad Esprit s.r.o.

## Bilancia zásob ložísk SR

### ◆ Výhradné ložiská nerastov

Bilancia zásob výhradných ložísk nerastov k 31.12.2003, ktorú v súlade s bankým zákonom zabezpečuje MŽP SR, poskytuje prehľad o množstve zásob výhradných ložísk, o ťažbe a úbytku zásob, v členení podľa druhov nerastov zoradených do skupín - energetické suroviny, rudy, nerudy. Podľa **stupeňa preskúmanosti** sú vykazované zásoby členené do troch kategórií: Z-1 (najvyšší stupeň preskúmanosti), Z-2 (stredný stupeň), Z-3 (najnižší stupeň); podľa **vhodnosti na hospodárske využitie**, hlavne možnosti ich ekonomického využitia na bilančné (využiteľné v súčasnosti) a nebilančné (v súčasnosti nevyužiteľné, ale na základe ekonomického a technologického rozvoja perspektívne využiteľné v budúcnosti) a podľa **možnosti ich vydobytia** na voľné a viazané zásoby. Výpočty zásob výhradných ložísk SR posudzuje a schvaľuje Komisia MŽP SR pre posudzovanie a schvaľovanie výpočtov zásob výhradných ložísk a výpočtov množstiev podzemných vôd. Bilancia zásob výhradných ložísk SR k 31.12.2003 obsahovala údaje o **696 výhradných ložiskách**.

Mapa 14. Rozmiestnenie výhradných ložísk nerastných surovín s určeným dobývacím priestorom (DP) a chráneným ložiskovým územím (CHLÚ) na území SR



Zdroj: ŠGÚDŠ; mapový podklad Esprit s.r.o.

Tabuľka 38. Ložiská energetických surovín (stav k 31.12.2003)

Surovina	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Jednotky	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Antracit	1	1	tis.t	2 008	8 006
Bituminózne horniny	1	1	tis.t	9 780	10 797
Gazolín	8	6	tis.t	211	409
Hnedé uhlie	11	7	tis.t	186 451	499 442
Lignit	8	3	tis.t	112 669	617 401
Neživičné plyny	2	0	mil.m <sup>3</sup>	0	6 360
Ropa neparafinická	3	3	tis.t	1 633	3 423
Ropa poloparafinická	9	4	tis.t	171	5 933
Uránové rudy	2	0	tis.t	1 148	2 861
Zemný plyn	40	27	mil.m <sup>3</sup>	9 290	27 662
Podzemné zásobníky zemného plynu	8	1	mil.m <sup>3</sup>	26	2 459
<b>Spolu</b>	<b>93</b>	<b>53</b>			

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 39. Ložiská rúd (stav k 31.12.2003)

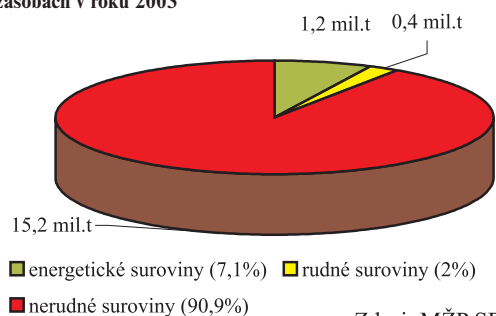
Surovina	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Jednotky	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Antimónové rudy	9	1	tis.t	85	3 344
Komplexné Fe rudy	9	2	tis.t	5 751	60 057
Mangánové rudy	2	0	tis.t	0	11 008
Medené rudy	16	0	tis.t	0	49 335
Molybdénové rudy	2	0	tis.t	0	131 855
Nikel - kobaltové rudy	1	0	tis.t	0	17 000
Ortuťové rudy	4	0	tis.t	0	3 311
Ostatné rudy	1	0	tis.t	0	73
Polymetalické rudy	9	1	tis.t	1 623	26 459
Volfrámové rudy	2	0	tis.t	0	10 286
Vzácne zeminy	1	0	tis.t	0	8
Zlaté a strieborné rudy	15	5	tis.t	1 006	13 202
Železné rudy	4	2	tis.t	22 894	31 265
<b>Spolu</b>	<b>75</b>	<b>11</b>			

Zdroj: ŠGÚDŠ

**Geologické zásoby nerastov výhradných ložísk** v sledovanom období presiahli **16,7 mld. ton**, s výraznou prevahou nerudných nerastných surovín (90,9 % z celkových zásob - vrátane stavebných surovín). Geologické zásoby energetických a rudných surovín majú trvalo nízky podiel na surovinovom potenciáli overených zásob nerastných surovín.

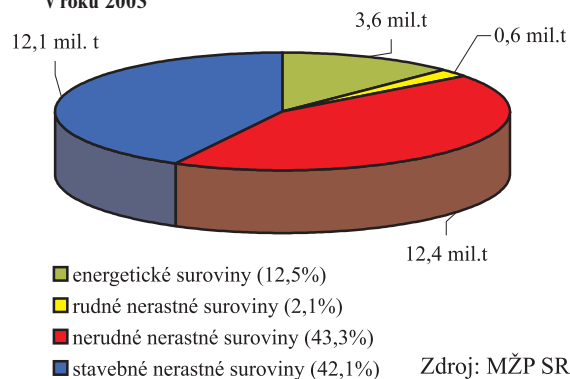
Ťažba energetických nerastných surovín bola aj v roku 2003 na nízkej úrovni, ťažba rudných nerastných surovín aj vzhľadom na bohatú tradíciu rudného baníctva v SR bola naďalej zanedbateľná.

Graf 58. Geologické zásoby jednotlivých skupín nerastných surovín výhradných ložísk (mil.t) a ich percentuálny podiel na celkových zásobách v roku 2003



Zdroj: MŽP SR

Graf 59. Ťažba jednotlivých skupín nerastných surovín na výhradných ložiskách (mil.t) a ich percentuálny podiel na celkovej ťažbe v roku 2003



Zdroj: MŽP SR



Tabuľka 40. Ložiská nerúd (stav k 31.12.2003)

Surovina	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Jednotky	Bilančné zásoby voľné	Geologické zásoby
Anhydrit	6	5	tis.t	646 931	1 059 684
Azbest a azbestová hornina	4	1	tis.t	5 022	28 216
Baryt	4	1	tis.t	1 012	2 247
Bentonit	22	14	tis.t	14 128	15 322
Čadič tavný	4	4	tis.t	23 170	40 165
Dekoračný kameň	23	19	tis.m <sup>3</sup>	19 678	25 236
Diatomit	3	2	tis.t	6 556	8 436
Dolomit	20	19	tis.t	611 662	634 995
Drahé kamene	1	1	ct	1 204 812	2 515 510
Grafit	1	0	tis.t	0	294
Halloyzit	2	2	tis.t	2 184	5 125
Kamenná soľ	4	4	tis.t	839 004	1 352 273
Kaolín	14	13	tis.t	53 654	58 765
Keramické íly	39	34	tis.t	120 024	194 615
Kremeň	7	7	tis.t	311	328
Kremenec	16	14	tis.t	18 363	27 011
Magnezit	12	8	tis.t	738 074	781 059
Mastenec	6	3	tis.t	93 668	242 232
Mineralizované I - Br vody	2	1	tis.t	3 658	3 658
Perlit	5	5	tis.t	30 313	30 633
Pyrit	3	0	tis.t	0	18 717
Sadrovec	6	5	tis.t	62 832	93 592
Sialitická surovina	5	5	tis.t	83 538	96 901
Sklárske piesky	2	2	tis.t	3 453	3 453
Slieň	9	7	tis.t	167 935	170 187
Sľuda	1	1	tis.t	14 074	14 074
Stavebný kameň	144	137	tis.m <sup>3</sup>	612 873	727 768
Štrkopiesky a piesky	29	28	tis.m <sup>3</sup>	187 993	213 041
Tehliarske suroviny	46	40	tis.m <sup>3</sup>	113 843	138 712
Technicky použiteľné kryštály nerastov	3	1	tis.t	253	2 103
Vápenec ostatný	31	28	tis.t	1 921 833	2 269 689
Vápenec vysokopercentný	10	10	tis.t	3 205 275	3 369 197
Zeolit	7	7	tis.t	106 288	111 512
Zlievarenské piesky	22	16	tis.t	731 378	946 414
Žiaruvzdorné íly	9	5	tis.t	3 106	5 490
Živce	6	6	tis.t	10 411	11 649
<b>Spolu</b>	<b>528</b>	<b>455</b>			

Zdroj: ŠGÚDŠ

#### ◆ Prírodné zdroje nerastného pôvodu

Celkové čerpanie prírodných zdrojov nerastného pôvodu sa v roku 2003 uskutočňovalo v súlade s bankým zákonom, zákonom SNR č. 51/1988 Zb. o banskej činnosti, výbušnínach a o štátnej banskej správe v znení neskorších predpisov a s nariadením vlády SR č. 520/1991 Zb. o podmienkach využívania ložísk **nevyhradených nerastov na 89 ložiskách nerastov** z celkového počtu **314 evidovaných ložísk nerastov SR**.

#### ◆ Zásoby podzemných vôd

Prehľad zásob podzemných vôd hydrogeologických celkov vychádza z hydrogeologických prieskumov a výpočtov množstiev podzemných vôd posúdených a schválených Komisiou MŽP SR pre posudzovanie a schvaľovanie výpočtov množstiev podzemných vôd.

