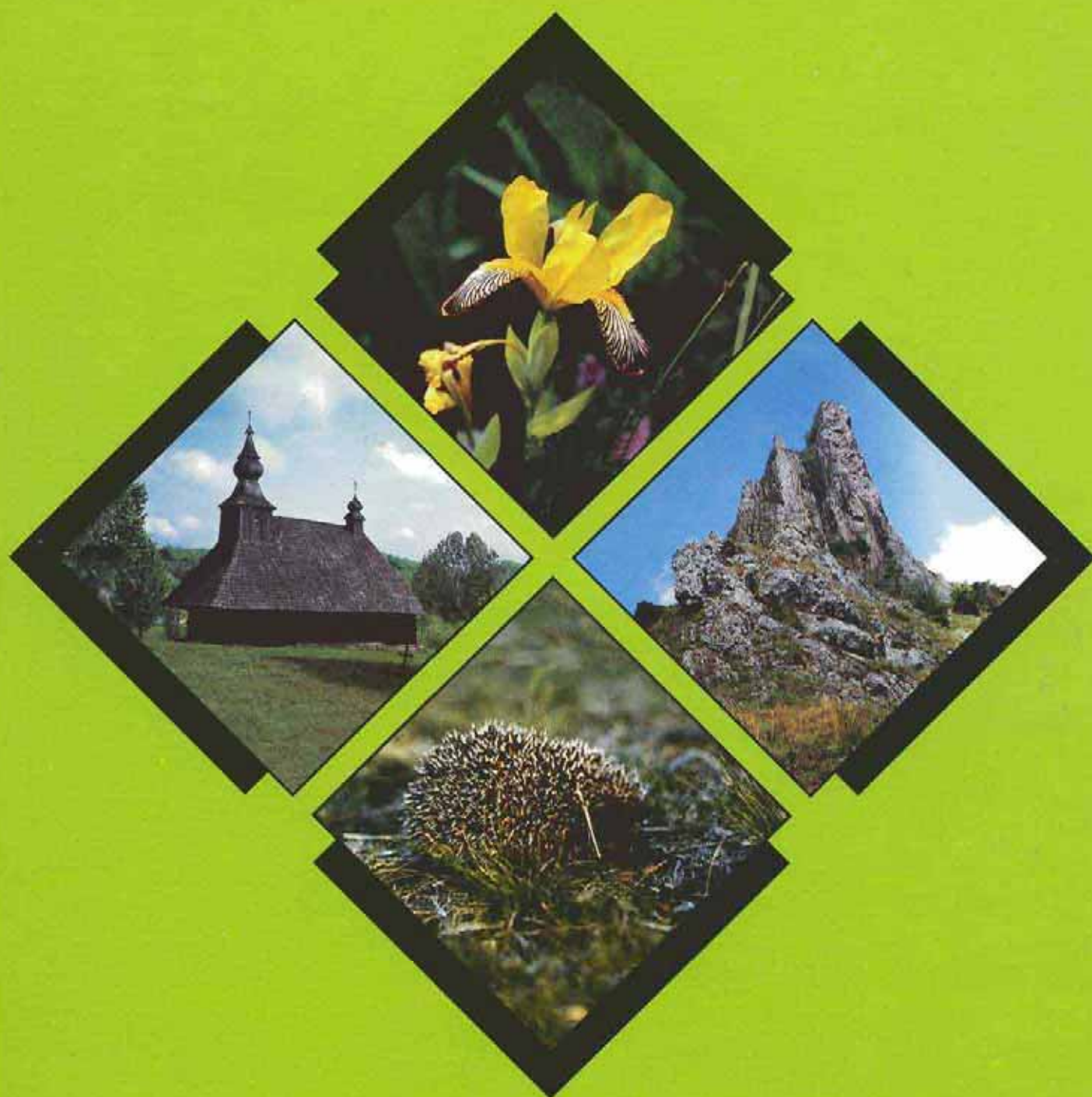




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 1994**





MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
v roku 1994**

enviroportal



SLOVENSKÁ AGENTÚRA
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA



ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA



V zmysle **zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí** v znení neskorších predpisov sú zložkami životného prostredia najmä **ovzdušie, voda, horniny, pôda a organizmy**.

Ochrana životného prostredia zahŕňa činnosti, ktorými sa predchádza **znečisťovaniu alebo poškodzovaniu** životného prostredia, prípadne sa toto znečisťovanie alebo poškodzovanie odstraňuje.

• OVZDUŠIE

Emisie predstavujú množstvo znečisťujúcich látok vypúšťaných do ovzdušia z jednotlivých zdrojov znečisťovania. Znečistenie okolitého ovzdušia v konkrétnej lokalite je definované ako **imisná situácia**.

Zákon č. 309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami v znení neskorších predpisov definuje **limity znečisťovania ovzdušia**. Najvyššie prípustné množstvo znečisťujúcej látky zo zdroja znečisťovania je určené **emisným limitom** pre konkrétny zdroj.

Najvyššia prípustná hmotnostná koncentrácia znečisťujúcej látky obsiahnutá v ovzduší je určená **imisným limitom**. Najväčšie prípustné množstvo znečisťujúcej látky usadenej po dopade na zemský povrch za určitý čas je určené **depozičným limitom**.

Emisná situácia

Vývoj emisií hlavných znečisťujúcich látok na území Slovenskej republiky sa sleduje prostredníctvom databázy **registra emisií a zdrojov znečistenia ovzdušia (REZZO)**, ktorá sa od roku 1985 spracováva na Slovenskom hydrometeorologickom ústave (SUMU). Register je členený podľa výkonu, veľkosti a druhu zdrojov na 4 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

- **REZZO3** Stacionárne (lokálne) zdroje s výkonom menším ako 0,2 MW
- **REZZO 4** Mobilné zdroje bez ohľadu na výkon.

Databáza REZZO 1 predstavuje súvislý rad údajov od roku 1985. V súčasnosti je v nej evidovaných 1 013 prevádzkovateľov zdrojov znečistenia ovzdušia. Údaj z REZZO 2 je predbežný, prebieha aktualizácia. Databáza REZZO 3 sa aktualizuje každoročne. Výpočet emisií pre REZZO 4 sa robí metódou COPERT odporúčenou pre účastníkov Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečistení ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátu.

Vývojové trendy základných znečisťujúcich látok

Emisie oxidu siričitého (SO_2) ocl roku 1985 plynulé klesajú, kým v roku 1980 Slovenská republika produkovala 780 tis. ton SO_2 , v roku 1988 585,05 tis. ton, v roku 1992 iba 377,6 tis. ton, v roku 1993 došlo k zníženiu na 323,2 tis. ton a v roku 1994 na hodnotu 235,8 tis. ton.

Emisie oxidov dusíka (NO_x) ocl roku 1989 vykazujú mierny pokles a tento trend je zachovaný. Kým v roku 1990 emisie NO_x dosiahli 226,7 tis. ton, v roku 1992 191,7 tis. ton, v roku 1993 len 183,8 tis. ton a v roku 1994 klesli na hodnotu 173 tis. ton.

Množstvo emisií **tuhých znečisťujúcich látok (TZL)** sa tiež znižuje. Kým v roku 1985 znečisťovatelia vyprodukovali 357,7 tis. ton tuhých emisií, v roku 1991 to bolo 229,6 tis. ton, v roku 1992 177,5 tis. ton, v roku 1993 len 143,3 tis. ton a v roku 1994 len 87,3 tis. ton.

Emisie oxidu uhoľnatého (CO) mali od roku 1989 klesajúcu tendenciu (v uvedenom roku sa vyprodukovalo 491,0 tis. ton), ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva vo sfére malospotrebiteľov (REZZO 3). Emisie CO zo spaľovacích procesov vo veľkých zdrojoch tiež mierne klesajú. Pokles emisií CO v roku 1992 na 382,3 tis. ton bol spôsobený poklesom objemu výroby železa a ocele. Po jej náraste v roku 1993 takmer na úroveň z roku 1989 sa úmerne zvýšili aj emisie CO . V roku 1994 dosiahli emisie CO úroveň 374,7 tis. ton.

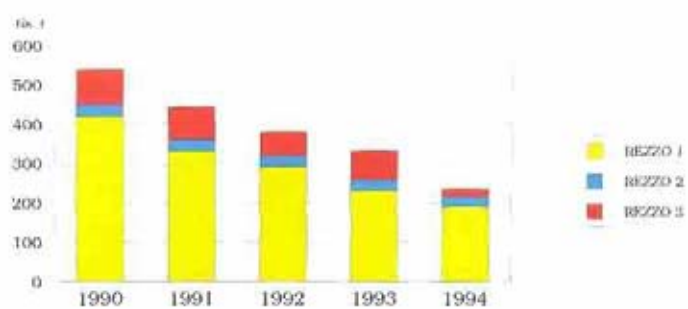
Vývojové trendy základných znečisťujúcich látok sú znázornené v tabuľke č. II. 1 a na grafoch č. II.1 - II.4.

Tabuľka č. II.1 Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok (tis. ton)

Znečisťujúca látka	1989	1990	1991	1992	1993	1994
SO_2	569,022	538,977	441,189	377,634	323,175	235,763
NO_x	226,622	226,739	211,980	191,709	183,863	173,015
Tuhé znečisťujúce látky	320,991	299,368	229,608	177,481	143,318	87,301
CO	491,028	488,698	439,110	382,271	408,345	374,682

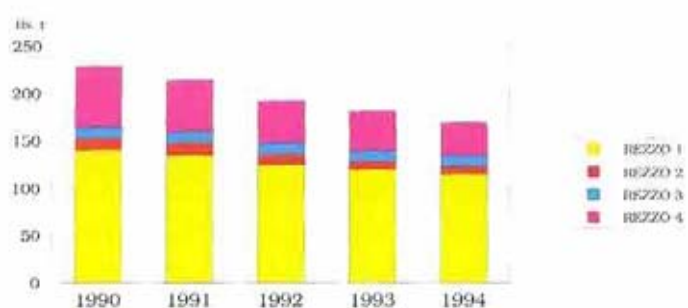
Zdroj: SHMÚ

Graf č. II.1 Emisie SO_x



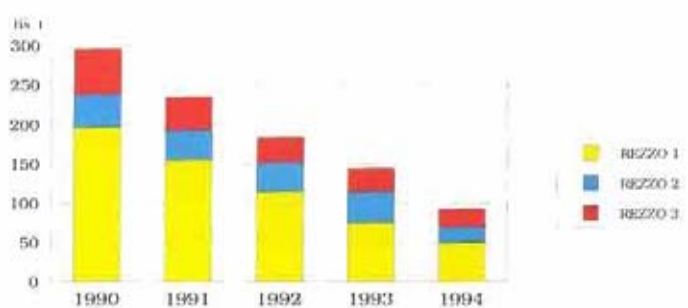
Zdroj: SHMU

Graf č. II.2 Emisie NO_x



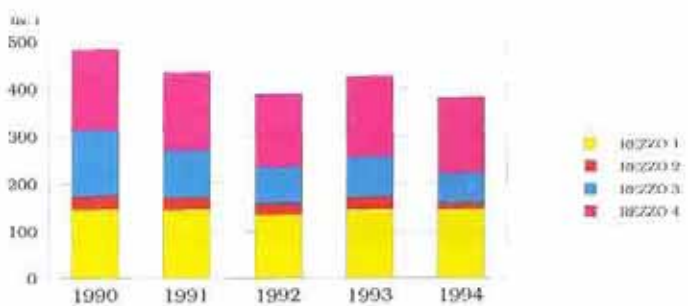
Zdroj: SHMU

Graf č. II.3 Emisie tuhých znečisťujúcich látok



Zdroj: SHMU

Graf č. II.4 Emisie CO



Zdroj: SHMU

Hlavným prispievateľom k emisiám oxidov síry, tuhých látok a oxidov dusíka je **energetický priemysel**. Na emisiách CO sa významne podieľa **metalurgický priemysel, energetika a doprava**.

V tabuľke č. [1.2 sú uvedené emisie ďalších znečisťujúcich látok do ovzdušia v Slovenskej republike a podiel jednotlivých sektorov na ich produkcii.

Tabuľka č. II.2 Antropogénne emisie ďalších znečisťujúcich látok do ovzdušia v roku 1994 (tis. ton)

Sektor	NMVOCs*	CH*	NH ₃
Systémová energetika	11,3	N	N
Komunálna energetika	zahrnuté vi.	N	N
Priemyselná energetika	zahrnuté vi.	N	N
Priemyselné procesy	9,2	X	N
Ťažba a distribúcia palív	21	128,1	-
Používanie rozpúšťadiel	22,7	-	-
Cestná doprava	41,7	0,8	0,1
Ostatná doprava	0,5	0,1	N
Nakladanie s odpadom	1,6	53	0,5
Poľnohospodárstvo	0,4	107,4	46,4
Spolu	108,4	289,7	47

* - údaje za rok 1993. NMVOCs nemetánové prchavé organické zlúčeniny (non-methane volatile organic compounds)

N - nebilancované

Zdroj: MŽP SR, SHMÚ

Inventarizácia emisií skleníkových plynov

Na konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji v Rio de Janeiro (1992) bol prijatý **Rámcový dohovor o zmene klímy**, ktorý v Slovenskej republike vstúpil do platnosti 23. 11. 1994. Slovensko akceptovalo všetky záväzky Dohovoru, vrátane zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2000 na úroveň roku 1990. Ďalej si Slovensko ako vnútorný cieľ stanovilo dosiahnuť **"Torontský cieľ"**, t.j. 20 % -né zníženie emisií CO₂ do roku 2005 oproti roku 1988. Medzi **skleníkové plyny** sa zaraďujú **oxid uhličitý (CO₂)**, **metán (CH₄)**, **oxid dusný (N₂O)** a **ozón (O₃)**. Skleníkovými plynmi sú tiež halogénované uhľovodíky (CFCs, HCFCs, PFCs, HFCs atď.). Ďalšie fotochemicky aktívne plyny, ako oxid uhoľnatý, oxidy dusíka a nemetánové prchavé organické zlúčeniny nie sú skleníkovými plynmi, ale nepriamo prispievajú k skleníkovému efektu atmosféry (prekurzory ozónu). Oxid siričitý a aerosóly zoslabujú skleníkový efekt. Celkové emisie CO₂ v roku 1990 boli 58 278 tis. ton čo značí pokles oproti roku 1988, keď celkové emisie boli 61 484 tis. ton, o 3 206 tis. ton. Emisie SO₂, NO_x, CO sa nachádzajú v tabuľke č. 11.1 a emisie CH₄ a NMVOCs v tabuľke č. 11.2. V porovnaní s inými skleníkovými plynmi mechanizmus emisií a záchytov N₂O nie je celkom preskúmaný. Emisie v energetike a v doprave boli stanovené na základe bilancie spotreby, aplikovaním emisných

faktorov uvádzaných v literatúre. Súhrnné údaje emisií N_2O podľa poslednej bilancie uskutočnenej v roku 1993 uvádza tabuľka č. II.3.

Tabuľka č. II.3 Emisie N_2O (tis. ton)

Sektor	1988	1990	1993
Spaľovanie fosílnych palív		3,8	
Stacionárne zdroje		3,6	
Doprava	0,2	0,2	0,2
Priemysel	2	2,1	1,1
Poľnohospodárstvo	10 "	8,8	3,6
Obrábané pôdy	10	8,8	3,6
Spaľovanie odpadov	0.02¹¹	0,02	0,02"
Lesné ekosystémy - Vodné plochy	1,3	1,3	1,3
Spolu		16	

¹¹ expertný odhad

Zdroj: MZP SR, SHMÚ

Najvýznamnejšie zdroje znečisťovania ovzdušia v SR

V tabuľke č. II.4 je uvedených **20 najvýznamnejších zdrojov znečistenia** ovzdušia vybranými znečisťujúcimi látkami. Podiel týchto zdrojov na celkovom znečistení ovzdušia Slovenska zdrojmi REZZO 1 je približne 80 %.

Imisná situácia

Lokálne znečistenie ovzdušia

V roku 1994 sa na Slovensku v sieti **monitorovacích staníc** Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) monitorovalo znečistenie ovzdušia v **32 lokalitách**.

Monitorovacie stanice sú vybavené účelovo analyzátormi podľa zdrojov znečistenia v danej lokalite, je možné konštatovať, že k zhoršenej kvalite ovzdušia prispieva najmä znečistenie ovzdušia oxidmi dusíka a polietavým prachom. Zhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa imisných limitov, v zmysle ktorých nesmú byť **priemerné polhodinové (IH_p) a priemerné denné (IH_d) koncentrácie** znečisťujúcich látok v priebehu roka prekročené viac ako v 5 % prípadov v roku je nasledovné:

Oxid siričitý

V porovnaní s rokom 1993 bol zaznamenaný pokles znečistenia ovzdušia oxidom siričitým. Na celom Slovensku sa nevyskytol prípad prekročenia imisného limitu.

Tabela 2.1. Najpogostejše zbirne znečiščenja ozračja v SR a jeb podiel na emisijah znečiščenih delov
(RIZZO 1) za rok 1991

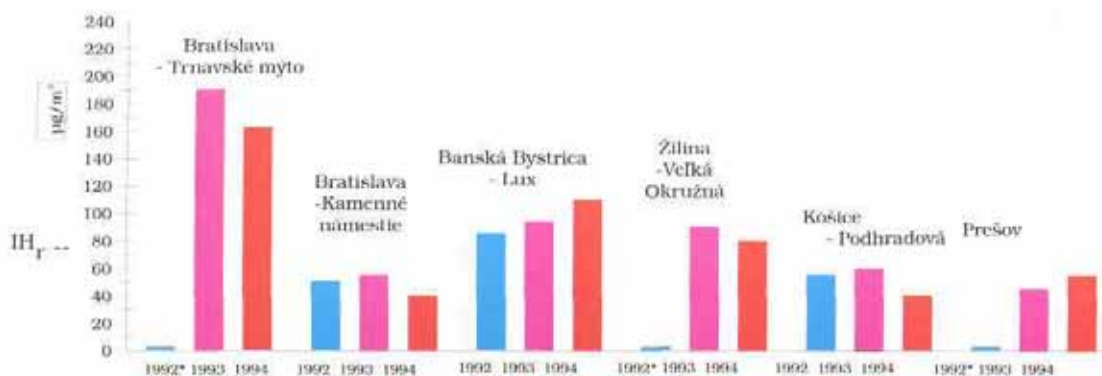
Por. čisto	TZL (%)	Zdroj	SO ₂ (%)	Zdroj	NO _x (%)	Zdroj	CO (%)	Zdroj
1	25,10	Vrhlj. žel. železnice a s. kobilje	20,81	SEZ a.s. Novaki	20,90	Vrhlj. železnice a.s. kobilje	17,17	Vrhlj. železnice a.s. kobilje
2	11,3	SEZ a.s. Vojna	10,68	SEZ a.s. Vojna	13,50	SEZ a.s. Vojna	3,98	CEMEX a.s. Ljubljana
3	9,20	SEZ a.s. Novaki	10,34	Slovenski a.s. Bratislava	13,11	SEZ a.s. Novaki	2,93	CEMEX a.s. Ljubljana
4	8,11	CEMEX a.s. Ljubljana	9,10	Vrhlj. železnice a.s. kobilje	4,94	CEMEX a.s. Ljubljana	1,05	CEMEX a.s. Ljubljana
5	2,10	Slovenski a.s. Bratislava	8,11	SEZ a.s. Ljubljana	1,28	SEZ a.s. Ljubljana	1,03	CEMEX a.s. Ljubljana
6	2,17	CEMEX a.s. Ljubljana	3,03	Kompanija a.s. kobilje	2,23	Dobro a.s. Sida	1,80	Vrhlj. železnice a.s. kobilje
7	2	Bučina a.s. Zvečen	2,8	CEMEX a.s. Ljubljana	2,05	CEMEX a.s. Ljubljana	0,90	Slovenski a.s. Bratislava
8	1,90	Bučina a.s. Zvečen	2,52	Dobro a.s. Sida	1,91	Slovenski a.s. Bratislava	0,72	Kompanija a.s. kobilje
9	1,20	CEMEX a.s. Ljubljana	2,20	Južnoslovenski a.s. kobilje	1,91	Bučina a.s. Zvečen	0,72	SEZ a.s. Novaki
10	1,0	Slovenski a.s. Bratislava	1,90	SEZ a.s. Ljubljana	1,40	SEZ a.s. Ljubljana	0,72	SEZ a.s. Novaki
11	1,55	Dobro a.s. Sida	1,87	Slovenski a.s. Bratislava	1,68	Južnoslovenski a.s. kobilje	0,67	Vrhlj. železnice a.s. kobilje
12	1,4	Vrhlj. železnice a.s. kobilje	1,79	ZSSR a.s. Energetika	1,80	SEZ a.s. Ljubljana	0,61	CEMEX a.s. Ljubljana
13	1,29	Slovenski a.s. Bratislava	1,52	CEMEX a.s. Ljubljana	1,01	CEMEX a.s. Ljubljana	0,48	Slovenski a.s. Bratislava
14	1,17	Slovenski a.s. Bratislava	1,3	Bučina a.s. Zvečen	1	ZSSR a.s. Energetika	0,47	Slovenski a.s. Bratislava
15	1,09	Slovenski a.s. Bratislava	1,21	SEZ a.s. Ljubljana	0,90	SEZ a.s. Ljubljana	0,40	Slovenski a.s. Bratislava
16	1,02	Slovenski a.s. Bratislava	1,10	SEZ a.s. Ljubljana	0,05	Slovenski a.s. Bratislava	0,40	Slovenski a.s. Bratislava
17	0,91	Slovenski a.s. Bratislava	1	Bučina a.s. Zvečen	0,8	SEZ a.s. Ljubljana	0,45	Slovenski a.s. Bratislava
18	0,80	Slovenski a.s. Bratislava	0,90	SEZ a.s. Ljubljana	0,78	SEZ a.s. Ljubljana	0,30	Slovenski a.s. Bratislava
19	0,88	Slovenski a.s. Bratislava	0,90	SEZ a.s. Ljubljana	0,71	Slovenski a.s. Bratislava	0,25	Slovenski a.s. Bratislava
20	0,82	Slovenski a.s. Bratislava	0,78	SEZ a.s. Ljubljana	0,71	Slovenski a.s. Bratislava	0,25	Slovenski a.s. Bratislava
Spolu	68,5		79,14		80,46		95,91	

Zbirni seznam

Oxidy dusíka

Krátkodobý imisný limit (priemerná polhodinová koncentrácia) $II I_k 200 \mu g.m^{-3}$ bol prekročený v oblastiach Bratislava (Trnavské mýto) a Banská Bystrica (Lux). Imisná hodnota $I H_d 100 \mu g.m^{-3}$ bola prekročená na staniciach (Trnavské mýto - 63 % dní v roku, Turbínová - 10 % dní v roku) v oblasti Bratislava, v Banskej Bystrici (Lux - 44 % dní v roku), v Žiline (Veľká Okružná - 16 % dní v roku, Vlčince - 10 % dní v roku) a v Prešove (11 % dní v roku). Priemerné ročné koncentrácie prekročili imisný limit priemernej ročnej koncentrácie ($I H_r 80 \mu g.m^{-3}$) v Bratislave (Trnavské mýto), v Banskej Bystrici (Lux) a v Žiline (V. Okružná).

