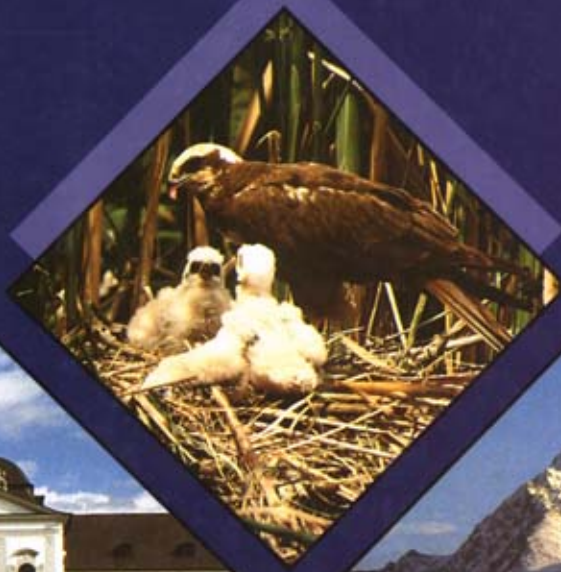




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



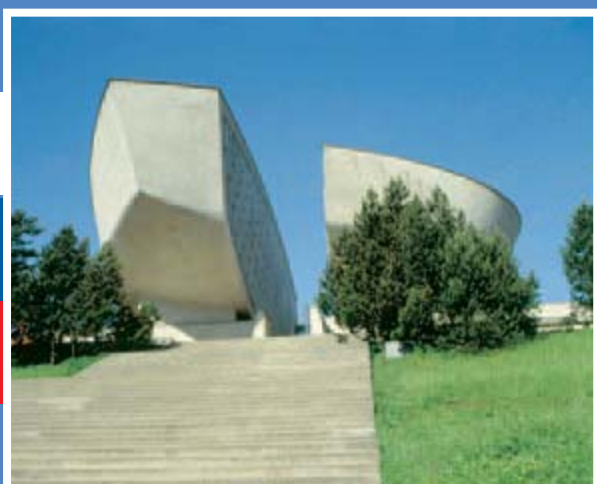
**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 1997**



*Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky*



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



*Slovenská agentúra
životného prostredia*

Zložky životného prostredia a ich ochrana

Ovzdušie

Emisná situácia



Hlavné ciele

- **Dohovor EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov** (Ženeva, 1979; pristúpenie ČSSR 1983; SR sukcesiou, ďalej "Dohovor")
Protokoly k Dohovoru o znižovaní emisií síry (Helsinki 1985, pristúpenie ČSSR 1986, SR sukcesiou; Oslo 1994, SR 1994)
 - redukcia emisií SO₂ o 60 % do roku 2000, o 65 % do roku 2005 a o 72 % do roku 2010 v porovnaní s rokom 1980Protokol k Dohovoru o znížení emisií oxidov dusíka (Sofia 1988, ČSSR 1988, SR sukcesiou)
 - stabilizácia emisií NO_x do roku 1994 na úrovni roku 1987Protokol k Dohovoru o znížení emisií prchavých organických látok (VOC) (Ženeva 1991, SR 1994)
 - redukcia emisií VOC do roku 2000 v porovnaní s rokom 1990 o 30 %.
- **Rámcový dohovor OSN o zmene klímy** (New York 1992, SR 1994)
 - stabilizácia objemu emisií skleníkových plynov do roku 2000 na úroveň roku 1990
 - redukcia emisií skleníkových plynov do rokov 2008 až 2012 o 8 % oproti základnému roku 1990 (3. konferencia Rámcového dohovoru - Kjóto 1997).

Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok

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 SHMÚ v Bratislave. 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. (Táto databáza predstavuje súvislý rad údajov od roku 1985 a je v nej evidovaných 982 prevádzkovateľov zdrojov znečistenia ovzdušia),

REZZO 2 - stacionárne zdroje s tepelným výkonom 0,2-5 MW a vybrané technológie. (Tretia aktualizácia údajov prebehla v spolupráci s úradmi životného prostredia v období 1993-1996 a bola ukončená v decembri 1996),

REZZO 3 - stacionárne (lokálne) zdroje s výkonom menším ako 0,2 MW. (Databáza sa aktualizuje každoročne, pričom emisie sa počítajú na základe emisných faktorov a údajov o sumárnej spotrebe paliva malospotrebiteľmi),

REZZO 4 - mobilné zdroje bez ohľadu na výkon. (Výpočet emisií pre túto databázu sa robí metódou COPERT odporúčanou pre účastníkov ženevskeho Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia presahujúcom hranice štátov, jej stav sa uvádza za rok 1996).

U všetkých základných znečisťujúcich látok bol v roku 1997 oproti roku 1996 zaznamenaný pokles emisií.

Tabuľka č. 3: Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok (tis. ton)

Zneč. látka	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
SO ₂	569,022	538,977	441,890	377,634	323,175	235,763	236,386	224,199	199,228
NO _x	226,622	226,739	211,980	191,709	183,863	173,015	180,950	139,551	123,123
TZL	320,991	299,368	229,608	177,481	143,318	87,301	88,978	66,977	60,290
CO	491,028	488,698	439,110	382,271	408,345	374,682	404,639	373,315	345,975

Zdroj: SHMÚ

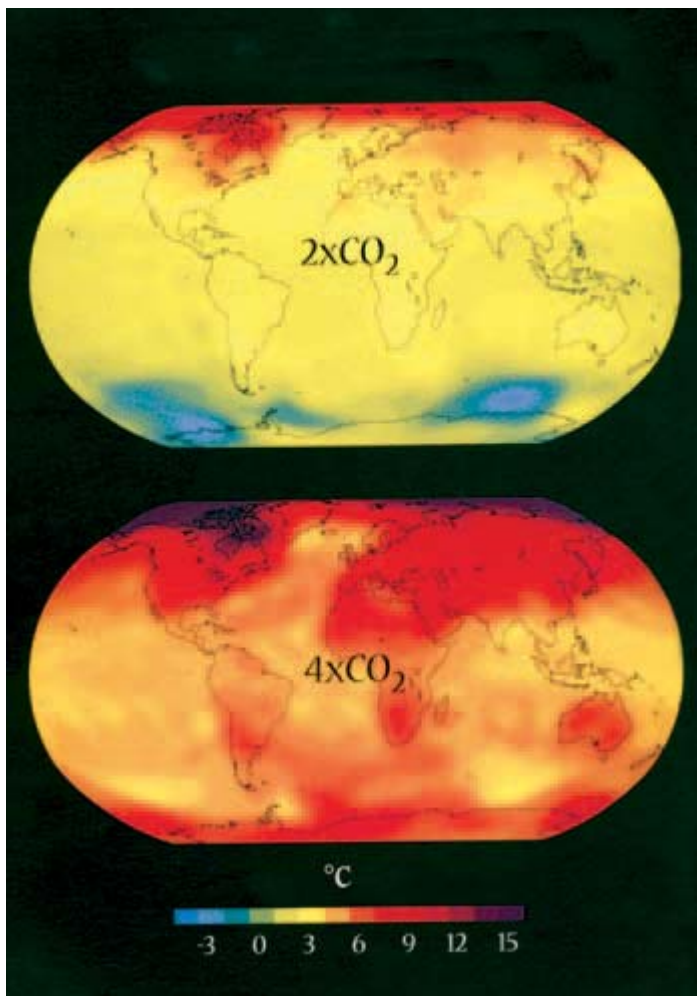
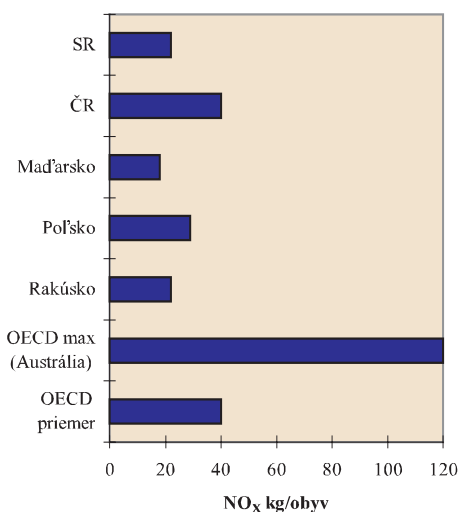
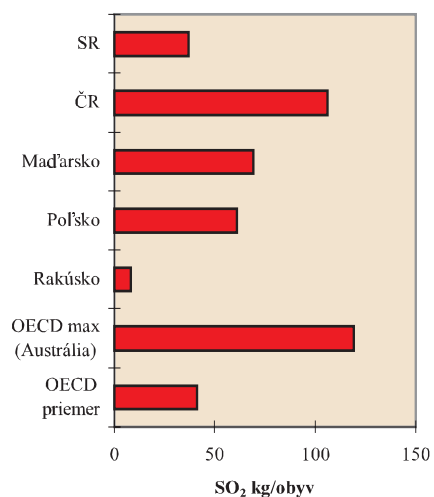
Tabuľka č. 4: Celkové emisie základných znečisťujúcich látok (1997)

