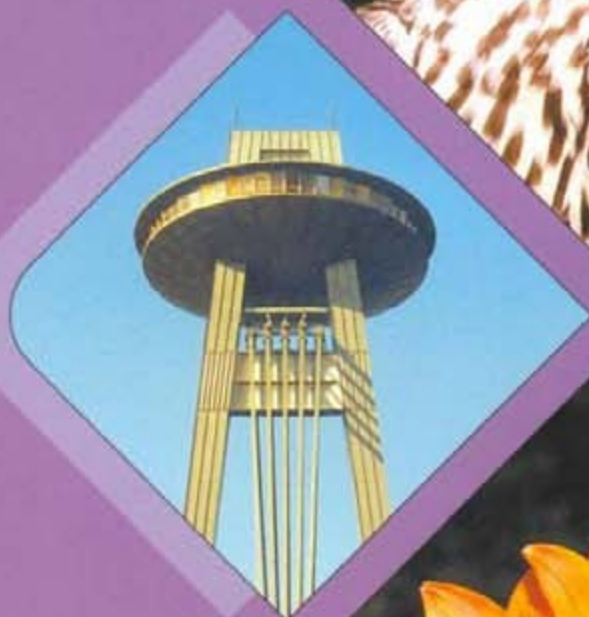
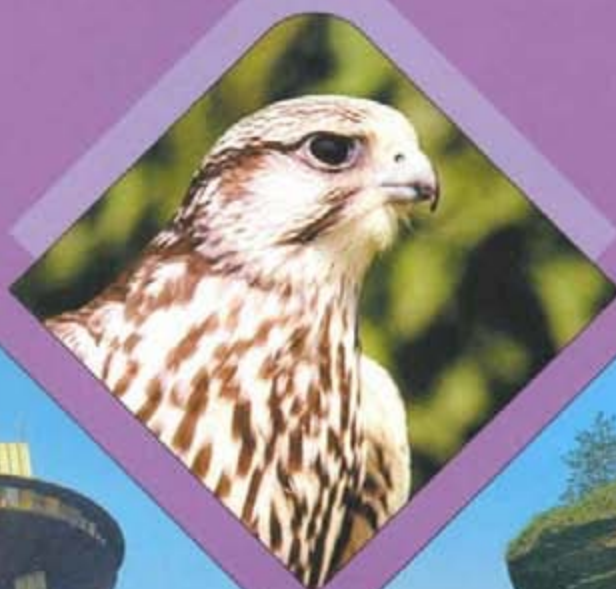




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2002**





*Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky*



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2002**



*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 vybraných 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 za okres 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 prvý krát 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 palív, ktoré predkladá okresnému úradu životného prostredia ten, kto predáva tuhé palivo a kvapalné ropné palivo.

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 zmeny palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a palív s lepšími akostnými znakmi. Podiel na redukcii emisií TZL malo zavádzanie odlučovacej techniky (Slovnaft, a.s., Bratislava), 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 (SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolány, SE, a.s., Elektrárne

Vojany I a II a Slovnaft, a.s., Bratislava) ako aj odsirovania veľkých energetických zdrojov. Mierny nárast množstva emisií SO<sub>2</sub> v roku 2001 v porovnaní s predchádzajúcim rokom bol zapríčinený krátkodobým odstavením odsirenia a nárastom objemu výroby v SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolány.

## ◆ Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka (NO<sub>x</sub>) vykazovali v období 1990 - 2001 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 uhľoňatého

Emisie oxidu uhľoňatého CO mali od roku 1989 klesajúcu tendenciu, ktorá bola zapríčinená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia palíva vo sfére prevádzkovateľov malých zdrojov. Vývoj poklesu emisií CO z veľkých zdrojov bol len mierny. Priemysel zaoberajúci sa výrobou a spracovaním železa a ocele najvýznamnejšie ovplyvňuje tento trend. Pokles emisií CO v roku 1992 bol spôsobený práve poklesom objemu 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 zohľadnenia 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	
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje*	29,923	29,722	101,955	109,823	54,485	51,653	120,609	115,177
	Stredné zdroje*	4,958	4,405	8,083	6,655	8,052	7,751	10,779	10,280
	Malé zdroje**	15,196	13,086	12,983	11,150	5,549	5,606	40,758	35,327
Mobilné zdroje	Cestná doprava	1,969	2,149	0,670	0,750	32,979	35,551	110,434	118,501
	Ostatná doprava	0,399	0,404	0,189	0,194	4,860	4,899	1,719	1,626
<b>Spolu</b>		<b>52,445</b>	<b>49,766</b>	<b>123,880</b>	<b>128,572</b>	<b>105,925</b>	<b>105,460</b>	<b>284,299</b>	<b>280,911</b>

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

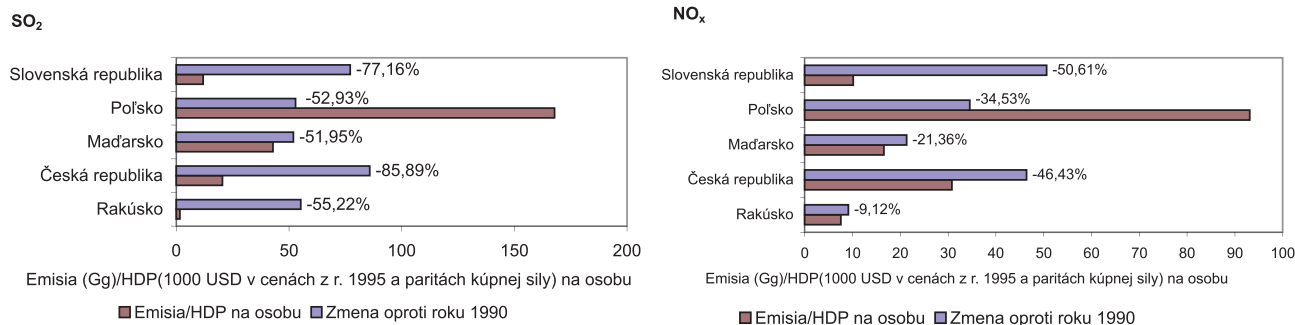
\*\* Podľa vyhlášky MŽP SR 144/2000 Z.z.

Emisie ako boli stanovené k 31.12.2002

Zdroj: SHMÚ

Na základe nižšie uvedených grafov možno povedať, že SR v roku 2000 patrila ku krajine s druhým najnižším emitovaním emisií oxidu siričitého a oxidov dusíka v prepočte na jednotku HDP spomedzi vybraných štátov.

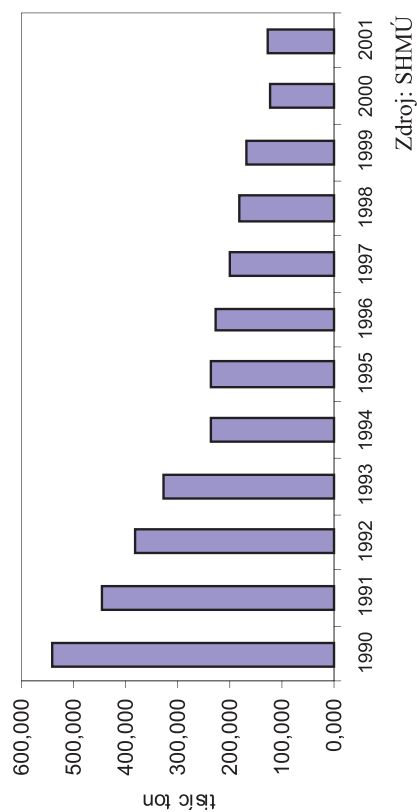
Graf 1. Celkové emisie vybraných základných znečisťujúcich látok roku 2000 (Gg/HDP na 1 obyvateľa)



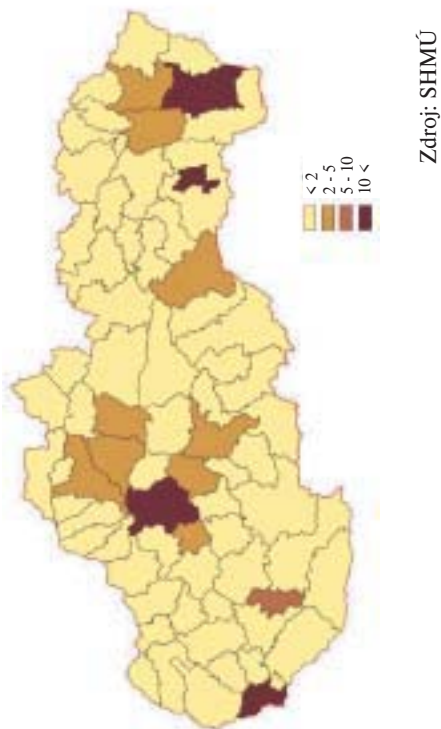
Zdroj: EMEP/UNECE/OECD



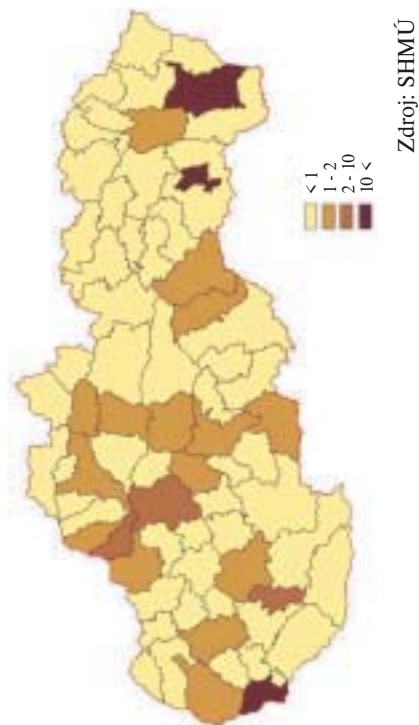
Graf 2. Vývoj emisií SO<sub>2</sub> (tis. ton)



Mapa 1. Merné územné emisie SO<sub>2</sub> v roku 2001 (t.km<sup>2</sup>)



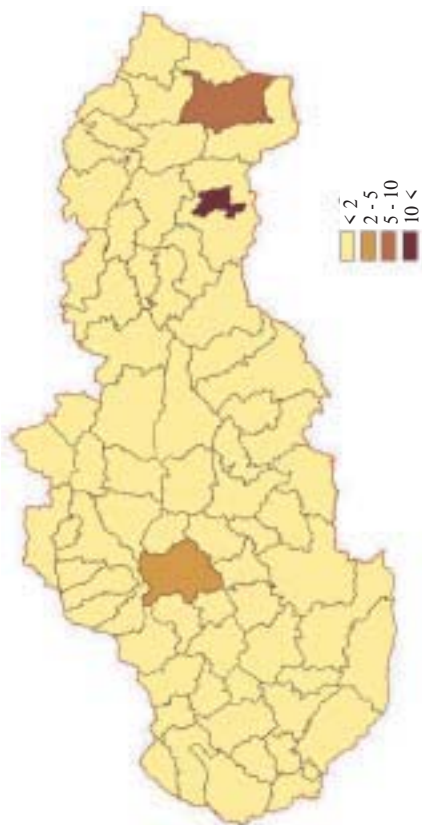
Mapa 2. Merné územné emisie NO<sub>x</sub> v roku 2001 (t.km<sup>2</sup>)



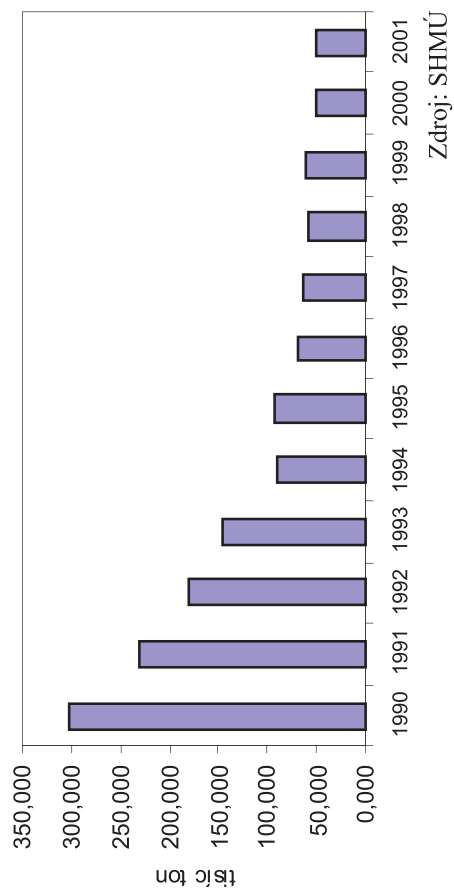
Graf 3. Vývoj emisií NO<sub>x</sub> (tis. ton)



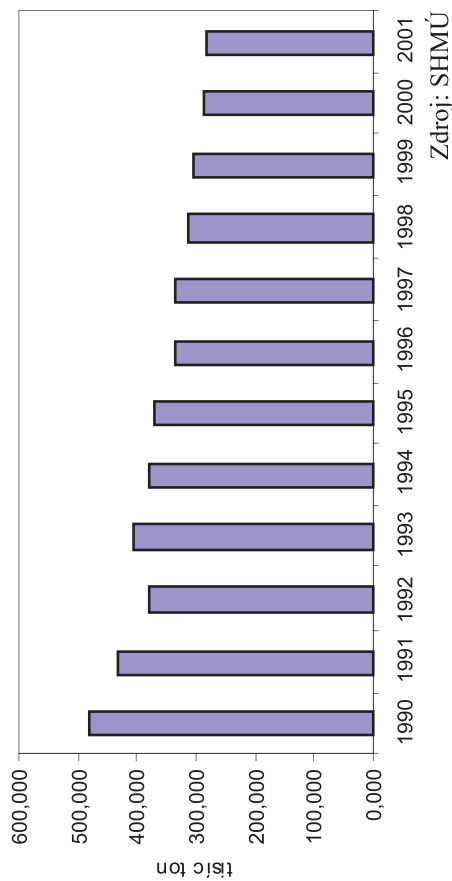
Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2001 (t.km<sup>2</sup>)



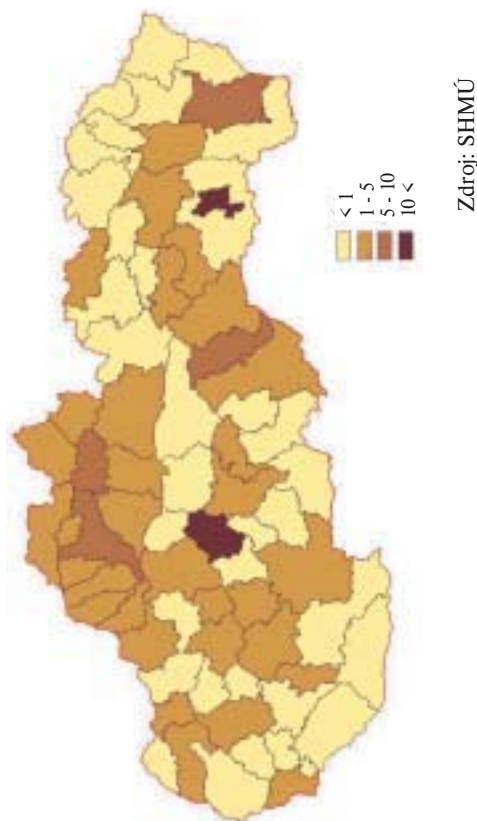
Graf 4. Vývoj emisií TZL (tis. ton)



Graf 5. Vývoj emisií CO (tis. ton)



Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2001 (t.km<sup>2</sup>)





Tabuľka 4. Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok (NEIS) za rok 2001

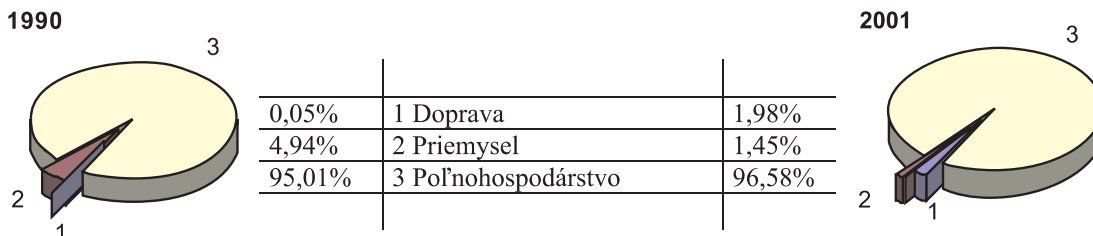
Por. číslo	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1.	U.S. Steel Košice, s.r.o.	48,87	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	35,70	SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II	19,58	U.S. Steel Košice, s.r.o.	62,25
2.	SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II	19,68	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	11,42	U.S. Steel Košice, s.r.o.	17,28	SLOVALCO, a.s., Žiar n/Hronom	6,27
3.	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	3,45	U.S. Steel Košice, s.r.o	9,57	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	9,83	CENON, s.r.o., Strážske	3,09
4.	NCHZ, a.s., Nováky	1,18	SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II	8,59	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	5,57	Dolvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	3,07
5.	DUSLO, a.s., Šaľa	1,00	ENERGETIKA, a.s., Strážske	6,63	SPP, a.s., Bratislava, záv. Veľké Ka pušany	2,44	SLOVMAG, a.s., Lubeník	3,07
6.	Žilinská teplárenská, a.s., Tepláreň Žilina	0,90	BUKOCEL, a.s., Hencovce	3,08	Holcim (Slovensko) a.s., Rohožník	2,28	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,64
7.	ENERGETIKA, s.r.o., Strážske	0,82	Želba, a.s., o.z. Siderit, Nižná Slaná	3,02	Tepláreň Košice, a.s., Košice	2,04	OFZ, a.s., Istebné	1,48
8.	CHEMES, a.s., Humenné	0,78	Zvolenská teplárenská, a.s., Tepláreň Zvolen	2,68	SPP, a.s., Bratislava, záv. Jablonov nad Turňou	1,93	SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II	1,01
9.	Carmeuse Slovakia, s.r.o., Košice	0,65	SCP, a.s., Ružomberok	1,88	Považská cementáreň, a.s. Ladce	1,78	Vápenka Margecany, a.s.	0,98
10.	SCP, a.s., Ružomberok	0,64	Žilinská teplárenská, a.s., Tepláreň Žilina	1,56	SPP, a.s., Bratislava, záv. Veľké Zlievce	1,62	CEMMAC, a.s., Horné Srmie	0,95
11.	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	0,60	CHEMES, a.s., Humenné	1,44	DUSLO, a.s., Šaľa	1,47	Combin, s.r.o. záv. Vápenka Tisovec	0,83
12.	BUKOCEL, a.s., Hencovce	0,57	DUSLO, a.s., Šaľa	1,29	Slovenské magnezitové záv., a.s., Jelšava	1,40	Považská cementáreň, a.s., Ladce	0,61
13.	PASINVEST v konkurze, Partizánske	0,49	Kappa Štúrovo, a.s., Štúrovo	1,15	SCP, a.s., Ružomberok	1,40	Kronospan Slovakia, s.r.o., Prešov	0,49
14.	Slovmag, a.s., Lubeník	0,47	ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom	1,08	ENERGETIKA, s.r.o., Strážske	1,40	Holcim (Slovensko), a.s., Rohožník	0,48
15.	VSH, a.s., Turňa nad Bodvou	0,47	Martinská teplárenská, a.s., Martin	1,03	Žilinská teplárenská, a.s., Tepláreň Žilina	1,28	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	0,44
16.	Dolvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	0,42	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	1,01	Kappa Štúrovo, a.s., Štúrovo	1,20	Wienerberger Slov. tehelne, s.r.o. záv. Boleráz	0,43
17.	ŽOS, a.s., Vrútky	0,41	Tepláreň Košice, a.s., Košice	0,97	SKLOOBAL, a.s., Nemšová	1,15	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	0,42
18.	PETROCHEMA, a.s., Dubová	0,40	Eastern Sugar Slovensko, a.s., Dunajská Streda	0,65	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,12	Kameňolom a vápenka, s.r.o., Žirany	0,41
19.	CENON, s.r.o., Strážske	0,38	PASINVEST v konkurze, Partizánske	0,47	SPP, š.p., Bratislava, záv. Ivanka pri Nitre	1,00	Wienerberger slov. tehelne, s.r.o., Zlaté Moravce	0,37
20.	FINIS – NOVA, s.r.o., Spišská Nová Ves	0,38	OFZ, a.s., Istebné	0,36	CHEMES, a.s., Humenné	0,94	PASINVEST v konkurze, Partizánske	0,31
<b>Spolu</b>		<b>82,55</b>		<b>93,57</b>		<b>76,93</b>		<b>88,60</b>

Zdroj: SHMÚ

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

V rokoch 1990 - 2001 došlo k zníženiu množstva emisií amoniaku až o 54,8 %. 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. Bilancia emisií NH<sub>3</sub>



Emisie ako boli stanovené k 15.2.2003

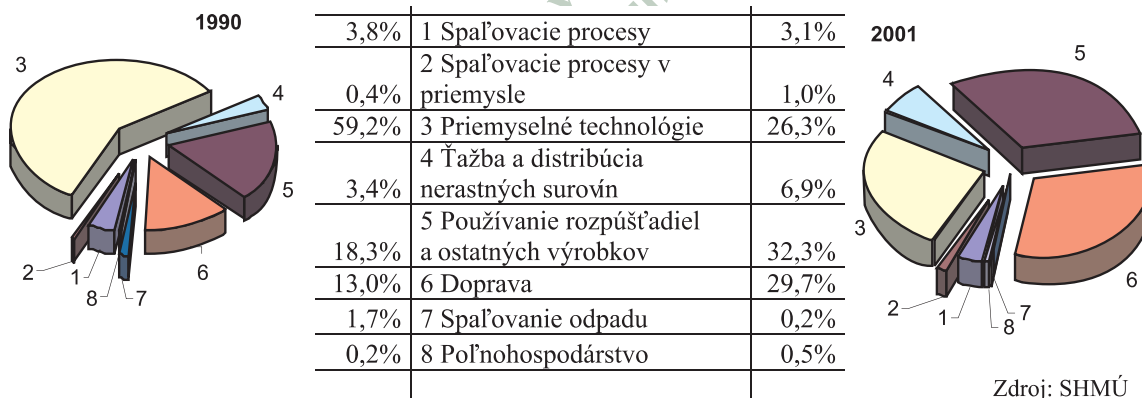
Zdroj: SHMÚ

## ◆ 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 2001 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 89 767 ton čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 65,8 %. K takémuto poklesu viedlo predovšetkým 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.

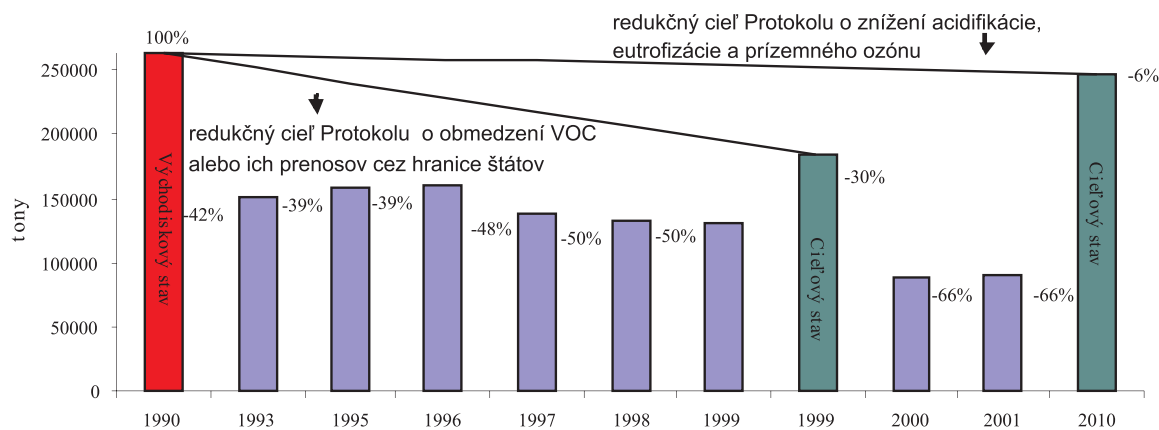
Graf 7. Bilancia emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



Zdroj: SHMÚ

V roku 1999 SR 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



Zdroj: SHMÚ

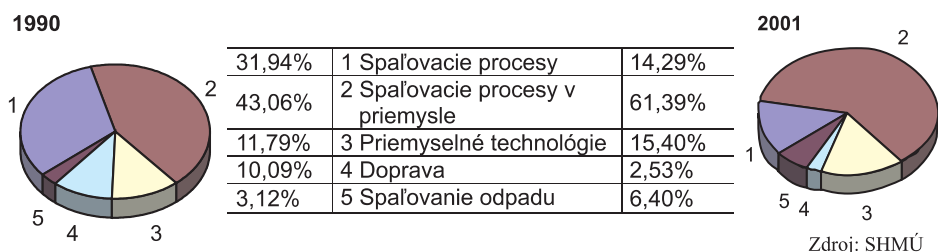


◆ Bilancia emisií ťažkých kovov

Ťažké kovy sú také 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.

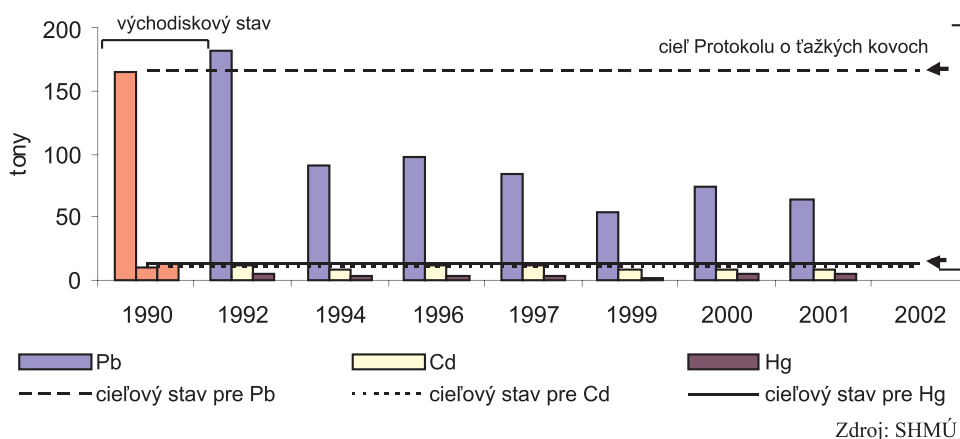
Emisie ťažkých kovov (TK) majú od roku 1990 taktiež klesajúci trend. Okrem odstavenia niektorých zastaraných neefektívnych výrobných zariadení, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odlučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov od roku 1996.

Graf 9. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií ťažkých kovov



Ťažké kovy v ovzduší nie je environmentálnym problémom jednej krajiny. V roku 1998 v Aarhuse bol vypracovaný ďalší **Protokol k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov**, ktorého jedným z cieľov je znížiť emisie ťažkých kovov na úroveň emisií v roku 1990. SR podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa dosiahol plni.

Graf 10. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov

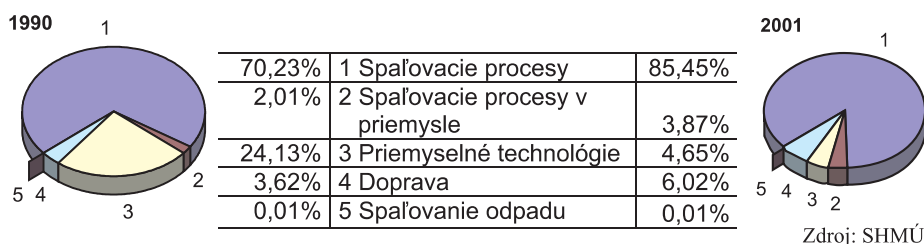


◆ Bilancia perzistentných organických polutantov (POP)

POP sú organické zlúčeniny, ktoré sú do rôzneho stupňa rezistentné voči fotolytickej, biologickej a chemickej degradácii. Mnohé POP 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.

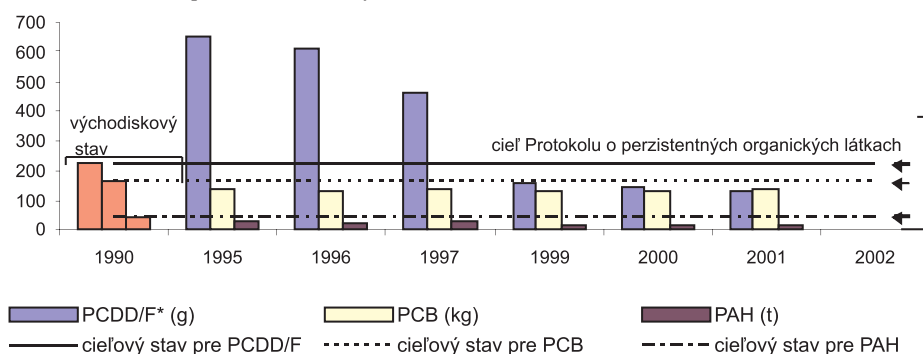
V časovom období 1990 - 2001 mali emisie perzistentných organických polutantov klesajúci trend. Najvýraznejšie sa prejavil pri emisiách polyaromatických uhľovodíkov (PAH). Trend poklesu množstva emisií bol hlavne v dôsledku zmeny technológie výroby hliníka (používanie vopred vypálených anód), inštaláciou termálnej deštrukcie v Elektrokarbone Topoľčany a zmenou technológie impregnácie dreva.

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií POP



V roku 1998 v Aarhuse bol vypracovaný **Protokol o obmedzovaní emisií perzistentných organických látok** k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov, ktorý si dáva za jeden z cieľov znížiť emisie POP na úroveň emisií v roku 1990. SR podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 12. Vývoj emisií POP 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)

Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2003  
Zdroj: SHMÚ

## Imisná situácia

### ◆ Kvalita ovzdušia a jej limity

Od 1. 1. 2003 je v platnosti vyhláška MZP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktorou sa vykonáva zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia 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 priem. 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>	1/01/10	1h	45%	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
NO <sub>2</sub>	1/01/10	1r	45%	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
PM <sub>10</sub>	1/01/05*	24h	40%	70	65	60	55	50					
PM <sub>10</sub>	1/01/05*	1r	15%	46	45	43	42	40					
Pb	1/01/05*	1r	80%	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5					
CO	1/1/05*	Max. 8 hod. denná hodnota	6 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$		16 000	16 000	14 000	12 000	10 000				
Benzén	1/1/10	1r	od 01/01/06 1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

\* Od 01/01/06 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 EÚ.
- 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:
  1. pre cieľovú hodnotu na ochranu zdravia ľudí: platné údaje za jeden rok,
  2. 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 jednodinový priemer, a **signál „Varovanie“** nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , vyjadreného tiež ako jednodinový priemer.

V roku 2002 národná monitorovacia sieť hodnotenia kvality ovzdušia pozostávala z 25 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 ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  a  $\text{PM}_{10}$ ) 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 sírovodíkom. V súlade s požiadavkami zákona o ovzduší sa územie SR rozdelilo do osem 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.

Mapa 5. Monitorovacie stanice kvality ovzdušia



## ◆ Lokálne znečistenie ovzdušia

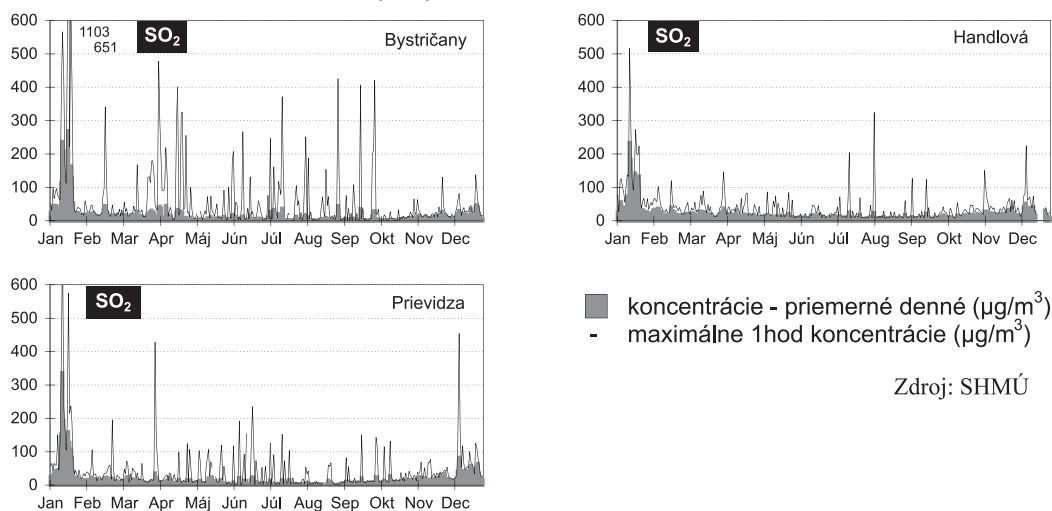
Zhodnotenie lokálneho znečistenia ovzdušia je zamerané na kvalitu ovzdušia v sídlach a je jedným z rozhodujúcich indikátorov kvality ŽP.

Vo vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia sú stanovené pre niektoré znečisťujúce látky limitné hodnoty upravené 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 2002 sa označujú v texte ako limitné hodnoty 2002).

### Oxid siričitý

Prekročenie limitnej hodnoty 2002 pre  $\text{SO}_2$  za priemerované obdobie 24 h na ochranu ľudského zdravia bolo zaznamenané na všetkých troch staniách v zóne Trenčianskeho kraja. Na štyroch staniách bola prekročená horná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia (ďalej horná medza na hodnotenie). V Bystričanoch sa vyskytol jeden prípad prekročenia limitnej hodnoty na varovanie, po ktorom nasleduje vyhlásenie signál „Upozornenie“.

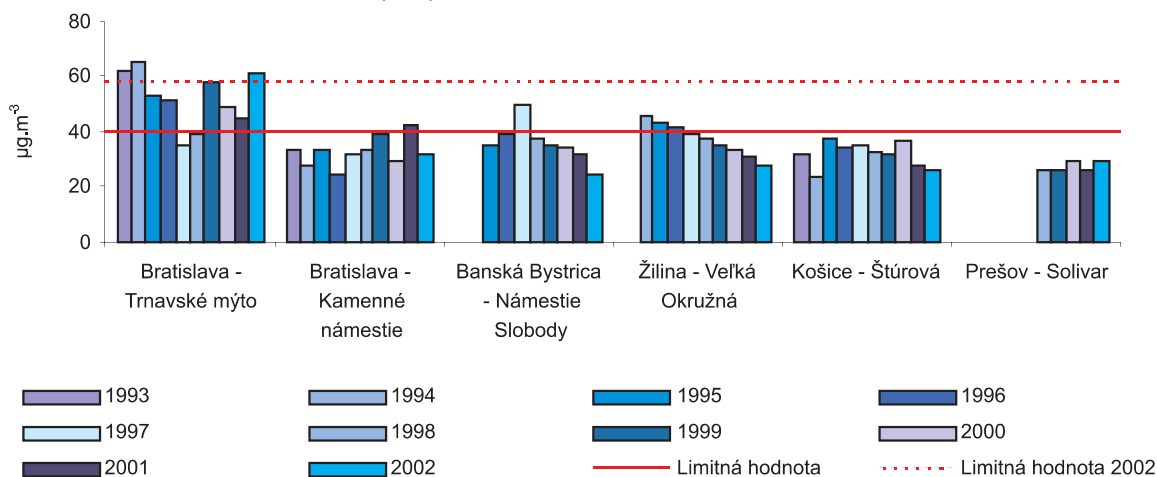
Graf 13. Koncentrácie oxidu siričitého - rok 2002 na vybraných monitorovacích staniách



Oxid dusičitý

Limitná hodnota 2002 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. Tak isto v tejto aglomerácii došlo k prekročeniu hornej medze na hodnotenie a to na všetkých troch stanicích.