Graf č. II.5 Vývoj priemerných ročných koncentrácií NO_x na vybraných monitorovacích staniciach



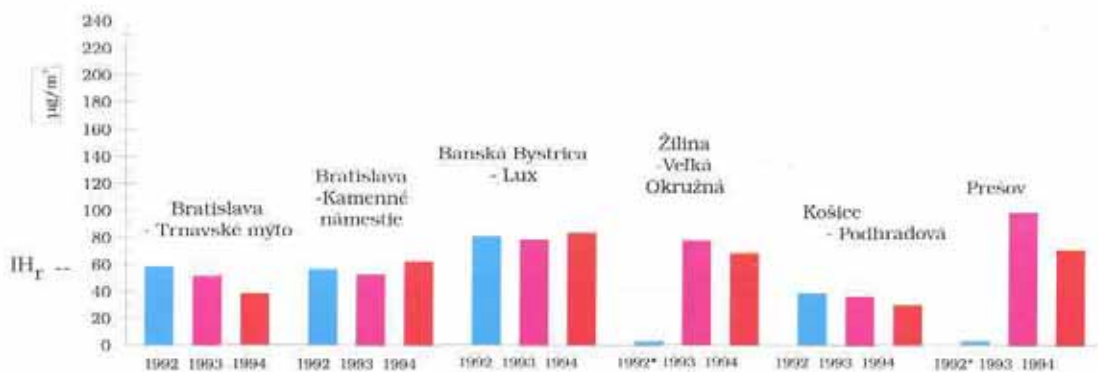
* - v danom roku škodlivina nebola monitorovaná

Zdroj: SHMÚ

Polietavý prach

Krátkodobý imisný limit $III_k 500 \mu g.m^{-3}$ nebol prekročený ani v jednej lokalite na

Graf č. II.6 Vývoj priemerných ročných koncentrácií polietavého prachu na vybraných monitorovacích staniciach



* - v danom roku škodlivina nebola monitorovaná

Zdroj: SHMÚ

Slovensku. Naproti tomu členné koncentrácie polietavého prachu prekračovali hodnotu IH_d 150 $\mu\text{g.nv}^{-1}$ v Banskej Bystrici (Lux - 7 % dní v roku) a v Ružomberku (Sihot' - 3 % dní v roku). Znečistenie ovzdušia polietavým prachom nad úroveň imisného limitu **III**, 60 pg.mr^{-1} sa vyskytlo v Bratislave (Kamenné námestie), vo viacerých lokalitách stredného Slovenska a v Prešove.

Indexy znečistenia ovzdušia (IZO)

Komplexnejšiu klasifikáciu znečistenia ovzdušia poskytuje vyhodnotenie **indexov znečistenia ovzdušia**, pri ktorých sa uvažuje kumulatívny efekt vybraných škodlivín. Spomedzi 26 vyhodnotených lokalít Slovenska podľa indexovej klasifikácie znečistenia ovzdušia len 9 patrí medzi oblasti s veľkým znečistením (index znečistenia nad 2). čo indikuje zlepšenie kvality ovzdušia v niektorých lokalitách oproti roku 1993. Pre vzájomné porovnanie úrovne znečistenia ovzdušia čo najväčšieho počtu oblastí na Slovensku sa indexy znečistenia ovzdušia vyhodnotili len z troch hlavných škodlivín (SO_2 , NO_x a prach), ktoré sa monitorujú na väčšine staníc (tabuľka č. II.5). Pri hodnotení stupňa znečistenia ovzdušia podľa indexovej klasifikácie sa postupovalo tak, že sa daná lokalita klasifikovala podľa najväčšieho indexu znečistenia, ktorý vo väčšine prípadov dosahujú hodnoty indexu denného znečistenia (IZO_d).

Tabuľka č. 11.5 Vývoj indexov znečistenia ovzdušia na vybraných monitorovacích staniciach

Oblasť	Stanica	IZO_r			IZO_d			IZO_k		
		1992	1993	1994	1992	1993	1994	1992	1993	1994
Bratislava	Mamateyova	1,7	1,8	1,8	1,9	2,3	1,7	0,9	1,1	0,9
	Trnavské myto		3,6	2,8		5	4,2		3	2,6
	Turbínová		1,9	1,5		3,3	1,8		1,6	0,9
	Kamenné námestie	1,9	1,9	2	2,1	2,5	2	0,9	1,1	1
Senica			1,3	1,4		1,2	1,6		0,4	0,7
Šaľa				1,2			1,3			0,6
Banská Bystrica	Lux	3,3	3,3	3,3	4,9	4,8	4,3	1,8	2,3	2,3
Ružomberok	Sihot'	2,6	2,4	2,5	3	3	2,6	1,2	1,3	1,3
Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	1,8	1,6	1,6	1,8	2,2	1,6	0,7	0,8	0,7
	Lovčica	1,9	1,3	1,4	1,9	1,2	1,3	1,1	0,4	0,5
Horná Nitra	Prievidza		2,6	2,3		3,1	2,5		1,3	1,1
	Handlová			1,5			1,6			0,7
	Bystricaany	2,1	2,3	2	2,2	3	2,2	0,7	1,2	0,9
Žilina	Veľká Okružná		3,2	2,6		4,3	3,1		2,1	1,5
	Vlčince		2,7	2,4		3,7	2,8		1,6	1,3
Hnúšťa			1,8	1,4		2	1,4		0,9	0,7

Tabuľka č. II.5 Vývoj indexov znečistenia ovzdušia na vybraných monitorovacích staniciach (pokračovanie)

Oblasť	Stanica	IZO _r			IZO _s			IZO _k		
		1992	1993	1994	1992	1993	1994	1992	1993	1994
Košice	Podhradová	1,6	1,5	1,1	2,7	2,8	1,5	1	1,2	0,7
	Štúrova	2,2	2,2		2,8	2,5		1,3	1	
	Veľká Ida	2,1		2	2,3		2,2	0,9		0,9
Rudňany			2,4	1,7		2,6	1,7		1,3	0,8
Ieľšava			1,5	1,7		1,6	1,5		0,7	0,7
Prešov			2,4	2,2		2,6	2,4		1,1	1,2
Krompachy				1,4			1,2			0,6
Svit				1,3			1,2			0,6
Strážske				1,2			1,2			0,5
Vranov nad Topľou				1,4			1,4			0,7
Humenné				1,2			1,3			0,6

Zdroj: SHMU

Okrem staníc uvedených v tabuľke č. 11.5 sa ovzdušie monitorovalo v roku 1994 ešte na nasledovných staniciach: Banská Bystrica - Sásová, Žiar nad Hronom - Lovča, Ružomberok - Polík, Košice - Strojárska a Košice - Galaktická. Vzhľadom na skutočnosť, že na uvedených staniciach boli monitorované len 2 škodliviny, nebolo na nich IZO možné vyhodnotiť.

Ťažké kovy v polietavom prachu

V tabuľke č. II.6 je uvedený prehľad priemerných ročných koncentrácií vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu vo vybraných lokalitách v rokoch 1993 a 1994.

Tabuľka č. 11.6 Priemerné ročné koncentrácie vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu v rokoch 1993 a 1994 (ng/n³)

Lokalita	Stanica	Olovo		Kadmium	
		1993	1994	1993	1994
Bratislava	Koliba	43,7	39	1,5	0,8
	Turbínová	52,9	54	2,7	1,2
	Kamenné námestie	87,7	57	2,4	1,0
	Trnavské mýto	101,2	53	1,3	0,9
	Mamateyova	61,3	36	1,6	0,9
Banská Bystrica	Lux	49,1	33	1,9	0,7

Tabuľka č. SI.6 Priemerné ročné koncentrácie vyhraných ťažkých kôrou vpolietavom prachu v rokoch 1993 a 1994 (pokračovanie)

Lokalita	Stanica	Olovo		Kadmium	
		1993	1994	1993	1994
Horná Nitra	Prievidza	43,6	37	1,3	0,8
	Handlová	31,2	31	0,8	0,8
Žiar nad Hronom	*	37,5	35	1,3	1,2
Ružomberok	Sihoteľ	27,1	40	1,2	0,9
Košice	KÚNZ	59,8	40	2,2	1,0
	Veľká Ida	79,1	63	2,5	5,1
Strážske		36,5	25	0,7	0,9
Richnava		221	140	9,5	38,2

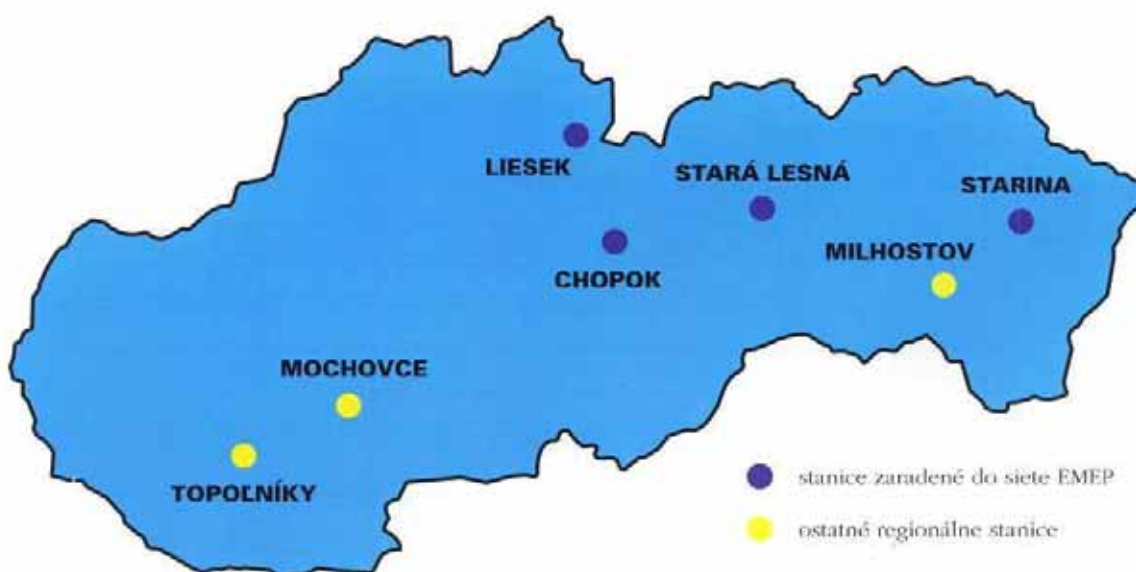
* - rok 1993 - stanica Hliník nad Hronom, rok 1994 - stanica Žiar nad Hronom

Zdroj: SHMÚ

Regionálne znečistenie ovzdušia

Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry (vrstva premiešavania, siahajúca od povrchu do výšky v cca 1000 m) krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných zdrojov. Slovenská republika sa nachádza v strede Európy na okraji s najväčším regionálnym znečistením ovzdušia na tomto kontinente. Podiel transhraničného diaľkového prenosu škodlivín na regionálnom znečistení ovzdušia a kyslosti zrážkových vôd Slovenska je približne 60 %. V roku 1994 bolo na území SR v činnosti 7 staníc na monitorovanie regionálneho znečistenia a chemického zloženia zrážkových vôd.

Sieť regionálnych staníc SR



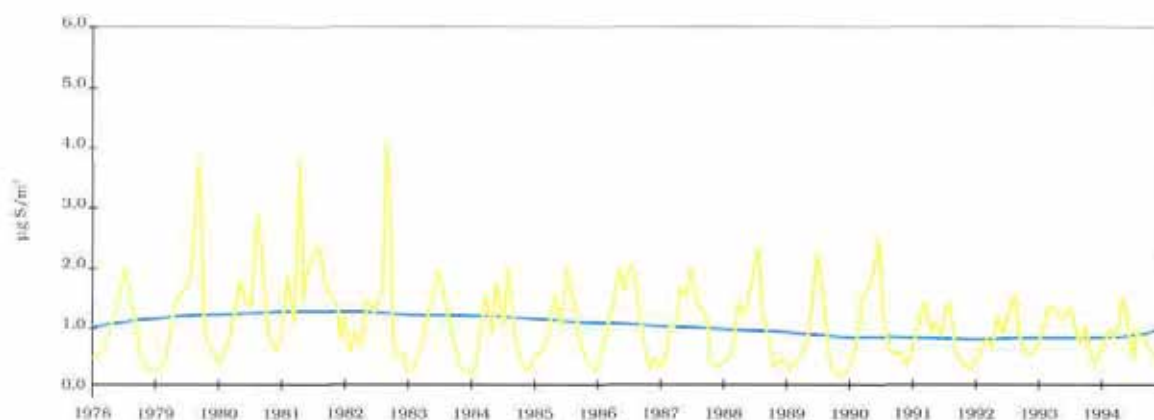
Zdroj: SHMÚ

Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov

V roku 1994 sa regionálna úroveň koncentrácií **oxidu siričitého** pohybovala v rozpätí od 1,4 (Chopok) do 5,3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Mochovce), čo predstavuje na väčšine staníc hodnoty mierne nižšie ako v roku 1993. Horná hranica tohto rozpätia predstavuje 53 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je 10 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a pre poľnohospodárske plodiny 15 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Koncentrácie síranov v aerosóle (polietavom prachu) boli v roku 1994, podobne ako koncentrácie oxidu siričitého, nižšie v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Regionálna úroveň **síranov** na Chopku bola 0,8 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, na ostatných vyššie situovaných staniciach menej ako 2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, nížinné stanice Topoľníky a Milhostov prevyšovali hodnotu 2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, podobne ako Mochovce. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v šíre, predstavuje interval 0,4 - 0,8 čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti polietavého prachu bolo 19 - 26 %. Atmosferický aerosól nížinných staníc (Topoľníky a Milhostov) neobsahoval viac než 20 % síranov, na staniciach s vyššími nadmorskými výškami obsah síranov narastal. Obsah síranov v atmosférickom aerosóle na Chopku nebolo možné za rok 1994 objektívne vyhodnotiť, hodnoty atmosférického aerosólu boli väčšinu roka ovplyvnené stavebnou činnosťou, ktorá prebiehala na retranslačnej stanici v bezprostrednej blízkosti meracej stanice.

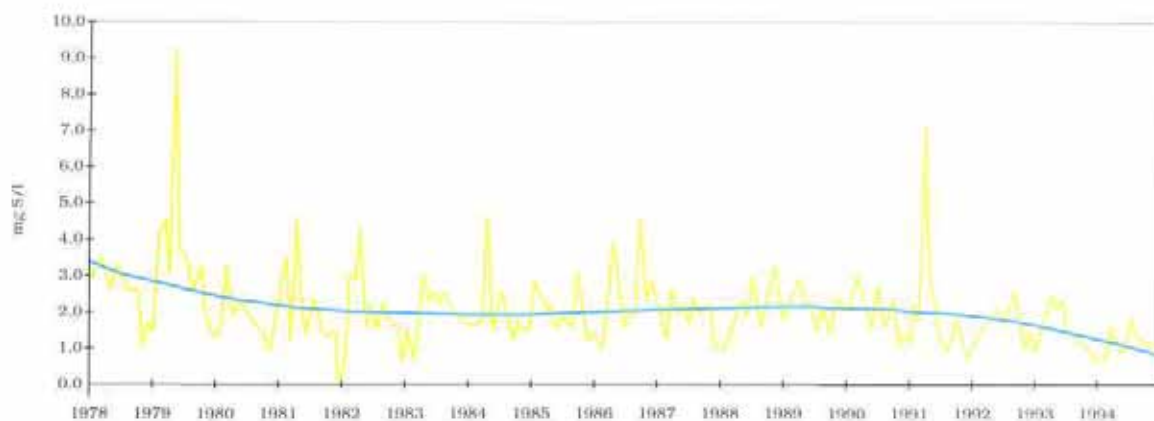
Graf č. 11.7 znázorňuje namerané hodnoty síranov v aerosóle na Chopku, graf č. 11.8 sírany v zrážkach na Chopku.

Graf č. 11.7 Sírany v aerosóle - Chopok



Zdroj: SHMU

Graf č. II.8 Sírany v zrážkach - Chopok



Zdroj: SHMU

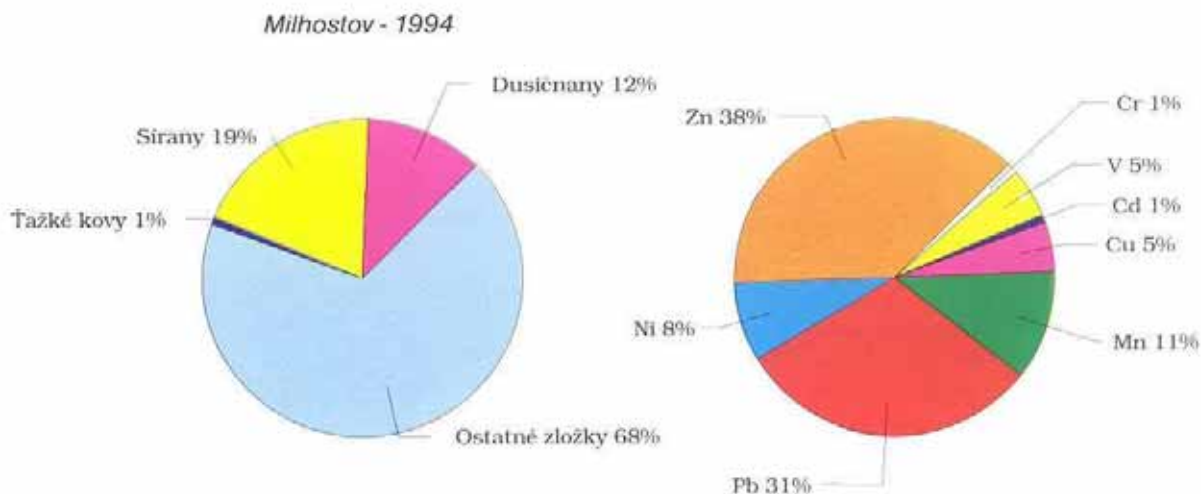
Regionálne koncentrácie oxidov dusíka

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach, vyjadrené ako $\text{NO}_x\text{-N}$ sa pohybovali v rozpätí 1,5 - 3,6 yg.N.rrr^4 s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku 1,5 pg.N.rrr^5 , mierne vyššou na Starine 1,8 ig.N.rrr^3 a hodnotami vyššími ako 2 ug.N.rrr^6 na ostatných staniciach. V nížinnej stanici Milhostov sa koncentrácia už blížila ku 3 yg.N.rrr^1 a v Topoľníkoch dosiahla 3,6 pg N.m^3 . Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka (9 pg.N.rrr^6 platná pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 1994 prekročená.