Kategorie zdrojov	SO ₂		NO _x		CO		TZL	
	tis t	%	tis t	%	tis t	%	tis. t	%
REZZO 1	176,564	88,7	70,583	57,3	141,636	40,9	36,646	60,8
REZZO 2*	10,577	5,3	3,96	3,2	12,037	3,5	9,478	15,7
REZZO 3	12,087	6	5,177	4,2	38,029	11,0	14,166	23,5
REZZO 4*			43,403	35,3	154,273	44,6		
Spolu	199,228	100,0	123,123	100,0	345,975	100,0	60,290	100,0

*Údaje sú za rok 1996

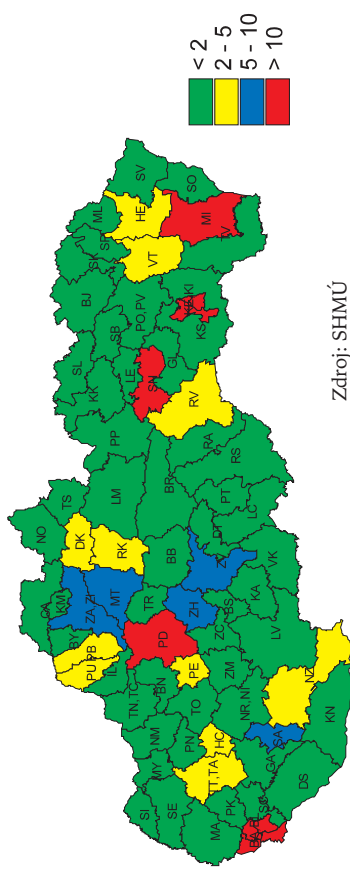
Zdroj: SHMÚ

Graf č. 1: Porovnanie produkcie emisií SO₂ a NO_x na obyvateľa v SR s vybranými štátmi Európy

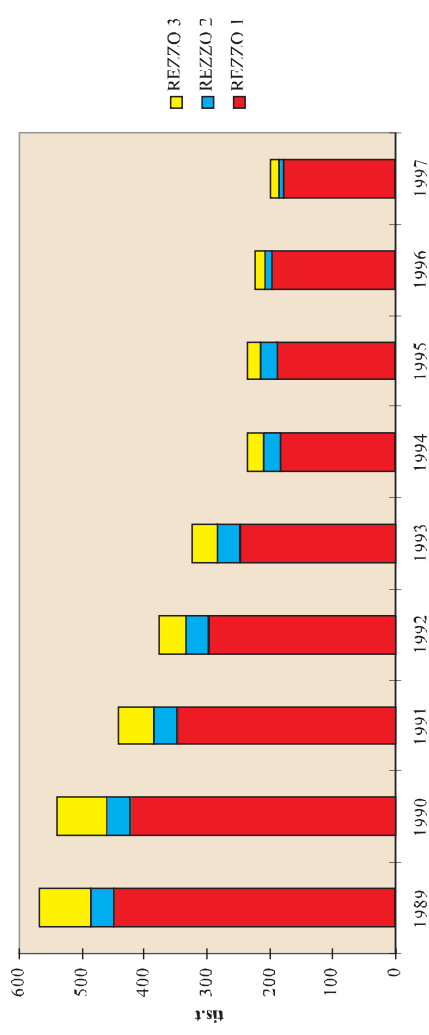


Poznámka: Zdrojom údajov zo zahraničia u všetkých porovnávacích grafov je OECD Environmental Data, Compendium 1997, OECD, Paris, 1997. Údaj uvedený za SR sa vzťahuje k roku 1997. U ostatných štátov sú uvedené údaje za posledný dostupný rok, zahŕňujú predbežné údaje a odhady OECD; variabilnosť v definíciách môže limitovať porovnanie medzi krajinami.

Mapa č. 1: Merné územné emisie SO₂ (t/km²)



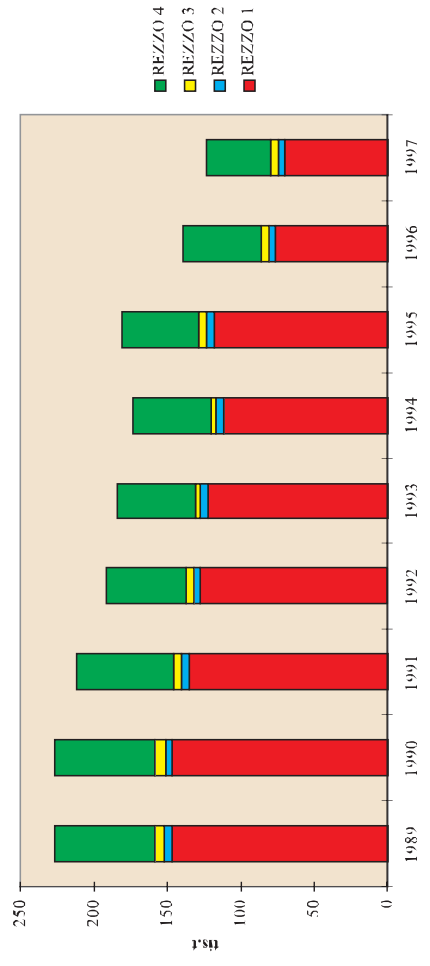
Graf č. 2: Vývoj emisií SO₂



Poznámka: Podľa Protokolu k Dohovoru o znižovaní emisií sýry (Helsinki 1985, prístupenie ČSSR 1986, SR sukcesiou, Oslo 1994, SR 1994) záväznými cieľmi pre SR sú redukcia emisií SO₂ o 60% (do roku 2000), o 65% (do roku 2005) a o 72% (do roku 2010) - v porovnaní s rokom 1980.

Zdroj: SHMÚ

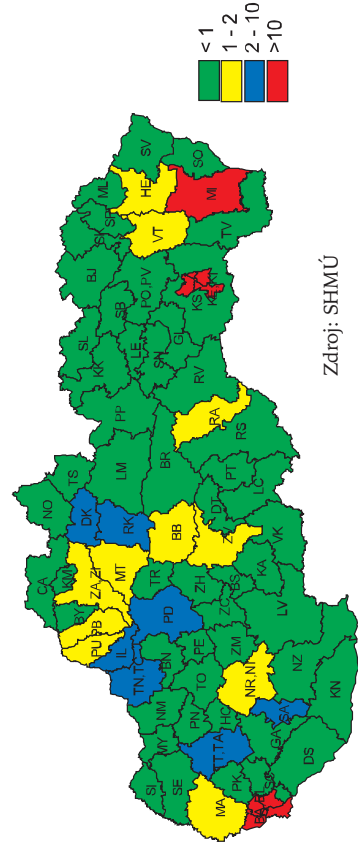
Graf č. 3: Vývoj emisií NO_x



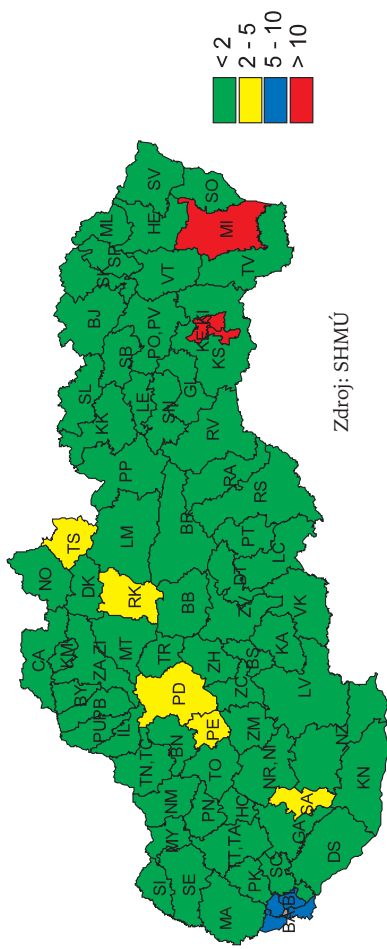
Poznámka: Podľa Protokolu k Dohovoru o znížení emisií oxidov dusíka (Sofia 1988, ČSSR 1988, SR sukcesiou) cieľom SR je stabilizovať emisie NO_x do roku 1994 na úrovni roku 1987.