Graf 14. Priemerné koncentrácie oxidu dusičitého na vybraných monitorovacích stanicích



Zdroj: SHMÚ

PM<sub>10</sub>

Častice PM<sub>10</sub> sú inhalovateľné častice o priemere < 10 µm a sú podmnožinou polietavého prachu. Okrem koncentrácií PM<sub>10</sub> meraných automatickými metódami sa vyhodnocovali hodnoty PM<sub>10</sub> prepočítané na referenčnú gravimetrickú metódu (1,3\* PM<sub>10</sub>). 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> pre násobené hodnotou 1,3. K prekročeniu limitnej hodnoty 2002 pre 1,3\* PM<sub>10</sub> na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie 24 h došlo na 14 stanicích a za priemerované obdobie jeden kalendárny rok na 8 stanicích. Limitná hodnota 2002 pre PM<sub>10</sub> na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie jeden kalendárny rok bola prekročená iba na jednej stanici vo Veľkej Ide a za priemerované obdobie 24 h na troch stanicích (Ružomberok, Košice, Veľká Ida).

Tabuľka 8. Prekročenie limitných hodnôt 2002 pre PM<sub>10</sub> a 1,3\* PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)

Zložka	Doba spriemerovania	Limitná hodnota + medza tolerancie [µg/m <sup>3</sup> ] (počet prekročení)	Bratislava Trnavské mýto	Banská Bystrica Nám. slobody	Jeľšava	Bystričany	Handlová	Prievidza	Ružomberok Riadok	Žilina Veľká Okružná	Žilina Vlčince	Prešov Solivar	Vranov nad Topľou	Veľká Ida	Košice Strojárska	Košice Štúrova
1,3* PM <sub>10</sub>	24 hod	65 (35)	<b>62</b>	<b>39</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>43</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>39</b>	<b>156</b>	<b>46</b>	<b>73</b>
	1 rok	46	<b>46,5</b>	38,6	<b>48,9</b>	<b>48,2</b>	43,2	<b>51,9</b>	<b>54,1</b>	<b>48,5</b>	39,3	42,1	42,1	<b>74,9</b>	42,1	<b>50,3</b>
PM <sub>10</sub>	24 hod	65 (35)	12	16	26	26	10	31	38	24	13	14	14	<b>92</b>	24	<b>41</b>
	1 rok	46	35,8	29,7	37,6	37,1	33,2	39,9	41,6	37,3	30,2	32,4	32,4	<b>57,6</b>	32,4	38,7

Silne zvýraznené hodnoty reprezentujú prekročenie limitnej hodnoty, kurzívou označené hodnoty udávajú počet prípadov prekročenia limitnej hodnoty.

Zdroj: SHMÚ

Oxid uhoľnatý

Úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je relatívne veľmi nízka a v roku 2002 v žiadnej zóne a aglomerácii v SR nebolo zaznamenané prekročenie jeho limitnej hodnoty 2002.

Olovo

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



## ◆ Regionálne znečistenie ovzdušia

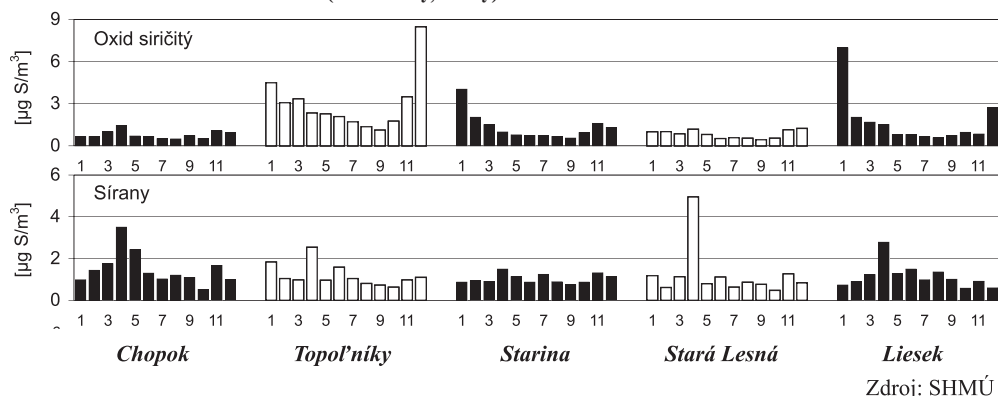
**Regionálne znečistenie ovzdušia** je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných a mestských zdrojov. Hraničná vrstva atmosféry je vrstva premiešavania, siahajúca od povrchu do výšky asi 1 000 m.

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 2002 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého pohybovala v rozpätí  $0,78 \mu\text{g S.m}^{-3}$  (Chopok) až  $2,92 \mu\text{g S.m}^{-3}$  (Topoľníky). V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli hodnoty oxidu siričitého na všetkých staniách nižšie, okrem stanice Topoľníky, kde bola táto hodnota o pár desiatin vyššia. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje menej než 30 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je  $10 \mu\text{g S.m}^{-3}$  a pre poľnohospodárske plodiny  $15 \mu\text{g S.m}^{-3}$ ). Hodnoty koncentrácií síranov v atmosférickom aerosóle boli takmer rovnaké na všetkých staniách oproti hodnotám predchádzajúceho roku. Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola  $0,48 \mu\text{g S.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej  $0,98 \mu\text{g S.m}^{-3}$ . Na ostatných regionálnych staniách koncentrácie síranov boli vyššie ako  $1 \mu\text{g S.m}^{-3}$ . Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 12-16 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v sive, predstavoval interval 0,58 - 1,21, čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

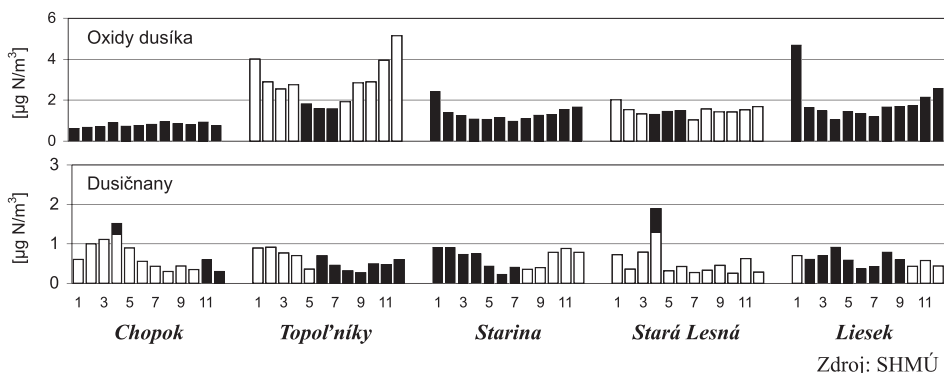
Graf 15. Priemerné mesačné koncentrácie škodlivín (oxid siričitý, sírany) v ovzduší v roku 2002



### Oxidy dusíka a dusičnany

**Koncentrácie oxidov dusíka** na regionálnych staniách, vyjadrené v  $\text{NO}_2\text{-N}$ , sa pohybovali v rozpätí  $0,80 - 2,82 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku  $0,80 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , vyššou na Starine  $1,36 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej  $1,48 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , na Lieseku  $1,85 \mu\text{g N.m}^{-3}$  a hodnotou  $2,82 \mu\text{g N.m}^{-3}$  na nižinnej stanici Topoľníky. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka ( $9 \mu\text{g N.m}^{-3}$  pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 2001 prekročená. Najvyššia koncentrácia oxidov dusíka v Topoľníkoch,  $2,82 \mu\text{g N.m}^{-3}$  predstavuje menej ako 30 % z kritickej úrovne. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v atmosférickom aerosóle sa pohybovalo od 6 % do 22%. Pomer celkových dusičnanov ( $\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$ ) ku  $\text{NO}_2$ , vyjadrený v dusíku, sa pohyboval v rozpätí 0,26 - 0,47.

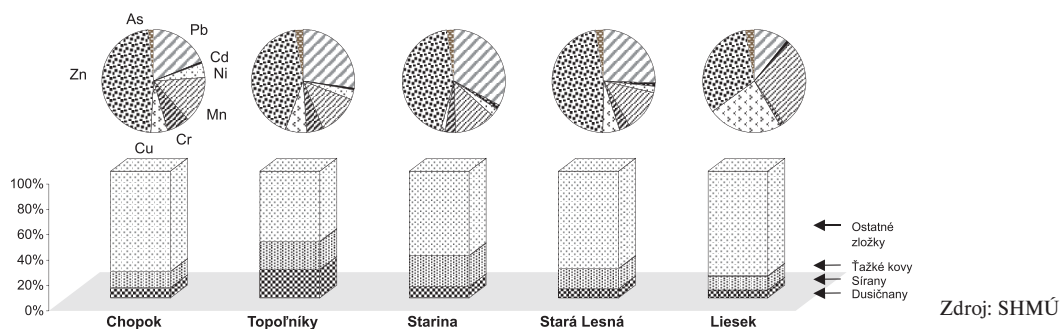
Graf 16. Priemerné mesačné koncentrácie škodlivín (oxidy dusíka, dusičnany) v ovzduší v roku 2002



**Polietavý prach a ťažké kovy v atmosférickom aerosóle**

Koncentrácie **atmosférického aerosólu** v roku 2002 kolísali v intervale 11,3 - 34,3  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Na stanicích Chopok, Topoľníky a Starina boli koncentrácie atmosférického aerosólu v porovnaní s rokom 2001 nižšie, na stanici Stará Lesná bola táto hodnota takmer rovnaká a jedine v Lieseku došlo k jej zvýšeniu. Jedine **koncentrácie medi** oproti predchádzajúcemu roku boli na všetkých regionálnych monitorovacích stanicích nižšie. **Koncentrácie kadmia** naopak boli na všetkých stanicích vyššie. Pri **ostatných kovoch** boli tieto hodnoty vyššie alebo nižšie. Pri hodnotení trendov sa najvýraznejší pokles zaznamenal u olova, 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 v roku 2002 kolíše v rozpätí 0,13 - 0,28 %.

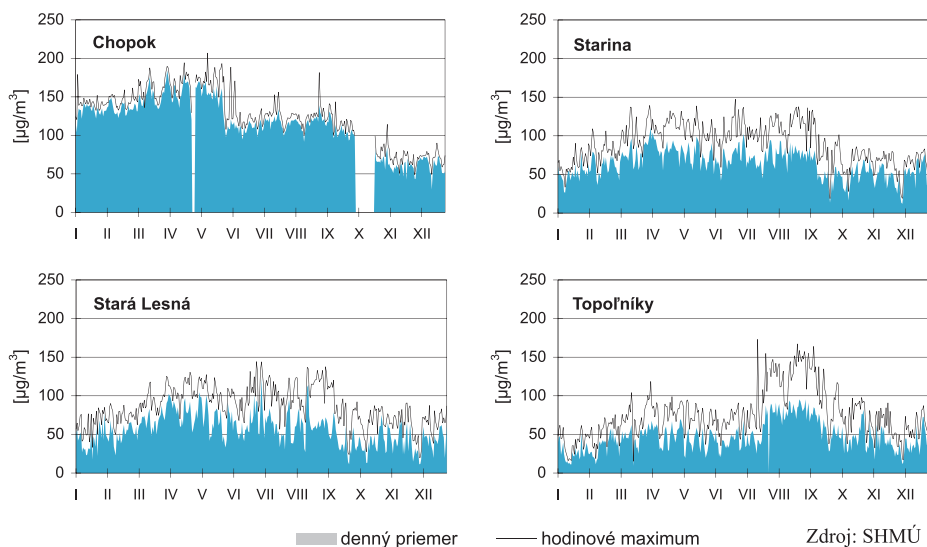
Graf 17. Zloženie aerosólu a pomerné zastúpenie ťažkých kovov v roku 2002



**Ozón**

V roku 2002 bola priemerná ročná koncentrácia **ozónu** na Chopku 96  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , na Starine 64  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v Starej Lesnej 56  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a v Topoľníkoch 47  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Podrobnejšie zhodnotenie prízemného ozónu je v kapitole Troposférický ozón.

Graf 18. 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 (VOC). Vyhodnocujú sa v súlade s metodikou EMEP podľa NILU. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až v jednotkách ppb. V roku 2002 u všetkých prchavých organických zlúčenín bol zaznamenaný pokles oproti predchádzajúcemu roku okrem propánu, kde došlo k zvýšeniu, ale tento nárast bol len nepatrný (cca 2 desatiny). Pozoruhodná je prítomnosť izoprénu, ktorý sa uvoľňuje z okolitého lesného porastu.

Tabuľka 9. Priemerné ročné koncentrácie VOC v ovzduší v roku 2002 - Starina (ppb)

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	etín	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén
1,852	0,483	1,186	0,164	0,291	0,559	1,260	0,208	0,076	0,480	0,371	0,227	0,140	0,333	0,442

Zdroj: SHMÚ



*Každý, 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.*

§ 26 ods. 1 zákona č. 184/2002 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon)

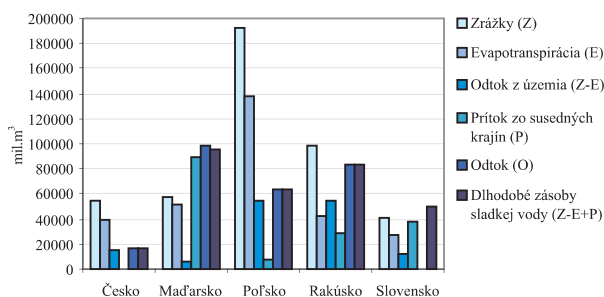
● VODA

**Vodné zdroje a vodný fond**

**Teoretický potenciál povrchového vodného fondu SR**, vyjadrený dlhodobým prietokom vody v našich tokoch, predstavuje **2 912 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>**. Toto množstvo predstavuje zásoby vody, ktoré má SR k dispozícii na zabezpečenie požiadaviek spoločnosti (t.j. odbery vody pre potreby priemyselných aktivít, poľnohospodárstva, zásobovania obyvateľstva pitnou a úžitkovou vodou a pod.), ale aj pre zabezpečenie dostatočného prietoku a množstva vody v území z hľadiska umožnenia fungovania vodných a na vode závislých ekosystémov.

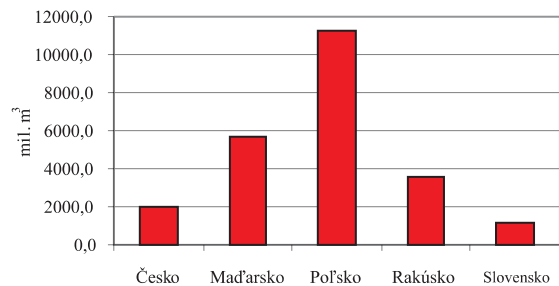
Mierou vyjadrujúcou intenzitu využívania vodných zdrojov je tzv. **index exploatacie vodných zdrojov (WEI - water exploitation index)**, ktorý vyjadruje vzťah medzi „dopytom“ a „ponukou“ (odbery vody/ dlhodobé celkové zásoby vody v krajine). Na základe tohto indexu je možné identifikovať tie krajiny, ktoré svoje vodné zdroje využívajú nadmerným spôsobom. Podľa kritérií Európskej environmentálnej agentúry (EEA) môže byť za výstražnú hodnotu považovaná úroveň 20%. Ku krajinám s WEI väčším ako 20% patrí napr. Nemecko, Taliansko, Španielsko, Belgicko a i. Z krajín V4 najvyšší index exploatacie dosahuje Poľsko (18%), a najnižší SR (2,9%). 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 2002 dosiahla 10,9%. Porovnanie celkových zásob vody, odberov vody a indexu exploatacie vodných zdrojov v krajinách V4 a Rakúsku je zachytené v nasledujúcich grafoch.

Graf 19. Dlhodobé celkové zásoby vody vo vybraných štátoch



Zdroj: EEA

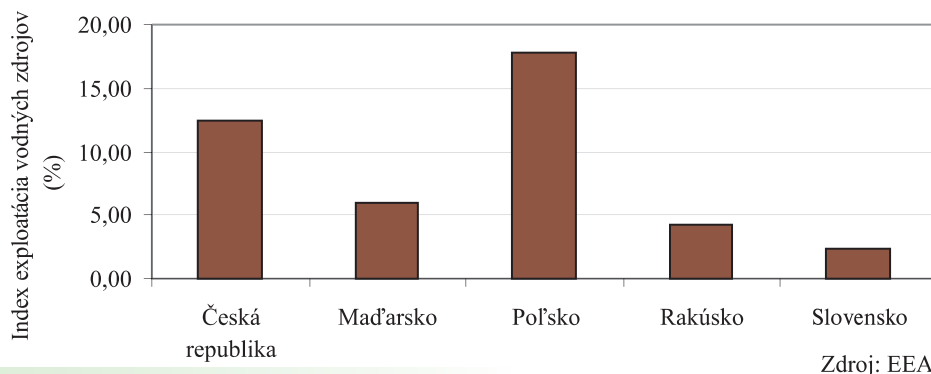
Graf 20. Celkové odbery vôd vo vybraných štátoch



Zdroj: EEA



Graf 21. Index exploatacie vodných zdrojov vo vybraných štátoch



## Povrchové vody

### ◆ Zrážkové a odtokové pomery

#### Zrážky

Zrážkový úhrn na území SR dosiahol v roku 2002 hodnotu 841 mm, čo predstavuje 110 % normálu.

Tabuľka 10. Priemerné úhrny zrážok na území SR v roku 2002

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
mm	28	53	31	36	71	90	125	129	70	112	46	50	841
% normálu	61	126	66	65	93	105	139	159	111	184	74	94	110
Nadbytok (+)/ Deficit (-)	-18	11	-16	-19	-5	4	35	48	7	51	-16	-3	79
Charakter zrážkového	S	V	S	S	N	N	V	VV	N	VV	S	N	N-V

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

Zdroj: SHMÚ

Začiatok roka (január, marec a apríl) boli zrážkovo suché. Jarné, zrážkovo suché obdobie vystriedali zrážkovo bohatšie mesiace máj a jún, vlhký júl a zrážkovo veľmi vodný august. Vo všetkých povodiach ročný zrážkový úhrn dosiahol alebo prekročil hodnoty príslušných normálov. Zrážkovo vodné boli povodia Moravy, Váhu a Nitry, zrážkovo veľmi vodnými boli povodia Hrona a Popradu.

Tabuľka 11. Priemerné výšky zrážok a odtoku v jednotlivých povodiach v roku 2002

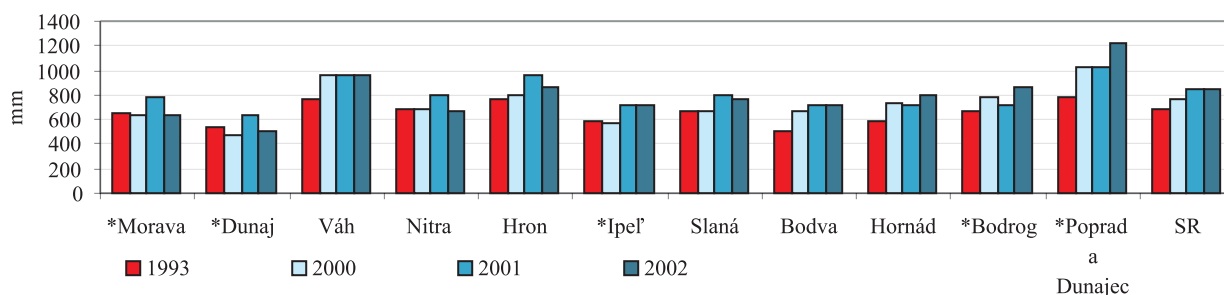
Povodie	Dunaj		Váh		Hron			Bodrog a Hornád				SR
	*Morava	*Dunaj	Váh	Nitra	Hron	*Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	*Bodrog	*Poprad a Dunajec	
Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok (mm)	774	640	961	802	957	719	791	718	722	724	1 023	841
% normálu	113	02	114	116	122	105	100	98	106	103	122	110
Charakter zrážk. obdobia	V	N	V	V	VV	N	N	N	N	N	VV	N-V
Ročný odtok (mm)	89	39	333	138	291	89	148	48	135	166	451	219
% normálu	75	108	94	87	91	57	70	23	59	71	122	84

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

Zdroj: SHMÚ

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

Graf 22. Priemerné ročné zrážkové úhrny (v mm) v jednotlivých povodiach v rokoch 1993, 2000-2002

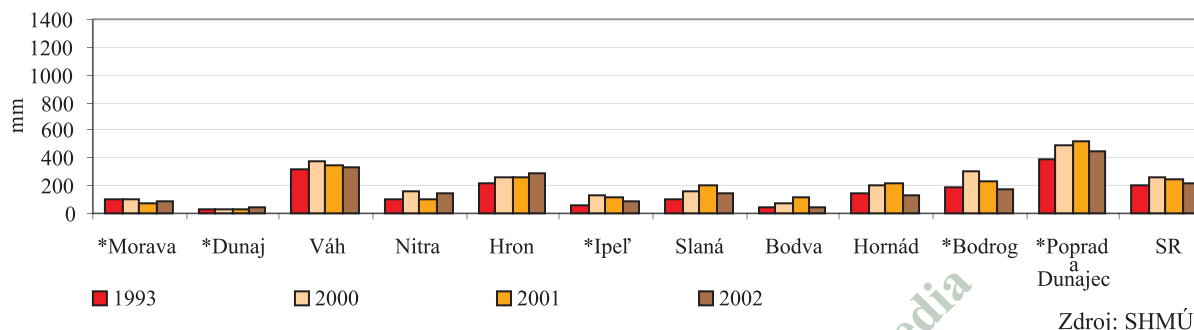


Zdroj: SHMÚ

## Odtok

Rozdelenie zrážok v roku a podľa povodí sa prejavilo v **odtokovom režime**. **Ročné odtečené množstvo** z povodia prekročilo 100 % normálu iba v povodiach Dunaja a Popradu. V povodiach Hornádu a Ipla odtečené množstvo v roku 2002 nedosiahlo 60 % dlhodobých priemerov a v povodí Bodvy ročné odtečené množstvo dosiahlo iba 23 % dlhodobého priemeru.

Graf 23. Ročné odtoky (v mm) v jednotlivých povodiach v rokoch 1993, 2000-2002



## Prietok

**Priemerné ročné prietoky** sa pohybovali v rozpätí 20 % až 145 %  $Q_a$  (dlhodobého prietoku). Najmenšie hodnoty priemerných ročných prietokov boli zaznamenané v povodí Ipeľa, Hornádu a Bodvy. Vyššie hodnoty ročných prietokov sa vyskytovali v povodiach Moravy, Dunaja, Váhu a Hrona.

**Najväčšie priemerné mesačné prietoky** sa v povodiach Moravy, Váhu (Orava, Kysuca, Váh od Žiliny) a Bodrogu vyskytli vo februári (100 % až 380 %  $Q_{ma}$ ). V povodiach Dunaja, Hrona, Ipeľa, Slanej, Bodvy a Hornádu sa vyskytli najväčšie priemerné mesačné prietoky v auguste (65 % až 870 %  $Q_{ma}$ ). **Najmenšie priemerné mesačné prietoky** sa vyskytovali v rôznych mesiacoch roka, v januári (Hron, Slaná, Hornád), v máji (Ipeľ, Slaná), v júli (Dunaj) a v septembri (Morava, Nitra, Váh, Bodrog). Ich relatívne hodnoty sa pohybovali v rozpätí 10 až 160 % príslušných  $Q_{ma}$ . Ojedinele tieto relatívne hodnoty boli nižšie ako 10 % (Blh, Turňa, Radošinka).

**Zrážková situácia** vo februári spôsobila výskyt **povodňových prietokov** s významnosťou 1 až 2-ročného prietoku v povodí Bodrogu, v niektorých častiach povodia Váhu (Orava, Kysuca, dolná časť Váhu) a Nitry. Na Bielej Orave v Lokci (povodie Oravy) bol zaznamenaný maximálny kulmináčny prietok v máji a dosiahol významnosť 5 až 10-ročného prietoku. Výnimočná zrážková situácia (nielen v SR) v mesiaci august, ktorému predchádzal zrážkovo vodný júl, spôsobila významnú povodňovú situáciu na Dunaji, kde boli zaznamenané kulmináčne prietoky, ktoré prekročili významnosť 50-ročného prietoku. V ďalších povodiach boli zaznamenané prietoky, ktoré dosiahli významnosť 10-ročného prietoku, resp. 2 až 5-ročného prietoku (Morava, Hron, Slaná).

**Minimálne priemerné denné prietoky** sa väčšinou vyskytovali v mesiacoch január, jún, júl, september a ojedinele aj v iných mesiacoch. Dosahovali prevažne hodnoty  $Q_{270}$  až  $Q_{364}$ , ojedinele  $Q_{90}$  až  $Q_{270}$  (v povodí Váhu - Turiec, v povodí Moravy - Chvojníca). Na niektorých tokoch SR boli zaznamenané minimálne denné prietoky menšie ako  $Q_{364}$ , napr. v povodí Váhu (hlavný tok Váh, toky z Malých Karpát: Gidra, Vištucký potok), v povodí Nitry (Radošinka), v povodí Hrona (Kľak), v povodí Ipeľa (Štiavnica), v povodí Slanej (Turiec, Blh).

## Vodná bilancia

V roku 2002 prítieklo na územie SR 41 225 mil.  $m^3$  vody, čo je o 196 mil.  $m^3$  menej ako v predchádzajúcom roku. Odtok z územia SR bol oproti predchádzajúcej roku nižší o 1 078 mil.  $m^3$ .

V rámci Štátnej vodohospodárskej bilancie povrchových vôd za rok 2002 bolo zhodnotených 32 nádrží, z toho 20 nádrží akumuláčnych. **Celkové zásoby vody** k 1. 1. 2002 v akumuláčnych nádržiach dosiahli 785,1 mil.  $m^3$ , čo reprezentovalo 68 % celkového využiteľného objemu vody v nich. K 1.1.2003 celkový využiteľný objem hodnotených akumuláčnych nádrží mierne stúpol na 845,4 mil.  $m^3$ , čo reprezentovalo 73 % celkového využiteľného objemu vody v nich.

V porovnaní s predchádzajúcim rokom, v roku 2002 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) ako v roku 2001.

Tabuľka 12. Celková vodná bilancia vodných zdrojov

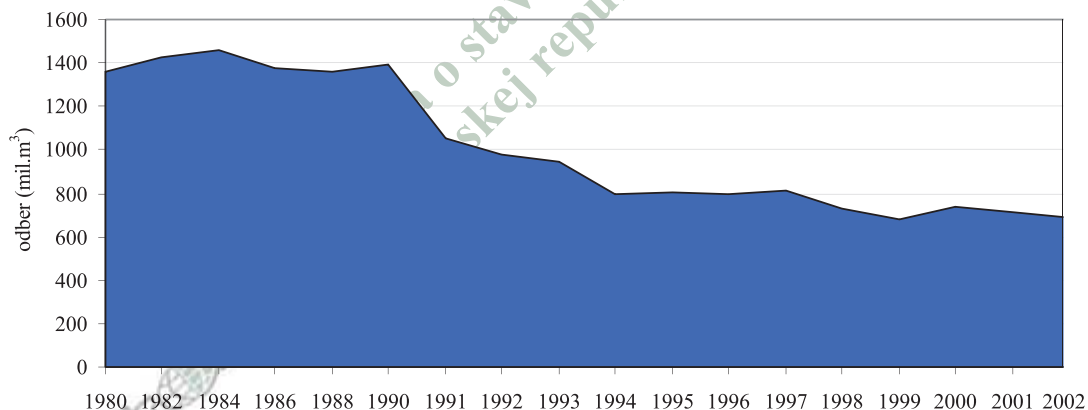
Bilancia	Objem (mil. m <sup>3</sup> )		
	2000	2001	2002
<b>Hydrologická bilancia:</b>			
Zrážky	37 500	41 421	41 225
Ročný prítok do SR	77 999	76 830	85 382
Ročný odtok	90 629	85 584	95 825
Ročný odtok z územia SR	12 842	11 812	10 734
<b>Vodohospodárska bilancia</b>			
Celkové odbery SR	1 172,6	1 138,4	1 094,4
Výpar z vodných nádrží	60,0	51,6	52
Vypúšťanie do povrchových vôd	989,8	976,4	984,07
Vplyv vodných nádrží (VN)	32,98	32,2	52,03
	<b>nadlepenie</b>	<b>akumulácia</b>	<b>akumulácia</b>
<b>Celkové zásoby vo VN k 1. 1. nasl. roka</b>	757,0	785,1	845,4
% zásobného objemu v akumulčných VN SR	65	68	73
Miera užívania vody (%)	9,1	9,6	10,19

Zdroj: SHMÚ

### ◆ Užívanie povrchovej vody

Najväčší podiel z celkových odberov povrchových vôd reprezentujú odbery vody pre priemyselné účely, ktoré tvoria až 84,5 % z celkových odberov. V roku 2002 odbery povrchových vôd dosiahli hodnotu 684,02 mil. m<sup>3</sup> (čo predstavuje pokles o 4,46% oproti roku 2001). Pokles celkových odberov povrchových vôd bol spôsobený najmä poklesom odberov povrchových vôd v priemyselnom sektore (o 18,18 mil.m<sup>3</sup>, t.j. o 3,048%) a pre zavlažovacie účely (o 13,1 mil.m<sup>3</sup>, t.j. o 23,56%).

Graf 24. Vývoj užívania povrchových vôd



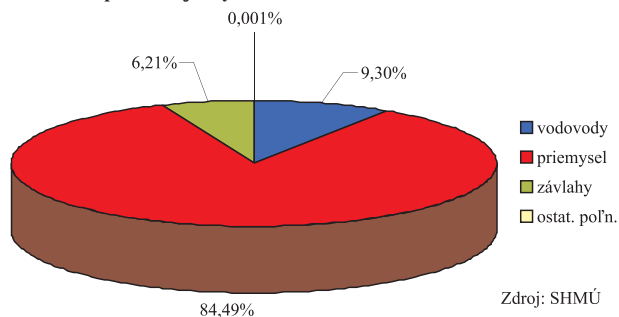
Zdroj: SHMÚ

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

Rok	Vodovody	Priemysel	Závlahy	Ostatné poľnohospodárstvo	Spolu	Vypúšťanie
2000	70,571	575,872	90,540	0,044	737,027	989,825
2001	64,197	596,138	55,579	0,0045	715,919	976,382
2002	63,58	577,958	42,48	0,0043	684,022	984,07

Zdroj: SHMÚ

Graf 25. Užívanie povrchovej vody v roku 2002



Zdroj: SHMÚ





Tabuľka 14. Najvýznamnejší odberatelia povrchových vôd v SR

Por. č.	Názov užívateľa	Odbery (l.s <sup>-1</sup> )		
		2000	2001	2002
1.	Elektrárň, Vojany	8 038	8 557	8 583
2.	Slovnaft, a.s., Bratislava	2 307	2 047	1 677
3.	SE, AS., AE Jaslovské Bohunice	1 261	1 368	1 421
4.	SCP, ZAV. CELPAP Ružomberok	842	897	863
5.	Steel Košice, s.r.o., (Oceľ VSŽ, a.s.)	841	994	963
6.	VsVaK - SV, Humenné - Snina	705	677	692
7.	Slov. elektrárne, AE Mochovce	606	532	578
8.	KBS, Kremnica	483	560	643
9.	KAPPA (KSL CELPAP), a.s., Štúrovo	483	486	479
10.	HŽO I, HŽO II	339	254	248
11.	Bukocel, a.s., Hencovce	332	374	370
12.	Duslo, a.s., Šaľa	329	339	336
13.	SE, a.s., ENO Zem. Kostolňany	285	331	323
14.	SeVaK PR Žilina	241	223	214
15.	StVaK - Skup. vod., H-L-F, Hriňová	187	179	172
16.	Biotika, a.s., Slovenská Ľupča	269	375	327
17.	StVaK - Skup. vodovod Rimavská Sobota	168	160	172
18.	Chemko, a.s., Strážske	166	202	163

Zdroj: SHMÚ

## ◆ 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 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 považované úroveň I., II. a III. triedy kvality).

V roku 2002 bola kvalita povrchových vôd v SR sledovaná v 181 miestach odberov, z toho **178 základných a 3 zvláštnych miestach odberov**. Zo sledovaných 178 základných miest odberov je 31 miest na hraničných tokoch.

**Celková dĺžka tokov** v správe vodohospodárskych organizácií v SR predstavuje 24 777 km. **Sledovaná dĺžka tokov** (ktorá zahŕňa celkovú dĺžku tokov, v ktorých bolo situované aspoň jedno miesto odberu), predstavovala v roku 2002 4 891,1 km, čo tvorí 19,74% z uvedenej celkovej dĺžky tokov Slovenska. Kvalita povrchových vôd bola hodnotená na dĺžke 3 342,05 km, t. j. 13,49% z celkovej dĺžky.

**Počet sledovaných ukazovateľov** v miestach odberov v rokoch 2001 - 2002 bol v rozmedzí 24 - 99. Vo všetkých miestach odberov sledovali A, B, C, D a E skupiny ukazovateľov a vo vybraných miestach aj F a H skupiny ukazovateľov.

Mapa 6. Pozorovacie zariadenia pre monitorovanie kvantity a kvality povrchových vôd



Zdroj: SHMÚ

V porovnaní s predchádzajúcim dvojročným obdobím, v období 2001-2002 poklesol počet miest odberov s nevyhovujúcou triedou kvality (t.j. so IV. alebo V. triedou kvality vody) vo všetkých skupinách ukazovateľov, s výnimkou skupiny D - biologické ukazovatele, kde počet miest stúpol, a skupiny ukazovateľov C - nutrienty, kde počet miest s nevyhovujúcou triedou kvality zostal na približne rovnakej úrovni.