Tabuľka 41. Ložiská nevyhradených nerastov (stav k 31.12.2003)

Surovina	Počet evidovaných ložísk	Počet ložísk s ťažbou v roku 2003
Flotačné piesky	2	2
Íly	2	1
Hľušina	4	0
Tufy	2	0
Sialitická surovina a slieň	6	0
Stavebný kameň	118	24
Štrkopiesky a piesky	124	61
Tehliarska surovina	54	1
Bridlice	2	0
<b>Spolu</b>	<b>314</b>	<b>89</b>

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 42. Zásoby podzemných vôd SR (stav k 31.12.2003)

Kategória	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	B	A
Využitelné zásoby podzemných vôd (l.s <sup>-1</sup> )	13 192,8	26 667,9	1 844,5	807,0

Kategória	C	B	A
Využitelné množstvá podzemných vôd (l.s <sup>-1</sup> )	1 165,0	-	-

Legenda:

C1: vypočítané na základe zhodnotenia existujúcej hydrogeologickej preskúmanosti

C2: vypočítané na základe hydrogeologického prieskumu s krátkodobou čerpacou skúškou

B: vypočítané na základe hydrogeologického prieskumu s dlhodobou čerpacou skúškou

A: vypočítané na základe hydrogeologického prieskumu s poloprevádzkovou skúškou

Zdroj: ŠGÚDŠ

## Geologické úlohy financované zo štátneho rozpočtu

Prehľad geologických úloh realizovaných a ukončených v roku 2003 z prostriedkov štátneho rozpočtu uvádza nižšie uvedená tabuľka, v ktorej sú uvedené aj niektoré geologické úlohy, ktorých riešenie sa ukončí v roku 2004.

Tabuľka 43. Prehľad geologických úloh realizovaných v roku 2003 z prostriedkov štátneho rozpočtu

Oblasť výskumu	Názov úlohy	Cieľ úlohy	Roky riešenia
Veda a výskum	Zostavenie geologickej mapy a vysvetliviek Starohorských vrchov, Čierťaž a sever. časti Zvolenskej kotliny	Zostaviť a tlačou vydať geologickú mapu regiónu spolu s textovými vysvetlivkami k tejto mape. Región má rozlohu 680 km <sup>2</sup> a rozprestiera sa na štyroch kompletných a deviatich čiastočných listoch máp.	ukončená v roku 2003
	Tektogenéza sedimentárnych paniev Západných Karpát (ZK)	Zdokumentovať vplyv tektonogenézy na vznik a vývoj uhľovodíkového potenciálu v sedimentárnych panvách Západných Karpát	ukončenie úlohy v roku 2004
Jadrové palivo	Zhodnotenie prác na U rudách Slovenskej republiky	Cieľom úlohy je spracovať všetky dostupné informácie z ložísk U-mineralizácie v SR, komplexné prehodnotenie písomnej a grafickej dokumentácie z týchto ložísk.	ukončenie úlohy plánované v roku 2004
Energia iná ako elektrická	Regionálne zhodnotenie Hornonitrianskej kotliny	Overiť geotermálny potenciál Hornonitrianskej kotliny a možnosti jeho využitia.	ukončenie úlohy plánované v roku 2004
	Regionálne zhodnotenie Topoľčianskeho zálivu	Overiť geotermálny potenciál Topoľčianskeho zálivu a možnosti jeho využitia.	ukončenie úlohy plánované v roku 2004
Ťažba nerastných surovín	Metalogenéza ložiska Au Banská Hodruša I.	V rámci riešenia úlohy sa vytvoril genetický model s predpokladmi racionálneho vyhľadávania a prieskumu ekonomicky zaujímavého typu Au mineralizácie, ktorá v optimálnom prípade môže viesť k objaveniu nových ložísk tohto typu mineralizácie v centrálnej zóne štiavnického stratovulkánu.	úloha ukončená v roku 2003
	Komplexné zhodnotenie zatvoreného ložiska Au, Ag – Hodruša	Zhodnotili sa poznatky z mineralógie, petrológie, štruktúrnej a ložiskovej geológie o tomto ložisku, spracovala sa kompletná grafická a písomná dokumentácia, prehodnotila sa perspektívnosť ložiska v jeho bezprostrednom okolí a vyhodnotil sa vplyv vyťaženého ložiska na životné prostredie. Vytipovali sa prognózne plochy s výskytom podobného typu mineralizácie.	úloha ukončená v roku 2003
	Komplexné zhodnotenie zatvoreného ložiska Dubník	V rámci úlohy sa spracovali všetky dostupné informácie o Hg ložisku Dubník, ako aj o priestorovo súvisiacich ložiskách a výskytoch opálovej mineralizácie. Vytvoril sa metalogenetický model Hg a opálovej mineralizácie zlatobanského stratovulkánu a overoval sa vplyv pôsobenia banských vôd a odvalov na kontamináciu územia.	úloha ukončená v roku 2003

Ťažba nerastných surovín	Komplexné zhodnotenie zatvoreného ložiska Merník	Spracovali sa všetky dostupné informácie o Hg - ložisku Merník, uschovala sa reprezentatívna geologická dokumentácia, zhodnotili sa poznatky mineralógie, petrológie, štruktúrnej a ložiskovej geológie, vyhodnotili sa bansko – technologické údaje a vplyv banskej činnosti na životné prostredie.	úloha ukončená v roku 2003
	Poznámka:	V rámci tejto skupiny geologických úloh bolo v roku 2003 riešených cca 12 úloh, z ktorých boli ukončené záverečnou správou tri vyššie uvedené úlohy!	
Znižovanie znečistenia	Prieskum znečistenia podzemných vôd v okolí areálu U.S. STEEL Košice	Cieľom projektu bolo overiť využitie hydrogeologických a inžinierskogeologických metód prieskumu pri hodnotení stavu znečistenia a pôsobenia dlhodobej interakcie medzi horninovým prostredím a antropogénnym znečistením z intenzívnej priemyselnej činnosti v areáli US Steel Košice a okolí.	úloha ukončená v roku 2003
	Radónový prieskum Žiarskej kotliny	Zostavili sa mapy prognózy radónového rizika z geologického podložia v intravilánoch a extravilánoch všetkých sídli Žiarskej kotliny s novo plánovanou výstavbou. Navrhol sa aj súbor protiradónových opatrení v územiach s plánovanou výstavbou.	úloha ukončená v roku 2003
	Určenie rozsahu starej ekologickej záťaže v odpadovom kanáli medzi Chemko a.s. Strážske a riekou Laborec a návrh na odstránenie tejto záťaže	SGPZ bol financovaný vypracovaný projekt s návrhom sanačných opatrení.	úloha ukončená v roku 2003
	Monitorovanie vplyvu environmentálnych záťaží na geologické činitele ŽP vo vybraných regiónoch (ZK)	Monitorovať vplyv environmentálnych záťaží na pôsobenie geologických činiteľov vo vybraných regiónoch ZK.	úloha pokračuje aj v roku 2004
Ochrana prírody a krajiny	Regionálny prieskum svahových deformácií vo východnej časti Ľubovnianskej vrchoviny a západnej časti Nizkých Beskýd	Cieľom úlohy bolo zabezpečiť regionálne zhodnotenie výskytu svahových porúch, určenie štádia ich vzniku, rozvoja a obnovovania ich aktivity. Bola zostavená mapa svahových porúch na ploche 445 km <sup>2</sup> v mierke 1:10 000. Boli zistené podmienky a faktory vzniku svahových pohybov na vybraných zosuvoch s určením spôsobu stabilizácie na lokalitách Litmanová a Strážany. Bol overený hĺbkový priebeh šmykových plôch, geotechnické vlastnosti a stabilita aktívnych zosuvných území.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Povodie Kysuce – svahové deformácie	Hlavnou náplňou úlohy bolo zostrojenie špeciálnych inžinierskogeologických máp, rajonizácia územia z hľadiska stability zosuvov a zistenie podmienok a príčin ich vzniku. Bola zostavená mapa výskytu svahových porúch na rozlohe 329 km <sup>2</sup> . Zistili sa podmienky a faktory ovplyvňujúce vznik svahových pohybov na vybraných zosuvoch a určil sa spôsob ich stabilizácie na lokalitách Oščadnica, Rudinská, Čadca – Bukov, Svrčinovec I, Vranie a Svrčinovec II. Overil sa hĺbkový priebeh šmykových plôch, zhodnotili sa geotechnické vlastnosti a stabilita aktívnych zosuvných území.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Poznámka:	V rámci tejto skupiny geologických úloh bolo v roku 2003 riešených cca 9 úloh, z ktorých boli ukončené záverečnou správou dve vyššie uvedené úlohy!	