Zdroj: SHMÚ

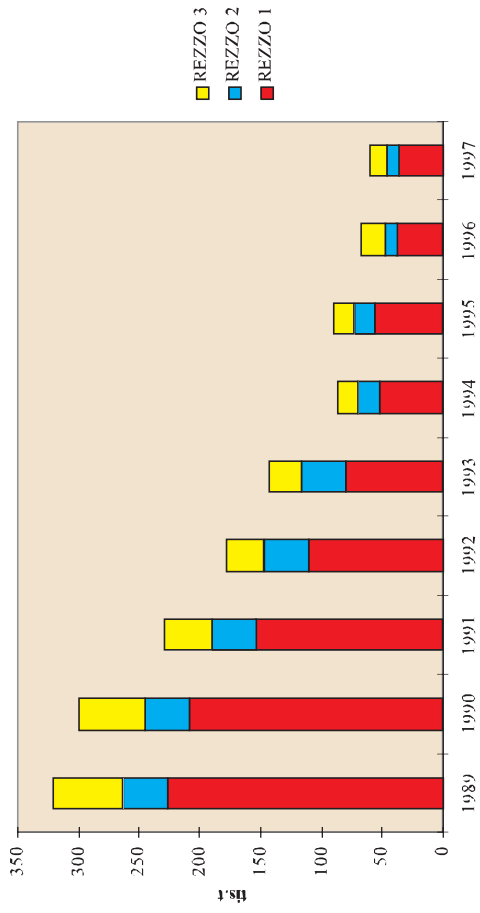
Mapa č. 2: Merné územné emisie NO_x (t/km²)



Mapa č. 3: Merné územné emisie TZL (t/km²)

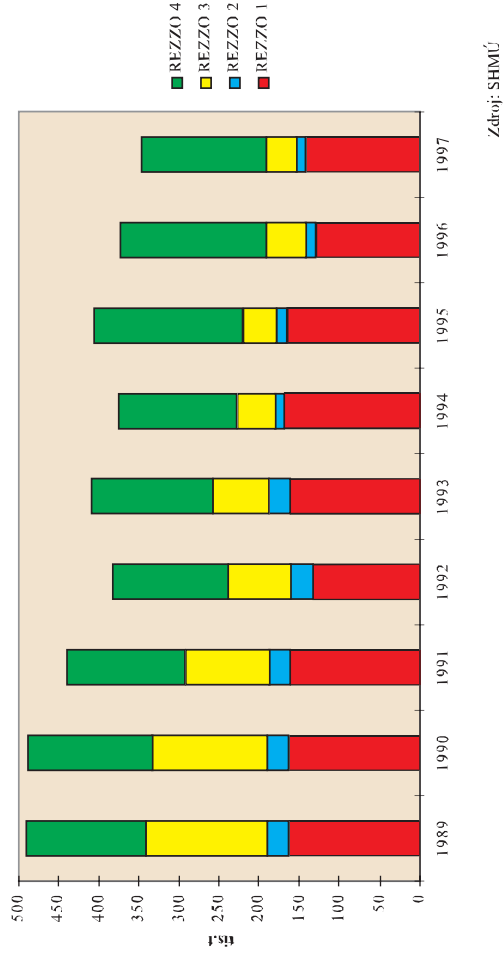


Graf č. 4: Vývoj emisií TZL



Mapa č. 4: Merné územné emisie CO (t/km²)

Graf č. 5: Vývoj emisií CO



Tabuľka č. 5: Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok (REZZO1) za rok 1997

Por číslo	Zdroj	TZL [%]	Zdroj	SO ₂ [%]	Zdroj	NO [%]	Zdroj	CO [%]
1	SE, a.s. Elektrárň Vojany I a II	28.83	SE, a.s. Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	25.16	SE, a.s. Elektrárň Vojany I a II	24.51	Východoslovenské železiarne, a.s. Košice	59.1
2	Východoslovenské železiarne, a.s. Košice	28.01	SE, a.s. Elektrárň Vojany I a II	12.50	Východoslovenské železiarne, a.s. Košice	19.27	ZSNP, a.s. SLOVALCO, Žiar nad Hronom	7.20
3	SLOVNAFT, a.s. Bratislava	3.45	SLOVNAFT, a.s. Bratislava	12.42	SLOVNAFT, a.s. Bratislava	6.32	Cementárň Lietavská Lúčka, a.s.	4.86
4	Severoslovenské celulózy a papieri, š.p. Ružomberok	2.93	Východoslovenské železiarne, a.s. Košice	8.52	SE, a.s. Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	5.58	CEMMAC, a.s. Horné Srnie	2.82
5	SE, a.s. Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kostolany	2.46	CHEMKO, a.s. Strážske	5.33	SEZ, a.s. Tep. energetika Košice	3.07	Dolvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a váp.	2.63
6	DUSLO, a.s. Šaľa	1.72	Kovohuty, a.s. Krompachy	4.10	CHEMKO, š.p. Strážske	2.69	CHEMKO, š.p. Strážske	1.86
7	CHEMKO, š.p. Strážske	1.58	SEZ, š.p. Teplárň Martin	2.63	DUSLO, a.s. Šaľa	2.37	Severoslovenské celulózy a papierne, š.p. Ružomberok	1.54
8	CHEMES, a.s. Humenné	1.55	SSE, š.p. Teplárň Zvolen	2.20	HIROCEM, a.s. Rohožník	1.78	ŽELBA, š.p. Nižná Slaná	1.50
9	Novácke chem. záv., a.s. Nováky	1.30	SEZ, š.p. Teplárň Žilina	1.92	Severoslovenské celulózy a papieri, š.p. Ružomberok	1.69	OFZ, a.s. Istebné - prev.Široká	1.40
10	BUKÓZA, a.s. Vranov nad Topľou	1.01	BUKÓZA, a.s. Vranov nad Topľou	1.81	SEZ, š.p. Teplárň Žilina	1.41	Vápenka, š.p. Margecany	0.77
11	ORAVSKÁ TELEVÍZNA FABRIKA, a.s. Nižná	0.95	Želba, š.p. o.z. Nižná Slaná	1.58	SPP, š.p. Veľké Kapušany	1.30	SLOVMAG, a.s. Lubeník	0.77
12	Kalcit, s.r.o., Vápenka a lom, Slavec	0.94	SEZ, a.s. Tep. energetika Košice	1.45	SKLOOBAL, a.s. Nemšová	1.20	SPP, š.p. Jablonov nad Turňou	0.76
13	CEBO Invest,teplárň, a.s. Partizánske	0.90	Severoslovenské celulózy a papieri, a.s. Ružomberok	1.40	BUKÓZA, a.s. Vranov nad Topľou	1.14	SPP, š.p. Veľké Zlieve	0.65
14	OFZ, a.s. Istebné - prev.Istebné	0.89	CHEMES, a.s. Humenné	1.32	SKLOPLAST, a.s. Tmava	1.12	Lom Cementárň Vápenka Werk 7, s.r.o., Nové Mesto nad Váhom	0.62
15	Tech.služby mesta Partizánske, CTZ	0.86	DUSLO, a.s.Šaľa	1.30	CHEMES, a.s. Humenné	1.10	HIROCEM, a.s. Rohožník	0.61
16	Kovohuty, a.s. Krompachy	0.81	Assidomán Packaging,Štúrovo, a.s.	1.23	SPP, š.p. Nitra - Ivanka	1.04	Bučna, a.s. Zvolen	0.59
17	OFZ, a.s., Istebné - prev.Široká	0.68	Považské strojárne, a.s. Považská Bystrica	1.01	SSE, š.p. Teplárň Zvolen	0.97	SPP, š.p. Veľké Kapušany	0.56
18	Považská cementárň, a.s. Ladce	0.65	ZSNP, a.s. Energet.hospodárstvo, Žiar nad Hronom	0.89	SPP, š.p. Veľké Zlieve	0.91	SE, a.s. Elektrárň Vojany I a II	0.52
19	Dolvap,s.r.o.,Varín,Kameňolom a váp.	0.64	MAYTEX, a.s. Liptovský Mikuláš	0.74	SPP, š.p. Bratislava, záv. Jablonov nad Turňou	0.91	Považské strojárne, a.s. Považská Bystrica	0.51
20	BAVEX CK,a.s. Sládkovičovo	0.60	MATADOR, a.s. Púchov	0.55	Assidomán Packaging, Štúrovo, a.s.	0.89	SLOVNAFT, a.s. Bratislava	0.50
Spolu		80.76		88.06		79.27		89.85

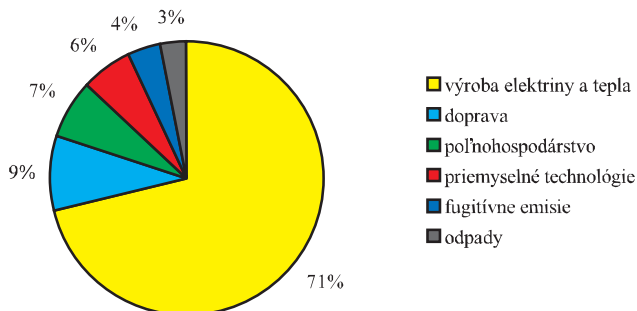
Zdroj: SHMÚ

Bilancia emisií skleníkových plynov

Najvýznamnejšie plyny spôsobujúce skleníkový efekt okrem vodnej pary sú oxid uhličitý (CO_2), metán (CH_4), oxid dusný (N_2O), ozón (O_3) a halogénované uhl'ovodíky (CFCs, HCFCs, PFCs atď.).