V období rokov 2001-2002 sa najpriaznivejšie vyvíjali skupiny ukazovateľov **A - ukazovatele kyslíkového režimu** a **B - základné fyzikálno-chemické ukazovatele**, pre ktoré viac ako 85 % miest odberov spĺňalo kritériá pre vyhovujúcu kvalitu vody, t.j. vyhovovalo požiadavkám I., II., alebo III. triedy kvality. V porovnaní s predchádzajúcim obdobím počet miest odberov s vyhovujúcou kvalitou vody v spomínaných skupinách ukazovateľov vzrástol.

V skupine ukazovateľov **C- nutrienty** a **D - biologické ukazovatele**, tiež dominovala II. a III. trieda kvality. Vyhovujúca trieda kvality bola zaznamenaná pre 73 % miest odberov v skupine C a 75,8 % miest odberov v skupine D. Zatiaľ čo v porovnaní s predchádzajúcim obdobím charakteristika skupiny ukazovateľov C zostala takmer nezmenená, v skupine ukazovateľov D došlo k negatívnemu posunu, t.j. k poklesu počtu miest odberov spĺňajúcich kritériá pre vyhovujúcu triedu kvality vody.

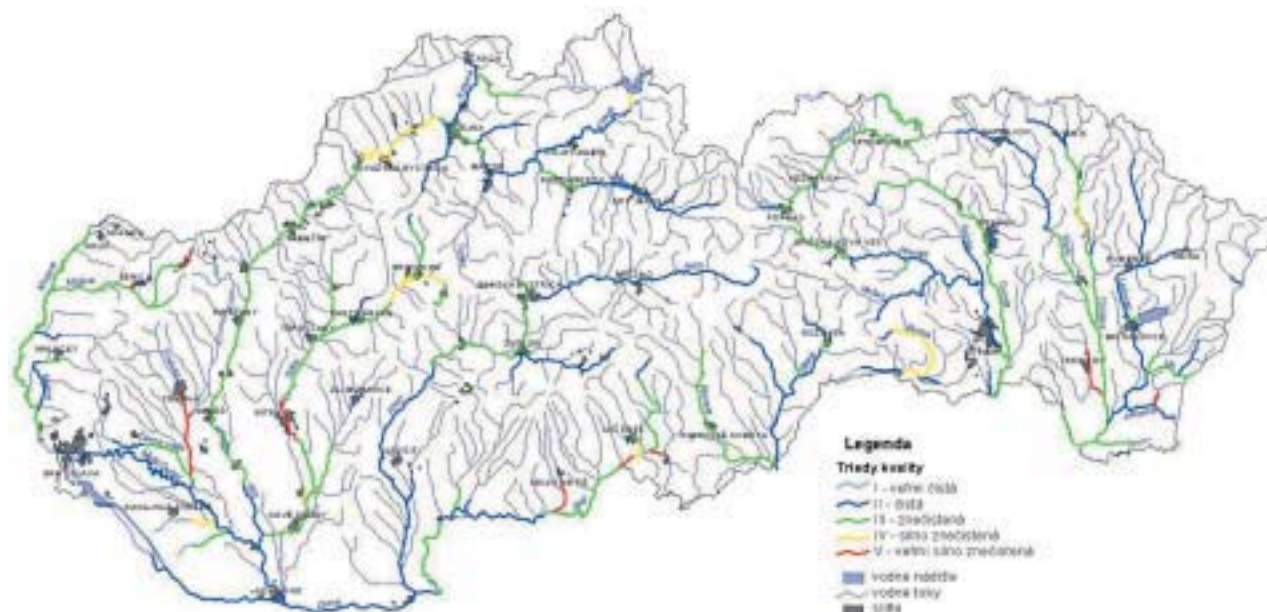
Najnepriaznivejšia situácia pretrvávala v skupine **E - mikrobiologické ukazovatele**, kde bola zaznamenaná nevyhovujúca kvalita vody (t.j. spadajúca pod IV.-V. triedu kvality) v 86,5 % miest odberov. V porovnaní s predchádzajúcimi obdobiami došlo v mikrobiologických ukazovateľoch k zlepšeniu kvality vody (podiel odberných miest spadajúcich do IV. - V. triedy kvality v období 2000-2001 predstavoval 92,6 %). Na zaradení do V. triedy kvality sa v tejto skupine najväčšou mierou podieľali koliformné a termotolerantné koliformné baktérie.

Kvalita vody sa tiež zlepšila v ukazovateľoch skupiny **F - mikropolutanty**, kde nevyhovujúca kvalita vody (IV.-V. trieda kvality) bola zaznamenaná v 55,5 % miest odberov (v období 2000-2001 - 65,1 %). Na zaradení do V. triedy kvality sa v tejto skupine najväčšou mierou podieľali nepolárne extrahovateľné látky.

V skupine ukazovateľov **H - rádioaktivita** dosahovala kvalita vody I., II. a po prvý krát od obdobia 1998-1999 i III. triedu kvality, čo poukazuje na mierne sa zhoršujúcu situáciu vo vývoji ukazovateľov kvality vody skupiny H.

Klesajúci trend v znečistení vodných tokov vykazujú od roku 1990 aj ostatné krajiny V4 a Rakúsko. Vývoj koncentrácie dusičnanov a celkového fosforu v týchto krajinách je prezentovaný v kapitole Eutrofizácia.

Mapa 7. Triedy kvality povrchových vôd v skupine ukazovateľov A - kyslíkový režim v rokoch 2001-2002



**Tabuľka 15. Počet sledovaných miest odberov vzoriek povrchovej vody za rok 2002**

Povodie	Miesto odberu vzoriek		Sledovaná dĺžka (km)	Hodnotená dĺžka (km)
	Základné	Zvláštne		
Povodie Dunaja	36	-	746,8	596,95
Povodie Váhu	40	3	1 298,2	874,3
Povodie Hrona	38	-	1 176,6	753,6
Povodie Bodrogu a Hornádu	64	-	1 669,5	1 117,2
<b>Spolu</b>	<b>178</b>	<b>3</b>	<b>4 891,1</b>	<b>3 342,05</b>

Zdroj: SHMÚ

**Povodie Dunaja**

Do **povodia Dunaja** sú zaradené čiastkové povodia Dunaja, Moravy a Malého Dunaja. Čiastkové **povodie Morava** bolo hodnotené ako významne znečistené s prevládajúcou IV. triedou kvality. V. trieda kvality bola dosiahnutá na prítokoch Myjava, Teplica a Mláka. V čiastkovom povodí Dunaj nebola V. trieda kvality dosiahnutá ani v jednom odberom mieste, preto sú v tabuľke prezentované ukazovatele podieľajúce sa na zaradení danej skupiny ukazovateľov do IV. triedy kvality. Kvalita vody v **povodí Malého Dunaja** bola v sledovanom období 2001-2002 hodnotená I.-V. triedou kvality. K znečisteniu v tomto povodí najväčšou mierou prispievajú priemyselné odpadové vody zo Slovaftu a komunálne odpadové vody z miest a obcí (Vrakuňa, Pezinok, Senec, Modra, Dunajská Streda).

**Tabuľka 16. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Dunaja**

Čiastkové povodie	skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V. alebo IV. triedou kvality (km) v období 2001-2002							sledovaná dĺžka (km)	hodnotená dĺžka (km)	počet základných miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
Morava	9,2	1,8	70,85	1,8	16,9	1,80	0	336,0	223,95	14
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> BSK <sub>5</sub>	RL Mer.vod. SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	N-NH <sub>4</sub> N-NO <sub>3</sub> P <sub>celk.</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI-bios	KOLI	Zn				
Dunaj	0	0	0	0	173,0	86,4	0	173,5	173,5	14
IV. triedu kvality určujúce ukazovatele					KOLI TEKOLI FEKOKY	NEL <sub>UV</sub> CB				
Malý Dunaj	0	0	0	0	11,20	0	0	237,3	199,5	8
V. triedu kvality určujúce ukazovatele					KOLI					

Zdroj: SHMÚ

**Povodie Váhu**

Do **povodia Váhu** sú zaradené čiastkové povodia Váh a Nitra. V čiastkovom povodí Váh zostala klasifikácia kvality povrchovej vody relatívne nezmenená v 6 miestach odberov (z 29 sledovaných) v prevažne hornej časti povodia. Zmeny boli zaznamenané v skupine základných fyzikálno-chemických ukazovateľov (reakcia vody pH), biologických ukazovateľov (saprobny index makrozoobentosu a biosestónu) a mikrobiologických ukazovateľov. Zmena v porovnaní s predchádzajúcim obdobím 2000-2001 boli zaznamenaná, okrem jedného, na všetkých miestach odberov v čiastkovom **povodí Nitra**. Tieto zmeny sa týkali prakticky všetkých skupín ukazovateľov okrem skupiny F - mikropolutanty. Hlavný tok povodia, rieku Nitru a jej prítoky, možno naďalej hodnotiť ako silne až veľmi silne znečistenú.

**Tabuľka 17. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Váhu**

Čiastkové povodie	skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V-ou triedou kvality (km) v období 2001-2002							sledovaná dĺžka (km)	hodnotená dĺžka (km)	počet základných a zvláštnych miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
Váh	33,2	0	33,2	0	42,3	9,9	0	896,8	618,6	27 a 3 zvláštne
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> BSK <sub>5</sub> ChSK <sub>Cr</sub>		N-NH <sub>4</sub> P-PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> P <sub>celk.</sub>		KOLI TEKOLI	NEL <sub>UV</sub>				
Nitra	17,3	0	95,3	14,9	220,8	73,6	0	401,4	255,7	13
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub>		N-NH <sub>4</sub> P <sub>celk.</sub> P-PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SI-makrozoo	KOLI	NEL <sub>UV</sub> Hg				

Zdroj: SHMÚ



Povodie Hrona

Do **povodia Hrona** sú zaradené čiastkové povodia Hrona, Iplľa a Slanej. V celom čiastkovom povodí Hrona patria k najväčším znečisťovateľom povrchových vôd odpadové vody z priemyselnej a poľnohospodárskej výroby a komunálne odpadové vody. Zatiaľ čo v skupine ukazovateľov Kyslíkový režim a Nutrienty bola najhoršia (III. trieda kvality) v strednom príp. dolnom úseku toku Hrona, pre mikrobiologické ukazovatele bola najnepriaznivejšia situácia (V. trieda kvality) v hornom úseku toku (od Brezna po Žiar nad Hronom) a na väčšine ostatných úsekoch bola dosahovaná IV. trieda kvality. Rovnako i v čiastkových **povodiach Iplľa a Slanej** sú najväčšími znečisťovateľmi, popri poľnohospodársky a priemyselných aktivitách, komunálne odpadové vody.

Tabuľka 18. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Hrona

Čiastkové povodie	skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V-ou triedou kvality (km) v období 2001-2002							sledovaná dĺžka (km)	hodnotená dĺžka (km)	počet základných miest odberov
	A	B	C	D	E	F	H			
<b>Hron</b>	0	46,0	0	0	118,0	1,2	0	489,2	362,2	17
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		pH			KOLI	NEL <sub>UV</sub>				
<b>Iplľa</b>	24,9	0	30,3	5,4	90,8	5,4	0	432,5	231,4	13
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub> ChSK <sub>Cr</sub>		N-NH <sub>4</sub> P <sub>celk.</sub> P-PO <sub>4</sub>	SI- makrozoo	KOLI TEKOLI FEKOKY	NEL <sub>UV</sub>				
<b>Slaná</b>	0	0	0	0	68,8	0	0	254,9	160,0	8
V. triedu kvality určujúce ukazovatele					KOLI					

Zdroj: SHMÚ

Povodie Bodrogu a Hornádu

Do **povodia Bodrogu a Hornádu** sú zaradené čiastkové povodia Bodrogu, Tisy, Hornádu, Bodvy, Popradu a Dunajca. V **povodí Bodrogu** sa za obdobie 2001-2002 výrazne zlepšila kvalita vody v skupine mikrobiologických ukazovateľov z V. na IV. triedu kvality (príp. zo IV. na III. triedu), takmer na celom úseku. Kvalita vody v **povodí Tisy** bola zaradená do I.- III. triedy kvality v skupinách ukazovateľov A, C a H., do III. -IV. triedy v skupinách D a F, do IV. a V. triedy v skupinách B a E. **Povodie Hornádu** bolo v minulosti poznačené bankskými aktivitami, v súčasnosti sa koncentrácia ťažkých kovov v povrchových vodách znižuje. **Povodie Bodvy** patrí k našim najmenším povodiám s nízkym antropogénnym ovplyvnením, pričom prítoky v hornej časti povodia patria k vodárenským tokom. K menej znečisteným tokom s relatívne nezmenenou kvalitou vody (v porovnaní s predchádzajúcim obdobím) patrí **tok Popradu**, v ktorom sa prejavujú len lokálne znečistenia pod mestskými sídlami. V **povodí Dunajca** nebola v období 2001-2002 dosiahnutá V. trieda kvality, preto sú v nasledujúcej tabuľke prezentované ukazovatele podieľajúce sa na zaradení do IV. triedy kvality.

Tabuľka 19. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Bodrogu a Hornádu

Čiastkové povodie	skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov hodnotená V. a IV. triedou kvality (km) v období 2001-2002							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	60	0	127,4	71,6	4
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	ChSK <sub>Cr</sub>				KOLI	NEL <sub>UV</sub> Zn				
<b>Hornád</b>	0	8,1	0	8,1	128,4	8,1	0	564,6	363,1	20
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		pH Fe Mn		SI- makrozoo	KOLI	Al Cu				
<b>Bodrog</b>	23,0	46,1	5,0	10,6	38,5	30,3	0	812,8	533,8	32
V. triedu kvality určujúce ukazovatele	O <sub>2</sub>	Fe	N-NH <sub>4</sub> P <sub>celk.</sub>	SI- makrozoo	KOLI	As				
<b>Tisa</b>	0	2,2	0	0	2,2	0	0	5,2	5,2	2
V. triedu kvality určujúce ukazovatele		Fe Mn			KOLI					
<b>Poprad</b>	0	0	0	0	12,1	0	0	142,6	129,0	5
V. triedu kvality určujúce ukazovatele					KOLI					
<b>Dunajec</b>	0	0	0	0	14,5	0	0	16,9	14,5	1
IV. triedu kvality určujúce ukazovatele					KOLI					

Zdroj: SHMÚ

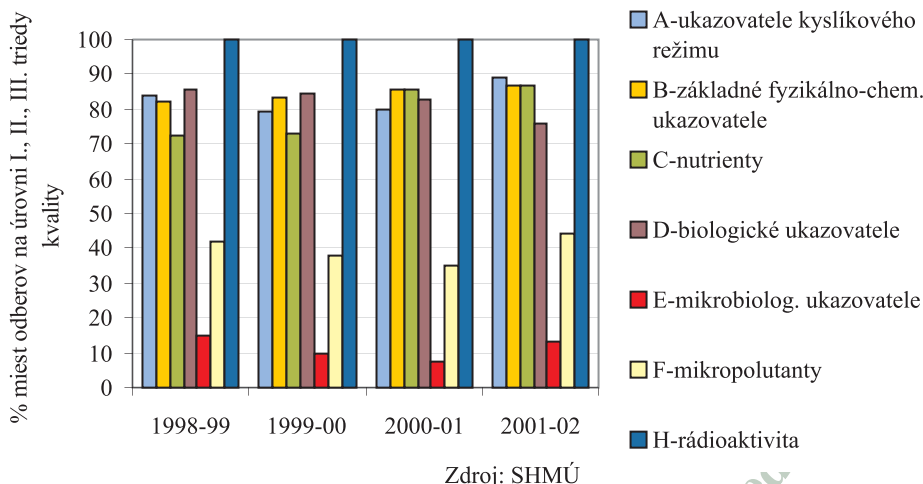


Tabuľka 20. Pomerné zastúpenie tried kvality vody v miestach odberov sledovaných tokov

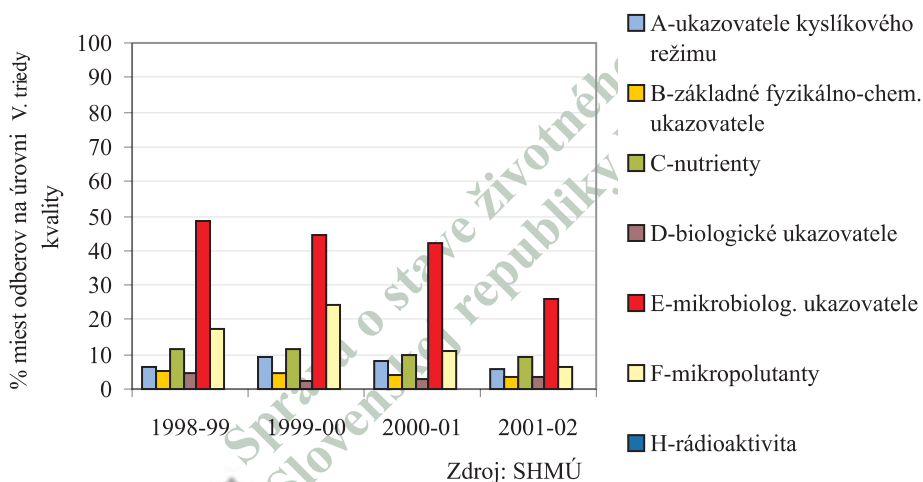
Trieda kvality podľa STN 75 7221	Rok	A ukazovatele kyslíkového režimu		B základné fyzik.-chem. ukazovatele		C nutrienty		D biologické ukazovatele		E mikrobiologické ukazovatele		F mikropolutanty		G toxicita		H rádioaktívita	
		Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%
I.	1998-99	11	6,3	8	4,6	1	0,5	1	0,5	0	0	6	4,1	-	-	41	95,3
	1999-00	14	7,95	7	4,0	1	0,5	1	0,5	0	0	12	8,3	-	-	24	77,4
	2000-01	12	6,9	5	2,9	4	2,3	-	-	-	-	11	7,7	-	-	15	51,7
	2001-02	9	5,1	4	2,2	2	1,1	-	-	-	-	4	2,9	-	-	15	50,0
II.	1998-99	67	38,0	64	36,4	61	34,7	32	18,2	2	1,1	16	10,8	-	-	2	4,7
	1999-00	58	32,95	79	44,9	54	30,7	57	32,4	3	1,7	16	11,0	-	-	7	22,6
	2000-01	60	34,3	79	45,1	64	36,6	36	20,6	1	0,6	4	2,8	-	-	14	48,3
	2001-02	81	45,5	67	37,6	70	39,3	29	16,3	1	0,6	12	8,8	-	-	14	46,7
III.	1998-99	70	39,8	72	40,9	66	37,5	118	67,0	24	13,6	40	27,0	-	-	-	-
	1999-00	68	38,6	61	34,7	74	42,0	91	51,7	14	8,0	27	18,6	-	-	-	-
	2000-01	68	38,9	66	37,7	61	34,9	109	62,3	12	6,9	35	24,5	-	-	-	-
	2001-02	68	38,2	84	47,2	58	32,6	106	59,5	23	12,9	45	32,8	-	-	1	3,3
IV.	1998-99	17	9,6	23	13,0	28	15,9	17	9,7	65	37,0	60	40,5	-	-	-	-
	1999-00	20	11,4	21	11,9	27	15,4	23	13,1	81	46,0	55	37,9	-	-	-	-
	2000-01	21	12,0	18	10,3	29	16,6	25	14,3	88	50,3	77	53,9	-	-	-	-
	2001-02	10	5,6	17	9,6	32	18	37	20,8	108	60,7	67	48,9	-	-	-	-
V.	1998-99	11	6,3	9	5,1	20	11,4	8	4,6	85	48,3	26	17,6	-	-	-	-
	1999-00	16	9,1	8	4,5	20	11,4	4	2,3	78	44,3	35	24,2	-	-	-	-
	2000-01	14	8,0	7	4,0	17	9,7	5	2,9	74	42,3	16	11,2	-	-	-	-
	2001-02	10	5,6	6	3,4	16	9	6	3,4	46	25,8	9	6,6	-	-	-	-
Spolu	1998-99	176	100	176	100	176	100	176	100	176	100	148	100	-	-	43	100
	1999-00	176	100	176	100	176	100	176	100	176	100	145	100	-	-	31	100
	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

Zdroj: SHMÚ

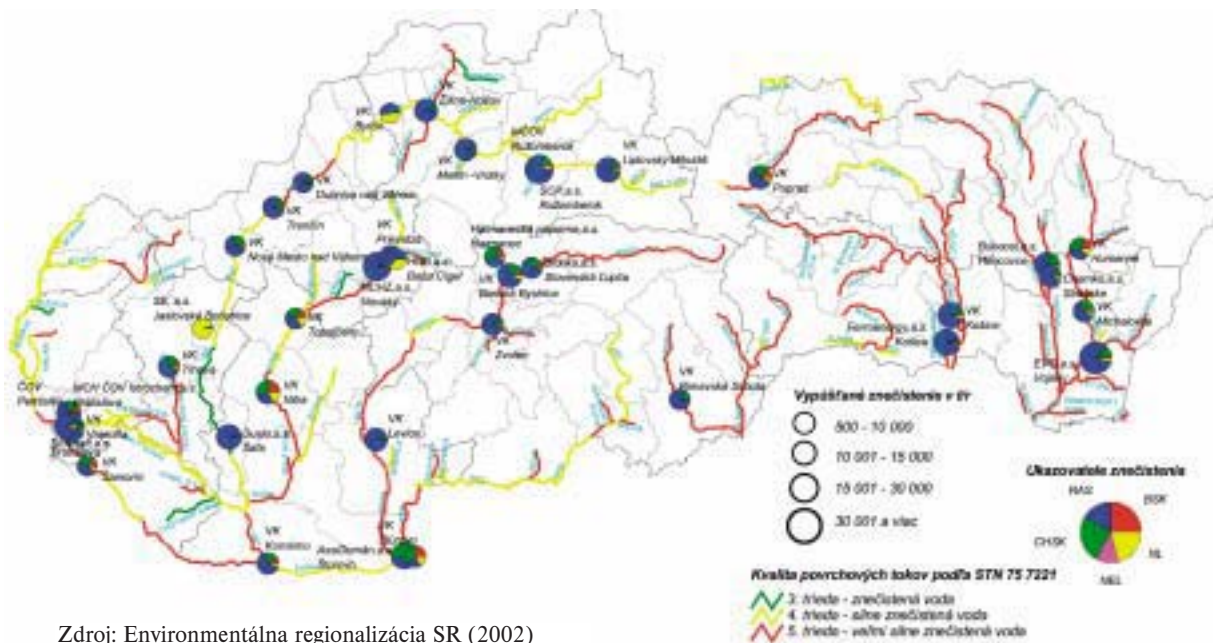
Graf 26. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcich sa na zaradení do I., II. a III. triedy kvality (podľa STN 75 7221)



Graf 27. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcich sa na zaradení do V. triedy kvality (podľa STN 75 7221)



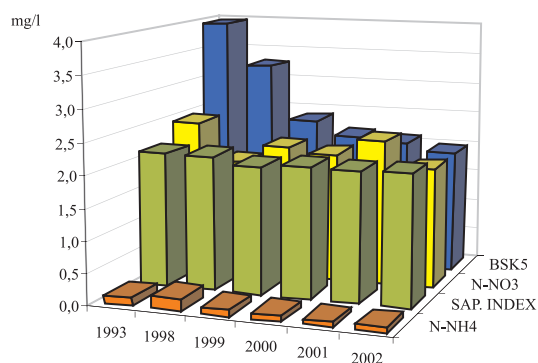
Mapa 8. Znečistenie povrchových tokov a zdroje znečistenia vôd



## Vývoj kvality povrchových vôd na Slovensku pre vybrané ukazovatele za obdobie rokov 1993-2002

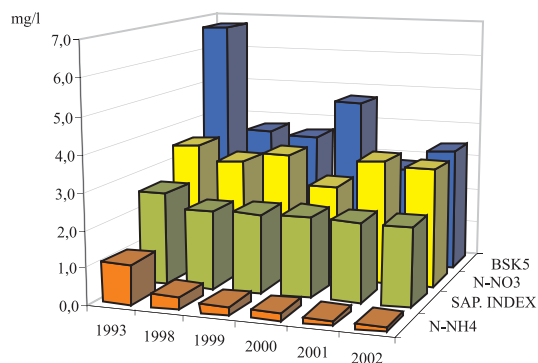
Graf 28. Dunaj - Štúrovo

1 718,8 km



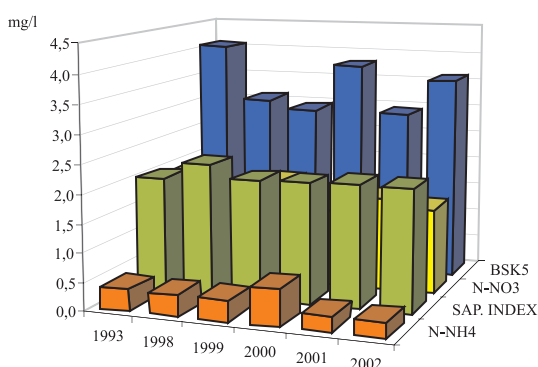
Graf 29. Morava - Devínska Nová Ves

1,5 km



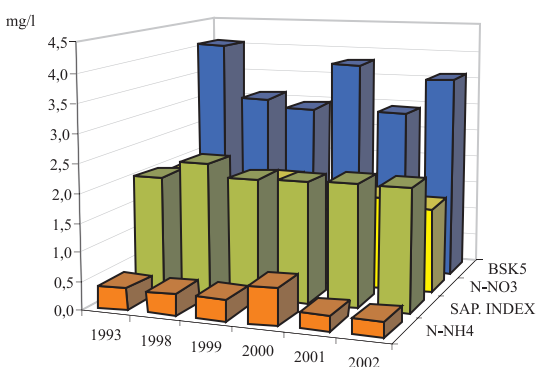
Graf 30. Váh - Selice

47,7 km



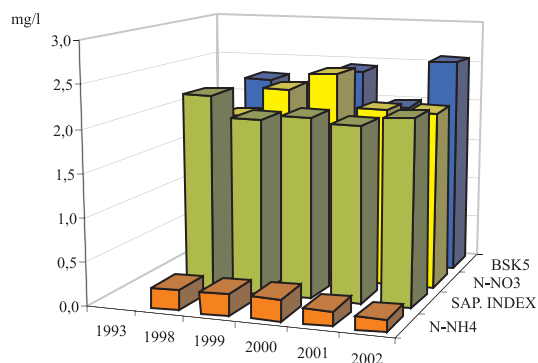
Graf 31. Nitra - Komoča

6,5 km



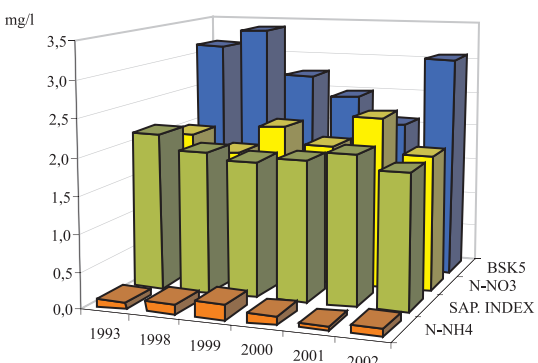
Graf 32. Hron - Kamenica

1,70 km



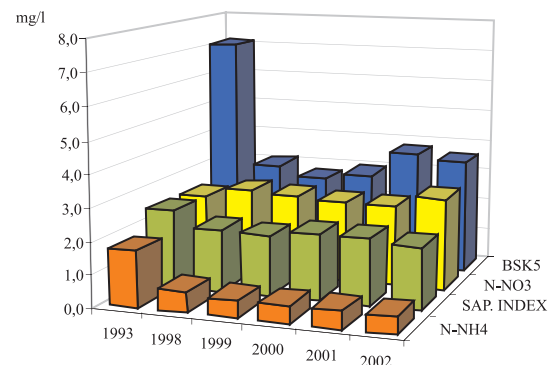
Graf 33. Slaná-Čoltovo

28,3 km



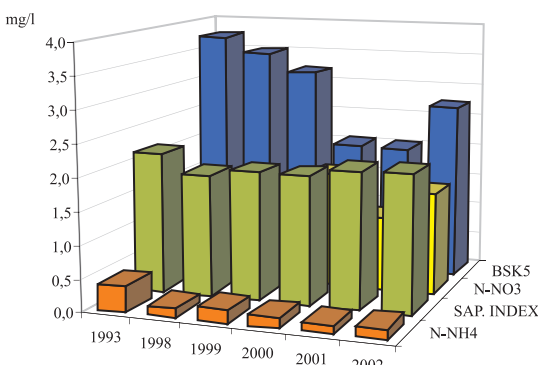
Graf 34. Hornád - Ždaňa

17,2 km



Graf 35. Bodrog - Streda nad Bodrogom

6,0 km



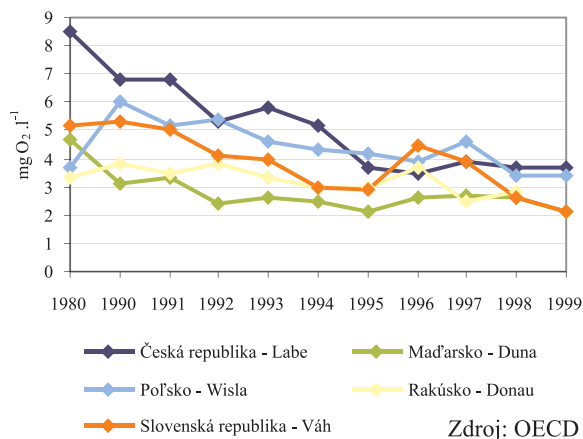
Poznámka: Hodnoty sapróbného indexu sú v grafoch na osi „y“ vynášané ako bezrozmerné hodnoty

Zdroj: SHMÚ

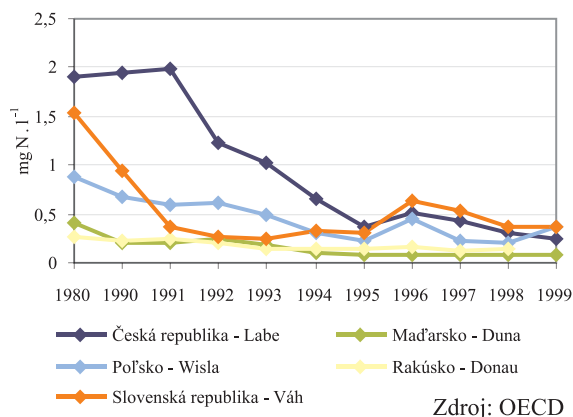


## Porovnania vývoja kvality povrchových vôd vo vybraných tokoch

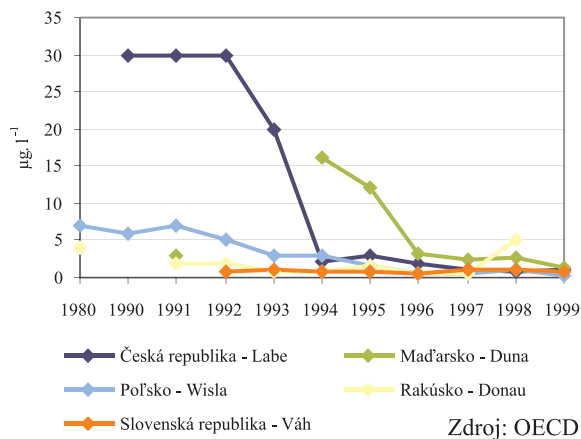
Graf 36. BSK<sub>5</sub> (mg O<sub>2</sub> · l<sup>-1</sup>)



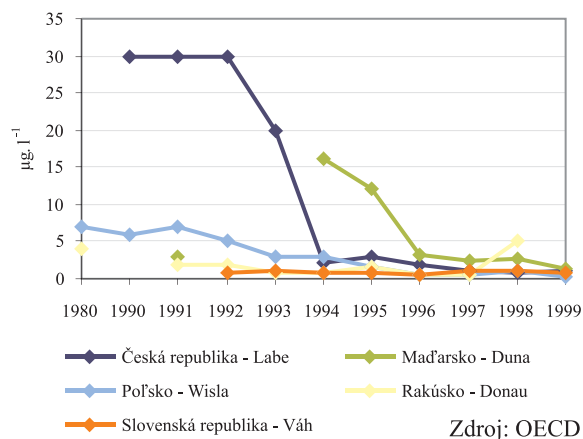
Graf 37. Amóniový ión (mg N · l<sup>-1</sup>)



Graf 38. Olovo (µg · l<sup>-1</sup>)



Graf 39. Kadmium (µg · l<sup>-1</sup>)



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

### ◆ Ochrana vody

Významným medzníkom v ochrane vodných zdrojov v roku 2002 bolo prijatie nového **zákona č. 184/2002 Z.z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon)**, ktorý rozšíril doposiaľ zaužívanú ochranu vodných zdrojov i o ochranu vodných ekosystémov a od vôd priamo závislých krajinných ekosystémov. Nový zákon sa zároveň venuje i problematike zaobchádzania s nebezpečnými látkami a problematike znižovania znečistenia vôd škodlivými látkami a obzvlášť škodlivými látkami. V SR s účinnosťou od 1. septembra 2002 vstúpilo do platnosti **nariadenie vlády č. 491/2002 Z.z., ktorým sa ustanovujú kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových a osobitných vôd**. V súvislosti s kvalitou povrchových vôd uvádza príloha č. 1 spomínaného nariadenia odporúčané hodnoty pre všeobecné kvalitatívne požiadavky pre povrchové vody, a príloha č. 2 prípustný stupeň znečistenia povrchovej vody určenej na závlahy, vody vhodnej pre život a reprodukciu pôvodných druhov rýb a vody určenej na odber pri pitnú vodu.

### ◆ Kvalita vody určenej na kúpanie

Predmetom sledovania kvality vôd určených na kúpanie boli **najvýznamnejšie prírodné vodné rekreačné lokality** na Slovensku, medzi ktorými boli **vyhlásené rekreačné oblasti s organizovanou rekreáciou** ale aj **lokality s neorganizovanou rekreáciou**, využívané obyvateľstvom spontánne, pretože práve tieto môžu byť väčším zdrojom ochorení a nákaz. Do sledovania boli zaradené **lokality charakteru štrkovísk**, ktoré môžu byť znečisťované splachmi z blízkej poľnohospodárskej obrábanej pôdy, priesakmi žump a trativodov z okolitej zástavby, infiltrovanými nutričnými látkami, ktoré so sebou prinášajú prúdy podzemných vôd aj zo vzdialenejšej poľnohospodárskej pôdy a chemickými kontaminantmi zo zdrojov

priemyselného znečistenia. Ďalším typom lokalít boli **hradené vodné nádrže (HN)**. Okrem podobných zdrojov znečistenia aké hrozia štrkoviskovým jazerám, pribúdajú pri hradených nádržiach ako zdroje znečistenia prítoky prinášajúce zo sebou chemické a biologické znečistenie.