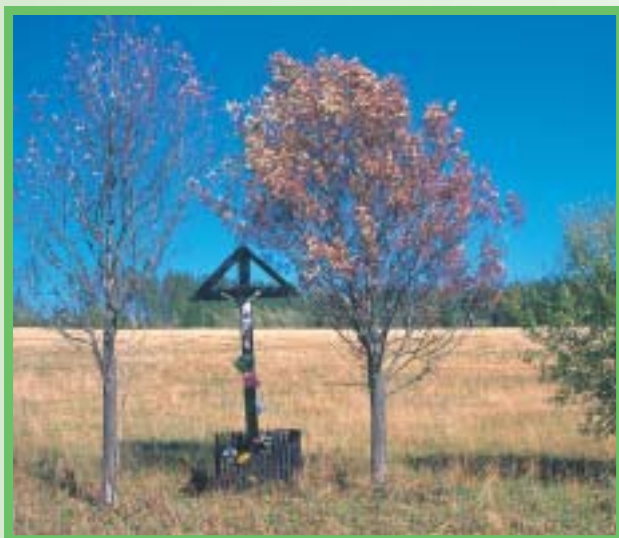
Ochrana ŽP inde neklasifikovaná	Zhodnotenie potenciálneho vplyvu geochemického prostredia na zdravotný stav obyvateľstva v oblasti Spišsko-gemerského rudohoria	Úloha riešila vzťah vplyvu geochemického prostredia na zdravotný stav obyvateľstva v uvedenej oblasti. Zistili sa korelačné vzťahy medzi distribúciou niektorých chemických prvkov a zvýšením výskytu niektorých chorôb. Výsledky umožnia poznať a minimalizovať negatívny vplyv geochemického prostredia na zdravotný stav obyvateľstva s možnosťou včasného objavenia zdravotných rizík a návrhov opatrení na ich zmiernenie.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Zriadenie náučného geologického chodníka a náučnej geologickej expozície	Cieľom úlohy bolo sprístupniť širokej verejnosti lokality živej a neživej prírody, výsledky ľudskej aktivity, technické pamiatky a históriu baníctva v oblasti Banskej Štiavnice. Geologickú stavbu Štiavnických vrchov (štiavnického stratovulkánu) priblíži návštevníkom náučný geologický chodník na Paradajse s náučnými tabuľkami a vzorkovými expozíciami. S geologickou stavbou Slovenska sa návštevníci oboznámia v expozícii v skanzene SBM v Banskej Štiavnici.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Komplexné zhodnotenie nerastných surovín SR	Úloha riešila prehodnotenie nerastných surovínových zdrojov SR na základe nových geologických a technologických poznatkov, ako aj spracovanie jednotného informačného systému hodnotených nerastných surovín. Boli spracované prognózne mapy surovín po regionálnych celkoch, prípadne vybraných oblastí. Na troch výhradných ložiskách bola overená medzinárodná klasifikácia zásob OSN. Rozšírený bol geologický a technologický výskum hodnotených surovín, ich genetické štúdium pre prognózne a ekonomické hodnotenie. Úloha bola spracovaná v záverečnej správe. V súčasnosti sa ukončuje tlač máp a vydanie publikácie „Metalogenetické hodnotenie územia Slovenskej republiky“.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Seizmické transekty geologickými jednotkami Západných Karpát	V záverečnej správe sú zhrnuté výsledky z meraní refrakčných seizmických profilov, v kombinácii s gravimetrickými údajmi, cez geologické jednotky ZK s cieľom spresniť ich hlbinnú stavbu a dynamiku. Projekt je v prepojení na profily medzinárodného projektu CELEBRATION 2000, v rámci ktorého do roku 2006 novozískané informácie umožnia prehodnotiť geologickú stavbu, tektoniku a hlbinnú stavbu ZK prioritne na území Slovenska. CELEBRATION 2000 zahŕňa územia Slovenska, Poľska, Maďarska a čiastočne aj Českej republiky a Rakúska.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Tvorba geofyzikálneho archívu, registra a databanky geofyzikálnych údajov Slovenskej republiky	Záverečná správa približuje proces budovania geofyzikálneho registra, archívu a databanky s cieľom trvalého zachovania geofyzikálnych údajov. V rámci riešenia úlohy boli navrhnuté štruktúry geofyzikálneho registra a geofyzikálnej databanky, prehodnotené vytriedené a zanalyzované geofyzikálne údaje a informácie z archívov bývalého Uránového prieskumu š.p. Spišská Nová Ves a Geologického prieskumu š.p. Spišská Nová Ves.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou

	Súbor máp geofaktorov životného prostredia regiónu Vranov - Humenné – Strážske a regiónu Povodie Kysuce v mierke 1:50 000	V rámci geologickej úlohy boli zostavené mapy: geologická, hydrogeologická, kvality prírodných vôd, geochemických typov hornín, riečnych sedimentov, pôdna, pedogeochemická, prírodnej rádioaktivity a mapy inžinierskogeologické. Sú to moderné environmentálne geologické a geochemické mapy, ktoré zobrazujú distribúciu 37 chemických prvkov v jednotlivých zložkách ŽP, a to v horninách, vodách, riečnych sedimentoch a v pôdach. Súbor je dôležitým podkladom pre rozhodovacie orgány v problematike ochrany životného prostredia a zároveň významným podkladom umožňujúcim zavedenie systému ekologickej optimalizácie hospodárenia v krajine.	úloha ukončená v roku 2003 záverečnou správou
	Poznámka:	V rámci tejto skupiny geologických úloh bolo v roku 2003 riešených cca 34 úloh, z ktorých v roku 2003 boli ukončené záverečnou správou 6 vyššie uvedených úloh!	
Zásobovanie vodou	Kryštalínikum časti V. Tatier a kvartér ich predpolia	V rámci tejto geologickej úlohy boli vypočítané prírodné zdroje ( $2\,195\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ) a využiteľné množstvá podzemnej vody ( $154\text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$ ) v kategórii C.	úloha ukončená v roku 2003
	Poznámka:	V rámci tejto skupiny geologických úloh bolo v roku 2003 riešených cca 8 úloh, z ktorých formou záverečnej správy bola ukončená v roku 2003 vyššie uvedená úloha!	

Zdroj: MŽP SR



J. Klinda



*Trvalo udržateľným využívaním poľnohospodárskej pôdy a obhospodarovaním poľnohospodárskej pôdy sa rozumie využívanie a ochrana vlastností a funkcií takým spôsobom a v takom rozsahu, aby sa zachovala jej biologická rozmanitosť, úrodnosť, schopnosť obnovy a schopnosť plniť všetky funkcie.*

*§ 2 písm. e/ zákona č. 220/2004 Z.z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona 245/2003 Z.z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.*

## ● PÔDA

### Bilancia plôch

Celková výmera SR predstavuje 4 903 389 ha. V roku 2003 podiel **poľnohospodárskej pôdy** predstavoval 49,70 % z celkovej výmery pôdy, podiel **lesných pozemkov** 40,87 % a **nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov** 9,43 %.

Antropogénny tlak na využívanie pôdy na iné účely ako na plnenie jej primárnych produkčných a environmentálnych funkcií spôsobuje jej pozvoľný úbytok. Úbytok poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov bol v roku 2003 2 000 ha, čo je o 240 ha viac ako v roku 2002 (1 760 ha).

Tabuľka 44. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.2003)

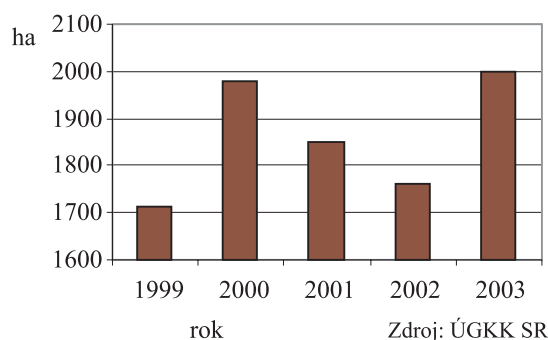
Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 436 879	49,70
Lesné pozemky	2 004 100	40,87
Vodné plochy	92 895	1,89
Zastavané plochy	224 671	4,58
Ostatné plochy	144 844	2,96
Celková výmera	4 903 389	100,0

Zdroj: ÚGKK SR

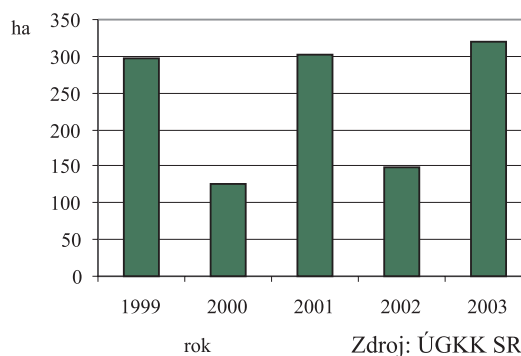
**Úbytok ornej pôdy** do poľnohospodárskej pôdy, lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov bol 5 505 ha v roku 2003, čo je o 4 224 ha menej ako v roku 2002 (9 729 ha).

Výrazne najvyššie úbytky poľnohospodárskej pôdy sú spôsobované v SR v období rokov 1999 - 2003 zalesňovaním.

Graf 60. Vývoj úbytkov poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov v SR

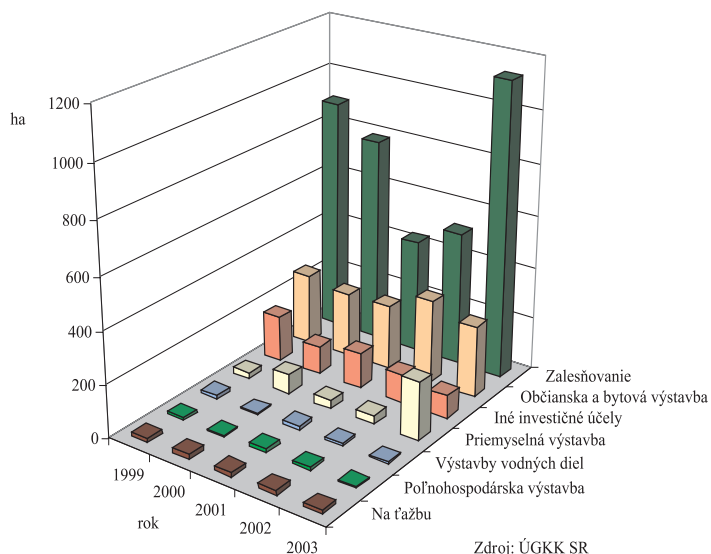


Graf 61. Vývoj úbytkov lesných pozemkov do poľnohospodárskej pôdy, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov v SR



Napriek výraznému zalesňovaniu poľnohospodárskej pôdy dochádza na strane druhej k úbytkom lesných pozemkov a nielen do poľnohospodárskej pôdy, ale aj do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov.

