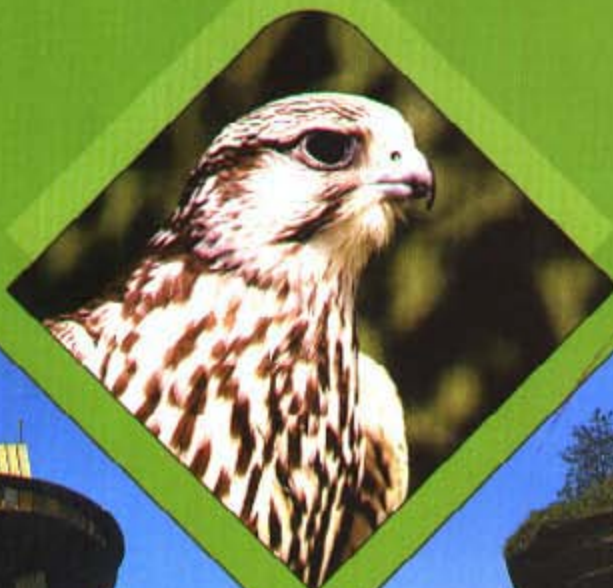




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2001**





*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

##### Stacionárne zdroje

Údaje o zdrojoch znečistenia ovzdušia a emisiách znečisťujúcich látok sa v rokoch 1985-1999 spracovávali podľa vtedajších platných zákonov o ochrane ovzdušia (zákon č. 35/1967 Zb. o opatreniach proti znečisťovaniu ovzdušia v znení neskorších predpisov a zákon č. 309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami v znení neskorších predpisov) v systéme REZZO (**Register emisií a zdrojov znečistenia ovzdušia**), ktorý bol členený podľa výkonu, veľkosti a druhu zdrojov na 3 časti:

- REZZO 1**      Stacionárne zdroje s tepelným výkonom väčším ako 5 MW a vybrané technológie
- REZZO 2**      Stacionárne zdroje s tepelným výkonom 0,2 -5 MW a vybrané technológie
- REZZO 3**      Stacionárne (lokálne) zdroje s výkonom menším ako 0,2 MW (spotreba palív pre obyvateľstvo).

V súvislosti s meniacim sa právom v ochrane ovzdušia neprebíhala však postupná novelizácia systému REZZO, a preto sa v roku 1997 pristúpilo k tvorbe nového systému NEIS (**Národný emisný inventarizačný systém**). Cieľom projektu NEIS bolo zjednotiť centrálnu inventarizáciu emisií (SHMÚ) s procesom zberu údajov o emisiách a poplatkoch vykonávanú „Orgánmi ochrany ovzdušia“ (odbory životného prostredia okresných úradov), ako aj zosúladiť tento proces s aktuálnym právnym stavom a s medzinárodnými záväzkami. K prínosom NEIS patrí:

- Jednotný systém spracovania údajov o zdrojoch a ich emisiách na úrovni lokálnej, regionálnej a národnej.
- Poskytnutie aktuálneho a účinného nástroja všetkým primárnym spracovateľom údajov, ktorý zabezpečí jednotnú úroveň zberu, spracovania, kontroly a verifikáciu údajov o zdrojoch a ich emisiách.
- Sprehľadnenie postupu priznávania množstva emisií a tým aj platenia poplatkov za znečisťovanie ovzdušia prevádzkovateľmi zdrojov z dôvodu zabudovaného systému kontroly a nevyhnutnosti zadávať do NEIS vstupné údaje výlučne v súlade s právnymi predpismi.

- Vytvorenie celoslovenskej databázy, ktorá umožní orgánom štátnej správy optimálne plnenie úloh na všetkých stupňoch a poskytne vstupné údaje pre medzinárodné emisné inventúry, resp. pre špeciálne emisné inventúry.

NEIS zahŕňa zdroje znečisťovania ovzdušia, ktoré sa členia podľa výkonu a kategorizácie (v zmysle nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z., ktorým sa vykonáva zákon č.309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami v znení neskorších predpisov):

**VEĽKÉ ZDROJE:** Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív so súhrnným tepelným výkonom 50 MW alebo vyšším ako 50 MW a vyšším a ostatné osobitné závažné technologické celky.

**STREDNÉ ZDROJE:** Technologické celky obsahujúce stacionárne zariadenia na spaľovanie palív so súhrnným tepelným výkonom 0,2 až 50 MW, ostatné závažné technologické celky, ako aj lomy a obdobné plochy s možnosťou zaparenia, horenia alebo úletu znečisťujúcich látok, ak nie sú súčasťou veľkého zdroja znečistenia.

**MALÉ ZDROJE:** Stacionárne zariadenia - domáce kúreniská a ostatné stacionárne zariadenia na spaľovanie tuhých palív s menovitým tepelným výkonom do 0,2 MW (podľa vyhlášky MŽP SR č. 144/2000 Z.z. o požiadavkách na kvalitu palív, o vedení prevádzkovej evidencie a o druhu, rozsahu a spôsobe poskytovania údajov orgánu ochrany ovzdušia).

### Mobilné zdroje

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)**, ktorá je odporúčaná pre účastníkov Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov. 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) a oxidu siričitého (SO<sub>2</sub>)**, v dôsledku zmeny palivovej základne v prospech ušľachtilých palív (v súčasnosti vzrastá spotreba zemného plynu) a palív s lepšimi akostnými vlastnosťami. 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> bolo zníženie spotreby hnedého, čierneho uhlia a ťažkého vykurovacieho oleja (SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolány, SE, a.s., Elektráreň Vojany I a II a Slovnaft, a.s., Bratislava) ako aj odsírovania veľkých energetických zdrojov (SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolány).

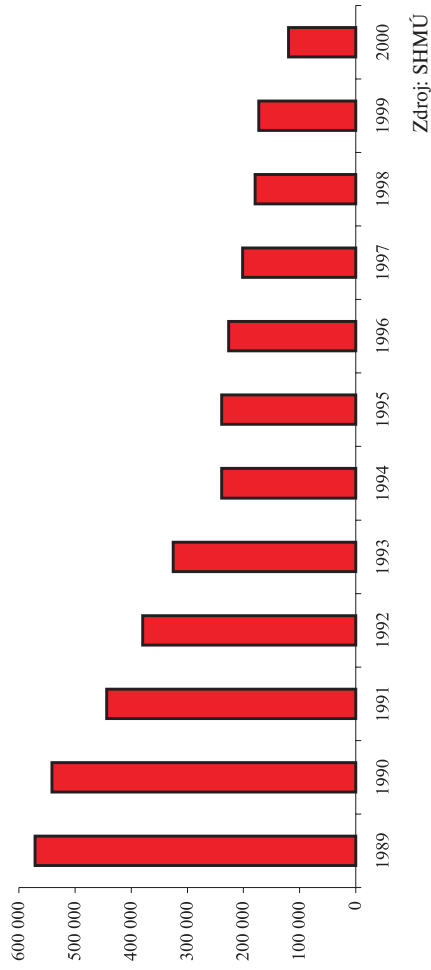
#### ◆ Vývoj emisií oxidov dusíka

**Emisie oxidov dusíka (NO<sub>x</sub>)** vykazovali v období 1990 - 2000 mierny pokles. Tento trend bol mierne narušený v roku 1995, keď došlo k malému nárastu týchto emisií čo súviselo so zvýšením spotreby zemného plynu. V roku 1996 bol opäť pokles emisií oxidov dusíka, zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou súčasný stav techniky a technológie spaľovacích procesov. K ďalšiemu poklesu emisií NO<sub>x</sub> od roku 1997 viedlo znižovanie spotreby tuhých palív.

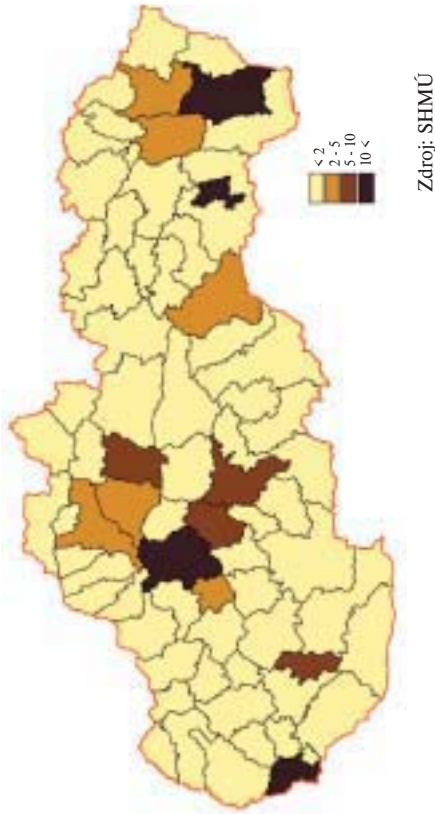
#### ◆ Vývoj emisií oxidu uhoľnatého

**Emisie CO** mali od roku 1989 klesajúcu tendenciu, ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva vo sfére malospotrebiteľov (REZZO 3). Vývoj poklesu emisií CO z veľkých zdrojov bol len mierny. Priemysel železa a ocele najvýznamnejšie ovplyvňuje tento trend. Zníženie emisií CO v roku 1992 bol spôsobený práve poklesom objemu výroby železa a ocele. Po jej 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), ktoré boli stanovené na základe výsledkov merania emisií.

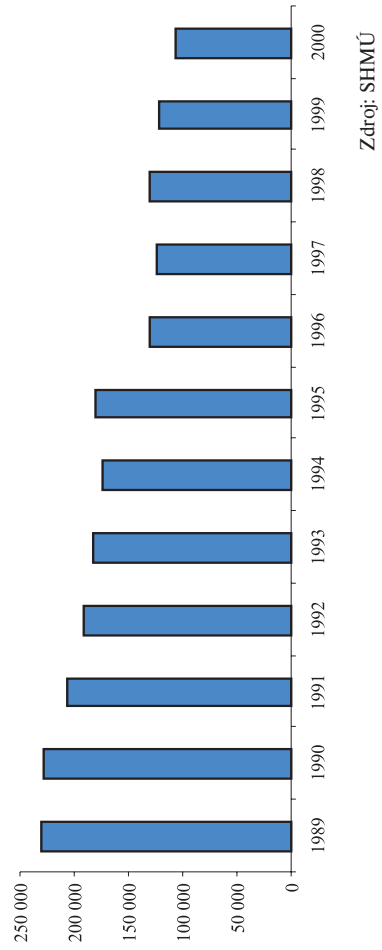
Graf 1. Vývoj emisií SO<sub>2</sub> (t)



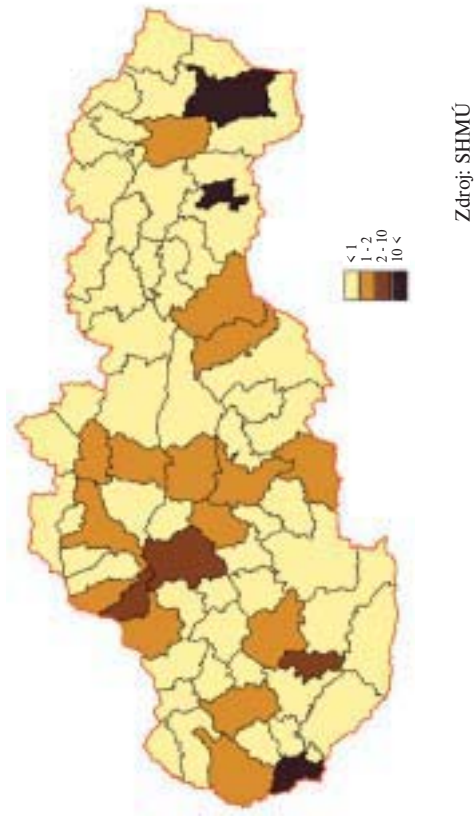
Mapa 1. Merné územné emisie SO<sub>2</sub> v roku 2000 (t.km<sup>2</sup>)



Graf 2. Vývoj emisií NO<sub>x</sub> (t)



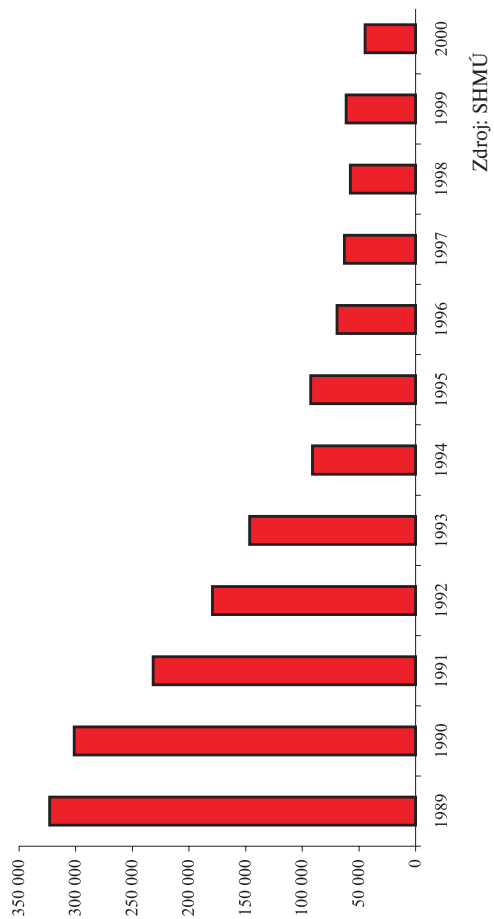
Mapa 2. Merné územné emisie NO<sub>x</sub> v roku 2000 (t.km<sup>2</sup>)



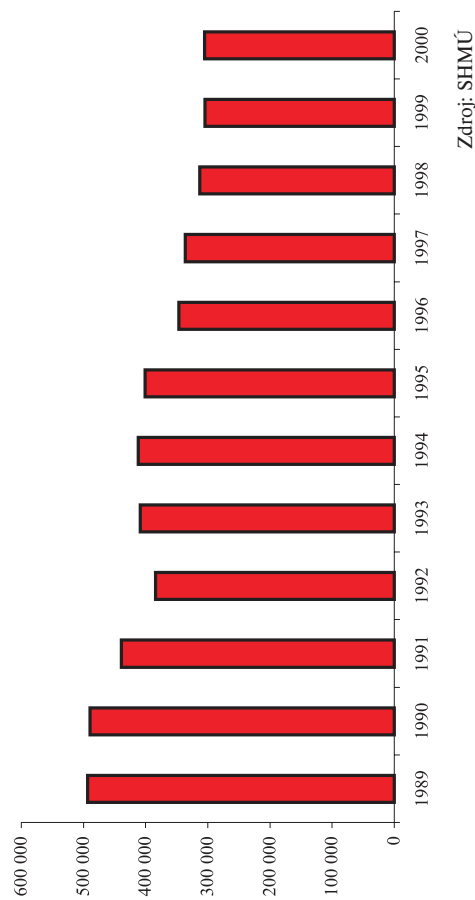
Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2000 (t.km<sup>2</sup>)



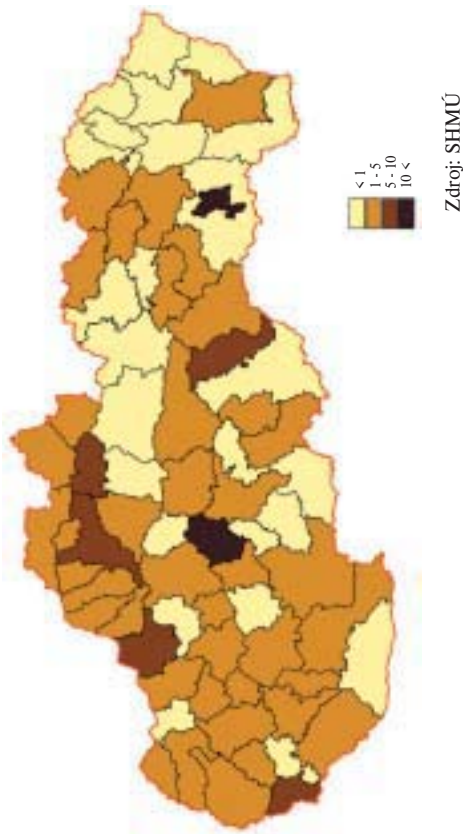
Graf 3. Vývoj emisií TZL (t)



Graf 4. Vývoj emisií CO (t)



Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2000 (t.km<sup>2</sup>)



Tabuľka 4. Celkové emisie vybraných základných znečisťujúcich látok v roku 2000 (tis.t)

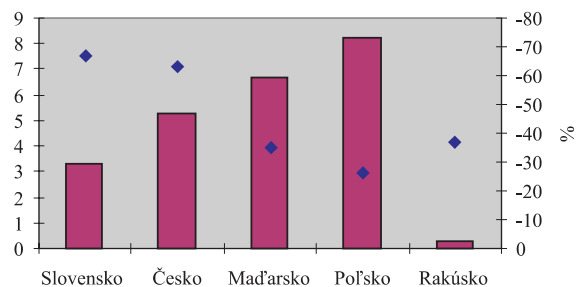
| Kategoríe zdrojov         |                 | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO             | TZL           |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|
| Stacionárne zdroje - NEIS | Veľké zdroje    | 101,955         | 54,485          | 120,609        | 29,923        |
|                           | Stredné zdroje  | 8,083           | 8,052           | 10,779         | 4,958         |
|                           | Malé zdroje     | 9,029           | 5,549           | 40,758         | 7,466         |
| Mobilné zdroje            | Cestná doprava  | 0,670           | 32,979          | 110,434        | 1,969         |
|                           | Ostatná doprava | 0,189           | 4,860           | 1,719          | 0,399         |
| <b>Spolu</b>              |                 | <b>119,926</b>  | <b>105,925</b>  | <b>284,299</b> | <b>44,715</b> |

Poznámka: Údaje emisií vybraných základných znečisťujúcich látok za rok 2000 sa líšia oproti údajom emisií ZZL uvedených v Správe o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2000 z dôvodu, že hodnoty zodpovedajúce roku 2000 v Správe o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2000 boli predbežné pre veľké zdroje, pre stredné zdroje boli uvedené za rok 1996, pre malé zdroje za rok 1997 a pre mobilné zdroje za rok 1999.

Zdroj: SHMÚ

Porovnanie emisií vybraných základných znečisťujúcich látok vo vybraných štátoch

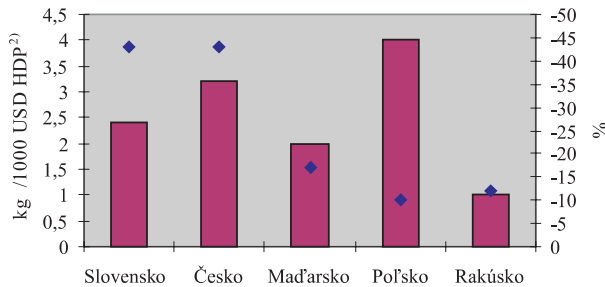
Graf 5. Emisie SO<sub>2</sub><sup>1)</sup>



Zdroj: OECD

■ emisie ◆ zmena emisií (1999-koniec 90. rokov)

Graf 6. Emisie NO<sub>x</sub><sup>1)</sup>



Zdroj: OECD

■ emisie ◆ zmena emisií (1999-koniec 90. rokov)

<sup>1)</sup> Údaje z posledného dostupného roka. Zahŕňajú predbežné číselné údaje a odhady Sekretariátu OECD. Rozličné definície môžu obmedziť porovnateľnosť medzi krajinami.

<sup>2)</sup> HDP v cenách z roku 1995 a paritách kúpnej sily.

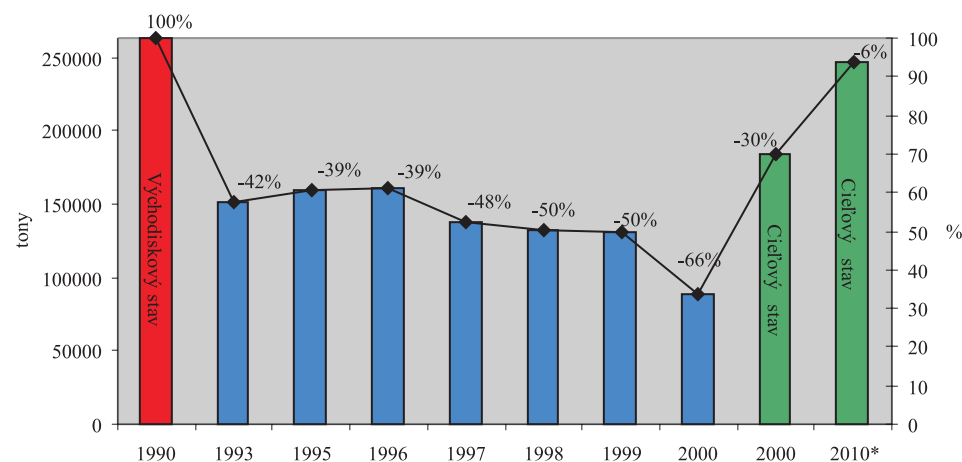
Tieto poznámky platia pre všetky ďalej uvedené porovnania

## ◆ Bilancia emisií prchavých organických látok

Prchavé organické látky (VOC) 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 2000 emisie VOC predstavovali 88 851 ton a v porovnaní s rokom 1990 poklesli o 66,2 %. Tento vývoj bol zapríčinený najmä poklesom spotreby náterových látok a postupným zavádzaním nízkorozpúšťadlových typov náterov, rozsiahlym zavádzaním opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikáciou spaľovacích zariadení najmä v oblasti komunálnej energetiky a zmenou automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátormi.

Graf 7. Vývoj emisií VOC z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Protokol k Dohovoru o znížení emisií prchavých organických látok (VOC) (Ženeva 1991, SR pristúpenie 1999) - redukcia emisií VOC do roku 2000 v porovnaní s rokom 1990 o 30 %

\* Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Göteborg, 1999, SR podpísanie 1999) - redukcia emisií VOC do 2010 o 6% v porovnaní s rokom 1990

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 5. Bilancia emisií VOC podľa sektorov ich vzniku (t)

| Sektor                                  | 1990           | 1993           | 1995           | 1996           | 1997           | 1998           | 1999           | 2000          |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| Spaľovacie procesy I                    | 335            | 276            | 258            | 257            | 247            | 265            | 228            | 228*          |
| Spaľovacie procesy II                   | 9 576          | 5 496          | 3 095          | 3 590          | 2 761          | 2 761          | 2 761          | 2 761*        |
| Spaľovacie procesy v priemysle          | 1 063          | 1 169          | 1 083          | 1 270          | 1 291          | 993            | 632            | 833           |
| Priemyselné technológie                 | 155 410        | 64 160         | 70 961         | 74 840         | 60 632         | 56 758         | 61 112         | 24 494        |
| Ťažba a distribúcia nerastných surovín  | 8 822          | 8 868          | 8 535          | 8 104          | 9 336          | 5 854          | 6 606          | 5 929         |
| Používanie rozpúšťadiel a ost. výrobkov | 48 071         | 38 301         | 41 166         | 39 781         | 30 762         | 32 221         | 29 429         | 29 063        |
| Cestná doprava                          | 33 070         | 30 699         | 32 651         | 31 510         | 31 617         | 32 023         | 28 240         | 24 371        |
| Ostatná doprava                         | 953            | 543            | 599            | 609            | 584            | 659            | 571            | 528           |
| Nakladanie s odpadom                    | 4 538          | 1 339          | 259            | 147            | 153            | 226            | 180            | 208           |
| Poľnohospodárstvo                       | 651            | 436            | 436            | 436            | 436            | 436            | 436            | 436           |
| <b>Spolu</b>                            | <b>262 488</b> | <b>151 287</b> | <b>159 042</b> | <b>160 544</b> | <b>137 819</b> | <b>132 195</b> | <b>130 195</b> | <b>88 851</b> |

\* údaje sú za rok 1999

Zdroj: SHMÚ

SPALOVCIE PROCESY I : Systémová energetika, Komunálna energetika

SPALOVCIE PROCESY II: Vykurovanie obchodu a služieb, Vykurovanie domácnosti

### ◆ Bilancia emisií ťažkých kovov

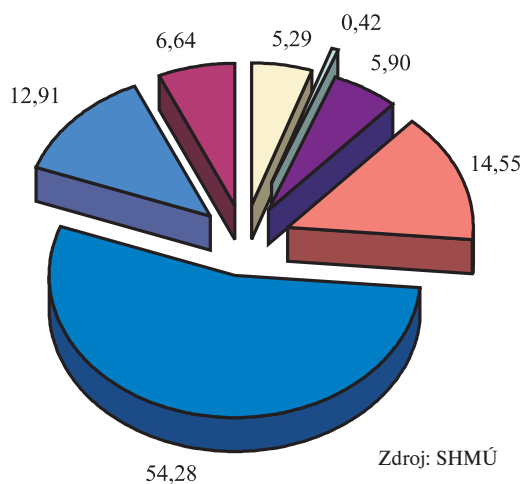
Emisie ťažkých kovov (TK) majú od roku 1990 taktiež klesajúci trend. Okrem odstavenia niektorých zastaraných neefektívnych výrobných zariadení, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odľučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov od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

Tabuľka 6. Bilancia emisií ťažkých kovov (t)

| rok  | Pb      | As      | Cd     | Cr     | Cu      | Hg     | Ni     | Se     | Zn      | Sn    | Mn      |
|------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|---------|
| 1990 | 166,141 | 150,275 | 9,672  | 74,506 | 103,410 | 12,479 | 78,018 | 8,872  | 110,763 | 8,234 | 249,930 |
| 1992 | 182,014 | 150,275 | 12,078 | 72,110 | 84,552  | 4,966  | 52,853 | 12,943 | 96,716  | 7,998 | 144,118 |
| 1994 | 90,532  | 54,998  | 7,713  | 13,466 | 55,565  | 2,992  | 22,474 | 9,488  | 79,768  | 5,002 | 78,772  |
| 1996 | 97,123  | 91,712  | 10,913 | 11,114 | 95,265  | 3,219  | 41,451 | 8,479  | 93,639  | 6,299 | 46,430  |
| 1997 | 84,326  | 47,168  | 11,212 | 9,199  | 64,364  | 3,384  | 35,283 | 10,265 | 73,342  | 4,632 | 40,254  |
| 1999 | 53,264  | 12,633  | 7,535  | 11,104 | 22,773  | 1,656  | 30,627 | 5,665  | 54,866  | 1,780 | 40,337  |
| 2000 | 75,000  | 13,320  | 7,900  | 9,670  | 28,010  | 4,450  | 34,410 | 5,590  | 72,820  | 2,510 | 46,360  |

Zdroj: SHMÚ

Graf 8. Podiel aktivít sektorov na produkcii emisií ťažkých kovov v roku 2000 (%)



Zdroj: SHMÚ

- Spaľovacie procesy II
- Nakladanie s odpadom
- Spaľovacie procesy I
- Ostatná doprava
- Cestná doprava
- Priemyselné technológie
- Spaľovacie procesy v priemysle



**Imisná situácia**
**◆ Imisné limity**

Tabuľka 7. Imisné limity pre vybrané znečisťujúce látky

| Znečisťujúca látka              | Vyjadrená ako          | Imisné limity ( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )    |                 |                  |                 |
|---------------------------------|------------------------|--|-----------------|------------------|-----------------|
|                                 |                        | IH <sub>r</sub>                                      | IH <sub>d</sub> | IH <sub>8h</sub> | IH <sub>k</sub> |
| Polietavý prach                 |                        | 60   | 150             |                  | 500             |
| Oxid siričitý                   | SO <sub>2</sub>        | 60   | 150             |                  | 500             |
| Oxid siričitý a polietavý prach | SO <sub>2</sub> + p.p. |  | 250*            |                  |                 |
| Oxidy dusíka                    | NO <sub>2</sub>        | 80   | 100             |                  | 200             |
| Oxid uhoľnatý                   | CO                     |  | 5 000           |                  | 10 000          |
| Ozón                            | O <sub>3</sub>         |  |                 | 110              |                 |
| Olovo v polietavom prachu       | Pb                     | 0,5  |                 |                  |                 |
| Kadmium v polietavom prachu     | Cd                     | 0,01   |                 |                  |                 |
| Pachové látky                   |                        | nesmú byť v koncentráciách obťažujúcich obyvateľstvo |                 |                  |                 |

\* Vypočítaný aritmetický súčet denných priemerných koncentrácií oboch zložiek

Vysvetlivky k symbolom :

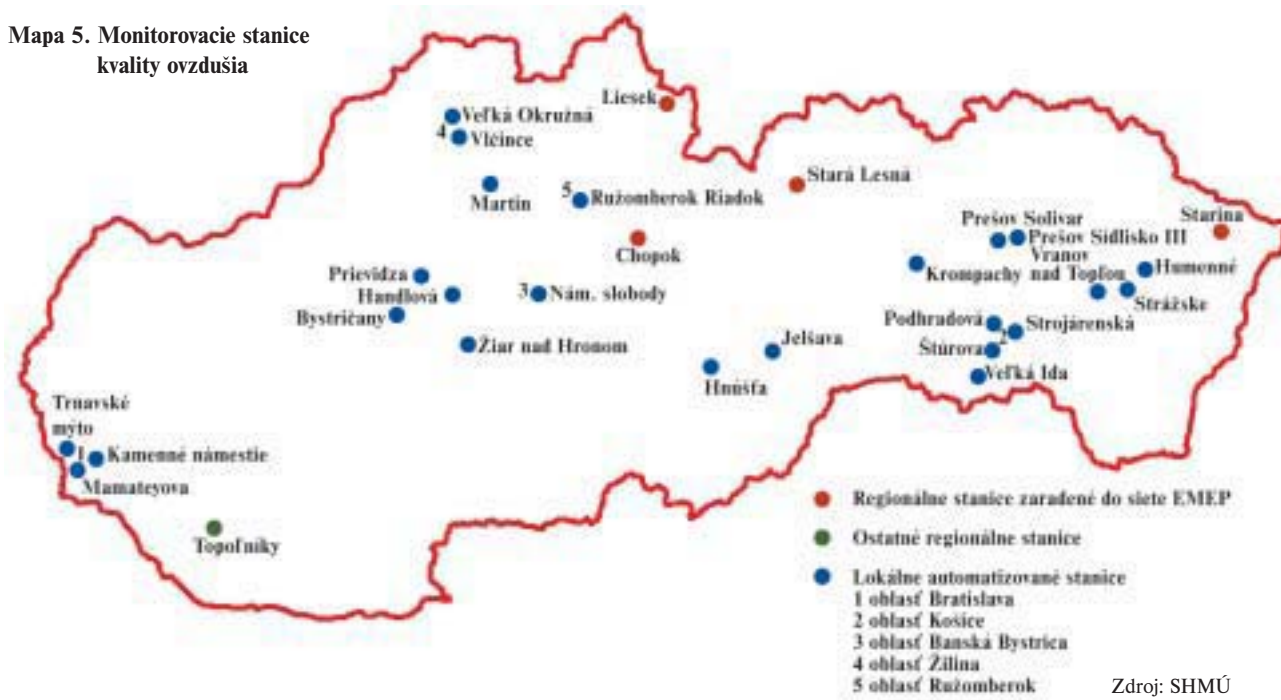
IH<sub>r</sub> - Priemerná ročná koncentrácia znečisťujúcej látky. Priemernou koncentráciou sa rozumie stredná hodnota koncentrácie zistená na určenom mieste v časovom úseku jedného roka ako aritmetický priemer z priemerných 24-hodinových koncentrácií.