Ťažké kovy v polietavom prachu

Koncentrácie zinku (pohybujúce sa v rozmedzí 19,6 - 34,8 ng.trr^3) a olova (11,4 - 19,9 ng.m^3) v polietavom prachu boli najvyššie na stanici Milhostov (graf č. II.9)

Graf č. II.9 Zloženie aerosólu a pomerne zastúpenie ťažkých kovov



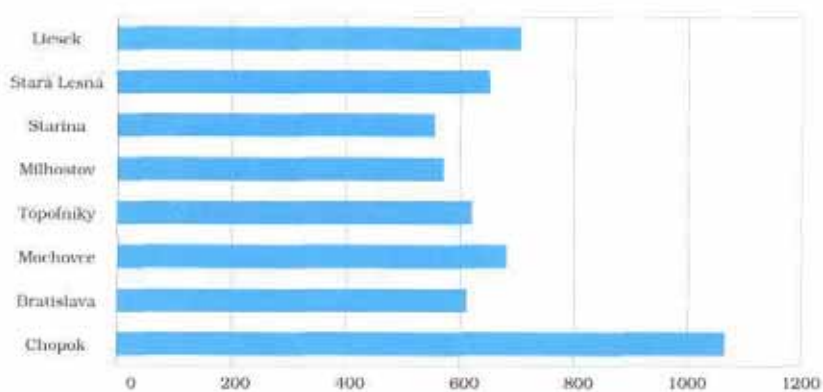
Zdroj: SHMU

vo Východoslovenskej nížine, v Topoľníkoch v Podunajskej nížine a v Mochovciach. Ich trend je klesajúci s najvýraznejším prejavom pri olove, čo súvisí s postupným znižovaním olova v benzíne oči roku 1982 a v súčasnosti výrobou benzínu bez obsahu olova.

Atmosferické zrážky

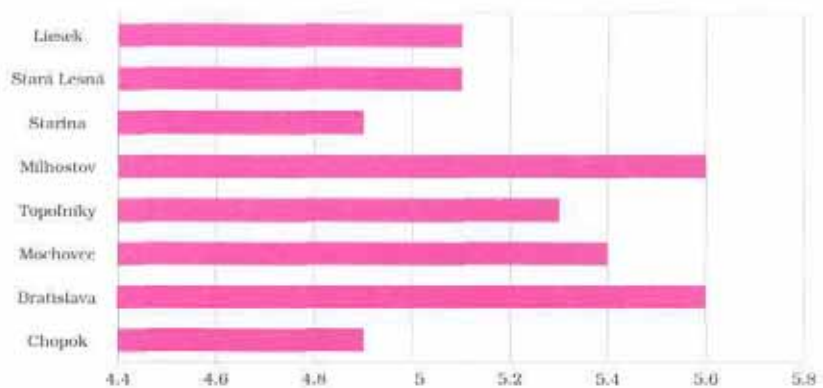
Chemické analýzy atmosferických zrážok dokumentujú pokles kyslosti a koncentrácie síranov. Pre ilustráciu je na grafe č. 11.10 znázornené aj množstvo zrážok, ktoré sa v roku 1994 pohybovalo od 554 mm (Starina) do 1 064 mm (Chopok), v závislosti od polôh jednotlivých staníc. Interval pH hodnôt v mesačných zrážkach kolísal v rozpätí -1,9 (Chopok, Starina) do 5,6 (Milhostov). Stav pH mesačných zrážok v roku 1994 je znázornený na grafe č. 11.11. Pokles koncentrácie dominantných síranov, ale aj dusičnanov v zrážkových vodách mal výrazný vplyv tiež na ich mineralizáciu. Pokles koncentrácie síranov zodpovedá 30 % poklesu európskych emisií SO_2 od roku 1980. Koncentrácie ostatných sledovaných komponentov v zrážkovej vode nevykazovali v ostatnom desaťročí výraznejší trend.

Graf č. 11.10 Množstvo zrážok (mm) v roku 1994



Zdroj: SHMU

Graf č. 11.11 pH zrážok v roku 1994



Zdroj: SHMU

Troposferický ozón

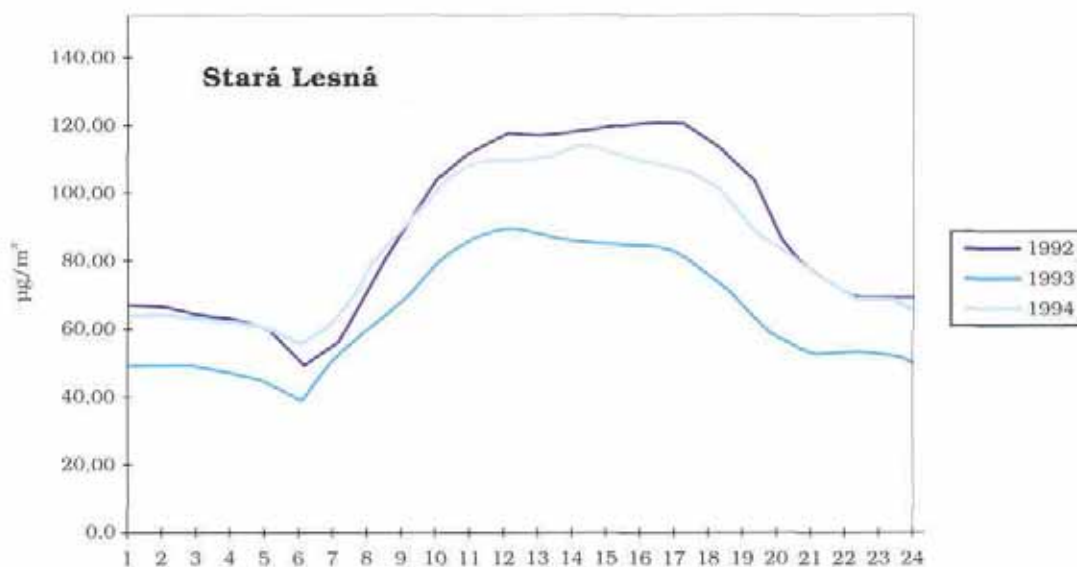
Koncentrácia **troposferického (prízemného) ozónu** v ovzduší sa sleduje v rámci monitorovacej siete SUMU od roku 1991. V roku 1994 sa monitoring uskutočnil na **14 staniciach**, čo oproti roku 1992 predstavovalo nárast o 6 staníc. Na Slovensku je **platný imisný limit** 160 $\mu\text{g.nv.}$ Táto hodnota je 8 - hodinový priemer. Európske spoločenstvo v roku 1993 vydalo smernicu, ktorá určuje **prípustnú koncentráciu 8 - hodinového priemeru** 110 $\mu\text{g.m}^3$. Svetová zdravotnícka organizácia (WIIO) odporúča pre ochranu zdravia **1 - hodinovú priemernú hodnotu** 1 SO - 200 $\mu\text{g.rn}^3$ a **8 - hodinovú priemernú hodnotu** 100 - 120 $\mu\text{g.rn}^3$.

Z porovnania rokov 1992 až 1994 vyplýva, že imisný limit 110 $\mu\text{g.m}^3$ (8 - hodinový priemer) bol najčastejšie prekračovaný v lete roku 1994. Počet prekročení sa pohyboval od 5 prípadov (Senica) do 129 (Šaľa). Imisný limit 160 $\mu\text{g.rn}^3$ (8 - hodinový priemer) bol prekročený najčastejšie opäť v roku 1994, a to v Bratislave - Petržalke 23 krát, v Prievidzi 22 krát a v Žiari nad Hronom 17 krát.

Imisný limit pre ochranu vegetácie (24 - hodinový priemer) 65 $\mu\text{g.m}^3$ bol v roku 1994 prekračovaný v počte od 20 do 131 krát.

Imisný limit pre ochranu vegetácie 65 $\mu\text{g.m}^3$ bol v roku 1994 v Starej Lesnej prekračovaný počas celého vegetačného obdobia. Priemerný denný chod koncentrácie prízemného ozónu v Starej Lesnej v auguste je znázornený na grafe č. 11.12, ktorý dokumentuje, že priemerná úroveň maximálnych denných hodnôt koncentrácie ozónu vo fotochemických priaznivých rokoch prevyšuje o 30 - 40 $\mu\text{g.m}^3$ priemernú úroveň maximálnych denných hodnôt vo fotochemický menej priaznivom roku.

Graf č. 11.12 Priemerná denná zmena koncentrácie prízemného ozónu v Starej Lesnej v auguste



Zdroj: SHMU

• VODA

V zmysle **zákona č. 138/1973 Zb. o vodách** v znení neskorších predpisov sú **povrchové vody** definované ako vody prirodzene sa vyskytujúce na zemskom povrchu a **podzemné vody** ako vody v zemských dutinách a v zemských zvodnených vrstvách.

Voda na Zemi, okrem vody chemicky viazanej v mineráloch a vody v organickej hmote tvorí **hydrosféru**. Je základnou zložkou nielen životného prostredia, ale i všetkých rastlinných a živočíšnych ekosystémov.

V roku 1994 z celkového objemu **využívanej vody** tvorila **povrchová voda 57 %** a **podzemná voda 43 %**. Z celkového objemu **využívanej povrchovej vody** sa najväčšia časť použila v priemysle - 76 % a len 9.8 % pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Naopak z celkového objemu **využívanej podzemnej vody** sa najväčšia časť použila pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou - 78 %.

Zrážkové a odtokové pomery

Po sérii suchých rokov spadlo v roku 1994 na územie SR 818 mm zrážok, čo reprezentuje 107 % normálu. Od roku 1981 je rok 1994 prvým rokom, kedy **ročný zrážkový úhrn** prekročil dlhodobý normál. **Rozdelenie zrážok v roku** bolo veľmi rozdielne (tabuľka č. II.7), od mesiacov zrážkovo veľmi suchých (február, júl), cez mesiace normálne, vodné, veľmi vodné (október) až po mimoriadne vodný mesiac apríl. V priebehu roka sa vyskytli dve zrážkovo bohaté obdobia: jarné (apríl-máj) a letnojesenné (august-október), kedy na územie SR spadlo 230 mm, resp. 284 mm zrážok. V apríli podstatnú časť nášho územia zasiahla výdatná zrážková činnosť. Na územie SR spadlo v priemere až 120 mm zrážok, čo predstavuje 218 % normálu, dokonca v oblastiach Vysokých a Nízkych Tatier, Veľkej a Malej Fatry a častiach Slovenského Rudohoria boli zaznamenané aprílové zrážkové úhrny vyššie ako 200 mm. Jarné, na zrážky bohaté obdobie vystriedalo obdobie suchých mesiacov (jún, júl), v ktorom bol zaznamenaný najväčší zrážkový deficit oproti normálu, až 88 mm. Najviac zrážok spadlo na povodie Váhu, Nitry a Popradu s Dunajcom.

Priemerné ročné prietoky sa pohybovali v rozpätí 70 - 130 % dlhodobých ročných prietokov. Najmenšie priemerné ročné prietoky boli zaznamenané v povodiach: Moravy (75 % dlhodobého prietoku (Q_a), [pľa (68 % Q_a), Hornádu (72 % Q_a), a v povodí Bodrogu na toku Topľa (68 % Q_a). Najvyššie priemerné ročné prietoky sa vyskytli v povodí Nitry (120 % Q_J).

Tabuľka č. II. 7 Priemerné úhrny zrážok na území SR v roku 1994

Mesiac	I.	II.	in.	IV.	V.	VI.	VII.	vín.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
mm	63	15	47	120	110	55	33	103	84	100	43	45	818
% normálu	137	36	100	218	145	64	77	127	133	164	69	85	107
Nadbytok (+)/ Deficit(O) (mm)	17	-77	0	65	34	-31	-57	11	21	39	-19	-8	56
Charakter zrážkového obdobia	V	VS	N	MV	V	S	VS	V	V	W	S	N	N

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

Zdroj: SHMÚ

Rozdelenie zrážok v roku a na jednotlivé povodia (tabuľka č. II.8) sa prejavilo aj v odtokovej činnosti v povodiach (graf č. II.13).

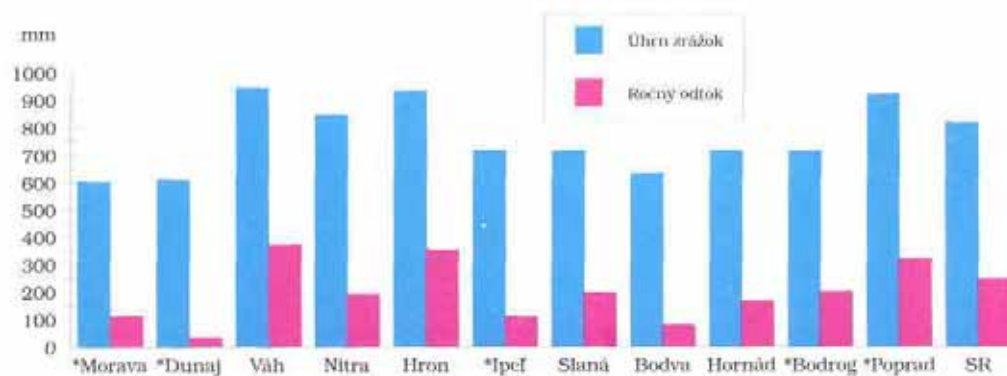
Tabuľka č. II.8 Priemerné výšky zrážok a odtoku v jednotlivých povodiach SR v roku 1994

Povodie	Dunaj		Váh		Hron			Bodrog a Hornád				SR
Čiastkové povodie	• Morava	• Dunaj	Váh	Nitra	Hron	• Ipeľ	Slaná	liodva	Hornád	• Bodrog	* Poprad Dunajec	SR
Plocha povodia (kar)	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)	602	611	945	816	932	717	716	634	717	715	921	818
% normálu	88	97	112	122	118	105	91	87	106	101	130	107
Charakter zrážkového obdobia	S	N	V	VV	V	N	N	S	N	N	VV	N
Ročný odtok (mm)	110	32	370	190	352	108	196	78	164	199	317	244

Zdroj: SHMÚ

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

Graf č. II.13 Priemerné výšky zrážok a odtoku v povodiach SR v roku 1994



Zdroj: SHMÚ

Povrchové vody a ich ochrana

V roku 1993 bola **kvalita povrchovej vody** sledovaná v 291 základných a 8 zvláštnych miestach odberov. V roku 1994 došlo k prehodnoteniu monitorovaného programu, z čoho vyplynulo, že v roku 1994 bola sledovaná kvalita povrchových vôd na Slovensku v 232 základných a 8 zvláštnych miestach odberov. V základných miestach odberov boli sledované **ukazovatele kyslíkového režimu** (A - skupina), **chemické ukazovatele základné** (B - skupina) a **doplňujúce** (C - skupina), **biologické a mikrobiologické ukazovatele** (E - skupina). Vo vybraných miestach boli sledované aj **ťažké kovy** (D - skupina) a **ukazovatele rádioaktivity** (F - skupina). Počet sledovaných ukazovateľov sa pohyboval v rozmedzí 30 - 70. V tabuľke č. 1.9 je uvedený zoznam sledovaných miest pre kvalitu povrchových vôd. Pri hodnotení sa vychádzalo z požiadaviek daných normou STN 75 7221 „Klasifikácia kvality povrchových vôd“, podľa ktorej zaraďujeme kvalitu vody do I. triedy (veľmi čistá voda) až V. triedy čistoty (veľmi silne znečistená voda).

Tabuľka č. 1.9 Zoznam sledovaných miest odberov v roku 1994

Povodie	Miesta odberov		Celková dĺžka (km)
	Základné	Zvláštne	
Dunaj	37	2	880
Váh	55	5	1 450,6
Hron	49	-	1 291,3
Bodrog a Hornád	91	1	1 651,8
Spolu	232	8	5 273,7

Zdroj: SHMU

Výsledky pravidelného sledovania akosti vody umožňujú charakterizovať kvalitatívny režim približne 12 % dĺžky tokov slovenskej riečnej siete, ktorej dĺžka dosahuje 44 666 km, pričom významné toky tvoria z toho len približne 19 %.

Vývoj pomerného zastúpenia tried čistoty vody v sledovaných profiloch je uvedený v tabuľke č. 11.10. Hlavný podiel na zaradení tokov do V. triedy čistoty majú ukazovatele E - biologické a mikrobiologické a ukazovatele B - základné chemické.

Povodie Dunaja

Do povodia Dunaja zaraďujeme čiastkové povodie Dunaja, Malého Dunaja a Moravy. V porovnaní s dvojročím 1992-1993 zostala kvalita vody nezmenená v 9 miestach odberu, zhoršila sa v 14 a zlepšila sa v 16 miestach odberu vzoriek vôd.

Určujúcimi ukazovateľmi, ktoré zaraďujú úseky na povodí Dunaja do V. triedy čistoty sú psychrofilné baktérie a N-NO_x. V ukazovateli BSK₅ sa zaraďuje Dunaj už medzi

Tabuľka č. II.10 Pomerné zastúpenie tried čísloty rodov v sledovaných profiloch

Trieda STN 75 7221	Rok	Skupina ukazovateľov											
		ukazovatele A - kyslíkového režimu		B - základné chemické ukazovatele		C - chemické doplňujúce ukazovatele		D - ťažké kovy		E - biologické a mikrobiologické ukazovatele		F - ukazovatele rádioaktivity	
		Počet profilov	%	Počet profilov	%	Počet profilov	%	Počet profilov	%	Počet profilov	%	Počet profilov	%
I.	1991	1	0,3	0	0	49	17,1	15	15,5	0	0	2	6,3
	1992	0	0	0	0	47	15,8	13	10,0	0	0	7	26,9
	1993	0	0	0	0	50	17,2	10	9,9	0	0	11	36,7
	1994	0	0	0	0	48	21	3	3	0	0	6	32
II.	1991	75	26,2	11	3,8	77	26,9	15	15,5	4	1,4	11	34,4
	1992	65	21,9	0	0	78	26,3	24	19,5	1	0,3	16	61,5
	1993	80	27,5	0	0	75	25,8	55	34	6	2,1	16	53,3
	1994	74	32	0	0	66	28	26	29	0	0	7	37
III.	1991	82	28,7	58	20,3	37	12,9	33	34	34	11,9	10	31,3
	1992	99	33,3	51	17,2	33	11,1	47	38,2	38	12,8	1	3,8
	1993	117	40,2	52	17,9	36	12,4	51	31,5	45	15,5	1	3,3
	1994	96	41	50	22	33	14	35	39	33	14	4	21
IV.	1991	46	16,1	62	21,7	61	21,3	22	22,7	33	11,5	8	25
	1992	46	15,5	79	26,6	76	25,6	23	18,7	52	17,5	2	7,7
	1993	36	12,4	61	21	91	31,3	22	13,6	70	24,1	2	6,7
	1994	31	13	53	23	63	27	15	16	53	23	2	10
V.	1991	82	28,7	155	54,2	62	21,7	12	11,1	215	75,2	1	3,1
	1992	87	29,3	167	56,2	63	21,2	16	13	206	69,4	0	0
	1993	58	19,9	178	61,2	39	13,4	18	12,4	170	58,4	0	0
	1994	31	13	129	55	22	10	12	13	146	63	0	0
Spolu	1991	286	100	286	100	286	100	97	100	286	100	32	100
	1992	297	100	297	100	297	100	123	100	297	100	26	100
	1993	291	100	291	100	291	100	162	100	291	100	30	100
	1994	232	100	232	100	232	100	91	100	232	100	19	100

Zdroj: SHML

čisté vody. Vývoj kvality vody v mieste odberu Dunaj-nad Bratislavou za obdobie 1990-1994 je znázornený na grafe č. 11.14. V ústí rieky Morava za obdobie 1990 - 1994 nastal pokles BSK, a mierny nárast N - NO_x, (graf č. 11.14).

Povodie Váhu

De) povodia Váhu zaraďujeme čiastkové povodie Váhu a Nítry⁷. V porovnaní s dvojročím 1992-1993 zostala kvalita vody v povodí Váhu nezmenená v 15 miestach odberov, zhoršila sa v 17 a zlepšenie bolo zaznamenané v 28 miestach odberov vzoriek vôd.