Graf 62. Vývoj úbytkov poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy do lesných pozemkov, nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov podľa účelu použitia v SR



Tabuľka 45. Pôdna reakcia vo vybraných pôdach SR v A horizonte na kľúčových lokalitách ČMS v roku 2003

Hlavná pôdna jednotka	pH/CaCl <sub>2</sub>		
	x	min	max
Černoze	7,07	4,95	7,84
Čiernice	6,56	6,13	7,34
Fluvizeme a gleje	6,64	4,96	7,64
Hnedozeme	6,55	4,26	7,73
Pseudogleje a luvizeme	6,07	4,76	7,49
Kambizeme nasýtené	6,23	5,00	7,11
Kambizeme kyslé	5,18	4,41	7,20
Slaniská a slance	8,20	7,10	9,72
Podzoly	3,27	3,05	3,48

x – aritmetický priemer,  
min. – minimálna hodnota,  
max. – maximálna hodnota

Zdroj: VÚPOP

## Základné vlastnosti pôd

### ◆ Chemické vlastnosti pôd

Medzi základné chemické vlastnosti pôd patrí **pôdna reakcia, obsah živín, kvantita a kvalita humusu, obsah uhličitanov, vlastnosti sorpčného komplexu, a iné.**

Pôdna reakcia, obsah živín ako aj kvalita a kvantita humusu boli pozorované aj v rámci ČMS Pôda. Sledované parametre na kľúčových lokalitách za rok 2003 vyjadrujú nasledujúce tabuľky základných chemických vlastností pôd.

Všeobecné informácie o **pôdnej reakcii** v poľnohospodárskych pôdach z výsledkov ČMS Pôda uvádza prehľad v jednotlivých typoch.

**Množstvo prijateľných živín** v pôde je vyjadrením zásobenosti pôd živinami, medzi ktoré zaraďujeme dusík, fosfor a draslík. Množstvo prijateľných živín sa sleduje aj v rámci agrochemického skúšania pôd v 5-ročných cykloch za celé Slovensko ÚKSUP.

Tabuľka 46. Množstvo prijateľného P a K vo vybraných pôdach SR v A horizonte na kľúčových lokalitách ČMS v roku 2003

Hlavná pôdna jednotka	P (mg.kg <sup>-1</sup> )			K (mg.kg <sup>-1</sup> )		
	x	min	max	x	min	max
Černoze	105,9	31,0	280,0	233,8	85,0	645,0
Čiernice	94,4	36,5	239,5	198,4	64,0	474,5
Fluvizeme a gleje	83,9	20,7	225,9	157,0	70,0	363,0
Hnedozeme	66,6	15,0	206,0	174,5	85,0	486,0
Pseudogleje a luvizeme	47,0	7,8	107,5	152,6	59,5	389,0
Kambizeme nasýtené	66,1	24,6	156,5	211,6	98,5	400,7
Kambizeme kyslé	18,9	4,1	45,5	118,5	45,0	303,7
Slaniská a slance	22,3	5,8	53,5	116,5	107,8	123,5
Podzoly	25,1	10,0	49,8	101,6	46,0	146,6

x – aritmetický priemer, min. – minimálna hodnota, max. – maximálna hodnota

Zdroj: VÚPOP

**Humus** predstavuje zložitý, menlivý súbor organických zlúčenín líšiacich sa pôvodom, spôsobom uloženia a zmiešaním s minerálnym podielom pôdy, fyzikálnym stavom, ako i fyzikálno-chemickými a chemickými vlastnosťami.

Tabuľka 47. Množstvo humusu vo vybratých pôdach SR v A horizonte na kľúčových lokalitách ČMS v roku 2003

Hlavná pôdna jednotka	% humusu		
	x	min	max
Černoze	1,59	1,52	3,42
Čiernice	2,00	1,39	5,88
Fluvizeme a gleje	1,58	1,04	5,92
Hnedozeme	1,20	1,09	2,44
Pseudogleje a luvizeme	1,60	0,86	6,32
Kambizeme nasýtené	1,77	1,07	9,43
Kambizeme kyslé	2,42	1,29	10,08
Slanská a slance	2,83	2,04	3,28
Podzoly	24,78	10,45	40,41

Zdroj: VÚPOP

x – aritmetický priemer, min. – minimálna hodnota, max. – maximálna hodnota

## ◆ Fyzikálne vlastnosti pôd

Fyzikálne vlastnosti pôd sú podmienené stupňom disperznosti pôdnej hmoty a vzájomným vzťahom medzi pevnými čiastočkami, pôdnym roztokom a pôdnym vzduchom. Medzi základné fyzikálne vlastnosti patrí aj **pórovitosť**.

Tabuľka 48. Celková pórovitosť vo vybratých pôdach SR v A horizonte na kľúčových lokalitách ČMS v roku 2003

Hlavná pôdna jednotka	Objemové %		
	Lahké pôdy	Stredne ťažké pôdy	Ťažké pôdy
Černoze	-	47,3	50,7
Čiernice	46,8	49,5	48,8
Fluvizeme	50,3	48,4	50,8
Hnedozeme	-	47,3	46,3
Pseudogleje a luvizeme	-	46,8	47,6
Kambizeme	45,5	48,3	51,6

Zdroj: VÚPOP



## Degradácia pôdy

### ◆ Chemická degradácia pôdy

Chemická degradácia pôd je spôsobovaná vplyvom znečisťujúcich látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropických zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplyvajú na vodu, atmosféru, ako aj zdravie zvierat a ľudí. Medzi závažnú degradáciu pôdy patrí **kontaminácia pôd ťažkými kovmi a organickými polutantami, acidifikácia, ale aj alkalizácia a salinizácia pôdy**.

Monitoringom zafarženia pôd rizikovými látkami sa zaoberá ČMS Pôda.

Zvýšené hodnoty **rizikových látok** v pôde nad limitnými hodnotami treba považovať za dôsledok vplyvu imisií, ale na mnohých miestach aj ako prejav prirodzených endogénnych geochemických anomálií.

Zafarženie pôd **ťažkými kovmi** - difúzna kontaminácia poukazuje na to, že za sledované obdobie piatich rokov (odber v roku 1993 a 1997) nastalo v A - horizonte monitorovaných pôd zníženie priemerného obsahu Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn a mierne zvýšenie priemerného obsahu arzénu. Tento fakt môže byť dôsledkom poklesu vstupných kontaminujúcich zložiek z ovzdušia, z poľnohospodárskej a priemyselnej výroby. Pri štatistickom hodnotení súboru, keď sa neberie do úvahy len priemerná hodnota, ale sa hodnotia aj zmeny najpočetnejších tried súborov bolo zistené zvýšenie obsahov Ni, Pb, Zn v A - horizonte, čo môže poukazovať na miernu celoplošnú kontamináciu týmito zložkami. Pri As, Cd, Cr a Cu nastalo zníženie obsahov týchto prvkov v najpočetnejšej triede, čo naznačuje ich vertikálnu migráciu s celkovým zlepšením emisnej situácie na Slovensku.



Za sledované obdobie nastalo v B/C horizonte (podornici) monitorovaných pôd zníženie priemerného obsahu Cr, Cu a Ni. Pri prvkoch Pb a Zn nastalo mierne zvýšenie priemerného obsahu. Najväčšie zmeny boli zistené v distribúcii As a Cd, kde došlo k 2 až 3-násobnému zvýšeniu ich priemerného obsahu, čo naznačuje vertikálnu migráciu z A-horizontu do C-horizontu. Poklesla centrálna hodnota hodnotených súborov rizikových prvkov v B/C horizonte, čo znamená, že došlo k poklesu vstupných kontaminujúcich zložiek s výnimkou Cd, kde nastalo až 6-násobné zvýšenie jeho obsahu. Zmeny v distribúcii v najpočetnejšej triede boli zaznamenané pri zinku a kadmii, kde v prípade Cd došlo až k 10-násobnému zvýšeniu obsahu. Pri As a Ni neboli zistené zmeny modusovej hodnoty. Zníženie hodnoty modusu v C-horizonte za sledované obdobie boli zaevidované pri Cr, Cu a Pb.

Celkovo možno konštatovať, že hygienický stav poľnohospodárskych pôd sa mierne zlepšil. Poklesol počet pôd, ktoré prekročovali A referenčný limit pre kontaminované pôdy. Bola zaznamenaná preukázateľná vertikálna migrácia rizikových prvkov v pôdnom profile (Kobza a kol., 2002).

Acidifikácia pôd je spracovaná v kapitole **Acidifikácia**.

Opakom acidifikácie je **alkalizácia a salinizácia pôd**, t.j. zvyšovanie hodnôt pôdnej reakcie. Môže prebiehať pozvoľne v prirodzenom vývoji v pôdach, v podloží ktorých sa vyskytujú silne mineralizované vody, avšak najintenzívnejšie môže tento proces prebiehať sekundárne, vplyvom alkalických emisií a odpadov.