IH<sub>d</sub> - Priemerná denná koncentrácia znečisťujúcej látky. Priemernou dennou koncentráciou sa rozumie stredná hodnota koncentrácie zistená na určenom mieste v časovom úseku 24 hodín. Priemernou dennou koncentráciou sa rozumie aj stredná hodnota najmenej dvanástich rovnomerne rozložených meraní priemerných polhodinových koncentrácií v časovom úseku 24 hodín (aritmetický priemer).

IH<sub>8h</sub> - Priemerná 8-hodinová koncentrácia znečisťujúcej látky. Priemernou 8-hodinovou koncentráciou sa rozumie stredná hodnota koncentrácie zistená na určenom mieste v časovom úseku 8-hodín.

IH<sub>k</sub> - Priemerná polhodinová koncentrácia znečisťujúcej látky. Priemernou polhodinovou koncentráciou sa rozumie stredná hodnota koncentrácie zistená na určenom mieste v časovom úseku 30 minút.

Podmienky dodržania limitu: koncentrácia IH<sub>d</sub> a IH<sub>k</sub> pre polietavý prach, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> a CO nesmie byť v priebehu roka prekročená viac než u 5% prípadov.

**Mapa 5. Monitorovacie stanice kvality ovzdušia**


Zdroj: SHMÚ

**◆ Lokálne znečistenie ovzdušia**

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

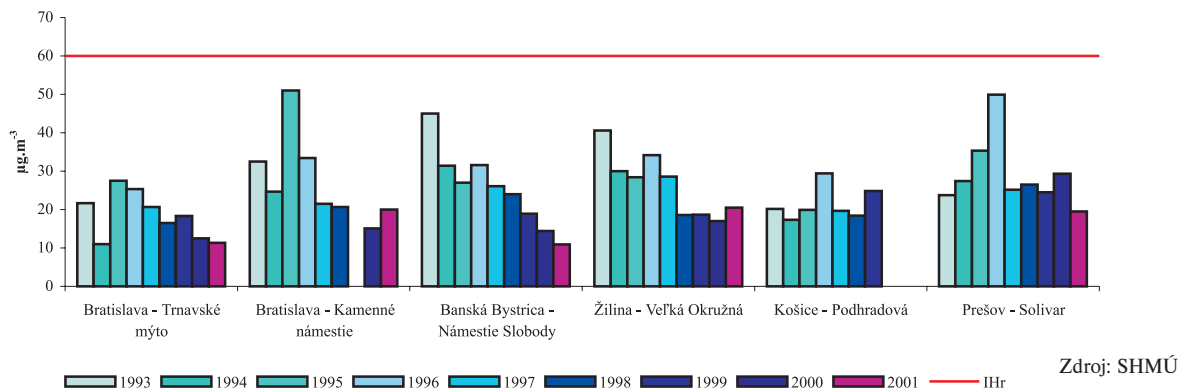
Napriek pozitívnemu vývoju v bilancii emisií za posledné desaťročie sú na niektorých monitorovacích staniciach naďalej zaznamenávané prekročenia imisných limitov jednotlivých znečisťujúcich látok.



### Oxid siričitý

Úroveň znečistenia ovzdušia oxidom siričitým sa vyznačuje značným sezónnym chodom, čo sa prejavuje aj relatívne nízkym ročným priemerom, ktorý v žiadnej zo sledovaných lokalít neprekročil ročný imisný limit. Napriek tomu, že imisné limity nie sú prekračované, na stanici Bystričany vyskytlo sa prekročenie osobitných imisných limitov (v Bystričanoch trval signál upozornenie 2 hod.), pričom na ostatných stanicích sa prekročenie osobitných imisných limitov nevyskytlo.

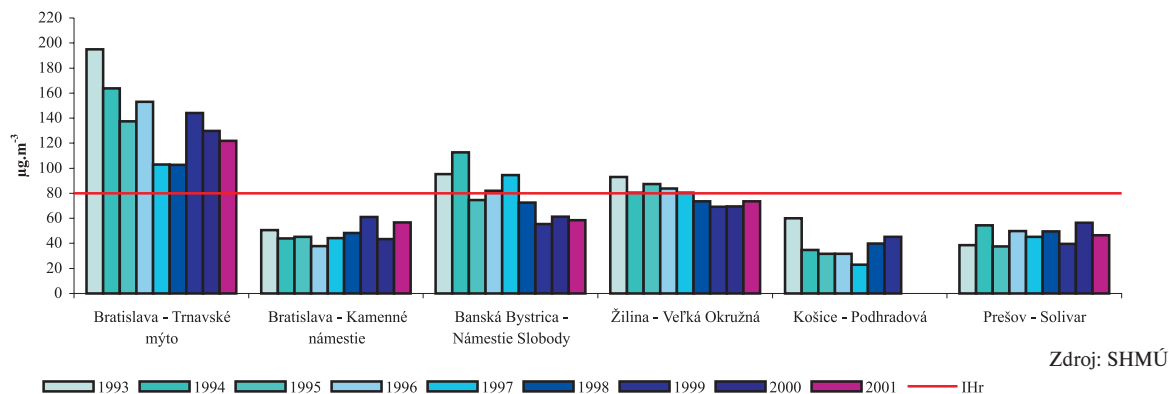
Graf 9. Vývoj priemerných ročných koncentrácií SO<sub>2</sub> na vybraných monitorovacích stanicích



### Oxidy dusíka

Krátkodobý imisný limit IH<sub>k</sub> bol prekročený (nad povolených 5%) len na stanici Trnavské mýto. Imisný limit IH<sub>d</sub> bol výraznejšie prekročený v Bratislave (Trnavské mýto), v Banskej Bystrici (Námestie Slobody), v Žiline (Veľká Okružná) a v Košiciach (Štúrova). Priemerné ročné koncentrácie prekročili imisnú hodnotu IH<sub>r</sub> len v Bratislave na stanici Trnavské mýto.

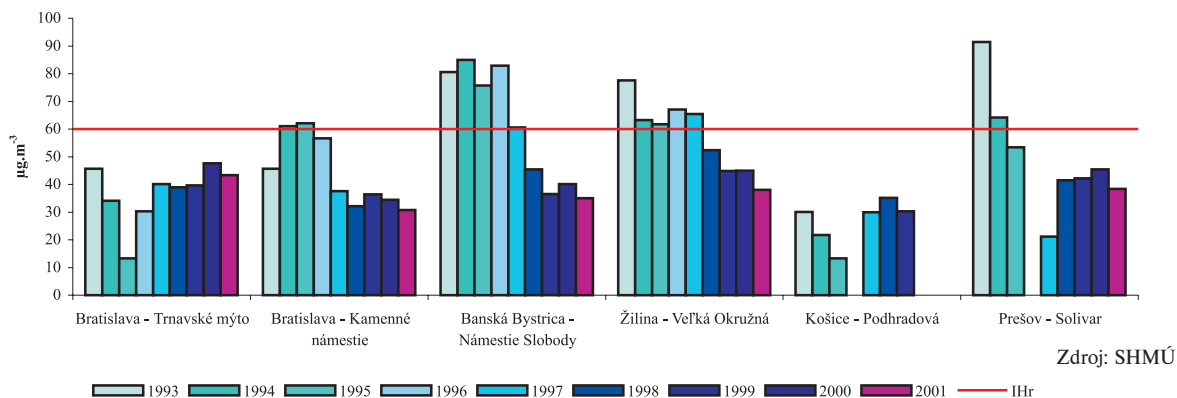
Graf 10. Vývoj priemerných ročných koncentrácií NO<sub>x</sub> na vybraných monitorovacích stanicích



### Polietavý prach

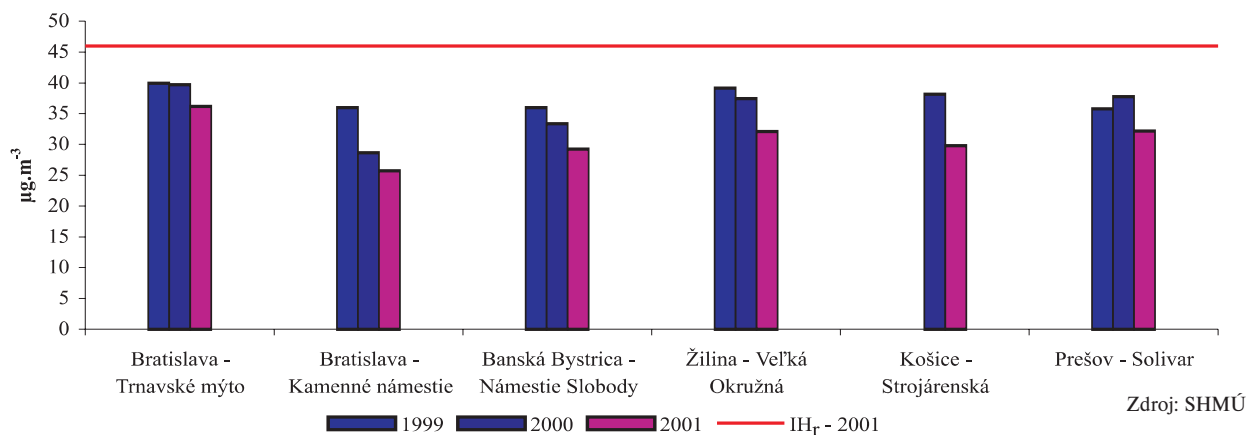
Krátkodobý imisný limit IH<sub>k</sub> a denný imisný limit IH<sub>d</sub> nebol prekročený (povolených je 5% prekročení v spomínaných limitoch) ani v jednej lokalite na Slovensku. Znečistenie ovzdušia polietavým prachom nad úroveň imisného limitu IH<sub>r</sub> sa vyskytlo v oblasti Košice v príľahlej obci Veľká Ida, kde priemerná ročná koncentrácia dosiahla hodnotu 64,9 µg.m<sup>-3</sup>.

Graf 11. Vývoj priemerných ročných koncentrácií polietavého prachu na vybraných monitorovacích stanicích



Častice PM10 sú inhalovateľné častice o priemere < 10 µm a sú podmnožinou polietavého prachu. Imisný limit pre častice PM10 nebol na Slovensku stanovený. Imisný limit pre častice PM10 bol stanovený podľa Smernice 99/30/EC v krajinách EÚ, ktorý je 50 µg.m<sup>-3</sup> pre 24 hod koncentrácie a 40 µg.m<sup>-3</sup> pre ročné koncentrácie. Tieto imisné limity vstúpia v EÚ do platnosti v roku 2005. Pre častice PM10 boli v krajinách EÚ stanovené medze tolerancie, imisný limit zvýšený o medzu tolerancie (medze tolerancie sa postupne znižujú až po nulovú hodnotu, ktorú dosiahnu v roku 2005) je označený ako imisný limit 2001 (70 µg.m<sup>-3</sup> pre 24 hod koncentrácie a 46 µg.m<sup>-3</sup> pre ročné koncentrácie).

Graf 12. Vývoj priemerných ročných koncentrácií častíc PM10 na vybraných monitorovacích stanicích



Tabuľka 8. Počet prekročení denného imisného limitu koncentrácií častíc PM10 (50 µg.m<sup>-3</sup>)

| rok  | Bratislava Trnavské mýto | Bratislava Kamenné námestie | Banská Bystrica Nám. Slobody | Žilina- Veľká Okružná | Košice- Strojárske | Prešov Solivar |
|------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
| 2000 | 87                       | 28                          | 49                           | 60                    | 68                 | 70             |
| 2001 | 69                       | 17                          | 34                           | 42                    | 33                 | 35             |

Poznámka: povolený počet prekročení denného imisného limitu je 35-krát

Zdroj: SHMÚ

### Indexy znečistenia ovzdušia (IZO)

Komplexnejšiu charakteristiku znečistenia ovzdušia poskytuje vyhodnotenie indexov znečistenia ovzdušia, pri ktorých sa uvažuje kumulatívny efekt vybraných škodlivín.

Spomedzi 20 vyhodnotených lokalít Slovenska podľa indexovej klasifikácie znečistenia ovzdušia, 3 patria do oblastí s veľkým znečistením (Trnavské mýto - Bratislava, Nám. Slobody - Banská Bystrica a Veľká Okružná - Žilina), čo je o 6 menej ako v minulom roku, pri zvýšenom počte monitorovacích staníc o 1 (Strážske). Pre vzájomné porovnanie úrovne znečistenia ovzdušia čo najväčšieho počtu oblastí na Slovensku sa indexy znečistenia ovzdušia vyhodnotili len z troch hlavných škodlivín (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a prach), ktoré sa monitorujú na väčšine staníc. Pri hodnotení stupňa znečistenia ovzdušia podľa indexovej klasifikácie sa postupovalo tak, že sa daná lokalita klasifikovala podľa najväčšieho indexu znečistenia, ktorý vo väčšine prípadov dosahuje hodnoty indexu IZO<sub>d</sub>.

Tabuľka 9. Indexy znečistenia ovzdušia za rok 2001

| Oblasť            | Stanica       | IZO <sub>r</sub> |                 |       |      | IZO <sub>d</sub> |                 |       |            | IZO <sub>k</sub> |                 |       |      |
|-------------------|---------------|------------------|-----------------|-------|------|------------------|-----------------|-------|------------|------------------|-----------------|-------|------|
|                   |               | NO <sub>x</sub>  | SO <sub>2</sub> | Prach | Suma | NO <sub>x</sub>  | SO <sub>2</sub> | Prach | Suma       | NO <sub>x</sub>  | SO <sub>2</sub> | Prach | Suma |
| Bratislava        | Mamateyova    | 0,8              | 0,3             |       |      | 1,2              | 0,3             |       |            | 0,7              | 0,1             |       |      |
|                   | Kamenné nám   | 0,7              | 0,3             | 0,5   | 1,5  | 1,3              | 0,3             | 0,4   | 2,0        | 0,7              | 0,1             | 0,1   | 0,9  |
|                   | Trnavské mýto | 1,5              | 0,2             | 0,7   | 2,4  | 2,4              | 0,2             | 0,5   | <b>3,1</b> | 1,7              | 0,1             | 0,2   | 2,0  |
| Banská Bystrica   | Nám. Slobody  | 0,7              | 0,2             | 0,6   | 1,5  | 1,6              | 0,2             | 0,5   | <b>2,3</b> | 0,9              | 0,1             | 0,1   | 1,1  |
| Ružomberok        | Riadok        | 0,3              | 0,5             | 0,7   | 1,5  | 0,8              | 0,3             | 0,6   | 1,7        | 0,5              | 0,1             | 0,2   | 0,8  |
| Žiar nad Hronom   |               | 0,3              | 0,1             |       |      | 0,5              | 0,2             |       |            | 0,3              | 0,1             |       |      |
| Horná Nitra       | Prievidza     | 0,5              | 0,2             | 0,8   | 1,5  | 0,9              | 0,3             | 0,6   | 1,8        | 0,5              | 0,1             | 0,2   | 0,8  |
|                   | Handlová      | 0,3              | 0,4             | 0,5   | 1,2  | 0,5              | 0,5             | 0,4   | 1,4        | 0,3              | 0,2             | 0,1   | 0,6  |
|                   | Bystričany    | 0,3              | 0,2             | 0,8   | 1,3  | 0,5              | 0,3             | 0,5   | 1,3        | 0,3              | 0,1             | 0,2   | 0,6  |
| Žilina            | Veľká Okružná | 0,9              | 0,3             | 0,6   | 1,8  | 1,7              | 0,3             | 0,5   | <b>2,5</b> | 1,0              | 0,1             | 0,2   | 1,3  |
|                   | Vlčince       | 0,6              | 0,3             | 0,6   | 1,5  | 1,0              | 0,4             | 0,5   | 1,9        | 0,6              | 0,1             | 0,2   | 0,8  |
| Hnúšťa            |               | 0,3              | 0,2             | 0,7   | 1,2  | 0,4              | 0,2             | 0,5   | 1,1        | 0,2              | 0,1             | 0,2   | 0,5  |
| Martin            |               | 0,3              | 0,3             |       |      | 0,5              | 0,2             |       |            | 0,3              | 0,1             |       |      |
| Jelšava           |               | 0,3              | 0,1             | 0,7   | 1,1  | 0,5              | 0,1             | 0,5   | 1,1        | 0,3              | 0,03            | 0,2   | 0,6  |
| Košice            | Štúrova       | 0,7              | 0,3             | 0,7   | 1,7  | 1,2              | 0,2             | 0,5   | 1,9        | 0,7              | 0,1             | 0,2   | 1,0  |
|                   | Strojárske    | 0,7              | 0,3             | 0,6   | 1,6  | 1,3              | 0,2             | 0,5   | 2,0        | 0,7              | 0,1             | 0,1   | 0,9  |
|                   | Veľká Ida     | 0,4              | 0,5             | 1,1   | 2,0  | 0,5              | 0,3             | 1,0   | 1,8        | 0,3              | 0,1             | 0,3   | 0,7  |
| Krompachy         |               | 0,3              | 0,2             | 0,5   | 1,0  | 0,4              | 0,3             | 0,4   | 1,1        | 0,2              | 0,1             | 0,1   | 0,4  |
| Humenné           |               | 0,4              | 0,2             | 0,5   | 1,1  | 0,5              | 0,2             | 0,4   | 1,1        | 0,3              | 0,1             | 0,1   | 0,5  |
| Prešov            | Solivar       | 0,6              | 0,3             | 0,6   | 1,5  | 0,9              | 0,3             | 0,5   | 1,7        | 0,6              | 0,1             | 0,1   | 0,8  |
|                   | Sídlisko III  | 0,5              | 0,3             | 0,6   | 1,4  | 0,8              | 0,2             | 0,5   | 1,5        | 0,4              | 0,1             | 0,1   | 0,6  |
| Strážske          |               | 0,5              | 0,3             | 0,5   | 1,3  | 0,6              | 0,2             | 0,4   | 1,2        | 0,4              | 0,1             | 0,1   | 0,6  |
| Vranov nad Topľou |               | 0,5              | 0,2             | 0,6   | 1,3  | 0,6              | 0,2             | 0,5   | 1,3        | 0,3              | 0,1             | 0,1   | 0,5  |

Zdroj: SHMÚ

### Ťažké kovy v polietavom prachu

Ročný imisný limit IH<sub>r</sub> pre **koncentrácie olova a kadmia** v polietavom prachu nebol prekročený ani na jednej lokalite na Slovensku. V roku 2001 na väčšine staníc sa zaznamenal pokles ročných koncentrácií olova oproti roku 2000. Výnimkou boli stanice v Banskej Bystrici (mierny nárast), v Košiciach - Veľká Ida a v Krompachoch (výrazný nárast). Podobne ako u koncentrácií olova tak aj u koncentrácií kadmia, bol zaznamenaný nárast na troch lokalitách: Košice - Veľká Ida, Bratislava - Trnavské mýto a Prievidza.

Tabuľka 10. Trend priemerných ročných koncentrácií vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu (ng.m<sup>-3</sup>)

| Lokalita          | Stanica          | Olovo |      |      |      |      |      |      |      | Kadmium |      |      |      |      |      |  |  |
|-------------------|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|------|------|------|------|--|--|
|                   |                  | 1992  | 1994 | 1996 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 1992 | 1994    | 1996 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |  |  |
| Bratislava        | Koliba           | 48    | 39   | 37   | 19   | 16   | 24   | 23   | 0,8  | 0,8     | 0,7  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,1  |  |  |
|                   | Kamenné nám.     |       | 57   | 64   | 40   | 29   | 37   | 35   |      | 1       | 1,1  | 0,6  | 0,9  | 0,7  | 0,3  |  |  |
|                   | Petržalka        |       | 36   |      | 32   | 36   | 41   |      |      | 0,9     |      | 0,6  | 1,1  | 0,7  |      |  |  |
|                   | Turbínová        |       | 54   |      | 23   |      |      |      |      | 1,2     |      | 0,6  |      |      |      |  |  |
|                   | Trnavské mýto    |       | 53   | 50   | 32   | 28   | 36   | 20   |      | 0,9     | 1    | 0,6  | 1,5  | 0,2  | 0,6  |  |  |
|                   | Lachova          |       |      |      | 32   | 36   | 41   | 39   |      |         |      | 0,6  | 1,1  | 0,7  | 0,5  |  |  |
| Banská Bystrica   | Námestie Slobody | 75    | 33   | 38   | 18   | 26   | 29   | 34   | 1,4  | 0,7     | 1,2  | 1,2  | 1,6  | 1    |      |  |  |
| Horná Nitra       | Handlová         |       | 31   | 27   | 20   | 16   | 20   |      | 1,4  | 0,8     | 1,1  | 0,7  | 0,8  | 0,7  |      |  |  |
|                   | Prievidza        | 34    | 37   | 33   | 10   | 12   | 15   | 10   | 1,8  | 0,8     | 1,1  | 0,3  | 0,4  | 0,6  | 3,4  |  |  |
| Hlínik nad Hronom |                  | 36    |      |      | 13   | 8    | 15   |      | 1,4  |         |      | 0,5  | 0,6  | 0,8  |      |  |  |
| Žiar nad Hronom   |                  |       | 35   | 28   | 20   | 19   | 23   | 14   |      | 1,2     | 1,4  | 0,6  | 0,7  | 0,7  |      |  |  |
| Žilina            | Veľká Okružná    |       |      | 41   | 16   |      |      |      |      |         | 1,3  | 0,6  |      |      |      |  |  |
| Ružomberok        | Sihot/Riadok     | 57    | 40   | 30   | 28   | 17   | 17   | 14   | 1,4  | 0,9     | 0,8  | 0,9  | 0,5  | 0,6  |      |  |  |
| Košice            | Strojárske ul.   | 115   | 40   |      | 62   | 212  | 48   | 34   | 2    | 4       |      | 1,6  | 11,7 | 3,1  | 0,8  |  |  |
|                   | Veľká Ida        | 86    | 63   |      | 158  | 191  | 132  | 174  | 2,6  | 5,1     |      | 3,1  | 8,6  | 4,3  | 4,8  |  |  |
| Krompachy         |                  |       |      | 491  | 41   | 40   | 152  |      |      |         |      | 9,9  | 1,6  | 1,8  | 0,7  |  |  |

Zdroj: SHMÚ

## ◆ 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 1000 m.

### Oxid siričitý a sírany

V roku 2001 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého pohybovala v rozpätí  $0,90 \mu\text{g S.m}^{-3}$  (Chopok) až  $2,80 \mu\text{g S.m}^{-3}$  (Topoľníky). V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli hodnoty oxidu siričitého na všetkých stanicích nižšie, okrem stanice Chopku. 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  $15 \mu\text{g S.m}^{-3}$ ). Na monitorovacích stanicích v roku 2001 oproti roku 2000 bol zaznamenaný pokles i nárast koncentrácií síranov v atmosférickom aerosóle. Tento rozdiel bol len nepatrný, rádo o desatiny alebo stotiny. Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola  $0,48 \mu\text{g S.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej a na Starine  $0,99 \mu\text{g S.m}^{-3}$ . Na ostatných regionálnych stanicích 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 síre, predstavuje interval 0,53-0,88, čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

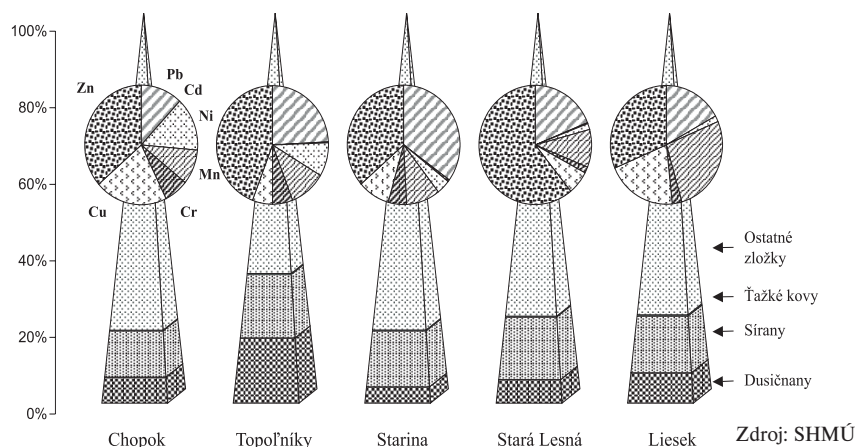
### Oxidy dusíka a dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych stanicích, vyjadrené v  $\text{NO}_2\text{-N}$ , sa pohybovali v rozpätí  $1,28 - 2,81 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku,  $1,28 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , vyššou na Starine  $1,44 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej  $1,85 \mu\text{g N.m}^{-3}$ , na Lieseku  $1,98 \mu\text{g N.m}^{-3}$  a hodnotou  $2,81 \mu\text{g N.m}^{-3}$  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,  $2,81 \mu\text{g N.m}^{-3}$  predstavuje menej ako 30 % z kritickej úrovne. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v atmosférickom aerosóle sa pohybovalo od 4 % do 17%. Pomer celkových dusičnanov ( $\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$ ) ku  $\text{NO}_2$ , vyjadrený v dusíku, sa pohyboval v rozpätí 0,17 - 0,43.

### Polietavý prach a ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie atmosférického aerosólu v roku 2001 kolísali v intervale  $12,2 - 28,8 \mu\text{g.m}^{-3}$ . Na všetkých stanicích boli koncentrácie atmosférického aerosólu v porovnaní s rokom 2000 mierne nižšie. Koncentrácie mangánu, kadmia a zinku oproti predchádzajúcemu roku boli na všetkých regionálnych monitorovacích stanicích nižšie. 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 kolíše v rozpätí 0,18 - 0,30%.