V roku 2002 bola vhodnosť vody na kúpanie posudzovaná podľa **vyhlášky MZ SR č. 30/2002 Z.z. o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská**, ktorá je zosúladená so smernicou Rady 76/160/EEC z 8. decembra 1975, týkajúcou sa kvality vody určenej na kúpanie. Kvalita vody bola sledovaná chemickým, mikrobiologickým a biologickým rozborom počas celej sezóny. Zo 67 sledovaných plážových oblastí bolo vhodných na kúpanie 15. Z uvedeného vyplýva, že **stav kvality vody na prírodných kúpaliskách je neuspokojivý** a je potrebné uskutočniť na jednotlivých lokalitách a v povodiach nádrží opatrenia na zabránenie prísunu znečistenia do jednotlivých nádrží a tým aj na zlepšenie kvality vody na kúpanie.

**Najčastejšie prekračované boli medzné hodnoty kyslíkového režimu vody, farba a priehľadnosť vody, pH, celkový fosfor, koliformné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, fekálne streptokoky, obsah chlorofylu a, počty siníc, rias, konzumentov, sapróbny index, ortuť, fenoly a nepolárne extrahovateľné látky.**

V prípade výskytu **sinicového vodného kvetu** sa odoberali vzorky na stanovenie cyanotoxínov a na ekotoxikologické testy. V roku 2002 boli pozorované sinicové vodné kvety na košickom Jazere, na nádrži Ladovo v okrese Lučenec, na štrkovisku v Jakubove na západnom Slovensku na Kanianke v okrese Prievidza, na jazere v Čani pri Košiciach, na nádrži Jelenec v okrese Nitra a na bratislavskej Kuchajde. Na Zemplinskej Širave bol výskyt sinicového kvetu pozorovaný od konca júla a bol dokázaný aj na Liptovskej Mare. Mierne rozvinutý vodný kvet bol pozorovaný na Oravskej priehrade.

**Hromadný výskyt ochorení v súvislosti s kúpaním**, resp. s pobytom na kúpaliskách nebol hlásený. Výsledky vo významnej miere poukazujú na neuspokojivý stav kvality vody v nádržiach a štrkoviskách využívaných na Slovensku na kúpanie. 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.

Zo sedemdesiatych monitorovaných prírodných kúpacích oblastí, bolo v **21 oblastiach kúpanie dočasne zastavené** (napr. Ladovo v okrese Lučenec, Zelená voda v Kurinci, Kuchajda v Bratislave, Jakubov v okrese Malacky, Jazero v Košiciach, Ružín - západ v okrese Gelnica, Zemplinska Širava - Biela hora, Bátovce - Lipovina v okrese Levice, Duchonka v okrese Topoľčany, Oravská priehrada - Stará hora, Liptovská Mara - Liptovský Trnovec, a i.) a v jednej (Môťová pri Zvolene) trvalo zakázané.

Prehľad vybraných sledovaných prírodných lokalít a hodnotenie kvality vody je uvedené v kapitole Eutrofizácia.

## Podzemné vody

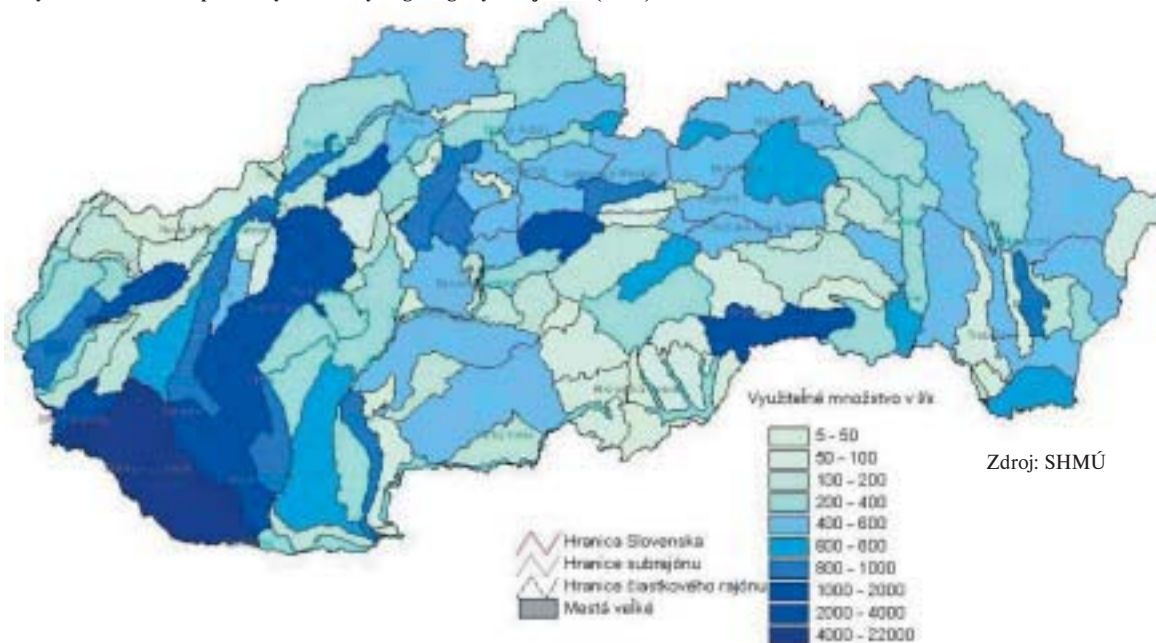
### ◆ Vodné zdroje

**Podzemná voda** je nenahraditeľnou zložkou prírodného 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.

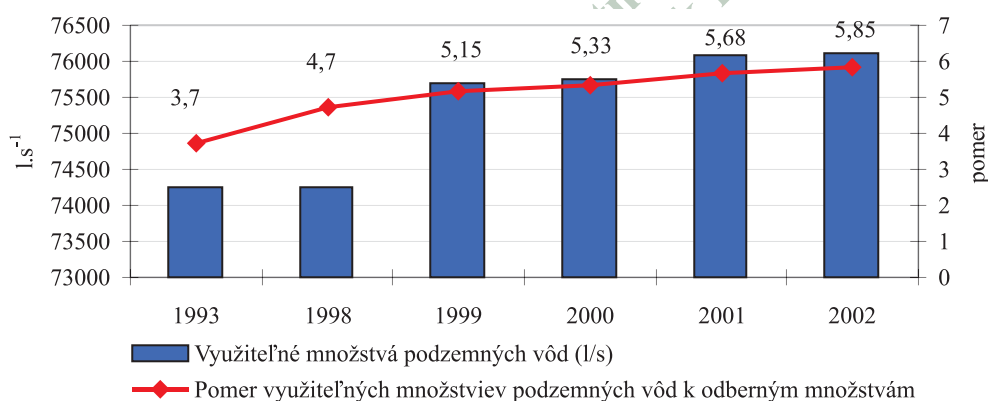
V roku 2002 bolo v SR na základe hydrologického hodnotenia a prieskumov **k dispozícii 76 109,3 l.s<sup>-1</sup> využiteľných zdrojov a zásob podzemných vôd**. V porovnaní s predošlým rokom bol v roku 2002 zaznamenaný nárast využiteľných množstiev podzemných vôd o 2 144 l.s<sup>-1</sup>, t.j. o 0,038 %. V dlhodobom hodnotení predstavuje nárast využiteľných množstiev oproti roku 1993 o 1 859,3 l.s<sup>-1</sup>, t.j. 2,5 %.

**Najvyššie využiteľné množstvá** sú dokumentované v kvartérnych a mezozoických rajónoch. Z toho najviac množstiev (24 825 l.s<sup>-1</sup>) je obsiahnutých v kvartéri Podunajskej nížiny - Žitný ostrov, kde sú evidované aj najväčšie odbery.

Mapa 9. Využitelné množstvá podzemných vôd v hydrogeologických rajónoch (2002)



Graf 40. Vývoj využívania podzemných vôd vyjadrený pomerom využiteľných množstiev podzemných vôd k odberovým množstvám



V roku 2002 z celkového počtu 141 hydrogeologických rajónov SR bol bilančný stav hodnotený ako dobrý v 120 rajónoch, uspokojivý v 21 rajónoch. Napätý, kritický a havarijný bilančný stav sa nevyskytol v žiadnom rajóne.

Celkovo možno konštatovať **pretrvávajúci trend zlepšovania bilančného stavu podzemných vôd v SR**. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch (od roku 1993), aj v roku 2002 to ovplyvnilo najmä čiastočné zvýšenie dokumentovaných využiteľných množstiev podzemných vôd a ďalší pokles odberov.

#### ◆ Hladiny podzemných vôd

##### Maximálne úrovne hladiny podzemnej vody

V priebehu roka 2002 **dosahovali maximálne úrovne hladín podzemnej vody** najvyššie hodnoty v jarných mesiacoch (marec až apríl, ojedinele vo februári, resp. máji). V letnom období hladiny plynulo poklesávali na minimá, ktoré sa vyskytovali v auguste až októbri.

**Maximálne úrovne hladiny podzemnej vody** zaznamenali oproti minulému roku pomerne časté poklesy, miestami výrazného charakteru. Vzostupné tendencie boli zaznamenané len v menšej miere a to v povodí Moravy do 60 cm, v povodí dolného Váhu prevažne do 15 cm a v povodí stredného a horného Váhu prevažne do 70 cm. V ostatných povodiach boli maximálne úrovne hladín pozemnej vody oproti minulému roku nižšie. V povodí Nitry a Popradu boli poklesy maximálnych hladín najvýraznejšie (do -100 cm). Na východe územia boli poklesy do -60 cm v regióne západného a stredného Slovenska do -50 cm, prípadné, viac ako -100 cm poklesy, boli skôr ojedinelé.

Oproti dlhodobým maximálnym úrovniam hladiny podzemnej vody dosahovali v roku 2002 jednoznačne na celom území Slovenska nižšie hodnoty, do -200 cm, v menšej miere do -270 cm.

### Minimálne úrovne hladiny podzemnej vody

**Minimálne úrovne hladiny podzemnej vody zaznamenali oproti minulému roku v prevažnej miere vzostupy** (od +20 cm do +70 cm), poklesy boli s výnimkou povodia Dunaja (do -20 cm) zväčša na východe Slovenska (do -60 cm).

Oproti dlhodobým minimálnym úrovniam hladín podzemnej vody boli minimálne úrovne v roku 2002 (až na ojedinele vyskytujúce sa podkročenia minimálnych stavov) jednoznačne vyššie, prevažne do +100 cm a miestami do +250 cm.

### Priemerné ročné úrovne hladiny podzemnej vody

**Priemerné ročné úrovne hladiny podzemnej vody v prevažnej väčšine oproti minulému roku poklesli.** Podobný vývoj mali aj priemerné ročné úrovne hladín voči dlhodobým priemerným úrovniam. Prevládali skôr menšie poklesy do -30 cm, väčšie do -60 cm (i viac) boli zriedkavé. Vzostupy boli zaznamenané v povodí Moravy a na strednom a hornom toku Váhu.

### Hladiny podzemnej vody v záujmovom území VD Gabčíkovo

V rámci záujmového územia VD Gabčíkovo (VDG) nastal na **pravej strane Dunaja** koncom marca vzostup hladín podzemných vôd s následným pomalým poklesom hladiny až do konca roka. V **území vzdialenejšom od toku** hladina klesala až do februára, odkedy nastal mierny vzostup vplyvom povodňových stavov na Dunaji. V **okolí zdrže** podobne ako minulý rok hladina až do marca klesala, po výraznejšom marcovom vzostupe pokračoval už len mierny vzostup do augusta, kedy hladina opäť stúpila. Povodňové stavy na Dunaji sa vo vzdialenejšom území **horného Žitného ostrova (ŽO)** na hladine podzemnej vody markantnejšie neprejavili. Pribeh hladiny bol obdobný ako v predošliých rokoch - pokles na začiatku roka, vzostup od začiatku jari až do konca leta a potom mierny pokles, resp. zotrvalý stav. V **území popri odpadovom kanáli** sa prejavoval obdobný priebeh režimu hladín podzemnej vody ako v Dunaji, s dvoma výraznejšími vzostupmi počas marcových a augustových vysokých stavov v Dunaji. Maximálne ročné úrovne boli najvyššími za obdobie prevádzky VDG v území popri Dunaji nad zdržou, v ramennej sústave a pozdĺž odpadového kanála. Časový výskyt minimálnych úrovní bol jednoznačnejší ako výskyt maximálnych úrovní: v prevažnej časti územia boli nízke stavy v priebehu zimy, len na dolnom ŽO sa nízke stavy vyskytli až koncom leta.

### ◆ Výdatnosti prameňov

Nevyrovnanosť zrážkových úhrnov v roku 2002 sa výraznejšie prejavila na **výdatnostiach prameňov**.

### Maximálne výdatnosti prameňov

Na prameňoch sa **maximálne výdatnosti** vyskytovali najčastejšie v apríli a máji, s menším počtom výskytov v marci. V letných mesiacoch výdatnosti poklesávali a minimálne ročné hodnoty najčastejšie dosahovali v októbri až januári, ojedinele v septembri alebo vo februári.

**Maximálne výdatnosti prameňov** mali oproti minulému roku v povodiach Slovenska rozdielny vývoj. Zmiešané vzostupovo-poklesové zmeny skôr prevládali v rámci západného a časti stredného Slovenska, na východe prevládali poklesy maximálnych výdatností. Možno konštatovať, že najvýraznejšie vzostupy oproti minulému roku boli len v povodí dolného Váhu (okolo 105 % až 160 %). Poklesová tendencia prevládala na strednom Slovensku v povodí horného Váhu (60 % - 95 %). Podobne i na východe územia takmer jednoznačne prevládali poklesy, v povodí Popradu medzi 70 % - 100 %. Voči dlhodobým maximálnym výdatnostiam boli v roku 2002 na celom území zaznamenané výrazné poklesy, prevažne 50 % - 90 %, s menším počtom výskytov okolo 20 % - 30 %.

### Minimálne výdatnosti prameňov

**Minimálne výdatnosti** v západnej a strednej časti Slovenska sa v prevažnej miere oproti minulému roku pohybovali v rozpätí od 80 % - 90 % do 150 % - 160 %, v povodí Moravy ojedinele do 180 % a na strednom Váhu do 230 %. Východ územia bol poznačený väčšími poklesmi minimálnych výdatností a menším výskytom ich vzostupov, prevažne v rozmedzí od 60 % - 70 % do 110 %. Minimálne výdatnosti oproti dlhodobým minimálnym hodnotám boli jednoznačne (okrem ojedinele zaznamenaných podkročení v niektorých povodiach) vyššie, prevažne 100 % - 300 %. Najmenej od 100 % - 150 % stúpili minimálne výdatnosti voči dlhodobým minimálnym výdatnostiam v povodí Bodvy.



**Priemerné výdatnosti prameňov**

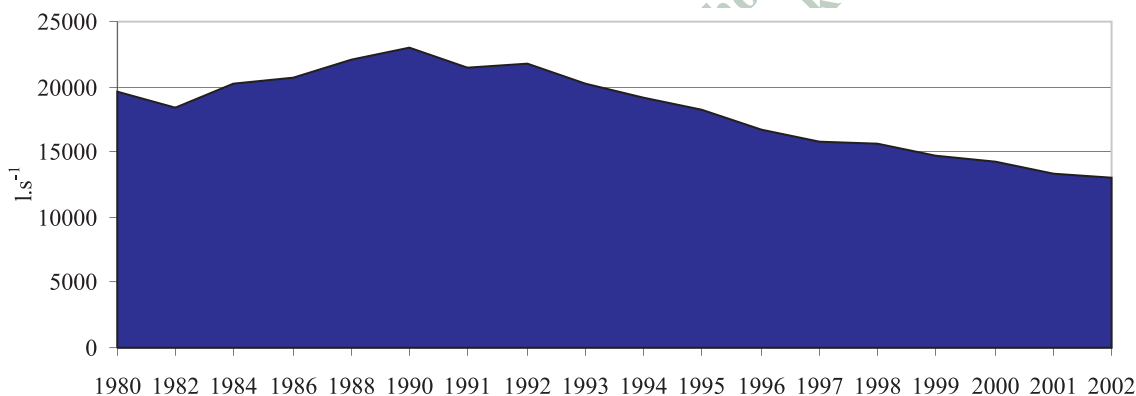
Oproti minuloročným hodnotám dosahovali **priemerné výdatnosti** aj v rámci jednotlivých povodí rozdielne hodnoty, najviac sa okolo minuloročných priemerných hodnôt pohybovali priemerné ročné výdatnosti v povodí Moravy 95 % - 105 %, v povodí dolného Váhu a Hrona (85 % - 130 %). Najväčšie rozdiely oproti minuloročným priemerným výdatnostiam boli prevažne na východe územia a časti juhu stredného Slovenska. Voči dlhodobým priemerným výdatnostiam kolísali priemerné ročné výdatnosti v rozpätí od 50 % - 70% do 125% v povodí stredného Váhu, Oravy, Slanej a Bodrogu. Medzi 85 % - 90% do 140% kolísali priemerné ročné výdatnosti v povodí Moravy, dolného a horného Váhu, Turca, v povodí Nitry, Popradu, Hornádu. V povodí Bodvy boli oproti dlhodobým priemerným výdatnostiam zaznamenané len poklesy v rozpätí 60 % -90%.

**◆ Využívanie podzemnej vody**

V roku 2002 bolo na Slovenku celkovo spotrebitel'mi (podliehajúcimi nahlasovacej povinnosti) **využívané priemerne 13 013,17 l.s<sup>-1</sup> podzemnej vody**, čo predstavovalo 0,017 % z dokumentovaných využiteľných množstiev. V priebehu roka 2002 zaznamenali odbery podzemnej vody **pokles o 384,74 l.s<sup>-1</sup>**, čo je pokles o 2,87 % oproti roku 2001.

Pokles odberu sa prejavil aj pri hodnotení bilančných stavov uvedených rokov. **Pomer využiteľných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám** v roku 2001 predstavoval hodnotu 5,68 a v roku 2002 stúpol na 5,85.

Graf 41. Vývoj užívania podzemných vôd



Zdroj: SHMÚ

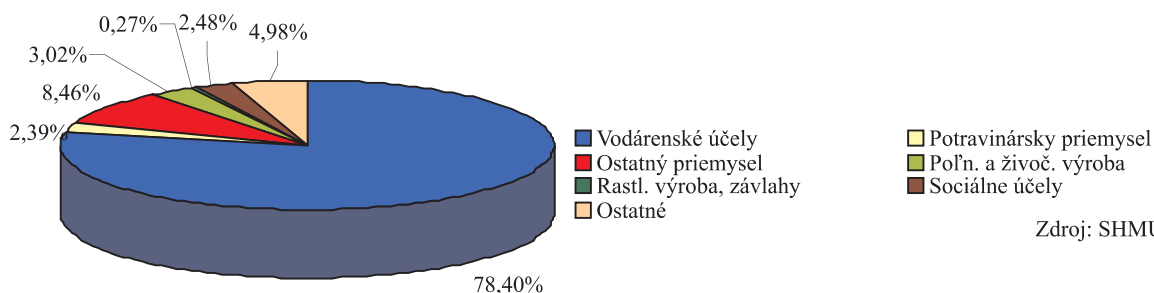
Pri hodnotení využívania podzemných vôd **podľa účelu využitia** bolo možné konštatovať pokles spotreby takmer vo všetkých sledovaných skupinách odberov s výnimkou odberov pre rastlinnú výrobu, závlahy a pre ostatné účely. Oproti roku 2001 poklesli odbery podzemnej vody pre vodárenské účely o 278,79 l.s<sup>-1</sup> (2,66 %), ostatný priemysel o 20,61 l.s<sup>-1</sup> (1,84 %), poľnohospodárstvo a živočíšnu výrobu o 34,28 l.s<sup>-1</sup> (8,03 %) a pre sociálne účely o 79,61 l.s<sup>-1</sup> (19,8 %).

Tabuľka 21. Užívanie podzemnej vody (l.s<sup>-1</sup>)

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živoč. výroba	Rastl. výroba a závlahy	Sociálne účely	Ostatné	Spolu
2000	11 188,38	321,23	1 177,18	446,78	18,2	432,99	632,66	14 217,34
2001	10 480,56	330,04	1 121,8	427,14	15,34	402,7	620,33	13 397,91
2002	10 201,77	311,24	1 101,19	392,86	34,78	323,09	648,24	13 013,7

Zdroj: SHMÚ

Graf 42. Užívanie podzemnej vody roku 2002



Zdroj: SHMÚ

V rámci hodnotenia jednotlivých **hydrogeologických rajónov** došlo vo väčšine z nich k poklesu odberov. **Najväčšie odbery** podzemnej vody boli dokumentované na lokalitách Vlčie hrdlo (Slovnaft, Istrochem), Ostrovné Lúčky, Karlova Ves - Sihot', Gabčíkovo, Jelka, Petržalka - Pečiarsky les. Medzi **najvýznamnejšie pramene** z hľadiska využívania patria pramene v Lazoch, Drienovci, Jergaloch, Dechticiach, Harmanci, Dolných Motešiciach, Brunove.

Tabuľka 22. Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd

Por. č.	Názov odberateľa	Odbery (l.s <sup>-1</sup> )		
		2000	2001	2002
1.	Skupinový vodovod (SV) Bratislava	1 960,3	1 791,3	1 720,7
2.	Slovnaft, a.s., Bratislava vrátane HŽO	1 000,4	886,5	910,1
3.	SV Košice-Črmeľ-Drienovec-Turňa n/Bodvou	455,9	401,8	285,7
4.	Pohronský SV	569,4	514,3	484,9
5.	Diaľkovod Gabčíkovo	544,3	610,0	608,1
6.	Diaľkovod Jelka	475,7	453,3	445,0
7.	SV Liptovská Teplička	347,2	334,0	308,2
8.	SV Žilina	408,0	302,1	297,8
9.	SV Martin	287,5	244,9	234,2
10.	Ponitriansky SV	318,6	304,5	306,0
11.	SV Veľký Slavkov-Prešov-Šarišské Lúky	211,0	200,0	197,3
12.	SV Trenčín	236,9	237,0	234,1
13.	SV Pružiná-Púchov-Dubnica	178,7	170,7	188,3
14.	Vodovod Levice	59,3	51,7	37,4
15.	SV Dobrá Voda -Trnava	210,3	225,2	227,2
16.	SV Nové Mesto n/Váhom-Čachtice-Stará Turá	218,3	203,3	207,2
17.	Diaľkovod Šamorín	169,3	149,6	152,2
18.	Diaľkovod Kalinkovo	94,6	90,6	84,7
19.	SV Ružomberok	174,6	120,0	108,6
20.	Vodovod Banská Bystrica	59,6	43,2	91,6
21.	SV Zvolen	123,4	117,3	119,5
22.	SV Prievidza	113,1	107,0	104,6
23.	SV Považská Bystrica	137,2	123,1	120,3
24.	Oravský SV	152,5	138,5	139,6
25.	SV Liptovský Mikuláš	116,0	132,9	118,8
26.	Vodovod Komárno	123,6	121,0	117,4

Zdroj: SHMÚ



V celoeurópskom pohľade predstavujú odbery povrchovej vody dominantnú časť z celkových odberov vody v jednotlivých krajinách. Čo sa týka podielu odberov podzemnej vody na celkových odberoch vody v krajine, podľa údajov z OECD v roku 1999 najväčší podiel dosahovala SR (40,5%), ďalej nasledovalo Rakúsko (29,9%), Česko (28,2%), Poľsko (17,2%) a Maďarsko (14,7%).

## ◆ 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.

### Monitorovanie kvality podzemných vôd

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 2002 sa celkovo pozorovalo 336 objektov, ktorých tvorilo 215 vrtov základnej siete SHMÚ, 33 využívaných a 18 nevyužívaných vrtov (vrty z prieskumu), 47 využívaných a 23 nevyužívaných prameňov. Vzorky podzemných vôd v roku 2002 boli odoberané v jesennom období.

**Oblasť Žitného ostrova** patrí medzi najväčšiu zásobáreň podzemnej vody v strednej Európe. Z tohto dôvodu sa kvalite podzemných vôd Žitného ostrova venuje zvýšená pozornosť a tvorí samostatnú časť pozorovacej siete podzemných vôd na Slovensku. Pozorovacia sieť v rokoch 2001 a 2002 bola prezentovaná 34 jedno až šesť úrovňovými vrtmi základnej siete SHMÚ (z toho boli pozorované maximálne tri úrovne) lokalizovanými na celom území Žitného ostrova s frekvenciou sledovania 2 až 4-krát ročne. Výsledky tohto pozorovania sú spracované v ročenke „Kvalita podzemných vôd Žitného ostrova v rokoch 2001 - 2002“.

Pri výbere pozorovacích objektov kvality podzemných vôd sa brala do úvahy vodohospodárska významnosť jednotlivých oblastí, poznatky o hydrogeológii územia, ako aj výskyt zdrojov znečistenia. Analýzy vzoriek podzemných vôd boli robené pre základný súbor ukazovateľov, všeobecné organické látky a špecifické organické látky podľa zraniteľnosti jednotlivých oblastí okrem bakteriologicko-biologického rozboru.

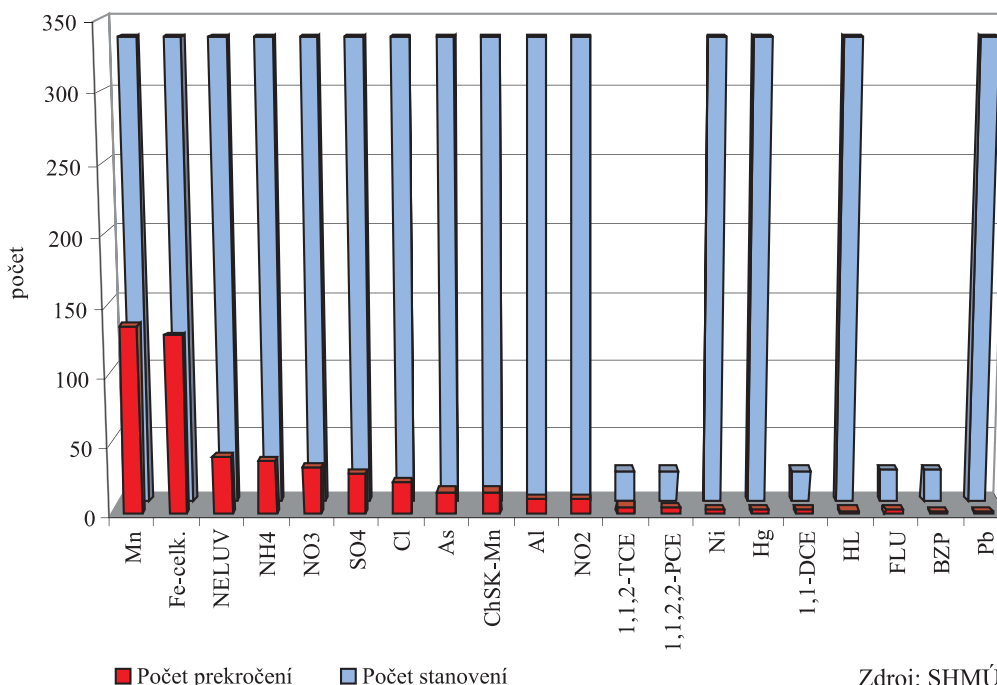
Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“ a vyhlášky MZ SR č.29/2002 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele. Výsledky sú každoročne publikované na SHMÚ Bratislava vo forme ročenky kvality podzemných vôd.

#### Hodnotenie kvality podzemných vôd

Pri hodnotení kvality podzemných vôd podľa STN 75 7111 pretrvávajú **nepriaznivý stav kvality podzemných vôd**.

Tak ako v predchádzajúcich rokoch i v roku 2002 boli hodnoty prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definované normou pre pitnú vodu STN 75 7111 a vyhláškou MZ SR č. 29/2002 Z.z. najčastejšie prekračované v ukazovateľoch **celkové Mn** (136-krát), **Fe** (129-krát) a **NEL<sub>UV</sub>** (41-krát) z celkového počtu 336 stanovení.

Graf 43. Početnosť prekročení limitných hodnôt koncentrácií jednotlivými ukazovateľmi podľa STN 75 7111 a vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z. v roku 2002



Zdroj: SHMÚ

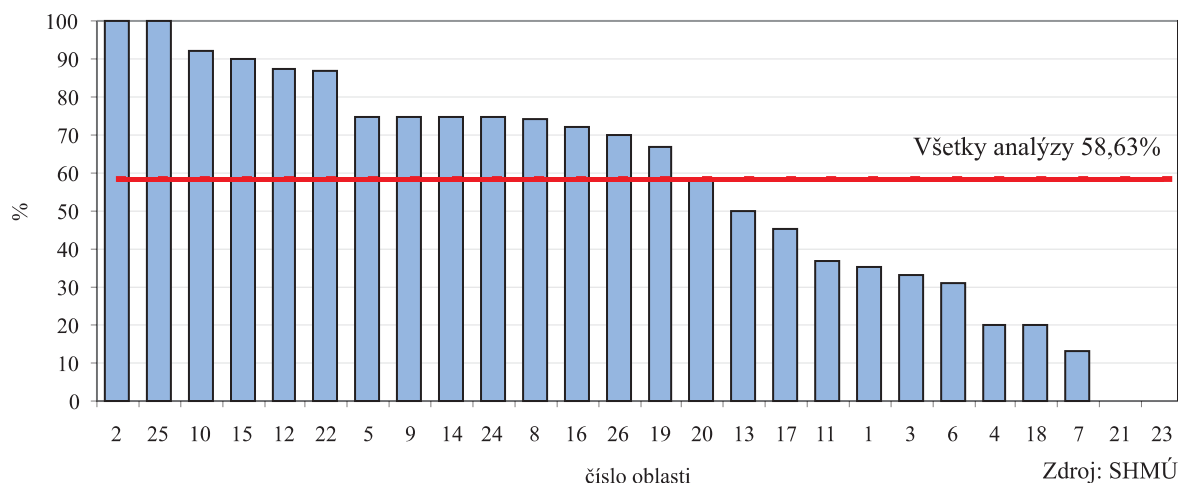
V rámci hodnotenia kvality podzemných vôd monitorovaných oblastí vystupovala do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazovali časté zvýšené **koncentrácie Fe, Mn a NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**. Rovnako ako v predošlých rokoch, naďalej pretrvávajú znečistenie organickými látkami indikované častým prekračovaním prípustnej koncentrácie **nepolárnych extrahovateľných látok (NEL<sub>UV</sub>)** a **ChSK-Mn**. Oproti predchádzajúcemu sledovanému obdobiu sa znížil počet prekročení hlavne NEL<sub>UV</sub> v niektorých oblastiach (napr. 21, 23), v ktorých predtým bolo zaznamenané znečistenie.

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 34-krát, dusitany 10-krát).

Zo **stopových prvkov** boli zaznamenané najčastejšie zvýšené koncentrácie As (16-krát), Al (11-krát), Hg (3-krát), Ni (3-krát) a Pb (1-krát).

Znečistenie **špecifickými organickými látkami** malo len lokálny charakter.

Graf 44. Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich STN 75 7111 a vyhláške MZ SR č. 29/2002 Z.z. pre jednotlivé oblasti v roku 2002



#### č. Vodohospodársky významná oblasť

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

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 vykazovala 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 Hrona, mezozoikum Nízkych Tatier a Veľkej Fatry, riečnych náplavov Varínky a Váhu od Varína po Hlohovec, riečnych náplavov Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara, Turčianskej kotliny a mezozoika Veľkej Fatry, riečnych náplavov Oravy a oblasť vodnej nádrže Orava, riečnych náplavov Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde a mezozoika Strážovských vrchov.

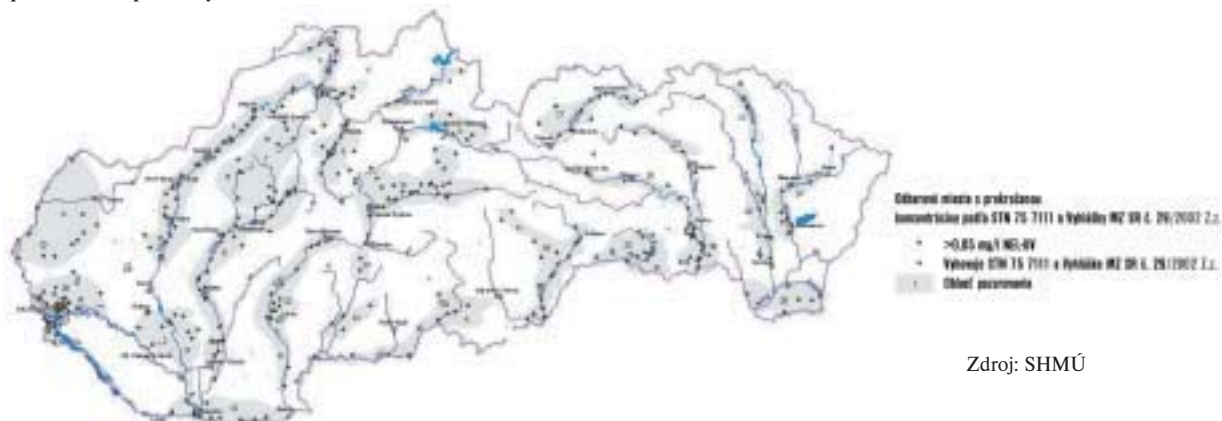
V oblastiach **riečnych náplavov Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská Vrchovina a riečnych náplavov Torusy od Brezovičky po Prešov** analyzované vzorky podzemných vôd v stanovovanom rozsahu spĺňali kritériá pre pitnú vodu.

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.