Súčasný vývoj prebiehajúci na našich nížinách poukazuje na zvyšovanie nielen mineralizácie podzemných vôd, ktorá je hlavnou príčinou vzniku solných pôd a vývoja, ale dochádza aj k postupnému otepľovaniu klímy, čo zvyšuje výpar a akumuláciu solí v pôde zo vzliňajúcej podzemnej vody. Je preto reálny predpoklad postupného rozširovania solných pôd. Je to o to významnejšie, že salinizácia a alkalizácia pôd výrazne znižujú nielen úrody poľnohospodárskych plodín, ale aj úrodnosť pôd.

### ◆ Fyzikálna degradácia

Medzi hlavné prejavy fyzikálnej degradácie na Slovensku patrí **erózia a zhutňovanie pôd**. Nezanedbateľným prejavom fyzikálnej degradácie je aj **zamokrovanie pôd** vplyvom podzemnej vody.

Erózia je odnos pôdnych častíc z povrchu pôdy účinkom vody a vetra. Na Slovensku dominujú prejavy vodnej erózie. Rozlišujú sa štyri hlavné typy vodnej erózie: povrchová (vyvolaná odtokom zrážok na malých plochách), plošná (týkajúca sa väčších pôdnych celkov a s výraznejším účinkom), výmoľová (silne poškodzujúca povrch pôdy), kombinovaná (pozostávajúca z viacerých druhov erózie).

Potenciál **vodnej erózie** môžeme hodnotiť podľa stupňov erózneho ohrozenia. Podľa tohto hodnotenia môžeme konštatovať, že najviac eróziou neohrozených oblastí sa nachádza lokalizovaných v klimaticky suchších regiónoch na Podunajskej a Východoslovenskej nížine. Poľnohospodárske pôdy týchto krajov lokalizovaných na miernych svahoch sú vodnou eróziou ohrozené stredne. Silno ohrozené sú plochy poľnohospodárskych pôd nachádzajúcich sa na svahoch v klimaticky chladnejších a vlhkejších regiónoch. Extrémne ohrozené pôdy vodnou eróziou sú najmä pôdy na výrazných svahoch, v chladných a vlhkých klimatických regiónoch Prešovského, Banskobystrického a Žilinského kraja.

**Veterná erózia** postihuje približne 6,5 % z výmery poľnohospodárskych pôd SR a to najmä v oblastiach s ľahkými pôdami (napr. Záhorie).

Tabuľka 49. Poľnohospodárske pozemky SR ohrozené eróziou

Druh erózie	Výmera v ha	% z PPF
<b>Veterná erózia</b>	153 900	6,5
<b>Vodná erózia</b>	1 360 810	57,5

Zdroj: VÚPOP

Tabuľka 50. Poľnohospodárske pozemky SR ohrozené veternou eróziou

Prehľad aktuálnej veternej erózie PPF v SR	Výmera v ha	% z PPF
<b>Bez ohrozenia až slabo ohrozené veternou eróziou</b>	2 213 700	96,5
<b>Stredne ohrozené veternou eróziou</b>	113 650	4,8
<b>Silne ohrozené veternou eróziou</b>	9 470	0,4
<b>Extrémne ohrozené veternou eróziou</b>	30 780	1,3

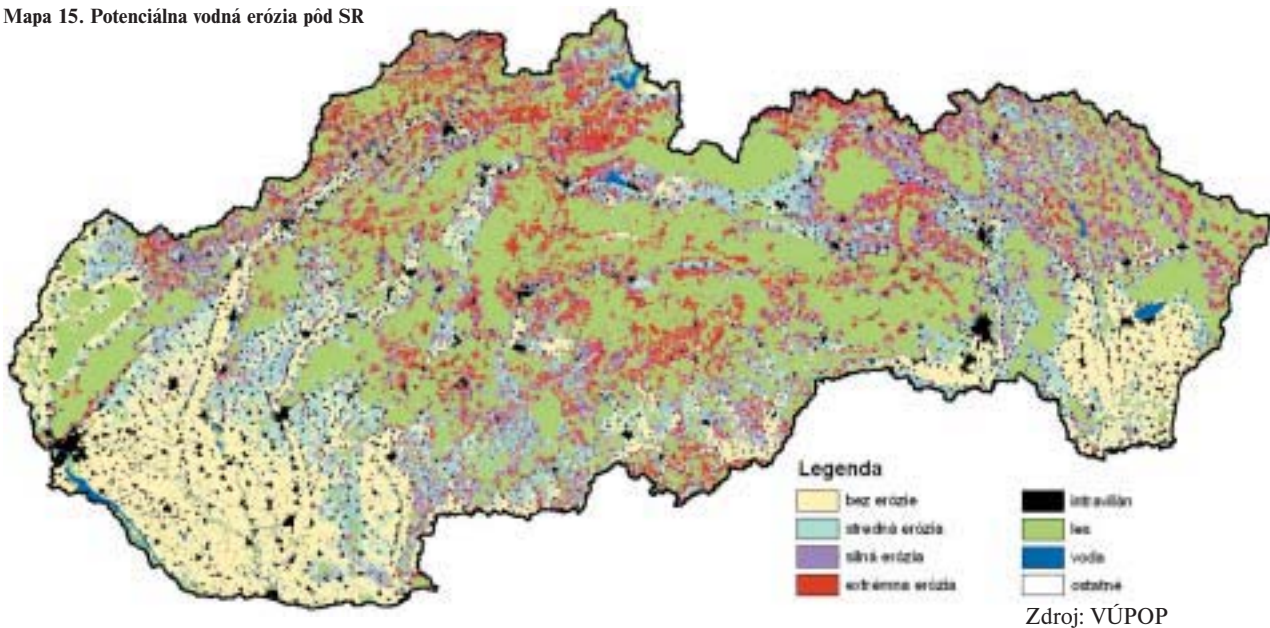
Zdroj: VÚPOP

Tabuľka 51. Poľnohospodárske pozemky SR ohrozené veternou eróziou

Intenzita erózneho ohrozenia	Výmera v ha	% z PPF
<b>Bez ohrozenia až slabo ohrozené vodnou eróziou</b>	1 006 790	42,5
<b>Stredne ohrozené vodnou eróziou</b>	475 785	20,0
<b>Silne ohrozené vodnou eróziou</b>	435 180	18,0
<b>Extrémne ohrozené vodnou eróziou</b>	449 845	19,5

Zdroj: VÚPOP

Mapa 15. Potenciálna vodná erózia pôd SR



**Zhutňovanie pôd** (kompakcia) je spôsobená najmä používaním ťažkej mechanizácie v poľnohospodárstve a chybami v sústavách hospodárenia. V dôsledku zhutnenia sa výrazne znižujú produkčné a súčasne aj neprodukčné funkcie pôdy. V SR je 457 tis. ha pôd potenciálne ohrozených kompaktiou a 191 tis. ha je reálne zhutnených.

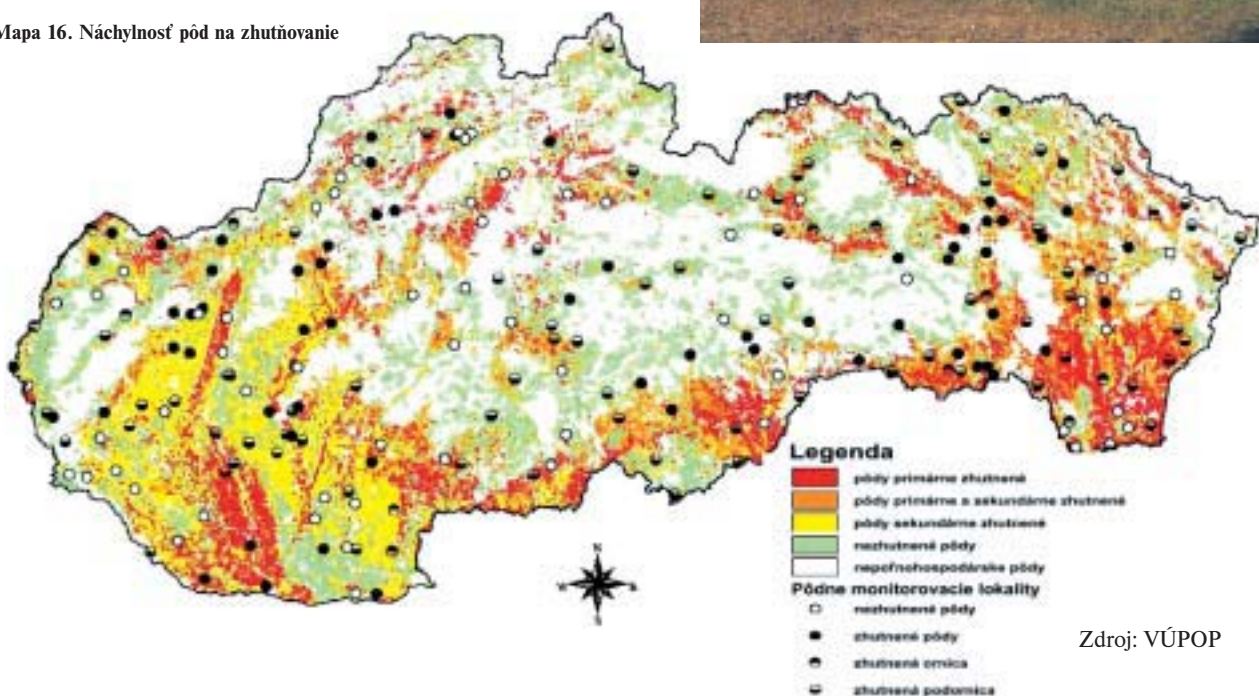
Tabuľka 52. Stav zhutnenia poľnohospodárskych pôd v SR