Graf 13. Zloženie aerosólu a pomerné zastúpenie ťažkých kovov v roku 2001



Tabuľka 3. Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2000

|              | TZL   |              | SO <sub>2</sub>                                       |              | NO <sub>x</sub>                                       |              | CO  |              |
|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|---|--------------|
|              | Prevádzkovateľ  | [%]          | Prevádzkovateľ  | [%]          | Prevádzkovateľ  | [%]          | Prevádzkovateľ  | [%]          |
| 1            | U.S. Steel Košice, s.r.o.                             | 43,74        | SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostofany | 22,57        | SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II                    | 23,59        | U.S. Steel Košice, s.r.o.                             | 64,03        |
| 2            | SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II                    | 22,22        | U.S. Steel Košice, s.r.o.                             | 15,39        | U.S. Steel Košice, s.r.o.                             | 16,16        | SLOVALCO, a.s., Žiar n/Hronom                         | 6,00         |
| 3            | SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostofany | 2,14         | SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II                    | 12,88        | SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostofany | 7,99         | CENON, s.r.o., Strážske                               | 3,39         |
| 4            | SLOVNAFT, a.s., Bratislava                            | 1,84         | SLOVNAFT, a.s., Bratislava                            | 11,72        | SLOVNAFT, a.s., Bratislava                            | 7,51         | SLOVMAG, a.s., Lubeník                                | 2,83         |
| 5            | NCHZ, a.s., Nováky                                    | 1,46         | CHEMKO, a.s., Strážske                                | 7,13         | SE, a.s., Tep. Energetika Košice                      | 2,56         | Dolvap, s.r.o., Várín, Kameňolom a váp.               | 2,00         |
| 6            | SSE, š.p., Žilina, Tepláreň Žilina                    | 1,26         | Želba, a.s., o.z. Nižná Slaná                         | 4,01         | HIROCEM, a.s., Rohožník                               | 2,13         | OFZ, a.s., Istebné                                    | 1,62         |
| 7            | DUSLO, a.s., Šaľa                                     | 1,23         | BUKOCCEL, a.s., Hencovce                              | 3,21         | SPP, a.s., Bratislava záv. Veľké Kapušany             | 2,00         | CEMMAC, a.s., Horné Srnie                             | 1,62         |
| 8            | OFZ, a.s., Istebné                                    | 0,88         | SSE, š.p., Žilina, Tepláreň Zvolen                    | 2,89         | SPP, a.s., Bratislava, záv. Jablonov nad Turňou       | 1,70         | BUKOCCEL, a.s., Hencovce                              | 1,54         |
| 9            | KERAMIKA, s.r.o., Košice                              | 0,84         | SCP, a.s., Celpap, Ružomberok                         | 2,58         | SPP, a.s., Bratislava, záv. Veľké Zlievce             | 1,61         | Vápenka, a.s., Margecany                              | 0,92         |
| 10           | BUKOCCEL, a.s., Hencovce                              | 0,82         | CHEMES, a.s., Humenné                                 | 1,53         | CHEMKO, a.s., Strážske                                | 1,40         | Hirocem, a.s., Rohožník                               | 0,68         |
| 11           | CHEMKO, a.s., Strážske                                | 0,78         | DUSLO, a.s., Šaľa                                     | 1,37         | SCP, a.s., Celpap, Ružomberok                         | 1,40         | Kameňolom a vápenka Glassner, a.s., Žirany            | 0,60         |
| 12           | Petrochema, a.s., Dubová                              | 0,67         | ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom                           | 1,18         | SPP, š.p., Bratislava, záv. Ivanka pri Nitre          | 1,40         | SLOVNAFT, a.s., Bratislava                            | 0,58         |
| 13           | Považská cementáreň, a.s., Ladce                      | 0,64         | SSE, š.p., Žilina, Tepláreň Žilina                    | 1,17         | DUSLO, a.s., Šaľa                                     | 1,38         | Považská cementáreň, a.s., Ladce                      | 0,53         |
| 14           | CHEMES, a.s., Humenné                                 | 0,63         | SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom                       | 1,07         | SSE, š.p., Žilina, Tepláreň Žilina                    | 1,31         | SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostofany | 0,46         |
| 15           | Cementáreň, a.s., Turňa nad Bodvou                    | 0,48         | SE, a.s., Tep. Energetika Košice                      | 0,97         | SKLOOBAL, a.s., Nemsňová                              | 1,19         | SE, a.s., Elektrárne Vojany I a II                    | 0,43         |
| 16           | SCP, a.s., Celpap, Ružomberok                         | 0,47         | SSE, š.p., Žilina, Tepláreň Martin                    | 0,95         | SMZ, a.s., Jelšava                                    | 1,12         | ŽELBA, a.s., Nižná Slaná                              | 0,43         |
| 17           | Bučina, a.s., Zvolen                                  | 0,46         | AssiDomän, a.s., Štúrovo,                             | 0,89         | BUKOCCEL, a.s., Hencovce                              | 1,05         | CHEMKO, a.s., Strážske                                | 0,42         |
| 18           | ENERGO Plus, s.r.o., Partizánske                      | 0,46         | Juhocukot, a.s., Dunajská Streda                      | 0,48         | Považská cementáreň, a.s., Ladce                      | 1,00         | Bučina, a.s., Zvolen                                  | 0,42         |
| 19           | SMZ, a.s., Jelšava                                    | 0,43         | ENERGO Plus, s.r.o., Partizánske                      | 0,48         | OFZ, a.s., Istebné                                    | 0,97         | Wienerberger slov. tehelne, s.r.o., Zlaté Moravce     | 0,36         |
| 20           | SLOVMAG, a.s., Lubeník                                | 0,41         | Tepláreň, a.s., Považská Bystrica                     | 0,32         | Súredoslovenská cementáreň, s.r.o., Banská Bystrica   | 0,88         | Kronospan Slovakia, s.r.o., Prešov                    | 0,33         |
| <b>Spolu</b> |   | <b>81,86</b> |   | <b>92,79</b> |   | <b>78,35</b> |   | <b>89,19</b> |

Zdroj: SHMÚ

Ozón

V rokoch 1970 - 1990 sa pozoroval nárast koncentrácií ozónu v priemere o 1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  za rok. Po roku 1990 sa v súlade s ostatnými európskymi pozorovaniami tento rast spomalil, až zastavil, čo zodpovedá európskemu vývoju prekurzorov ozónu. V roku 2001 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 125  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , na Starine 63  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v Starej Lesnej 58  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a v Topoľníkoch 41  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Kompletné zhodnotenie ozónu je v kapitole Troposférický ozón.

Tabuľka 11. Priemerné ročné koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší v roku 2001

|             | Prach<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | SO <sub>2</sub> -S<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | NO <sub>2</sub> -N<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | HNO <sub>3</sub> -N<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | O <sub>3</sub><br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Pb<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Mn<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Cu<br>$\mu\text{g}/\text{m}^3$ | Cd<br>$\text{ng}/\text{m}^3$ | Ni<br>$\text{ng}/\text{m}^3$ | Cr<br>$\text{ng}/\text{m}^3$ | Zn<br>$\text{ng}/\text{m}^3$ |
|-------------|-----------------------------------|--|--|---|--|---|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Chopok      | 12,2                              | 0,90   | 1,28   | 0,10  | 0,48   | 0,19  | 125  | 2,69                           | 2,09                           | 4,69                           | 0,02                         | 3,23                         | 1,58                         | 8,18                         |
| Topoľníky   | 28,8                              | 2,80   | 2,81   | 0,10  | 1,56   | 1,10  | 41   | 18,25                          | 8,07                           | 4,51                           | 0,21                         | 6,82                         | 4,33                         | 33,33                        |
| Starina     | 20,6                              | 1,53   | 1,44   | 0,24  | 0,99   | 0,20  | 63   | 15,51                          | 4,31                           | 4,13                           | 0,22                         | 1,63                         | 2,31                         | 16,02                        |
| Stará Lesná | 18,5                              | 1,12   | 1,85   | 0,08  | 0,99   | 0,25  | 58   | 7,79                           | 4,18                           | 2,67                           | 0,11                         | 0,64                         | 0,70                         | 24,92                        |
| Liesek      | 25,4                              | 2,25   | 1,98   | 0,13  | 1,23   | 0,45  | -  | 12,66                          | 20,18                          | 15,08                          | 0,15                         | 1,07                         | 2,29                         | 23,56                        |

Zdroj: SHMÚ

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 v stanici Starina na jeseň v roku 1994. Starina je jednou z mála európskych staníc, zaradených do siete EMEP, s pravidelným monitorovaním prchavých organických zlúčenín. Vyhodnocujú sa v súlade s metodikou EMEP podľa NILU. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až v jednotkách ppb. Pozoruhodná je prítomnosť izoprénu, ktorý sa uvoľňuje z okolitého lesného porastu.

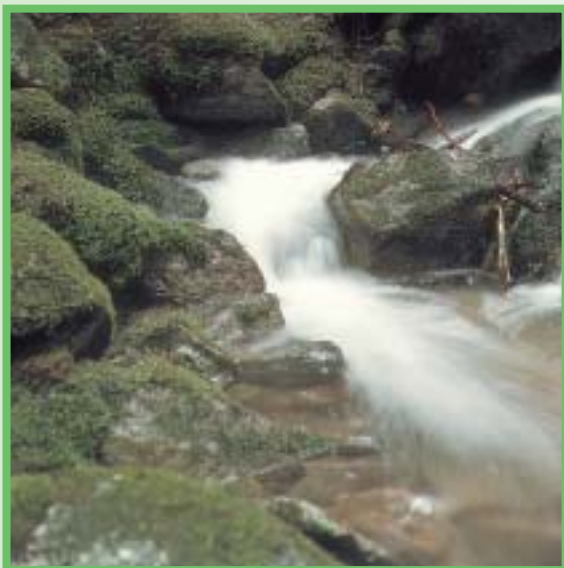
Tabuľka 12. Priemerné ročné koncentrácie VOC v ovzduší v roku 2001 (ppb)

| Starina | etán | etén | propán | propén | i-bután | n-bután | etín | butén | pentén | i-pentán | n-pentán | izoprén | n-hexán | benzén | toluén |
|---------|------|------|--------|--------|---------|---------|------|-------|--------|----------|----------|---------|---------|--------|--------|
|         | 2,07 | 2,35 | 1,01   | 0,67   | 0,37    | 0,86    | -    | 0,89  | 0,30   | 0,80     | 0,98     | 0,26    | 0,49    | 0,57   | 0,85   |

Zdroj: SHMÚ



Foto: J. Klinda



*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

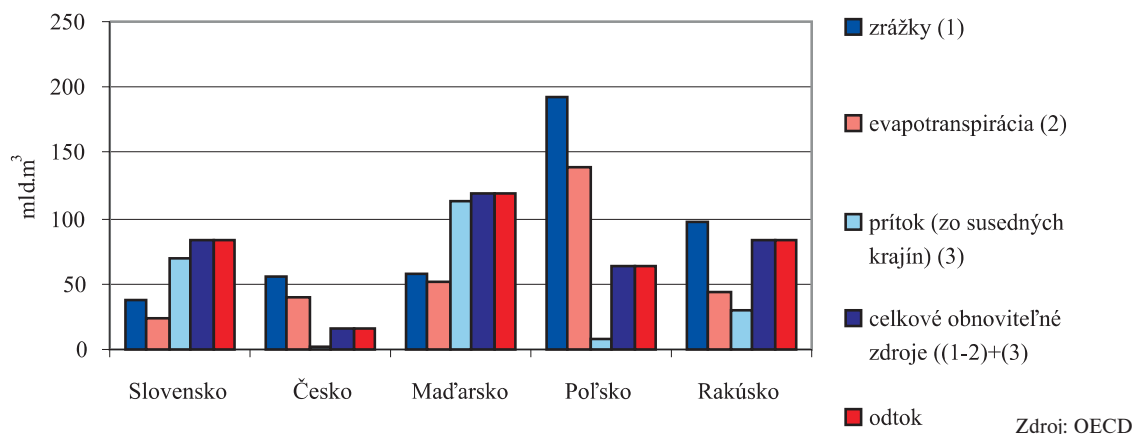
### Povrchové vody

#### ◆ Vodné zdroje

Slovenská republika (SR) leží na rozvodnici Čierneho a Baltického mora. V dlhodobom priemere preteká slovenskými tokmi 2 912 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> vody, ktorá tvorí teoretický potenciál povrchového vodného fondu. Z tohto prítoku len 398 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (14%) pramení na území SR a zvyšných 86 % priteká zo susedných štátov tokmi Dunaj, Morava, Dunajec, Uh, Latorica a Tisa. Vzhľadom na polohu Slovenska, ktoré leží na fatickej hydrologickej streche Európy, až tretina vôd vznikajúcich na našom území odteká ročne za hranice SR.

Podľa údajov z databázy OECD (1999) možno konštatovať, že spomedzi krajín V4 a Rakúska v dlhodobom priemere najväčšími obnoviteľnými vodnými zdrojmi disponuje Maďarsko (120 mld. m<sup>3</sup>), potom Rakúsko (84 mld. m<sup>3</sup>), Slovensko (83 mld. m<sup>3</sup>), Poľsko (63 mld. m<sup>3</sup>) a nakoniec Česko (16 mld. m<sup>3</sup>). Geografické pomery a hydrologická sieť Európy spôsobuje, že v Maďarsku a na Slovensku sa viac ako o 50% objemom na týchto zdrojoch podieľa prítok zo susedných krajín. V Maďarsku to je až 95%, v SR 84%, v Rakúsku 34,5%, v Poľsku 12,7% a v Česku 6,3%.

Graf 14. Porovnanie obnoviteľných vodných zdrojov vo vybraných štátoch



## ◆ Zrážkové a odtokové pomery

### Zrážky

**Zrážkový úhrn** na území SR dosiahol v roku 2001 hodnotu 845 mm, čo predstavuje 111% normálu.

Začiatok roka (január a marec) bol zrážkovo vodný, mimoriadne vodnými mesiacmi boli júl a september. V júli spadlo 182 mm zrážok, čo reprezentuje až 202% zrážkového normálu. Naopak zrážkovo suchým bol mesiac august a mimoriadnym nedostatkom zrážok boli poznačené mesiace máj a október. **Najväčší zrážkový deficit** v roku bol zaznamenaný v októbri, až 44 mm. **Najvyšší ročný zrážkový úhrn** bol zaznamenaný v povodí Popradu (1 215 mm), čo reprezentuje 144% normálu, naopak zrážkovo suchým bolo povodie slovenskej časti hlavného toku Dunaja.

Tabuľka 13. Priemerné úhrny zrážok na území SR v roku 2001

| Mesiac                       | I.  | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X.  | XI. | XII. | Rok |
|------------------------------|-----|-----|------|-----|----|-----|------|-------|-----|-----|-----|------|-----|
| mm                           | 60  | 37  | 78   | 64  | 36 | 87  | 182  | 51    | 124 | 17  | 63  | 46   | 845 |
| % normálu                    | 130 | 88  | 166  | 116 | 47 | 101 | 202  | 63    | 197 | 28  | 102 | 87   | 111 |
| Nadbytok (+)/ Deficit (-)    | 14  | -5  | 31   | 9   | 40 | 1   | 92   | -30   | 61  | -44 | 1   | -7   | 83  |
| Charakter zrážkového obdobia | V   | N   | VV   | N   | VS | N   | MV   | S     | MV  | VS  | N   | N    | V   |

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

Zdroj: SHMÚ

### Odtok

Rozdelenie zrážok v roku a na jednotlivé povodia sa prejavilo v **odtokovom režime**. Ročné odtečené množstvo z hlavných povodí prekročilo 100% normálu iba v povodí Poprad. Minimálna hodnota odtečeného množstva bola v povodí Bodvy, kde ročné odtečené množstvo reprezentovalo 57% dlhodobého odtoku.

Pri rozdelení odtoku v roku sa na prevažnej časti slovenských povodí prejavil **typický režim zvýšeného jarného odtoku**, nakoľko sa najväčšie priemerné mesačné prietoky vyskytli vo väčšine vodomerných staníc v marci a apríli. Výnimkou bolo povodie Váhu a Popradu, kde maximálne priemerné mesačné prietoky zaznamenali v júli. Na toku Torysa (prítok Hornádu) zaznamenali mesačné prietoky, ktorých relatívne hodnoty dosiahli až 416% príslušných dlhodobých hodnôt.

### Prietoky

**Najmenšie priemerné mesačné prietoky** sa vyskytovali alebo v zimnom období - v decembri (Váh, Hron, Slaná, Bodva, Hornád, Bodrog, Poprad) alebo v letnom období - v auguste (Morava, Nitra, Ipeľ). Ich relatívne hodnoty sa pohybovali v rozpätí 6 až 145% príslušných  $Q_{ma}$ . Najnižšie hodnoty boli dosiahnuté na Čiernej Vode (povodie Malého Dunaja) 6%  $Q_{ma(12.1931-1980)}$  a na Turni (povodie Bodvy), a to 9%  $Q_{ma(12.1931-1980)}$ .

Zaznamenané **maximálne kulminačné prietoky** vo väčšine vodomerných staníc v roku 2001 nedosiahli významnejších hodnôt, prevažne nedosiahli ani hodnotu 1-ročného prietoku. Výnimočná zrážková situácia v mesiaci júl však spôsobila povodňovú situáciu v povodí Bodrogu na Laborci v Krásnom Brode a na jeho prítoku Vydraňke v Medzilaborciach, kde bola koncom júla prekročená hodnota 100 - ročného prietoku a tiež v povodí Popradu (na Lipniku v Červenom Kláštore), kde bola taktiež prekročená hodnota 100 - ročného prietoku. Maximálne kulminačné prietoky v povodí Váhu dosiahli v júli hodnoty 10 až 20-ročných prietokov (Čierny Váh), 20 až 50-ročných prietokov (hlavný tok Váhu v Šali) a v povodí Hrona na Osrblianke v Osrblí hodnotu 50 až 100-ročného prietoku.

**Minimálne priemerné denné prietoky** sa vyskytovali v letno - jesennom a zimnom období a dosahovali prevažne hodnoty  $Q_{270}$  až  $Q_{364}$ , ojedinele  $Q_{180}$  až  $Q_{270}$  (v povodí Váhu - Turiec, v povodí Moravy - Stupavský potok, v povodí Bodrogu - Ondava). Na niektorých tokoch zaznamenali minimálne denné prietoky menšie ako  $Q_{364}$ , napr. v povodí Moravy (Malina), v povodí Váhu (hlavný tok Váh), v povodí Nitry (Bebrava, Radošinka), v povodí Hrona (Kľak), v povodí Bodvy (hlavný tok Bodva).

### Vodná bilancia

V roku 2001 prítieklo na územie SR 76 830 mil. m<sup>3</sup> vody, čo je o 1 169 mil. m<sup>3</sup> menej ako v predchádzajúcom roku. Odtok z územia SR bol oproti predchádzajúcej roku nižší o 1 030 mil. m<sup>3</sup>.

**Celkové využiteľné množstvo vody** k 1. 1. 2001 v akumulčných nádržiach SR bolo 757,0 mil. m<sup>3</sup>, čo reprezentuje 65% celkového využiteľného objemu vody v akumulčných vodných nádržiach SR. K 1. 1. 2002 celkový využiteľný objem hodnotených VN mierne stúpol na 785,1 mil. m<sup>3</sup>.



V porovnaní s predchádzajúcim rokom, v roku 2001 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 2000.

Tabuľka 14. Celková vodná bilancia vodných zdrojov SR

| Bilancia                                       | Objem (mil. m <sup>3</sup> ) |                    |                   |
|--|------------------------------|--------------------|-------------------|
|  | 1999                         | 2000               | 2001              |
| <b>Hydrologická bilancia:</b>                  |                              |                    |                   |
| Zrážky   | 40 294                       | 37 500             | 41 421            |
| Ročný prítok do SR                             | 77 188                       | 77 999             | 76 830            |
| Ročný odtok                                    | 91 386                       | 90 629             | 85 584            |
| Ročný odtok z územia SR                        | 13 381                       | 12 842             | 11 812            |
| <b>Vodohospodárska bilancia</b>                |                              |                    |                   |
| Celkové odbery SR                              | 1 148,3                      | 1 172,6            | 1 138,4           |
| Výpar z vodných nádrží                         | 53,7                         | 60,0               | 51,6              |
| Vypúšťanie do povrchových vôd                  | 1 044,97                     | 989,8              | 976,4             |
| Vplyv vodných nádrží (VN)                      | 48,38                        | 32,98              | 32,2              |
|  | <b>nadlepšenie</b>           | <b>nadlepšenie</b> | <b>akumulácia</b> |
| <b>Celkové zásoby vo VN k 1. 1. nasl. roka</b> | 798,0                        | 757,0              | 785,1             |
| % zásobného objemu v akumuláčnych VN SR        | 68                           | 65                 | 68                |
| Miera užívania vody (%)                        | 8,6                          | 9,1                | 9,6               |

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 15. Priemerné výšky zrážok a odtoku v jednotlivých povodiach v roku 2001

| Povodie                           | Dunaj   |        | Váh    |       | Hron  |       |       | Bodrog a Hornád |        |         |                   | SR     |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----------------|--------|---------|-------------------|--------|
| Čiastkové povodie                 | *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)        | 641     | 510    | 965    | 671   | 865   | 715   | 768   | 723             | 805    | 869     | 1 215             | 845    |
| % normálu                         | 94      | 81     | 114    | 97    | 110   | 105   | 97    | 99              | 119    | 123     | 144               | 111    |
| Charakter zrážk. obdobia          | N       | S      | V      | N     | N     | N     | N     | N               | V      | VV      | MV                | V      |
| Ročný odtok (mm)                  | 75      | 29     | 344    | 98    | 256   | 121   | 195   | 120             | 218    | 232     | 522               | 241    |
| % normálu                         | 64      | 81     | 97     | 62    | 80    | 78    | 92    | 57              | 96     | 99      | 141               | 92     |

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

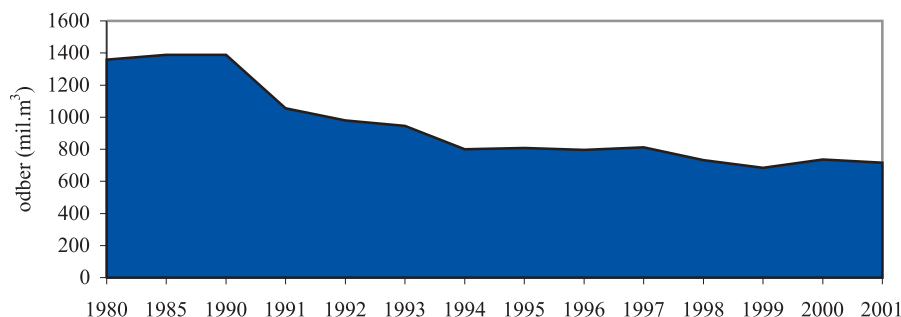
Zdroj: SHMÚ

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

## ◆ Užívanie povrchovej vody

V roku 2001 **odbery povrchových vôd** dosiahli hodnotu 715,919 mil. m<sup>3</sup> (pokles o 3,0% oproti roku 2000). Pokles celkových odberov povrchových vôd bol spôsobený najmä poklesom odberov povrchových vôd pre závlahy (38,6%). Odbery z povrchových vôd poklesli takmer vo všetkých povodiach: v povodí Moravy (20,0%), Dunaja (8,2%), Malého Dunaja (21,4%), Váhu (3,8%), Nitry (4,7%), Ipeľa (27,8%), Slanej (10,0%), Popradu (12,8%). Odbery pre priemysel, ktoré reprezentujú 83,3% odberov povrchových vôd vzrástli o 20,27 mil. m<sup>3</sup>.

Graf 15. Vývoj užívania povrchových vôd



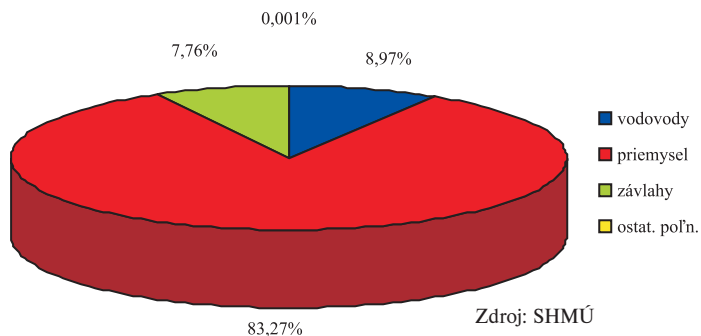
Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 16. Užívanie povrchovej vody v SR (mil. m<sup>3</sup>)

| Rok  | Vodovody | Priemysel | Závlahy | Ostatné poľnohospodárstvo | Spolu   | Vypúšťanie |
|------|----------|-----------|---------|---------------------------|---------|------------|
| 1999 | 66,730   | 607,636   | 9,303   | 0,032                     | 683,700 | 1 044,567  |
| 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    |

Zdroj: SHMÚ

Graf 16. Užívanie povrchovej vody v roku 2001



◆ **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 považovaná úroveň I., II. a III. triedy kvality).

V roku 2001 bola kvalita povrchových vôd na Slovensku sledovaná v 181 miestach odberov, z toho **178 základných a 3 zvláštnych miest odberov**. V roku 2001 pribudli tieto miesta odberov: Slatina-pod Hriňovou (km 46,0) a Tisa-Zemplenagard (km 0,0). Zo sledovaných 178 základných miest odberov je 31 miest sledovaných v rámci hraničných tokov.

**Celková dĺžka tokov v správe vodohospodárskych organizácií** predstavuje 24 777 km. **Sledovaná dĺžka tokov** v roku 2001 dosiahla 4 891,1 km, čo tvorí 19,74% z celkovej dĺžky tokov SR, ktorá však zahŕňa iba vodohospodársky najvýznamnejšie toky. **Kvalita povrchových vôd** bola hodnotená na dĺžke 3 393,95 km, t. j. 13,7% z celkovej dĺžky.

**Počet sledovaných ukazovateľov** sa v miestach odberov v rokoch 2000 - 2001 pohyboval v rozmedzí 23 - 97. Vo všetkých miestach odberov sledovali A, B, C, D a E skupiny ukazovateľov a vo vybraných miestach aj skupiny ukazovateľov F a H.