Určujúcimi ukazovateľmi, ktoré zaraďujú úseky na povodí Váhu do V. triedy čistoty sú mikrobiologické ukazovatele kvality a N - NO_x. Na grafe č. 11.14 je zobrazený vývoj kvality počas rokov 1990-1994 v poslednom mieste odberu Nitra-Komoča. Priemerné hodnoty ukazovateľov majú klesajúcu tendenciu, len koncentrácie N-NO_x mierne vzrástli, čo znamená zvýšený potenciál eutrofizácie týchto vôd. V mieste odberu Váh Selice pri všetkých ukazovateľoch je klasajúca tendencia (graf č. 11.14).

Povodie Hrona

Do povodia Hrona zaraďujeme čiastkové povodia Hrona, Ipľa a Slanej. V porovnaní s dvojročím 1992-1993 zostala nezmenená kvalita vody v 19 miestach odberov, v 10 sa zhoršila a zlepšenie kvality vody nastalo v 20 miestach odberu. Určujúcimi ukazovateľmi, ktoré zaraďujú úseky na povodí Hrona do V. triedy čistoty, sú hlavne psychrofilné, koliformné a fekálne baktérie.

Pre vybrané ukazovatele kvality vody počas rokov 1990-1994 v mieste odberu Hron-Kamenín bol nameraný mierny pokles koncentrácií, hlavne pre organické znečistenie vyjadrené ako BSK, (graf č. 11.14). Vývoj kvality vody počas rokov 1990-1994 na mieste odberu Ipeľ-Ipeľský Sokolec má zlepšujúcu sa tendenciu pre organické znečistenie (graf č. 11.14).

Povodie Bodrogu a Hornádu

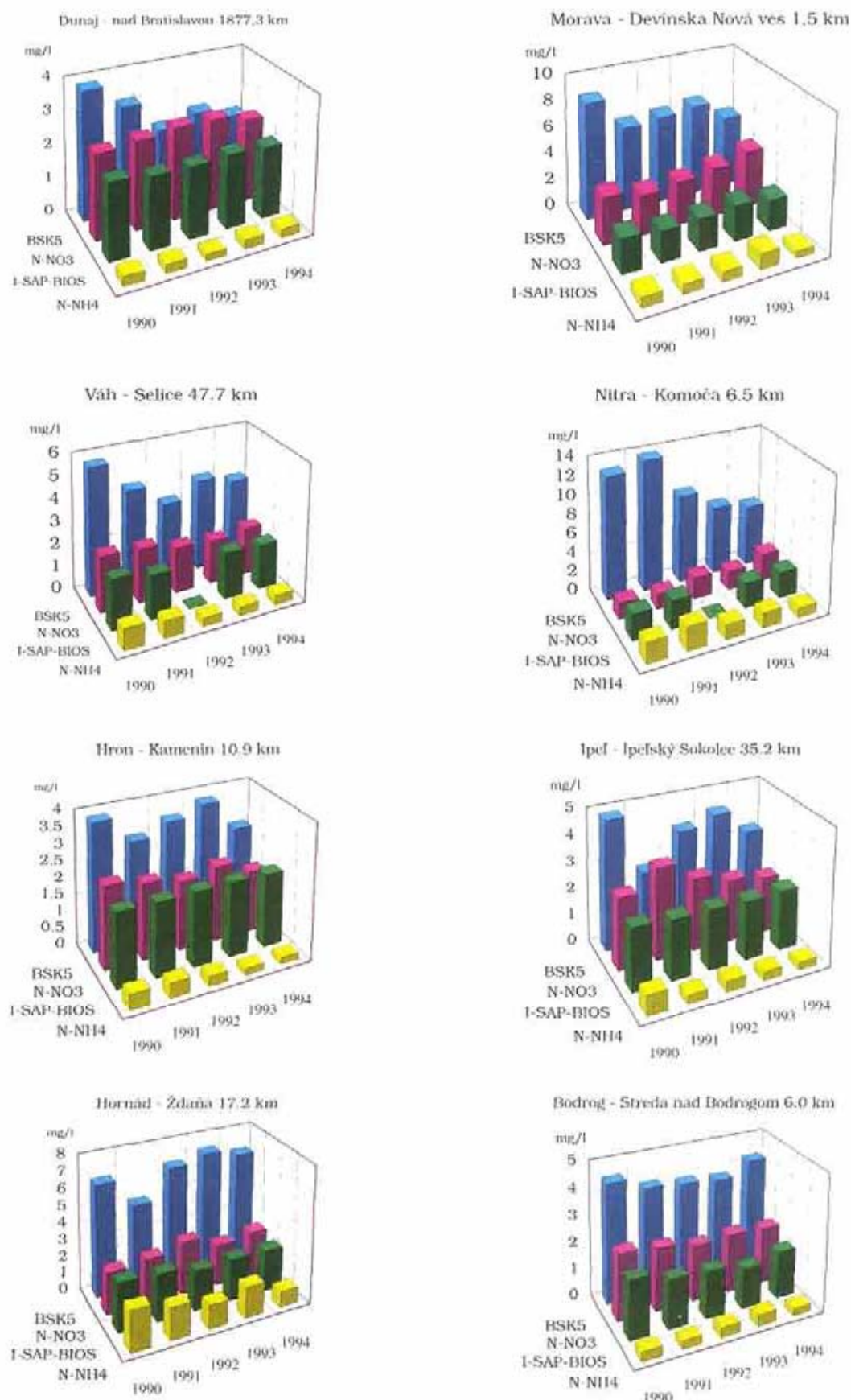
Do povodia Bodrogu a Hornádu zaraďujeme čiastkové povodia Bodrogu, Bodvy, Hornádu a Tisy.

Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu čistoty sú pre povodie Bodrogu hlavne koliformné baktérie, N - NO_x a ortuť, pre povodie Hornádu hlavne nerozpustné látky, psychrofilné a koliformné baktérie, N - NO_x a železo. Za obdobie 1990-1994 je vývoj kvality vody v mieste odberu Bodrog - Streda nad Bodrogom a Hornád - Žčlaňa vo vybraných ukazovateľoch bez výraznej zmeny (graf č. 11.14).

Povodie Popradu a Dunajca

Určujúcimi ukazovateľmi pre V. triedu čistoty sú hlavne N - NO_x, koliformné baktérie a nerozpustné látky.

Graf č. II.14 Vývoj kvality povrchových vôd na Slovensku pre vybrané ukazovatele v rokoch 1990-1994



Zdroj: SHMÚ

Na vodné toky sa viažu akumulácie nádrže, v ktorých celkové zásoby vody k 1.1.1995 predstavovali 863,1 mil. m³, čo reprezentovalo 71 % z celkového využiteľného objemu. Oproti stavu celkových zásob vody k 1.1.1994 došlo k jeho nárastu o 120,4 mil. m³. Celkový počet nádrží dosiahol 260 s celkovým ovládateľným objemom 1 858,5 mil. m³. Počet vodárenských nádrží je 7 s objemom 158,8 tis. m³, počet hatí 202, plavebných komôr 11.

Podzemné vody a ich ochrana

Stavy hladín podzemných vôd

V hydrologickom roku 1994 sa začal prejavovať, voči predošlému viacročnému obdobiu (1988-1993) výrazného poklesu, vzostupný trend, ktorý priaznivo ovplyvnil doterajšie hlboké poklesy stavov hladín a výdatností prameňov¹.

Ročné maximálne stavy hladín podzemných vôd v roku 1994 oproti roku 1993 zaznamenali vzostup. Najviac maximálne ročné stavy stúpili v povodiach Váhu, Hrona a Nitry, kde oproti minulému roku dosahovali vzostup väčšinou okolo 100 cm. Na východe Slovenska sa trend vzostupu neprejavil, resp. prejavil nevýrazne, všeobecne tu pretrvávali stavy ako v minulom roku. V roku 1994 **maximálne stavy hladín** nedosahovali hodnoty dlhodobých maximálnych stavov. Oproti nim boli nižšie v povodí Moravy clo 250 cm, v povodiach Dunaja, I tornádu, Ondavy a Laborca do 200 cm. Poklesy maximálnych ročných stavov clo 100-150 cm boli zaznamenané v povodiach Váhu, Nitry, Slanej, Torysy, Latorice, Bodrogu a Bodvy. Najmenšie poklesy týchto stavov boli v povodí Hrona do 50 cm a povodí Ipľa do 60 cm.

Minimálne ročné stavy hladín v roku 1994 v regiónoch západného a stredného Slovenska neklesli pod úroveň dlhodobých minimálnych ročných stavov. Na tomto území minimálne stavy hladín dosahovali oproti dlhodobým minimám vyššie hodnoty prevažne clo 50 cm. Na východnom Slovensku tiež prevažne minimálne ročné stavy hladín neklesali pod úroveň ich dlhodobých miním, avšak ojedinelé boli zaznamenané aj nižšie (až clo 40 cm) minimálne stavy ako dlhodobé minimá. Prevažne však aj tu, tak ako na ostatnom území, boli minimálne ročné stavy vyššie oproti dlhodobým minimálnym stavom clo 50 cm.

Priemerné ročné stavy hladín vo väčšine prípadov ešte nedosiahli úroveň dlhodobých priemerných ročných stavov, v prípade ich prekročenia íce o hodnoty najviac clo 40 cm. Tieto zvýšenia sa vyskytli najmä v oblasti stredného Slovenska, s výraznejším vplyvom vysokých zrážkových úhrnov v 1. polroku. Na ostatnom území však priemerné ročné stavy hladín boli pod úrovňou dlhodobých priemerných ročných hodnôt (do 50-80 cm). Oproti roku 1993 boli však priemerné ročné stavy vyššie prevažne do 50 cm, s určitými rozdielmi aj v rámci jednotlivých povodí.

Výdatnosti prameňov

Napriek prevažne dosiahnutým nízkym **maximálnym výdatnostiam prameňov** v roku 1994 sa situácia javí priaznivejšie ako u hladín podzemných vôd. **Maximálne ročné výdatnosti prameňov** v roku 1994 väčšinou nedosahovali hodnoty dlhodobých maximálnych výdatností, ale sa pohybovali v rozpätí prevažne 40-90 % voči dlhodobým maximálnym výdatnostiam. Oproti roku 1993 však - s výnimkou povodia Moravy a dolného Váhu - maximálne ročné výdatnosti stúpili, najmä na severnom Slovensku.

Minimálne ročné výdatnosti prameňov neklesali na úroveň hodnôt dlhodobých miním, ale dosahovali oproti ich dlhodobým hodnotám 150-250 %.

Priaznivý vývoj vo výdatnostiach prameňov v roku 1994 sa premietol aj clo hodnôt **priemerných ročných výdatností**, ktoré v prevažnej väčšine dosahovali 90-130 % (a miestami aj viac) voči dlhodobým priemerným hodnotám, okrem povodia Bodvy a Bodrogu. Vzostup výdatností v roku 1994 sa prejavil oproti roku 1993 aj na vzostupe priemerných ročných hodnôt. Kým v roku 1993 dosahovali oproti dlhodobým priemerným hodnotám od 40 až 50 clo 110 %, v roku 1994 už spomínaných 90-130 %, s len ojedinelými výskytmi podpriemerných ročných výdatností (najviac v povodiach východného Slovenska).

Kvalita podzemných vôd

Kvalita podzemných vôd na Slovensku sa pozoruje v 25 vodohospodársky významných oblastiach (aluviálne náplavy, mezozoické a neovulkanické komplexy) v objektoch základnej siete SUMÚ, doplnenej vrtmi a prameňmi využívaných vodných zdrojov a oblastí Žitného ostrova.

V roku 1994 pozorovaciu sieť tvorilo 170 vrtov základnej siete SIIMÚ, 59 využívaných a 12 nevyužívaných vrtov. Pri výbere pozorovacích objektov sa brala do úvahy vodohospodárska významnosť jednotlivých oblastí, poznatky o hydrogeológii územia, ako aj zdroje znečistenia. V oblasti Žitného ostrova sa kvalita vody pozorovala v 20 dvoj- a trojúrovňových objektoch.

Analýzy vzoriek podzemných vôd sa robia pre základný súbor ukazovateľov, stopové prvky, všeobecné organické látky a špeciálne organické látky podľa zraniteľnosti jednotlivých oblastí okrem bakteriologicko - biologického rozboru.

Výsledky laboratórnych analýz zo sledovania významných vodohospodárskych oblastí sa hodnotia podľa STN 75 7111, porovnaním s jej limitujúcimi hodnotami pre jednotlivé ukazovatele kvality vody.

V oblasti riečnych náplavov Nitry sa kvalita podzemných vôd nezmenila a naďalej pretrváva nepriaznivý stav. Oblasť kvartérnych náplavov Nitry je intenzívne znečisťovaná priemyselnou a poľnohospodárskou činnosťou (Novácke chemické závody a.s. Nováky, SR a.s. Zemianske Kostofany), čo dokumentujú vysoké obsahy chloridov a síranov

v celej oblasti pod Novákmi a organických látok. Z tohto dôvodu je potrebné venovať zvýšenú pozornosť ochrane zdrojov pitnej vody pred sekundárnym znečistením.

V oblasti riečnych náplavov Váhu sa kvalita podzemných vôd oproti roku 1993 zhoršila, hlavne obsahy NEL, dusičnanov, dusitanov, mangánu nad povolenou hodnotou STN 75 711 1 sú pretrvávajúcim problémom v podzemných vodách. Zo špecifických organických látok bol zistený tetrachlóretén (TCE) v oblasti Prela Hrabové. Avšak podzemné vody, najmä v hornej časti sledovaného územia, majú dobrú kvalitu.

V oblasti dolného Váhu pretrváva nepriaznivý stav vplyvom znečistenia hlavne z poľnohospodárskej činnosti, ktorá je v tejto oblasti veľmi intenzívna (prekročené hodnoty NO_3^- , NO_2^- a SO_4^{2-}). Celej oblasti je potrebné venovať zvýšenú pozornosť pri ochrane podzemných vôd.

V oblasti riečnych náplavov Cirochy a Laborca najčastejšie prekračujú stanovené ukazovatele mangán, železo, amónne ióny, hliník, kadmium a nikel. Zo špecifických organických látok benzén, cichlórbenzén, linclan a heptachlór. Zdrojom týchto látok je organické znečistenie z chemického priemyslu a intenzívnej poľnohospodárskej činnosti.

Podzemné vody **oblasti riečnych náplavov Ondavy** sú z hľadiska závadnosti pre pitné účely často nevhodné pre zvýšené koncentrácie mangánu, železa, amónnych iónov, vanádu, kadmia a niektorých špecifických organických látok, ktoré pochádzajú z priemyselnej činnosti, komunálnych vôd a poľnohospodárskej činnosti.

Pre oblasť Hrona sú charakteristické vysoké koncentrácie síranov, chloridov, dusitanov, dusičnanov, železa, mangánu, CHSK_{Mn} (chemická spotreba kyslíka metódou Mn) a nepriaznivý kyslíkový režim. Z organických látok sú to hlavne nepochopiteľne extrahovateľné látky (NEL). Túto skutočnosť ovplyvňuje prítomnosť priemyselných závodov (ZSNP a.s. Žiar nad Hronom, Bučina a.s. Hliník nad Hronom, Preglejka a.s. Žarnovica, Levitex š.p. Levice) a intenzívna poľnohospodárska činnosť v dolnej časti údolnej nivy I Irona.

Oblasť neovulkanitov sa vyznačuje kvalitnými podzemnými vodami. Treba však naďalej zabezpečovať ochranu pred možnosťou sekundárneho znečistenia.

V oblasti Strážovských vrchov majú podzemné vody pomerne dobrú kvalitu, aj keď v roku 1994 bolo zistené znečistenie NEL, amónne ióny a dusitany.

Podzemné vody **Sološnicko-Perneckej nádrže** majú nepriaznivé kvalitatívne zloženie. Sú charakteristické: zvýšenými obsahmi síranov, železa, NEL a vysokými obsahmi dusičnanov. Podzemné vody viazané na karbonatický komplex mezozoika majú vyhovujúce fyzikálno-chemické vlastnosti. Kvalita podzemných vôd je ovplyvňovaná najmä odpadom z Cementárne Rohožník.

V oblasti riečnych náplavov Bodvy je kvalita podzemných vôd aj naďalej nepriaznivá, čo súvisí s antropogénnou činnosťou. Vody v tejto oblasti sa vyznačujú zvýšenými obsahmi železa, amónnych iónov a organických látok, hlavne NEL.

Podzemné vody mezozoika **Slovenského krasu** majú pomerne dobrú kvalitu, i keď lokálne boli zistené zvýšené hodnoty H_2S a NEL.

V **oblasti riečnych náplavov Ipl'a** boli v podzemných vodách namerané zvýšené obsahy mangánu, železa, NEL, NH_4 , chloridov a PAU. Na druhej strane zlepšenie nastalo pri obsahu dusičnanov.

V **oblasti Medzibodrožia** a riečnych náplavov Roňavy je kvalita podzemných vôd naďalej nepriaznivá. Pretrváva problém s nepriaznivými hodnotami železa, mangánu, NEL, H_2S a amónnymi iónmi. Zo špecifických organických látok bol analyzovaný benzén.

V **oblasti riečnych náplavov Hornádu** od Družstevnej pri Hornáde po štátnu hranicu je kvalita podzemných vôd nevyhovujúca z dôvodu obsahov NEL, TCE, železa, mangánu, síranov, amónnych iónov a hliníka. Toto znečistenie pochádza najmä z poľnohospodárskej činnosti.

V **oblasti riečnych náplavov Popradu** sa kvalita podzemných vôd oproti roku 1993 mierne zlepšila. Naďalej sa však vyskytujú zvýšené hodnoty železa, mangánu, síranov, amónnych iónov a vanádu. Hlavným zdrojom znečistenia je poľnohospodárska činnosť, mestské a priemyselné (Chemosvit a.s. Svit) znečistenie.

V **oblasti riečnych náplavov Torysy** od Brezovičky po Prešov došlo k zhoršeniu kvality podzemných vôd. Zvýšené obsahy špecifických organických látok, NEL, dusičnanov, železa a amónnych iónov sú spôsobené prevažne poľnohospodárskou výrobou.

V **oblasti Krupinice a Litavy** podzemné vody nemajú vhodné fyzikálno-chemické vlastnosti pre využívanie na pitné účely. V dôsledku sekundárneho znečistenia NEL vznikajú nepriaznivé kyslíkové pomery, čo má za následok zvýšené obsahy železa a mangánu.

V **oblasti Turčianskej kotliny** zhoršenú kvalitu vody ovplyvňovala prítomnosť NEL, dusičnanov a dusitanov. Podzemné vody mezozoika v tejto oblasti sú však kvalitné a vhodné na pitné účely.

V **oblasti Slanej** sa vyskytli zvýšené obsahy dusičnanov, síranov, chloridov, mangánu, železa a NEL (Slavošovské papierne š.p. Slavošovce, Železo-ručné bane š.p. Rožňava, Cukrovar a.s. Rimavská Sobota). Mierne zlepšenie nastalo v obsahoch stopových prvkov.

V **oblasti Kysuckej kotliny** sa situácia zlepšila v obsahoch dusičnanov, $CHSK_{Mn}$ a špecifických organických látok.

V **oblasti Bratislavy** sa podzemné vody vyznačujú zvýšenými obsahmi železa, mangánu, síranov, dusičnanov a v niektorých pozorovacích objektoch i stopovými prvkami a organickým znečistením. Najhoršiu kvalitu majú podzemné vody z lokalít Lstrochem, Šprinclov majer a Vajnory - štrkovisko.

Oblasť **Žitného ostrova**, ktorej sa z hľadiska veľkej vodohospodárskej významnosti venuje najväčšia pozornosť, sa pozoruje od roku 1982. **Kvalita podzemných vôd**

v tejto oblasti je v prevažnej miere **vyhovujúca**. Počas sledovania sa však zistili v niektorých lokalitách tiež zvýšené obsahy dusičnanov, amónnych iónov, bakteriologických ukazovateľov, niektorých stopových prvkov a organických látok, čo je spôsobené prevažne **intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou**. Tieto zvýšené hodnoty ukazovateľov kvality podzemných vôd sú v prevažnej miere lokalizované do ich vrchnej úrovne a najmä v centrálnej časti Žitného ostrova. V spodných vodách je zatiaľ kvalita vody dobrá, vhodná na pitné účely. Podobne príbrežná zóna Dunaja, kde sú sústredené vodné zdroje, má kvalitnú pitnú vodu, ktorá vyhovuje požiadavkám, definovaným normou pre pitnú vodu STN 75 7111. Kvalita týchto podzemných vôd je ovplyvnená najmä kvalitou povrchových vôd Dunaja a Malého Dunaja.