V roku 2002 zo všetkých analýz **nesplnilo požiadavky normy STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“ a vyhlášky MZ SR č.29/2002 Z.z. 58,63 %**. Tu treba poznamenať, že táto hodnota nevyjadruje celkovú kvalitu podzemných vôd SR. Ako vyplýva z účelu tohto monitorovacieho programu, pozorovacie objekty sú situované vo významných vodohospodárskych oblastiach, zaberajúce 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 10. Kvalita podzemných vôd v roku 2002 - Koncentrácia  $NEL_{UV}$



Zdroj: SHMÚ

Mapa 11. Kvalita podzemných vôd v roku 2002 - Koncentrácia dusíkatých látok



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 23. Trend nadlimitne stanovených analýz vzoriek podzemnej vody pre vybrané ukazovatele - percentuálne vyjadrenie

Ukazovateľ	Limit (podľa STN 75 7111)	Limit (podľa vyhlášky MZ č. 29/2002 Z.z.)	Nadlimitné hodnoty (%)		
			2000	2001	2002
Amonné ióny	0,5 mg/l	0,5 mg/l	11,4	8,84	11,31
Horčík	10,0-30,0 mg/l	*10,0-30,0 (125)	0,3	0	0
Mangán	0,1 mg/l	0,05 mg/l	35,24	34,76	40,48
Železo	0,3 mg/l	0,2 mg/l	38,25	35,98	38,39
Chloridy	100,0 mg/l	**100 (250) mg/l	7,53	7,32	6,85
Dusitany	**0,1 (3,0) mg/l	**0,1 (3,0) mg/l	3,01	2,44	2,98
Dusičnany	50,0 mg/l	50,0 mg/l	10,84	12,20	10,12
Sirany	250,0 mg/l	250 mg/l	9,34	8,54	8,63
ChSK <sub>Mn</sub>	3,0 mg/l	3,0 mg/l	3,31	4,88	4,75
Hliník	0,2 mg/l	0,2 mg/l	3,31	4,88	3,27
Ortuť	0,001 mg/l	0,01 mg/l	9,04	0,91	0,89
Arzén	0,01 mg/l	0,01 mg/l	3,61	4,88	4,76
Chróm	0,05 mg/l	0,05 mg/l	0,6	0	0
Nikel	0,02 mg/l	0,02 mg/l	0,3	0,91	0,6
Olovo	0,01 mg/l	0,01 mg/l	4,52	1,52	0,3
FNI	50,1 µg/l	50 µg/l	0	0,30	0
Humínové látky	**2,5 mg/l	-	0,91	-	0,6
$NEL_{UV}$	50 µg/l	50 µg/l	13,9	31,60	12,2
1,1,-dichloretén	***0,3 µg/l	-	37,5	50	13,04
PCE	40,0 µg/l	10 µg/l	4,35	0	17,39
DDT	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0	0	0
Heptachlór	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0	0	0
HCB	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0	0	0
Lindan	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0	0	0
Metoxychlór	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0	0	0
Antrazín	0,1 µg/l	0,1 µg/l	-	-	-
Simazín	0,1 µg/l	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

FNI: fenoly prechádzajúce s vodnou parou

PCE: 1,1,2,2-tetrachloreten

Zdroj: SHMÚ



## Hodnotenie kvality vody v oblasti Žitného ostrova

V rámci monitorovania podzemných vôd Žitného ostrova vystupovala do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazovalo **časté zvýšené koncentrácie celkového Fe, Mn a NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**. Takisto ako v predošlých rokoch, naďalej pretrvávalo znečistenie všeobecnými organickými látkami indikované častým prekročovaním prípustnej koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok (NEL<sub>UV</sub>, NEL<sub>IC</sub>) a ChSK<sub>Mn</sub>. Pomerne často boli zaznamenané zvýšené obsahy oxidovaných a redukovaných foriem dusíka vo vodách, čo je prejavom intenzívneho poľnohospodárskeho využívania krajiny a prítomnosti urbanizovaných oblastí.

Zo stopových prvkov boli zaznamenané najčastejšie **zvýšené koncentrácie Hg (5-krát), Ni (2-krát) a Al (2-krát)** v roku 2001 a v roku 2002 Ni (8-krát). Tieto zvýšené koncentrácie sa vyskytovali prevažne v hornej a dolnej časti Žitného ostrova a v ľavobrežnej pririečnej zóne Dunaja.

Zo **špecifických organických látok** sa na kontaminácii podzemných vôd najčastejšie podieľa 1,1 - dichlórétén. Z celkového počtu 40 stanovení bola v roku 2001 prekročená limitná hodnota 1,1 - dichlóréténu 10-krát a v roku 2002 2-krát. Väčšina sledovaných špecifických organických látok bola stanovená pod detekčný limit.

Zo všetkých analýz **nesplnilo požiadavky normy pre pitnú vodu STN 75 7111 v roku 2001 až 66,9% a v roku 2002 to bolo 62,9 %**, čo znamená, že z 248 analýz bolo 156 analýz v roku 2002 a 166 v roku 2001 takých, v ktorých aspoň jeden ukazovateľ prekročil normu pre pitnú vodu STN 75 7111.

## Odpadové vody

V roku 2002 bolo do povrchových tokov SR vypustených 1 035 068 tis. m<sup>3</sup> **odpadových vôd**, čo bolo o 10 748 tis.m<sup>3</sup> (1,05%) viac ako v roku 2001 a o 188 481 tis.m<sup>3</sup> (15,4%) menej v porovnaní s rokom 1994. Čo sa týka zaťaženia odpadových vôd v ukazovateľoch nerozpustené látky (NL), biochemická spotreba kyslíka za 5 dní (BSK<sub>5</sub>), chemická spotreba kyslíka dichrómom (ChSK<sub>Cr</sub>), a nerozpustné extrahovateľné látky (NEL), podobne ako v predchádzajúcich rokoch bol zaznamenaný pokles ich obsahu vo vypúšťaných odpadových vodách.

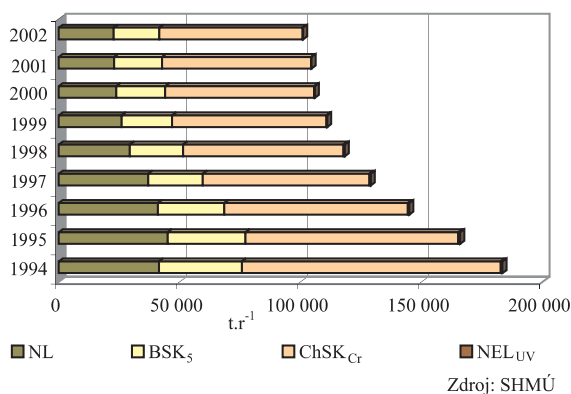
**Podiel vypúšťaných čistených odpadových vôd k celkovému množstvu odpadových vôd** vypúšťaných do tokov roku 2002 predstavoval 67,63%.

Tabuľka 24. Zaťaženie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd v období rokov 1994 - 2002

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> )
1994	1 223 549	41 446	34 275	106 960	772
2000	1 047 681	23 825	20 205	61 590	298
2001	1 024 320	22 998	19 707	61 599	270
2002	1 035 068	22 790	18 803	59 204	252

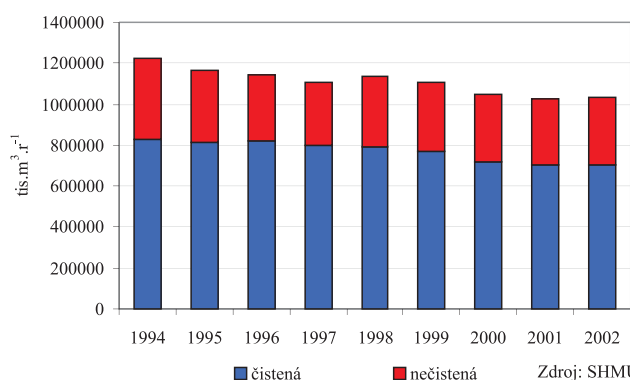
Zdroj: SHMÚ

Graf 45. Zaťaženie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd



Zdroj: SHMÚ

Graf 46. Trend vo vypúšťaní čistených a nečistených odpadových vôd do vodných tokov



Zdroj: SHMÚ

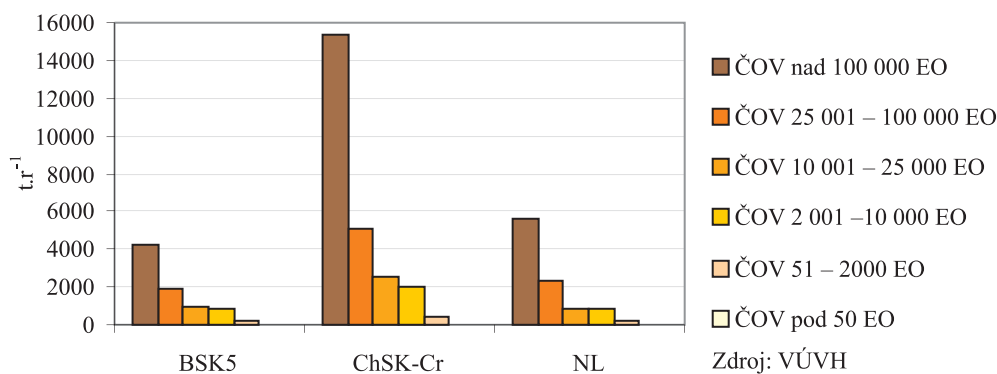
Tabuľka 25. Znečistenie odpadových vôd vypúšťaných do tokov v roku 2002

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	700 068	17 164	15 627	48 456	220
nečistená	335 000	5 626	3 176	10 748	32
<b>Spolu</b>	<b>1 035 068</b>	<b>22 790</b>	<b>18 803</b>	<b>59 204</b>	<b>252</b>

Zdroj: SHMÚ

Významným producentom odpadových vôd sú **komunálne čistiarnie odpadových vôd**. V roku 2002 bolo komunálnymi čistiarnami odpadových vôd v správe podnikov VaK vypustených do povrchových vôd 8 153 ton BSK<sub>5</sub>, 25 483,7 ton ChSK<sub>Cr</sub> a 9 767,9 ton nerozpustených látok. Úroveň znečistenia produkovaného rozličnými veľkostnými kategóriami komunálnych ČOV (podľa počtu ekvivalentných obyvateľov - EO) je zobrazená v nasledujúcom grafe.

Graf 47. Znečistenie odpadových vôd vypúšťaných z komunálnych ČOV v správe VaK do povrchových vôd v roku 2002



Zdroj: VÚVH

S účinnosťou od 1. septembra 2002 vstúpilo do platnosti **nariadenie vlády č. 491/2002 Z.z., ktorým sa ustanovujú kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových a osobitných vôd**. V súvislosti s odpadovými vodami nariadenie v Prílohe č. 3, časť A, uvádza vo väzbe na veľkosť zdroja znečistenia limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách a osobitných vodách do povrchových (ChSK<sub>Cr</sub>, BSK<sub>5</sub>, NL, N-NH<sub>4</sub>, N<sub>celk</sub> a P<sub>celk</sub>) a podzemných vôd (BSK<sub>5</sub>, NL). Pri zdrojoch nad 10 000 ekvivalentných obyvateľov je v ukazovateľoch N<sub>celk</sub>, P<sub>celk</sub> a NL zohľadňovaná zraniteľnosť vodných útvarov eutrofizačnými procesmi, a preto sú pre tieto ukazovatele v tzv. citlivých oblastiach prijaté prísnejšie limitné hodnoty, ktoré je potrebné vo vypúšťaných splaškových a komunálnych vodách dodržiavať. Limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia v citlivých oblastiach sa považujú za splnené, ak sa v príslušnej čistiarni odpadových vôd zníži množstvo celkového fosforu najmenej o 80% a celkového dusíka o 70-80%. Časť B Prílohy č. 3 nariadenia vlády č. 491/2002 Z.z. ďalej ustanovuje limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia priemyselných odpadových vôd vypúšťaných z jednotlivých priemyselných odvetví.

## Vodovody, kanalizácie a čistiarnie odpadových vôd

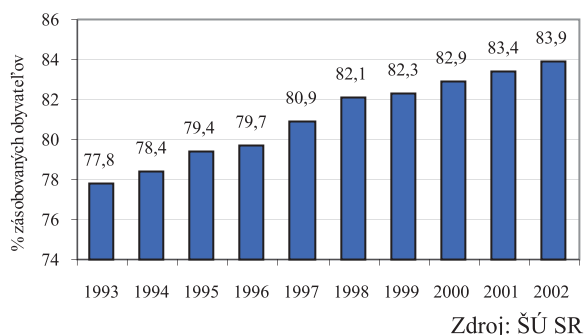
### ◆ Vodovody

**Počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov** v roku 2002 dosiahol 4 512 tis., čím vzrástol podiel zásobovaných obyvateľov z 83,4% v predchádzajúcom roku na 83,9% v roku 2002. V roku 2002 bolo v SR 2 087 samostatných obcí, ktoré boli zásobované vodou z verejných vodovodov. Ich podiel z celkového počtu obcí v SR tvoril 72,4%. Najvyšší podiel zásobovaných obcí sa nachádzal v Žilinskom (96,8%), Bratislavskom (93,1%) a Trenčianskom kraji (86,2%).

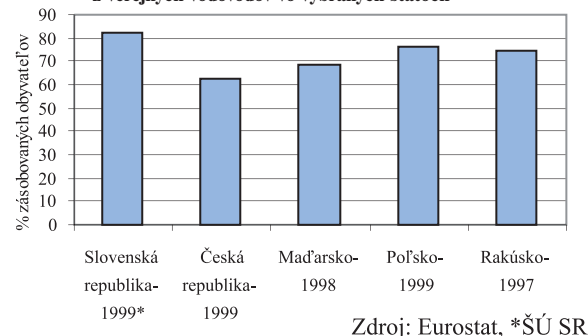
**Dĺžka vodovodných sietí** (bez prípojok) dosiahla 23 781 km, čo je o 388 km viac ako v roku 2001. **Dĺžka vodovodnej siete na 1 zásobovaného obyvateľa** oproti minulému roku rovnako vzrástla na 5,27 m. Vzrástol i **počet vodovodných prípojok**, ktorý v roku 2002 predstavoval 695 148 ks, čím sa **dĺžka vodovodných prípojok** zvýšila o 23 km a dosiahla 5 670 km. **Počet osadených vodomerov** vzrástol oproti roku 2001 o 11 892 ks na hodnotu 691 814 ks. **Kapacita prevádzkovaných vodných zdrojov** v roku 2002 dosiahla 33 178 l.s<sup>-1</sup>, (čo je o 2 450 l.s<sup>-1</sup> viac ako v roku 2001), pričom 28 028 l.s<sup>-1</sup> predstavovali podzemné vodné zdroje a 5 150 l.s<sup>-1</sup> povrchové vodné zdroje.

Nadalej pretrvával dlhodobý pokles v odbere pitnej vody. **Množstvo vyrobenej pitnej vody**, ktoré zahŕňali 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 2002 hodnotu 384 mil. m<sup>3</sup> pitnej vody, čo je oproti roku 2001 pokles o 11 mil. m<sup>3</sup>. Z podzemných vodných zdrojov bolo vyrobených 320 mil. m<sup>3</sup> (83,3%) a z povrchových vodných zdrojov 64 mil. m<sup>3</sup> (16,7%) pitnej vody. **Špecifická spotreba vody v domácnostiach** poklesla v roku 2002 na 113,6 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2001 dosiahla 115 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>). **Straty vody** v potrubnej sieti predstavovali v roku 2002 23,1% z celkovej vody vyrobenej vo vodohospodárskych zariadeniach.

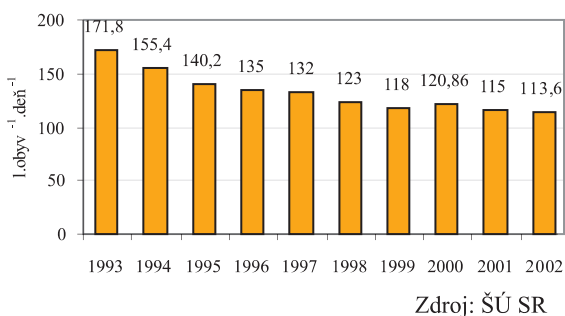
**Graf 48. Zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov**



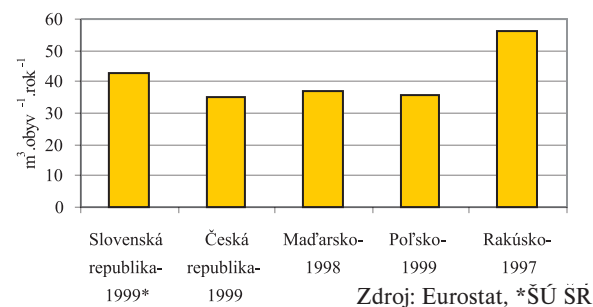
**Graf 49. Porovnanie zásobovanosti obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov vo vybraných štátoch**



**Graf 50. Špecifická spotreba vody v domácnostiach (l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>)**



**Graf 51. Porovnanie špecifickej spotreby vody v domácnostiach vo vybraných štátoch (m<sup>3</sup>.obyv<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>)**



**Tabuľka 26. Vybavenie obcí s verejným vodovodom a verejnou kanalizáciou v správe VaK a v správe obcí v roku 2002**

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	67	93,1	28	38,9	24	33,3
Trnavský	249	195	78,3	48	19,3	42	16,3
Trenčiansky	276	238	86,2	47	17,0	38	13,8
Nitriansky	350	281	80,3	35	10,0	32	9,1
Žilinský	315	305	96,8	85	27,0	79	25,1
Banskobystrický	516	362	70,2	110	21,3	92	17,8
Prešovský	666	364	54,7	98	14,7	89	13,4
Košický	439	275	62,6	75	17,1	64	14,6
<b>Spolu</b>	<b>2 883</b>	<b>2 087</b>	<b>72,4</b>	<b>526</b>	<b>18,2</b>	<b>460</b>	<b>16,0</b>

Zdroj: ŠÚ SR



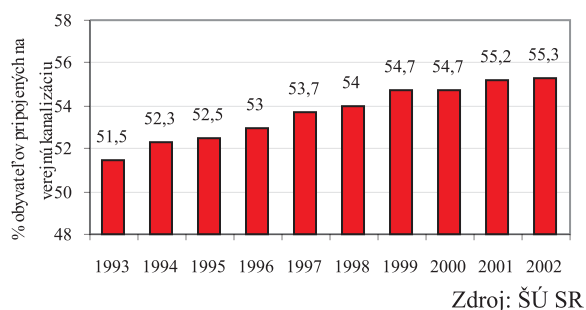
◆ **Kanalizácie**

Počet obyvateľov bývajúcich v domoch napojených na verejnú kanalizáciu sa v roku 2002 v porovnaní s rokom 2001 zvýšil o 8 tisíc a dosiahol počet 2 975 tis. obyvateľov, čo predstavuje 55,3% z celkového počtu obyvateľov. V roku 2002 bolo v SR 526 obcí (t.j. 18,24% z celkového počtu obcí SR) s vybudovanou verejnou kanalizačnou sieťou, pričom len 460 obcí (t.j. 15,95% z celkového počtu obcí SR) malo odpadové vody súčasne odvádzané na čistiareň odpadových vôd. Najvyšší podiel obcí s verejnou kanalizáciou sa nachádzal v Bratislavskom (38,9%), Žilinskom (27,0%) a Banskobystrickom kraji (21,3%).

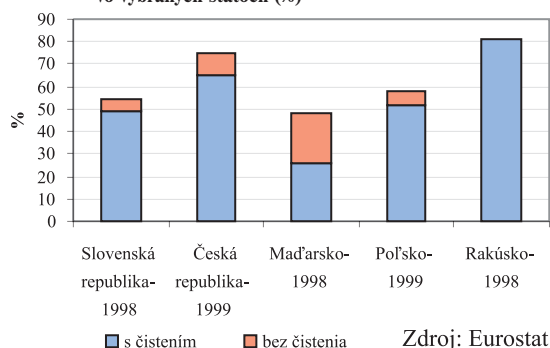
Dĺžka kanalizačnej siete v roku 2002 dosiahla 6 658 km, čo je nárast oproti roku 2001 o 286 km, v prepočte na 1 obyvateľa je to 2,24 m (v roku 2001 - 2,15 m). Počet kanalizačných prípojkov stúpol na 216 829 ks (rok 2001 - 208 986 ks), čím dĺžka kanalizačných prípojkov vzrástla o 129 km na hodnotu 1 773 km.

Spomedzi krajín V4 najvyššiu úroveň napojenia obyvateľstva na verejnú kanalizáciu dosahuje Česko, v ktorom podiel obyvateľov pripojených na verejnú kanalizačnú sieť dosahovala v roku 1999 70,6%. Ďalej nasleduje Poľsko s 58% (rok 1998) a SR s 55,3% (rok 2002). Najnižšiu úroveň v rozvoji verejných kanalizačných sietí malo v roku 1998 Maďarsko so 48%-tným podielom napojených obyvateľov, z ktorých takmer polovica nebola pripojená na ČOV.

Graf 52. Napojenie obyvateľstva na verejnú kanalizáciu (%)



Graf 53. Porovnanie napojenosti obyvateľstva na verejnú kanalizáciu vo vybraných štátoch (%)



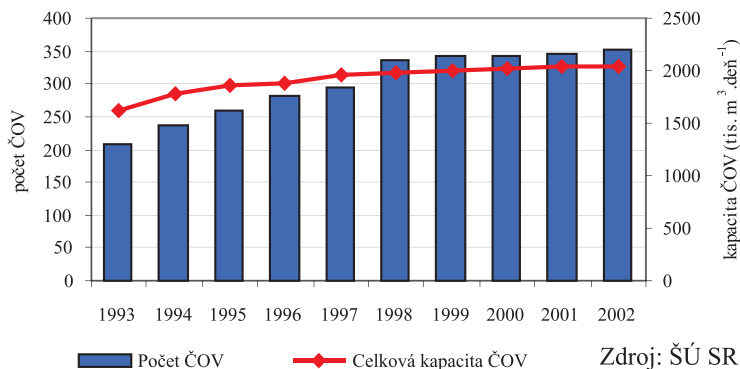
◆ **Čistiarene odpadových vôd (ČOV)**

Počet ČOV v správe VaK a v správe obcí v SR stúpol oproti roku 2001 o 6 a dosiahol počet 352. Najväčší podiel predstavovali mechanicko-biologické ČOV (88,64%). Celková kapacita ČOV v SR dosiahla v roku 2002 2 041,2 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2001 - 2 037,3 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup>).

V krajinách V4 sú najviac rozvinuté ČOV so sekundárnym stupňom čistenia. V Rakúsku v roku 1998 až 63,7% komunálnych odpadových vôd bolo čistených v biologických ČOV s chemickým dočistením (terciálny stupeň čistenia odpadových vôd). V súvislosti s aproximáciou práva EÚ sa tomuto stupňu čistenia bude venovať veľká pozornosť i v SR.

V roku 2002 bolo verejnou kanalizáciou vypustených do tokov celkom 458 mil. m<sup>3</sup> odpadových vôd, t.j. o 23 mil. m<sup>3</sup> menej ako v predchádzajúcom roku. Množstvo čistených odpadových vôd vypúšťaných do verejnej kanalizácie dosiahlo v roku 2002 hodnotu 442 463 mil. m<sup>3</sup>, čím podiel čistených odpadových vôd tvoril 96,5% (oproti 96,3% v roku 2001).

Graf 54. Vývoj v počte a kapacite ČOV



Tabuľka 27. Vývoj v množstve odpadových vôd vypúšťaných do verejnej kanalizácie

Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Množstvo OV (mil. m <sup>3</sup> )	550,4	557,6	551,1	543,7	521,0	512	499	507	481	458
Množstvo čistených OV (mil. m <sup>3</sup> )	460,3	494,4	503,9	508,3	483,5	484	473	482	463	442
Podiel čistených OV (%)	83,6	88,7	91,4	93,5	95,4	94,5	94,8	95,1	96,3	96,5

Zdroj: ŠÚ SR

Tabuľka 28. Vody vypúšťané verejnou kanalizáciou (v správe VaK a v správe obcí) v roku 2002

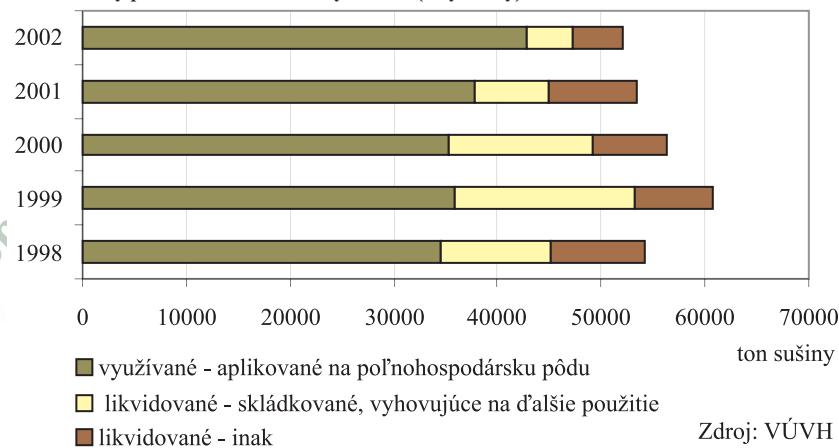
Vody vypúšťané verejnou kanalizáciou	splaškové	priemyselné a ostatné	zrážkové	cudzie	spolu
	(tis.m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> )				
čistené	176 607	96 178	50 470	145 456	468 711
nečistené	9 856	2 946	2 390	7 188	19 380
Spolu	186 463	99 124	52 860	152 644	4 88 091

Zdroj: VÚVH

Vedľajším produktom ČOV vôd je **produkcia kalu**. Čistiarenským kalom je kal z ČOV čistiacich odpadové vody z domácností alebo mestské odpadové vody a kal z iných ČOV čistiacich odpadové vody podobného zloženia, ako sú odpadové vody z domácností alebo mestské odpadové vody. Produkcia kalu z komunálnych ČOV má v SR od roku 1999 klesajúcu tendenciu. V roku 2002 bolo na komunálnych ČOV vyprodukovaných 52 149 ton sušiny kalu. Významné množstvo kalu bolo opätovne využívané, a to aplikáciou na poľnohospodársku pôdu (82,14%, t.j. 42 836 ton sušiny). Zvyšný čistiarenský kal bol likvidovaný, a to dočasným uskladnením v priestoroch ČOV (9,34%, t.j. 4 870 ton sušiny) a skládkovaním vyhovujúcim na ďalšie použitie (8,51%, t.j. 4 443 ton sušiny).



Graf 55. Kaly produkované v komunálnych ČOV (tony sušiny)



Zdroj: VÚVH

## Pitná voda

### ◆ Monitorovanie a hodnotenie kvality pitnej vody

Kvalita pitnej vody bola hodnotená na základe výsledkov rozborov vody z vodovodnej siete, surovej povrchovej vody a surovej podzemnej vody, ktorú užívateľom dodávali prevádzkovatelia vodárenských zariadení v rezorte Ministerstva pôdohospodárstva SR, t.j. podniky vodární a kanalizácií a vodárenské spoločnosti.

Kvalita pitnej vody je od roku 2002 sledovaná a vyhodnocovaná na základe požiadaviek **Vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody**.

Vyhláška MZ SR č. 29/2002 Z.z. rozlišuje viacero **limitných hodnôt ukazovateľov kvality vody**, a to podľa ich príslušného zdravotného významu. Výsledky sledovania kvality pitnej vody vyrábanej a dodávanej spotrebiteľom podnikmi vodární a kanalizácií v roku 2002 ukazovali, že podiel analýz ukazovateľov kvality pitnej vody prekračujúcich indikačné hodnoty (IH), medzné hodnoty (MH), najvyššie medzné hodnoty (NMH), medzné hodnoty referenčného rizika (MHRR) dosiahli podiel 1,05% (v roku 2001 - 1,25%). Prekročenie najvyššej medznej hodnoty (NMH) a medznej hodnoty referenčného rizika (MHRR), t.j. limitných hodnôt v ukazovateľoch významných z hľadiska ochrany ľudského zdravia, bolo zaznamenané v 4,03% analýz vzoriek pitnej vody (v roku 2001 - 4,79%).

◆ **Ukazovatele epidemiologickej bezpečnosti**

K hodnoteniu **epidemiologickej bezpečnosti pitnej vody** slúžia výsledky z monitoringu mikrobiologických a biologických ukazovateľov kvality pitnej vody. V zmysle vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z. podliehajú v tejto skupine ukazovateľov monitorovaniu *Escherichia coli*, koliformné baktérie, enterokoky, psychrofilné 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 29. Výsledky sledovania ukazovateľov epidemiologickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach v SR

Mikrobiologické a biologické ukazovatele	% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2000*	2001*	2002	
<i>Escherichia coli</i>	-	-	99,51	NMH
Koliformné baktérie	96,64	96,70	96,91	MH
Enterokoky (Fekálne streptokoky*)	98,59	98,78	98,63	NMH
<i>Pseudomonas aruginóza</i>	-	-	100,0	NMH
Psychrofilné baktérie	99,68	99,75	99,8	MH
Mezofilné baktérie	98,80	98,82	99,11	MH
Živé organizmy (okrem bezfarebných bičikovcov)	98,92	98,63	99,34	MH

Zdroj: VÚVH

◆ **Ukazovatele chemickej bezpečnosti**

Ukazovatele dusičnany, dusitany, ChSK<sub>Mn</sub>, železo, reakcia vody a amonné 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 2002 nevyhovovali požiadavkám vyhlášky MZ SR č. 29/2002 Z.z., najväčšou mierou podieľali ukazovatele: antimón, arzén, dusičnany, nikel, selén, mangán, reakcia vody a železo.

Tabuľka 30. Výsledky sledovania chemickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach - anorganické ukazovatele

Anorganické ukazovatele	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláške MZ č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2000	2001	2002	2000*	2001*	2002	
Antimón	509	683	686	95,09	95,61	98,1	NMH
Arzén	553	663	659	98,55	97,89	93,32	NMH
Dusičnany	12 347	13 234	12 371	99,50	99,69	99,68	MH
Dusitany	12 276	13 194	12 343	99,85	99,81	99,85	MH
Nikel	647	841	790	98,92	98,57	98,61	NMH
Olovo	769	869	861	99,35	99,77	98,72	NMH

Zdroj: VÚVH

Tabuľka 31. Výsledky sledovania chemickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach - 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
	2000	2001	2002	2000*	2001*	2002	
Amonné ióny	11 767	12 656	12 031	99,84	99,81	99,7	MH
ChSK-Mn	12 362	13 248	12 486	99,94	99,94	99,84	MH
Mangán	11 196	11 918	11 915	99,06	99,18	97,2	MH
Reakcia vody	12 289	13 334	12 273	99,48	98,42	98,62	MH
Železo	12 319	13 348	12 536	98,26	97,83	93,83	MH

Zdroj: MP SR

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 32. Výsledky sledovania chemickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach - organické ukazovatele

Organické ukazovatele	Počet analýz		% analýz vyhovujúcich vyhláske MZ SR č. 29/2002 Z.z.		Druh limitu
	2002	2002	2002	2002	
Benzén	752		99,6		MHRR
Dichlórbenzén	597		100,0		MH
1,2-dichlórétán	739		100,0		NMH
Fenoly prchajúce s vodnou parou	505		100,0		NMH
Nepolárne extrahovateľné látky (NEL)	982		99,39		NMH
Polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU)	73		100,0		MHRR

Zdroj: VÚVH

### ◆ Ukazovatele rádiologickej bezpečnosti

Vyhláska MZ SR č. 29/2002 Z.z. o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, ktorá nadobudla účinnosť k 1. februáru 2002, 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 2002 vykonávané na základe vyhlásky 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 vyhlásky MZ SR č. 12/2001 Z.z. sa podieľali ukazovatele celková objemová aktivita alfa a celková objemová aktivita radónu <sup>222</sup>Rn.

Tabuľka 33. Výsledky sledovania ukazovateľov rádiologickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach

Rádiologické ukazovatele	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláske MZ SR č. 12/2001 Z.z.			Druh limitu
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	
Celková objemová aktivita alfa	554	527	380	90,61	99,05	98,16	IH
Objemová aktivita radónu 222	223	308	185	97,96	96,43	99,46	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**. Vyhláska 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 chlóróm, minimálna hodnota aktívneho chlóru v distribučnej sieti musí byť 0,05 mg.l<sup>-1</sup>.

Podobne ako v predchádzajúcich rokoch i v roku 2002 bolo z rozborov vzoriek pitnej vody odobratých z rozvodných sietí zrejme, že častejšie dochádzalo k nesplneniu požiadavky na minimálny obsah aktívneho chlóru než k prekročeniu maximálnej hodnoty. Podiel analýz nevyhovujúcich vyhláske MZ SR č. 29/2002 Z.z. z dôvodu prekročenia hodnoty 0,3 mg.l<sup>-1</sup> predstavoval v roku 2002 1,15% (v roku 2001 to bolo 2,54%). Minimálny obsah voľného chlóru nedosiaholo 12,94% analýz vzoriek pitnej vody (v roku 2001 to bolo 10,57%).