Tabuľka 17. Zoznam sledovaných miest odberov vzoriek povrchovej vody za rok 2001

| Povodie                   | Miesto odberu vzoriek |          | Sledovaná dĺžka (km) | Hodnotená dĺžka (km) |
|---------------------------|-----------------------|----------|----------------------|----------------------|
|                           | Základné              | Zvláštné |                      |                      |
| Povodie Dunaja            | 36                    | -        | 746,8                | 610,95               |
| Povodie Váhu              | 40                    | 3        | 1 298,2              | 893,6                |
| Povodie Hrona             | 38                    | -        | 1 176,6              | 753,6                |
| Povodie Bodrogu a Hornádu | 64                    | -        | 1 669,5              | 1 135,8              |
| Spolu                     | 178                   | 3        | 4 891,1              | 3 393,95             |

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 18. 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-ou triedou kvality (km) |  |  |                      |                      |                        |   | sledovaná dĺžka (km) | hodnotená dĺžka (km) | počet základných miest odberov |
|--|--|--|--|----------------------|----------------------|------------------------|---|----------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | A  | B  | C  | D                    | E                    | F                      | H |                      |                      |                                |
| Morava                                 | 10,45  | 1,8  | 46,95  | 1,8                  | 3,05                 | 1,8                    |   | 336,00               | 223,95               | 14                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele | O <sub>2</sub> , BSK <sub>5</sub>  | RL, mern.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, SI-makrozoó | Koli, Tekoli, Fekoky | NEL <sub>UV</sub> , Zn |   |                      |                      |                                |
| Dunaj                                  |  |  |  |                      | 0,50                 | 38,50                  |   | 173,50               | 173,50               | 14                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |  |  |  |                      | Koli                 | NEL <sub>UV</sub>      |   |                      |                      |                                |
| Malý Dunaj                             |  |  | 31,90  |                      | 11,20                |                        |   | 237,5                | 213,5                | 8                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |  |  | P-PO <sub>4</sub>  |                      | Fekoky               |                        |   |                      |                      |                                |

Zdroj: SHMÚ

# ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

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

| Čiastkové povodie                      | skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov<br>hodnotená V-ou triedou kvality (km) |   |  |         |              |                        |   | sledovaná dĺžka (km) | hodnotená dĺžka (km) | počet základných a zvláštnych miest odberov |
|--|---|---|--|---------|--------------|------------------------|---|----------------------|----------------------|---|
|  | A   | B | C  | D       | E            | F                      | H |                      |                      |   |
| <b>Váh</b>                             | 33,2  |   | 33,2   | 23,3    | 61,4         |                        |   | 896,8                | 618,6                | 40 / 3                                      |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele | O <sub>2</sub> , BSK <sub>5</sub> , ChSK <sub>Cr</sub>                                      |   | P-PO <sub>4</sub>  | SI-bios | Koli, Tekoli |                        |   |                      |                      |   |
| <b>Nitra</b>                           | 75,3  |   | 119,4  | 27,5    | 80,1         | 73,6                   |   | 401,4                | 275,0                | 13 / -                                      |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele | BSK <sub>5</sub>  |   | N-NH <sub>4</sub> , P <sub>celk.</sub> , P-PO <sub>4</sub> | SI-bios | Koli         | NEL <sub>UV</sub> , Hg |   |                      |                      |   |

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 20. Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou kvality podľa skupín ukazovateľov - povodie Hrona

| Čiastkové povodie                      | skupina ukazovateľov a k nej pripadajúca dĺžka tokov<br>hodnotená V-ou triedou kvality (km) |      |  |   |                      |                   |   | sledovaná dĺžka (km) | hodnotená dĺžka (km) | počet základných miest odberov |
|--|---|------|--|---|----------------------|-------------------|---|----------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | A   | B    | C  | D | E                    | F                 | H |                      |                      |                                |
| <b>Hron</b>                            |   | 46,0 |  |   | 120,0                | 76,8              |   | 489,20               | 362,2                | 17                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   | pH   |  |   | Koli                 | NEL <sub>UV</sub> |   |                      |                      |                                |
| <b>Ipeľ</b>                            | 24,9  | 7,4  | 30,3   |   | 90,8                 | 17,60             |   | 432,50               | 231,40               | 13                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele | O <sub>2</sub> , ChSK <sub>Cr</sub>   | Fe   | N-NH <sub>4</sub> , P <sub>celk.</sub> , P-PO <sub>4</sub> |   | Koli, Tekoli, Fekoky | NEL <sub>UV</sub> |   |                      |                      |                                |
| <b>Slaná</b>                           |   |      |  |   | 97,1                 | 63,2              |   | 254,90               | 160,00               | 8                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   |      |  |   | Koli                 | NEL <sub>UV</sub> |   |                      |                      |                                |

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 21. 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<br>hodnotená V-ou triedou kvality (km) |                 |  |             |              |                        |   | sledovaná dĺžka (km) | hodnotená dĺžka (km) | počet základných miest odberov |
|--|---|-----------------|--|-------------|--------------|------------------------|---|----------------------|----------------------|--------------------------------|
|  | A   | B               | C                                      | D           | E            | F                      | H |                      |                      |                                |
| <b>Bodva</b>                           |   | 11,6            |  |             | 36,4         |                        |   | 127,40               | 71,60                | 4                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   | Mn, Fe          |  |             | Koli         |                        |   |                      |                      |                                |
| <b>Hornád</b>                          |   | 8,1             |  |             | 302,2        | 8,1                    |   | 564,60               | 381,70               | 20                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   | pH, Fe, Mn      |  |             | Koli, Tekoli | Al, Cu                 |   |                      |                      |                                |
| <b>Bodrog</b>                          | 25,4  |                 | 5,0                                    | 2,4         | 445,3        | 35,3                   |   | 812,80               | 533,80               | 32                             |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele | O <sub>2</sub> , BSK <sub>5</sub> , ChSK <sub>Cr</sub>                                      |                 | N-NH <sub>4</sub> , P <sub>celk.</sub> | SI-makrozoo | Koli, Tekoli | NEL <sub>UV</sub> , As |   |                      |                      |                                |
| <b>Tisa</b>                            |   | 5,2             |  |             | 5,2          |                        |   | 5,20                 | 5,20                 | 2                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   | Teplota, Fe, Mn |  |             | Koli, Tekoli |                        |   |                      |                      |                                |
| <b>Poprad</b>                          |   |                 |  |             | 3,05         |                        |   | 142,60               | 129,00               | 5                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   |                 |  |             | Koli, Tekoli |                        |   |                      |                      |                                |
| <b>Dunajec</b>                         |   |                 |  |             |              |                        |   | 16,9                 | 14,5                 | 1                              |
| V. triedu kvality určujúce ukazovatele |   |                 |  |             |              |                        |   |                      |                      |                                |

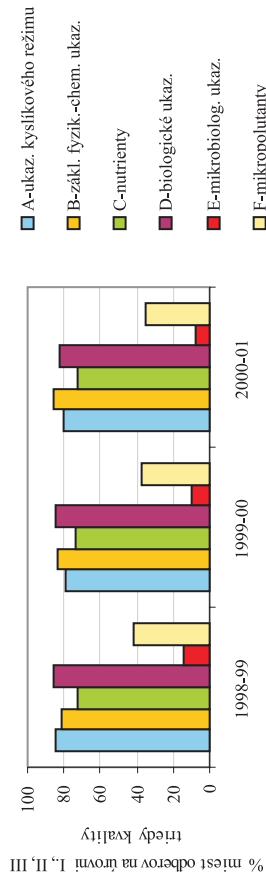
Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 22. 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 |
| 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 |
| 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 | -                   | - | -                   | -    |
| 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 | -                   | - | -                   | -    |
| 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 | -                   | - | -                   | -    |
| 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  |

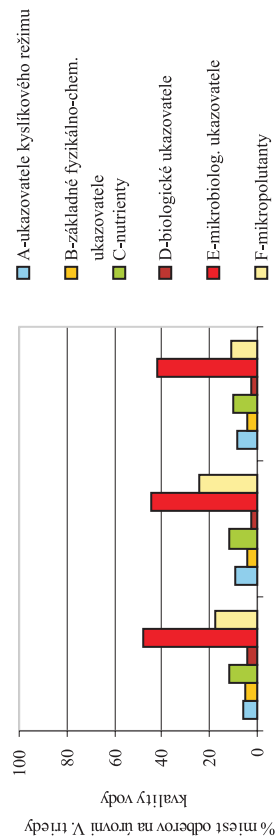
Zdroj: SHMÚ

Graf 17. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcich sa na zaradení do I., II. a III. triedy kvality (podľa STN 75 7221)



Zdroj: SHMÚ

Graf 18. Pomerné zastúpenie skupín ukazovateľov kvality povrchovej vody podieľajúcich sa na zaradení do V. triedy kvality (podľa STN 75 7221)

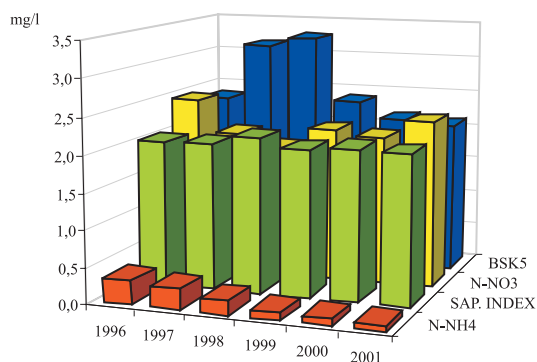


Zdroj: SHMÚ

## Vývoj kvality povrchových vôd na Slovensku pre vybrané ukazovatele za obdobie rokov 1990-2001

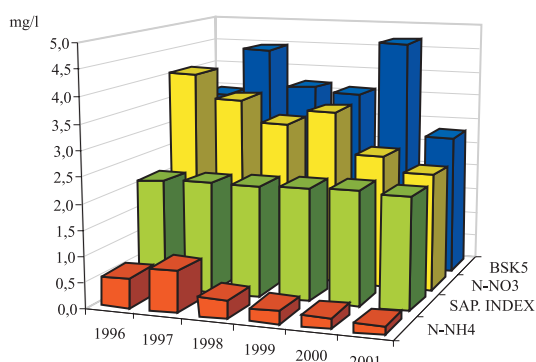
**Graf 19. Dunaj - Štúrovo**

1 718,8 km



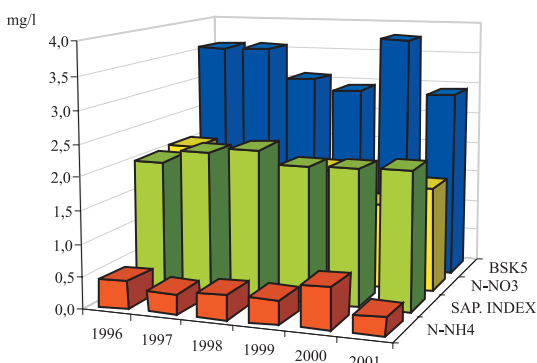
**Graf 20. Morava - Devínska Nová Ves**

1,5 km



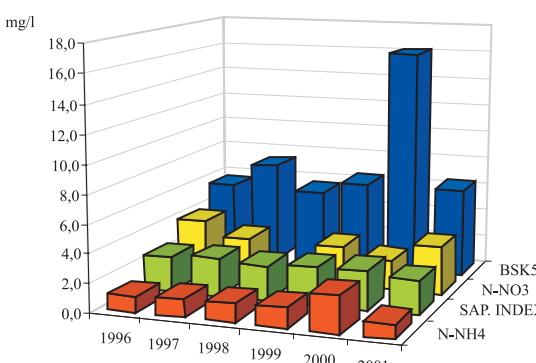
**Graf 21. Váh - Selice**

47,7 km



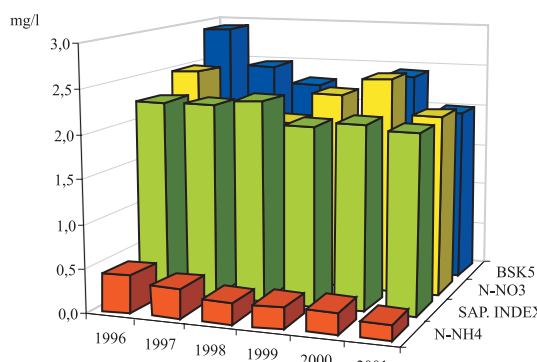
**Graf 22. Nitra - Komoča**

6,5 km



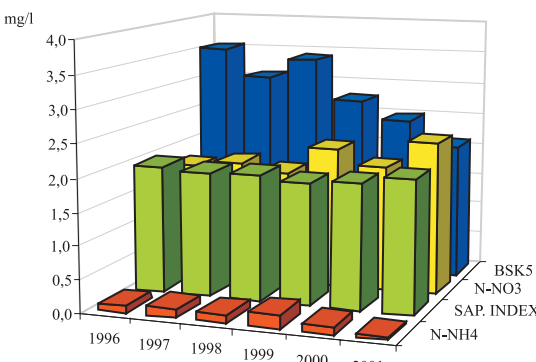
**Graf 23. Hron - Kamenica**

1,70 km



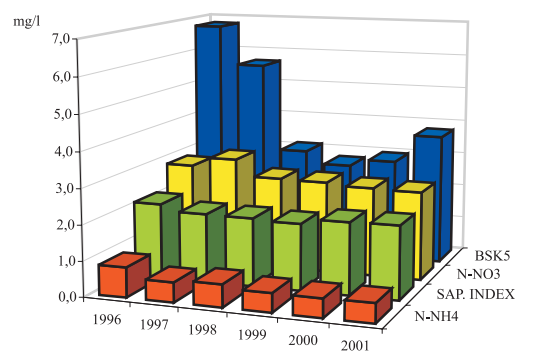
**Graf 24. Slaná-Čoltovo**

28,3 km



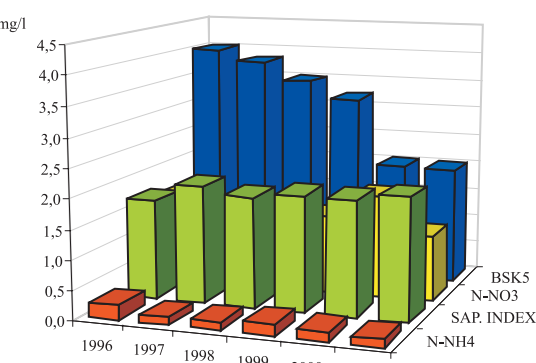
**Graf 25. Hornád - Ždaňa**

17,2 km



**Graf 26. Bodrog - Streda nad Bodrogom**

6,0 km



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

Zdroj: SHMÚ

V porovnaní s predchádzajúcim dvojročným obdobím, v období 2000/2001 poklesol počet miest odberov v V. triede kvality vo všetkých skupinách ukazovateľov, s výnimkou skupiny D - biologické ukazovatele.

V období rokov 2000-2001 sa najpriaznivejšie vyvíjali skupiny ukazovateľov B, D a A, v ktorých viac ako 80% miest odberov spĺňalo kritériá na vyhovujúcu kvalitu vody, t.j. vyhovovalo požiadavkám I., II., alebo III. triedy kvality. V skupine ukazovateľov C - nutrienty, tiež dominovala II. a III. trieda kvality. V porovnaní s predchádzajúcim obdobím v skupinách A, B, C podiel miest odberov v I. - III. triede kvality mierne vzrástol.

Najnepriaznivejšia situácia pretrvávala v skupine E - mikrobiologické ukazovatele, kde bola zaznamenaná nevyhovujúca kvalita vody (t.j. spadajúca pod IV. - V. triedu kvality) v 92,6% miest odberov. V porovnaní s predchádzajúcimi obdobiami v mikrobiologických ukazovateľoch došlo k zhoršeniu kvality vody (podiel odberných miest spadajúcich do IV. - V. triedy kvality v období 1999/2000 predstavoval 90,35% a v období 1998/1999 - 85,23%). Na zaradení do V. triedy kvality sa v tejto skupine najväčšou mierou podieľali koliformné a termotolerantné koliformné baktérie.

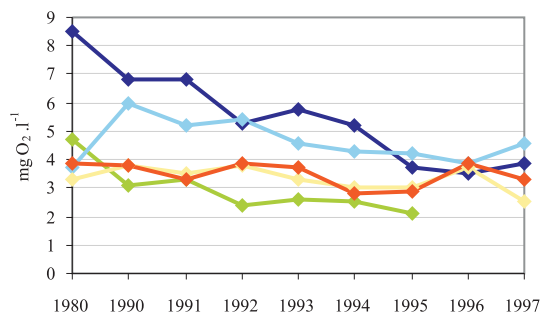
Kvalita vody sa tiež zhoršila v ukazovateľoch skupiny F - mikropolutanty, kde nevyhovujúca kvalita vody (IV. - V. trieda kvality) bola zaznamenaná v 65% miest odberov (v období 1999/2000 - 55%). Na zaradení do V. triedy kvality sa v tejto skupine najväčšou mierou podieľali nepolárne extrahovateľné látky.

V skupine ukazovateľov H - rádioaktívita dosahovala kvalita vody I. a II. triedu, hoci v predchádzajúcom období bola dominancia I. triedy výraznejšia.

Klesajúci trend v znečistení vodných tokov vykazujú od roku 1990 aj ostatné krajiny V4 a Rakúsko.

### Porovnanie vývoja kvality povrchových vôd vo vybraných tokoch

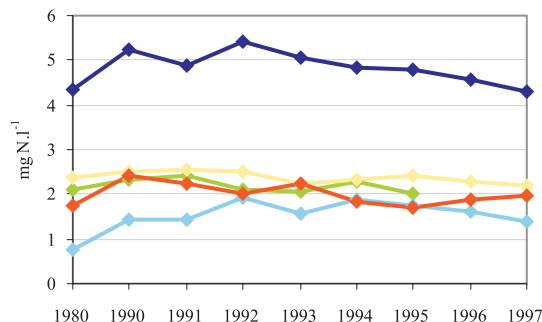
Graf 27. BSK<sub>5</sub> (mg O<sub>2</sub>.l<sup>-1</sup>)



● Česká republika - Labe  
 ● Maďarsko - Duna  
 ● Poľsko - Wisla  
 ● Rakúsko - Donau  
 ● Slovenská republika - Hron

Zdroj: SHMÚ

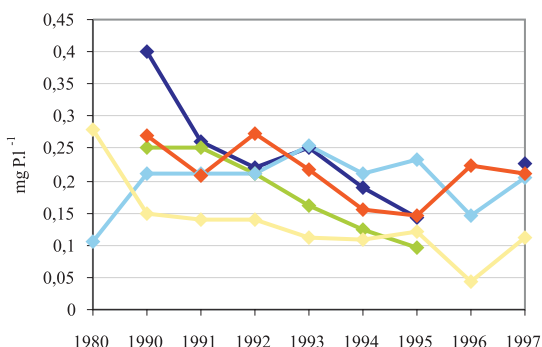
Graf 28. Dusičnany (mg N.l<sup>-1</sup>)



● Česká republika - Labe  
 ● Maďarsko - Duna  
 ● Poľsko - Wisla  
 ● Rakúsko - Donau  
 ● Slovenská republika - Hron

Zdroj: SHMÚ

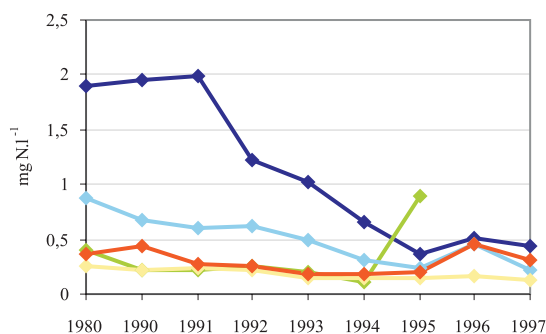
Graf 29. Celkový fosfor (mg P.l<sup>-1</sup>)



● Česká republika - Labe  
 ● Maďarsko - Duna  
 ● Poľsko - Wisla  
 ● Rakúsko - Donau  
 ● Slovenská republika - Hron

Zdroj: SHMÚ

Graf 30. Amóniový ión (mg N.l<sup>-1</sup>)



● Česká republika - Labe  
 ● Maďarsko - Duna  
 ● Poľsko - Wisla  
 ● Rakúsko - Donau  
 ● Slovenská republika - Hron

Zdroj: SHMÚ

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

## Podzemné vody

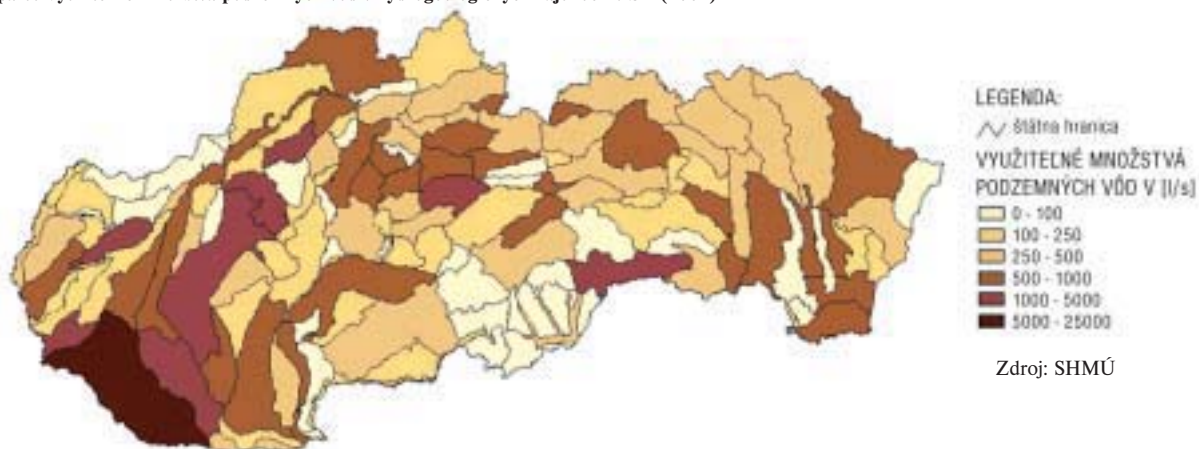
### ◆ Vodné zdroje

**Podzemná voda** je nenahraditeľnou zložkou životného prostredia. Predstavuje neoceníteľný, 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.

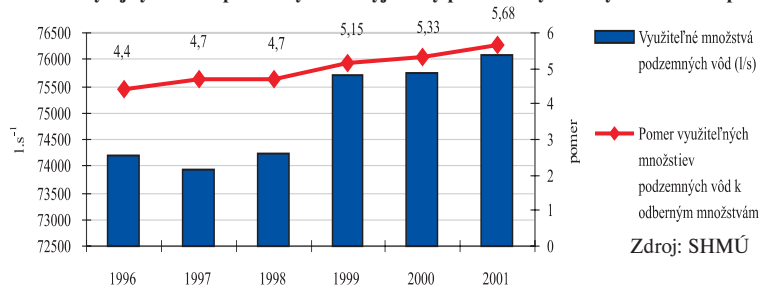
V roku 2001 bolo v SR na základe hydrogeologického hodnotenia a prieskumov k dispozícii **76 080 l.s<sup>-1</sup> využiteľných zdrojov a zásob podzemných vôd**. V porovnaní s predošlým rokom 2000 bol zaznamenaný nárast využiteľných množstiev podzemných vôd o 322 l.s<sup>-1</sup>, t.j. o 0,5%. V dlhodobom hodnotení nárast využiteľných množstiev oproti roku 1990 predstavuje 1 305 l.s<sup>-1</sup>, t.j. 2% a v porovnaní s rokom 1979 až 16 696 l.s<sup>-1</sup>, t.j. 28 %.

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

Mapa 6. Využiteľné množstvá podzemných vôd v hydrogeologických rajónoch v SR (2001)



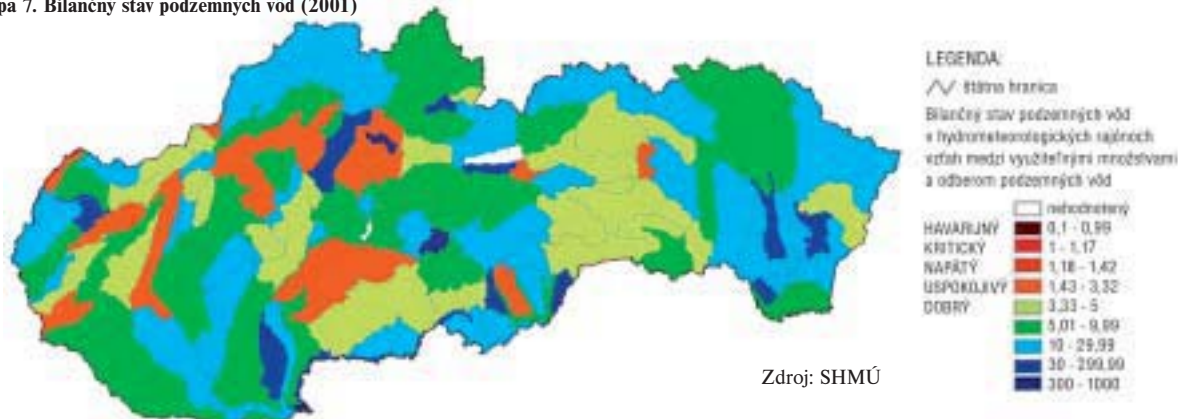
Graf 31. Vývoj využívania podzemných vôd vyjadrený pomerom využiteľných množstiev podzemných vôd k odberovým množstvám



V roku 2001 z celkového počtu 141 hydrogeologických rajónov SR bol hodnotený **bilančný stav** ako dobrý v 120 rajónoch, uspokojivý v 21 rajónoch. Napätý, kritický a havarijný bilančný stav sa nevyskytol v žiadnom rajóne. V skutočnosti však najmä na vodárensky významných lokalitách zaznamenali napätý a kritický stav.

Celkovo možno konštatovať pretrvávajúci trend zlepšovania bilančného stavu podzemných vôd v SR. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch (od roku 1993), aj v roku 2001 to ovplyvnilo najmä čiastočné zvýšenie dokumentovaných využiteľných množstiev podzemných vôd a ďalší pokles odberov.

Mapa 7. Bilančný stav podzemných vôd (2001)



## ◆ Hladiny podzemných vôd

### Maximálne úrovne hladiny podzemnej vody

Počas roka dosahovali **maximálne úrovne hladiny podzemnej vody** najvyššie hodnoty v marci až apríli s ojedinelými posunmi do februára, resp. mája. V lete plynulo klesali na **minimálnu úroveň**, najčastejšie v auguste až októbri.

**Maximálne úrovne hladiny podzemnej vody** v takmer všetkých povodiach oproti minulému roku poklesli a to i napriek nadpriemerne zrážkovému roku (okrem západného Slovenska). Vzostupné tendencie do 40 cm, resp. ojedinelejšie poklesy do - 60 cm boli zaznamenané jedine v povodí Slanej, na ostatnom území boli maximálne úrovne hladiny podzemnej vody oproti minulému roku nižšie. V regióne západného Slovenska boli poklesy väčšie, prevažne do - 120 cm v regióne stredného a východného Slovenska prevládali poklesy do - 60 cm, prípadné, viac ako - 100 cm poklesy, boli skôr ojedinelé. Oproti dlhodobým maximálnym úrovniam hladiny podzemnej vody dosahovali jednoznačne na celom území Slovenska nižšie hodnoty, do - 200 cm, v menšej miere do - 300 cm.

### Minimálne úrovne hladiny podzemnej vody

**Minimálne úrovne hladiny podzemnej vody** na západe územia boli oproti minulému roku jednoznačne nižšie (o - 30 až - 40 cm), v ostatných regiónoch kolísali okolo minuloročných hodnôt v rozpätí (od - 35 do - 40 cm). Oproti dlhodobým minimálnym úrovniam hladiny podzemnej vody (až na ojedinele sa vyskytujúce podkročenia dlhodobých minimálnych úrovni hladiny podzemnej vody) boli vyššie, prevažne do + 100 cm a miestami do + 200 cm.

### Priemerné ročné úrovne hladiny podzemnej vody

**Priemerné ročné úrovne hladiny podzemnej vody** prevažne oproti roku 2000 poklesli. Obdobne sa situácia vyvíjala aj voči dlhodobým priemerným úrovniam. Prevládali menšie poklesy do - 30 cm, väčšie do - 60 cm (i viac) boli zriedkavé. Vyššie hodnoty voči dlhodobým priemerným úrovniam zaznamenali v povodiach Bodrogu a Laborca (prevažne do 50 cm).

### Hladiny podzemnej vody v záujmovom území VD Gabčíkovo

V rámci záujmového územia VD Gabčíkovo (VDG) nastal na pravej strane Dunaja výrazný vzostup hladín podzemných vôd koncom marca (maximálne ročné stavy) s následným pomalým poklesom hladiny až do konca roka. V území vzdialenejšom od Dunaja hladina stúpala od marca až do letných resp. jesenných mesiacov, na konci roka mala hladina vyššie stavy ako začiatkom roka, na rozdiel od **pririečnej oblasti**, kde koncom roka dosahovala obdobné stavy ako začiatkom roka. Ročný rozkyv hladiny dosahoval od 0,5 do 1,3 m v pririečnej oblasti. Na ľavej strane Dunaja (Bratislava) bol priebeh hladiny obdobný ako na pravej strane, pričom dominantný vplyv Dunaja bol len v úzkej pririečnej zóne, v ostatnom území sa tento vplyv postupne vytrácal. Na tejto lokalite dosiahla hladina najnižšie stavy za posledných 5-6 rokov. V okolí zdrže bol výrazným znakom pokles hladiny od začiatku roka do marca (až o 0,5m). V marci síce hladiny stúpili, ale vzostup nebol výrazný a pokračoval do septembra, kedy boli dosiahnuté maximálne ročné stavy, pričom boli približne o 0,2 m nižšie ako vlnajšie. Minimálne ročné stavy boli však prakticky najnižšie za celé obdobie prevádzky VDG. Horný Žitný ostrov mal obdobný cyklický priebeh ako v minulých rokoch. V ramennej sústave sa prejavoval obdobný priebeh režimu hladín podzemnej vody ako v Dunaji, výrazný vzostup v marci (do 1,5 m), do konca roka ostala hladina podzemnej vody už na vyšších stavoch ako začiatkom roka. Na území popri odpadovom kanáli sa prejavoval vplyv hladiny v Dunaji, nízke stavy začiatkom roka, výrazné vzostupy v marci, júni a septembri. Dolný Žitný ostrov mal celkový priebeh hladín ako v Dunaji, ročný rozkyv dosiahol 0,5 - 1,0 m. Na ľavej strane Malého Dunaja prakticky počas celého roka trval mierny pokles hladiny podzemnej vody s ojedinelými nevýraznými vzostupmi vplyvom Dunaja.

## ◆ Výdatnosti prameňov

Nevyrovnanosť zrážkových úhrnov v roku 2001 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.



Na západnom Slovensku **maximálne výdatnosti** oproti minulému prevažne poklesli, od 50 - 90 %, ale takmer v každom povodí západného Slovenska sa vyskytli aj mierne vzostupy ( okolo 110 až 120% v porovnaní s minulým rokom). Obdobný vývoj bol aj v povodí stredného Váhu, Hrona, Slanej, Hornádu, Bodvy a Bodrogu. Pomerne výrazné vzostupy maximálnych výdatností oproti minulému roku zaznamenali v povodí horného Váhu, Popradu a Oravy, prevažne do 140%. Naopak, v povodí Turca maximálne ročné výdatnosti oproti minulému roku zaznamenali pokles v rozpätí 50 - 95%. Voči dlhodobým maximálnym výdatnostiam prevládali poklesy, prevažne od 50 - 95%, s menším počtom výskytov okolo 20 - 30%.

### Minimálne výdatnosti prameňov

Vo väčšine povodí boli zaznamenané ako poklesy tak aj vzostupy **minimálnych výdatností**. Jednoznačné vzostupy minimálnych výdatností oproti minulému roku boli zaznamenané jedine v povodí Oravy ( do 270%) a Hrona (do 130%). Naproti tomu, v povodí Bodvy a Bodrogu minimálne výdatnosti oproti minulému roku poklesli a dosahovali 75 - 95% minuloročných minimálnych výdatností. Oproti dlhodobým minimálnym výdatnostiam boli v roku 2001 minimálne výdatnosti na celom území vyššie, prevažne do 200%, v menšej miere do 300%.