Z celoslovenského hľadiska oproti predchádzajúcej 76 % nevhodnosti v roku 1993 bolo v roku 1994 z celkového počtu analyzovaných vzoriek **79,05 % nevyhovujúcich** požiadavkám normy. Na tomto zhoršení má najväčší podiel vyššie percento znečistenia **nepolárnymi extrahovateľnými látkami**. Najčastejšie prekročovanie povolených limitov možno podobne ako v roku 1993 pozorovať v koncentráciách železa, mangánu, amónnych iónov, H_2S , dusitanov, dusičnanov, chloridov, síranov, mineralizácie, ktorých pôvod však nemusí byť výsledkom antropogénnej činnosti v danej oblasti.

Pozitívnym zistením bolo, že sa zlepšila situácia vo výskyte dusičnanov. Je to pravdepodobne zapríčinené **znížením živeľnej aplikácie priemyselných hnojív** a zrušením niektorých poľnohospodárskych dvorov.

Zo stopových prvkov sa vyskytovali hlavne hliník, vanáď, kadmium, olovo. Nepriaznivou skutočnosťou zostáva výskyt špecifických organických látok.

Výskyt stopových prvkov a špecifických organických látok sa v niektorých oblastiach oproti roku 1993 znížil, čo súvisí s lokálnym útlmom výroby v niektorých veľkých priemyselných podnikoch.

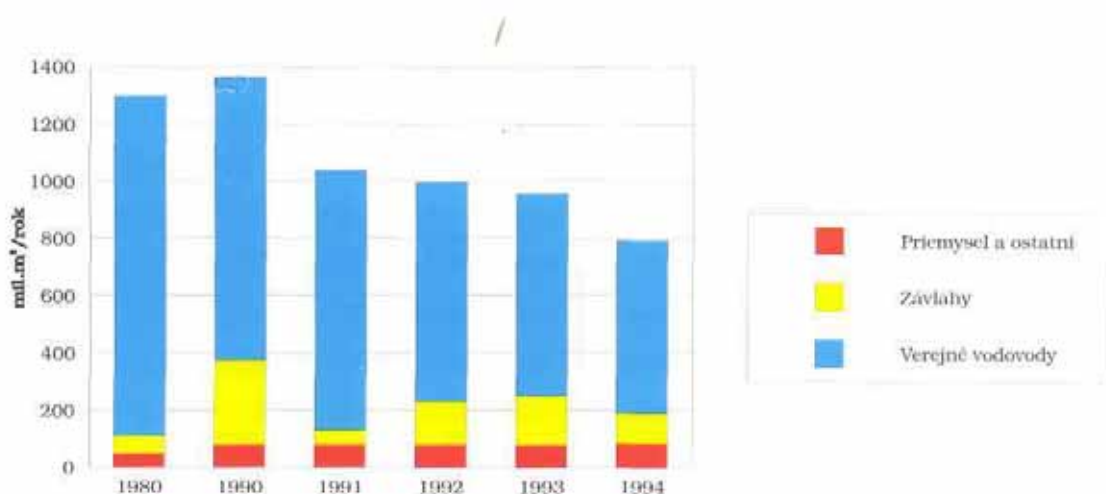
Užívanie vody

Využívanie povrchovej vody

V roku 1994 bolo na Slovensku celkovo využívaných **25 372 Ls^{n1} povrchovej vody**. Z toho najväčšia časť predstavuje využívanie povrchových vôd v priemysle ($19\,301\,Ls^4$). V porovnaní s predchádzajúcim rokom naďalej zaznamenávame znižovanie využívaných množstiev, t. j. v priemysle odbery dosiahli **87,8 %**, v **poľnohospodárstve 68,4 %** a v **zásobovaní pitnou vodou** z povrchových zdrojov 87,1 %. Najvýznamnejšie zníženie odberov bolo zaznamenané v povodí Bodrogu o $3\,097\,m^3.s^{n1}$. V povodí Malého Dunaja výrazne klesli odbery pre poľnohospodárstvo. Iba v povodí Ipľa bolo zaznamenané zvýšenie odberov pre vodovody.

Celkove je možné konštatovať, že v SR dochádza k **znižovaniu užívania povrchovej vody**. Po náraste počtu jednotlivých užívateľov povrchovej vody od roku 1990 dochádza k výraznému **poklesu počtu odberateľov**, až na úroveň roku 1985. Ešte výraznejší je pokles užívaných množstiev. Dôvody je možné hľadať jednak v chybách súčasne platnej legislatívy, ktorá upravuje povinnosť evidencie užívania povrchovej vody a tiež v ekonomickej situácii jednotlivých užívateľov, ktorá núti k výrazným zmenám v užívaní povrchovej vody.

Graf č. II.15 Celkový odber povrchovej vody



Zdroj: VÚVH

Využívanie podzemnej vody

V roku 1994 bolo na Slovensku celkovo spotrebiteľmi využívaných **19 178 Lsⁿ podzemnej vody**. Z tohoto množstva hlavnú časť **14 972,7 Lsⁿ**, t.j. **78,1 %** predstavuje využívanie podzemných vôd pre **zásobovanie obyvateľstva formou verejných vodovodov**. Pri porovnávaní s údajmi z minuloročnej bilancie podzemných vôd, v roku 1994 sa naďalej prejavuje **pokles v odberoch z verejných vodovodov**, celkovo o 997,3 Lsⁿ menej oproti roku 1993, t.j. 6,2 %, čo predstavuje 5,2 % z celkovo využívaného množstva podzemnej vody Slovenska. To ukazuje, že výrazný dôsledok uplatňujúcich sa ekonomických opatrení pre odberateľov v súvislosti so zvýšením cenových relácií a povinného zavedenia merania spotreby vody u maloodberateľov ešte naďalej pretrváva.

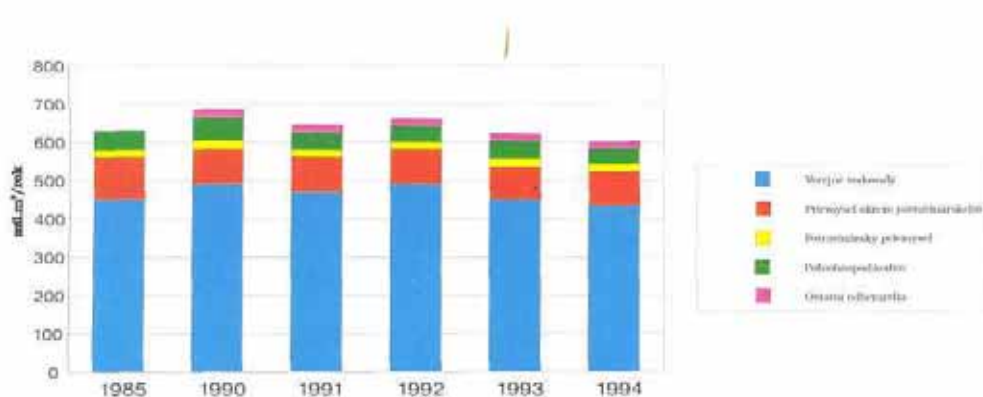
Využívanie podzemných vôd v ostatných odvetviach národného hospodárstva - priemysel, poľnohospodárska živočíšna výroba a ostatné, vykazuje v porovnaní s rokom 1993 mierne zníženie odberných množstiev.

Výraznejšie zníženie odberov podzemných vôd sa v roku 1994 prejavilo iba v **poľnohospodárskej rastlinnej výrobe**, najmä závlahovom hospodárstve, kde pokles oproti

roku 1993 predstavuje 36,5 l.s^m, t.j. o 50,7 % menej. Naopak, **zvýšenie využívania** podzemných vôd bolo dokumentované iba v **oblasti sociálnych potrieb**, kde bol zaznamenaný mierny nárast predstavujúci 37,9 l.s^m, t.j. o 11,1 %.

Odbery v roku 1994 predstavujú 26,1 % z celkového množstva využiteľných zdrojov a zásob podzemných vôd ktoré reprezentuje hodnota 73 557,0 l.s^m.

Graf č. II.16 Celkový odber podzemnej vody



Zdroj: VÚVH

Vodovody a kanalizácia

Počet obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov

vzrástol v roku 1994 o 54,8 tis. a k 31.12.1994 dosiahol 4 193,0 tis., čo predstavuje 78,4 % oproti 77,8 % v roku 1993- Najvyššiu napojenosť vykazujú okresy: Bratislava mesto (98,7 %), Martin (99,3 %), Banská Bystrica (96,9 %), Prievidza (98,7 %), najnižšia je v okresoch Veľký Krtíš (56,8 %), Trebišov (55,1 %) a Vranov (41,6 %).

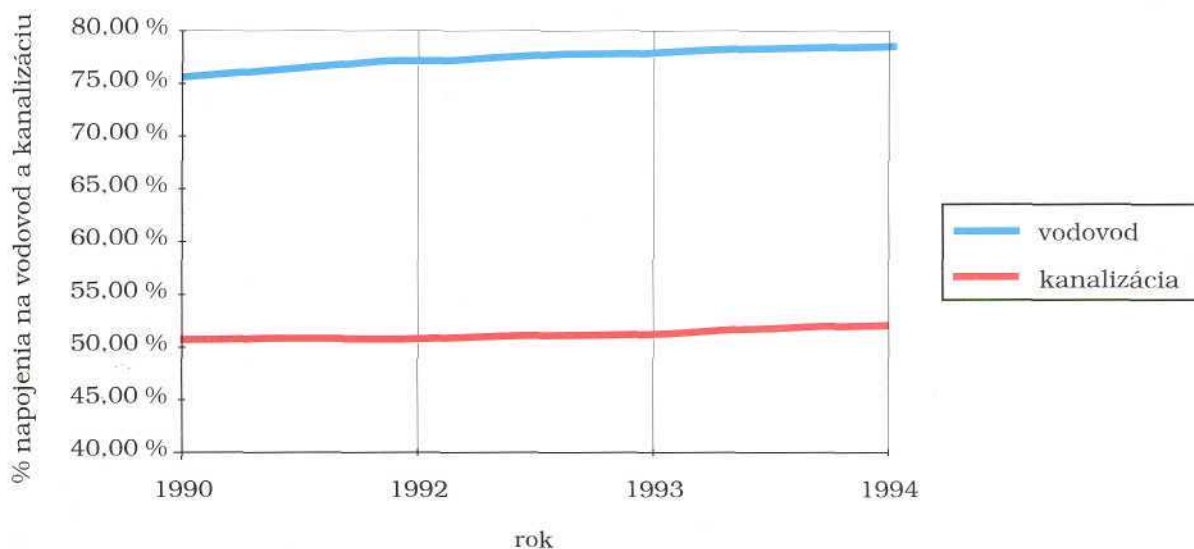
Dĺžka vodovodných sietí (bez prípojk) vzrástla od roku 1993 o 403 km, čím celková dĺžka narástla na 20 788 km. Najväčšiu dĺžku majú okresy Bratislava mesto (1 337 km), Košice (1 011 km), Banská Bystrica (1 082 km), najmenšiu Stará Ľubovňa (215 km), Svidník (255 km).

Dĺžka vodovodnej siete na 1 zásobovaného obyvateľa dosiahla 5 m oproti 4,9 m v roku 1993- Vo vlastných vodohospodárskych zariadeniach verejných vodovodov v SR bolo vyrobených 510,2 mil.m³ pitnej vody, čo je o 51,3 mil.m³ menej oproti roku 1993- Dodávka vody pre domácnosti poklesla v roku 1994 o 21,5 mil.m³ a dosiahla 237,8 mil.m³. **Špecifická potreba vody** poklesla na 342,8 l.obyv.detY⁻¹ v roku 1994, čo v porovnaní s rokom 1993 je pokles o 37,7 l.obyv.detY⁻¹. Príčinou poklesu potreby vody je aj zvýšenie jej ceny. **Počet**

obyvateľov bývajúcich v domoch **pripojených na verejnú kanalizáciu** sa v roku 1994 zvýšil o 54,5 tis. a dosiahol 2 792 tis., čo predstavuje 52,3 % z celkového počtu obyvateľov. Najnepriaznivejší je stav v okresoch Vranov nad Topľou (28,1 %), Komárno (27 %), Dunajská Streda (31,4 %), Čadca (30 %), Veľký Krtíš (30,7 %), Trebišov (30,9 %), pričom až 28 okresov sa nachádza pod celoslovenským priemerom. Najväčšie % napojenia dosahujú okresy Bratislava mesto (96 %), Martin (67 %), Banská Bystrica (66,2 %), Košice (68,3 %), Poprad (63,5 %). Na Slovensku má 334 obcí vybudovanú **verejnú kanalizáciu**, z toho len 234 napojenú na ČOV. Celková kapacita ČOV je 1 779,5 tis. m³.deň⁻¹. V roku 1994 sa z celkového množstva 557 580 tis. m³ vôd vypúšťaných do vodných tokov čistilo 494 379 tis. m³, čo predstavuje 88,7 %, z toho v biologických čistiarnach odpadových vôd 471 900 tis. m³. Na zariadeniach s vyhovujúcou účinnosťou bolo čistených 315 414 tis. m³, čo je 63,8 % čistených odpadových vôd. Celkovo najhoršia situácia je na východnom Slovensku, kde sa na zariadeniach s vyhovujúcou účinnosťou čistilo len 37,4 % odpadových vôd. Celkové množstvo kalu z čistiarní odpadových vôd bolo v roku 1994 90,3 tis. ton.

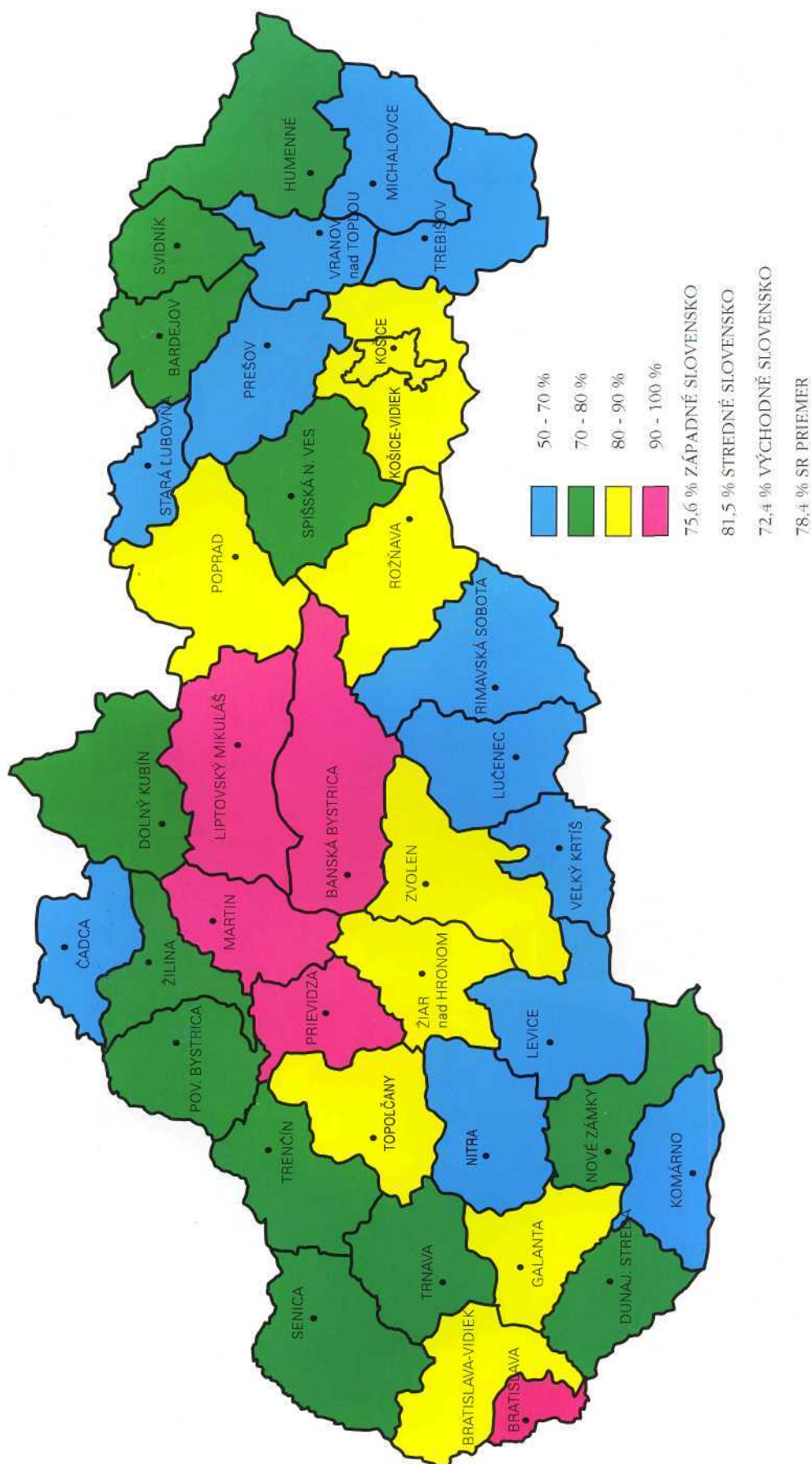
Celková dĺžka kanalizačnej siete v roku 1994 je 5 172 km, čo je viac o 65 km oproti roku 1993- Počet kanalizačných prípojok sa zvýšil o 13,5 tis.

Graf č. II.17 Porovnanie rozvoja verejnej kanalizácie a verejných vodovodov



Zdroj: MP SR, SHMÚ

Mapa č. II.1 Počet obyvateľov napojených na verejný vodovod - stav v roku 1994



Zdroj: MP SR



• HORNINY

Horniny tvoria základ nerastného bohatstva Slovenskej republiky. **Horninové prostredie** má determinujúce a limitujúce postavenie vo vzťahu k pedosfére, hydrosfére a biosfére, k formovaniu zemského povrchu, k zloženiu atmosféry, ku klimatickým podmienkam, ako aj k hospodárskym aktivitám. V zmysle **zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva** v znení neskorších predpisov **nerastné bohatstvo** tvoria ložiská vyhradených nerastov - tuhé, kvapalné a plynné časti zemskej kôry.

Geologické faktory

Geologické faktory možno definovať ako procesy, ktoré podstatným spôsobom bezprostredne alebo sprostredkovane ovplyvňujú ŽP v pozitívnom zmysle - geopotenciály, alebo v negatívnom zmysle - geobariéry a stávajú sa tak limitujúcim činiteľom jeho vývoja. Pri hodnotení dopadu geodynamických javov na ŽP majú geologické faktory zvyčajne charakter geobariér t.j. javov, ktoré ohrozujú krajinné prostredie (katastrofálne zosuvy) alebo obmedzujú, prípadne až znemožňujú efektívny spôsob využitia územia (neúnosné základové pôdy, nestabilné svahy, presadanie atď.).

Čiastkový monitorovací systém - Geologické faktory

Dôležitú úlohu z hľadiska poznania zmien v životnom prostredí zohráva **monitoring geologických faktorov** Slovenska, ktorého monitorovacie lokality znázorňuje mapa č. II.3. Medzi najvážnejšie inžiniersko-geologické problémy Slovenska viažuce sa hlavne na flyš, na vysoké jadrové pohoria a na obvod vulkanických pohorí, patria **svahové deformácie** (postihnutá je plocha v rozsahu 4 % územia SR). Tieto spôsobujú v našich podmienkach veľké priame i nepriame škody. V rámci monitoringu geologických faktorov boli v roku 1994 sledované zosuvy v:

- oblasti neovulkanitov - Fintice, Handlová, Ľubietová
- oblasti flyša - Ilarvelka, Klieština, Liptovská Mara, Okoličné, Oravský Podzámok
- oblasti neogénu - Hlohovec; Vištuk.