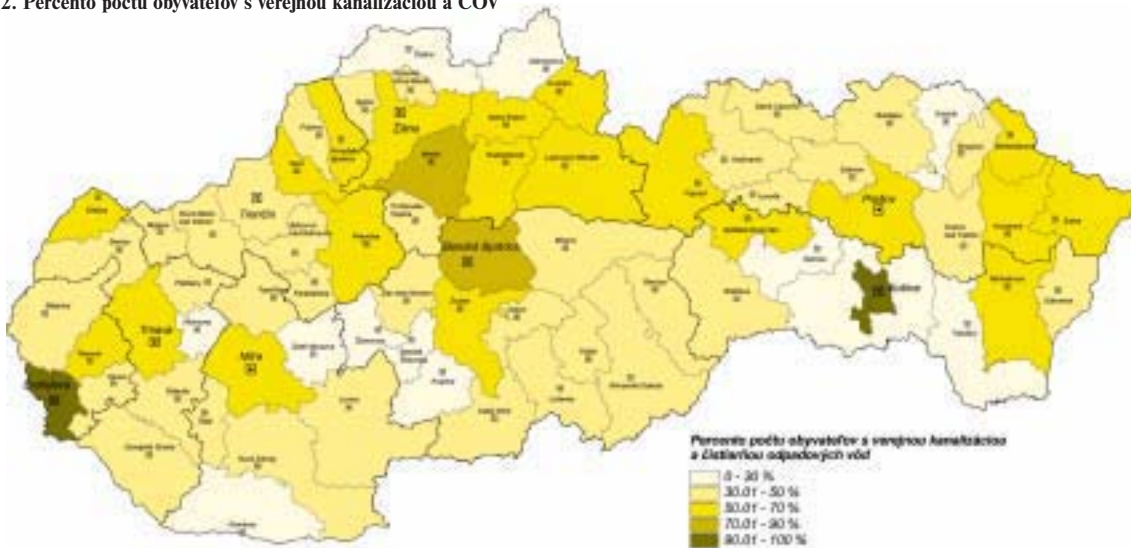
Tabuľka 34. Výsledky sledovania prítomnosti dezinfekčných prostriedkov a ich vedľajších produktov v pitnej vode v rozvodných sieťach

Dezinfekčné prostriedky a ich vedľajšie produkty	Počet analýz			% analýz vyhovujúcich STN* a vyhláske MZ č. 29/2002 Z.z.			Druh limitu
	2000	2001	2002	2000*	2001*	2002	
Aktívny chlór	13 466	13 200	11 909	82,61	86,89	85,91	MH
Bromdichlórmetán	1 009	1 129	1 241	99,90	100	99,76	MH
Chlórdioxid	1 746	1 706	1 762	92,84	99,77	98,75	MH
Chloroform	1 187	1 249	1 273	98,74	99,52	99,45	MH

Zdroj: VÚVH

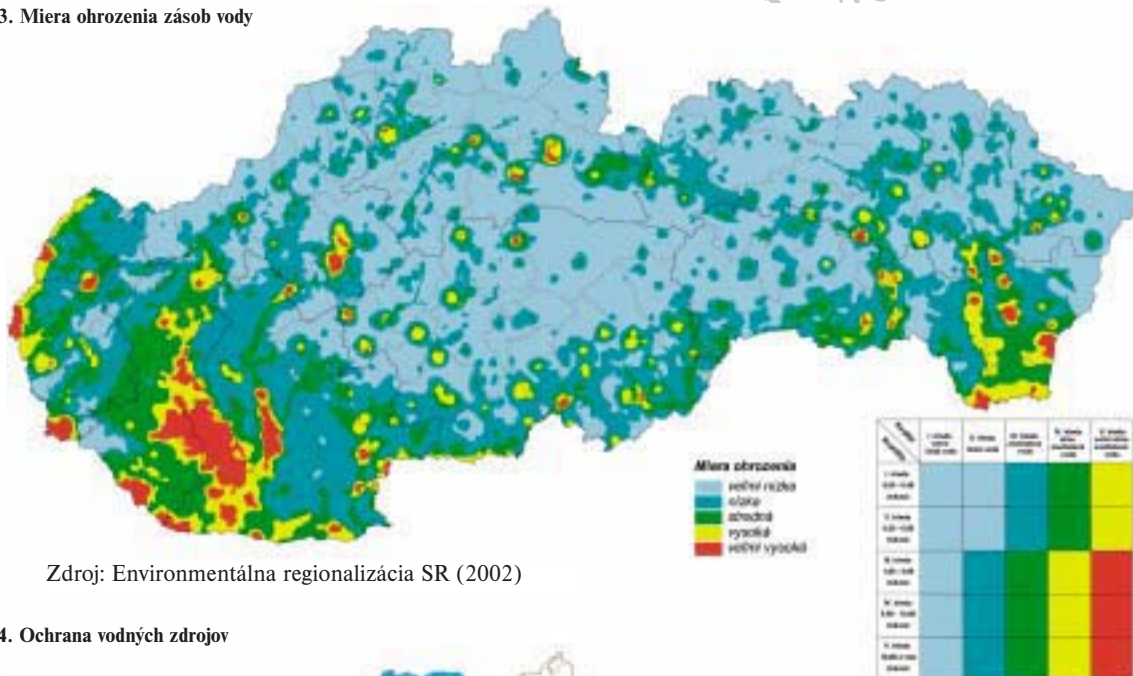


Mapa 12. Percento počtu obyvateľov s verejnou kanalizáciou a ČOV



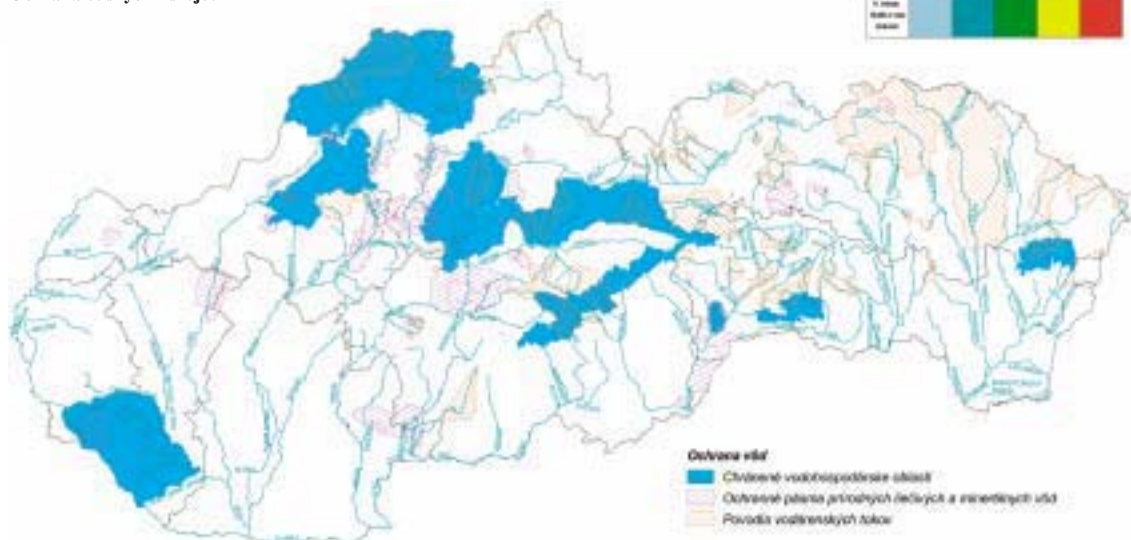
Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)

Mapa 13. Miera ohrozenia zásob vody



Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)

Mapa 14. Ochrana vodných zdrojov



Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)



Účelom tohto zákona je ustanoviť zásady ochrany a racionálneho využívania nerastného bohatstva, najmä pri vyhľadávaní a 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“ (ďalej len "ČMS") sa zameriava na tie geologické faktory a na takú formu výstupov, ktoré môžu slúžiť ako vstupné údaje pri riešení environmentálnych problémov a optimalizácii využívania geopotenciálov krajiny. Pozorovanie a vyhodnocovanie mechanizmov negatívnych zmien v geologickom prostredí umožňuje predvídať ich dopady v čase a priestore a aktivovať opatrenia na zmierňovanie týchto negatívnych dopadov. ČMS je otvoreným systémom, ktorý v súčasnosti pozostáva z 13 podsystémov.

Tabuľka 35. Štruktúra ČMS „Geologické faktory“

01: Zosuvy a iné svahové deformácie	02: Erózne a abrázne procesy	03: Procesy zvetrávania	04: Objemovo nestále sedimenty
05: Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie	ČMS GEOLOGICKÉ FAKTORY	06: Zmeny antropogénnych sedimentov	
07: Stabilita horninových masívov pod historickými objektami		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

Zdroj: MŽP SR

V rámci monitorovania **zosuvov a iných svahových deformácií** boli najnepriaznivejšie zmeny zaznamenané na lokalite Veľká Čausa (v západnej časti zosuvného územia, kde bola inklinometrickými meraniami preukázaná pohybová aktivita na šmykových plochách v hĺbke 10-13 m pod povrchom územia a na lokalite Bojnice, kde pohybovú aktivizáciu pripovrchovej zóny zosuvu (do hĺbky cca 2 m) mohli spôsobiť úniky vody z kanalizácie. Veľmi výrazné prejavy pohybovej aktivity boli zaznamenané na lokalitách monitorovania **stability skalných zárezov**, hlavne zárezu komunikačného obchvatu Banskej Štiavnice smerom na Štiavnické Bane a zárezu štátnej cesty z Prešova do Bardejova pri obci Demjata, kde došlo k zrúteniu viacerých skalných blokov a úlomkov. Analýzou **erózných procesov** pri obci Dudince pomocou porovnania súborov leteckých snímok z rokov 1949 a 1991 sa zistilo, že erózne ryhy v tomto území sa skrátili o 23,5 % z pôvodnej dĺžky a ich plocha sa zväčšila o 9,1 %. Pri monitorovaní **procesov zvetrávania** sa hlavná pozornosť sústredila na geochemické prejavy týchto procesov a kritériá hodnotenia stupňa ich rozvoja. Na granitoidných horninách z lokalít Malých

Karpát (Pezinská Baba) bolo preukázané, že veľmi citlivým indikátorom stupňa zvetrania týchto hornín je sledovanie zmien pomeru Rb/Sr, ktorý odráža hlavne proces zvetrávania živca-plagioklasu a ktorý sa prejavuje degradáciou mechanických vlastností samotnej horniny. Registrácia poškodených objektov, založených na **objemovo nestálych zeminách** bola v roku 2002 rozšírená na územie Trnavskej pahorkatiny. Laboratórnym výskumom sa stanovili fyzikálne vlastnosti vzoriek základovej zeminy a jej náchylnosť na objemové zmeny. Pri hodnotení **vplyvu fažby nerastov** na životné prostredia sa práce sústredili na prejavy podrúbania, kontaminácie v okolí háld, odvalov a odkalísk. Výsledky laboratórných, ako i terénnych (presiomrických) skúšok a ďalších analýz **zmien antropogénnych sedimentov** (popolčiekov) z ENO Nováky preukázali, že vplyvom času dochádza ku kvalitatívnemu i kvantitatívnemu zlepšeniu vlastností týchto sedimentov a v nadväznosti na to i k nárastu stability odkalísk. Pri monitorovaní **stability horninových masívov pod historickými objektmi** boli z pozorovaných lokalít najvýraznejšie zmeny zaznamenané na Spišskom hrade, kde v priestore tzv. Perúnovej skaly bolo jedným z prístrojov zaznamenané v roku 2002 otvorenie trhliny až o 0,4 mm.

Tabuľka 36. Zhodnotenie aktuálneho stavu niektorých významných lokalít svahových deformácií na základe výsledkov monitorovania v roku 2002

Lokalita	Geologické prostredie	Ohrozené objekty	Najzávažnejšie výsledky monitoringu	Charakteristika aktuálneho stavu
Veľká Čausa	Neogénne šlírové súvrstvie (ily, ílovce) 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-20 (priemerná rýchlosť posuvu 24,5 mm/rok); <b>Inklinometrické merania (IN):</b> ustrihnutie pažnice v hĺbke 10,3m vo vrte VČ-4	V porovnaní s predchádzajúcim obdobím náznaky aktivizácie zosuvného pohybu po hlbších šmykových plochách, predovšetkým v západnej časti zosuvného územia.
Handlová – Kunešovská cesta	Paleogénne súvrstvie flyšového charakteru s prevahou ílovcov, pokryté delúviom.	Obytné domy a hospodárske budovy, elektrické vedenie, cestná komunikácia a nepriamo i železničná trať.	<b>IN:</b> výrazná deformácia vo vrtoch JK-2 a JK-3 v hĺbke cca 3 m zahrňuje obdobie pred i po sanácii zosuvu.	Vďaka uskutočnenej sanácii dochádza na lokalite k vytvoreniu nového rovnovážneho stavu. Tento predpoklad treba potvrdiť ďalším cyklom meraní.
Fintice	Paleogénne ílovce a prachovce s telesami neogénnych andezitov v hornej časti svahu, pokrytého delúviálnymi hlinami	Vysokotlakový plynovod Prešov – Bardejov (opakované pretrhnutie), štátna cesta Fintice – Záhradné a dva stožiare VVN.	<b>GD:</b> celková stabilizácia pohybu (najvýraznejšia rýchlosť 5,3 mm/rok nameraná v bode 1); <b>IN:</b> vo vrte K-5 bola v hĺbke 6,5 m zameraná rýchlosť pohybu 10,7 mm/rok.	Pokračoval trend celkového spomalenia pohybovej aktivity. Vrty v akumuláčnej, najaktívnejšej časti sú však ustrihnuté a pre získanie aktuálnych informácií je potrebné ich obnoviť.
Bojnice	Paleogénne horniny flyšoidného charakteru pokryté delúviálnymi hlinami (hrúbky nad 5 m)	Štátna cesta III/05064 v km 0,200 medzi Bojnícami a Opatovcami nad Nitricou, vysokotlakový plynovod, kanalizácia	<b>GD:</b> zvýšená aktivita pohybu zaznamenaná v bodoch 1 a 6 (rýchlosť pohybu nad 28 mm/rok); <b>IN:</b> vrt JB-1 v hĺbke 1,6 m priem. rýchlosť pohybu až 5 mm/rok	Merania preukázali určitú aktivizáciu zosuvného pohybu v povrchových častiach, ktorú okrem zrážok mohli spôsobiť i iné zdroje (napr. netesnosť kanalizácie).
Okoličné	Súvrstvie centrálno-karpatského paleogénu charakteru jemno až hrubo rytmického 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> celková stabilizácia pohybu (najvýraznejšia rýchlosť 25,2 mm/rok zameraná v bode P-12); <b>IN:</b> Najvýraznejšia zmena zistená vo vrte JO-1 (4,7 mm/rok) v hĺbke 9 m.	Po výraznej aktivizácii v roku 2000 pokračoval trend celkového ukludnenia pohybovej aktivity. Hlavná príčina aktivizácie (druhotná infiltrácia vody do zosuvu) však nebola stále odstránená.
Banská Štiavnica	Pyroxenické andezitové porfýry a silno hydrotermálne a tektonicky porušené argilitizované andezity.	Komunikačný obchvat Banskej Štiavnice smerom na Štiavnické Bane.	Fotogrametrickými meraniami boli identifikované vypadnutia viacerých blokov (objemu až nad 1 m <sup>3</sup> ) zo steny južnej časti zárezu	Svah zárezu je lokálne nestabilný. Trvalo dochádza k uvoľňovaniu a opadávaní blokov horniny a teda k ohrozeniu premávky na komunikácii.

Zdroj: ŠGÚDŠ



V rámci monitorovania **pochovaných antropogénnych sedimentov** sa upresňovali metodické postupy identifikácie a klasifikácie týchto uloženín s praktickou aplikáciou v rôznych prostrediach - mestských aglomeráciách (Bratislava, Košice), banských a priemyselných oblastiach (okolie Spišskej Novej Vsi) a ďalších. Monitorovanie **tektonickej a seizmickej aktivity** sa v roku 2002 sústredilo najmä na oblasť stredoslovenského zlomového pásma. Najvyššia rýchlosť recentných vertikálnych pohybov (až 1,8 mm/rok) bola zaznamenaná v Banskej Bystrici, v časti Jakub a Kostiviarska. Najvýraznejšie rozdiely v orientácii (výzdvihy - poklesy) i rýchlosti pohybov, indikujúcich posuvy pozdĺž zlomov a možnosť vzniku zemetrasenia, boli zaznamenané medzi Hornými a Dolnými Mladonicami. V rámci monitorovania **seizmických javov** na území Slovenska bolo v období od 1.11.2001 do 31.10.2002 zaznamenaných celkom 1 694 zemetrasení a priemyselných explózií. Počas tohto obdobia došlo k trom makroseizmicky pozorovaným zemetraseniam, pričom všetky mali epicentrum na východnom Slovensku (Čierna nad Tisou a Michalovce). Zaznamenané a lokalizované boli i tri mikrozemetrasenia (v juhozápadnej časti Slovenska), čo však nevystihuje skutočnú mikroseizmickú aktivitu územia SR a je podmienené hlavne nedokonalosťou existujúcej siete seizmických staníc.

Monitorovanie **kvality riečnych sedimentov** sa okrem hodnotenia obsahov jednotlivých prvkov sústredilo na identifikáciu a zastúpenie kontaminujúcich látok vzhľadom na limitné hodnoty. Pomerne vysoká miera kontaminácie bola preukázaná v monitorovaných úsekoch povodí riek Štiavnica, Hornád, Hnilec, Hron, Ipel' a Nitra, pričom najčastejšie boli limitné hodnoty prekračované pri prvkoch Hg, As a Cu.

Monitorovanie **radónu** sa vykonávalo na referenčných plochách (pôdny radón), na tektonických poruchách a vo vodách. Monitorovacie práce opätovne potvrdili variácie v koncentráciách radónu v geologickom prostredí. Hodnoty objemovej aktivity radónu v pôdach sú najvyššie v období intenzívnych zrážok a nízke pri nástupe prvých mrazov. Pri nezohľadnení týchto skutočností môže dôjsť k významným chybám pri stanovení kategórie radónového rizika meraných plôch (vrátane základov projektovaných stavieb).

**Monitorovanie kvality snehovej pokrývky** vychádzalo z analýzy celkovej mineralizácie snehu. Najnižšie hodnoty mineralizácie boli preukázané na lokalitách Čertovica a Štrbské pleso, najvyššie na lokalite Bratislava - Slovnaft. Vykonané boli taktiež analýzy pH a obsahu stopových prvkov v snehových roztokoch. Z hľadiska celkového zaťaženia atmosféry v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi bola preukázaná nižšia záťaž oproti priemerným koncentráciám s lokálnymi anomáliami.

Zostavovanie súboru **máp geofaktorov životného prostredia** regiónov Stredného Považia, Myjavskej pahorkatiny a Bielych Karpát, Trnavskej pahorkatiny, Povodia Popradu a hornej Torysy, regiónu Vranov - Humenné - Strážske, Chvojnickej pahorkatiny a Záhorskej nížiny je súčasťou programu, v rámci ktorého budú mapy geofaktorov zostavené pre SR. Súbor máp geofaktorov životného prostredia v mierke 1 : 50 000 zobrazuje priestorové rozmiestnenie a kvalitu geofaktorov dôležitých z hľadiska využívania prírodných zdrojov, urbanizácie a ochrany životného prostredia. Zostavuje sa v zmysle vypracovaných smerníc MŽP SR (Vestníky MŽP SR 4, 5, 6/1999, 4/2000) a príslušných metodických pokynov. Súbor pozostáva z nasledovných máp: účelovej geologickej mapy, účelovej hydrogeologickej mapy, mapa kvality prírodných vôd, mapy geochemických typov hornín, geochemickej mapy riečnych sedimentov, pedologickej mapy (pôdna mapa, pedogeochemická mapa), súboru máp prírodnej rádioaktivity (mapa prognózy radónového rizika a celkovej rádioaktivity, mapa koncentrácií draslíka, mapa koncentrácií uránu, mapa koncentrácií tória, mapa prírodnej rádioaktivity vôd), súboru inžinierskogeologických máp (mapa inžinierskogeologickej rajonizácie, mapa relatívnej náchylnosti územia ku svahovým pohybom, mapa významných geologických faktorov).

### Geotermálna energia

Značný tepelno-energetický potenciál SR predstavuje **geotermálna energia**. V súčasnosti je v SR vymedzených **26 hydrotermálnych oblastí**, resp. **štruktúr**, ktoré zaberajú 27 % rozlohy SR. Ide hlavne o terciérne panvy, resp. vnútrohorské depresie, ktoré sú rozložené predovšetkým v pásme vnútorných Západných Karpát (južne od bradlového pásma). Zdrojom geotermálnej energie sú **geotermálne vody**, viazané hlavne na triasové dolomity a vápence vnútrokarpatských tektonických jednotiek (križnianský a chočský príkrov v podloží terciéru), menej na neogénne piesky, pieskovce a zlepenice (centrálne depresia podunajskej panvy, hornostrhársko-trenčská prepadlina, dubnícka depresia), resp. na neogénne andezity a ich pyroklastiká (štruktúra Beša - Čičárovce). Tieto horniny ako kolektory geotermálnych vôd mimo výverových oblastí 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 2002 ukončený, resp. zahájený **regionálny hydrogeotermálny výskum s hodnotením množstiev geotermálnych vôd a energie** v oblasti Košickej kotliny (štruktúra Ďurkov), Popradskej kotliny, Liptovskej kotliny, Skorušinskej panvy, Centrálnnej depresie Podunajskej panvy - oblasť Galanty, Žiarskej kotliny, Hornonitrianskej kotliny a Topoľčianskeho zálivu. V štádiu prípravy je takýto výskum Humenského chrbta.

**Teplno-energetický potenciál geotermálnych vôd** vo všetkých perspektívnych oblastiach SR dosahuje **5 538 MWt**. Doteraz uskutočnenými geotermálnymi vrtmi bolo z tohto potenciálu overené 4,5 %, z ktorého sa však doposiaľ využíva len 53 %.

Tabuľka 37. Staré banské diela (stav k 31.12.2002)

Druh starého banského diela	Počet
Štôľňa	4 837
Šachta	495
Komín	63
Pinga	3 987
Pingové pole	109
Pingový ťah	128
Halda	6 115
Stará kutačka	194
Prepadlina	292
Ryžoviško	20
Zárez, odkop	88
Odkalisko	10
Iné	134
<b>Spolu</b>	<b>16 472</b>

Zdroj: ŠGÚDŠ

## Staré banské diela

V súlade so zákonom č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov, MŽP SR zabezpečuje **zisťovanie starých banských diel**. Vedením príslušného registra bol poverený Štátny geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave. Register a jeho informačná databáza k 31. 12. 2002 obsahoval **16 472 objektov po starej banskej činnosti**.

## Bilancia zásob ložísk SR

### ◆ Výhradné ložiská nerastov

**Bilancia zásob výhradných ložísk nerastov** k 31. 12. 2002, zostavovaná ktorej v súlade s banským 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 stupňa preskúmanosti sú vykazované zásoby členené do troch kategórií: Z-1 (najvyšší stupeň preskúmanosti), Z-2 (stredný stupeň), Z-3 (najnižší stupeň); podľa možnosti ich ekonomického využitia na bilančné (využiteľné v súčasnosti) a nebilančné zásoby (v súčasnosti nevyužiteľné, ale na základe ekonomického a technologického rozvoja perspektívne využiteľné v budúcnosti) a podľa prípustnosti ich vydobytia na voľné a viazané zásoby. Výpočty zásob výhradných ložísk SR posudzuje a schvaľuje Komisia pre posudzovanie a schvaľovanie výpočtov zásob výhradných ložísk a výpočtov množstiev podzemných vôd MŽP SR. Bilancia zásob výhradných ložísk SR k 31. 12. 2002 obsahovala údaje o **679 výhradných ložiskách**.

**Geologické zásoby nerastov výhradných ložísk** v sledovanom období presiahli 16,4 mld. ton, s výraznou prevahou nerudných nerastných surovín (90,3 % z celkových zásob - vrátane stavebných surovín). Geologické zásoby energetických a rudných nerastných surovín majú nízky podiel na surovinovom potenciáli overených zásob nerastných surovín.

V roku 2002 dobývali celkom 193 výhradných ložísk nerastných surovín. **Počet dobývacích priestorov** bol 384.

Tabuľka 38. Ložiská energetických surovín (stav k 31.12.2002)

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	216	415
hnedé uhlie	11	7	tis.t	190 284	515 908
lignit	8	3	tis.t	113 088	617 827
neživičné plyny	2	0	mil.m <sup>3</sup>	0	6 420
ropa neparafinická	3	3	tis.t	1 635	3 425
ropa poloparafinická	9	5	tis.t	223	6 826
uránové rudy	4	1	tis.t	1 148	3 549
zemný plyn	40	31	mil.m <sup>3</sup>	9 981	27 817
<b>Spolu</b>	<b>87</b>	<b>58</b>			
podzemné zásobníky zemného plynu	8	1	mil.m <sup>3</sup>	26	2 473

Zdroj: ŠGÚDŠ

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Tabuľka 39. Ložiská rúd (stav k 31.12.2002)

antimónové rudy	9	1	tis.t	85	3 259
komplexné Fe rudy	10	3	tis.t	9 153	60 791
mangánové rudy	3	0	tis.t	0	21 414
medené rudy	15	0	tis.t	0	49 335
molybdénové rudy	2	0	tis.t	0	131 405
nikel - kobaltové rudy	1	0	tis.t	0	17 000
ortuťové rudy	5	0	tis.t	0	3 743
ostatné rudy	1	0	tis.t	0	73
polymetalické rudy	8	1	tis.t	1 623	26 597
volfrámové rudy	2	0	tis.t	0	10 286
vzácne zeminy	1	0	tis.t	0	8
zlaté a strieborné rudy	12	6	tis.t	3 292	13 202
železné rudy	5	2	tis.t	24 048	33 398
<b>Spolu</b>	<b>74</b>	<b>13</b>			

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 40. Ložiská nerúd (stav k 31.12.2002)

anhydrit	6	5	tis.t	607 082	1 059 765
azbest	4	1	tis.t	5 022	28 216
baryt	4	1	tis.t	1 024	2 910
bentonit	21	15	tis.t	29 417	42 697
čadič tavný	4	4	tis.t	23 269	40 264
dekoračný kameň	23	20	tis.m <sup>3</sup>	22 264	27 822
diatomit	3	2	tis.t	6 556	8 436
dolomit	20	20	tis.t	585 328	608 661
drahé kamene	1	1	ct	1 204 812	2 515 510
grafit	1	1	tis.t	0	294
halloyzit	2	2	tis.t	2 184	2 876
kamenná soľ	4	4	tis.t	839 536	1 352 805
kaolín	15	14	tis.t	54 778	59 998
keramické íly	38	35	tis.t	116 936	191 527
kremeň	7	7	tis.t	311	328
kremenec	16	14	tis.t	19 243	27 842
magnezit	10	7	tis.t	736 092	1 123 846
mastenec	6	3	tis.t	93 670	242 234
mineralizované I-Br vody	2	1	tis.t	3 658	3 658
perlit	5	5	tis.t	30 330	30 650
pyrit	3	0	tis.t	0	18 717
sadrovec	6	5	tis.t	55 829	93 608
sialitická surovina	6	6	tis.t	130 396	143 759
sklárske piesky	1	1	tis.t	47 892	47 892
slieň	7	6	tis.t	121 790	124 042
sľuda	1	1	tis.t	14 073	14 073
stavebný kameň	142	140	tis.m <sup>3</sup>	626 391	735 708
štrkopiesky a piesky	30	27	tis.m <sup>3</sup>	188 559	214 774
tehliarske suroviny	46	42	tis.m <sup>3</sup>	119 986	146 220
technicky použiteľné kryštály nerastov	3	2	tis.t	321	2 103
vápenec ostatný	28	26	tis.t	2 049 138	2 309 669
vápenec vysokopercentný	10	10	tis.t	3 207 796	3 371 718
zeolit	7	7	tis.t	106 317	111 541
zlievárenské piesky	22	22	tis.t	722 383	931 605
žiaruvzdorné íly	8	5	tis.t	3 056	5 440
živce	6	6	tis.t	10 402	11 640
<b>Spolu</b>	<b>518</b>	<b>468</b>			

Zdroj: ŠGÚDŠ

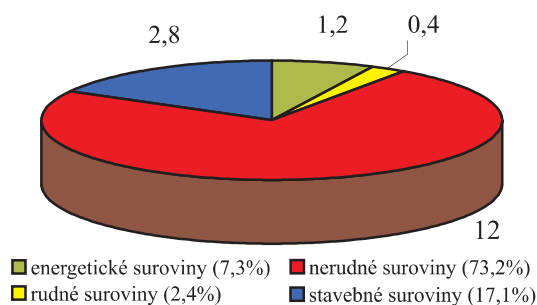
Ťažba energetických nerastných surovín bola aj v roku 2002 na nízkej úrovni, ťažba rudných nerastných surovín aj vzhľadom na bohatú tradíciu rudného baníctva v SR bola naďalej zanedbateľná. **Celková ťažba nerastných surovín** na výhradných ložiskách SR bola v roku 2002 o 14 % nižšia v porovnaní s rokom 1997, pričom najvýraznejší pokles zaznamenala ťažba rudných nerastných surovín (o 33 %).

Tabuľka 41. Ložiská rúd (stav k 31.12.2002)

Stav využitia ložísk	Počet
Ložiská <i>s rozvinutou ťažbou</i> - dostatočne otvorené a technicky vybavené pre dobývanie úžitkového nerastu	196
Ložiská <i>s útlmovou ťažbou</i> - na ktorých v dohľadnej dobe (najneskôr do 10 rokov) dôjde k zastaveniu ťažby	51
Ložiská <i>vo výstavbe</i> - s preskúmanými zásobami, na základe ktorých prebieha niektorá fáza výstavby (počínajúc projekciou)	22
Ložiská <i>so zastavenou ťažbou</i> - na ktorých sa uvažuje v dohľadnej dobe s ich výstavbou a ťažbou	128
<i>Neťažené ložiská</i> - na ktorých sa <i>uvažuje</i> v dohľadnej dobe s ich výstavbou a ťažbou	53
<i>Neťažené ložiská</i> - na ktorých sa <i>neuvažuje</i> v dohľadnej dobe s ich využívaním	294
Ložiská <i>v prieskume</i> - vyhradených a nevyhradených nerastov v rôznom stupni prieskumu	7

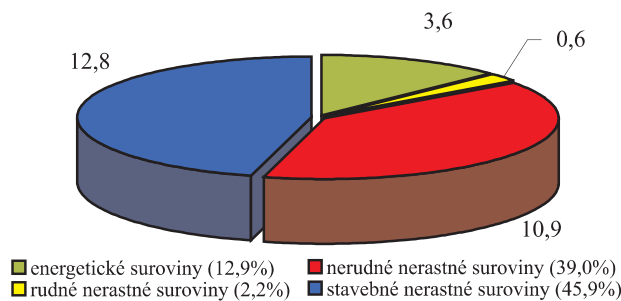
Zdroj: MŽP SR

Graf 56. Geologické zásoby nerastných surovín výhradných ložísk (mil.t)



Zdroj: MŽP SR

Graf 57. Ťažba nerastných surovín na výhradných ložiskách (mil.t)

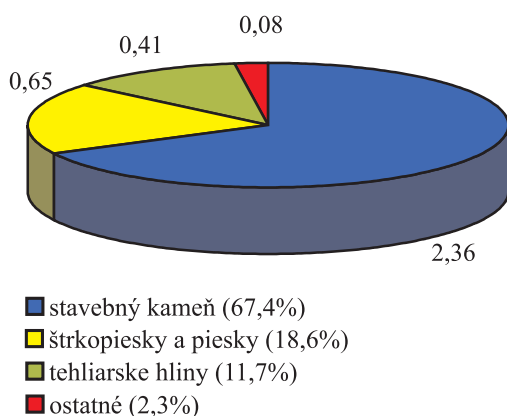


Zdroj: MŽP SR

#### ◆ Prirodne zdroje nerastného pôvodu

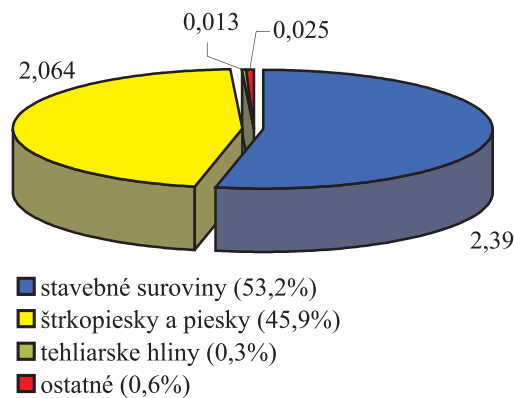
Evidencia ložísk nevyhradených nerastov k 31. 12. 2002 poskytuje prehľad o množstve zásob jednotlivých druhov nevyhradených nerastov a ťažbe v sledovanom období. Evidencia obsahuje údaje o **403 ložiskách nevyhradených nerastov**, v drvivej väčšine ide o ložiská stavebných surovín (stavebného kameňa, štrkopieskov a pieskov, tehliarskych hlin - celkom 382). Celkové evidované zásoby nevyhradených nerastov v prepočte na metrické tony dosiahli cca **3,5 mld. ton** (cca 1,4 mld. m<sup>3</sup>). V roku 2002 z uvedeného počtu ložísk nevyhradených nerastov bola realizovaná **ťažba len na 91 ložiskách**. Celková ťažba na týchto ložiskách dosiahla cca **4,5 mil. ton** (cca 1,8 mil. m<sup>3</sup>), z toho na ťažbu stavebných surovín pripadlo cca 99,4 %.

Graf 58. Evidované zásoby ložísk nerastných surovín nevyhradených ložísk (mil.t)



Zdroj: MŽP SR

Graf 59. Ťažba nerastných surovín na nevyhradených ložiskách (mil.t)



Zdroj: MŽP SR

## ◆ Prírodné zdroje nerastného pôvodu

V roku 2002 bolo v SR evidovaných v prepočte na metrické tony viac ako **19,9 mld. ton overených zásob** nerastných surovín na **1 082 ložiskách** v zmysle bankého zákona, centrálne evidovaných v rôznom právnom režime. V evidencii Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave sú evidované aj prognózne zdroje nerastov.

Celkové čerpanie prírodných zdrojov nerastného pôvodu sa v roku 2002 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 **284 ložiskách nerastov SR** v celkovom množstve presahujúcom **32,4 mil. ton** (v prepočte na metrické tony).

## ◆ Zásoby podzemných vôd

Prehľad zásob podzemných vôd hydrogeologických celkov k 31. 12. 2002 vychádza z hydrogeologických prieskumov a výpočtov množstiev podzemných vôd posúdených a schválených Komisiou pre posudzovanie a schvaľovanie výpočtov zásob výhradných ložísk a výpočtov množstiev podzemných vôd MŽP SR.