### Priemerné výdatnosti prameňov

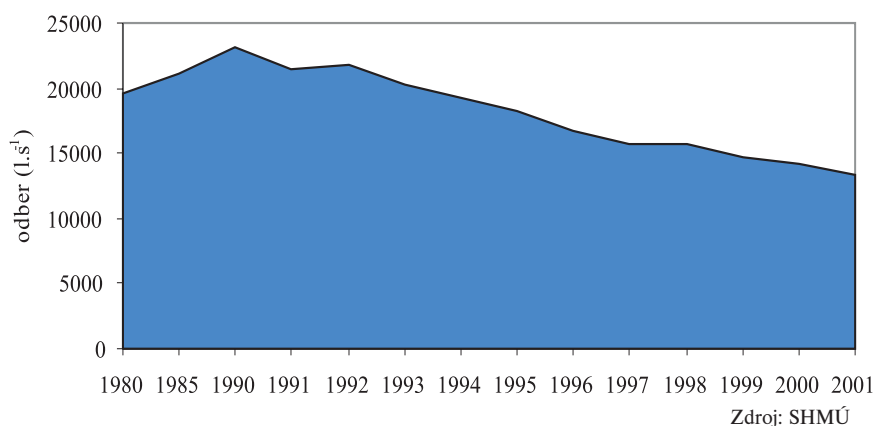
**Priemerné ročné výdatnosti** sa najčastejšie pohybovali okolo ich minuloročných hodnôt v rozpätí 65 -150%, s prevahou nižších minimálnych výdatností v povodí dolného Váhu, na Turci, v povodí Nitry, v povodí Bodvy a Bodrogu. Vyššie priemerné ročné výdatnosti prevládali v povodí Oravy, horného Váhu, Slanej, Popradu a Hornádu. Voči dlhodobým priemerným výdatnostiam boli prevládajúce vyššie priemerné ročné výdatnosti zaznamenané na hornom Váhu (do 125%), v povodí Oravy (do 160%), v povodí Turca (do 150%), v povodí Hrona (do 130%), v povodí Slanej (do 170%), v povodí Hornádu (do 150%) a v povodí Bodvy (do 130%), pričom sa v týchto povodiach vyskytovali aj menej časté nižšie priemerné výdatnosti.

### ◆ Využívanie podzemnej vody

V roku 2001 bolo na Slovensku celkovo spotrebiteľmi (podliehajúcimi nahlasovacej povinnosti) **využívané priemerne 13 398 l.s<sup>-1</sup> podzemnej vody**, čo predstavovalo 17,6% z dokumentovaných využiteľných množstiev. V priebehu roka 2001 zaznamenali odbery podzemnej vody pokles o 819 l.s<sup>-1</sup>, čo je pokles o 6 % oproti roku 2000.

Pokles odberu sa prejavil aj pri hodnotení bilančných stavov uvedených rokov. Pomer využiteľných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám v roku 2000 predstavoval hodnotu 5,32 a v roku 2001 stúpil na 5,68.

Graf 32. Vývoj užívania podzemných vôd v SR



**Odbery podzemnej vody** v SR ako aj v susedných štátoch majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu. Od roku 1990 do roku 1997 bol pokles odoberaných množstiev podzemnej vody, podobne ako v prípade odberov povrchovej vody, najvýraznejší v SR (o 31,5%) a v Česku (o 29,8%). V Poľsku poklesli odbery o 19,48% a v Maďarsku o 14,5%. Najnižšiu mieru poklesu zaznamenali v Rakúsku (3,5%).

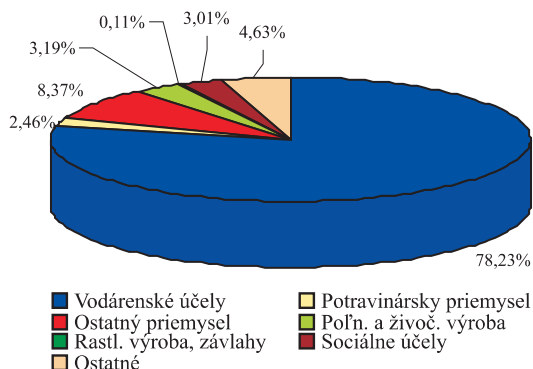
Pri hodnotení využívania podzemných vôd na Slovensku podľa účelu využitia bolo možné konštatovať pokles spotreby vody vo všetkých sledovaných skupinách odberov okrem odberov pre potravinársky priemysel. Oproti roku 2000 poklesli odbery podzemnej vody pre vodárenské účely o 6,32% (t.j. 707,82 l.s<sup>-1</sup>), ostatný priemysel o 2,74% (t.j. 55,38 l.s<sup>-1</sup>), poľnohospodárstvo a živočíšnu výrobu o 4,4% (t.j. 19,64 l.s<sup>-1</sup>), rastlinnú výrobu a závlahy o 15,7% (t.j. 2,86 l.s<sup>-1</sup>), sociálne účely o 7% (t.j. 30,29 l.s<sup>-1</sup>) a ostatné účely o 1,95% (t.j. 12,33 l.s<sup>-1</sup>).

Tabuľka 23. Užívanie podzemnej vody v SR (l.s<sup>-1</sup>)

| Rok  | Vodárenské účely | Potravinársky priemysel | Ostatný priemysel | Poľn. a živoč. výroba | Rastl. výroba a závlahy | Sociálne účely | Ostatné |
|------|------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|---------|
| 1999 | 11 513,13        | 363,34                  | 1 647,18          | 481,46                | 8,28                    | 441,36         | 278,49  |
| 2000 | 11 188,38        | 321,23                  | 1 177,18          | 446,78                | 18,2                    | 432,99         | 632,66  |
| 2001 | 10 480,56        | 330,04                  | 1 121,8           | 427,14                | 15,34                   | 402,7          | 620,33  |

Zdroj: SHMÚ

Graf 33. Užívanie podzemnej vody v SR v roku 2001



Zdroj: SHMÚ

V rámci hodnotenia jednotlivých hydrogeologických rájónov došlo vo väčšine z nich k poklesu odberov. Najviac poklesli v roku 2001 odbery v oblasti Žitného ostrova približne o 200 l.s<sup>-1</sup>. Nárast odberov bol dokumentovaný v 44 hydrogeologických rájónoch, najväčší nárast 33 l.s<sup>-1</sup> bol zaznamenaný v kvartéri Košickej kotliny.

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

Vo väčšine krajín Európy predstavuje odber povrchovej vody dominantnú časť z celkových odberov vody. Podľa údajov OECD tento podiel predstavuje v Maďarsku približne 85%, v Poľsku 84%, v Česku 76% a v SR 62%. Naproti tomu, v Rakúsku z celkových odberov dominuje odber podzemnej vody (približne 61%).

Tabuľka 24. Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd

Zdroj: SHMÚ

| Por. č. | Názov odberateľa                          | Odbery (l.s <sup>-1</sup> ) |         |         |
|---------|---|-----------------------------|---------|---------|
|         |   | 1999                        | 2000    | 2001    |
| 1.      | Skupinový vodovod (SV) Bratislava         | 1 890,50                    | 1 960,3 | 1 791,3 |
| 2.      | Slovnaft, a.s., Bratislava vrátane HŽO    | 1 040,30                    | 1 000,4 | 886,5   |
| 3.      | SV Košice-Črmeľ-Drienovec-Turňa n/Bodvou  | 477,25                      | 455,9   | 401,8   |
| 4.      | Pohronský SV                              | 567,50                      | 569,4   | 514,3   |
| 5.      | Diaľkovod Gabčíkovo                       | 510,00                      | 544,3   | 610,0   |
| 6.      | Diaľkovod Jelka                           | 456,60                      | 475,7   | 453,3   |
| 7.      | SV Liptovská Teplička                     | 343,90                      | 347,2   | 334,0   |
| 8.      | SV Žilina                                 | 317,10                      | 408,0   | 302,1   |
| 9.      | SV Martin                                 | 323,60                      | 287,5   | 244,9   |
| 10.     | Ponitriansky SV                           | 333,20                      | 318,6   | 304,5   |
| 11.     | SV Veľký Slavkov-Prešov-Šarišské Lúky     | 215,58                      | 211,0   | 200,0   |
| 12.     | SV Trenčín                                | 242,10                      | 236,9   | 237,0   |
| 13.     | SV Pružiná-Púchov-Dubnica                 | 183,60                      | 178,7   | 170,7   |
| 14.     | Vodovod Levice                            | 63,10                       | 59,3    | 51,7    |
| 15.     | SV Dobrá Voda -Trnava                     | 218,20                      | 210,3   | 225,2   |
| 16.     | SV Nové Mesto n/Váhom-Čachtice-Stará Turá | 209,80                      | 218,3   | 203,3   |
| 17.     | Diaľkovod Šamorín                         | 217,58                      | 169,3   | 149,6   |
| 18.     | Diaľkovod Kalinkovo                       | 171,20                      | 94,6    | 90,6    |
| 19.     | SV Ružomberok                             | 206,50                      | 174,6   | 120,0   |
| 20.     | Vodovod Banská Bystrica                   | 87,40                       | 59,6    | 43,2    |
| 21.     | SV Zvolen                                 | 131,40                      | 123,4   | 117,3   |
| 22.     | SV Prievidza                              | 127,70                      | 113,1   | 107,0   |
| 23.     | SV Považská Bystrica                      | 154,50                      | 137,2   | 123,1   |
| 24.     | Oravský SV                                | 160,10                      | 152,5   | 138,5   |
| 25.     | SV Liptovský Mikuláš                      | 125,40                      | 116,0   | 132,9   |
| 26.     | Vodovod Komárno                           | 119,00                      | 123,6   | 121,0   |



## ◆ Kvalita podzemných vôd

### Monitorovanie kvality podzemných vôd

V SR prebieha systematické sledovanie kvality podzemných vôd sústredené do významných vodohospodárskych oblastí od roku 1982.

Kvalita podzemných vôd bola v roku 2001 pozorovaná v **26 vodohospodársky významných oblastiach** (aluviálne náplavy, mezozoické, neovulkanické komplexy), ktoré tvorili objekty základnej siete SHMÚ, doplnené vrtmi a prameňmi využívaných a nevyužívaných zdrojov. Celkovo **pozorovací sieť tvorilo 328 pozorovacích staníc** sledovaných 1-krát ročne.

**Oblasť Žitného ostrova** patrí medzi najväčšiu zásobáreň podzemnej vody v strednej Európe. Z tohto dôvodu sa kvalite jej podzemných vôd venuje zvýšená pozornosť a tvorí samostatnú časť pozorovacej siete podzemných vôd. V roku 2001 sledovali kvalitu podzemných vôd celkovo v 34 pozorovacích objektoch s frekvenciou sledovania 2 až 4-krát ročne.

Pri výbere pozorovacích objektov kvality podzemných vôd sa brala do úvahy vodohospodárska významnosť jednotlivých oblastí, poznatky o hydrogeológii územia, ako aj výskyt zdrojov znečistenia.

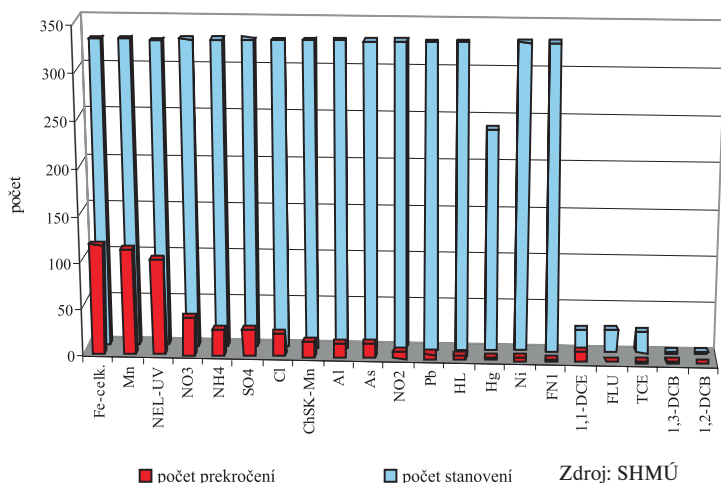
Analýzy vzoriek podzemných vôd sa robili pre základný súbor ukazovateľov, všeobecné organické látky a špecifické organické látky podľa zraniteľnosti jednotlivých oblastí okrem bakteriologicko-biologického rozboru. Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“, porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele a každoročne sú publikované na SHMÚ Bratislava vo forme ročenky kvality podzemných vôd.

### Hodnotenie kvality podzemných vôd

Pri **hodnotení kvality podzemných vôd** podľa STN 75 7111 pretrváva nepriaznivý stav kvality podzemných vôd. Tak ako v predchádzajúcom období, aj v roku 2001 sa na ich znečistení najčastejšie podieľali **Fe, Mn a NEL<sub>UV</sub>**, ktorých početnosť prekročenia prípustnej koncentrácie (najvyššej prípustnej koncentrácie) definovaná normou pre pitnú vodu STN 75 7111 v roku 2001 bola nasledovná: **celkové Fe** 118-krát, **Mn** 114-krát a **NEL<sub>UV</sub>** 103-krát z celkového počtu 328 stanovení.

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>. Takisto ako v predošlých rokoch, naďalej pretrvávalo znečistenie organickými látkami indikované častým prekračovaním prípustnej **koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok (NEL<sub>UV</sub>)** a ChSK-Mn.

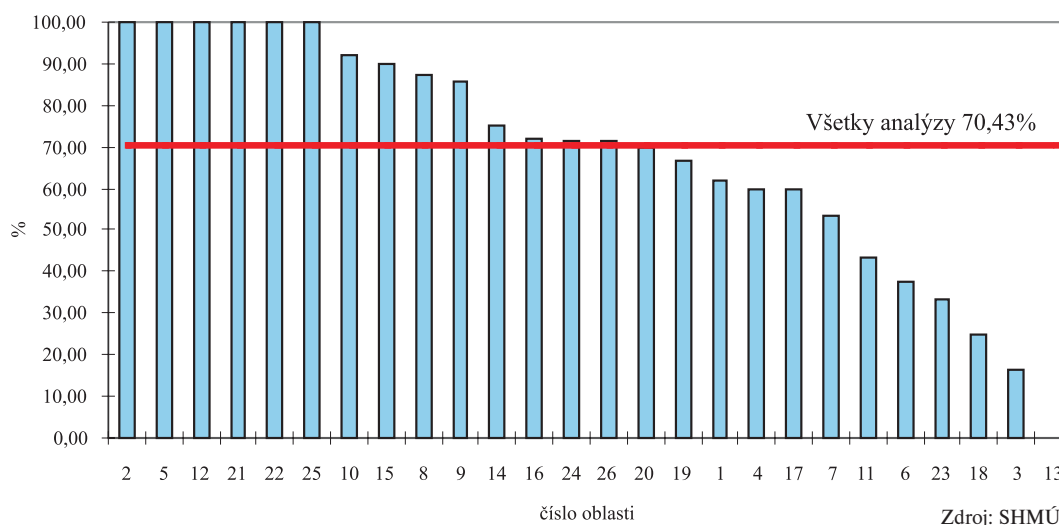
Graf 34. Početnosť prekročení limitných hodnôt koncentrácií jednotlivými ukazovateľmi podľa STN 75 7111 v roku 2001



Prevládajúci charakter využitia krajiny monitorovaných oblastí (urbanizované a poľnohospodársky využívané územia) sa premietol do pomerne častých zvýšených obsahov oxidovaných a redukovaných foriem dusíka vo vodách.

Zo **stopových prvkov** boli zaznamenané najčastejšie zvýšené koncentrácie Al (16-krát), As (16-krát), Pb (5-krát), Hg (3-krát) a Ni (3-krát). Znečistenie špecifickými **organickými látkami** malo len lokálny charakter.

Graf 35. Percentuálne vyjadrenie analýz nevyhovujúcich STN 75 7111 pre jednotlivé oblasti v roku 2001



**Legenda:**

**č. Vodohospodársky významná oblasť**

1. Riečne náplavy Váhu od Varína po Hlohovec
2. Pririečna zóna dolného Váhu od Galanty po Komárno
3. Riečne náplavy Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara
4. Riečne náplavy Oravy a oblasť vodnej nádrže Orava
5. Riečne náplavy Kysuce
6. Turčianska kotlina a mezozoikum Veľkej Fatry
7. Mezozoikum Strážovských vrchov
8. Riečne náplavy Nitry od Prievidze po Nové Zámky
9. Riečne náplavy Moravy a Sološnicko-Pernecká oblasť
10. Pririečna zóna Dunaja od Komárna po Štúrovo
11. Riečne náplavy Hrona, mezozoikum Nízkych Tatier a Veľkej Fatry
12. Riečne náplavy Hrona od Žiaru nad Hronom po Železovce
13. Neovulkanity Pliešovskej kotliny

**č. Vodohospodársky významná oblasť**

14. Riečne náplavy Krupinice a Litavy
15. Riečne náplavy Ipla
16. Riečne náplavy Slanej a Muránska planina
17. Riečne náplavy Popradu a Východné Tatry
18. Riečne náplavy Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde
19. Riečne náplavy Hornádu od Družstevnej pri Hornáde po štátnu hranicu
20. Riečne náplavy Body a Slovenský kras
21. Riečne náplavy Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská vrchovina
22. Riečne náplavy Ondavy od Domaše po Trebišov a Slanské vrchy
23. Riečne náplavy Torysy od Brezovičky po Prešov
24. Riečne náplavy Cirochy po Humenné a Laborca od Humenného po Budkovce
25. Medzibodrožie a riečne náplavy Roňavy
26. Bratislava a Malé Karpaty

Vývoj kvality podzemných vôd alúvii 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.

Relatívne nízky počet prekročení limitných hodnôt (do 50 %) bol zaznamenaný v oblastiach: **riečnych náplav Hrona, mezozoikum Nízkych Tatier a Veľkej Fatry, Turčianska kotlina a mezozoikum Veľkej Fatry, riečne náplavy Torysy od Brezovičky po Prešov, riečne náplavy Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde, riečne náplavy Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara.**

V oblasti **stredoslovenských neovulkanitov Pliešovskej kotliny** všetky analyzované vzorky podzemných vôd v stanovovanom rozsahu spĺňali kritériá pre pitné vody.

Z hľadiska kvality podzemných vôd **najviac znečistené boli oblasti** na východe Slovenska (21, 22, 25), riečne náplavy dolného Váhu a Kysuce. V rámci uvedených oblastí nevyhovovala požiadavkám na pitnú vodu ani jedna odobratá vzorka.

**Zo všetkých analýz nespĺňalo požiadavky normy STN 75 7111 Pitná voda 70,43 %.** Tu treba poznamenať, že táto hodnota nevyjadrovala celkovú kvalitu podzemných vôd v SR. Ako vyplýva z účelu tohto monitorovacieho programu, pozorovacie objekty sú situované vo významných vodohospodárskych oblastiach, ktoré predstavujú najmä oblasti veľkých sedimentárnych paniev a náplavov významných tokov. V týchto oblastiach sú najvhodnejšie podmienky pre osídlenie spojené s poľnohospodárstvom a priemyselnou výrobou. Jednotlivé monitorovacie body sú situované tak, aby zachytávali pôsobenie výrazných zdrojov znečistenia podzemných vôd. Na druhej strane však uvedený údaj nemožno ani podceňovať, pretože poukazuje na výrazný antropogénny vplyv na kvalitu podzemných vôd najvrchnejších zvodnených horizontov v rámci monitorovaných oblastí. Najnižšia miera znečistenia podzemných vôd bola zaznamenaná v horských a podhorských oblastiach.

Mapa 8. Koncentrácia  $NEL_{UV}$  látok v pozorovaných objektoch SHMÚ v podzemných vodách v roku 2001



Mapa 9. Koncentrácia  $N-NO_3$  v pozorovaných objektoch SHMÚ v podzemných vodách v roku 2001



Tabuľka 25. Trend nadlimitne stanovených analýz vzoriek podzemnej vody pre vybrané ukazovatele (%)

| Ukazovateľ                   | Limit (STN 75 7111)          | percento nadlimitných stanovení (%) |       |       |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|
|                              |                              | 1999                                | 2000  | 2001  |
| Amonne ióny                  | 0,5 mg.l <sup>-1</sup>       | 12,69                               | 11,4  | 8,84  |
| Horčík                       | 10,0-30,0 mg.l <sup>-1</sup> | -                                   | 0,3   | 0     |
| Mangán                       | 0,1 mg.l <sup>-1</sup>       | 41,19                               | 35,24 | 34,76 |
| Celkový obsah Fe             | 0,3 mg.l <sup>-1</sup>       | 41,19                               | 38,25 | 35,98 |
| Chloridy                     | 100 mg.l <sup>-1</sup>       | 5,70                                | 7,53  | 7,32  |
| Dusitany                     | 0,1 mg.l <sup>-1</sup>       | -                                   | 3,01  | 2,44  |
| Dusičnany                    | 50 mg.l <sup>-1</sup>        | 8,29                                | 10,84 | 12,20 |
| Sírany                       | 250 mg.l <sup>-1</sup>       | 8,81                                | 9,34  | 8,54  |
| ChSK-Mn                      | 3 mg.l <sup>-1</sup>         | -                                   | 3,31  | 4,88  |
| Hliník                       | 0,2 mg.l <sup>-1</sup>       | -                                   | 3,31  | 4,88  |
| Ortuť                        | 0,001 mg.l <sup>-1</sup>     | -                                   | 9,04  | 0,91  |
| Arzén                        | 0,01 mg.l <sup>-1</sup>      | -                                   | 3,61  | 4,88  |
| Chróm celkový                | 0,05 mg.l <sup>-1</sup>      | -                                   | 0,6   | 0     |
| Nikel                        | 0,02 mg.l <sup>-1</sup>      | 7,77                                | 0,3   | 0,91  |
| Olovo                        | 0,01 mg.l <sup>-1</sup>      | -                                   | 4,52  | 1,52  |
| Fenoly prch. s vod. parou    | 0,05 mg.l <sup>-1</sup>      | 7,25                                | 0     | 0,30  |
| $NEL_{UV}$                   | 0,05 mg.l <sup>-1</sup>      | 18,65                               | 13,9  | 31,60 |
| 1,1,-dichlóretén             | 3,0 µg.l <sup>-1</sup>       | -                                   | 37,5  | 50    |
| 1,1,2,2-tetrachlóretén (PCE) | 0,2 µg.l <sup>-1</sup>       | -                                   | 4,35  | 0     |
| DDT                          | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | 0     | 0     |
| Heptachlór                   | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | 0     | 0     |
| HCB                          | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | 0     | 0     |
| Lindan                       | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | 0     | 0     |
| Metoxychlór                  | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | 0     | 0     |
| Antrazín                     | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | -     | -     |
| Simazín                      | 0,1 µg.l <sup>-1</sup>       | 0                                   | -     | -     |

Zdroj: SHMÚ



## Odpadové vody

V roku 2000 bolo do povrchových tokov SR vypustených 1 076 768 tis. m<sup>3</sup> odpadových vôd. Oproti roku 1999 to predstavuje pokles o 27 853 tis. m<sup>3</sup>. Rovnako poklesli aj celkové objemy hodnotených množstiev NL, ChSK<sub>Cr</sub> a NEL. Klesajúci trend v množstvách vyššie spomínaných ukazovateľov možno pozorovať (s výnimkou hodnoty NL v roku 1995, BSK<sub>5</sub> v roku 2000 a NEL v roku 1997) už od roku 1994. V porovnaní s rokom 1999, v odpadových vodách vypúšťaných do tokov, v pomernom vyjadrení najvýraznejšie poklesol objem NEL, a to o 11,7%.

Podiel vypúšťaných čistených odpadových vôd k celkovému množstvu odpadových vôd vypúšťaných do tokov roku 2000 predstavoval 68,8% (v roku 1999 to bolo

Tabuľka 26. Znečistenie odpadových vôd vypúšťané do tokov v roku 2000

| 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                 | 740 976                                      | 18 382                  | 18 076                                | 53 464                                  | 285                                    |
| nečistená               | 335 792                                      | 6 277                   | 2 958                                 | 10 174                                  | 32                                     |
| Spolu                   | 1 076 768                                    | 24 659                  | 21 035                                | 63 638                                  | 318                                    |

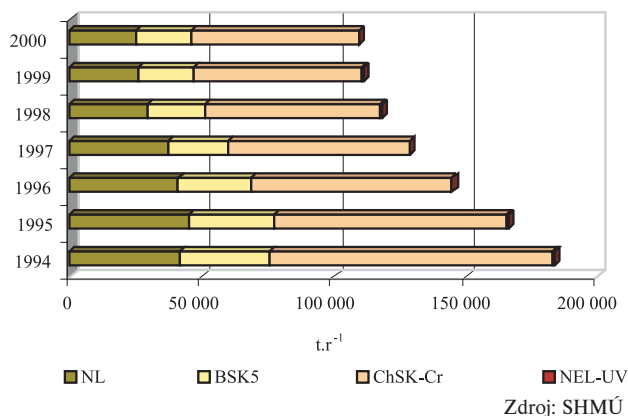
Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 27. Zafázenie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd v období rokov 1994 - 2000

| 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                                    |
| 1995                    | 1 167 924                                    | 45 044                  | 32 227                                | 87 894                                  | 879                                    |
| 1996                    | 1 139 980                                    | 41 107                  | 27 370                                | 75 843                                  | 627                                    |
| 1997                    | 1 108 538                                    | 37 006                  | 22 601                                | 68 871                                  | 565                                    |
| 1998                    | 1 137 887                                    | 29 443                  | 21 993                                | 66 351                                  | 512                                    |
| 1999                    | 1 104 621                                    | 26 048                  | 20 877                                | 63 783                                  | 360                                    |
| 2000                    | 1 076 768                                    | 24 659                  | 21 035                                | 63 638                                  | 318                                    |

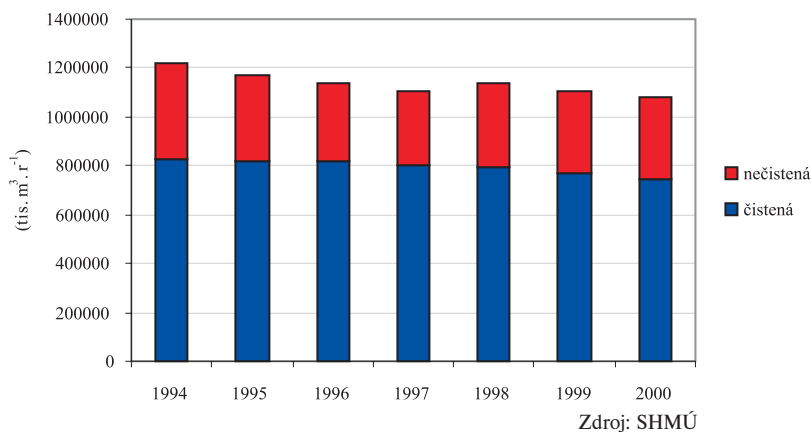
Zdroj: SHMÚ

Graf 36. Zafázenie bilancovaných zdrojov znečistenia vypúšťané do povrchových vôd v období rokov 1994 - 2000



Zdroj: SHMÚ

Graf 37. Trend vo vypúšťaní čistených a nečistených odpadových vôd do vodných tokov (tis. m<sup>3</sup>.r<sup>-1</sup>)



Zdroj: SHMÚ



## Vodovody, kanalizácie a čistiarnie odpadových vôd

### ◆ Vodovody

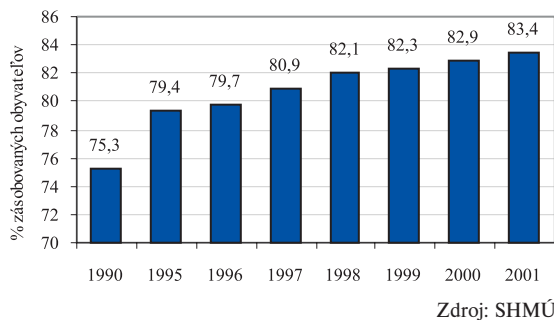
Počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov v roku 2001 dosiahol 4 485 tis., čím vzrástol podiel zásobovaných obyvateľov z 82,9% v predchádzajúcom roku na 83,4% v roku 2001. V roku 2001 bolo v SR 2 012

samostatných obcí, ktoré boli zásobované vodou z verejných vodovodov. Ich podiel z celkového počtu obcí v SR tvoril 69,8%. Najvyšší podiel zásobovaných obcí sa nachádzal v Žilinskom (95,2%), Bratislavskom (91,7%) a Trenčianskom kraji (83,3%).