Hlavná pôdna jednotka	% poľnohospodárskej pôdy		
	Ľahké pôdy	Stredne ťažké pôdy	Ťažké pôdy
Černozeme	-	5,0	0,7
Čiernice	-	1,4	1,9
Fluvizeme	-	3,4	2,8
Hnedozeme	-	3,6	1,0
Pseudogleje a luvizeme	-	2,8	0,3
Kambizeme	-	13,7	2,1

Zdroj: VÚPOP



Mapa 16. Náchylnosť pôd na zhutňovanie



Zdroj: VÚPOP

V SR na výmere 560 000 ha sú poľnohospodárske pôdy trvalo ovplyvnené vysokou hladinou podzemnej vody, z čoho v súčinnosti s ich nepriaznivým zrnitostným zložením (vysoký obsah ílových častíc) vyplýva ich menej vhodná štruktúra, náchylnosť na zhutnenie, nízka priepustnosť pre vodu. Najrozsiahlšie plochy takýchto pôd sú na časti Východoslovenskej nížiny, ktorá bezprostredne susedí s Ukrajinou.

### Aplikácia čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy

Vo vzťahu s kontamináciou pôdneho fondu je potrebné spomenúť problematiku aplikácie čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy z dôvodu obsahu rizikových látok v nich prítomných. Zákon č. 188/2003 o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy ustanovuje aplikáciu upraveného čistiarenskeho kalu do poľnohospodárskej a lesnej pôdy, v ktorom koncentrácia rizikových látok neprevýši ani v jednom sledovanom ukazovateli medzné hodnoty určené zákonom.

V roku 2003 bolo do pôdy aplikovaného 21 280 t čistiarenskeho kalu, z toho 20 675 t do poľnohospodárskej pôdy a 605 t do lesnej pôdy.

Tabuľka 54. Aplikácia čistiarenskeho kalu do pôdy

Rok	Množstvo aplikovaného kalu (t)	Obsah (mg/kg sušiny)						
		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
2000	35 360	3,60	90,0	295	4,7	53,0	95,0	1220
2001	37 855	1,96	74,7	221	2,7	31,5	88,4	1070
2002	41 960	2,84	106,5	250	3,8	51,6	431,0	1400
2003	21 280	2,53	85,7	284	5,2	52,6	131,0	1460

Zdroj: VUVH

Tabuľka 53. Medzné hodnoty koncentrácie rizikových látok v čistiarenskom kale

Ukazovateľ	Medzné hodnoty koncentrácie mg/kg sušiny
Arzén (As)	20
Kadmium (Cd)	10
Chróm (Cr)	1 000
Meď (Cu)	1 000
Ortuť (Hg)	10
Nikel (Ni)	300
Olovo (Pb)	750
Zinok (Zn)	2 500



J. Klinda



*Každý je pri vykonávaní činnosti, ktorou môže ohroziť, poškodiť alebo zničiť rastliny alebo živočíchy, alebo ich biotopy, povinný postupovať tak, aby nedochádzalo k ich zbytočnému úhynu alebo k poškodzovaniu a ničeniu.*

*§ 4 ods. 1 zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov*

## ● RASTLINSTVO A ŽIVOČÍŠTVO

### Realizácia Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku

Národná stratégia ochrany biologickej diverzity na Slovensku bola spracovaná v súlade s *Dohovorom o biologickej diverzite* (Rio de Janeiro, 1992) a je základným dokumentom ochrany prírody (schválená uznesením vlády SR č. 231/1997, ktorú následne odsúhlasila NR SR v júni 1997). Jej plnenie je realizované **Aktualizovaným akčným plánom pre implementáciu Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku pre roky 2003 - 2010** (uznesenie vlády SR č. 1209/2002 zo dňa 6.11.2002).

### Rastlinstvo

#### ◆ Ohrozenosť voľne rastúcich rastlín

Stav ohrozenosti jednotlivých taxónov rastlín je spracovaný podľa aktuálnych červených zoznamov (BALÁŽ, D., MARHOLD, K. & URBAN, P. EDS., 2001: **Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska**. Ochrana Prírody č. 20 (Suppl.), 160 pp.).

Tabuľka 55. Stav poznania ohrozenosti taxónov rastlín v roku 2003

Skupina	Celkový počet taxónov		Ohrozené (kat. IUCN)						Ed
	Svet (globálny odhad)	Slovensko	EX	CR	EN	VU	LR	DD	
Sinice a riasy	50 000	3 008	-	7	80	196	-	-	-
Nížšie huby	80 000	1 295	-	-	-	-	-	-	-
Vyššie huby	20 000	2 469	5	7	39	49	87	90	-
Lišajníky	20 000	1 508	88	140	48	169	114	14	-
Machorasty	20 000	909	26	95	104	112	84	74	2
Vyššie rastliny	250 000	3 352	77	266	320	430	285	50	220

Zdroj: ŠOP SR

Vysvetlivky: Ed - endemické druhy

Katégorie ohrozenosti IUCN:

EX - vyhynuté

CR - kriticky ohrozené

EN - ohrozené

VU - zraniteľné

DD - údajovo nedostatočné

LR - menej ohrozené

Základnou príčinou ohrozenia rastlín je predovšetkým **deštrukcia stanovišť**. Najviac kriticky ohrozených druhov flóry SR pochádza z biotopov globálne ohrozených v celej strednej Európe. **Najohrozenejšími biotopmi** na Slovensku sú: vnútrozemské slaniská a slané lúky, karpatské travertínové slaniská, vnútrozemské panónske pieskové duny, alpske a subalpske travinno-bylinné porasty, alpske snehové výležišká, suchomilné travinno-bylinné a krovinové porasty na vápencoch s výskytom druhov z čeľade Orchidaceae, aktívne vrchoviská, prechodné rašeliniská a trasoviská, vápnite slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu Caricoin davallianae, slatiny s vysokým obsahom báz, penovcové prameniská.

Tabuľka 56. Porovnanie ohrozenosti\* vyšších rastlín vo vybraných štátoch (%)

	SR	RAKÚSKO	MAĎARSKO	POESKO	ČR
Vyššie rastliny	26,9	39,2	19,8	12,1	43,3

\* Medzi „ohrozené“ taxóny tu patria druhy zaradené do kategórií: CR, EN, VU podľa IUCN

Zdroj: OECD

Regionálne a lokálne **červené zoznamy** sú významným zdrojom informácií a spresňujú znalosti o ohrození taxónov rastlín z celonárodného hľadiska. V roku 2001 bol vypracovaný komplexný *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska*, (In: Ochrana prírody č. 20). V roku 2003 nebol spracovaný žiadny nový červený zoznam.

### ◆ Druhovú ochranu rastlín

Druhovú ochranu rastlín je v súčasnosti upravená **vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z.z.**, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. Počet **štátom chránených** taxónov vzrástol z pôvodných 252 (*vyhláška Poverenia školstva a kultúry z 23. decembra 1958 č. 21/1958 Ú.v.*, ktorou sa určujú chránené druhy rastlín a podmienky ich ochrany) najprv na 779 taxónov (*vyhláška MŽP SR č. 93/1999 Z.z. o chránených rastlinách a chránených živočíchoch a o spoločenskom ohodnocovaní chránených rastlín, chránených živočíchov a drevín*) a podľa novej vyhlášky až na **1 368 taxónov** (cievnatých rastlín - 1 208, machorastov - 46, vyšších húb - 85, lišajníkov - 21, rias - 8). V súčasnosti sú našou legislatívou chránené aj **druhy európskeho významu** zaradené do *smernice Rady 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín*, ktoré sa na území Slovenskej republiky nevyskytujú. Z celkového počtu 1 368 chránených taxónov je **850 taxónov**, vyskytujúcich sa na Slovensku (cievnatých rastlín - 713, machorastov - 23, vyšších húb - 85, lišajníkov - 21, rias - 8).

Základným kritériom ochrany rastlinných druhov je okrem ohrozenosti aj ich zaradenie v zoznamoch príslušných **medzinárodných dohovorov a environmentálnom práve EÚ**.

Tabuľka 57. Voľne rastúce taxóny rastlín na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi a predpismi EÚ (2003)

	Sinice a riasy	Huby	Lišajníky	Machorasty	Vyššie rastliny
V prílohe II smernice o biotopoch	-	-	-	9	328
V prílohe IV smernice o biotopoch	-	-	-	-	530
V prílohe I a II CITES	-	-	-	-	110
V prílohe I Bernskej konvencie	-	-	-	8	34

Zdroj: ŠOP SR

**Príloha II smernice o biotopoch** - príloha II smernice Rady 92/43/EHS o ochrane prírodných biotopov, voľne žijúcich živočíchov a rastlín, zahŕňajúca druhy živočíchov a rastlín významných z hľadiska Spoločenstva, ktorých ochrana si vyžaduje vyhlásenie osobitných území ochrany;

**Príloha IV smernice o biotopoch** - príloha IV smernice Rady 92/43/EHS o ochrane prírodných biotopov, voľne žijúcich živočíchov a rastlín, zahŕňajúca druhy živočíchov a rastlín, významných z hľadiska Spoločenstva, ktoré si vyžadujú prísnu ochranu;

**Príloha I a II CITES** - taxóny ohrozené nadmernou exploataciou pri medzinárodnom obchode, zaradené v prílohách I a II Dohovoru o medzinárodnom obchode s ohrozenými druhmi voľne žijúcich živočíchov a rastlín (*Washingtonská konvencia, CITES*), ktoré sa vyskytujú na Slovensku vo voľnej prírode;

**Príloha I Bernskej konvencie** - prísne chránené druhy rastlín zaradené v prílohe I Dohovoru o ochrane voľne žijúcich organizmov a prírodných stanovišť, ktoré sa vyskytujú na Slovensku vo voľnej prírode.