Tabuľka 43. Zásoby podzemných vôd SR (stav k 31.12.2002)

Kategória	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	B	A
Využiteľné zásoby podzemných vôd (l.s <sup>-1</sup> )	12 040	26 498	1 845	<b>807</b>

### 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

Tabuľka 42. Ložiská nevyhradených nerastov (k 31.12.2002)

Surovina	Počet evidovaných ložísk	Počet ložísk s ťažbou v roku 2002
Flotačné piesky	3	2
Bentonický íl	1	0
Hlušina	4	0
Pemzové tufy	1	0
Sialitická surovina a slieň	6	0
Stavebný kameň	145	26
Štrkopiesky a piesky	180	62
Tehliarska surovina	63	1
<b>Spolu</b>	<b>403</b>	<b>91</b>

Zdroj: ŠGÚDŠ

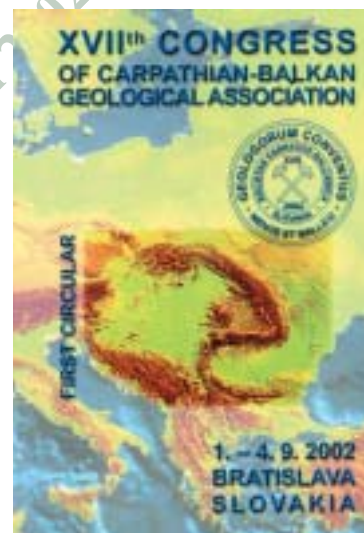
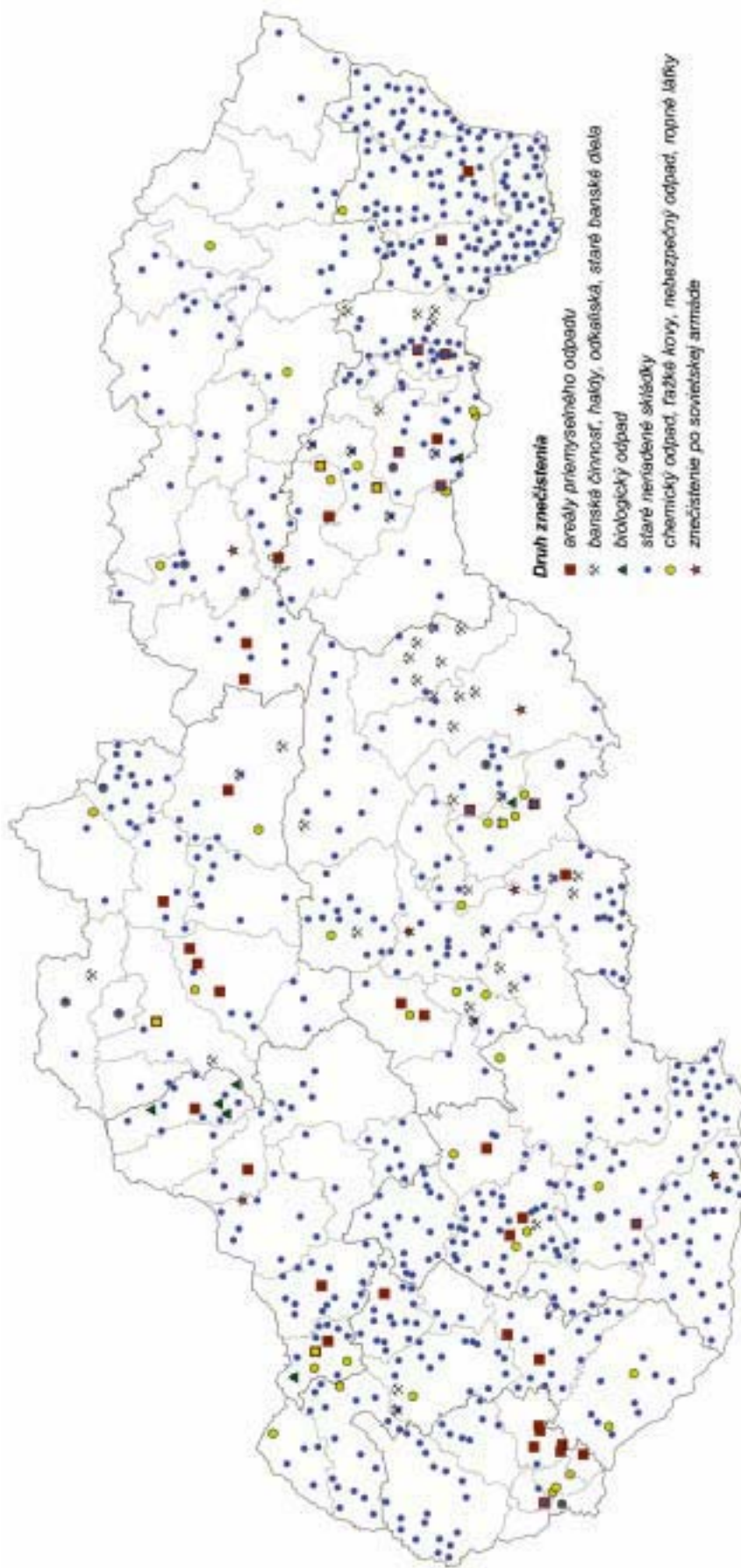


Foto: J. Klinda



Mapa 15. Staré zataže horninového prostredia



Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)



*Spôsob využívania poľnohospodárskeho pôdneho fondu musí zodpovedať prírodným podmienkam v danom území, zaručovať funkčnú spätosť prírodných procesov v krajinnom priestore a nesmie ohrozovať ekologickú stabilitu územia.*

*§ 2 ods. 2 zákona SNR č. 307/1992 Zb. o ochrane poľnohospodárskeho pôdneho fondu v znení neskorších predpisov.*

## ● PÔDA

### Bilancia plôch

Celková výmera SR predstavuje 4 903 423 ha. V roku 2002 **podiel poľnohospodárskej pôdy** predstavoval 49,73 % z celkovej výmery pôdy, podiel lesných pozemkov 40,84 % a nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov 9,43 %. **Úbytok poľnohospodárskej pôdy** oproti roku 2001 (1 259 ha) bol v roku 2002 (1 055 ha) menší o 204 ha a podobne **úbytok ornej pôdy** oproti roku 2001 (9 327 ha) bol v roku 2002 (7 960 ha) menší o 1 367 ha, **prírastok lesných pozemkov** oproti roku 2001 (877 ha) bol v roku 2002 (644 ha) menší o 233 ha.

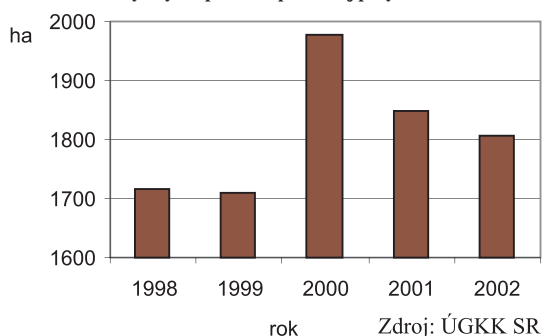
Antropogénny tlak na využívanie pôdy na iné účely ako na plnenie jej primárnych produkčných a environmentálnych funkcií spôsobuje jej pozvoľný úbytok. Výrazne najvyššie úbytky poľnohospodárskej pôdy sú spôsobované v SR v období rokov 1998 - 2002 zalesňovaním. Napriek výraznému zalesňovaniu poľnohospodárskej pôdy dochádza na strane druhej k úbytkom lesných pozemkov a nielen do poľnohospodárskej pôdy, ale aj do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov.

Tabuľka 44. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.2001)

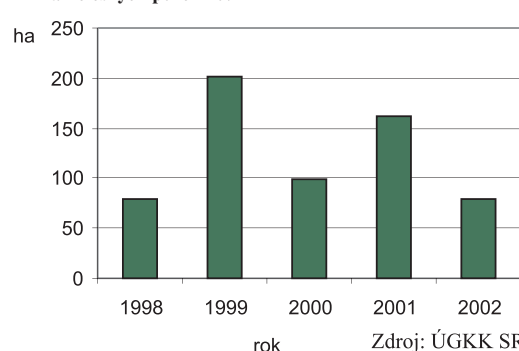
Druh pozemku	rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 438 353	49,73
Lesné pozemky	2 002 774	40,84
Vodné plochy	92 845	1,89
Zastavané plochy	223 355	4,56
Ostatné plochy	146 096	2,98
<b>Celková výmera</b>	<b>4 903 423</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: ÚGKK SR

Graf 60. Celkový úbytok poľnohospodárskej pôdy



Graf 61. Celkový úbytok lesných pozemkov do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov



Graf 62. Vybrané úbytky poľnohospodárskej pôdy vrátane ornej pôdy podľa účelu použitia v SR

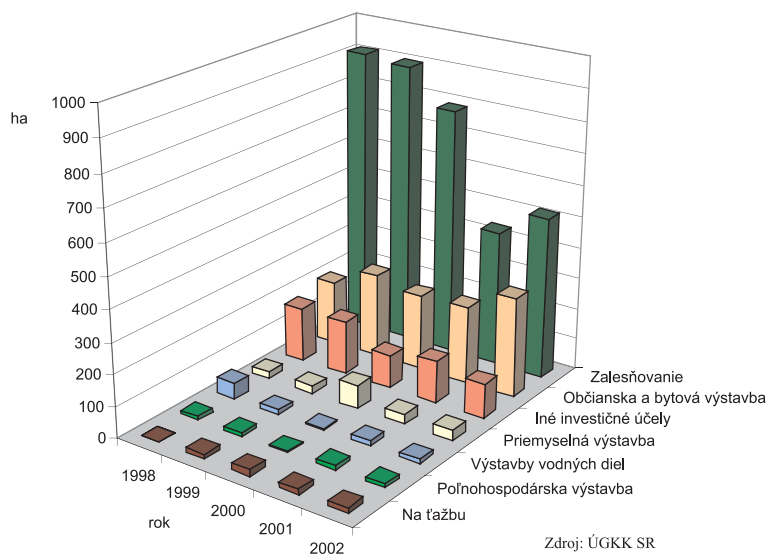


Foto: J. Klinda

## Základné vlastnosti pôd

Pôdotvorné procesy sú podmienené endogénnymi a exogénnymi faktormi akými sú materská hornina, klíma, biologické činitele a geografia terénu. Odrazom ich vplyvu sú **základné vlastnosti pôdy**, a to chemické, fyzikálne a biologické.

### ◆ Chemické vlastnosti pôd

**Chemické vlastnosti pôd** sú výslednicou chemického zloženia pôd formujúceho sa v dlhodobom procese premeny materskej horniny, odumretých rastlinných a živočíšnych zvyškov a vzájomného pôsobenia medzi minerálnymi a organickými látkami. **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 Čiastkového monitorovacieho systému Pôda (ČMS-P). Porovnanie sledovaných parametrov v rámci I. (1993) a II. (1998) cyklu vyjadrujú nasledujúce tabuľky základných chemických vlastností pôd.

#### Pôdna reakcia

Všeobecné (ilustratívne) informácie o pôdnej reakcii v poľnohospodárskych pôdach z výsledkov ČMS - P uvádza prehľad v jednotlivých typoch.



Tabuľka 45. Pôdna reakcia vo vybraných pôdach v A horizonte v rámci I. (rok 1993) a II. (rok 1998) cyklu ČMS - P

Hlavná pôdna jednotka	Rok	pH/CaCl <sub>2</sub>			Al aktívny mg.kg <sup>-1</sup>		
		x	min.	max.	x	min.	max.
Černoze	1993	6,97	4,97	7,63	-	-	-
	1998	6,81	4,82	7,67	-	-	-
Čiernice	1993	6,95	5,39	7,55	1,50	0,90	3,60
	1998	6,87	5,23	8,14	2,36	0,90	3,60
Rendziny	1993	6,99	5,24	7,54	1,80	1,80	1,80
	1998	6,84	5,47	7,70	2,57	1,80	3,69
Fluvizeme	1993	6,84	4,06	7,64	13,90	0,90	113,60
	1998	6,53	4,03	7,98	66,10	0,90	240,30
Hnedozeme	1993	6,34	4,39	7,64	15,37	0,50	100,80
	1998	6,55	4,26	7,73	9,83	0,49	60,33
Pseudogleje a luvizeme	1993	6,18	4,65	7,69	5,67	0,50	30,60
	1998	6,12	4,68	7,68	5,92	0,50	38,70
Kambizeme nasýtené	1993	6,42	5,38	7,55	66,12	0,90	33,00
	1998	6,11	5,11	7,56	49,00	0,90	26,60
Slaniská a slance	1993	8,23	7,37	9,08	-	-	-
	1998	7,83	6,84	8,82	-	-	-
Podzoly + kambizeme kyslé	1993	5,18	3,49	5,50	92,69	0,90	398,50
	1998	4,84	3,23	5,46	160,47	2,07	436,10

*x - aritmetický priemer, min. - minimálna hodnota, max. - maximálna hodnota*

Zdroj: VÚPOP

**Prijateľné živiny**

Množstvo prijateľných živín v pôde je vyjadrením zásobenosti pôd živinami, medzi ktoré zaraďujeme dusík, fosfor a draslík. Priamo podmieňujú úrodnosť pôdy. Ich deficit je v poľnohospodárskej praxi dopĺňaný priemyselnými NPK hnojivami. Množstvo prijateľných živín sa sleduje v rámci agrochemického skúšania pôd v 5-ročných cykloch za celé Slovensko Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym (ÚKSÚP).

Všeobecné informácie o obsahoch prijateľných živín v poľnohospodárskych pôdach z výsledkov ČMS - P uvádza prehľad v jednotlivých typoch.

Tabuľka 46. Množstvo prijateľného P a K vo vybraných pôdach v A horizonte v rámci I. (rok 1993) a II. (rok 1998) cyklu ČMS - P

Hlavná pôdna jednotka	Rok	P			K		
		x	min.	max.	x	min.	max.
Černoze	1993	120,0	39,0	286,7	299,2	111,0	708,0
	1998	103,0	30,5	280,0	212,1	85,0	645,0
Čiernice	1993	99,8	32,0	300,0	278,1	46,0	1005,0
	1998	89,1	28,5	272,0	235,7	49,0	1410,0
Rendziny	1993	75,1	8,1	142,0	234,3	66,0	423,0
	1998	73,2	6,0	176,5	156,2	81,0	280,0
Fluvizeme	1993	97,5	28,7	280,0	206,3	67,0	560,0
	1998	78,0	6,0	278,7	151,8	20,0	396,0
Hnedozeme	1993	75,9	12,5	168,7	278,2	80,0	784,0
	1998	75,2	15,0	206,0	219,2	85,0	729,0
Pseudogleje a luvizeme	1993	59,1	4,5	171,2	212,4	35,0	592,0
	1998	56,1	5,0	165,0	176,9	45,0	620,0
Kambizeme nasýtené	1993	60,4	1,7	212,0	234,0	36,0	900,0
	1998	50,6	1,5	222,7	168,2	32,0	800,0
Regozeme	1993	145,76	35,5	532,1	232,7	46,0	556,0
	1998	158,6	40,4	669,0	155,2	37,0	448,0
Rankre	1993	24,7	3,2	73,0	71,9	22,5	113,0
	1998	32,6	2,2	99,5	92,2	38,0	152,0
Podzoly + kambizeme kyslé	1993	30,5	3,0	86,1	139,2	33,0	477,0
	1998	20,7	3,0	67,5	118,3	33,0	283,0

*x - aritmetický priemer, min. - minimálna hodnota, max. - maximálna hodnota*

Zdroj: VÚPOP



## Humus

**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. Humus v rozhodujúcej miere podmieňuje produkčné aj mimoprodukčné funkcie pôd. Má významný až rozhodujúci podiel na akumulácii a regulácii režimu živín, na akumulácii vody a regulácii jej režimu, na termoregulácii pôd, podieľa sa na väzbe anorganických aj organických látok. Všeobecné (ilustratívne) informácie o obsahoch humusu v poľnohospodárskych pôdach z výsledkov ČMS - P uvádza prehľad v jednotlivých typoch.

Tabuľka 47. Množstvo humusu vo vybratých pôdach v A horizonte v rámci I. (rok 1993) a II. (rok 1998) cyklu ČMS - P

Hlavná pôdna jednotka	Rok	% Humusu		
		x	min.	max.
Černozeme	1993	2,76	1,78	4,26
	1998	2,15	1,52	3,42
Čiernice	1993	3,79	1,93	7,83
	1998	3,12	1,39	7,25
Rendziny	1993	5,30	2,38	11,08
	1998	4,46	1,53	23,28
Fluvizeme	1993	2,89	1,38	6,98
	1998	2,31	1,04	5,92
Hnedozeme	1993	2,16	1,33	5,02
	1998	1,72	1,19	2,44
Pseudogleje a luvizeme	1993	2,84	1,07	7,52
	1998	2,20	0,86	6,32
Kambizeme nasýtené	1993	3,96	1,48	10,88
	1998	3,21	1,43	9,43
Slaniská a slance	1993	2,90	2,86	2,93
	1998	2,16	1,68	2,65
Podzoly + kambizeme kyslé	1993	6,05	1,69	23,62
	1998	5,89	1,08	24,00

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

Zdroj: VÚPOP

### ◆ 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 merná a objemová hmotnosť, pórovitosť, textúra, štruktúra a iné.

#### Objemová hmotnosť

**Objemová hmotnosť** predstavuje hmotnosť určitého objemu zeminy v prirodzenom uložení. Objemová hmotnosť pôdy závisí predovšetkým od štruktúry pôdy, veľkosti agregátov, pórovitosti, obsahu vody a vzduchu v pôde. Objemová hmotnosť nie je stálou veličinou a pohybuje sa v rozpätí od 1,25 do 1,75 g.cm<sup>-3</sup>.

Všeobecné (ilustratívne) informácie o objemovej hmotnosti v poľnohospodárskych pôdach z výsledkov ČMS - P uvádza prehľad v jednotlivých typoch.



Tabuľka 48. Objemová hmotnosť vo vybraných pôdach v A horizonte v rámci I. (rok 1993) a II. (rok 1998) cyklu ČMS - P

Hlavná pôdna jednotka	Rok	Objemová hmotnosť (g.cm <sup>-3</sup> )								
		Lahké pôdy			Stredne ťažké pôdy			Ťažké pôdy		
		min.	x	max.	min.	x	max.	min.	x	max.
Černozeme	1993	-	-	-	<b>1,09</b>	<b>1,30</b>	<b>1,54</b>			
	1998	-	-	-	1,15	1,34	1,55	1,19	1,37	1,55
Čiernice	1993	-	-	-	1,01	1,32	1,52	1,09	1,24	1,59
	1998	1,29	1,4	1,51	0,98	1,34	1,64	0,96	1,37	1,55
Rendziny	1993	-	-	-	1,01	1,27	1,56	1,36	1,44	1,51
	1998	-	-	-	1,32	1,52	1,64	1,15	1,34	1,46
Fluvizeme	1993	1,38	1,45	1,51	0,79	1,29	1,55	1,03	1,38	1,60
	1998	1,27	1,33	1,40	1,00	1,35	1,62	1,11	1,32	1,60
Hnedozeme	1993	-	-	-	1,18	1,35	1,55	1,20	1,33	1,56
	1998	-	-	-	1,10	1,38	1,67	1,20	1,39	1,74
Pseudogleje a luvizeme	1993	-	-	-	0,99	1,35	1,68	1,22	1,30	1,42
	1998	-	-	-	1,23	1,40	1,66	1,04	1,28	1,48
Kambizeme nasýtené	1993	-	-	-	1,06	1,37	1,66	0,90	1,22	1,48
	1998	-	-	-	1,27	1,45	1,67	1,05	1,27	1,57
Regozeme	1993	1,35	1,47	1,58	1,28	1,30	1,31	-	-	-
	1998	1,33	1,47	1,66	1,44	1,50	1,56	-	-	-
Kambizeme kyslé	1993	-	-	-	1,30	1,51	1,72	-	-	-
	1998	-	-	-	1,20	1,36	1,51	-	-	-

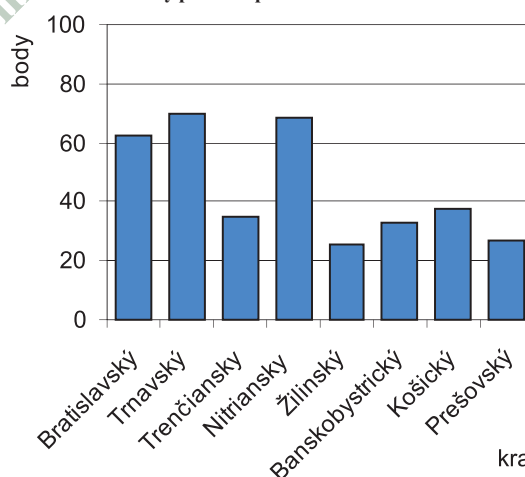
x - aritmetický priemer, min. - minimálna hodnota, max. - maximálna hodnota

Zdroj: VÚPOP

## ◆ Produkčný potenciál pôd

Súbor základných vlastností pôd podmieňuje aj **produkčný potenciál pôd**. Prvoradým cieľom hodnotenia produkčného potenciálu poľnohospodárskych pôd a územia je účelová syntéza ekologického a ekonomického hodnotenia efektívnosti poľnohospodárskej výroby v rozdielnych pôdno-ekologických podmienkach. **Najvyššiu hodnotu** 100 bodov má černozezem na spraši, stredne ťažká, hlboká viac ako 60 cm, s priaznivým vodným režimom, v teplom, mierne vlhkom klimatickom regióne na rovine. **Najnižšej hodnote** 6 bodov zodpovedá pôda na prikrých svahoch (nad 30%) vo veľmi nepriaznivých klimatických podmienkach, pokrytá trávny porastom. **Priemer pôd SR** zodpovedá hodnote 33 bodov. **Pôdy s najvyšším produkčným potenciálom** v SR sú lokalizované v Trnavskom kraji (priemerný produkčný potenciál 69,6), pôdy s najnižším produkčným potenciálom sú lokalizované v Žilinskom kraji (priemerný produkčný potenciál 25,7).

Graf 63. Produkčný potenciál pôd SR



## Chemická degradácia pôdy

**Chemická degradácia pôd** môže byť spôsobená vplyvom rizikových 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 zariadenia pôd rizikovými látkami sa zaoberá Čiastkový monitorovací systém - Pôda, vykonávaný Výskumným ústavom pôdozvedectva a ochrany pôdy v spolupráci s Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym a Lesníckym výskumným ústavom. Kontaminácia pôd rizikovými látkami bola aj predmetom sledovania v rámci Geochemického atlasu SR, časť Pôda, M 1:200 000 (Čurlík, Šefčík, 1999). Monitorovaním zistené hodnoty sú posudzované podľa Rozhodnutia Ministerstva pôdohospodárstva SR o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde (kovov, anorganických zlúčenín, aromatických zlúčenín, polycyklických aromatických uhľovodíkov, chlórovaných uhľovodíkov, pesticidov a iných) číslo 521/1994-540.

Tabuľka 49. Limitné hodnoty pre niektoré rizikové látky v pôdach

Kovy	A	A1	B	C
As	29	5,0	30	50
Ba	500	x	1 000	2 000
Be	3	x	20	30
Cd	0,8	0,3	5	20
Co	20	x	50	300
Cr	130	10,0	250	800
Cu	36	20	100	500
Hg	0,3	x	2	10
Ni	35	10,0	100	500
Pb	85	30,0	150	600
Zn	140	40,0	500	3 000
<b>Anorganické zlúčeniny</b>				
F (celkový)	500 <sup>2)</sup>	x	1 000	2 000
S (sulfidická)	2	x	20	200
<b>Aromatické zlúčeniny</b>				
benzén	x	x	0,5	5
etylbenzén	x	x	5	50
toluén	x	x	3	30
<b>Polycyklické aromatické uhľovodíky /PAU/</b>				
naftalén	X	x	5	50
fenantrén	X	x	10	100
antracén	X	x	10	100
<b>Chlórované uhľovodíky</b>				
alifatické chlórované uhľovodíky (jednotlivé)	x	x	5	50
chlórbenzény (jednotlivé)	x	x	1	10
PCB (Celkom)	x	x	1	10
<b>Pesticídy</b>				
organické chlórované (jednotlivo)	x	x	0,5	5
nechlórované (celkom)	x	x	2	20
<b>Ostatné</b>				
Minerálne oleje	x	x	500	1 000

<sup>1)</sup> hodnoty uvedené v tabuľke platia pre štandardnú pôdu (obsah ílovej frakcie 25 %, obsah organickej hmoty 10 %) a je potrebné ich prepočítať pre reálnu pôdu

<sup>2)</sup> súběžne sa musí urobiť analýza vodorozpustných foriem fluóru, pričom sa za hranicu možného toxického pôsobenia považuje hodnota nad 5 mg.kg<sup>-1</sup> vodorozpustných foriem

*A* - referenčná hodnota znamená, že pôda nie je kontaminovaná, ak je koncentrácia prvku/látky pod touto hodnotou. V prípade ak dosahuje, resp. prekračuje túto hodnotu, znamená to, že obsah tejto látky je vyšší ako sú fónové (požadové) hodnoty pre danú oblasť, prípadne vyššie ako hodnoty medze citlivosti analytického stanovenia.

*A1* - referenčná hodnota vzťahujúca sa k hodnote *A* platná pre stanovenie rizikových (škodlivých) látok vo výluhu 2M HNO<sub>3</sub>.

*B* - indikačná hodnota znamená, že kontaminácia pôd bola analyticky preukázaná. Ďalšie štúdium a kontrola miesta znečistenia sa vyžaduje vtedy, ak vznik, rozloha a koncentrácia môže mať negatívny dopad na ľudské zdravie alebo iné zložky životného prostredia.

*C* - indikačná hodnota pre asanáciu znamená, že ak koncentrácia prvku/látky dosiahne túto hodnotu, je nevyhnutné okamžite vykonať definitívne analytické zmapovanie rozsahu poškodenia príslušného miesta a rozhodnúť o spôsobe nápravného opatrenia. Ak sa hodnoty koncentrácie nachádzajú v rozsahu *B* a *C*, je potrebné postupovať podobným spôsobom.

## ◆ Kontaminácia pôdneho fondu v SR

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. Namerané hodnoty zistené v rámci ČMS - Pôda prekročili A limity a v ohrozených oblastiach aj B a C limity rizikových látok v pôde.

Na Slovensku je vyčlenených **12 najohrozenejších oblastí s pôdami kontaminovanými rizikovými látkami**. Sú to Žiarska kotlina - Pohronie, Dolná Orava, Stredný Spiš, Severovýchodný Gemer, Stredný Gemer, Štiavnické vrchy, Košická kotlina, Bratislava, Dolný Váh, Horná Nitra, Stredný Zemplín, Kysuce - Horná Orava - Tatry.

V I. cykle ČMS Pôda sa zistilo, že 69,5 % pôd SR patrí do kategórie nekontaminovaných a vyskytujú sa prevažne v oblastiach s najproduktívnejšími poľnohospodárskymi pôdami. 28,7 % pôd označujeme za rizikové, prekračujúce aspoň u jedného z rizikových prvkov limit A, A1. Jedná sa o pôdy so zvýšeným obsahom kontaminantov nad hodnotami prirodzeného pozadia pôdneho pokryvu SR. Vyskytujú sa väčšinou v horských oblastiach s dokázateľným vysokým podielom prirodzených geochemických anomálií a v oblastiach s viditeľným vplyvom globálneho a regionálneho prenosu emisií. Ide o prirodzené geochemické anomálie neovulkanických pohorí. Zvýšené hodnoty nad požadovými vplyvom regionálneho prenosu emisií sa prejavujú v severnej a severozápadnej časti SR, v polohách s vyššou nadmorskou výškou a v okolí niektorých zdrojov emisií z priemyslu a teplární. Len 1,4 % pôd patrí do kategórie kontaminovaných s prekročením limitu B a 0,4% do kategórie extrémne kontaminovaných pôd s prekročením limitu C. 0,7% poľnohospodárskych pôd je kontaminovaných imisiami z výroby magnezitu.

Z hľadiska jednotlivých foriem **stopových prvkov** v pôdach nie sú väčšie rozdiely medzi pôdami kontaminovanými z antropogénnych zdrojov, alebo z prirodzených geochemických anomálií. Prirodzené geochemické anomálie sú teda rovnako nebezpečným zdrojom kontaminácie ako antropogénne kontaminované oblasti.

Z **organických polutantov**, ktoré v pôdach dlhšie pretrvávajú, sú predmetom monitorovania hlavne polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU). Ostatné organické polutanty majú viac charakter „bodového“ znečistenia. V rámci monitoringu pôd SR boli zistené najvyššie hodnoty PAU najmä na fluvizemiach, v nivách väčších riek, v čierniciach, lokálne aj v luvizemiach a kambizemiach a v okolí priemyselných centier.

**Najčastejšie sa vyskytujúcim kontaminantom pôd SR** je Cd a Pb, menej Ni a As. Extrémne vysoké hodnoty v kategóriách B a C dosahuje Hg, Cu, Cd, Pb, lokálne As, F, Cr.

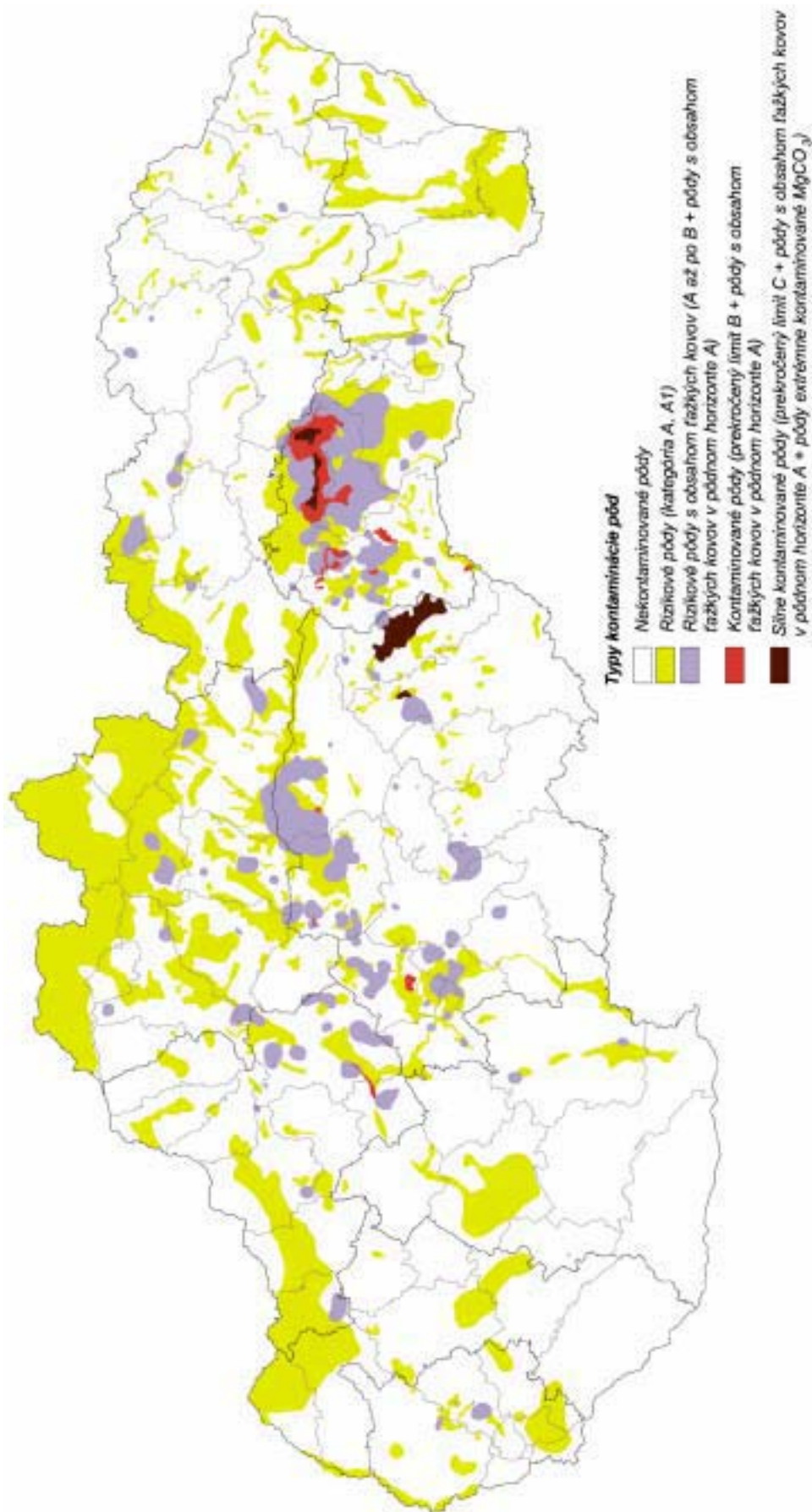
**Zaťaženie pôd ťažkými kovmi** sa sledovalo aj v rámci II. monitorovacieho obdobia ČMS Pôda. Za sledované obdobie nastalo v A - horizonte monitorovaných pôd zníženie priemerného obsahu Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn a mierne zvýšenie priemerného obsahu arzénu. Poklesla centrálna hodnota hodnotených súborov rizikových prvkov v A - horizonte, čo znamená, že došlo k poklesu vstupných kontaminujúcich zložiek z ovzdušia, z poľnohospodárskej a priemyselnej výroby. Naproti tomu došlo k zmene najpočetnejšej triedy v súboroch pri Ni, Pb, Zn v A - horizonte, kde bolo zistené zvýšenie ich obsahov, 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 v SR.

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 kadmiu, kde v prípade Cd došlo až k 10-násobnému zvýšeniu obsahu. Pri As a Ni neboli zistené zmeny modulusovej hodnoty. Zníženie hodnoty modusu v C -horizonte za sledované obdobie boli zaevidované pri Cr, Cu a Pb.

Mierne sa zlepšil **hygienický stav poľnohospodárskych pôd**. Poklesol počet pôd, ktoré prekračovali A referenčný limit pre kontaminované pôdy. Dochádza k vertikálnej migrácii rizikových prvkov v pôdnom profile.

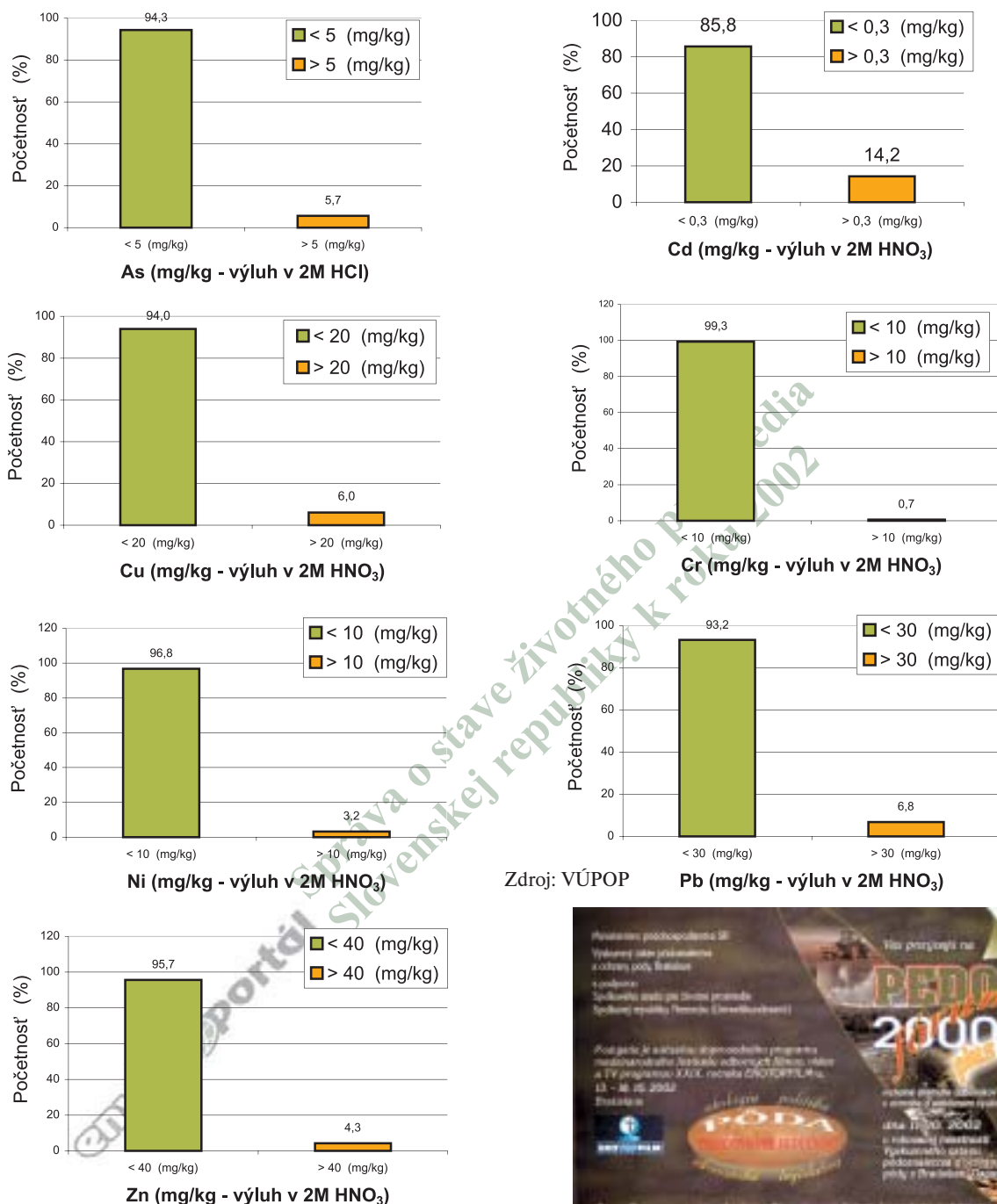


Mapa 16. Kontaminácia pôdy a obsah ťažkých kovov v pôdnom horizonte A



Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)

Graf 64. Hygienický stav poľnohospodárskych pôd za II. cyklus ČMS - P vzhľadom na A1 referenčnú hodnotu



Zdroj: VÚPOP



## ◆ Plošný prieskum kontaminácie

**Plošný prieskum kontaminácie pôd (PPKP)** ako subsystém monitoringu pôd sleduje obsah ťažkých kovov vo vybraných katastrálnych územiach. Pôdy týchto území boli vybrané na základe zvýšeného obsahu ťažkých kovov, ktorý bol preukázaný v rámci I. cyklu PPKP.