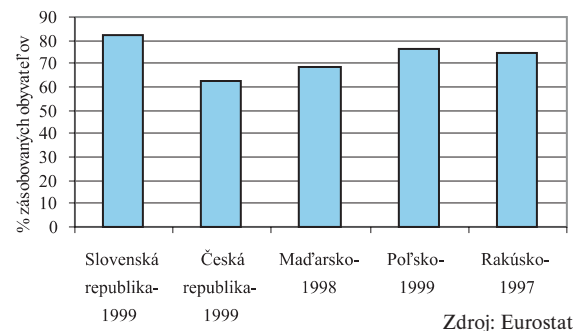
**Dĺžka vodovodných sietí** (bez prípojok) dosiahla 23 393 km, čo je o 133 km viac ako v roku 2000. **Dĺžka vodovodnej siete na 1 zásobovaného** obyvateľa oproti minulému roku rovnako vzrástla na 5,22 m. Vzrástol i **počet vodovodných prípojok**, ktorý v roku 2001 predstavoval 678 939 ks, čím sa **dĺžka vodovodných prípojok** zvýšila o 330 km a dosiahla 5 647 km. **Počet osadených vodomerov** vzrástol oproti roku 2000 o 2 592 ks na hodnotu 679 922 ks. **Kapacita prevádzkovaných vodných zdrojov** v roku 2001 dosiahla 30 728 l.s<sup>-1</sup>, (čo je o 2 063 l.s<sup>-1</sup> menej ako v roku 2000), pričom 25 645 l.s<sup>-1</sup> predstavovali podzemné vodné zdroje a 5 083 l.s<sup>-1</sup> povrchové vodné zdroje.

Naďalej pretrvával dlhodobý pokles v odbere pitnej vody. **Množstvo vyrobenej pitnej vody**, ktoré zahŕňa pitnú vodu vyrobenú vo vlastných vodohospodárskych zariadeniach v správe podnikov vodárni a kanalizácií (VaK) a v správe obcí, ako aj množstvo prevzatej pitnej vody od iných vodohospodárskych organizácií, príp. iných dodávateľov vody, dosiahlo v roku 2001 hodnotu 395 mil. m<sup>3</sup> pitnej vody, čo je oproti roku 2000 pokles o 26 mil. m<sup>3</sup>. Z podzemných vodných zdrojov bolo vyrobených 332 mil. m<sup>3</sup> (84,1%) a z povrchových vodných zdrojov 63 mil. m<sup>3</sup> (15,9%) pitnej vody. **Špecifická spotreba vody v domácnostiach** odoberaná od podnikov v správe vodárni a kanalizácií a v správe obcí poklesla v roku 2001 na 115 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2000 dosiahla 120,86 l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>). **Straty vody** v potrubnej sieti predstavovali v roku 2001 23,6% z celkovej vody vyrobenej vo vodohospodárskych zariadeniach. Podľa údajov z EEA straty vody v Rakúsku dosahujú 10% a v Česku 33%.

Graf 38. Zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov



Graf 39. Porovnanie zásobovanosti obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov vo vybraných štátoch



Tabuľka 28. Vybavenie obcí s verejným vodovodom a verejnou kanalizáciou v správe VaK a v správe obcí v roku 2001

| 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                      | 66                              | 91,7                              | 28                                 | 38,9                           | 21                                       | 29,2                                       |
| Trnavský        | 249                     | 181                             | 72,7                              | 46                                 | 18,5                           | 38                                       | 15,3                                       |
| Trenčiansky     | 276                     | 230                             | 83,3                              | 47                                 | 17,0                           | 36                                       | 13,0                                       |
| Nitriansky      | 350                     | 260                             | 74,3                              | 31                                 | 8,9                            | 25                                       | 7,1  |
| Žilinský        | 315                     | 300                             | 95,2                              | 81                                 | 25,7                           | 73                                       | 23,2                                       |
| Banskobystrický | 516                     | 352                             | 68,2                              | 105                                | 20,3                           | 60                                       | 11,6                                       |
| Prešovský       | 666                     | 355                             | 53,3                              | 94                                 | 14,1                           | 72                                       | 10,8                                       |
| Košický         | 439                     | 268                             | 61,0                              | 72                                 | 16,4                           | 64                                       | 14,6                                       |
| <b>Spolu</b>    | <b>2 883</b>            | <b>2 012</b>                    | <b>69,8</b>                       | <b>504</b>                         | <b>17,5</b>                    | <b>389</b>                               | <b>13,5</b>                                |

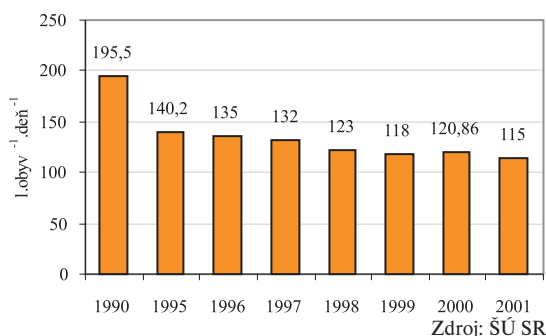
Zdroj: SHMÚ

## ◆ Kanalizácie

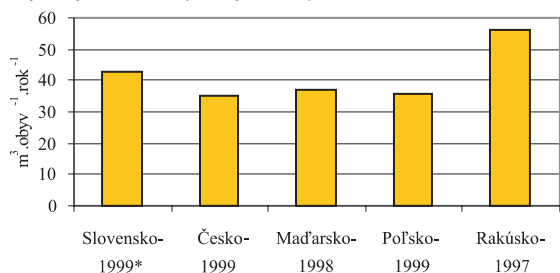
**Počet obyvateľov** bývajúcich v domoch **napojených na verejnú kanalizáciu** sa v roku 2001 v porovnaní s rokom 2000 zvýšil o 11 tisíc a dosiahol počet 2 967 tis. obyvateľov, čo predstavuje 55,2% z celkového počtu obyvateľov. V roku 2001 bolo v SR 504 obcí (t.j. 17,5% z obcí SR) s vybudovanou verejnou kanalizačnou sieťou, pričom len 389 obcí (t.j. 13,5% obcí SR) malo odpadové vody odvádzané do ČOV. Najvyšší podiel obcí s verejnou kanalizáciou sa nachádzal v Bratislavskom kraji (38,9%), Žilinskom kraji (25,7%) a v Banskobystrickom kraji (20,3%).

Dĺžka kanalizačnej siete v roku 2001 dosiahla 6 372 km, čo je nárast oproti roku 2000 o 64 km, v prepočte na 1 obyvateľa je to 2,15 m (v roku 2000 - 2,13 m). Počet kanalizačných prípojok stúpol na 208 986 ks (rok 2000 - 207 592 ks), čím dĺžka kanalizačných prípojok vzrástla o 11 km na hodnotu 1 644 km.

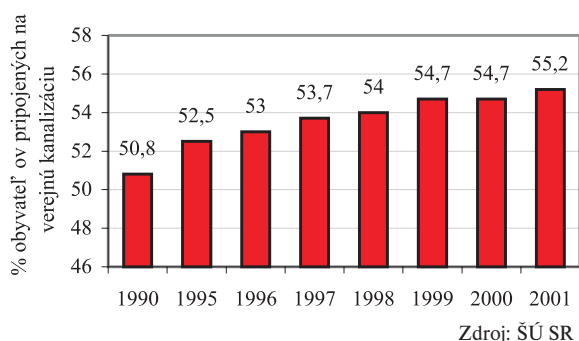
Graf 40. Špecifická spotreba vody v domácnostiach (l.obyv<sup>-1</sup>.deň<sup>-1</sup>)



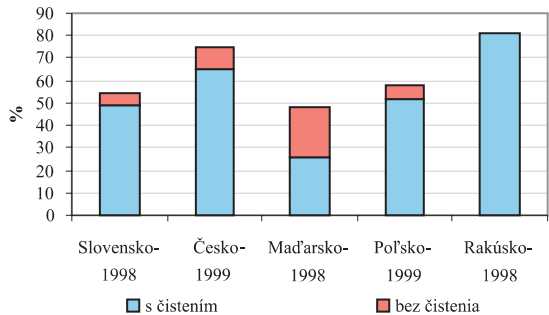
Graf 41. Porovnanie špecifickej spotreby vody v domácnostiach vo vybraných štátoch (m<sup>3</sup>.obyv<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>)



Graf 42. Napojenie obyvateľstva na verejnú kanalizáciu (%)



Graf 43. Porovnanie napojenosti obyvateľstva na verejnú kanalizáciu vo vybraných štátoch (%)



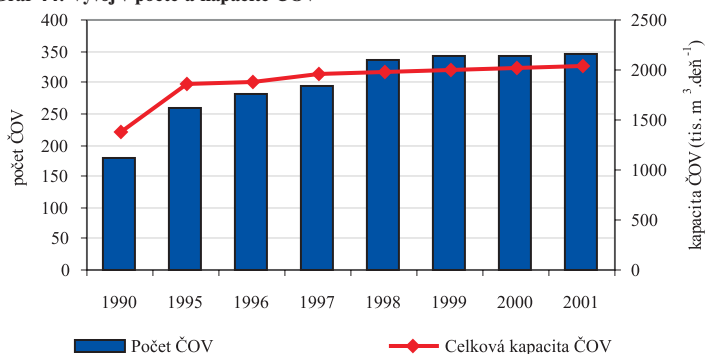
Spomedzi krajín V4 najvyššiu úroveň napojenia obyvateľstva na verejnú kanalizáciu dosahuje Česko, kde podiel obyvateľov pripojených na verejnú kanalizačnú sieť v roku 1999 dosahoval 70,6%. Ďalej nasleduje Poľsko s 58% (rok 1998) a SR s 55,2% (rok 2001). Najnižšiu úroveň v rozvoji verejných kanalizačných sietí malo v roku 1998 Maďarsko so 48%-tným podielom napojených obyvateľov, z ktorých takmer polovica nebola pripojená na ČOV.

### ◆ Čistiarene odpadových vôd (ČOV)

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 dočisťovaním (terciálny stupeň čistenia odpadových vôd). V súvislosti s aproximáciou práva ES sa tomuto stupňu čistenia bude venovať veľká pozornosť i v SR.

Počet ČOV v správe VaK a v správe obcí v SR stúpol oproti roku 2000 o 2 a dosiahol počet 346. Najväčší podiel predstavovali mechanicko-biologické ČOV (89,3%) s celkovou kapacitou 1 963,9 m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup>. Celková kapacita ČOV v SR dosiahla v roku 2001 2 037,3 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup> (v roku 2000 - 2 024,6 tis. m<sup>3</sup>.deň<sup>-1</sup>).

Graf 44. Vývoj v počte a kapacite ČOV



V roku 2001 bolo verejnou kanalizáciou vypustených do tokov celkom 481 mil. m<sup>3</sup> odpadových vôd, t.j. o 26 mil. m<sup>3</sup> menej ako v predchádzajúcom roku. Množstvo čistených odpadových vôd vypúšťaných do verejnej kanalizácie dosiahlo v roku 2001 hodnotu 463 mil. m<sup>3</sup>, čím podiel čistených odpadových vôd činil 96,3% (oproti 95,1% v roku 2000).



Tabuľka 29. Počet a kapacita ČOV v roku 2001

|               | Počet ČOV  |                    |                            | Kapacita ČOV (m <sup>3</sup> /deň) |                    |                            |
|---------------|------------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|
|               | mechanické | mech. - biologické | mech. biol. s dočisťovaním | mechanické                         | mech. – biologické | mech. biol. s dočisťovaním |
| v správe VaK  | 22         | 185                | 3                          | 31 376                             | 1 557 176          | 25 741                     |
| v správe obcí | 12         | 124                | 0                          | 16 258                             | 406 749            | 0                          |
| Spolu         | 34         | 309                | 3                          | 47 634                             | 1 963 925          | 25 741                     |

Zdroj: ŠÚ SR

Tabuľka 30. Vývoj v množstve odpadových vôd vypúšťaných do verejnej kanalizácie

| Rok  | 1990 | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| Množstvo OV (mil. m <sup>3</sup> )           | 493  | 558,4 | 542,0 | 550,4 | 557,6 | 551,1 | 543,7 | 521,0 | 512  | 499  | 507  | 481  |
| Množstvo čistených OV (mil. m <sup>3</sup> ) | 429  | 508,2 | 492,4 | 460,3 | 494,4 | 503,9 | 508,3 | 483,5 | 484  | 473  | 482  | 463  |
| Podiel čistených OV (%)                      | 87,0 | 90,8  | 91,0  | 83,6  | 88,7  | 91,4  | 93,5  | 95,4  | 94,5 | 94,8 | 95,1 | 96,3 |

Zdroj: ŠÚ SR

Tabuľka 31. Vody vypúšťané verejnou kanalizáciou (v správe VaK a v správe obcí) v roku 2001

| Vody vypúšťané verejnou kanalizáciou | splaškové                                | priemyselné a ostatné | zrážkové | cudzie | spolu   |
|--------------------------------------|--|-----------------------|----------|--------|---------|
|                                      | (tis.m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> ) |                       |          |        |         |
| čistené                              | 151 450                                  | 121 291               | 100 011  | 90 719 | 463 471 |
| nečistené                            | 5 900                                    | 3 266                 | 6 320    | 2 319  | 17 805  |
| Spolu                                | 157 350                                  | 124 557               | 106 331  | 93 038 | 481 276 |

Zdroj: ŠÚ SR

## Pitná voda

### ◆ Monitorovanie a hodnotenie kvality pitnej vody

Kvalita pitnej vody sa hodnotí na základe výsledkov rozborov vody z vodovodnej siete, surovej povrchovej vody a surovej podzemnej vody, ktorú dodávajú podniky vodární a kanalizácií. Rozsah stanovených ukazovateľov vychádza z požiadavky STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda.“. Do databázy monitoringu prispievali svojimi údajmi závody VaK. Databáza neobsahovala údaje o kvalite pitnej vody z individuálnych zdrojov.

Výsledky sledovania kvality pitnej vody vyrábanej a dodávanej spotrebiteľom podnikmi vodární a kanalizácií v roku 2001 ukazovali, že podiel analýz ukazovateľov pitnej vody nevyhovujúcich limitným najvyšším medzným hodnotám a medzným hodnotám referenčného rizika podľa STN 75 7111 „Kvalita vody. Pitná voda“ dosiahol 4,79% (v roku 2000 - 4,54% nadlimitných analýz).

### ◆ Ukazovatele epidemiologickej bezpečnosti

Mikrobiologické a biologické ukazovatele kvality pitnej vody predstavujú najpočetnejšie stanovenia, ktorými sa sleduje **epidemiologická bezpečnosť pitnej vody**. V tejto skupine ukazovateľov podliehajú monitorovaniu fekálne streptokoky, koliformné baktérie, mezofilné baktérie psychofilné baktérie, termotolerantné koliformné baktérie, abiosestón, bezfarebné bičikovce, mŕtve organizmy, živé organizmy, železité a mangánové baktérie.

V porovnaní s rokom 2000 sa z hľadiska mikrobiálnej kontaminácie pitnej vody v rozvodných sieťach zachoval priaznivý trend kvality pitnej vody.

Tabuľka 32. Výsledky sledovania ukazovateľov epidemiologickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach

| Ukazovateľ                         | % analýz vyhovujúcich STN |       |       |
|------------------------------------|---------------------------|-------|-------|
|                                    | 1999                      | 2000  | 2001  |
| Fekálne streptokoky                | 98,42                     | 98,59 | 98,78 |
| Koliformné baktérie                | 96,06                     | 96,64 | 96,70 |
| Mezofilné baktérie                 | 98,82                     | 98,80 | 98,82 |
| Psychofilné baktérie               | 99,81                     | 99,68 | 99,75 |
| Termotolerantné koliform. baktérie | 98,36                     | 98,94 | 98,85 |
| Živé organizmy                     | 99,6                      | 98,92 | 98,63 |

Zdroj: MP SR



### ◆ Ukazovatele chemickej bezpečnosti

Ukazovatele dusičnany, železo, reakcia vody, dusitany, amónne ióny a mangán, patria medzi **fyzikálno - chemické ukazovatele kvality pitnej vody** s najväčšou početnosťou stanovení. Z analýz vykonaných v roku 2001 STN 75 7111 vyhovovali najvyšším percentuálnym podielom ChSK-Mn (99,94%), dusitany (99,81%), amónne ióny (99,81%) a dusičnany (99,69%). Početnosť stanovovania **organických ukazovateľov kvality pitnej vody** je oproti anorganickým látkam podstatne nižšia.

Tabuľka 33. Výsledky sledovania chemickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach

| Ukazovateľ   | Počet analýz |        |        | % analýz vyhovujúcich STN |       |       |
|--------------|--------------|--------|--------|---------------------------|-------|-------|
|              | 1999         | 2000   | 2001   | 1999                      | 2000  | 2001  |
| Dusičnany    | 13 515       | 12 347 | 13 234 | 99,43                     | 99,50 | 99,69 |
| Dusitany     | 13 610       | 12 276 | 13 194 | 99,84                     | 99,85 | 99,81 |
| Amónne ióny  | 13 015       | 11 767 | 12 656 | 99,82                     | 99,84 | 99,81 |
| Mangán       | 12 453       | 11 196 | 11 918 | 99,19                     | 99,06 | 99,18 |
| Reakcia vody | 13 361       | 12 289 | 13 334 | 99,23                     | 99,48 | 98,42 |
| Železo       | 13 296       | 12 319 | 13 348 | 98,13                     | 98,26 | 97,83 |
| ChSK-Mn      | 13 955       | 12 362 | 13 248 | 99,89                     | 99,94 | 99,94 |

Zdroj: MP SR



### ◆ Ukazovatele rádiologickej bezpečnosti

V rámci základných fyzikálno-chemických ukazovateľov sa na základne normy STN 75 7111 hodnotili i **rádiologické ukazovatele**, napr. celková objemová aktivita alfa, celková objemová aktivita beta a objemová aktivita radónu 222.

Oproti roku 2000 sa v roku 2001 podiel analýz celkovej objemovej aktivity alfa vyhovujúcich STN 75 7111 zvýšil z 90,61% na 99,05%. V prípade objemovej aktivity radónu 222 v porovnaní s predchádzajúcim rokom percento analýz vyhovujúcich limitným hodnotám požadovaným podľa STN 75 7111 pokleslo z 97,96% na 96,43%.

Tabuľka 34. Výsledky sledovaní ukazovateľov rádiologickej bezpečnosti pitnej vody v rozvodných sieťach

| Ukazovateľ                     | Počet analýz |      |      | % analýz vyhovujúcich STN |       |       |
|--------------------------------|--------------|------|------|---------------------------|-------|-------|
|                                | 1999         | 2000 | 2001 | 1999                      | 2000  | 2001  |
| Celková objemová aktivita alfa | 337          | 554  | 527  | 93,47                     | 90,61 | 99,05 |
| Objemová aktivita radónu 222   | 241          | 223  | 308  | 94,61                     | 97,96 | 96,43 |

Zdroj: MP SR

### ◆ Dezinfekcia

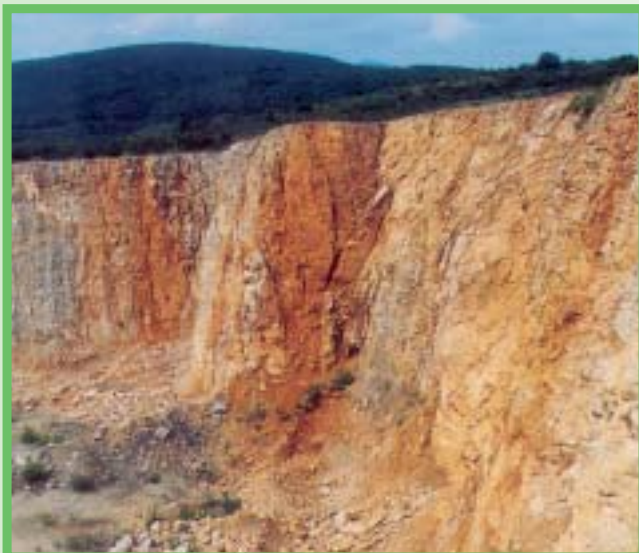
Pitná voda dodávaná spotrebiteľom systémom hromadného zásobovania musí byť zdravotne zabezpečená **dezinfekciou**. Dezinfekcia pitnej vody sa prevažne vykonáva chemickým procesom **chloráciou**. STN 75 7111 stanovuje pre obsah aktívneho chlóru v pitnej vode minimálnu hodnotu 0,05 mg.l<sup>-1</sup> a maximálnu hodnotu 0,3 mg.l<sup>-1</sup>.

Z rozborov vzoriek pitnej vody odobratých z rozvodných sietí v roku 2001 bolo zrejmé, že častejšie dochádza k nespĺneniu požiadavky na **minimálny obsah aktívneho chlóru** než k prekročeniu maximálnej hodnoty. Podiel analýz nevyhovujúcich STN 75 7111 z dôvodu prekročenia hodnoty 0,3 mg.l<sup>-1</sup> predstavoval v roku 2001 2,54% (v roku 2000 to bolo 7,52%). Minimálnu hodnotu aktívneho chlóru v distribučnej sieti nedosiahlo 10,57% analýz vzoriek pitnej vody (v roku 2000 to bolo 9,88%).

Tabuľka 35. Výsledky sledovaní ukazovateľa aktívny chlór v rozvodných sieťach pitnej vody

| Ukazovateľ    | Počet analýz |        |        | % analýz vyhovujúcich STN |       |       |
|---------------|--------------|--------|--------|---------------------------|-------|-------|
|               | 1999         | 2000   | 2001   | 1999                      | 2000  | 2001  |
| Aktívny chlór | 14 972       | 13 466 | 13 200 | 77,84                     | 82,61 | 86,89 |

Zdroj: MP SR



*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“ sa zameriava na tie geologické faktory a na takú formu výstupov, ktoré môžu slúžiť ako vstupné údaje pri riešení environmentálnych problémov a optimalizácie využívania geopotenciálov krajiny. Sledovanie a vyhodnocovanie mechanizmov negatívnych zmien v geologickom prostredí umožňuje predvídať ich dopady v čase a priestore a aktivovať opatrenia na zmierňovanie ich negatívnych dopadov. ČMS Geologické faktory je otvoreným systémom a v súčasnosti pozostáva z **13 podsystemov**.

Tabuľka 36. 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               | <b>ČMS GEOLOGICKÉ<br/>FAKTORY</b>               | 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

Z najdôležitejších výsledkov získaných v rámci ČMS „Geologické faktory“ v roku 2001 možno uviesť nasledovné:

V rámci monitorovania **zosuvov a iných svahových deformácií** bolo zaznamenané celkové ukludnenie pohybových aktivít na väčšine pozorovaných lokalít. Určitý nárast napätí bol zaznamenaný na lokalite Dolná Mičina. Najvýraznejšie prejavy pohybovej aktivity s priamym ohrozením štátnej cesty boli však zaznamenané na lokalitách monitorovania stability skalných zárezov pri obci Demjata a pri Banskej Štiavnici. Najvýraznejšie pôsobenie **erózných procesov** je na lokalite Nováky - 2,32 km erózných rýh na 1km<sup>2</sup>. Najintenzívnejšie **zvetrávajúce horniny** sú dolomity v odreze cesty pri Harmanci, kde mikronivelačné zmeny povrchu sú priemerne 19,24 mm.rok<sup>-1</sup>. **Vplyv ťažby nerastov na životné prostredie** sa sleduje v rámci úlohy zisťovanie a monitorovanie škôd na životnom prostredí, vznikajúcich vplyvom banskej činnosti. Na území Podunajskej nížiny boli registrované porušené objekty založené na **objemovo nestálych sedimentoch** v 72 obciach, na území Východoslovenskej nížiny v 54 obciach. V rámci subsystému 06: „Zmeny antropogénnych sedimentov“ sa potvrdzuje predpoklad, že zmeny vlastností popolčiekov v odkaliskách sú spôsobené najmä ich postupnou kompakciou, hydratáciou, ako aj zmenou ich minerálneho zloženia. Pri monitorovaní **stability horninových masívov pod historickými objektami** na kostoliku v Kostolčanoch pod Tríbečom sa vykonávali merania pomocou meradla SOMET, kde sa zaznamenal len za posledný

štvrtrok 2001 pokles veže kostolíka o 3,03 mm. V súlade s novými poznatkami o starých environmentálnych záťažach boli spracované nové formy hodnotenia lokalít **pochovaných antropogénnych sedimentov**. Pri štúdiu **tektonickej a seizmickej aktivity** územia SR výsledky monitoringu potvrdzujú tendenciu vertikálnych pohybů povrchu, a to pomalé výzdvihy centrálnej oblasti, flyšového a bradlového pásma v úseku od Bytče po Bardejov a poklesávanie západnej a východnej oblasti vnútorných Západných Karpát, ako i prevládajúce poklesávanie ostatných častí flyšového a bradlového pásma. V rámci monitoringu **kvality snehovej pokrývky** zaznamenali globálne a lokálne vplyvy na chemické zloženie snehu a zákonitosti medzi jednotlivými iónmi. Globálnymi vplyvmi sú charakterizované tzv. horské lokality ako Čertovica, Chopok-J a S, Donovaly, Lomnický štít, Tatranská Lomnica, Skalnaté a Štrbské pleso. Lokálnymi vplyvmi sú najviac postihnuté tzv. nížinné oblasti napr. Bratislava, Patince, Prievidza-Handlová, Žiar, Vojany a pod. Pri monitorovaní **kvality aktívnych riečnych sedimentov** zistili, že najviac sú kontaminované oblasti Nitra-Chalmová, Štiavnica-ústie do Iplá, Ipeľ-Ipeľský Sokolec, Hornád-Kolinovce, Hnilec-prívod do nádrže Ružín, najmä minulým i súčasným banským a hutníckym priemyslom, dôsledkom čoho obsahy Cu, Zn, Hg, Cd výrazne prekračujú limitné hodnoty. Zistilo sa, že obsahy **radónu** podliehajú sezónnym variačným zmenám. Zmeny jeho koncentrácií sú tak významné, že pri ich podcenení a nezohľadnení môže dôjsť k nesprávnej interpretácii údajov, dokonca až k hrubým chybám pri hodnotení radónového rizika meraných plôch.

Tabuľka 37. Zosuvné lokality s vyhláseným havarijným stavom s monitorovaním realizácie sanačných opatrení

| Rok  | Lokalita     | Dátum vyhlásenia havarijného stavu | Geologická charakteristika územia   | Príčiny svahového pohybu   | Spôsobené škody (odhad v Sk)   | Realizované sanačné práce   | Súčasný stav podľa výsledkov monitoringu  |
|------|--------------|------------------------------------|---|--|--|---|---|
| 2001 | Dolná Mičiná | december 1994                      | Neogénne vulkanické tufty a tufty, na kontakte s vápencami a dolomitmi triasu pokryté kvartérmymi svahovými hlinami | Striedanie nepriepustných polôh s priepustnejšími, existencia vztlakových horizontov | Deformovanie štátnej cesty, miestnych komunikácií, hospodárskych budov a rodinných domov (do 10 mil. Sk) | Odvodnenie povrchové i hĺbkové, prítlačovací prísyp v kombinácii oporných a zárubných múrov | V zosuvnom území nedošlo v roku 2001 k výrazným zmenám. Pretrváva mierne zvýšený napätostný stav prostredia v čele zosuvu |
| 2001 | Veľká Čausa  | 22. marca 1995                     | Neogénne šlirové súvrstvie prevažne ílov a ílovcov pokryté zosuvným delúviom hrúbky 4 až 15 m                       | Tlak podzemnej vody v priepustnostne heterogénnom prostredí                          | Deformovanie niektorých obytných domov, vrátane cestnej komunikácie (10-ky mil. Sk)                      | Odvodnenie povrchové a hĺbkové (odvodňovacie vrty)  | Celkové zníženie stupňa aktivity zosuvného pohybu; potreba zabezpečiť stálu funkčnosť odvodňovacích zariadení             |
| 2001 | Malá Čausa   | 22. marca 1995                     | Neogénne šlirové súvrstvie prevažne ílov a ílovcov pokryté svahovými hlinami s výskytom štrkov                      | Tlakové horizonty podzemnej vody a brehová erózia potoka                             | Ohrozenie vodovodu a možnosť prehradenia potoka (do 1 mil. Sk)   | Plávajúce drenážne rebrá, spevnenie koryta potoka   | Relatívne uľudnený stav, u väčšieho zosuvu pretrváva potenciálna nestabilita  |
| 2001 | Bojnice      | 26. apríla 1995                    | Paleogénne pieskovce a ílovce pokryté svahovými ílovitými hlinami   | Prítomnosť tlakových horizontov podzemnej vody                                       | Ohrozenie vysokotlakového plynovodu, kanalizácie a štátnej cesty (do 1 mil. Sk)                          | Úprava terénu, povrchové odvodnenie a stabilizačné drenážne rebrá                           | Celkove stabilizovaný stav prostredia, potrebné je zabezpečiť funkčnosť sanačných opatrení.                               |

Zdroj: ŠGÚDŠ

## Geotermálna energia

Značný tepelno-energetický potenciál územia SR predstavuje geotermálna energia. V súčasnosti je v SR vymedzených **26 hydrogeotermálnych oblastí, resp. štruktúr**, ktoré zaberajú 27 % plošnej 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 vnútrokarpatkých tektonických jednotiek (križňanský a chočský príkrov v podloží terciéru), menej na neogénne piesky, pieskovce a zlepenec (centrálna depresia podunajskej panvy, hornosthrársko-trenčská prepadlina, dubnícka depresia), resp. na neogénne andezity a ich pyroklastiká (štruktúra Beša - Čičarovce). 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.