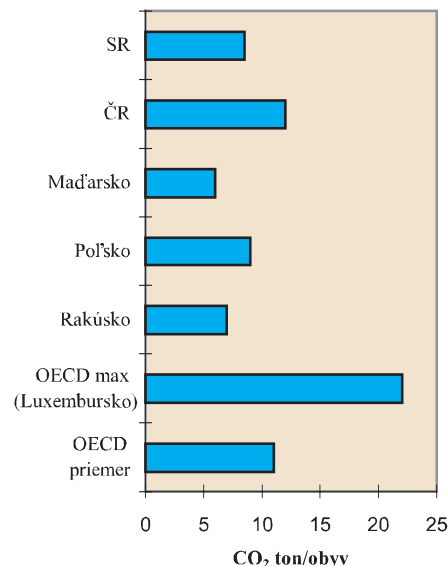
Na základe bilancie vzťahujúcej sa k roku 1996 celkové antropogénne emisie CO_2 dosiahli 46 mil. ton (v roku 1990 dosahovali 60 mil. ton, v roku 1988 vyše 61 mil. ton). Záchyt oxidu uhličitého v lesných ekosystémoch sa pohybuje na úrovni 6 mil. ton a od roku 1990 mierne rastie. Emisie metánu sa pohybujú na úrovni 320 tis. ton (v roku 1990 vyše 400 tis. ton). Celkové emisie N_2O boli odhadnuté na 8 tis. ton (v roku 1990 približne 13 tis. ton). Emisie skleníkových plynov dosahovali najvyššiu úroveň koncom 80-tych rokov, v období 1990 - 1994 došlo k poklesu okolo 25 %, od roku 1994 zaznamenávame mierny nárast emisií.

Graf č. 6: Podiel jednotlivých zdrojov na emisiách skleníkových plynov



Zdroj: SHMÚ

Graf č. 7: Porovnanie produkcie emisií CO_2 na obyvateľa v SR s vybranými štátmi Európy (1996)



Bilancia emisií prchavých organických látok

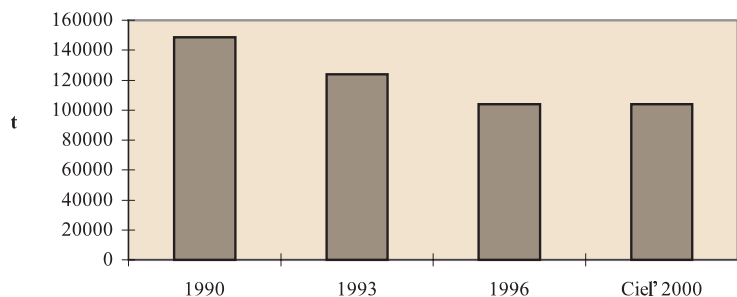
Na škodlivých vplyvoch na zdravotný stav človeka, lesy, vegetáciu a materiály sa významne podieľa i znečistenie ovzdušia fotochemickými oxidantami, tzv. letný smog. Prchavé organické zlúčeniny (VOC) prispievajú k tvorbe letného smogu tým, že sú prekurzormi pre ozón a ďalšie fotochemické oxidanty.

Tabuľka č. 6: Bilancia emisií VOC podľa sektorov ich vzniku

Sektor	Emisie 1990		Emisie 1993		Emisie 1996	
	t	%	t	%	t	%
používanie náterov a lepidiel	3 281,1	22,06	19 349	16,59	19 122	18
chemické čistenie a odmasťovanie	6 650,5	4,47	10 366	2,87	12 108	12
ťažba, doprava, sprac. ropy	22 386	15,05	17 313	14,84	12 657	12
distribúcia pohonných hmôt	3 623,9	2,44	3 673,6	3,15	3 808	4
priemyselná organická chémia	6 436,7	4,33	3 518,9	3,02	1 386	1
spaľovacie procesy	11 465	7,71	11 317	9,70	3 889	4
potravinársky priemysel	4 001,3	2,69	3 541,3	3,04	2 525	2
priemyselná výroba a spracovanie kovov	1 624	1,09	2 136	1,83	2 108	2
odpady	8 298	5,58	1 572,5	1,35	526	1
poľnohospodárstvo	651	0,44	436	0,37	436	0
výrobky	8 278	5,57	8 278	7,10	8 278	8
doprava	42 499	28,58	42 161	36,14	37 231	36
Spoľu	148 724	100	123 663	100	104 074	100

Zdroj: SHMÚ

Graf č. 8: Vývoj emisií VOC



Zdroj: SHMÚ



Imisná situácia

Hlavné ciele

- dodržanie platných imisných limitov v zmysle nariadenia vlády SR č. 92/1996 Z.z.

Tabuľka č. 7: Imisné limity pre vybrané znečisťujúce látky

Znečisťujúca látka	Vyjadrená ako	Imisné limity ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)			
		IH _r	IH _d	IH _{8h}	IH _k
Polietavý prach		60	150		500
Oxid siričitý	SO ₂	60	150		500
Oxid siričitý a polietavý prach	SO ₂ + p.p.		250		
Oxidy dusíka	NO ₂	80	100		200
Oxid uhoľnatý	CO		5 000		10 000
Ozón	O ₃			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_r - 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_d - 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_{8h} - 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_k - Priemerná polhodinová koncentrácia znečisťujúcej látky. Priemernou polhodinovou koncentráciou sa rozumie stredná hodnota koncentrácie zistená na určenom mieste v časovom úseku 30 minút.

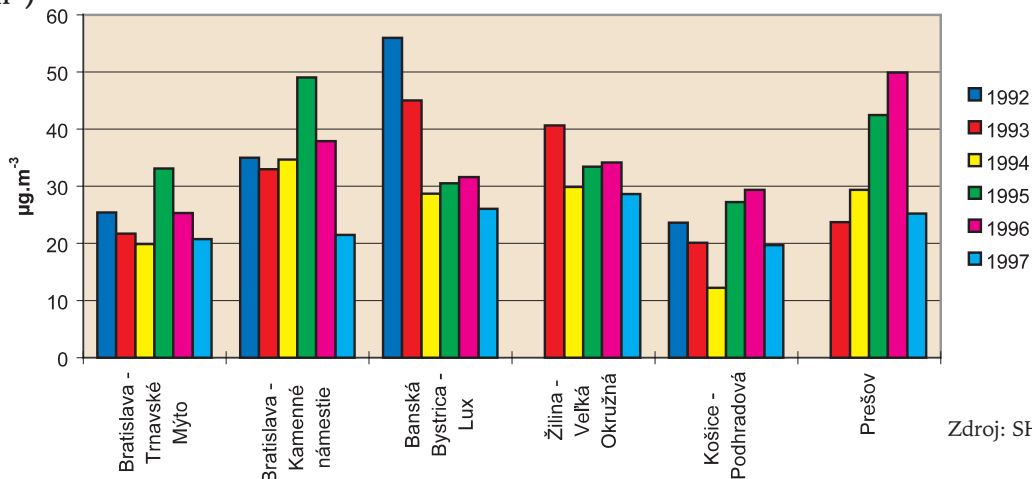
Podmienky dodržania limitu: koncentrácia IH_d a IH_k pre polietavý prach, SO_2 , NO_x a CO nesmie byť v priebehu roka prekročená viac než u 5% prípadov.

Lokálne znečistenie ovzdušia

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

Oxid siričitý - denný imisný limit (priemerná denná koncentrácia) IH_d 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bol prekročený v oblasti Horná Nitra na stanici Handlová - 2,5% dní v roku.