V roku 2003 boli spracované a realizované **programy záchrany** pre nasledovné druhy vyšších rastlín (VR).

Tabuľka 58. Spracované a realizované programy záchrany

Programy záchrany	Druhy VR
Spracované v roku 2003	Neboli spracované nové programy záchrany (PZ). Prepracovávali sa PZ z roku 2002 v súlade s vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.
Realizované v roku 2003	<i>Spiranthes spiralis, Liparis loeselii, Herminium monorchis, Peucedanum arenarium, Artemisia austriaca, Groenlandia densa, Lathyrus transsilvanicus, Ferula sadleriana, Onosma tornense, Astragalus asper, Fritillaria meleagris, Alkana tinctoria, Colchicum arenarium, Dactylorhiza ochroleuca</i>

Zdroj: ŠOP SR

Aktuálnou problematikou ohrozujúcou druhovú diverzitu vegetácie sa za posledné roky stávajú **invázne druhy** - nepôvodné druhy rastlín, ktoré sa šíria nekontrolovateľne a vytlačujú taxóny domáce. Mapovanie inváznych druhov na území Slovenska bolo doteraz uskutočnené v **317 chránených územiach** a zaevidovaných bolo približne **175 nepôvodných druhov** rastlín, z ktorých sa v súčasnosti invázne správa približne **20 druhov**. **Najrozšírenejšími** invázными druhmi rastlín u nás sú *Fallopia japonica*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*, *Fallopia sachalinensis*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Aster novi-belgii*, *Aster lanceolatus*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Rudbeckia laciniata*.

## Živočíšstvo

### ◆ Ohrozenosť voľne žijúcich živočíchov

Stav ohrozenosti jednotlivých taxónov živočíchov je spracovaný podľa aktuálnych červených zoznamov (BALÁŽ, D., MARHOLD, K. & URBAN, P. EDS., 2001: Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana Prírody č. 20 (Suppl.), 160 pp.). Stav ohrozenosti mäkkýšov je spracovaný podľa ŠTEFFEKA (ŠTEFFEK, J., 1994: Current status of the molluscs of Slovakia in relation to their exposure to danger. *Biológia*, Bratislava, 49/5: 651-655). V roku 2003 nebol spracovaný žiadny nový červený zoznam.

Tabuľka 59. Stav poznania ohrozenosti jednotlivých taxónov bezstavovcov v roku 2003

Taxóny Skupina	Počet taxónov		Kategoríe ohrozenosti (IUCN)							Ohroz. spolu	Ohroz. %
	Svet	SR	EX	CR	EN	VU	LR	DD	NE		
Mäkkýše	128 000	277	4	10	26	14	10	4	-	68	19,7
Pavúky	30 000	934	16	73	90	101	97	46	-	424	45,4
Efeméry	2 000	132	-	8	17	16	-	-	-	41	31,1
Vážky	5 667	75	4	-	14	11	13	5	-	47	62,7
Rovnokrídlovce	15 000	118	-	-	5	4	5	19	-	33	28,0
Bzdochy	30 000	801	-	14	7	6	4	-	-	31	3,9
Chrobáky	350 000	6 498	2	15	128	500	81	2	-	728	11,2
Blanokrídlovce	250 000	5 779	-	23	59	203	16	-	-	301	5,2
Motýle	100 000	3 500	6	21	15	41	17	11	-	111	3,2
Dvojkridlovce	150 000	5 975	-	5	10	71	19	93	-	198	3,3

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 60. Stav poznania ohrozenosti jednotlivých taxónov stavovcov v roku 2003

Taxóny Skupina	Počet taxónov		Kategoríe ohrozenosti (IUCN)							Spolu	%
	Svet <sup>4)</sup>	SR	EX	CR	EN	VU	LR	DD	NE		
Mihule		4	-	4	-	-	-	-	-	4	100,0
Ryby	25 000	79	6	7	8	1	22	2	-	45 <sup>1)</sup>	57,0
Obojživelníky	4 950	18	-	-	3	5	10	-	-	18	100,0
Plazy	7 970	12	-	1	-	4	6	-	-	11	91,6
Vtáky <sup>2)</sup>	9 946	219	2	7	23	19	47	4	19	121	55,3 (35,5 <sup>3)</sup> )
Cicavce	4 763	90	2	2	6	12	27	15	4	68	75,6

Zdroj: ŠOP SR

<sup>1)</sup> jeden druh má dve formy zaradené v dvoch rôznych kategóriách (EX, CR)

<sup>2)</sup> len hniezdiče - z celkového počtu 341 vtákov SR bolo posudzovaných len 219 druhov hniezdičov

<sup>3)</sup> % z celkového počtu vtákov 341

<sup>4)</sup> Zdroj: UNEP - GBO

#### Kategoríe IUCN:

EX - vymiznutý taxón

VU - zraniteľný taxón

CR - kriticky ohrozený taxón

LR - menej ohrozený taxón

EN - ohrozený taxón

DD - údajovo nedostatočný taxón

NE - nehodnotený taxón



Tabuľka 61. Porovnanie ohrozenosti<sup>1)</sup> stavovcov vo vybraných štátoch (%)

	SR	RAKÚSKO	MAĎARSKO	POĽSKO	ČR
Bezstavovce	5,2	-	> 0,9	11,7	0,4
Ryby	23,8	65,5	32,1	36,4	29,2
Obojživelníky	44,4	100,0	100,0	0	90,0
Plazy	41,7	87,5	100,0	33,3	100,0
Vtáky	14,4	37,0	18,8	26,8	55,9
Cicavce	22,2	35,4	71,1	18,1	33,3

Zdroj: OECD Environmental Compendium 2002



1) medzi "ohrozené" taxóny tu patria druhy zaradené do kategórií: CR, EN, VU podľa IUCN

Rakúsko) Len autochtónne druhy; ohrozenosť cicavcov: vrátane EX a/alebo zmiznutých druhov; vtáky: len hniezdiace druhy na území krajiny; ryby: len sladkovodné, bezstavovce: insecta, decapoda, mysidacea a mollusca.

ČR) Údaje sa vzťahujú na autochtónne druhy a vrátane EX.

Maďarsko) Ohrozenosť cicavcov: chránené a vysoko chránené druhy; ryby: sladkovodné druhy z ktorých sú 2 autochtónne druhy; "Ohrozené" druhy rýb vrátane nejasných druhov. " Ohrozené" plazy a obojživelníky sa vzťahujú na chránené a vysoko chránené druhy.

Poľsko) Cicavce: len autochtónne druhy (z 89 druhov); vtáky: len hniezdiace druhy (celkový počet druhov zaznamenaný doposiaľ v Poľsku: 418); ryby: sladkovodné autochtónne druhy okrem mihúľ (zo 78 sladkovodných druhov). Bezstavovce: odhad.

SR) Ryby: len sladkovodné druhy.

### ◆ Druhovú ochranu živočíchov

Druhovú ochranu živočíchov je upravená vyhláškou MŽP SR č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. Počet štátom chránených taxónov živočíchov vzrástol z pôvodných 384 taxónov (vyhláška Predsedníctva SNR č. 125/1965 Zb. o ochrane voľne žijúcich živočíchov) najprv na 749 taxónov na úrovni druhu a poddruhu a 16 rodov (vyhláška MŽP SR č. 93/1999 Z.z. o chránených rastlinách a chránených živočíchoch a o spoločenskom ohodnocovaní chránených rastlín, chránených živočíchov a drevín) a podľa novej vyhlášky až na 792 taxónov na úrovni druhu a poddruhu a na 12 taxónov na úrovni rodu.

Tabuľka 62. Voľne žijúce živočích na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi a predpismi EÚ (2003)

	Bezstavovce	Ryby	Obojživelníky	Plazy	Vtáky	Cicavce
V prílohe II smernice o biotopoch	48	23	5	1	-	22
V prílohe IV smernice o biotopoch	47	1	10	9	-	38
V prílohe I smernice o vtákoch	-	-	-	-	112	-
V prílohách I a II CITES	2	-	-	-	61	6
V prílohách II a III Bernskej konvencie	33	33	18	14	356	63
V prílohe II a III Bonnskej konvencie	-	-	-	-	191	24
V prílohe AEWA*	-	-	-	-	30	-

\* AEWA – Dohoda o ochrane africko-euroázijských druhov vodného sťahovavého vtáctva

Zdroj: ŠOP SR

Programy záchrany boli v roku 2003 realizované pre nasledujúce taxóny: korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*), drop fúzaty (*Otis tarda*), orol kráľovský (*Aquila heliaca*), chrapkáč poľný (*Crex crex*), vydra riečna (*Lutra lutra*) a kamzík vrchovský tatranský (*Rupicapra r. tatrica*).