Geotermálne vody v SR doteraz overili pomocou vrtov v 15-tich vymedzených oblastiach. V rokoch 1971-2000 bolo realizovaných celkom **66 geotermálnych vrtov**, ktorými sa overilo viac ako 1 000 l.s<sup>-1</sup> s teplotou na ústí vrtu 20-129 °C, ktorých tepelný výkon predstavuje okolo 220 MWt (pri využití po referenčnú teplotu 15 °C). Geotermálne vody boli získané vrtmi hlbokými 210-3 616 m, výdatnosť vrtov sa pri voľnom prelive pohybovala prevažne v rozmedzí 5-40 l.s<sup>-1</sup>. Z hľadiska zloženia sa jedná hlavne o Na-HCO<sub>3</sub>-Cl, Ca-Mg-HCO<sub>3</sub>-SO<sub>4</sub> a Na-Cl typ vôd s mineralizáciou 0,7-20,0 g.l<sup>-1</sup>.

**Tepelno-energetický potenciál geotermálnych vôd** vo všetkých perspektívnych oblastiach dosahuje **5 538 MWt**, z čoho 4 985 MWt pripadá na tepelno-energetický potenciál zásob geotermálnych vôd (t.j. dynamickú zložku geotermálnej energie) a 553 MWt na tepelno-energetický potenciál zdrojov geotermálnych vôd (t.j. statickú zložku geotermálnej energie). V súčasnosti sa geotermálna energia využíva v 35 lokalitách s tepelne využiteľným výkonom asi 83 MWt, ale s pomerne nízkou účinnosťou okolo 30 %, čo predstavuje 25 MWt. Aj tento výkon však ušetrí za rok asi 42 600 t hnedého uhlia (pri 200 dňoch vykurovania) alebo 16 mil. m<sup>3</sup> zemného plynu. Nahradením týchto palív geotermálnou energiou sa dosiahlo zníženie emisií - vzhľadom k hnedému uhlíu: TZL o 208 t za rok, SO<sub>2</sub> o 790 t za rok, NO<sub>x</sub> o 125 t za rok, CO<sub>2</sub> o 42 t za rok; a v prípade zemného plynu: TZL o 1,5 t za rok, SO<sub>2</sub> o 0,3 t za rok, NO<sub>x</sub> o 59 t za rok a u CO<sub>2</sub> - o 4,32 t za rok.

V roku 2001 bol zahájený regionálny hydrogeotermálny výskum Hornonitrianskej kotliny.

## Staré banské diela

V dejinách Slovenska má baníctvo mimoriadnu historickú tradíciu a informácie o ťažbe sú súčasťou mnohých archívnych materiálov. Baníctvo na Slovensku sa spomína už z doby Keltov v 4.storočí pred n.l. a intenzívne sa začalo rozvíjať najmä v 12. storočí. Po tejto intenzívnej banskej činnosti zostalo na území SR množstvo opustených banských diel, ktoré aj v súčasnosti môžu negatívne vplývať na životné prostredie.

Na základe zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) MŽP SR zabezpečuje aj **zisťovanie starých banských diel**. Vedenie ich registra zabezpečuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. Register a jeho informačná databáza obsahuje 16 380 objektov starej banskej činnosti.

Tabuľka 38. Staré banské diela (stav k 31.12.2001)

| Druh starého banského diela | Počet         |
|-----------------------------|---------------|
| Štôlna                      | 4 825         |
| Šachta, šachtica            | 495           |
| Komín                       | 61            |
| Zárez, odkop                | 88            |
| Pinga                       | 3 987         |
| Pingové pole                | 109           |
| Pingový ťah                 | 128           |
| Halda                       | 6 108         |
| Stará kutačka               | 194           |
| Prepadlina                  | 285           |
| Ryžovisko                   | 20            |
| Zárez, odkop                | 88            |
| Odkalisko                   | 10            |
| Iné                         | 70            |
| <b>Spolu</b>                | <b>16 380</b> |

Zdroj: ŠGÚDŠ

## Bilancia zásob ložísk SR

### ◆ Výhradné ložiská nerastov

**Bilancia zásob výhradných ložísk nerastov k 31. 12. 2001** 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) až **Z-3** (najnižší stupeň); podľa možností ich ekonomického využitia na **bilančné** (využiteľné v súčasnosti) a **nebilančné** (v súčasnosti nevyužiteľné, ale na základe technologických a ekonomických kritérií využiteľné v budúcnosti) a podľa prípustnosti ich vydobytia na **voľné** a **viazané** zásoby. Výpočty zásob výhradných ložísk SR posudzuje Komisia pre klasifikáciu zásob výhradných ložísk nerastných surovín a schvaľuje minister ŽP. Bilancia zásob výhradných ložísk SR k 31.12.2001 obsahovala údaje o 752 výhradných ložiskách.

Geologické zásoby výhradných ložísk SR v sledovanom období dosiahli, v prepočte na metrické tony, viac ako 17 mld. ton, s výraznou prevahou **nerudných nerastných surovín** (15,7 mld. ton - 90,7 % z celkových zásob, z toho viac ako 4 mld. ton zásoby stavebných surovín - 23,5 % z celkových zásob). Geologické zásoby **energetických** (0,4 mld. ton) a **rudných nerastných surovín** (1,2 mld. ton) dosiahli vo vykazovanom stave nízky podiel na celkovom surovinovom potenciáli overených zásob nerastných surovín - len 9,2 %.

### ◆ Ložiská nevyhradených nerastov

**Evidencia ložísk nevyhradených nerastov k 31.12.2001** uvedená v tabuľkovej časti poskytuje prehľad o množstve zásob jednotlivých druhov nevyhradených nerastov.

Tabuľka 39. Ložiská energetických surovín (stav k 31.12.2001)

| Surovina                         | Počet ložísk zahrnutých do bilancie | Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| antracit                         | 1                                   | 1  |
| bituminózne horniny              | 1                                   | 1  |
| gazolín                          | 8                                   | 8  |
| hnedé uhlie                      | 10                                  | 8  |
| lignit                           | 8                                   | 3  |
| neživičné plyny                  | 2                                   | 0  |
| ropa neparafinická               | 5                                   | 5  |
| ropa poloparafinická             | 10                                  | 5  |
| uránové rudy                     | 4                                   | 1  |
| zemný plyn                       | 41                                  | 29   |
| <b>Spolu</b>                     | <b>90</b>                           | <b>61</b>                                  |
| podzemné zásobníky zemného plynu | 8                                   | 1  |

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 40. Ložiská rúd (stav k 31.12.2001)

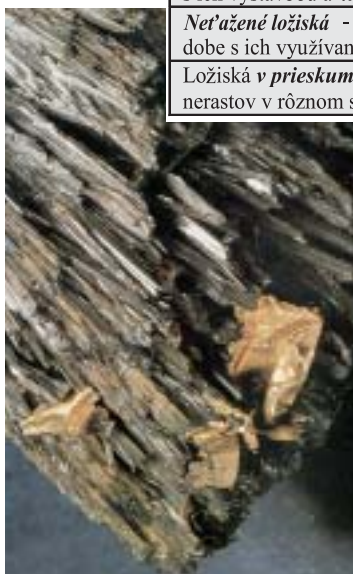
| Surovina                | Počet ložísk zahrnutých do bilancie | Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami |
|-------------------------|-------------------------------------|--|
| antimónové rudy         | 9                                   | 1  |
| komplexné Fe rudy       | 11                                  | 3  |
| mangánové rudy          | 4                                   | 0  |
| medené rudy             | 15                                  | 0  |
| molybdénové rudy        | 2                                   | 0  |
| nikel - kobaltové rudy  | 1                                   | 0  |
| ortuťové rudy           | 5                                   | 0  |
| ostatné rudy            | 1                                   | 0  |
| polymetalické rudy      | 8                                   | 1  |
| volfrámové rudy         | 2                                   | 0  |
| vzácne zeminy           | 1                                   | 0  |
| zlaté a strieborné rudy | 12                                  | 6  |
| železné rudy            | 5                                   | 2  |
| <b>Spolu</b>            | <b>76</b>                           | <b>13</b>                                  |

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 41. Ložiská nerúd (stav k 31.12.2001)

| Surovina                               | Počet ložísk zahrnutých do bilancie | Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami |
|--|-------------------------------------|--|
| anhydrit                               | 6                                   | 5  |
| azbest                                 | 4                                   | 1  |
| barvt                                  | 4                                   | 1  |
| bentonit                               | 19                                  | 15   |
| čadič tavný                            | 4                                   | 4  |
| dekoračný kameň                        | 23                                  | 21   |
| diatomit                               | 3                                   | 2  |
| dolomit                                | 20                                  | 20   |
| drahé kamene (opály)                   | 1                                   | 1  |
| hallozit                               | 2                                   | 2  |
| kamenná soľ                            | 4                                   | 4  |
| kaolín (kaol.piesky a kaol.ily)        | 15                                  | 14   |
| keramické suroviny                     | 37                                  | 35   |
| kremeň                                 | 7                                   | 7  |
| kremenec                               | 16                                  | 14   |
| magnezit                               | 10                                  | 7  |
| mastenec                               | 6                                   | 6  |
| mineralizované I-Br vody               | 2                                   | 1  |
| perlit                                 | 5                                   | 5  |
| pyrit                                  | 3                                   | 0  |
| sadrovec                               | 6                                   | 5  |
| sialitická surovina                    | 8                                   | 8  |
| sklárske piesky                        | 1                                   | 1  |
| sľuda                                  | 1                                   | 1  |
| stavebný kameň                         | 170                                 | 166  |
| štrkopiesky a piesky                   | 40                                  | 37   |
| tehliarske suroviny                    | 74                                  | 68   |
| technicky použiteľné kryštály nerastov | 2                                   | 1  |
| tuha                                   | 1                                   | 0  |
| vápenec ostatný                        | 28                                  | 24   |
| vápenec vysokopercentný                | 10                                  | 10   |
| vápnitý slien                          | 5                                   | 4  |
| zeolit                                 | 7                                   | 7  |
| zlievárenské piesky                    | 20                                  | 20   |
| žiaruvzdorné íly                       | 8                                   | 8  |
| živce                                  | 6                                   | 6  |
| <b>Spolu</b>                           | <b>578</b>                          | <b>521</b>                                 |

Zdroj: ŠGÚDŠ



Tabuľka 43. Zaradenie ložísk nerastov podľa stavu využitia v roku 2001

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

Zdroj: MŽP SR

Tabuľka 44. Ložiská nevyhradených nerastov (k 31.12.2001)

| Surovina                    | Počet evidovaných ložísk | Ložiská s ťažbou v roku 2001 |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| bentonitický íl             | 1                        | 1                            |
| flotačné piesky             | 2                        | 2                            |
| hľušina                     | 4                        | 2                            |
| íly                         | 1                        | 1                            |
| pemzové tufy                | 1                        | 0                            |
| sialitická surovina a slien | 6                        | 0                            |
| stavebný kameň              | 90                       | 24                           |
| štrkopiesky a piesky        | 114                      | 56                           |
| tehliarske suroviny         | 29                       | 1                            |
| <b>Spolu</b>                | <b>248</b>               | <b>87</b>                    |

Zdroj: ŠGÚDŠ

Tabuľka 42. Počet dobývacích priestorov vyhradených ložísk (stav k 31.12.2001)

| Počet                | 2001       |
|----------------------|------------|
| energetické suroviny | 43         |
| rudné suroviny       | 12         |
| nerudné suroviny     | 330        |
| <b>Spolu</b>         | <b>385</b> |

Zdroj: MŽP SR

## Podzemné vody

Prehľad zásob podzemných vôd hydrogeologických celkov k 31. 12. 2001 vychádza z hydrogeologických prieskumov, posúdených Komisiou pre klasifikáciu zdrojov a zásob podzemných vôd a schválených MŽP SR.

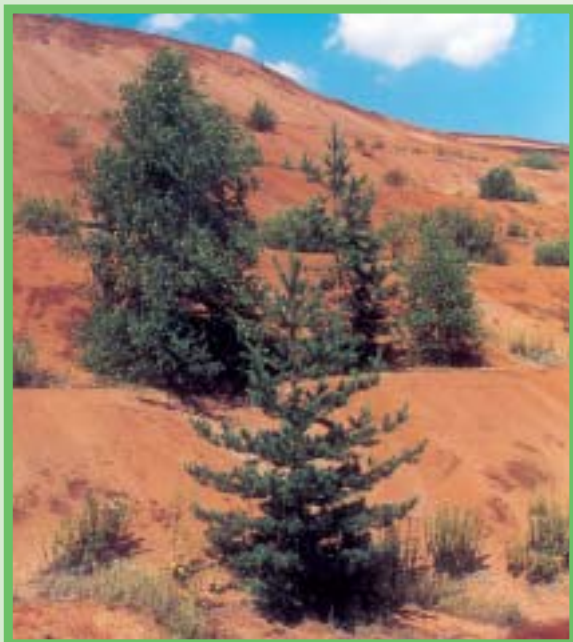
Tabuľka 45. Zásoby podzemných vôd SR (stav k 31.12.2001)

| Katégoria   | C <sub>1</sub> | C <sub>2</sub> | B     | A   |
|---|----------------|----------------|-------|-----|
| Využitelné zásoby podzemných vôd (l.s <sup>-1</sup> ) | 19 387         | 28 586         | 2 030 | 807 |

Legenda:

C<sub>1</sub>: vypočítané na základe zhodnotenia existujúcej hydrogeologickej preskúmanosti  
 C<sub>2</sub>: 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



*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

V roku 2001 podiel poľnohospodárskej pôdy predstavoval 49,7 % z celkovej výmery pôdy. V porovnaní s rokom 2000 sa zaznamenal **pokles výmery poľnohospodárskej pôdy** o 1 259 ha, **nárast výmery lesných pozemkov** o 877 ha a zastavaných plôch o 3 137 ha.

Tabuľka 46. Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.2001)

| Druh pozemku          | rozloha (ha) | % výmery |
|-----------------------|--------------|----------|
| Poľnohospodárska pôda | 2 439 408    | 49,7     |
| Lesné pozemky         | 2 002 130    | 40,85    |
| Vodné plochy          | 92 931       | 1,9      |
| Zastavané plochy      | 222 475      | 4,5      |
| Ostatné plochy        | 146 403      | 3,0      |
| Celková výmera pôdy   | 4 903 471    | 100,0    |

Zdroj: ÚGKK SR

### Degradácia pôdy

Poškodzovanie pôd, či už **chemická degradácia** (napr. zmena chemizmu pôd vplyvom priemyselných exhalátov, slabý acidifikačný trend u pôd na kyslejších pôdotvorných substrátoch) alebo **fyzikálna degradácia** (napr. zhutňovanie podorničia vplyvom ťažkej mechanizácie a veľkoplošných závlah, pokles humusu najmä v ornici vplyvom dlhodobého uprednostňovania priemyselných hnojív pred organickými a zvýšená plošná erózia a akumulácia pôd ako dôsledok veľkoplošného hospodárenia bez primeraných protieróznych opatrení) sú sledované v rámci monitoringu - ČMS Pôda. Stav pôd v SR sa komplexne vyhodnocuje v päťročných cykloch. **Monitoring lesných pôd** prebieha v rámci ČMS Lesy. Z finančných dôvodov sa posledný odber vzoriek lesných pôd uskutočnil v roku 1998 a najbližší odber a rozšírené hodnotenie sú plánované na roky 2004-2006 v harmonizácii s projektom EÚ.

### Kontaminácia pôd

V zmysle doteraz platných hygienických limitov (**Rozhodnutie MP SR o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok č. 531/1994 - 540**) bolo zistené v rámci celej výmery pôdneho fondu SR (poľnohospodárske a lesné pôdy) **1,4 % kontaminovaných pôd a 0,4 % výrazne**

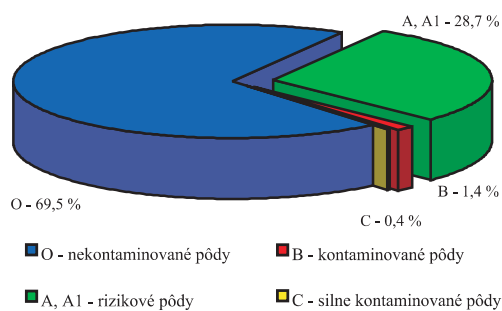
**kontaminovaných pôd.** Tieto sa nachádzajú prevažne v horských oblastiach s výskytom geochemických anomálií (Stredný Spiš, Slovenské rudohorie, Štiavnické vrchy, ale aj iné pohoria). Rokom 2001 bol ukončený druhý cyklus ČMS - Pôda. Po zhodnotení získaných údajov a po ich porovnaní s výsledkami prvého cyklu monitoringu pôd neboli zistené signifikantné zmeny v **obsahu ťažkých kovov** po roku 1993, a to ani v kontaminovaných, ani v nekontaminovaných oblastiach. Toto zistenie potvrdzuje, že kontaminované pôdy na rozdiel od ostatných abiotických zložiek ŽP (ovzdušie, voda ...) si dlhodobo udržiavajú nepriaznivý stav a akékoľvek zmeny sa dejú vo väčšom časovom rozpätí.

**Priemerný obsah polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAU)** v poľnohospodárskych pôdach SR sa pohybuje na úrovni požadovných hodnôt (okolo 200 mg.kg<sup>-1</sup>). Vyššia koncentrácia bola zaznamenaná len lokálne v oblasti niektorých priemyselných centier (Žiar nad Hronom, Strážske) a v nivách väčších riek - Dunaja a Moravy.

**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 1. cyklu PPKP.

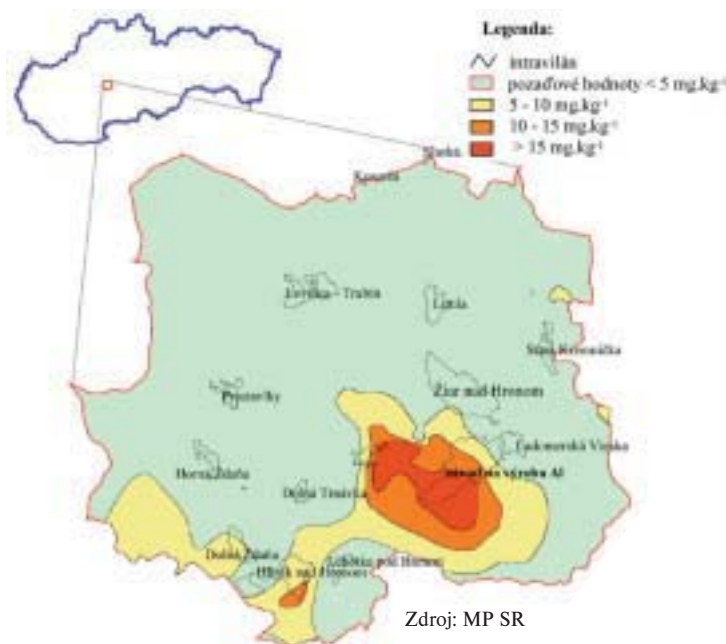
**Obsah vodorozpustného fluóru** je aktuálny len v regióne Žiar nad Hronom ako dôsledok dlhodobého vplyvu výroby hliníka. Napriek tomu, že emisná situácia sa v danom regióne zlepšila o 80 - 90 %, kontaminácia pôd fluórom naďalej pretrváva, najmä v najviac kontaminovanej zóne okolia ZSNP FOUNDRY, a.s., Žiar nad Hronom. Hodnoty vodorozpustného fluóru majú len mierne klesajúcu tendenciu (asi 3 % ročne z pôvodného obsahu na začiatku realizácie monitoringu pôd v roku 1993).

Graf 45. Zastúpenie kategórií kontaminácie pôd SR



Zdroj: VÚPOP

Mapa 10. Kontaminácia pôd vodorozpustným fluórom v oblasti Žiar nad Hronom



Zdroj: MP SR

Mapa 11. Mapa kontaminácie pôdneho fondu



Zdroj: VÚPOP



# ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Tabuľka 47. Prehľad kontrolovaných a nadlimitných honov v rámci PPKP v roku 2001

| Názov okresu         | Kontrolované hony |       | Sledované parametre                               | Nadlimitné hony |       | Nadlimitné parametre     |
|----------------------|-------------------|-------|---|-----------------|-------|--------------------------|
|                      | ha                | počet |   | ha              | počet |                          |
| 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   | Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,<br>PAU,chlór.uhľov.,min.oleje, | 181,5           | 8     | Ni,Cd,Pb,                |
| Skalica              | 3 986,0           | 80    | Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb, PAU, min.oleje,                | 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    | Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb,<br>chlór.uhľov.,min.oleje,     | -               | -     | -                        |
| 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,                           | 1 934,0         | 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,<br>Cd,Hg,Pb,Zn |
| Nitra                | 8 174,1           | 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,                            | 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,             |
| Martín               | 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              |

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

|                   |                  |              |   |                 |              |                          |
|-------------------|------------------|--------------|---|-----------------|--------------|--------------------------|
| 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,chlórované uhl'ovodíky        | 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,                                | 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,chlórované uhl'ovodíky    | 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,chlórované uhl'ovodíky            | 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,chlórované uhl'ovodíky | 1 612,0         | 138          | Cr,Ni,As, Cu,Zn,Cd,Hg,Pb |
| Košice II         | 4 321,0          | 88           | Cr,Ni,As,Zn,Cd,Hg,Pb,                               | 165,0           | 4            | As,Cd,Hg,Pb              |
| 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, chlórované uhl'ovodíky     | 3 844,0         | 114          | Cd,Hg,                   |
| Trebišov          | 8 286,0          | 222          | Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb, chlórované uhl'ovodíky           | 376,0           | 11           | Ni,Cd,Pb,                |
| <b>Spolu</b>      | <b>282 365,4</b> | <b>8 299</b> |   | <b>42 923,2</b> | <b>1 645</b> |                          |

Zdroj: MP SR

## Pôdna reakcia

V posledných desaťročiach sa na **zmenách pôdnej reakcie** významne podieľajú antropogénne činitele. Používanie fyziologicky kyslo pôsobiacich hnojív, ako aj kyslé atmosférické polutanty prispievajú k zvýšenému okysľovaniu pôd. **Hodnota pH pôdy** je jedným z hlavných parametrov, ktoré ovplyvňujú priebeh väčšiny chemických reakcií v pôde. Významným negatívnym dopadom zmien pôdnej reakcie smerom ku kyslej oblasti pH je zvyšovanie mobility rizikových látok - aktívneho hliníka a ťažkých kovov.

V pôdach SR boli zistené určité **mierne acidifikačné trendy** len na kyslých pôdach a kyslých substrátoch (kyslé kambizeme, podzoly, rankre podzolové). Na ostatných pôdach neboli zistené výraznejšie zmeny pôdnej reakcie, okrem pôd v okolí cementárni a magnezitiek, kde stále prevláda alkalická pôdna reakcia (pH v KCl prevažne v rozpätí 8 - 9).

Tabuľka 48. Pôdna reakcia pôd SR

| Hlavná pôdna jednotka  | Trend   | Výmera poľnohospodársky využívaných pôd (ha) | Výmera poľnohospodársky využívaných pôd (%) |
|--|---|--|---|
| podzoly, litozeme, rankre, kambizeme kyslé, pseudogleje, fluvizeme | tendencia k zakysleniu                        | 775 379                                      | 31,70                                       |
| ostatné pôdne jednotky   | pôdna reakcia osciluje okolo pôvodnej hodnoty | 1 656 007                                    | 68,10                                       |
| solončaky, slance  | tendencia k alkalizácii                       | 4 892  | 0,20  |

Zdroj: MP SR

Vývoj pôdnej reakcie smeruje k zakysleniu v prípade pôd s hodnotou pôdnej reakcie v slabo kyslej a kyslej oblasti a môže sa perspektívne odraziť v zvýšení prístupnosti hliníka. **Vplyv voľných kationov hliníka** je jedným z najvýznamnejších faktorov obmedzujúcich výživu a rast poľnohospodárskych plodín. Akumulácia hliníka v ľudskom organizme prebieha v mozgu a negatívne ovplyvňuje centrálny nervový systém.

## Zhutnenie pôd

**Zhutnenie (kompakcia)** poľnohospodárskych pôd SR je nasledovné: 457 tis. ha pôd potenciálne ohrozila kompakcia a 191 tis. ha je reálne zhutnených. Príčinami sú používanie ťažkej techniky a chyby v sústavách hospodárenia.

## Erózia pôd

*Pod **potenciálnou eróziou** pôdy sa rozumie taká erózia (maximálna možná strata pôdy), ku ktorej by došlo na povrchu pôdy vplyvom pôsobenia prírodných činiteľov za predpokladu, že by tento povrch nebol porastený žiadnou protierózne odolnou vegetačnou pokrývkou a neboli by na ňom vybudované ani nijaké antropogénne protierózne zábrany, resp. opatrenia. Na rozdiel od potenciálnej erózie, **reálna (skutočná) erózia**, vyjadrená intenzitou pôdnych strát, alebo len postihnutím plochy pôdneho povrchu eróziou, hustotou erózných rýh a podobne, znamená erodovanosť pôdy.*

**Potenciálna vodná erózia** poľnohospodárskych pôd je najvýraznejšia pri pôdach s nízkym obsahom humusu a vyšším obsahom prachových častíc, ako sú napr. hnedozeme a fluvizeme. Od roku 2000 sa sledujú a následne vyhodnocujú kvantitatívne zmeny pôdnych vlastností (zrnitostné zloženie, fyzikálne vlastnosti, pH/KCl, obsah humusu a prístupného fosforu) v priestore (priestorová diferenciácia) a v čase (časová dynamika) na 8 erózných transektoch v rámci poľnohospodárskych pôd Slovenska (Plavé Vozokany, Voderady, Rišňovce, Zacharovce, Bartošovce, Kečovo, Ulič, Smolinské). Na všetkých lokalitách bola zistená väčšia či menšia intenzita erózie v závislosti od svahovitosti, pestovaných plodín, spôsobu obrábania i rozloženia a intenzity zrážok. Najnižšia intenzita erózných procesov bola zistená pod trvalými trávnatými porastami. Spomedzi všetkých sledovaných parametrov (zrnitostné zloženie, pH/KCl, obsah humusu, Ppríst) sa vplyv vodnej erózie najvýznamnejšie prejavuje na zmenách obsahu humusu a prístupného fosforu v pôde (v niektorých prípadoch aj obsahu ílu). Na základe vyhodnotenia zmien sledovaných vlastností v čase (*časová dynamika*) môžeme konštatovať, že za obdobie rokov 2000 a 2001 nebol pozorovaný zreteľný trend ich zmien. Nie je to prekvapujúce vzhľadom na veľmi krátky časový úsek sledovania.

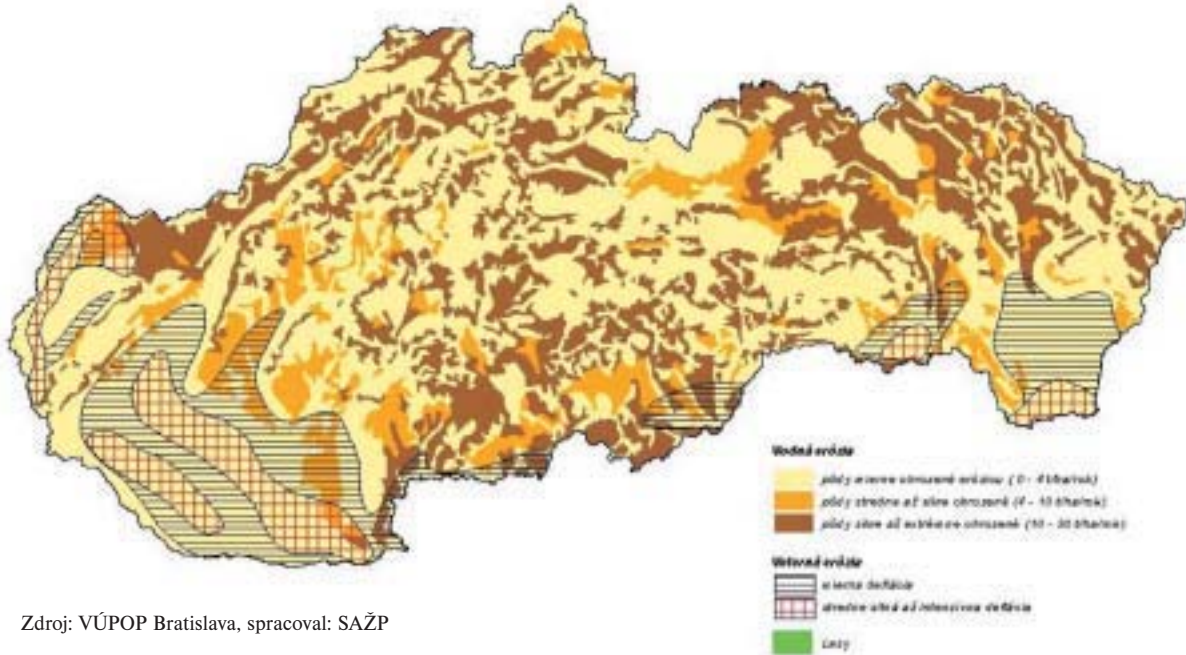
Tabuľka 49. Potenciálna vodná erózia poľnohospodárskych pôd SR

| Prehľad potenciálnej vodnej erózie PPF v SR | (ha)      | (%)  |
|---|-----------|------|
| · 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

**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).

Mapa 12. Ohrozenosť poľnohospodárskych pôd vodnou a veternou eróziou



Zdroj: VÚPOP Bratislava, spracoval: SAŽP



Foto: J. Bobula



*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 2001 sa realizovalo:

1. Vydanie zoznamu vzácných, ohrozených a chránených druhov flóry a fauny.
2. Spracovanie katalógu chránených stromov a jeho vystavenie na web stránke.
3. Zapracovanie častí týkajúcich sa implementácie predpisov ES do novely zákona o ochrane prírody a krajiny .
4. Mapovanie invázných druhov, ich likvidácia, vypracovanie príručky na určovanie invázných druhov rastlín.
5. Mapovanie a monitoring vybraných druhov živočíchov.
6. Praktická starostlivosť o chránené územia.
7. Ochrana a manažment mokraďových biotopov.
8. Celoslovenské hodnotenie tokov pre koncepciu ochrany a trvalo udržateľného využívania riečnej siete Slovenska (zmapovanie, rozčlenenie podľa významnosti).
9. Identifikácia úsekov líniových stavieb s vysokým úhynom vzácných stavovcov.
10. Spracovanie metodiky určenia ekonomickej a spoločenskej hodnoty druhov a biotopov.
11. Spracovanie metodiky inventarizačných výskumov nelesných a lesných biotopov a inventarizácia biotopov.
12. Štúdium a monitoring ohrozených, málo poznaných a európsky významných druhov a populácií pre potreby ich ochrany a spracovania podkladov podľa zoznamov Smernice o biotopoch a Smernice o vtákoch, Bernského dohovoru a Bonnského dohovoru.
13. Budovanie informačného systému ŠOP (vytvorenie GIS strediska, zostavenie projektu, realizácia pilotného projektu, vytvorenie aplikácií k databázovým programom D-FYTO a D-ZOO, vytvorenie podkladových GIS vrstiev).