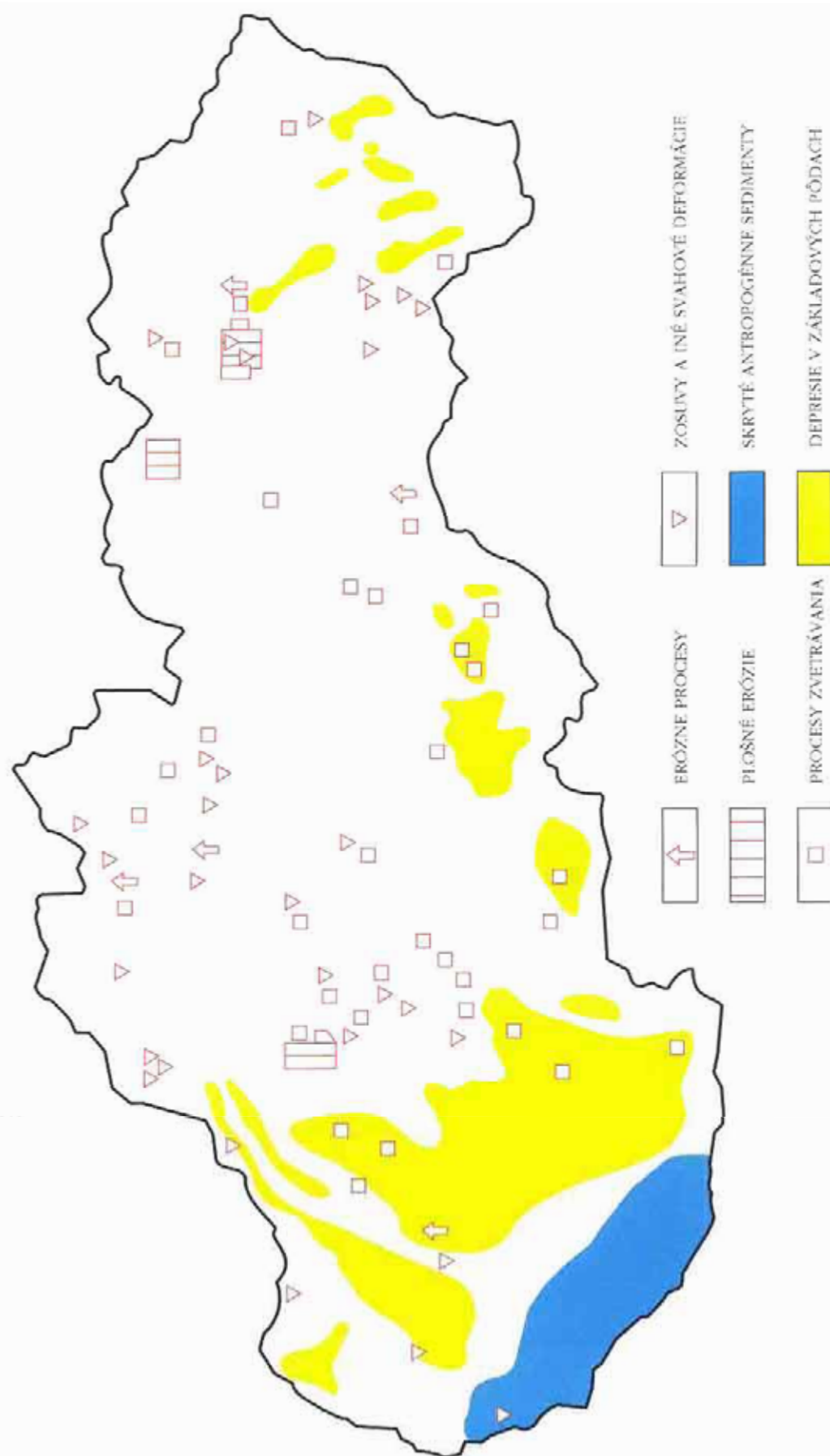
Zvlášť boli hodnotené svahové deformácie postihnuté plazením v lokalitách:

- Handlová, Košícký Klečenov, Morské oko, Sokol, Spišský hrad. Veľká Izra.

Dôsledky **presadania zemín v základovej pôde** boli sledované v roku 1994 v oblasti Dolného Hrona, Búčskych terás, časti Trnavskej pahorkatiny a časti Východoslovenskej nížiny, so súčasným vyhodnocovaním súvisiacich porúch (trhlín) na objektoch.

V rámci sledovania **neotektonických procesov a seizmicity** bola na základe vykonaných geologických prác potvrdená tendencia vyzdvihovania strednej časti územia

Mapa č. II.3 Monitoring najvýznamnejších geologických faktorov na Slovensku



Slovenska a poklesávaní západnej a východnej, resp. juhovýchodnej časti. Severovýchodná časť územia Slovenska je relatívne stabilná, resp. mierne vyzdvihovaná oblasť. Oproti minulosti bola však zistená čiastočne odlišná distribúcia intenzity pohybov.

Najintenzívnejšie poklesy boli zistené v okolí Malaciek a Záhorskej Vsi (- 4,1 až - 5.0 mm/rok), čo svedčí o pokračovaní tektonických pohybov z obdobia neogénu a staršieho kvartéru, kedy vznikli v oblasti Záhorskej nížiny tektonické depresie so značným nahromadením sedimentov (počas kvartéru až okolo 100 m).

Na území stredného Slovenska boli počas sledovaného obdobia zistené najvyššie výzdvihy v oblasti Starohorských vrchov a pri severovýchodnom okraji Zvolenskej kotliny, na Orave a v Nízkych Tatrách. Relatívne stabilná je tradične morfoštruktúra Slovenského rudohoria. Východná, resp. juhovýchodná časť Slovenska poklesáva s intenzitou - 0,5 až - 1.5 mm/rok, pričom najintenzívnejšie sú poklesy v oblasti Východoslovenskej nížiny medzi Michalovcami a Slovenským Novým Mestom.

Z porovnania mapy recentných vertikálnych pohybov s distribúciou epicentier silnejších zemetrasení vidieť, že tieto sa koncentrujú najmä do oblastí, kde boli zistené oproti okoliu výraznejšie vertikálne pohyby (styk južnej časti Malých Karpát a Záhorskej nížiny, okolie Dobrej Vody), alebo tam, kde prebieha rozhranie protichodných vertikálnych pohybov (Žilina, Turčianska kotlina, Prešov, Humenné - Strážske - Vranov nad Topľou).

Častým sprievodným javom neotektonicky aktívnych porúch sú výstupy termálnych a minerálnych vôd (geopotenciál) a raclónovč emanácie (geobariéra).

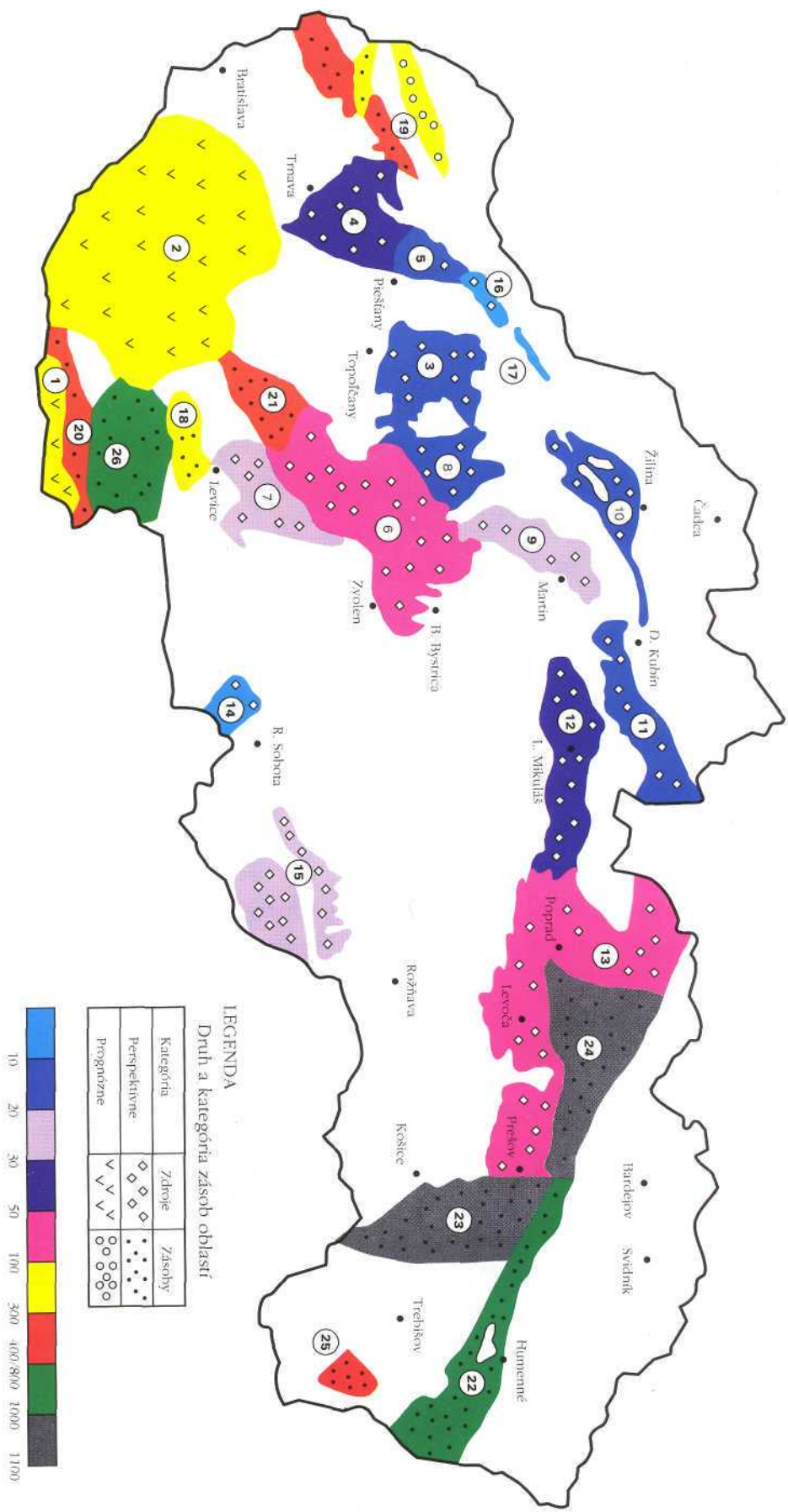
Značný geopotenciál územia Slovenska predstavuje **geotermálna energia**, zatiaľ málo využitá. Na Slovensku je vymedzených 26 perspektívnych oblastí (štruktúr) pre získanie a využívanie geotermálnej energie, zobrazených na mape 11.4. V roku 1994 boli ukončené práce na Atlase geotermálnej energie.

Tabuľka č. 11.11 Prehľad využiteľných množstiev geotermálnej energie (MW)

Obnoviteľné zdroje			Neobnoviteľné zdroje		
overené	prognózne	pravdepodobné	overené	prognózne	pravdepodobné
147	85	321	29	445	4 511
Spolu	553		Spolu	4 985	
Spolu		5 538			

Zdroj: MZP SR

Mapa č. II-4 Mapa perspektívnych oblastí s geotermálnou vodou alebo šírilitými na Slovensku a potenciál ich termálnej energie



1 - komárňanská vysoká kryha, 2 - centrálna depresia, 3 - Babinová kotlina, 4 - tmavský záliv, 5 - piesňanský záliv, 6 - stredoslovenské neovulkanitické súčasti, 7 - stredoslovenské neovulkanitické súčasti, 8 - Hornotatranská kotlina, 9 - Turčianska kotlina, 10 - Žilinská kotlina, 11 - Skorušina, 12 - Lipovská kotlina, 13 - levočská panva, 14 - hornostredná prepadlina, 15 - Rimavská kotlina, 16 - Trenčianska kotlina, 17 - Ilavská kotlina, 18 - levočská kryha, 19 - vidieňská panva, 20 - komárňanská okrajová kryha, 21 - komárňanská depresia, 22 - humenný chrbát, 23 - Košická kotlina, 24 - levočská panva, sv. časti, 25 - štruktúra Beša - Čičarovce, 26 - dubnícka depresia

Zdroj: MŽP SR, GUDŠ

V rokoch 1971-1994 sa realizovalo 61 geotermálnych vrtov (v tom 1 negatívny, 2 reinjektážne, 1 pozorovací) s celkovým tepelným výkonom 176,5 MW. Využitie tohoto výkonu je z rôznych (najmä ekonomických) príčin nízke a nekomplexné. Preto sa v spolupráci s francúzskou organizáciou CFG Orleáns spracovali predbežné technicko- ekonomické štúdie využívania lokalít v tatranskej oblasti (Vrbov, Oravice) a Košickej kotline.

V roku 1994 súkromné firmy tiež začali realizovať nové geotermálne vrtv v tatranskej oblasti, v Starej Lesnej a Vyšnom Slavkove, Výsledky nateraz nie sú k dispozícii. Magistrát mesta Poprad zadal realizáciu geotermálneho vrtu na území mesta (vrt PP-1). Vrt bol úspešný, bol ukončený v hĺbke 1 205 m. Z intervalu 860-1 203,3 m (karbonáty) bol overený prieliv vody v množstve 61.2 l.s⁻¹ o teplote 48,0 °C, s mineralizáciou 2.8 g. l⁻¹ a obsahom plynov, hlavne CO₂. Tepelným výkonom pri spáde 61,2 - 15 °C je 8,4 MW .

Pokračuje príprava vykurovania bytov a nemocnice v Galante a budovala sa reinjektážna stanica v Podhájскеj.

Bilancia zásob výhradných ložísk

Predpokladom zabezpečenia rozvoja ochrany horninového prostredia a racionálneho využívania nerastných surovín je evidencia geologických zásob jednotlivých druhov nerastov. **Bilanciu zásob výhradných ložísk SR** k 1.1.1995 dokumentujú nasledujúce tabuľky.

Tabuľka č. // 12 Ložiska energetických surovín (stav k 1.1.1995)

Surovina	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Množstvo bilančných voľných zásob (A,B,C/)	Počet ložísk vylúčených Z evidencie
Gazolín	8	8	341 kt	-
Neživičné plyny	9	0	0 m ³	-
Ropa neparalínická	3	3	1 708 kt	2
Ropapoloparaínická	8	8	5 690 kt	2(parafínická)
Zemný plyn	37	29	1 1 810 kt	15
Antracit	1	0	Okt	-
Hnedé uhlie	11	6	40 855 kt	1
Lignil	9	2	43 682 kt	1
Spolu	79	56	-	22

Zdroj: Geofond

Tabuľka č. II. 13 ložiská rúd (stan kl. 1. 1995)

Surovina	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Množstvo bilančných voľných zásob (A,B,C _i)
Sb rudy	9	5	692 kt
Komplexné Fe rudy	14	6	2 736 kt
Mn-rudy	4	0	0 kt
Cu-rudy	25	9	419 kt
Ni. Co rudy	1	1	0 kt
Hg rudy	5	2	0 kt
Ostatné rudy	1	0	0 kt
Polymetalické rudy	11	5	80 kt
Pyrit	4	0	0 kt
W. Au rudy	1	1	0 kt
Au-rudy	K)	4	781 kt
Fe-rudy	4	3	2 463 kt
Spolu	89	36	

Zdroj: Geofond

Tabuľka č. II. 14 ložiská nerúd (stan kl. 1. 1995)

Nerast	Počet ložísk zahrnutých do bilancie	Počet ložísk s voľnými bilančnými zásobami	Množstvo bilančných voľných zásob (A, B, C _i)
Anhydrit	5	5	15 202 kt
Azbest	4	2	2 574 kt
Baryt	4	2	1 264 kt
Bentonit	17	13	7 692 kt
Sialitická surovina (cem.)	15	8	110 274 kt
Vápnitý slieň (cem.)	4	3	25 262 kt
Čadič tavný	2	1	12 786 kt
Dekoračný kameň	19	18	7 955 ur'
Diatonit	2	2	3 483 kt
Dolomit	15	15	136 362 kt
Halloyzit	2	2	1 291 kt
Kamenná soľ	3	3	240 930 kt
Kaolín	3	2	1 362 kt
Kaolinitické piesky	6	0	17 883 kt
Nežiaruvzdorná surovina íly kaolinické	21	17	10 400 kt
Kremeň	8	3	36 kt
Kremenec	18	18	12 169 kt
Magnezit	10	9	99 967 kt
Mastenec	6	2	641 kt
Perlit	5	5	16 525 kt
Prídavné ker. suroviny ostatné	7	6	1 748 kt
Sadrovec	7	4	4 989 kt
Stavebný kameň	179	168	484 696 tis. ur'
Štrkopiesky a piesky	46	37	207 364 tis. m'
Tehliarske suroviny	77	75	148 246 tis. m'
Vápenec ostatný	28	22	411 455 kt
Vápenec vysokopercentný	11	10	583 283 kt
Zeolir	4	3	7 247 kt
Zlievárenské piesky	20	7	34 167 kt
Žiaruvzdorné íly	9	6	353 kt
Spolu	558	475	

Zdroj: Geofond

• PÔDA

Pôda má v životnom prostredí významnú úlohu z dvoch hľadísk. Jednak ako nenahraditeľná zložka krajiny plní produkčnú funkciu a ako zložka s kapacitne obrovským regulačným, detoxikačným a hygienickým čistiacim významom plní funkciu environmentálnu - ochraňuje iné zložky životného prostredia a prírodné zdroje.

Produkčnosť pôd závisí od ich bonity a spôsobu obhospodarovania. Najlepšie vysoko produkčné pôdy zaberajú približne len 9,2 % z poľnohospodárskeho pôdneho fondu s koncentráciou na Podunajskej nížine. Oproti tomu veľmi málo produkčné pôdy až pôdy nevhodné pre poľnohospodársku výrobu zaberajú z poľnohospodárskeho pôdneho fondu 2 %.

Hlavnými negatívnymi faktormi ovplyvňujúcimi poľnohospodársku výrobu a environmentálne funkcie pôd sú zhutňovanie a acicifikácia pôd, neuvážené rekultivácie pôd, najmä odvodnenie, nadmerná chemizácia, divoké skládky, zvýšená veterná a vodná erózia. Veternou eróziou v rozsiahlejších oblastiach je veľmi silne ohrozených 28 000 ha pôdy. Vodnou eróziou je silne ohrozených 203 900 ha a veľmi silne ohrozených 82 740 ha. Výmera pôdy s preukázaným kontaminačným vplyvom predstavuje približne 151 000 ha.

Bilancia plôch

Pozemky v katastri sa členia na poľnohospodársku pôdu, lesnú pôdu a nepoľnohospodárske a nelesné pozemky.

V roku 1994 predstavovala poľnohospodárska pôda 49,9 %, lesné pozemky 40,6 % a nepoľnohospodárske a nelesné pozemky 9,5 % z celkovej výmery SR.

Tabuľka č. 11.15 Priestorová štruktúra SR - členenie pozemkov v katastri v roku 1994

Druh pozemku	Rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 446 029	49,9
Lesné pozemky	1 991 671	40,6
Nepoľnohospodárske a nelesné pozemky	466 055	9,5
vtom		
- vodné plochy	93 678	1,9
- zastavané plochy a nádvoría	128 463	2,6
- ostatné plochy	243 914	5
Celková výmera SR	4 903 755	100

Zdroj: ŠÚ SR

Monitoring pôd

Systematickým a trvalým sledovaním zmien vlastností pôdneho krytu SR sa zaoberá monitoring pôd, realizovaný pomocou troch subsystémov:

- **monitoring pôd v základnej sieti monitorovacích lokalít** na poľnohospodárskych a lesných pôdach, zabezpečovaný v rámci rezortu pôdohospodárstva Výskumným ústavom pôdnej úrodnosti (VÚPÚ) a Lesoprojektom. Tento slúži na trvalé monitorovanie najdôležitejších vlastností pôd na celom území SR v 5 - ročných intervaloch v troch štandardných hĺbkach pôdneho profilu,

- **plošný prieskum kontaminácie poľnohospodárskych pôd** vykonávaný v rámci rezortu pôdohospodárstva Ústredným kontrolným a skúšobným ústavom poľnohospodárskym (ÚKSÚP). Plošný prieskum je realizovaný len zo vzoriek povrchového pôdneho horizontu a prebieha v časovej nadväznosti s monitorovaním cudzorodých látok v poľnohospodárskych produktoch, ktoré realizuje v rámci rezortu pôdohospodárstva Výskumný ústav potravinársky (VÚP),

- **monitoring pôd vo vybraných "kľúčových" lokalitách**, ktorý slúži pre podrobnejšie sledovanie vývoja pôdných vlastností so zohľadnením priestorovej resp. sezónnej variability parametrov týchto vlastností. Tento monitoring prebieha v ročných intervaloch.

Monitorovacia sieť a odbery vzoriek

Základná monitorovacia sieť Slovenska má 609 lokalít, z toho 271 lokalít poľnohospodárskych pôd a 338 lokalít lesných pôd. V plošnom prieskume kontaminácie pôd boli do roku 1994 získané údaje z 15 433 lokalít. V roku 1994 bolo vybraných 16 kľúčových monitorovacích lokalít.

Pôdy sú zároveň jedným z najvýznamnejších geologických faktorov. Okrem najdôležitejšej produkčnej funkcie plnia celý rad ďalších funkcií - pufračnú, filtračnú, transformáciu. V rámci úlohy Výskum geologických faktorov MŽP SR sleduje distribúciu 37 chemických prvkov aj v pôdach. Výstupom budú pôdne a pedochemické monoprvkové asociačné mapy pre celé územie v mierke 1 : 200 000. Pre regióny s najviac poškodeným životným prostredím sa postupne zostavujú mapy v mierke 1 : 50 000 v rámci súboru map geologických faktorov.