Graf č. 9: Vývoj priemerných ročných koncentrácií SO_2 na vybraných monitorovacích staniciach (IH_r -60 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

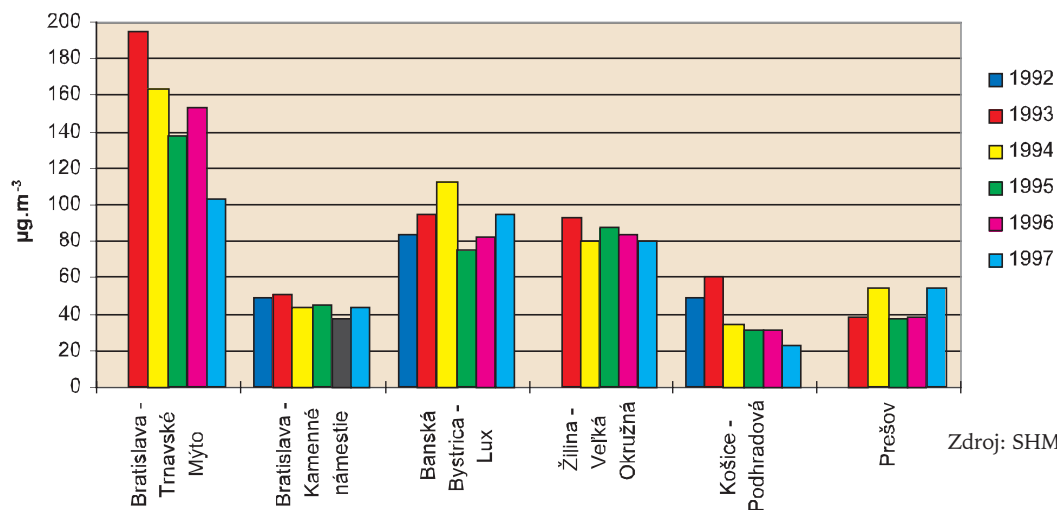


Zdroj: SHMÚ

Oxidy dusíka

Oxidy dusíka - krátkodobý imisný limit (priemerná polhodinová koncentrácia) IH_k 200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bol prekročený v oblastiach Bratislava (Trnavské mýto), Banská Bystrica (Námestie Slobody, Sásová) a Žilina (Veľká Okružná). Imisná hodnota IH_d priemernej dennej koncentrácie 100 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bola prekročená na staniciach v Bratislave (Trnavské mýto - 38,5 %, Mamateyova - 1,6 %, Turbínová - 5,5 % dní v roku), v Banskej Bystrici (Námestie Slobody - 28 %, Sásová - 14,6 % dní v roku), v Ružomberku (Sihoť - 0,7 %, Polík - 3,8 % dní v roku), v oblasti Horná Nitra (Prievidza - 5,9 % dní v roku), v Žiline (Veľká Okružná - 20,2 % a Vlčince - 5,7 % dní v roku) a v Košiciach (Štúrova - 8,7 % dní v roku). Priemerné ročné koncentrácie prekročili ročný imisný limit IH_r 80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v Bratislave (Trnavské mýto), v Banskej Bystrici (Námestie Slobody) a v Žiline (Veľká Okružná).

Graf č. 10: Vývoj priemerných ročných koncentrácií NO_x na vybraných monitorovacích staniciach (IH_r -80 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

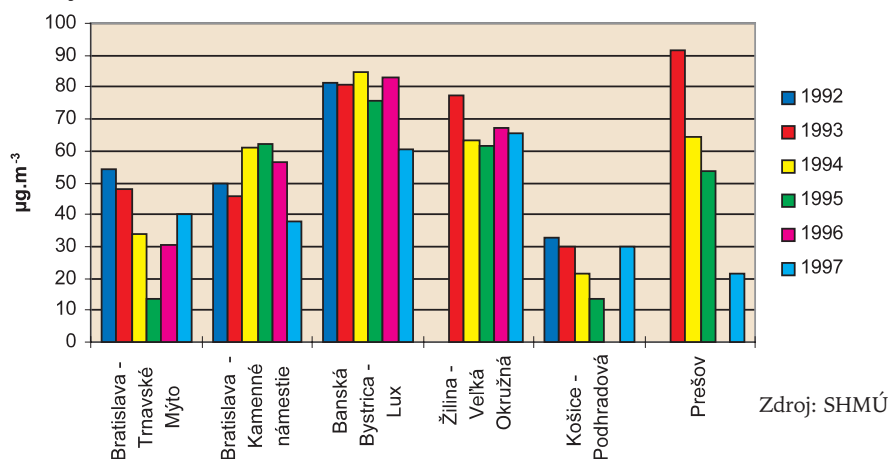


Zdroj: SHMÚ

Polietavý prach

Krátkodobý imisný limit IH_k 500 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebol v roku 1997 prekročený ani na jednej lokalite na Slovensku. Denné koncentrácie polietavého prachu však prekračovali hodnotu IH_d 150 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v Ružomberku (Sihoť - 3,3 % dní v roku) a v Košiciach (Veľká Ida - 6,6 % dní v roku). Znečistenie ovzdušia polietavým prachom nad úroveň ročného imisného limitu IH_r 60 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sa vyskytlo vo viacerých lokalitách stredného Slovenska a v Košiciach na stanici Štúrova.

Graf č. 11: Vývoj priemerných ročných koncentrácií polietavého prachu na vybraných monitorovacích staniách (IH_r - 60 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)



Indexy znečistenia ovzdušia (IZO)

Komplexnejšiu klasifikáciu znečistenia ovzdušia poskytuje vyhodnotenie **indexov znečistenia ovzdušia**, pri ktorých sa uvažuje **kumulatívny efekt** vybraných škodlivín. Spomedzi 24 vyhodnotených staníc podľa indexovej klasifikácie znečistenia ovzdušia bolo **11 s veľkým znečistením** (index znečistenia nad 2), čo je o 1 menej ako v minulom roku. 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 ovzdušia (IZO_d).

Ťažké kovy v polietavom prachu

V nasledujúcej tabuľke je uvedený prehľad priemerných ročných koncentrácií ťažkých kovov v polietavom prachu na vybraných lokalitách v roku 1997. Oproti minulému roku sa začalo monitorovanie olova a kadmia v Košiciach. U koncentrácií **kadmia** sú hodnoty v roku 1997 **mierne znížené** takmer na všetkých monitorovacích staniách.

Tabuľka č. 8: Priemerné ročné koncentrácie vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)

Lokalita	Stanica	Olovo	Kadmium	Nikel
Bratislava	Koliba	38,2	0,6	
	Tesco	75,4	0,6	
	Petržalka	93,8	0,6	
	Trnavské mýto	56,1	0,6	
Banská Bystrica	Lux	31,4	0,7	
Horná Nitra	Handlová	35,5	0,7	
Hliník nad Hronom		40,1	0,6	
Žiar nad Hronom		21,1	0,4	
Žilina		32,3	0,7	21,1
Ružomberok	Sihoť	34,8	0,6	
Košice	KÚNZ	83,5	1,5	
Rudňany		43,0	1,1	

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 9: Indexy znečistenia ovzdušia za rok 1997