## 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.). Zoznam bol vypracovaný v rámci projektu štátnej objednávky č. 5 305/025 „Biodiverzita fytogenofondu Slovenska“, čiastočne prispel aj medzinárodný projekt Rakúskej akadémie vied „Kartierung der Flora der Slowakei“. V roku 1999 vyšiel doteraz prvý ucelený prehľad endemických druhov na Slovensku: Kliment J.: *Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska*, uvádzaných v literatúre ako endemické (SBS pri SAV a BZ UK Bratislava, 1999, 434 pp.).

Tabuľka 50. Stav poznania ohrozenosti rastlinných taxónov v roku 2001

| Skupina         | Celkový počet taxónov    |           | Ohrozené (kat. IUCN) |     |     |     |     |    |     |
|-----------------|--------------------------|-----------|----------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|
|                 | Svet<br>(globálny odhad) | Slovensko | EX                   | CR  | EN  | VU  | LR  | DD | Ed  |
| 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 | 85  | 74 | -   |
| Vyššie rastliny | 250 000                  | 3 352     | 73                   | 243 | 282 | 378 | 247 | 46 | 220 |

Zdroj: BÚ SAV

Vysvetlivky: Kategórie ohrozenosti IUCN: EN - ohrozené Ed - endemické druhy  
EX - vyhynuté VU - zraniteľné LR - menej ohrozené  
CR - kriticky ohrozené DD - údajovo nedostatočné

Tabuľka 51. Porovnanie ohrozenosti\* vyšších rastlín vo vybraných štátoch (%)

|                 | SR   | Rakúsko | Maďarsko | Poľsko | 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; SR: ŠOP SR

**Regionálne a lokálne červené zoznamy** sú významným zdrojom informácií a spresňujú znalosti o ohrození rastlinných taxónov z celonárodného hľadiska. V roku 2001 boli vypracované nasledovné prehľady: Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, (In: Ochrana prírody č. 20), Prehľad taxónov flóry CHKO Slovenský kras podľa stupňa ohrozenia - aktualizácia a Zoznam ohrozených druhov vyšších rastlín BR Východné Karpaty.

### ◆ Druhovú ochranu rastlín

V roku 1999 nastal výrazný prelom druhovej ochrany rastlín, keď 1. júla nadobudla účinnosť vyhláška 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 rastlín** tak z pôvodných 252 (vyhláška Povereníctva školstva a kultúry č. 211/1958 Ú.v., ktorou sa určujú chránené druhy rastlín a podmienky ich ochrany) vzrástol na **779 taxónov**. Nasledovala jej úprava vyhláškami MŽP SR č. 183/2001 Z.z. a č. 347/2002 Z.z.

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



Tabuľka 52. Voľne rastúce taxóny rastlín na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi

|                                       | Sinice a riasy | Huby | Lišajníky | Machorasty | Vyššie rastliny |
|---------------------------------------|----------------|------|-----------|------------|-----------------|
| Taxóny chránené v EÚ                  | -              | -    | -         | 6          | 12              |
| Taxóny v prílohách I a II CITES       | -              | -    | -         | -          | 81              |
| Taxóny v prílohe I Bernskej konvencie | -              | -    | -         | 7          | 34              |

Zdroj: ŠOP SR

**Taxóny chránené v EÚ** - taxóny významné pre Európske hospodárske spoločenstvo zaradené v prílohách II a IV Smernice 92/43 Rady Európskeho spoločenstva o ochrane prirodzených stanovišť voľne žijúcich rastlín a živočíchov (Habitats Directive), ktoré sa vyskytujú na Slovensku vo voľnej prírode.

**Taxóny v prílohách 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.

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

V roku 2001 boli spracované **programy záchrany** pre nasledovné druhy vyšších rastlín: rosička anglická (*Drosera anglica*), vstavač ploštičný (*Orchis coriophora*), hmyzovník Holubyho (*Ophrys holubyana*), ostroplod biely (*Rhynchospora alba*), plavúňovec zaplavovaný (*Lycopodiella inundata*), blatnica močiarna (*Scheuchzeria palustris*).

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 53. Prehľad uskutočnených transferov, reintrodukcií a reštitúcií ohrozených druhov rastlín v roku 2001

| Ohrozený druh rastliny                             | Počet jedincov |               |            | Finančné náklady (tis. Sk) |       |     |
|--|----------------|---------------|------------|----------------------------|-------|-----|
|  | transfery      | reintrodukcie | reštitúcie | vlastné                    | ŠFŽP  | iné |
| palina rakúska ( <i>Artemisia austriaca</i> )      | 15 ks          | -             | -          | -                          | 8,75  | -   |
| kozinec drsný ( <i>Astragalus asper</i> )          | 1000 semien    | -             | -          | -                          | 8,75  | -   |
| smdlík piesočný ( <i>Peucedanum arenarium</i> )    | 7 ks           | -             | -          | -                          | 8,75  | -   |
| červenáčka hustolistá ( <i>Groenlandia densa</i> ) | 100 ks         | -             | -          | -                          | 12,75 | 2   |

Zdroj: ŠOP SR

## Živočíšstvo

### ◆ Ohrozenosť voľne žijúcich živočíchov

Prehľad stavu ohrozenosti voľne žijúcich živočíchov 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 54. Stav poznania ohrozenosti jednotlivých taxónov bezstavovcov v roku 2001

| Taxóny         | 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       | 6498 | 2                       | 15 | 128 | 500 | 81 | 2  | -  | 728          | 11,2     |
| Blanokrídlovce | 250 000       | 5779 | -                       | 23 | 59  | 203 | 16 | -  | -  | 301          | 5,2      |
| Motýle         | 100 000       | 3500 | 6                       | 21 | 15  | 41  | 17 | 11 | -  | 111          | 3,2      |
| Dvojkrídlovce  | 150 000       | 5975 | -                       | 5  | 10  | 71  | 19 | 93 | -  | 198          | 3,3      |

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 55. Stav poznania ohrozenosti jednotlivých taxónov stavovcov v roku 2001

| Taxóny              | Počet taxónov      |     | Kategoríe ohrozenosti IUCN |    |    |    |    |    |    |                  |                               |
|---------------------|--------------------|-----|----------------------------|----|----|----|----|----|----|------------------|-------------------------------|
|                     | Svet <sup>4)</sup> | SR  | EX                         | CR | EN | VU | LR | DD | NE | Spolu            | %                             |
| 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<br>(35,5 <sup>3)</sup> ) |
| Cicavce             | 4 763              | 90  | 2                          | 2  | 6  | 12 | 27 | 15 | 4  | 68               | 75,6                          |

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

Zdroj: ŠOP SR

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

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

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

**Kategoríe IUCN:**

EX - vymiznutý taxón

VU - zraniteľný taxón

CR - kriticky ohrozený taxón

LR - menej ohrozený taxón

EN - ohrozený taxón

DD - údajovo nedostatočný taxón

NE - nehodnotený taxón



Tabuľka 56. Porovnanie ohrozenosti<sup>1)</sup> stavovcov vo vybraných štátoch (%)

|               | SR   | Rakúsko | Maďarsko | Poľsko | ČR <sup>2)</sup> |
|---------------|------|---------|----------|--------|------------------|
| Ryby          | 20,3 | 65,5    | 32,1     | 36,4   | 29,2             |
| Obojživelníky | 44,4 | 100,0   | 100,0    | 100,0  | 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             |

<sup>1)</sup> medzi „ohrozené“ taxóny tu patria druhy zaradené do kategórií: CR, EN, VU podľa IUCN

Zdroj: ŠOP SR

<sup>2)</sup> vrátane vyhynutých druhov

V roku 2001 boli spracované **červené zoznamy** pre obručkavce (*Annelidae*), pavúky (*Aranea*), kôrovce (*Crustacea*), mnohonôžky (*Diplopoda*), stonôžky (*Chilopoda*), podenky (*Ephemeroptera*), vážky (*Odonata*), pošvatky (*Plecoptera*), šváby (*Blattaria*), rovnokridlovce (*Orthoptera*), bzdochy (*Heteroptera*), dlhokrčky (*Raphidioptera*), sieťokridlovce (*Neuroptera*), chrobáky (*Coleoptera*), blanokridlovce (*Hymenoptera*), motýle (*Lepidoptera*), srpice (*Mecoptera*), dvojkrídlovce (*Diptera*), mihule (*Petromyzontes*), ryby (*Osteichthyes*), obojživelníky (*Amphibia*), plazy (*Reptilia*), vtáky (*Aves*), cicavce (*Mammalia*).

◆ **Druhovú ochranu živočíchov**

Vzhľadom na nadobudnutie účinnosti novej 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** z pôvodných 384 taxónov (Vyhláška Predsedníctva SNR č. 125/1965 Zb. o ochrane voľne žijúcich živočíchov) vzrástol na **749 taxónov** na úrovni druhu a poddruhu a **16 rodov**. Nasledovala jej úprava vyhláškami MŽP SR č. 183/2001 Z.z. a č. 347/2002 Z.z.

Tabuľka 57. Voľne žijúce živočíchy na Slovensku chránené medzinárodnými dohovormi k roku 2001

|                                | Bezstavovce | Ryby | Obojživelníky | Plazy | Vtáky | Cicavce |
|--------------------------------|-------------|------|---------------|-------|-------|---------|
| Habitat, Birds                 | 40          | 22   | 11            | 8     | 173   | 41      |
| v prílohách I a II CITES       | 2           | -    | -             | -     | 61    | 6       |
| v prílohách Bernskej konvencie | 27          | 17   | 18            | 12    | 311   | 53      |
| v prílohách Bonnskej konvencie | -           | -    | -             | -     | 190   | 24      |
| AEWA*                          | -           | -    | -             | -     | 30    | -       |

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

Zdroj: ŠOP SR

**Programy záchrany** boli spracované pre 2 druhy - korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*), kamzik vrchovský tatranský (*Rupicapra r. tatrica*) a podklady pre programy záchrany pre 2 druhy živočíchov - blatniak európsky (*Umbra krameri*) a orol krikľavý (*Aquila pomarina*).



V 8 chovných staniaciach (CHS) a 3 rehabilitačných staniaciach (RS) prevádzkovaných organizáciami ochrany prírody a krajiny bolo v roku 2001 prijatých spolu 324 jedincov poranených, alebo inak handicapovaných živočíchov. Späť do voľnej prírody bolo spolu vypustených 171 jedincov živočíchov.

Tabuľka 58. Počet rehabilitovaných a do prírody vypustených živočíchov v roku 2001

| Rehabilitačné stanice | NP               |                 | CHKO             |                 | Voľná krajina    |                 | Spolu            |                 |
|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|                       | Počet rehabilit. | Počet vypusten. | Počet rehabilit. | Počet vypusten. | Počet rehabilit. | Počet vypusten. | Počet rehabilit. | Počet vypusten. |
| Dravce                | 12               | 6               | 29               | 18              | 122              | 63              | 162              | 87              |
| Sovy                  |                  | 2               | 9                | 8               | 41               | 22              | 50               | 32              |
| Iné vtáky             | 8                | 5               | 11               | 7               | 80               | 34              | 99               | 46              |
| Cicavce               | 1                | 1               |                  |                 | 12               | 5               | 13               | 6               |
| <b>Spolu</b>          | <b>21</b>        | <b>14</b>       | <b>49</b>        | <b>33</b>       | <b>255</b>       | <b>124</b>      | <b>324</b>       | <b>171</b>      |

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 59. Finančné náklady vynaložené na rehabilitáciu živočíchov v pohotovostných záchranných zariadeniach (PZZ) v roku 2001 (Sk)

| PZZ          | NP               |               |     | CHKO             |      |     | Voľná krajina    |                |     | Spolu            |                |     |
|--------------|------------------|---------------|-----|------------------|------|-----|------------------|----------------|-----|------------------|----------------|-----|
|              | finančné náklady |               |     | finančné náklady |      |     | finančné náklady |                |     | finančné náklady |                |     |
|              | vlastné          | ŠFŽP          | iné | vlastné          | ŠFŽP | iné | vlastné          | ŠFŽP           | iné | vlastné          | ŠFŽP           | iné |
| Dravce       | 10 500           | 10 000        |     | 33 003           |      |     | 3 700            | 102 000        |     | 47 203           | 112 000        |     |
| Sovy         | 500              |               |     | 9 407            |      |     | 1 900            | 5 000          |     | 11 807           | 5 000          |     |
| Iné vtáky    | 2 000            |               |     | 11 388           |      |     | 1 400            | 11 500         |     | 14 788           | 11 500         |     |
| Cicavce      |                  | 1 500         |     |                  |      |     |                  | 5 000          |     |                  | 6 500          |     |
| <b>Spolu</b> | <b>13 000</b>    | <b>11 500</b> |     | <b>53 798</b>    |      |     | <b>7 000</b>     | <b>123 500</b> |     | <b>73 798</b>    | <b>135 000</b> |     |

Zdroj: ŠOP SR

Zabezpečilo sa stráženie 30 hniezd 4 druhov dravcov. V nich bolo spolu úspešne vyvedených 44 mláďat, čo v priemere predstavuje 1,47 vyvedeného mláďaťa na hniezdo.

Tabuľka 60. Stráženie hniezd dravcov v roku 2001

| Druh dravca     | NP           |                     | CHKO         |                     | Voľná krajina |                     | Spolu        |                     |
|-----------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------|---------------------|--------------|---------------------|
|                 | Počet hniezd | Počet vyved. mláďat | Počet hniezd | Počet vyved. mláďat | Počet hniezd  | Počet vyved. mláďat | Počet hniezd | Počet vyved. mláďat |
| orol skalný     | 7            | 10                  | 4            | 1                   | 2             | 3                   | 13           | 14                  |
| sokol sťahovavý | 5            | 0                   | 4            | 15                  | 1             | 3                   | 10           | 18                  |
| orliak morský   |              |                     | 3            | 1                   |               |                     | 3            | 1                   |
| orol kráľovský  |              |                     | 3            | 9                   | 1             | 2                   | 4            | 11                  |
| <b>Spolu</b>    | <b>12</b>    | <b>10</b>           | <b>14</b>    | <b>26</b>           | <b>4</b>      | <b>8</b>            | <b>30</b>    | <b>44</b>           |

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 61. Finančné náklady vynaložené na stráženie hniezd dravcov (Sk)

| Taxóny          | NP               |               |               | CHKO             |               |     | Voľná krajina    |               |     | Spolu            |                |               |
|-----------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|-----|------------------|---------------|-----|------------------|----------------|---------------|
|                 | finančné náklady |               |               | finančné náklady |               |     | finančné náklady |               |     | finančné náklady |                |               |
|                 | vlastné          | ŠFŽP          | iné           | vlastné          | ŠFŽP          | iné | vlastné          | ŠFŽP          | iné | vlastné          | ŠFŽP           | iné           |
| orol skalný     | 13 000           | 30 000        | 60 000        | 25 000           |               |     | 12 000           |               |     | 50 000           | 30 000         | 60 000        |
| sokol sťahovavý | 10 000           |               | 15 000        | 60 000           | 15 000        |     | 15 000           |               |     | 85 000           | 15 000         | 15 000        |
| orliak morský   |                  |               |               | 7 000            |               |     |                  |               |     | 7 000            |                |               |
| orol kráľovský  |                  |               |               | 12 000           |               |     | 12 000           | 55 000        |     | 24 000           | 55 000         |               |
| <b>Spolu</b>    | <b>23 000</b>    | <b>30 000</b> | <b>75 000</b> | <b>104 000</b>   | <b>15 000</b> |     | <b>39 000</b>    | <b>55 000</b> |     | <b>166 000</b>   | <b>100 000</b> | <b>75 000</b> |

Zdroj: ŠOP SR

Z hľadiska záchrany živočíchov in situ boli organizáciami ochrany prírody a krajiny organizované transfery 530 jedincov, v rámci programu reintrodukcie a reštitúcie bolo umiestnených 19 jedincov (reštitúcie) chránených a ohrozených druhov živočíchov do vhodných biotopov vo voľnej prírode.

Tabuľka 62. Prehľad uskutočnených transferov (A), reintrodukcií (B), reštítúcií (C) a finančné náklady (Sk) vynaložené na ich realizáciu v roku 2001

| Druh                | NP                               |                | CHKO                             |                | Voľná krajina                    |                | Spolu                            |                |
|---------------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------------|----------------|
|                     | Index zásahu/<br>finančný náklad | Počet jedincov | Index zásahu/<br>finančný náklad | Počet jedincov | Index zásahu/<br>finančný náklad | Počet jedincov | Index zásahu/<br>finančný náklad | Počet jedincov |
| syseľ pasienkový    | A,C/<br>34 000                   | 161            | A/<br>27 000                     |                |                                  | 161            | A,C/<br>61 000                   | 322            |
| korytnačka močiarna |                                  |                |                                  |                | 130 000                          | 18             | 130 000                          | 18             |
| ropucha obyčajná    | A/500                            | 35             | 1 000                            | 6              |                                  |                | A/1 500                          | 41             |
| sokol sťahovavý     |                                  |                | A/2 000                          | 1              |                                  |                | A/2 000                          | 1              |
| bobor vodný         |                                  |                | 1 000                            | 1              |                                  | 1              | 1 000                            | 2              |
| skokan hnedý        | A/500                            | 154            |                                  |                |                                  |                | A/500                            | 154            |
| ropucha zelená      | A                                | 12             |                                  |                |                                  |                | A                                | 12             |
| jasoň červenoooký   | C/8 000                          | 19             |                                  |                |                                  |                | C/8 000                          | 19             |
| orol skalný         | A                                | 1              |                                  |                |                                  |                |                                  |                |
| <b>Spolu</b>        | <b>43 000</b>                    | <b>382</b>     | <b>31 000</b>                    | <b>8</b>       | <b>130 000</b>                   | <b>180</b>     | <b>204 000</b>                   | <b>570</b>     |

Zdroj: ŠOP SR

V rámci zlepšenia generačných a pobytových podmienok živočíchov bolo spolu realizovaných 324 akcií, prevažne vo voľnej krajine, pričom bolo preinvestovaných spolu 4 016,2 tis. Sk.

Tabuľka 63. Zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov v roku 2001

| Druh akcie                                     | NP        | CHKO      | Voľná krajina | Spolu      |
|--|-----------|-----------|---------------|------------|
|  | počet     |           |               |            |
| Prekládky hniezd bocianov bielych              |           |           | 7             | 7          |
| Výroba hniezdných podložiek (HP)               |           |           | 29            | 29         |
| Búdky pre dravce a sovy                        | 30        | 45        | 175           | 250        |
| Jasoň - úprava biotopu                         | 1         | 1         |               | 2          |
| Čistenie stien hniezdisk Merops apiaster       |           | 1         |               | 1          |
| Letný ornitologický tábor PR Žitavský luh      |           |           | 1             | 1          |
| Deň pozorovania vtáctva PR Veľký les           |           |           | 1             | 1          |
| Ochrana biotopov krakľovcov                    |           |           |               |            |
| Výroba a inštal. búdok pre výrika lesného      |           | 22        | 2             | 24         |
| Údržba biotopu Sterna hirundo                  |           |           | 1             | 1          |
| Výbudovanie CHZ Bratislava                     |           |           | 1             | 1          |
| Ochrana dropa                                  |           |           |               |            |
| Kosenie a ochrana brehov CHA Vtáčí ostrov      |           | 1         |               | 1          |
| Kopanie a úprava gener. lokalít obojživelníkov |           | 2         |               | 2          |
| Vytvorenie liahniska a zimoviska pre plazy     |           | 1         |               | 1          |
| Úprava hniezdných stromov                      | 2         |           |               | 2          |
| Prekládka hniezda                              | 1         |           |               | 1          |
| <b>Spolu</b>                                   | <b>34</b> | <b>73</b> | <b>217</b>    | <b>324</b> |

Zdroj: ŠOP SR



V odchovoch prevádzkovaných v spolupráci s organizáciami ochrany prírody boli umiestnené 2 druhy chránených a ohrozených živočíchov (bocian biely a vydra riečna). Do voľnej prírody bolo spolu vypustených 10 odchovaných jedincov.

Tabuľka 64. Počty jedincov chovaných a odchovaných živočíchov v odchovných zariadeniach a finančné náklady vynaložené na ich prevádzku v roku 2001

| Chovaný druh /<br>sídlo zariadenia | Počet jedincov<br>v chove | Odchované<br>mláďatá | Vypustené<br>jedince | Finančné náklady (Sk) |               |          |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------|----------|
|                                    |                           |                      |                      | vlastné               | ŠFŽP          | iné      |
| RSOPK Prešov-<br>vybudovanie CHS   | -                         | -                    | -                    | -                     | 40 000        | -        |
| rehabilit. zariadenie Nitra        | 7                         | -                    | 7                    | 4 000                 | -             | -        |
| bocian biely /<br>CHKO Záhorie     | 2                         | -                    | 2                    | 100                   | -             | -        |
| vydra riečna                       | 1                         | 1                    | 1                    | 2 000                 | -             | -        |
| <b>Spolu</b>                       | <b>10</b>                 | <b>1</b>             | <b>10</b>            | <b>6 100</b>          | <b>40 000</b> | <b>-</b> |

Zdroj: ŠOP SR

Tabuľka 65. Finančné náklady vynaložené na zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov (tis. Sk)

| Ukazovateľ                                 | NP              |                |     | CHKO            |            |          | Voľná krajina   |              |              | Spolu           |              |              |
|--|-----------------|----------------|-----|-----------------|------------|----------|-----------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
|  | finančné zdroje |                |     | finančné zdroje |            |          | finančné zdroje |              |              | finančné zdroje |              |              |
|  | vlastné         | ŠFŽP           | iné | vlastné         | ŠFŽP       | iné      | vlastné         | ŠFŽP         | iné          | vlastné         | ŠFŽP         | iné          |
| bocian biely                               |                 |                |     |                 |            |          | 3,4             | 93           |              | 3,4             | 93           |              |
| výroba HP                                  |                 |                |     |                 |            |          |                 | 104          |              |                 | 104          |              |
| jasoň – úprava biotopu                     |                 |                |     |                 | 5          |          |                 |              |              |                 | 5            |              |
| búdky pre dravce a sovy                    |                 | 34,5           |     |                 | 47         |          |                 | 172,5        |              |                 | 254          |              |
| čistenie stien hniezdisk Merops apiaster   |                 |                |     | 0,5             |            |          |                 |              |              | 0,5             |              |              |
| sysel'                                     |                 |                |     |                 |            |          | 80              | 70           |              | 80              | 70           |              |
| krakľovce                                  |                 |                |     |                 |            |          | 60              |              |              | 60              |              |              |
| výrik lesný                                |                 |                |     | 9               |            |          |                 |              |              | 9               |              |              |
| Sterna hirundo                             |                 |                |     |                 |            |          |                 |              | 10           |                 |              | 10           |
| Emys orbicularis                           |                 |                |     |                 |            |          |                 | 40           |              |                 | 40           |              |
| CHZ Bratislava                             |                 |                |     |                 |            |          |                 |              | 20           |                 |              | 20           |
| ochrana dropa                              |                 |                |     |                 |            |          |                 | 200          | 679,8        |                 | 200          | 679,8        |
| kosenie                                    |                 |                |     |                 | 45         |          |                 |              |              |                 | 45           |              |
| ochrana brehov                             |                 |                |     |                 | 25         |          |                 |              |              |                 | 25           |              |
| kopanie gener. lokalít                     |                 | 43             |     |                 |            | 7        |                 |              |              |                 | 43           | 7            |
| vytvorenie liahniska a zimoviska pre plazy |                 |                |     | 0,5             |            |          |                 |              |              | 500             |              |              |
| vybudovanie CHZ Dunajské luhy              |                 |                |     |                 | 40         |          |                 |              |              |                 | 40           |              |
| poplach. zar. RS                           |                 |                |     |                 | 30         |          |                 |              |              |                 | 30           |              |
| úprava hniezdných stromov                  | 2               |                |     |                 |            |          |                 |              |              | 2               |              |              |
| prekládka hniezda                          |                 | 5              |     |                 |            |          |                 |              |              |                 | 5            |              |
| kamzík                                     | 10              | 2 000          |     |                 |            |          |                 |              |              | 10              | 2 000        |              |
| svišť                                      |                 | 150            |     |                 |            |          |                 |              |              |                 | 150          |              |
| mačka divá                                 |                 |                |     |                 |            |          | 5               |              |              | 5               |              |              |
| vydra riečna                               |                 |                |     |                 |            |          | 25              |              |              | 25              |              |              |
| <b>Spolu</b>                               | <b>12</b>       | <b>2 232,5</b> |     | <b>10</b>       | <b>192</b> | <b>7</b> | <b>173,4</b>    | <b>679,5</b> | <b>709,8</b> | <b>195,4</b>    | <b>3 104</b> | <b>716,8</b> |

Zdroj: ŠOP SR

Na predchádzanie kolízií migrujúcich obojživelníkov s autami v roku 2001 vybudovali 10 440 m zábran v hodnote 90 000 Sk.

Tabuľka 66. Dĺžka zábran pre obojživelníky a náklady vynaložené na ich vybudovanie v roku 2001

| Chránené územia | Dĺžka (m)     | Finančné náklady (Sk) |      |               |
|-----------------|---------------|-----------------------|------|---------------|
|                 |               | vlastné               | ŠFŽP | iné           |
| NP              | 1 900         | 19 000                |      |               |
| CHKO            | 750           | 1 500                 |      | 4 000         |
| Voľná krajina   | 7 790         | 34 700                |      | 31 000        |
| <b>Spolu</b>    | <b>10 440</b> | <b>55 200</b>         |      | <b>35 000</b> |

Zdroj: ŠOP SR



## ◆ Stav a lov rýb a zveri

Aj v roku 2001 sa pokračovalo v sledovaní **stavu voľne žijúcej zveri a rýb** ako východiska pre koordináciu lovu vybraných druhov v poľovných revíroch a výlovu rýb v rybárskych revíroch.

**Množstvo rýb vylovených** v rybníkoch, vodných nádržiach a tečúcich vodách na hospodárske a športové účely v roku 2001 dosiahlo 2 529 t, čo je oproti roku 2000 o 414 t viac.

Tabuľka 67. Jarný kmeňový stav a lov zveri k 31. 3. 2001 (ks)

|                 | stav    | lov     |
|-----------------|---------|---------|
| Jeleň           | 33 985  | 10 468  |
| Daniel škvrnitý | 6 216   | 1 600   |
| Srniec hôny     | 77 702  | 16 412  |
| Sviňa divá      | 24 941  | 18 236  |
| Zajac poľný     | 207 983 | 37 529  |
| Jarabica poľná  | 21 913  | 205     |
| Bažant          | 188 410 | 137 814 |
| Kamzík          | 481     | 10      |
| Medveď          | 1 350   | 25      |
| Vlk             | 1 113   | 93      |
| Vydra           | 260     | -       |

Zdroj: ŠÚ SR