V roku 1994 boli ukončené mapy geofaktorov v regiónoch Horná Nitra, Žiarska kotlina, Hornádska a Košická kotlina, Malá Fatra a Nízke Tatry.

Obsah ťažkých kovov v pôdach

Stopové prvky sa vyskytujú v pôdnom kryte v rôznych koncentráciách a v rôznych formách. Obsah a formy stopových prvkov v pôdach sa okrem lokalít bodových

zdrojov znečistenia neprejavujú výraznými a rýchlymi zmenami, aj keď je pôdny kryt nepretržite kontaminovaný stopovými prvkami z atmosferických zrážok, prašného spádu a z agrochemikálií.

Celkový obsah rizikových stopových prvkov v pôdach zahrňuje všetky formy, v ktorých sa určitý prvok v pôde vyskytuje. Slúži najmä pre porovnanie prirodzeného podielu z pôdotvorných substrátov k povrchovej časti profilu pôd, kde sa vplyv imisií a bioakumulácie prejavuje najintenzívnejšie.

V stanovení **uvoľniteľného obsahu** pôd SR sa používa výluh 2M HNO₃ (Cd, Pb, Cr, Zn, Cu, Ni, Co) a výluh 2M HCl (As).

Potenciálne uvoľniteľné obsahy prvkov sú relatívne citlivejšie pre posúdenie hygienického stavu pôd ako celkové obsahy a dá sa na základe nich zmapovať situácia v obsahu rizikových stopových prvkov v pôdach, ktorá je podmienená geochemickými aj imisiami.

Mobilné až prijateľné formy

Predstavujú rastlinami prijateľné aj vodorozpusťné formy. Experimentálne sú stanovené perspektívne frakcie z kľúčových lokalít monitoringu pôd.

Celkový obsah rizikových stopových prvkov v pôdach SR

Tabuľka č. 11.16 Poľnohospodárske pôdy SR (mg.kg⁻¹ suchej pôdy)

Prvok	Priemerný obsah			Klarkový obsah*	Hygienický limit
	(hlĺbka v m)				
	0 - 0,1	0,2 - 0,3	0,35 - 0,45		
Kadmium	0,336	0,307	0,226	0,1	0,46 - 0,78
Olovo	27,18	29,68	26,62	20	56 - 85
Meď	25,83	23,13	20,48	25	18,6 - 36
Zinok	70,94	63,71	50,73	71	66,5 - 140
Chróm	80,35	70,38	71,02	35	90 - 130
Nikel	17,91	15,76	13,97	20	15 - 35
Arzén	18,21			1,5	17,4 - 29
Ortuť	0,142	0,105	0,074	0,08	0,22 - 0,3

Zdroj: VTJPÚ

* Klarkový obsah predstavuje štandardný obsah prvku vo vrchnej časti zemskej kôry

Tabuľka č. II. 17 Lesné pôdy SR (mg.kg⁻¹ suchej pôdy)

Prvok	Priemerný obsah			Klarkový obsah*	Hygienický limit
	(hĺbka v m)				
	0-0,1	0,2 - 0,3	0,35 - 0,45		
Kadmium	0,627	0,449	0,385	0,1	0,46 - 0,78
Olovo	46,98	30,87	25,77	20	56 - 85
Meď	18,88	17,46	18,04	25	18,6 - 36
Chróom	.35,1	38,06	39,64	35	90 - 130
Nikel	24,95	26,45	27,48	20	15 - 35
Arzén	28,35	26,78	25,65	1,5	17,4 - 29
Ortuť	0,344	0,189	0,157	0.08	0,22 - 0,3

Zdroj: VIÚPÚ, Lesoprojekt

Tabuľka č. II. 18 Celý pôdnypokryv SR (mg.kg⁻¹ suchej pôdy)

Prvok	Priemerný obsah			Klarkový obsah*	Hygienický limit
	(hĺbka v m)				
	0-0,1	0,2 - 0,3	0,35 - 0,45		
Kadmium	0,501	0,39	0,317	0,1	0,46 - 0,78
Olovo	38,4	30,38	26,13	20	56 - 85
Meď	21,88	19,82	19,09	25	18,6 - 36
Chróóm	54,8	51,52	53,15	35	90 - 130
Nikel	21,92	22,03	21,71	20	15 - 35
Arzén	23,91			1,5	17,4 - 29
Ortuť	0,122	0,155	0,257	0,08	0,22 - 0,3

Zdroj: VTIPÚ

Najfrekvencovanejšími kontaminantmi pôd v SR sú kadmium a olovo.

KADMIUM

Hygienický limit pre výluh 2M HNO₃ je 0,3 mg. kg⁻¹, pre celkový obsah 0,46 - 0,78 mg. kg⁻¹ v závislosti od typu pôdy. Klarkový obsah je 0,10 mg. kg⁻¹.

Celkový obsah v poľnohospodárskych pôdach je 0,34 mg. kg⁻¹, v lesných pôdach 0,63 mg. kg⁻¹ a v celom pôdnom pokryve 0,50 mg. kg⁻¹.

Uvoľniteľný obsah je uvedený v tabuľke č. 11.19.

Tabuľka č. 11.19 Uvoľniteľný obsah kadmia p pôdach SR v mg. kg⁻¹ suchej pôdy
(vo výluhu 2M HNO₃)

Hĺbka (m)	Celkový uvoľniteľný obsah			Hygienický limit
	Poľnohospodárske pôdy	Lesné pôdy	Celý pôdny pokryv	
0 - 0,1	0,230	0,221	0,225	0,3
0,2 - 0,3	0,185	0,122	0,149	
0,35 - 0,45	0,142	0,078	0,107	

Zdroj: VÚPLJ. Lesoprojekt

Obsah kadmia v povrchových horizontoch poľnohospodárskych aj lesných pôd je podobný. Vertikálny priebeh priemerných hodnôt poukazuje na výrazné zvýšenie obsahu kadmia v povrchových horizontoch zrejme **vplyvom imisií a bioakumulácie**. Na druhej strane pri maximálnych obsahoch sa tieto výrazne zvyšujú smerom k substrátu, čo svedčí o prítomnosti geochemických anomálií kadmia v pôdnom kryte.

Z hľadiska priestorovej diferenciácie obsahu Cd na území SR (mapa č. II.5) vidieť prirodzené geochemické anomálie vo všetkých vulkanických a jadrových pohoriach. V oblastiach, kde sa **prirodzené anomálie** Cd nevyskytujú, je výrazné zvýšenie jeho obsahu v povrchových pôdnych horizontoch zapríčinené najmä intenzívnym vplyvom imisií a požívaním umelých hnojív.

OLOVO

Hygienický limit pre výluh 2M HNO₃ je 30,0 mg. kg⁻¹, pre celkový obsah 56,0 - 85 mg. kg⁻¹ v závislosti od typu pôdy. Klarkový obsah je 20,0 mg. kg⁻¹.

Celkový obsah v poľnohospodárskych pôdach je 27,2 mg. kg⁻¹, v lesných pôdach 46,9 mg. kg⁻¹ a v pôdach SR 38,4 mg. kg⁻¹.

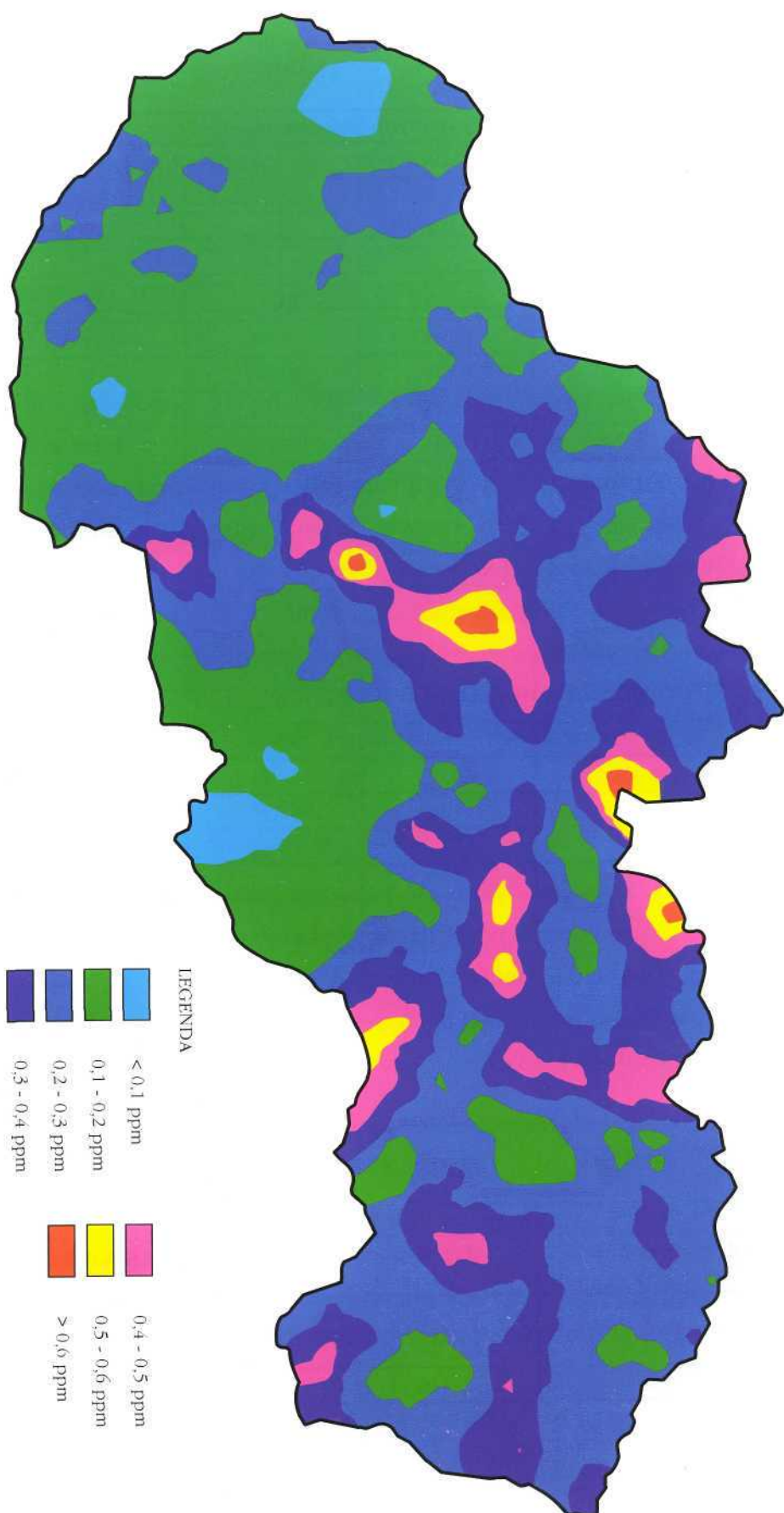
Uvoľniteľný obsah je uvedený v tabuľke č. 11.20.

Tabuľka č. 11.20 Uvoľniteľný obsah olova p pôdach SR v mg. kg⁻¹ suchej pôdy
(vo výluhu 2M HNO₃)

Hĺbka (m)	Celkový uvoľniteľný obsah			Hygienický limit
	Poľnohospodárske pôdy	Lesné pôdy	Celý pôdny pokryv	
0 - 0,1	17,47	30,6	24,87	30
0,2 - 0,3	17,16	14,49	15,71	
0,35 - 0,45	14,74	10,14	12,24	

Zdroj: VÚPÚ. Lesoprojekt

Mapa č. 11.5 Obsah kadmia (v 2M HNO₃) v povrchovom horizonte pôd SR v ppm suchej pôdy



Zdroj: VÚPÚ

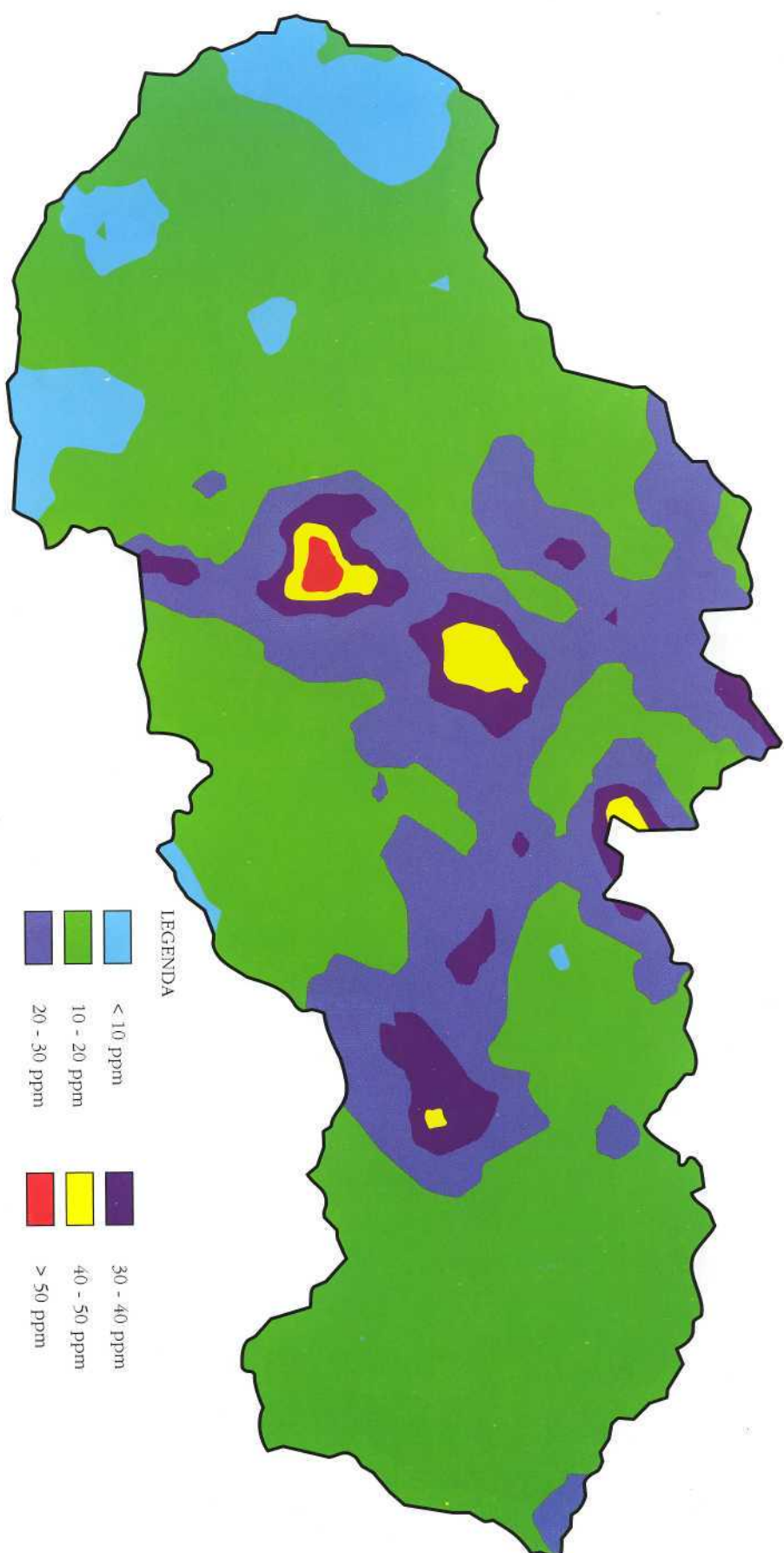
Rozdiel medzi priemernými hodnotami olova v povrchových horizontoch lesných a poľnohospodárskych pôd je opačný v porovnaní s kadmim. Relatívne vyššie hodnoty olova v lesných pôdach sa pripisujú viac výskytu **geochemických anomálií** než rozdielom v **imisnej situácii**. Ďalším dôvodom je pravdepodobne aj vyššia bioakumulácia v omnoho väčšom obsahu organickej hmoty v lesných pôdach, na ktorú sa olovo viaže. Profilový priebeh maximálnych hodnôt obsahu olova s vysokými hodnotami v podpovrchových horizontoch potvrdzuje prítomnosť geochemických anomálií. Z hľadiska priestorovej diferenciácie obsahu olova na území SR (mapa č. II.6) vidieť prirodzené geochemické anomálie, ktoré sú hojné vo všetkých vulkanických a jadrových pohoriach. V severnej a severozápadnej časti SR, kde sa takéto anomálie nevyskytujú, je možné konštatovať výraznú **imisnú záťaž**.

Tabuľka č. U.21 Uvoľniteľný obsah ďalších rizikových stopových prvkov v pôdach SR v mg. kg⁻¹ suchej pôdy (vo výluhu 2M HNO₃)

Prvok Hĺbka (m)	Celkový uvoľniteľný obsah			Hygienický limit
	Poľnohospodárske pôdy	Lesné pôdy	Celý pôdny pokryv	
Meď				
0 - 0,1	10,25	5,81	7,74	20
0,2 - 0,3	9,24	4,21	6,34	
0,35 - 0,45	8,11	3,92	5,73	
Zinok				
0 - 0,1	15,28			40
0,2 - 0,3	13,22			
0,35 - 0,45	14,59			
Chróm				
0 - 0,1	2,64	1,95	2,25	10
0,2 - 0,3	2,26	2,13	2,19	
0,35 - 0,45	2,09	2,33	2,22	
Nikel				
0 - 0,1	4,39	2,74	3,46	10
0,2 - 0,3	3,85	2,16	2,93	
0,35 - 0,45	3,3-i	2,09	2,66	

Zdroj: VĽPli. Lesoprojekt

Mapa č. II.6 Obsah olova (v $2M\ HNO_3$) v povrchovom horizonte pôd SR v ppm suchej pôdy



Zdroj: VÚPU

Obsah organických kontaminantov

Z organických kontaminantov boli v monitorovacej sieti sledované len polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), ako suma ich 12 zložiek.

Celkovo bolo zhodnotených 309 pôdných sond. Zistené hodnoty sa pohybovali v rozmedzí 4,2 - 9 439 mg PAU kg⁻¹. Priemerná hodnota bola 387,297 mg PAU kg⁻¹. Priemerná hodnota s vylúčením extrémnych hodnôt bola 164 mg PAU kg⁻¹. Táto hodnota je v súlade s niektorými zahraničnými poznatkami, ktoré dokumentujú prevažný obsah PAU v pôdach v priemernom rozpätí 100 - 300 mg. kg⁻¹. Nad referenčnou hodnotou PAU 1 000 mg. kg⁻¹ sa zo sledovaných lokalít poľnohospodárskych pôd SR vyskytuje len 0 % lokalít. Možno konštatovať, že poľnohospodárske pôdy SR nie sú vo významnejšej miere kontaminované PAU. Zvýšené hodnoty sa vyskytujú v okolí priemyselných centier ako aj v blízkosti skládok odpadov.

Pôdna reakcia a aktívny hliník (Al)

Hodnota pH pôdy je jedným z hlavných kritérií vplyvujúcich na priebeh väčšiny chemických reakcií. Bezprostredne ovplyvňuje mobilitu hliníka v pôde, čo je v mnohých prípadoch pokladané za najnepriaznivejší dôsledok zakysľovania pôd. Hranica determinujúca rozpustnosť Al v pôde je pH 6,5.

Zlúčeniny Al sa stávajú pohyblivejšími v podmienkach s kyslou a veľmi kyslou reakciou.

Tabuľka č. 11.22 Slan pôdnej reakcie na kľúčových lokalitách

Lokalita	Pôdny subtyp	pH/H ₂ O		pH/CaCl ₂		pH/KCl	
Moravský lán	RMm	5,17	0,279	4,55	0,243	4,35	0,269
Raková	KMm	5,44	0,279	4,93	0,254	4,78	0,298
Nädná Ves	FMg	5,72	0,159	5,31	0,118	5,04	0,107
Žiar nad I Ironom	PGm	5,92	0,087	5,28	0,052	5,21	0,060
Malanta	HMm	5,98	0,161	5,29	0,13	5,15	0,096
Liesek	PGm	6,06	0,356	5,52	0,413	5,41	0,398
Rudňany	KMm	6,25	0,442	5,76	0,494	5,56	0,483
Stakčín	PGm	6,64	0,442	6,39	0,355	6,32	0,334
Istebné	KMG	7,16	0,095	6,77	0,124	6,56	0,168
Dvorníky	FMm	7,21	0,100	6,78	0,118	6,60	0,129
Koš	PGm	7,24	0,097	6,92	1,150	6,84	0,116
Jelšava	PGm	7,54	0,060	7,15	0,049	6,83	0,039
Voderady	ČMm ^m	7,78	0,087	7,62	0,012	7,27	0,048

Tabuľka č. 11.22 Stav pôdnej reakcie na kľúčových lokalitách (pokračovanie)

Lokality	Pôdny subtyp	pH/H ₂ O		pH/CaCl ₂		pH/KCl	
Macov 1	ČAm	7,83	0,053	7,65	0,073	7,43	0,064
Popolníky	FMnt'	7,88	0,014	7,79	0,038	7,35	0,020
Macov 2	ČMm	8,00	0,054	7,71	0,048	7,55	0,031

Zdroj: VÚPÚ

Vysvetlivky: RMni - regozem typická, KMm - kambizem typická, FMg - fluvizem glejová, PGm - pseudoglej typická, HMm - imedozem typická. KMg - kambizem pseudoglejová. FMni - tluvizem typická. FMnt' - fluvizem typická karbonátová, ČMm' - černoziem typická karbonátová, ČAm - čienica typická, ČMm - černoziem typická

Plošný prieskum kontaminácie pôd

Celkom sa v roku 1994 analyzovalo v rámci plošného prieskumu 3 663 pôdnych vzoriek, čo predstavuje 3 496 honov poľnohospodárskych pôd. Z vyhodnocovaného súboru parametrov s nadlimitným výskytom aspoň jedného, bolo celkom 897 honov, t.j. 25,7 %.