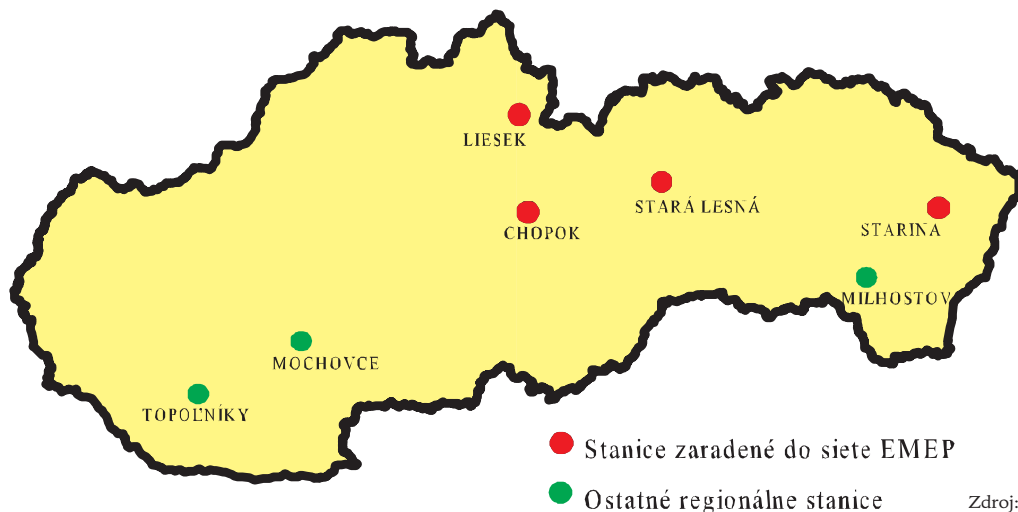
Oblasť	Stanica	IZO _r				IZO _d				IZO _k			
		NO _x	SO ₂	Prach	Suma	NO _x	SO ₂	Prach	Suma	NO _x	SO ₂	Prach	Suma
Bratislava	Mamateyova	0,7	0,3	0,8	1,8	1,0	0,4	0,6	2,0	0,7	0,1	0,2	1,0
	Kamenné nám.	0,6	0,4	0,6	1,6	0,8	0,4	0,4	1,6	0,5	0,1	0,2	0,8
	Turbínová ul.	0,7	0,6	0,8	2,1	1,3	0,6	0,6	2,5	0,8	0,2	0,2	1,2
	Trnavské mýto	1,3	0,3	0,7	2,3	2,6	0,3	0,5	3,4	1,7	0,1	0,2	2,0
Senica		0,4	0,4	0,6	1,4	0,7	0,6	0,5	1,8	0,4	0,2	0,8	0,7
Banská Bystrica	nám. Slobody	1,2	0,4	1,0	2,6	2,4	0,4	0,8	3,6	1,4	0,2	0,2	1,9
	Sásová	0,9	0,2	0,6	1,7	2,0	0,3	0,4	2,7	1,1	0,1	0,2	1,4
Ružomberok	Sihoľ	0,5	0,5	1,0	2,0	1,0	0,6	1,3	2,9	0,6	0,2	0,4	1,2
Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	0,3	0,3	0,8	1,4	0,6	0,5	0,6	1,7	0,4	0,2	0,2	0,8
	Lovčica	0,3	0,5	0,2	1,0	0,5	0,6	0,2	1,3	0,3	0,2	0,1	0,6
Horná Nitra	Prievidza	0,6	0,7	1,0	2,3	1,3	0,7	0,9	2,9	0,7	0,3	0,3	1,3
	Handlová	0,3	1,0	0,6	1,9	0,5	1,3	0,5	2,3	0,3	0,4	0,2	0,9
	Bystričany	0,3	0,7	0,5	1,5	0,5	0,8	0,5	1,8	0,3	0,3	0,1	0,7
Žilina	Veľká Okružná	1,0	0,5	1,1	2,6	1,7	0,6	0,9	3,2	1,1	0,2	0,3	1,6
	Vlčince	0,7	0,4	1,2	2,3	1,4	0,5	1,0	2,9	0,8	0,2	0,4	1,4
Hnúšťa		0,4	0,3	0,7	1,4	0,8	0,4	0,6	1,8	0,5	0,1	0,2	0,8
Košice	Podhradová	0,3	0,3	0,5	1,1	0,5	0,3	0,4	1,2	0,3	0,1	0,1	0,5
	Štúrova	0,8	0,4	1,0	2,0	1,3	0,4	0,7	2,4	0,8	0,1	0,3	1,2
Veľká Ida		0,4	0,7	1,5	2,6	0,6	0,9	1,2	2,7	0,4	0,3	0,5	1,2
Prešov		0,6	0,4	0,4	1,4	0,8	0,3	0,3	1,4	0,5	0,1	0,1	0,7
Krompachy		0,4	0,6	0,6	1,6	0,8	0,6	0,6	2,0	0,4	0,2	0,5	1,1
Strážske		0,4	0,2	0,6	1,2	0,6	0,2	0,4	1,2	0,4	0,1	0,2	0,7
Vranov nad Topľou		0,5	0,3	0,6	1,4	0,8	0,2	0,5	1,5	0,5	0,1	0,2	0,8
Humenné		0,2	0,2	0,6	1,0	0,3	0,2	0,4	0,9	0,2	0,1	0,5	0,8

Zdroj: SHMÚ

Regionálne znečistenie ovzdušia

V roku 1997 bolo na území SR v činnosti 7 staníc na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia, charakterizovaného ako znečistenie krajiny vidieckeho typu, vzdialené od lokálnych priemyselných zdrojov.

Mapa č. 5: Sieť regionálnych staníc SR



Zdroj: SHMÚ

Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov

V roku 1997 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého (SO₂-S) pohybovala od 1,15 μgS.m⁻³ (Chopok) do 7,81 μgS.m⁻³ (Mochovce). V porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na väčšine staníc nižšie, s výnimkou Mochoviec a Lieseku. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje 78 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je 10 μgS.m⁻³ a pre poľnohospodárske plodiny 15 μgS.m⁻³). Pri porovnaní s rokom 1996 boli koncentrácie síranov v atmosférickom aerosole v roku 1997 na všetkých regionálnych staniach nižšie.

Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola $0,69 \mu\text{gS.m}^{-3}$, na ostatných regionálnych staniách boli koncentrácie síranov vyššie ako $1 \mu\text{gS.m}^{-3}$, v Milhostove a v Mochovciach boli najvyššie $1,86 \mu\text{gS.m}^{-3}$ resp. $1,94 \mu\text{gS.m}^{-3}$. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosolu bolo 11 - 16%.

Regionálne koncentrácie oxidov dusíka

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniách, vyjadrené ako NO_2 -N sa pohybovali v rozpätí $1,3 - 3,8 \mu\text{gN.m}^{-3}$, s najnižšou priemernou hodnotou na Chopku $1,3 \mu\text{gN.m}^{-3}$, vyššou na Starine $1,2 \mu\text{gN.m}^{-3}$ a hodnotami vyššími ako $2 \mu\text{gN.m}^{-3}$ na ostatných staniách. V nížinnej stanici Topoľníky bola koncentrácia oxidov dusíka najvyššia, s hodnotou $3,81 \mu\text{gN.m}^{-3}$. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka ($9 \mu\text{gN.m}^{-3}$ pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 1997 prekročená.

Ťažké kovy v atmosférickom aerosole

Koncentrácie ťažkých kovov v atmosférickom aerosole sú na väčšine staníc u väčšiny kovov nižšie ako v roku 1996, s výnimkou Chopku, kde bol pokles zaznamenaný iba pri medi, zinku a vanáde. Zatiaľ neobjasnené zvýšenie koncentrácií ostatných kovov na Chopku je pravdepodobne zapríčinené doteraz bližšie neidentifikovateľnými lokálnymi vplyvmi.

Tabuľka č 10: Koncentrácie ťažkých kovov v atmosférickom aerosole na regionálnych staniách v roku 1997.

	prach $\mu\text{g/m}^3$	Pb ng/m^3	Mn ng/m^3	Cu ng/m^3	Cd ng/m^3	Zn ng/m^3	Ni ng/m^3	V ng/m^3	Cr ng/m^3
Chopok	14.4	4.2	3.3	1.8	0.2	6.6	3.1	0.6	1.7
Mochovce	37.0	17.4	7.1	3.6	0.4	23.9	2.5	2.2	0.8
Topoľníky	33.1	20.5	7.0	4.6	0.6	25.9	0.8	3.5	1.3
Milhostov	50.4	31.1	8.2	5.6	0.7	37.8	2.4	2.5	1.0
Starina	26.2	17.5	4.0	3.4	0.5	21.5	1.6	1.6	1.0
Stará Lesná	26.6	30.8	5.1	7.6	0.6	85.7	1.3	1.4	0.7
Liesek	40.1	20.2	16.5	6.0	0.6	33.5	4.1	2.5	2.6

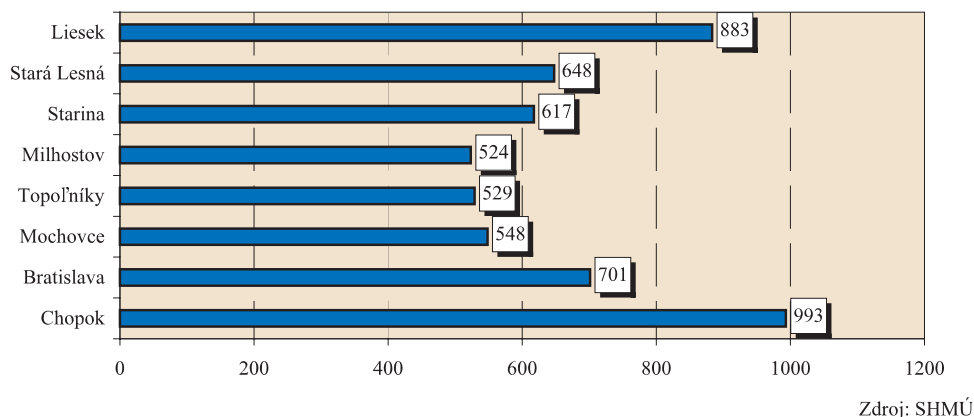
Zdroj: SHMÚ

Atmosférické zrážky

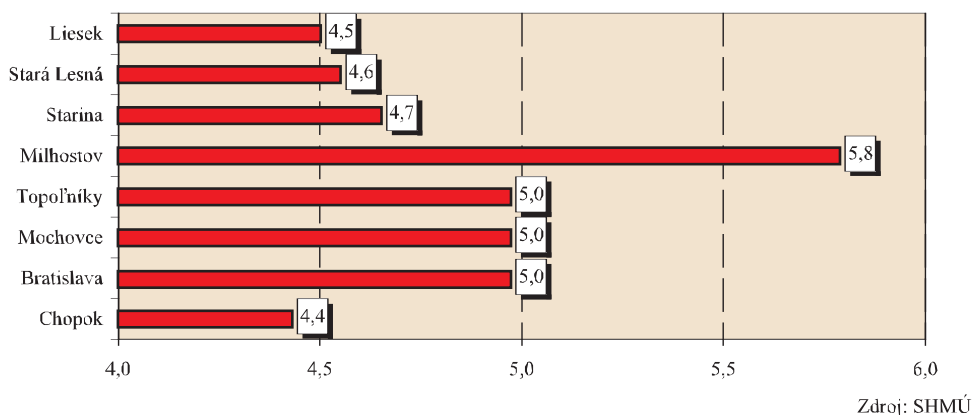
Chemické analýzy atmosférických zrážok ako aj merania pH dokumentujú na väčšine staníc mierny pokles kyslosti. Interval pH hodnôt v mesačných zrážkach kolísal v rozpätí 4,4 (Chopok) až 5,8 (Milhostov). Tento trend nie je viditeľný na Chopku a v Bratislave, kde hodnoty pH mierne poklesli. Množstvo zrážok sa pohybovalo od 524 mm (Milhostov) do 993 mm (Chopok).