V chovných a rehabilitačných staniách prevádzkovaných organizáciami ochrany prírody a krajiny bolo v roku 2003 prijatých spolu 429 jedincov poranených, alebo inak handicapovaných živočíchov. Späť do voľnej prírody bolo vypustených spolu 183 jedincov a vynaložených bolo celkom 509 tis. Sk.

Tabuľka 63. Počet rehabilitovaných a do prírody vypustených živočíchov v roku 2003

	Spolu		Finančné náklady (tis. Sk)	
	Počet rehabilitovaných	Počet vypustených	vlastné	iné
Obojživelníky	-	-	-	-
Plazy	2	-	1,0	-
Dravce	226	114	128,7	7,0
Sovy	51	20	25,6	1,0
Iné vtáky	115	41	65,4	-
Cicavce	35	8	10,5	-
<b>Spolu</b>	<b>429</b>	<b>183</b>	<b>231,2</b>	<b>278,0*</b>

\* v sume je zarátaných aj 270 tis. Sk. vyčíslených Rehabilitačnou stanicou v Rozhanovciach na rehabilitáciu jedincov prevzatých z jednotlivých organizačných útvarov ŠOP SR.

Zdroj: ŠOP SR



## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Zabezpečilo sa **stráženie** 55 hniezd 7 druhov dravcov (informácia len za organizačné útvary ŠOP SR). V nich bolo spolu úspešne vyvedených 77 mláďat, čo v priemere predstavuje 1,4 vyvedených mláďat na hniezdo.

Tabuľka 64. Stráženie hniezd dravcov a vynaložené finančné náklady v roku 2003

Druh dravca	NP		CHKO		Voľná krajina		Spolu		Finančné náklady (tis. Sk)	
	Počet hniezd	Počet vyved. mláďat	Počet hniezd	Počet vyved. mláďat	Počet hniezd	Počet vyved. mláďat	Počet hniezd	Počet vyved. mláďat	vlastné	iné
Orol kráľovský	1	2	5	10	8	10	14	22	61,5	-
Orol skalný	8	7	2	-	5	2	15	9	106,0	-
Orol krikľavý	-	-	2	2	1	-	3	2	6,0	-
Orliak morský	-	-	3	7	-	-	3	7	12,0	-
Sokol sťahovavý	6	14	6	7	5	10	17	31	236,0	3
Sokol červenonohý	-	-	-	-	2	5	2	5	1,0	-
Kaňa popolavá	-	-	-	-	1	1	1	1	1,0	-
<b>Spolu</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>77</b>	<b>423,5</b>	<b>3</b>

Zdroj: ŠOP SR

Z hľadiska záchrany živočíchov in situ boli v roku 2003 organizáciami ochrany prírody a krajiny organizované **transfery, reintrodukcie a reštitúcie** do vhodných biotopov vo voľnej prírode pre nasledovné druhy chránených a ohrozených živočíchov.

Tabuľka 65. Prehľad transferov, reintrodukcí a reštitúcií uskutočnených v roku 2003

Ohrozený druh živočicha	Počet jedincov			Finančné náklady (tis. Sk)	
	transfery	reintrodukcie	reštitúcie	vlastné	iné
korytnačka močiarna ( <i>Emys orbicularis</i> )	6	-	3	6,0	-
syseľ pasienkový ( <i>Spermophilus citellus</i> )	-	-	154	24,0	-
obojživelníky ( <i>Amphibia</i> )	26 496	50 000	-	40,5	15,0
iné (bobor, jasoň,...)	3	17	31	30,0	-

Zdroj: ŠOP SR

V rámci **zlepšenia generačných a pobytových podmienok** živočíchov bolo spolu realizovaných 212 akcií, pričom bolo preinvestovaných spolu 450 tis. Sk.

Tabuľka 66. Zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov v roku 2003

Druh akcie	Spolu	Finančné náklady (tis. Sk)	
	počet	vlastné	iné
Umelé hniezdne podložky pre bociany	43	101	-
Umelé hniezdne podložky pre dravce a sovy	84	46,4	15
Umelé hniezdne biotopy (búdky, hniezdne steny, apod.)	18	32	-
Sledovanie liahnisk obojživelníkov a realizácia opatrení	38	164	-
Ochrana netopierov	4	3,5	-
Regulačné a asanačné zásahy na genofondových plochách živočíchov	15	80	-
Stráženie tokanísk lesných kurovitých vtákov	10	8	-
<b>Spolu</b>	<b>212</b>	<b>434,9</b>	<b>15</b>

Zdroj: ŠOP SR

V **odchovoch** prevádzkovaných v spolupráci s organizáciami ochrany prírody boli **umiestnené** 2 druhy chránených a ohrozených živočíchov (*Emys orbicularis* a *Parnassius apollo*). Do voľnej prírody bolo spolu **vypustených** 62 odchovaných jedincov.

Tabuľka 67. Počty jedincov chovaných a vypustených živočíchov v odchovných zariadeniach a finančné náklady vynaložené na ich prevádzku v roku 2003

Chovaný druh / organizačný útvar ŠOP SR / sídlo zariadenia	Počet jedincov v chove	Vypustené jedince	Finančné náklady (tis. Sk)	
			vlastné	iné
<i>Emys orbicularis</i> / CHKO Malé Karpaty / Šúr	66	6	33	-
<i>Parnassius apollo</i> / PIENAP / Červený Kláštor	5 samíc, 495 vajíčok, 104 húseníc, 58 kukiel	56 imág	10	-
<b>Spolu</b>	<b>728</b>	<b>62</b>	<b>43</b>	<b>-</b>

Zdroj: ŠOP SR



V záujme zabránenia kolízií **migrujúcich obojživelníkov** s automobilovou dopravou bolo v roku 2003 vybudovaných celkovo 19 100 metrov zábran, pričom bolo preinvestovaných 81 tis. Sk.

◆ **Stav a lov zveri a rýb**

Aj v roku 2003 sa pokračovalo v sledovaní stavu voľne žijúcej zveri a rýb ako východiska pre koordináciu lovu vybraných druhov v poľovních revíroch a výlovu rýb v rybárskych revíroch.

K 31.3.2003 boli **jarné kmeňové stavy** všetkých druhov raticovej zveri vyššie ako v predchádzajúcom roku. Lov vzácnych druhov zveri sa prisne reguluje.

Tabuľka 68. Jarný kmeňový stav a lov zveri k 31.3. 2003 (ks)

	Stav	Lov
Jeleň	38 030	13 064
Daniel škvrnitý	7 501	2 109
Srniec hôrny	83 756	20 770
Sviňa divá	28 779	21 118
Zajac poľný	219 450	28 144
Jarabica poľná	22 594	1 042
Bažant	204 856	115 598
Kamzík	553	8
Medveď	1 318	13
Vlk	973	112
Vydra	304	0

Zdroj: ŠÚ SR



Množstvo rýb **vylovených** v rybníkoch, vodných nádržiach a tečúcich vodách na hospodárske a športové účely v roku 2003 dosiahlo **2 528 t**. Zarybnené boli vody **40 321 332 kusmi** násad, z toho bolo 25 790 421 násad do 1 roku života, 12 126 586 tzv. ročiakov a 2 404 325 rýb nad 2 roky.

Tabuľka 69. Výlov rýb na hospodárske a športové účely v roku 2003 (t)

Druh rýb	Spolu
Ryby spolu, z toho:	2 528
kapor	1 186
pstruhy	743
karasy	101
amur biely	36
tolstolobiky	10
sumec	36
šťuka	59
zubáče	78
lipeň	12
hlavátka	1
pleskáče	99
sivoň	1
jalce	27
iné druhy rýb	139

Zdroj: ŠÚ SR

Tabuľka 70. Zarybnenie voľných vôd a kontrolovaného prostredia násadami v roku 2003 (ks)

Druh rýb	Zarybnenie násadami do 1. roku života (1)	Zarybnenie násadami tzv. ročiakmi (2)	Zarybnenie násadami nad 2 roky veku (3)
Kapor	8 377 350	2 762 862	938 497
Lieň	50 000	37 636	19 124
Pleskáč	73 700	2 011 081	22 578
Podustva	1 974 424	668 092	300
Amur	200 000	91 500	19 222
Tolstolobiky	13 000	45 000	13 366
Karas	20 064	376 280	145 471
Šťuka	3 054 200	61 629	18 470
Zubáč	1 290 030	243 721	496
Sumec	48 700	2 275	2 743
Pstruh potočný	4 976 018	904 558	67 839
Pstruh dúhový	4 648 790	2 216 716	1 149 505
Sivoň	30 000	15 500	895
Lipeň	504 000	1 268 402	5 689
Hlavátka	70 895	14 740	-
Ostatné druhy	459 250	1 406 594	130
<b>Spolu</b>	<b>25 790 421</b>	<b>12 126 586</b>	<b>2 404 325</b>

(1) násady 0+ - rané vývinové štádiá rýb do prvého roku života. Teda: oplodnené ikry, voľné zárodoky (embryá), larvy, mlad (juvenily), tzv. „plódkik“ (vačkový, rýchlený, odkrmený)

(2) násady 1+ - ryby medzi prvým a druhým rokom života, tzv. ročiaky

(3) násady 2+ - ryby nad dva roky veku

Zdroj: ŠÚ SR