V rokoch 1996 - 2000 sa analyzovalo v rámci PPKP 8 921 pôdných vzoriek, čo predstavuje 105 351 analýz pri počte 56 sledovaných parametrov - 15 anorganických a 41 organických. Monitorovanie sa vykonalo v 386 poľnohospodárskych podnikoch v 72 okresoch. V 14 okresoch neboli prekročené limitné hodnoty sledovaných parametrov. Z uvedeného počtu vzoriek bol **nadlimitný obsah sledovaných kontaminantov** zistený v 2 068 vzorkách, čo je 23 % z celkového počtu analyzovaných vzoriek.

V rokoch 1996 - 2000 sa analyzovali vzorky z 8 299 honov, čo predstavuje výmeru 282 365,4 ha. Z uvedeného počtu sa nadlimitný obsah aspoň jedného zo sledovaných kontaminantov zistil na 1 645 honoch o výmere 42 923,2 ha.

**Tabuľka 50. Prehľad kontrolovaných a nadlimitných honov v rámci PPKP v roku 1996 - 2000 (odberové roky 1995 - 1999)**

Názov okresu	Kontrolované hony		Sledované parametre	Nadlimitné hony		Nadlimitné parametre
	ha	počty		ha	počty	
Bratislava III	140,0	48	Cu,	104,0	33	Cu,
Bratislava IV	1 134,0	23	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Malacky	219,0	19	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Pezinok	1 604,5	84	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,	387,0	54	As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb
Senec	1 722,0	20	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Dunajská Streda	5 436,9	98	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	236,0	5	Ni,Cd,
Galanta	974,0	18	Cr,Ni,Cd,Hg,Pb,	26,0	1	Cd,
Hlohovec	1 638,0	33	Cr,Ni,Cd,Hg,Pb,			
Piešťany	1 947,0	37	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,			
Senica	9 711,5	255	min.oleje,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU, chlor. uhľov.,	181,5	8	Ni,Cd,Pb,
Skalica	3 986,0	80	min.ol.,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	473,0	12	Cr,Ni,Cd,Hg,
Trnava	1 720,0	28	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	87,0	1	Ni,
Bánovce nad Bebravou	1 628,0	52	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	10,0	1	Cd,
Ilava	10,0	1	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Myjava	1 248,0	26	min.ol.,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Nové Mesto nad Váhom	1 947,3	76	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,PCB,	132,2	6	Ni,Cd,
Partizánske	2 693,0	54	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	206,0	3	Cr,Cd,
Považská Bystrica	633,0	36	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	10,0	1	Ni,
Prievidza	10 646,0	519	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	1 941,0	96	Cr,As,Cd,Hg,Pb,PAU,
Púchov	846,0	24	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	40,0	1	Cd,
Trenčín	709,0	33	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	49,0	2	Ni,As,
Komárno	6 595,8	98	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,			
Levice	23 409,9	502	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,PAU,	5 039,5	107	Cr,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,
Nitra	81 74,1	130	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Nové Zámky	4 127,0	48	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	130,0	1	Hg,
Šaľa	2 056,0	26	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	130,0	1	Ni,
Topoľčany	15 242,0	231	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,	836,0	16	Cr,Pb,
Zlaté Moravce	1 591,0	25	Ni,As,Hg,			
Bytča	87,0	2	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Čadca	2 374,0	152	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,PAU	468,0	29	Cd,PAU
Dolný Kubín	3 407,0	206	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,	1 387,0	55	Cr,Ni,Cd,
Kysucké Nové Mesto	691,0	44	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	13,0	2	Cd,
Liptovský Mikuláš	10 072,4	401	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	2 104,0	76	Cr,Ni,Cd,Pb,
Martin	3 887,0	195	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	1 541,0	90	Cr,Cd,Pb,
Námestovo	4 895,0	192	Cr,Ni,As,Zn,Cd,Hg,Pb,	1 215,0	50	Cr,Zn,Cd,Pb,
Ružomberok	1 763,0	109	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PCB,	632,0	44	Cr,Cd,Pb,
Turčianske Teplice	4 613,0	151	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	2 532,0	93	Cr,Ni,Cd,Pb,
Tvrdošín	1 874,0	76	Cr,Co,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,	761,0	28	Cr,Zn,Cd,
Žilina	1 113,0	65	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	375,0	23	Cr,Ni,Cd,
Banská Bystrica	2 787,0	203	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	1 251,0	93	Cr,As,Cd,Hg,Pb,
Banská Štiavnica	565,0	71	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,	292,0	31	Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,
Brezno	2 845,0	122	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	348,0	16	As,Cd,Pb,
Detva	3 278,0	159	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Krupina	4 551,0	149	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	447,0	21	Cd,Hg,Pb,
Lučenec	867,0	28	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	39,0	1	Hg,
Poltár	2 319,0	128	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	447,0	18	Cr,As,Cd,Hg,

Revúca	1 787,0	50	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,	419,0	8	Cd,Pb,
Rimavská Sobota	1 627,0	46	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,			
Veľký Krtíš	5 325,0	146	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PCB,chlor uhľ.	52,0	2	Cd,
Zvolen	1 476,0	40	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	229,0	9	Cd,Hg,Pb,
Žiar nad Hronom	4 897,0	212	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,F,	981,0	47	F,As,Cd,Hg,Pb
Bardejov	3 176,0	93	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	379,0	12	Cr,Cd,
Humenné	2 355,0	111	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PCB,	10,0	1	Ni,
Kežmarok	4 291,0	149	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,PCB	1 028,0	32	Cr,Cd,
Levoča	4 630,0	128	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,PAU, chlor. uhľ.,	410,0	13	Cd,Hg,
Medzilaborce	1 783,0	53	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	120,0	3	Cd,
Poprad	2 259,0	65	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	157,0	6	Ni,Cd,
Prešov	2 678,0	64	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,	31,0	1	Cd,
Sabinov	923,0	30	Cr,Ni,As,Cu,Cd,Hg,Pb,	148,0	7	Cd,
Snina	2 107,0	59	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,PAU,	123,0	4	Ni,Cd,
Stará Ľubovňa	4 464,0	118	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,chlor. uhľ.	359,0	10	Cd,
Stropkov	829,0	42	Cr,Ni,Cd,Hg,Pb,			
Svidník	3 399,0	126	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	168,0	6	Cr,Ni,Cd,
Vranov nad Topľou	2 407,0	54	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	47,0	1	Ni,
Gelnica	1 675,0	146	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb, PAU,chlor. uhľ.,	1 612,0	138	Cr,Ni,As,Cu, Zn,Cd,Hg,P,
Košice II	4 321,0	88	Cr,Ni,As,Zn,Cd,Hg,Pb,	165,0	4	As,Cd,Hg,P,
Košice - okolie	26 999,0	457	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,PAU,	4 999,0	79	Cr,As,Cu,Zn, Cd,Hg,Pb,
Michalovce	9 623,0	195	Cr,Ni,As,Zn,Cd,Hg,Pb,PAU,PCB,	117,0	3	Cd,
Rožňava	7 353,0	262	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb,	2 866,0	106	Ni,As,Cd,Hg,Pb,
Sobrance	4 739,0	120	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,	413,0	9	Cd,
Spišská Nová Ves	5 179,0	146	Cr,Ni,As,Cu,Zn,Cd,Hg,Pb, chlor. uhľ.,	3 844,0	114	Cd,Hg,
Trebišov	8 286,0	222	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb, chlor. uhľ.,	376,0	11	Ni,Cd,Pb,
Spolu	282 365,4			42 923,2	1 645	

Zdroj: ÚKSUP

### ◆ Odolnosť pôd voči kontaminácii

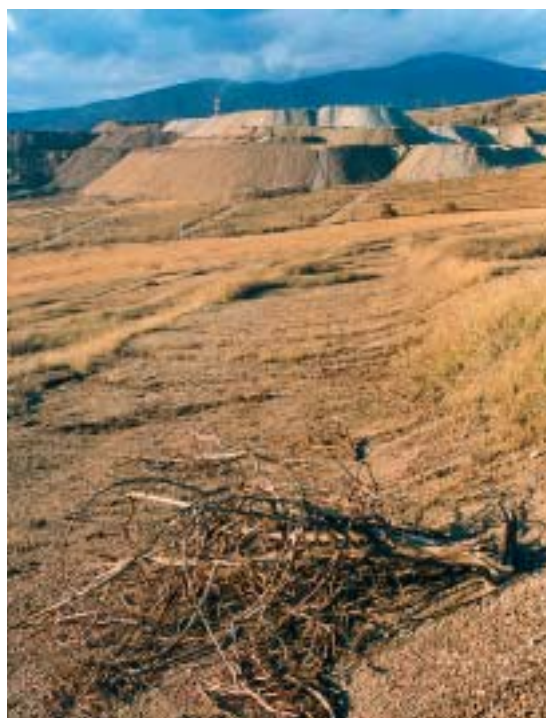
Stupeň degradácie zaťažených pôd je podmienený celým komplexom ich vlastností. Schopnosť pôdy odolávať degradácii nazývame **rezistencia alebo odolnosť pôd**.

Pri hodnotení odolnosti pôd SR boli zohľadnené tieto vlastnosti:

- hodnotenie skeletu,
- obsah frakcie pod 0,01 mm,
- hodnotenie obsahu humusu,
- hodnotenie obsahu karbonátov,
- hodnotenie hĺbky pôdy,
- hodnotenie sklonu pedónu.

Na základe týchto kritérií bolo navrhnuté **rozdelenie pôd podľa náchylnosti k poškodeniu intenzifikačnými a civilizačnými vplyvmi** na:

- neodolné,
- pôdy silno náchylné k poškodeniu kontamináciou,
- pôdy náchylné k poškodeniu kontamináciou,
- pôdy slabo náchylné k poškodeniu kontamináciou,
- odolné pôdy.



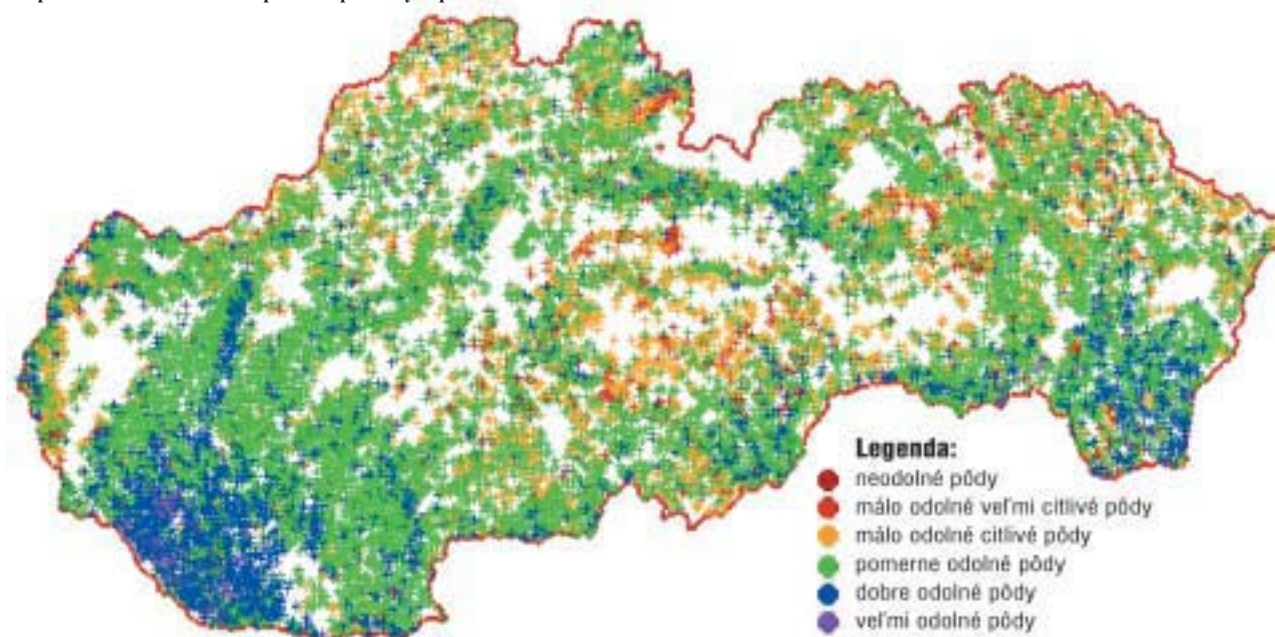


Tabuľka 51. Percentuálne zastúpenie pôd podľa odolnosti

Odolnosť a citlivosť pôdy	Stupeň odolnosti	Zastúpenie (%)
Veľmi odolné pôdy	6	0,17
Dobre odolné pôdy	5	14,05
Pomerne odolné pôdy	4	64,00
Málo odolné citlivé pôdy	3	19,10
Málo odolné veľmi citlivé pôdy	2	2,46
Neodolné pôdy	1	0,22

Zdroj: VÚPOP

Mapa 17. Citlivosť a odolnosť poľnohospodárskych pôd voči kontaminácii



Zdroj: VÚPOP

### ◆ Acidifikácia pôd

Acidifikácia pôd je spracovaná v kapitole Acidifikácia

### ◆ Alkalizácia a salinizácia pôd

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

## Fyzikálna degradácia pôdy

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

### ◆ Erózia pôdy

**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 eróznej ohrozenosti**. 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, najmä v Banskobystrickom, Trenčianskom a Košickom kraji. Extrémne ohrozené pôdy vodnou eróziou sú najmä pôdy na výrazných svahoch, v chladných a vlhkých klimatických regiónoch Prešovského, Banskobystrického a Žilinského kraja.

**Veterná erózia** nie je závažným problémom v SR. Postihuje asi 6,5 % z výmery poľnohospodárskych pôd SR a to najmä v oblastiach s ľahkými pôdami (napr. Záhorie). Takéto oblasti sa vyskytujú na Borskej, Podunajskej a Východoslovenskej nížine v Bratislavskom, Trnavskom, Nitrianskom a Košickom kraji.

Tabuľka 52. Ohrozenosť poľnohospodárskych pôd veternou eróziou

Intenzita erózneho ohrozenia	Výmera (ha)	% z PPF
Bez ohrozenia až slabo ohrozené veternou eróziou	2 213 700	93,5
Stredne ohrozené veternou eróziou	113 650	4,8
Silne ohrozené veternou eróziou	9 470	0,4
Extrémne ohrozené veternou eróziou	30 780	1,3

Zdroj: MP SR

Tabuľka 53. Ohrozenosť poľnohospodárskych pôd vodnou eróziou

Intenzita erózneho ohrozenia	Výmera (ha)	% z PPF
Žiadna alebo slabá erózia	1 065 420	45,0
Stredná erózia	473 520	20,0
Silná erózia	426 170	18,0
Extrémne silná erózia	402 490	17,0

Zdroj: MP SR

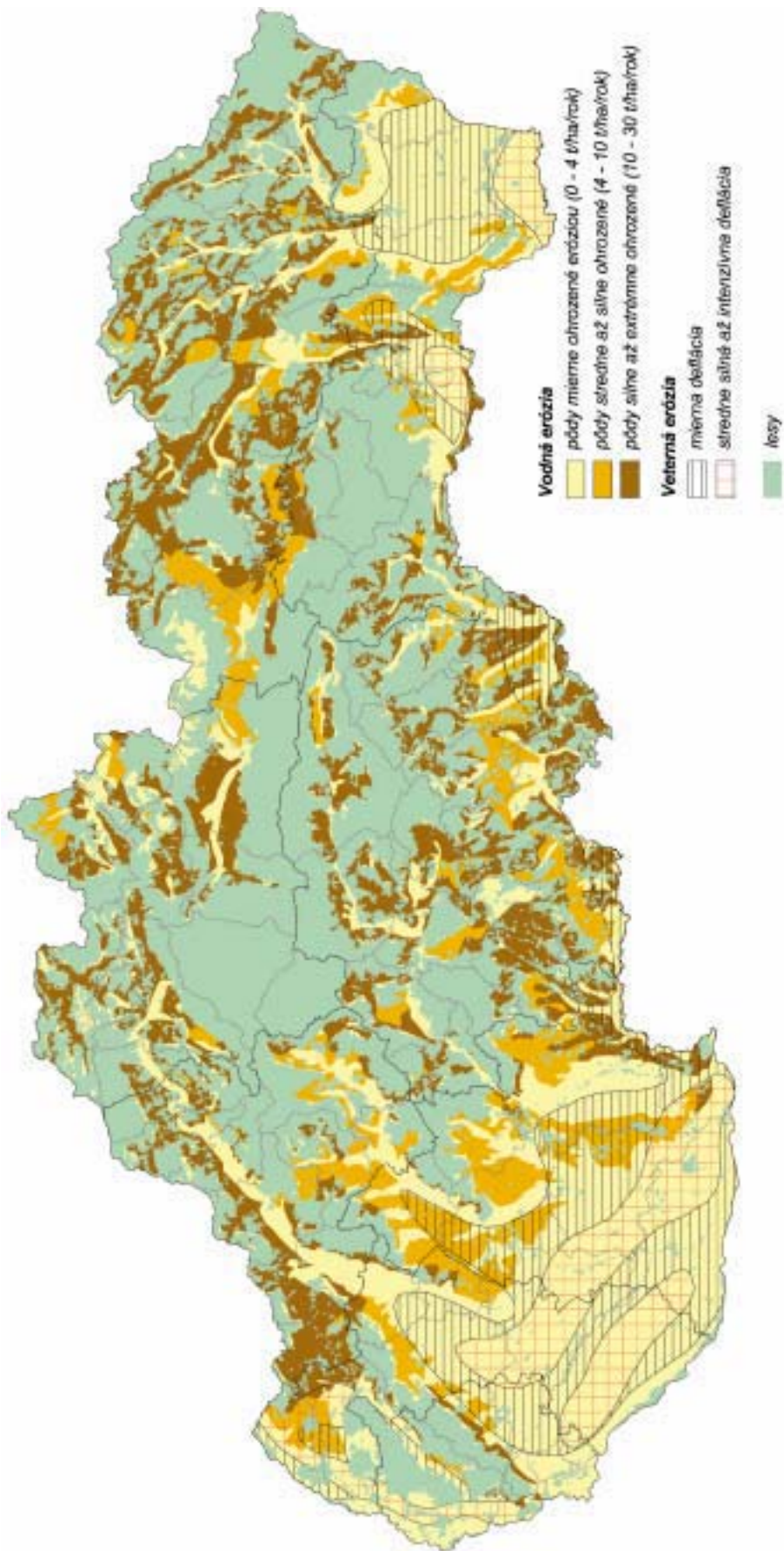
### ◆ Zhutňovanie pôd

**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 kompakciou a 191 tis. ha je reálne zhutnených.

### ◆ Zamokrovanie pôd

V SR na výmere 560 000 ha sú poľnohospodárske pôdy t.j. **zamokrované** 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.

Mapa 18. Ohrozenosť poľnohospodárskych pôd vodnou eróziou a veternou eróziou



Zdroj: Environmentálna regionalizácia SR (2002)





*Každý je pri vykonávaní činnosti, ktorou môže ohroziť, poškodiť alebo zničiť rastliny alebo živočíchy, alebo ich biotopy, 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*

### ● 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 Národná rada SR v júni 1997). Plnenie Národnej stratégie je realizované **Akčným plánom pre implementáciu Národnej stratégie ochrany biodiverzity na Slovensku pre roky 1998 - 2010** (uznesenie vlády SR č. 515/1998 zo dňa 4. 8. 1998). V roku 2002 sa realizovalo:

- Mapovanie a odstraňovanie invázných druhov rastlín a živočíchov.
- Revitalizácia NPR Čičovské mŕtve rameno - odstraňovanie invázných druhov rastlín a tvorba trávnej vegetácie v ochrannom pásme.
- Inštalácia hrebeňových zábran na 22 kV elektrovodov pre minimalizáciu ohrozenia vtákov usmrtením elektrickým prúdom - pokračovanie v projekte.
- Plnenie Bonnskej konvencie a smernice o vtácoch.
- Programy starostlivosti - plnenie Ramsarskej konvencie podľa návrhu vyhlášky k novému zákonu o ochrane prírody a krajiny.
- Vypracovanie národných Akčných plánov veľkých šeliem.
- Praktická ochrana netopierov v systéme Dubnických baní.
- Kontrola a stráženie hniezd dravcov.
- Získanie a spracovanie podkladov o biotopoch a o druhoch s cieľom tvorby sústavy NATURA 2000.
- Školenie pre veterinárov k označovaniu a manipulácii s exemplármi CITES.
- Programy starostlivosti pre 10 pilotných území pre NATURA 2000 (podľa návrhu vyhlášky k novému zákonu o ochrane prírody a krajiny).
- Monitoring svišťa vrchovského a medveďa hnedého.
- Zosúladenie záujmov športovo-rekreačného využitia CHÚ v NP Malá Fatra.
- Vydanie publikácií a informačných materiálov.
- Národná správa o plnení Ramsarskej konvencie - reprezentačná publikácia s mapovými prílohami.
- Realizácia opatrení vyplývajúcich z udelenia Európskeho diplomu.
- Monitoring diverzity horských lesov severnej Oravy a vypracovanie návrhu na BR Babia hora.
- Plnenie Memoranda o zjednotení pri ochrane dropa v strednej Európe - pokračovanie trilaterálneho projektu.
- Rekonštrukcia a vybavenie informačných stredísk.



## Rastlinstvo

### ◆ Ohrozenosť voľne rastúcich rastlín

Poznanie stavu ohrozenosti voľne rastúcich rastlín vychádza zo štúdie: Marhold K. & Hindák F. (eds.), 1998: **Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska** (Checklist of non-vascular and vascular plants of Slovakia. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 687 pp.).

Tabuľka 54. Stav poznania ohrozenosti taxónov rastlín v roku 2002

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	-	-	-
Nižšie 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: BÚ SAV

Vysvetlivky: Ed - endemické druhy

Kategórie 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, alpinske a subalpínske travinno-bylinné porasty, alpinske snehové výležišká, suchomilné travinno-bylinné a krovinové porasty na vápencoch s výskytom druhov z čeľade *Orchidaceae*, aktívne vrchoviská, prechodné rašeliniská a trasoviská, vápňité slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu *Caricoin davalliahae*, slatiny s vysokým obsahom báz, penovcové prameniská.

Tabuľka 55. Porovnanie ohrozenosti\* vyšších rastlín vo vybraných štátoch (%)

	SR	RAKÚSKO	MAĎARSKO	POLSKO	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 červené zoznamy sú významným zdrojom informácií a spresňujú znalosti o ohrození rastlinných taxónov z celonárodného hľadiska. V roku 2001 bol vypracovaný komplexný Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, (In: Ochrana prírody č. 20). V roku 2002 nebol spracovaný žiadny nový regionálny červený zoznam.

### ◆ Druhovú ochranu rastlín

Druhovú ochranu rastlín je upravená vyhláškou MŽP SR č. 93/1999 Z. z. o chránených rastlinách a chránených živočíchoch a o spoločenskom ohodnocovaní chránených rastlín, chránených živočíchov a drevín. Počet štátom chránených taxónov bol 779 taxónov (z toho cievnaté rastliny - 642, machorasty - 25, vyššie huby - 52 (nižšie huby nemajú druhovú ochranu), lišajníky - 20, riasy - 5).

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



Tabuľka 56. Voľne rastúce taxóny rastlín na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi a legislatívou EÚ (2002)

	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, významné 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.

Tabuľka 57. V roku 2002 boli spracované a realizované programy záchrany pre nasledovné druhy vyšších rastlín (VR)

Programy záchrany	Druhy VR
Spracované v roku 2002	<i>Lycopodiella inundata</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Drosera anglica</i> , <i>Ophrys holubyana</i> , <i>Orchis coriophora</i> , <i>Rhynchospora alba</i>
Realizované v roku 2002	<i>Spiranthes spiralis</i> , <i>Liparis loeselii</i> , <i>Herminium monorchis</i> , <i>Peucedanum arenarium</i> , <i>Artemisia austriaca</i> , <i>Groenlandia densa</i> , <i>Lathyrus transsilvanicus</i> , <i>Ferula sadleriana</i> , <i>Onosma tornense</i> , <i>Astragalus asper</i> , <i>Fritillaria meleagris</i> , <i>Alkana tinctoria</i> , <i>Colchicum arenarium</i> , <i>Dactylorhiza ochroleuca</i>

Zdroj: ŠOP SR

V rámci starostlivosti o genofond pracovníci odborných organizácií ochrany prírody a krajiny uskutočňujú transfery ohrozených druhov na náhradné lokality, reintrodukcie a reštitúcie ohrozených druhov.

Tabuľka 58. Prehľad uskutočnených transferov, reintrodukcii a reštitúcií ohrozených druhov rastlín v roku 2002

Ohrozený druh rastliny	počet jedincov		
	transfery	reintrodukcie	reštitúcie
bulblatka obyčajná ( <i>Utricularia vulgaris</i> )	100 ks	-	-
rumenica turnianska ( <i>Onosma tornensis</i> )	výsev diaspór	-	-
alkana farbiarska ( <i>Alkana tinctoria</i> )	výsev diaspór	-	-
ferula Sadlerova ( <i>Ferula sadleriana</i> )	20 ks	-	-
myrikovka nemecká ( <i>Myricaria germanica</i> )	150 ks	-	-
korunkovka strakatá ( <i>Fritillaria meleagris</i> )	10 ks	-	-

Zdroj: ŠOP SR

Aktuálnou problematikou ohrozujúcou druhovú diverzitu vegetácie sa za posledné roky stávajú **invázne druhy** - nepôvodné druhy rastlín, ktoré sa šíria nekontrolovateľne a vytláčajú taxóny domáce. Mapovanie invázných druhov na území Slovenska bolo doteraz uskutočnené v 238 chránených územiach a zaevidovaných bolo približne 175 nepôvodných druhov rastlín, z ktorých sa v súčasnosti invázne správa približne 20 druhov. **Najrozšírenejšími** inváznymi druhmi rastlín u nás sú *Fallopia japonica*, *Helianthus tuberosus*, *Heracleum mantegazzianum*, *Impatiens parviflora*, *Solidago canadensis*, *Fallopia sachalinensis*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Aster novi-belgii*, *Aster lanceolatus*, *Robinia pseudoacacia*.

## Živočíšstvo

### ◆ Ohrozenosť voľne žijúcich živočíchov

Prehľad stavu ohrozenosti jednotlivých taxónov Slovenska vychádza z kategorizácie podľa existujúcich červených zoznamov: stav ohrozenosti jednotlivých taxónov **bezstavovcov** podľa JEDLIČKA (ed.) 1995, **obojživelníkov a plazov** podľa URBAN et al. 1998, **vtákov** podľa KRIŠTÍN et al. 1998 a **cicavcov** podľa STOLLMANN et al. 1997.

Tabuľka 59. Stav poznania ohrozenosti taxónov bezstavovcov v roku 2002

Taxóny Skupina	Počet taxónov		Ohrozené kategórie IUCN							Ohroz. spolu	Ohroz. %
	Svet	SR	EX	CR	EN	VU	LR	DD	NE		
Mäkkýše	128 000	346	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
Dvojkrídlovce	150 000	5 975	-	5	10	71	19	93	-	198	3,3

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 60. Stav poznania ohrozenosti taxónov stavovcov v roku 2002

Taxóny Skupina	Počet taxónov		Kategórie ohrozenosti IUCN							Spolu	%	
	Svet <sup>1)</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 hniezdice - z celkového počtu 341 vtákov Slovenska bolo posudzovaných len všetkých 219 druhov hniezdčov

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

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

Kategórie 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



V roku 2002 nebol spracovaný žiadny nový regionálny červený zoznam.

Tabuľka 61. Porovnanie ohrozenosti<sup>1)</sup> živočíchov 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

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.

## ◆ Druhá ochrana živočíchov

Po nadobudnutí účinnosti vyhlášky MŽP SR č. 93/1999 Z.z. o chránených rastlinách a chránených živočíchoch a o spoločenskom ohodnocovaní chránených rastlín, chránených živočíchov a drevín, počet štátom chránených taxónov živočíchov vzrástol na **749 taxónov** na úrovni druhu a poddruhu a **16 rodov**.

Tabuľka 62. Voľne žijúce živočíchy na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi a legislatívou EÚ (2002)

	Bezstavovce	Ryby	Obojživelníky	Plazy	Vtáky	Cicavce
V prílohe II Smernice o biotopoch	27	17	4	1	-	18
V prílohe IV Smernice o biotopoch	26	-	9	8	-	36
V prílohe I Smernice o vtákoch	-	-	-	-	112	-
V prílohách I a II CITES	2	-	-	-	61	6
V prílohách II a III Bernskej konvencie	27	17	18	12	311	53
V prílohe II a III Bonnскеj konvencie	-	-	-	-	190	24
V prílohe AEWA*	-	-	-	-	30	-

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

Zdroj: ŠOP SR

Programy záchrany sa v roku 2002 realizovali pre tieto druhy - korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*), drop fúzatý (*Otis tarda*), orol kráľovský (*Aquila heliaca*), chrapkáč poľný (*Crex crex*), vydra riečna (*Lutra lutra*) a kamzík vrchovský tatranský (*Rupicapra r. tatraica*).

V 8 chovných staniách (CHS) a 3 rehabilitačných staniách (RS) bolo v roku 2002 prijatých spolu 408 jedincov poranených, alebo inak handicapovaných živočíchov. Späť do voľnej prírody bolo vypustených spolu 182 jedincov a vynaložených bolo celkom 236 tis. Sk.

Tabuľka 63. Počet rehabilitovaných a do prírody vypustených živočíchov v roku 2002

Skupina živočíchov	Spolu		Finančné náklady (tis.Sk)	
	Počet rehabilitovaných	Počet vypustených	vlastné	iné
Obojživelníky	-	-	-	-
Plazy	1	-	1,0	-
Dravce	233	117	60,2	62,0
Sovy	72	36	24,5	20,4
Iné vtáky	93	24	25,5	39,3
Cicavce	9	5	3,1	-
<b>Spolu</b>	<b>408</b>	<b>182</b>	<b>114,3</b>	<b>121,7</b>

Zdroj: ŠOP SR



Tabuľka 64. Stráženie hniezd dravcov a vynaložené finančné náklady v roku 2002

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	13	3	8	9	23	56,2	25
Orol skalný	9	7	-	-	4	4	13	11	199,7	15
Orliak morský	-	-	3	6	-	-	3	6	15,0	-
Sokol rároh	-	-	-	-	1	4	1	4	4,0	-
Sokol sťahovavý	7	23	3	9	2	4	12	36	138,9	-
Sokol červenonohý	-	-	-	-	2	5	2	5	15,0	-
<b>Spolu</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>85</b>	<b>428,8</b>	<b>40</b>

Pozn.: informácie len za organizačné útvary ŠOP SR

Zdroj: ŠOP SR

Zabezpečilo sa stráženie 40 hniezd 6 druhov dravcov (informácia len za organizačné útvary ŠOP SR). V nich bolo spolu úspešne vyvedených 85 mláďat, čo v priemere predstavuje 2,13 vyvedených mláďat na hniezdo.

Z hľadiska záchrany živočíchov in situ boli v roku 2002 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 uskutočnených transferov, reintrodukcií a reštitúcií ohrozených druhov v roku 2002

Ohrozený druh živočícha	Počet jedincov			Finančné náklady (tis. Sk)	
	transfery	reintrodukcie	reštitúcie	vlastné	iné
korytnačka močiarna ( <i>Emys orbicularis</i> )	-	-	8	1,5	-
sysel pasienkový ( <i>Spermophilus citellus</i> )	120	-	146	21,0	-
obojživelníky ( <i>Amphibia</i> )	26 112	-	-	27,5	195
iné (netopiere, hmyz, ...)	406	-	150	5,0	-

Zdroj: ŠOP SR

V rámci zlepšenia generačných a pobytových podmienok živočíchov bolo spolu realizovaných 251 akcií, pričom bolo preinvestovaných spolu 197,7 tis. Sk.

Tabuľka 66. Zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov v roku 2002 a finančné náklady na ne vynaložené

Druh akcie	Spolu	Finančné náklady (tis. Sk)	
	počet	vlastné	iné
Umelé hniezdne podložky pre bociany	23	68,7	-
Umelé hniezdne podložky pre dravce a sovy	104	23,3	-
Umelé hniezdne biotopy (búdky, hniezdne steny, apod.)	106	47,4	14
Plochy pre obojživelníky	16	12,3	15
Iné aktivity	2	12,0	5
<b>Spolu</b>	<b>251</b>	<b>163,7</b>	<b>34</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 64 odchovaných jedincov.

Tabuľka 67. Počty jedincov chovaných a vypustených živočíchov v odchovných zariadeniach a finančné náklady vynaložené na ich prevádzku v roku 2002

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	68	8	26	-
<i>Parnassius apollo</i> / PIENAP / Červený Kláštor	104 húseníc	56	3	-
<b>Spolu</b>	<b>172</b>	<b>64</b>	<b>29</b>	<b>-</b>

Zdroj: ŠOP SR

V záujme zabránenia kolízií migrujúcich obojživelníkov s automobilovou dopravou bolo v roku 2002 vybudovaných celkovo 11 100 metrov zábran, pričom bolo preinvestovaných 109 000 Sk.

### ◆ Stav a lov zveri a rýb

Aj v roku 2002 sa pokračovalo v sledovaní stavu voľne žijúcej zveri a rýb ako východiska pre koordináciu lovu vybraných druhov v poľných revíroch a výlovu rýb v rybárskych revíroch.

Tabuľka 68. Jarný kmeňový stav a lov zveri k 31.3. 2002 (ks)

	stav	lov
Jeleň	35 689	12 357
Daniel škvorný	6 080	1 933
Srnec hôrny	80 659	19 819
Sviňa divá	26 135	23 716
Zajac poľný	216 750	46 773
Jarabica poľná	23 058	1 104
Bažant	194 984	164 978
Kamzík	499	6
Medveď	1 211	53
Vlk	924	116
Výdra	255	4

Zdroj: MP SR