Graf č. 12: Množstvo zrážok (mm) v roku 1997



Graf č. 13: pH zrážok v roku 1997

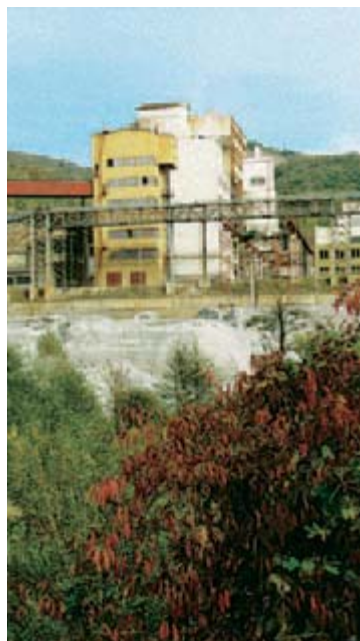


Troposférický ozón

Hlavné ciele

- Dodržanie platného imisného limitu IH_{8h} (8-hodinový priemer) v zmysle nariadenia vlády č. 92/1996 Z.z.
 - Dodržanie odporúčaného limitu pre ochranu zdravia $150-200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1-hodinová priemerná koncentrácia) Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO)
 - Dodržanie odporúčaného limitu pre ochranu vegetácie $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (1-hodinová priemerná koncentrácia) a $65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (24-hodinová priemerná koncentrácia) v zmysle odporúčaní direktívy EÚ 92/72/EEG.
- Priemerné koncentrácie **ozónu** na území Slovenska **narastali** v období 1973-1990 cca o $1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

za rok. Po roku 1990 sa v súlade s celou strednou Európou **nepozoruje významnejší trend**. Hodnoty prízemného ozónu sú viac ako dvakrát vyššie ako na začiatku tohto storočia. Rok 1997, vzhľadom na nižšie teploty vzduchu a väčšiu oblačnosť v letnom období, bol **fotochemicky menej aktívny**. Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu sa v mestských a priemyselných polohách v roku 1997 pohybovali v intervale 30-52 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, na ostatnom území v závislosti od nadmorskej výšky až do 78 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (vrcholová stanica Chopok). Na celom území Slovenska boli prekročené indexy expozície ozónom AOT40 pre poľnohospodárske plodiny a lesné ekosystémy, na hornej hranici lesa dvojnásobne. Na niektorých staniciach sa vyskytli koncentrácie nad 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (pre informáciu verejnosti), koncentrácia nad 360 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (pre varovanie verejnosti) sa nevyskytla.



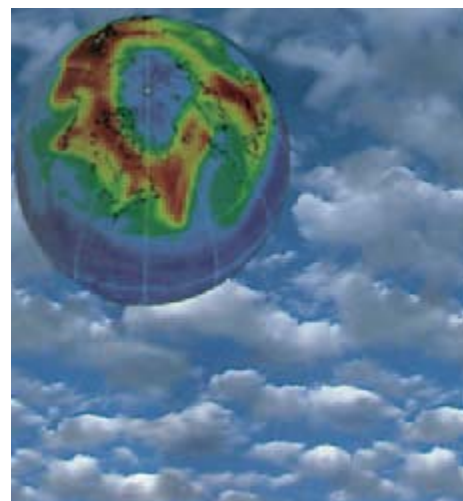
Tabuľka č. 11: Počet prekročení imisného limitu ($\text{IH}_{8\text{h}}$) v rokoch 1992-1997 (v časovom intervale 12-21 hod)

Stanica	Počet prekročení					
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Banská Bystrica	12	11	15	30	1	5
Bratislava - Koliba	*	*	*	*	20	53
Bratislava - Petržalka	9	48	48	9	0	0
Hnúšťa	*	28	18	49	61	17
Humenné	*	*	31	18	-	18
Chopok	*	*	*	39	23	11
Košice - Podhradová	9	0	10	-	14	1
Veľká Ida	*	*	*	*	*	1
Martin	*	*	*	*	43	13
Prievidza	7	36	55	9	4	0
Ružomberok	0	0	-	49	6	0
Senica	*	*	2	40	49	9
Stará Lesná	35	21	29	38	56	2
Starina	*	*	12	3	26	6
Topoľníky	*	*	43	17	36	6
Žiar nad Hronom	5	4	49	13	39	23
Žilina	*	39	45	26	3	0

- stanica zrušená, resp. dlhodobá porucha stanice
* meranie ozónu zavedené neskôr

Zdroj: SHMÚ

**Diaľkové šírenie látok
znečisťujúcich ovzdušie**



Meteorologické syntetizujúce centrum Západ v Oslo pomocou zložitých matematických modelov počíta podiel jednotlivých krajín, zúčastnených v programe EMEP na **depozícii síry a dusíka** v každej krajine vo väzbe na ich prenos v atmosfére. Napriek výraznému zníženiu emisií oxidu siričitého a oxidov dusíka možno konštatovať, že **Slovensko** je tak v prípade síry, ako aj v prípade dusíka v oxidovanej forme **exportérom**. V roku 1995 bolo na území SR importované cca 78 300 t síry (zodpovedá 156 600 t SO_2) a z územia SR bolo exportovaných 96 800 t síry (193 600 t SO_2), t.j. o 18 500 t síry viac. Podobne bolo prijatých v roku 1995 iba 26 900 t dusíka (zodpovedá 88 400 t NO_2), avšak za hranice bolo vyslaných 40 000 t dusíka (ako 131 400 t NO_2), t.j. o 13 100 t dusíka viac.

Tabuľka č. 12: Množstvo emitovanej síry z územia SR v roku 1995 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Slovensko	15 200	13,6
Ukrajina	9 100	8,1
Moria a oceány	8 400	7,5
Poľsko	8 300	7,4
Maďarsko	7 200	6,4
Rusko	5 200	4,6
Rumunsko	4 800	4,3
Česká republika	3 000	2,7
Rakúsko	2 100	1,9
Ostatné	48 700	43,5
Spolu	112 000	100,0

Zdroj: MŽP SR

Tabuľka č. 13: Množstvo emitovaného dusíka z územia SR v roku 1995 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	4 100	9,6
Moria a oceány	3 600	8,5
Rusko	3 200	7,5
Poľsko	3 200	7,5
Maďarsko	2 800	6,6
Rumunsko	2 600	6,1
Slovensko	2 500	5,9
Česká republika	1 000	2,4
Rakúsko	1 000	2,4
Ostatné	18 500	43,5
Spolu	42 500	100,0

Zdroj: MŽP SR

Tabuľka č. 14: Množstvo deponovanej síry na území SR v roku 1995 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovanej síry	
	(t)	(%)
Poľsko	18 000	19,3
Maďarsko	16 500	17,6
Slovensko	15 200	16,2
Nemecko	10 200	10,9
Česká republika	9 500	10,2
Taliansko	1 700	1,8
Ostatné	22 400	24,0
Spolu	93 500	100,0

Zdroj: MŽP SR

Tabuľka č. 15: Množstvo deponovaného dusíka na území SR v roku 1995 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)
Poľsko	4 900	16,7
Nemecko	4 500	15,3
Slovensko	2 500	8,5
Česká republika	2 400	8,2
Taliansko	1 800	6,1
Maďarsko	1 800	6,1
Francúzsko	1 500	5,1
Rakúsko	1 000	3,4
Ostatné	9 000	30,6
Spolu	29 400	100,0

Zdroj: MŽP SR



Voda

Povrchové vody

Hlavné ciele

- podpora zadržiavania vody a spomalenie odtoku najmä z povodí deficitných oblastí
- zmenšenie množstva škodlivých látok na vopred stanovenú prípustnú mieru
- zníženie znečistenia vodných tokov v IV. - V. triede čistoty v zmysle STN 75 7221, celkové zníženie znečistenia vodných tokov aj v II. - III. triede čistoty o jednu tretinu

Zrážkové a odtokové pomery

Zrážkový úhrn na území SR dosiahol v roku 1997 hodnotu 756 mm, čo reprezentuje 99 % normálu.