Tabuľka č. 11.23 Prehľad výsledkov plošného prieskumu v roku 1994

Údaj	SR		Západné Slovensko		Stredné Slovensko		Východné Slovensko	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
Vzorkované hony	12 408	–	4 750	–	3 905	–	3 753	–
Analýzované hony	3 196	100	1 167	100	1 085	100	1 244	100
Nadlimitné hony	897	25,7	42	3,7	105	9,7	750	60,3

Zdroj: VÚPÚ, ÚKSÚP

Tabuľka č. 11.24 Prehľad výsledkov plošného prieskumu v roku 1994 podľa okresov

Okres	Počet honov			Nadlimitné parametre
	analyzovaných	nadlimitných	% nadlimitných	
Bratislava - vidiek	155	3	1,9	Cd, Ni
Dunajská Streda	110	1	0,9	Cd
Galanta	43	0	0	–
Komárno	90	3	3,3	Cd, Ni, Cr, As
Levice	85	15	17,6	Pb, Cd, Cu, As
Nové Zámky	74	0	0	–
Senica	140	0	0	–

Tabuľka č.II.24 Prehľad výsledkov plošného prieskumu v roku 1994 podľa okresov (pokračovanie)

Okres	Počet honov			Nadlimitné parametre
	analyzovaných	nadlimitných	% nadlimitných	
Topoľčany	109	11	10,1	Cd, Ni, Cr
Trenčín	112	2	1,8	Cd, Ni
Nitra	135	5	3,7	Cd, Cr, Hg
Trnava	114	2	1,8	Pb, Cd
Západné Slovensko	1 167	42	3,7	Cd, Pb, Ni, Cr, As, Hg, Cu
Banská Bystrica	60	12	20	As, Pb, Cd, Hg
Čadca	38	5	13,2	Cd
Dolný Kubín	109	17	15,6	Cd, Cr, Ni, Pb
Liptovský Mikuláš	100	18	18	Cd, Cr, Pb
Lučenec	92	8	8,7	Pb, Cd
Martin	60	7	11,7	Cd, Ni
Považská Bystrica	50	0	0	-
Prievidza	65	2	3,1	Cd, As
Rimavská Sobota	143	4	2,8	Pb, Cd, Cr
Veľký Krtíš	109	0	0	-
Zvolen	110	1	0,9	Pb
Žiar nad Hronom	64	30	46,8	Pb, Cd, Zn, Hg, Cu, F
Žilina	85	1	1,2	Cd
Stredné Slovensko	1 085	105	9,7	Cd, Pb, Cr, Cu, Zn, As, Hg, F
Bardejov	46	8	17,4	Cd
Humenné	136	88	64,7	Cd, Pb
Košice	203	116	57,1	Cd, Pb, Cu, Ni, Hg, Zn
Michalovce	160	63	39,4	Cd
Poprad	106	62	58,5	Cd
Prešov	38	30	78,9	Cd
Rožňava	74	54	73	Cd, Pb, Hg
Spišská Nová Ves	164	130	79,3	Cd, Cu, Hg, Cr, As
Stará Ľubovňa	67	53	79,1	Cd, Cr
Svidník	58	41	70,7	Cd
Trebišov	151	99	65,6	Cd, Ni, As
Vranov nad Topľou	41	6	14,6	Cd
Východné Slovensko	1 244	750	60,3	Cd, Pb, Ni, Cu, Cr, As, Hg, Zn

Zdroj: VÚPÚ, ÚKSÚP

● RASTLINSTVO

Rastlinstvo tvorí prvý článok potravinového reťazca a je základným producentom organickej hmoty na Zemi.

Stav v poznaní **ohrozenosti flóry** sa oproti údajom uvedeným v publikácii **"Životné prostredie SR v rokoch 1992-1993"** nezmenil.

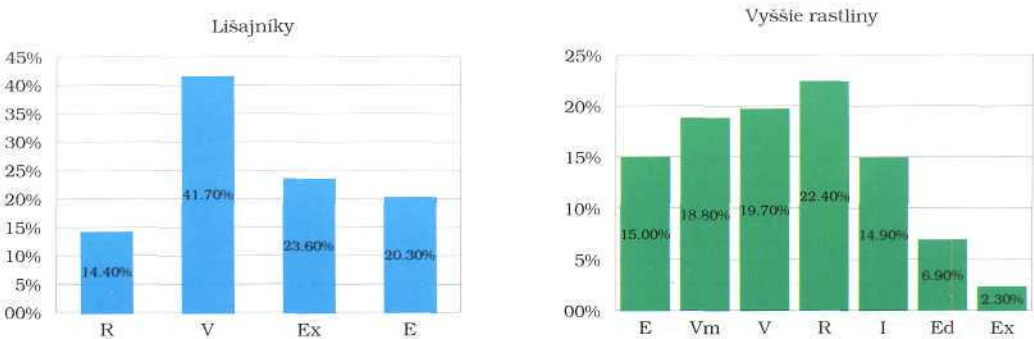
Tabuľka č. 11.25 Stupeň ohrozenosti druhov rastlín v roku 1994

Druh	Celkový počet taxónov		Ohrozené kategórie IUCN						
	Svet	Slovensko	Ex	E	Vm	V	R	I	Ed
Sinice a riasy	30 000	3 400							
Nižšie huby	80 000	15-20 000							
Vyššie huby	20 000	5-6 000							
Lišajníky	20 000	1 493	133	114	0	235	81		
Machorasty	20 000	822				130			
Vyššie rastliny		2 500	31	199	249	261	297	197	92

Zdroj: MŽP SR, SAŽP

K najdokonalejšie prepracovaným skupinám patria vyššie rastliny a papraďorasty. Spracovaná bola druhá obnovená verzia **červeného zoznamu** (Maglocký, Feráková 1993), ktorá z celkového počtu 2 500 druhov obsahuje 939 ohrozených druhov, čo je až 37,6 %.

Graf č. II.18 Obrozenosť v rámci IUCN kategórií



Zdroj: MŽP SR, SAŽP

Vysvetlivky: Ex - vyhynuté E - kriticky ohrozené Vm - veľmi zraniteľné
V - zraniteľné R - vzácné I - ohrozené, nezaradené
Ed - endemity

V roku 1994 boli vypracované **červené zoznamy ohrozených a vzácných druhov vyšších rastlín** Slovenského raja, Slovenského krasu, Veľkej Fatry a Bratislavy a červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín flóry⁷ NAPANT-u.

Počet **štátom chránených druhov** ostal od roku 1958 nezmenený (vyhláška Povereníctva školstva a kultúry z 23. decembra 1958 č. 211/1958 Ú.v., ktorou sa určujú chránené druhy rastlín a podmienky ich ochrany). Celkove sa právna ochrana vzťahuje na 120 taxónov na úrovni druhu a poddruhu, 1 čeľaď a 4 rody (spolu 252 taxónov vyšších rastlín).

Od roku 1983 do roku 1994 bolo vypracovaných 51 návrhov **osobitných režimov ochrany** najmä kriticky ohrozených druhov rastlín, z ktorých 31 schválilo MŽP SR. V roku 1994 bol vypracovaný osobitný režim ochrany (ORO.) pre jeden druh - kurička sivastá (*Mínuartia glaucina*).

Tabuľka č. 11.26 Prehľad vypracovania ORO

Rok	Počet druhov	Počet aktualizovaných	Rok	Počet druhov	Počet aktualizovaných
1983	4	-	1989	3	18
1984	6	-	1990	3	-
1985	6	-	1991	7	16
1986	3	-	1992	4	-
1987	3	-	1993	7	20
1988	4	-	1994	1	-

Zdroj: MŽP SR, SAŽP

V oblasti sledovania stavu **ohrozenosti rastlinných spoločenstiev** SAŽP pripravila **Anotovaný zoznam vzácných a ohrozených spoločenstiev Slovenska - I. časť rašeliniská**.

V roku 1994 boli vykonané **transfery a reintrodukcie** ohrozených a chránených druhov rastlín v NP Slovenský raj (*Corydalis gebleri* a *Carex ericetorum*) a TANAP (*Ranunculus reptans*).

Základ ekologickej stability tvoria **lesné ekosystémy**. Z celkovej výmery lesných porastov jednotlivé **dreviny sú v lesných spoločenstvách SR** zastúpené nasledovne: smrek 28 %, borovica 8 %, jedľa 5 %, smrekovec 2 %, buk 30 %, dul) 12 %, hrab 6 %, agát 2 %, ostatné listnaté stromy 7 %.

• ŽIVOČÍŠTVO

Podobne ako rastlinstvo aj živočíšstvo je neoddeliteľnou súčasťou životného prostredia človeka. Stav v poznaní ohrozenosti fauny sa oproti údajom uvedeným v publikácii **"Životné prostredie SR v rokoch 1992-1993"** nezmenil.

Tabuľka č. 11.27 Stupeň ohrozenosti skupín živočíchov v roku 1994

Skupina	Svet		Európa		SR	
	Počet druhov	Ohrozené* (O/o)	Počet druhov	Ohrozené (o/o)	Počet druhov	Ohrozené (O/o)
Cicavce	4 327	16	250	42	93	34,41
Vtáky	9 672	11	520	15	348	20,40
Plazy	6 550*	3	199	45	13	76,92
Obojživelníky	4 000	2	71	30	18	72,22
Sladkovodné ryby	8 400*	4	227	52	64	42,18
Bezstavovce	>1 mih*	nezistené	200 tis.*	nezistené	39 tis.*	nezistené

* cídhad

Zdroj: MŽP SR

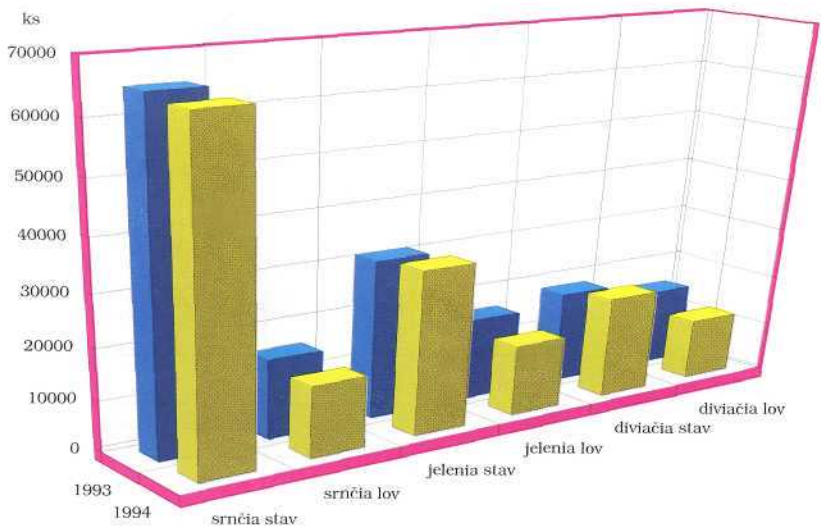
Významným z. hľadiska eliminácie možných škôd v lesných ekosystémoch a v poľnohospodárstve, ako aj možného narušenia genofondu voľne žijúcich druhov živočíchov a rastlín je sledovanie stavu voľne žijúcej zveri a koordinácia lovu vybraných lovných druhov.

Tabuľka č. 11.28 Slávy vybraných druhov živočíchov v SK

Druh (ks)	1993	1994	Druh (ks)	1993	1994
leleň	32 319	33 372	Vydra	162	162
Srniec	35 529	64 548	Kamzík	669	218
Diviak	18 254	19 497	Hlucháň	1 589	1 428
Zajac	183 005	170 584	Tetrov	995	901
Bažant	124 137	118 970	Jarabok	5 905	5 419
Jarabica	19 603	20 789	Drop	6	15
Vlk	849	833	Rys	797	807
Medveď	898	876	Mačka	977	1 040

Zdroj: IVÚ

Graf č. II.19 Stav a lov jelenej, srnčej a diviacej zveri v SR



Zdroj: LVÚ

V rámci **ochrany živočíchov** v roku 1994 bola zvýšená pozornosť venovaná zlepšeniu generačných a pobytových podmienok pre **ohrozené a chránené druhy**, ďalšiemu budovaniu odchovných zariadení, reinrodukčným a reštitučným programom. Na tieto činnosti bolo venované 86,2 % z finančných prostriedkov realizovaných organizáciami štátnej ochrany prírody na ochranu živočíchov. Najvýznamnejším finančným zdrojom bol Štátny fond životného prostredia (ŠFŽP) SR so 73,9 % podielom.

Tabuľka č. 11.29 Finančné prostriedky vynaložené organizáciami ŠOP na ochranu živočíchov (v lis. Sk J

Činnosť	NP			CHKO			Voľná krajina			Spolu			Spolu
	vlastný rozpočet	ŠFŽP	iné	vlastný rozpočet	ŠFŽP	iné	vlastný rozpočet	ŠFŽP	iné	vlastný rozpočet	ŠFŽP	iné	
Transfery	9						0.5			9.5			9,5
Reintro-dukcie a reštitúcie				0.3			1	200	3	1.3	200	3	204,3
Zlepšenie genetických a pobytových podmienok	14.5		20	6		75.4	56,8	500	18.7	77,3	500	114,1	691.4
Stráženie hniezd	25			10.8	40	24.6	9.5		85	45,3	40	109,6	194.9
PZZ	2			11,3			26			39.3			39.3
Budovanie zábran pre migrujúce obojživelníky	10		3	2		10				12		13	25
Ochranné zar.							85.2	700		85.2	700		785.2
Spolu	60,5		23	30,4	40	110	179	1 400	106,7	269,9	1 440	239,7	1 949,6

Zdroj: MŽP SR, SAŽP

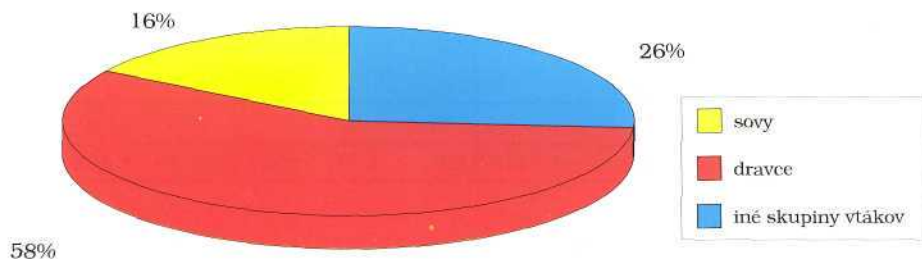
V sieti **15 pohotovostných záchranných zariadení (PZZ)** a **3 rehabilitačných staníc (RS)** prevádzkovaných štátnou ochranou prírody bolo prijatých celkom 232 zranených resp. vyčerpaných vtákov. Späť do prírody bolo vypustených 137 jedincov (59,1 %).

Tabuľka č. 1130 Počet rehabilitovaných a do prírody vypustených živočíchov

Prevádzka	PZZ							
	Dravce		Sovy		Iné vtáky		Spolu	
	Počet		Počet		Počet		Počet	
	rehabilit.	výpust.	rehabilit.	výpust.	rehabilit.	výpust.	rehabilit.	výpust.
ŠL TANAP	4	2	1	-	-	-	5	2
NP M. FATRA	2	2	-	-	-	-	2	2
NP Slovenský raj	1	1	-	-	2	2	3	3
SAŽP Trnava	4	0	1	1	1	-	6	1
CHKO Biele Karpaty	-	-	1	1	2	2	3	3
SAŽP Nitra	12	5	3	2	-	-	15	7
SAŽP Banská Bystrica	17	17	4	4	3	3	24	24
SAŽP Žilina	11	3	4	3	5	1	20	7
CHKO Kysuce	4	2	5	4	1	1	10	7
CHKO Strážovské vrchy	5	1	2	1	1	1	8	3
CHKO Horná Orava	1	1	-	-	-	-	1	1
SAŽP Prešov	6	3	2	2	5	3	13	8
SAŽP Košice	4	3	1	-	3	2	8	5
CHKO Slov. kras	2	2	-	-	3	3	5	5
CHKO Latorica	2	2	1	1	-	-	3	3
PZZ spolu	75	44	25	19	26	18	126	81
RS Banská Štiavnica	25	14	2	-	-	-	27	14
ZOO Bratislava	25	12	8	5	32	14	65	31
VŠV Rozhanovce	9	7	3	2	2	2	14	11
RS spolu	59	33	13	7	34	16	106	56
PZZ+RS spolu	134	77	38	26	60	34	232	137

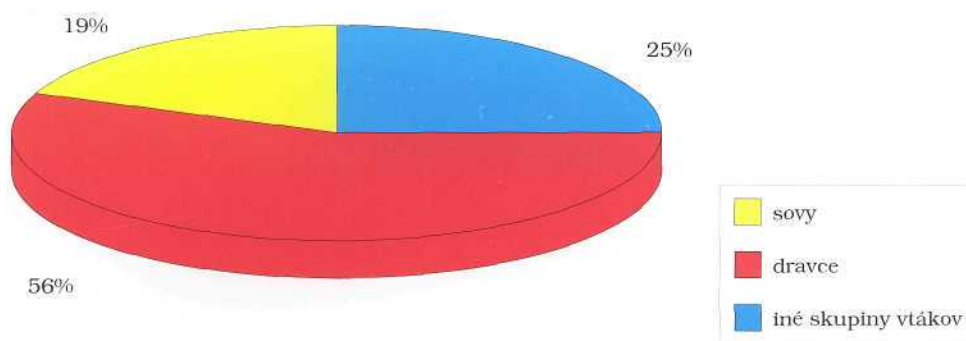
Zdroj: MŽP SR, SAŽP

Grafč. 11.20 Podiel jednotlivých skupín vtákov na rehabilitácii v sieti PZZ a RS v roku 1994



Zdroj: MŽP SR, SAŽP

Grafč. 11.21 Podiel jednotlivých skupín vtákov vypustených do prírodypa rehabilitácii v sieti PZZ a RS r roku 1994



Zdroj: MŽP SR, SAŽP

Zabezpečilo sa strázenie 27 hniezd **piatich najvýznamnejších druhov dravých vtákov** (orol skalný, orol krikľavý, orol kráľovský, sokol rároh a sokol sťahovavý). Z nich bolo vyvedené spolu 29 mláďat, čo predstavuje priemer 1,1 vyvedeného mláďaťa na jedno strážené hniezdo. Najvyššia úspešnosť bola u sokola rároha -1,7 mláďaťa/strážené hniezdo.

V odchovoch prevádzkovaných v spolupráci so štátnou ochranou prírody (ŠOP) bolo umiestnené **7 druhov chránených a ohrozených druhov živočíchov**: sokol rároh, sokol sťahovavý, drop veľký, korytnačka močiarna, zubor hrivnatý, pstruh potočný a lipeň obyčajný. Odchované jedince boli vypustené do prírody na posilnenie prírodných populácií.

Z hľadiska záchrany živočíchov "in situ" boli organizáciami ŠOP organizované transfery 2 828 jedincov, v rámci programov reintrodukcie a reštitúcie umiestnených ďalších 120 jedincov chránených a ohrozených druhov živočíchov do vhodných biotopov vo voľnej prírode.

Tabuľka č. II.31 Transfery, reintrodukcie a reštitúcie ohrozených a chránených druhov živočíchov v roku 1994

Kategórie ochrany	Transfery		Reintrodukcie a reštitúcie	
	počet jedincov	finančné náklady (Sk)	počet jedincov	finančné náklady (Sk)
Národné parky	3	9 000	-	-
CFJKO	817	-	5	300
Voľná krajina	2 008	500	115	4 000
Spolu	2 828	9 500	120	4 300

Zdroj: SAŽP, Správy NP