Tabuľka č. 16: Priemerné úhrny zrážok na území SR v roku 1997

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
[mm]	19	36	22	50	78	89	184	50	38	43	109	38	756
% normálu	41	86	47	91	103	103	204	62	60	70	176	72	99
Nadbytok(+)/ Deficit(-) [mm]	-27	-6	-25	-5	2	3	94	-31	-25	-18	47	-15	-6
Charakter zrážkového obdobia	VS	N	VS	N	N	N	MV	S	S	S	VV	S	N

N - normálny, S - suchý, VS - veľmi suchý, VV - veľmi vodný, MV - mimoriadne vodný

Zdroj: SHMÚ

Začiatok roka a leto (august až október) boli zrážkovo suché, v mesiaci marec zrážkový deficit dosiahol hodnotu 25 mm a v júli hodnotu 31 mm. Zároveň sa v roku vyskytli dve zrážkovo veľmi vodné obdobia. V prvom (máj až júl) spadlo 351 mm zrážok, čo reprezentuje až 46 % ročného zrážkového úhrnu. Mimoriadne vodný júl, v ktorom spadlo takmer 25 % ročného zrážkového úhrnu spôsobil rozsiahle povodne. Druhým zrážkovo výdatným mesiacom bol mesiac november, v ktorom zrážkový úhrn presýšil normál o 47 mm.

Najvyšší ročný zrážkový úhrn zaznamenaný v povodí Popradu (984 mm), reprezentuje 117 % normálu, naopak zrážkovo suché boli povodia Ipľa, Slanej a povodie slovenskej časti hlavného toku Dunaja.

Nerovnomerné rozdelenie zrážok v jednotlivých povodiach sa prejavilo v **odtokovom režime**. Priemerné ročné prietoky dosahovali 50 - 120 % normálov.

Najvyššie hodnoty priemerných ročných prietokov boli zaznamenané v povodiach zasiahnutých výraznou zrážkovou činnosťou v mesiaci júl (Morava-hlavný tok a Váh-prítoky: Kysuca, Vlára, Rajčianka, Varínka a Jablonka) a dosiahli až 130 % Qa. **Maximálne priemerné mesačné prietoky** sa vyskytovali v mesiaci júl, resp. august a dosahovali hodnoty 200 - 700 % normálov.

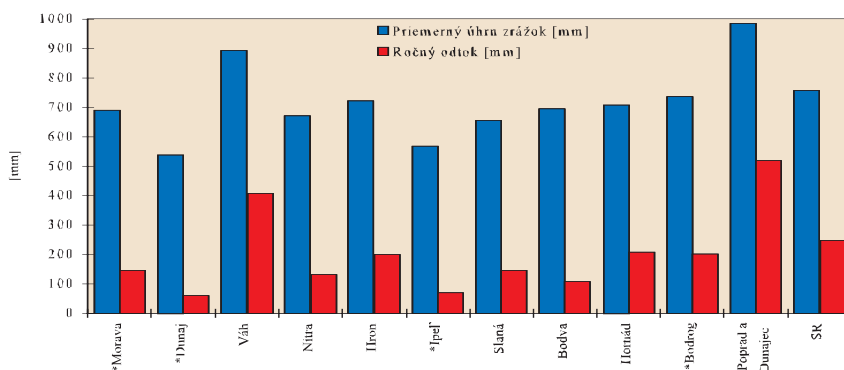
Tabuľka č. 17: Priemerné výšky zrážok a odtoku v jednotlivých povodiach v roku 1997

Povodie	Dunaj		Váh		Hron			Bodrog a Hornád				SR
Čiastkové povodie	*Morava	*Dunaj	Váh	Nitra	Hron	*Ipľ	Slaná	Bodva	Hornád	*Bodrog	*Poprad a Dunajec	
Plocha povodia [km ²]	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]	690	539	893	672	721	568	655	695	708	736	984	756
% normálu	101	86	106	97	92	83	83	95	104	104	117	99
Charakter zráž. obdobia	N	S	N	N	N	S	S	N	N	N	V	N
Ročný odtok [mm]	145	61	407	131	200	69	145	107	207	201	517	247
% normálu	123	169	114	83	63	44	69	50	91	86	140	94

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

Zdroj: SHMÚ, SVP

Graf č. 14: Priemerné výšky zrážok a odtoku v povodiach SVP v roku 1997



Zdroj: SHMÚ

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

Výrazná zrážková činnosť v júli v strednej Európe zapríčinila výskyt **katastrofálnych povodní**, ktoré predovšetkým v povodí Moravy a Odry mali charakter prírodnej pohromy. Územie Slovenska povodne nezasiahli až v tak katastrofickej podobe ako v susednej Českej republike, resp. v Poľsku; najväznejšia situácia bola v dolnej časti povodia Moravy a v povodiach susediacich s hornou časťou povodia Moravy. Povodne spôsobili aj záplavy v horných úsekoch tokov v horských a podhorských oblastiach severného Slovenska na Kysuciach, Orave a Liptove. K najviac postihnutým oblastiam patrili Kysuce a údolie Račianky. K rozsiahlym záplavám došlo aj na východnom Slovensku na rieke Toryse a jej prítokoch. Najväznejšia situácia bola v obci Tichý Potok, kde bolo zaplavených 41 domov. Povodňové situácie vznikli aj na úseku Dunajca v Pieninách, na hornom úseku rieky Poprad, na rieke Hnilec, na Levočskom potoku a na rieke Hornád.

V tomto období bol zaznamenaný výskyt až historických povodní, t.j. s kulmináčným prietokom s významnosťou 100-ročného, resp. 50-ročného prietoku, v povodí Moravy na Chvojnici, Teplici, resp. na Myjave. V povodiach nezasiahnutých júlovými povodňami (Hron, Ipeľ, Slaná a Bodva) boli v septembri, resp. novembri zaznamenané výrazne malé priemerné denné prietoky s hodnotami Q_{364} .

Tabuľka č. 18: Celková vodná bilancia vodných zdrojov SR

	Objem [mil. m ³]	
	1996	1997
Hydrologická bilancia:		
Zrážky	41 127	37 058
Ročný prítok do SR	65 465	66 492
Ročný odtok	79 996	78 230
Ročný odtok z územia SR	12 842	12 106
Vodohospodárska bilancia		
Celkové odbery SR	1 359,8	1 369,935
Výpar z vodných nádrží	46,897	46,42
Vypúšťanie do povrchových vôd	1 160,314	1 114,62
Vplyv vodných nádrží (VN)	144,878	179,6
	akumulácia	akumulácia
Celkové zásoby vo VN k 1.1.nasl. roka	857,3	944,4
% zásobného objemu v akumuláčnych VN SR	69	76

Zdroj: SHMÚ

V roku 1997 priteklo na územie Slovenska o 1 027 mil. m³ viac vody ako v roku 1996. Akumulačné vodné nádrže v priebehu roka 1997 celkovo naakumulovali 179,6 mil. m³. Objem zásob v akumuláčnych vodných nádržiach koncom roka 1997 sa zväčšil o 87,1 mil. m³.

Využívanie povrchovej vody

V roku 1997 boli na Slovensku zaznamenané **odbery povrchovej vody** o množstve 811,55 mil. m³, čo reprezentuje **pokles** oproti roku 1996 o **2,2 %**. Najväčšiu časť odberov povrchových vôd reprezentujú odbery pre priemysel (690,759 mil. m³), ktoré poklesli o 1,7 % oproti roku 1996. Vypúšťania poklesli oproti roku 1996 o 3,9 %.

Tabuľka č. 19: Užívanie povrchovej vody v SR (mil.m³)

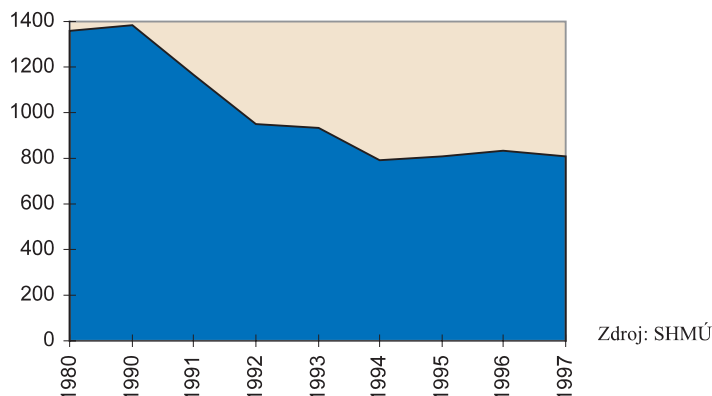
Rok	Vodovody	Priemysel	Závlahy	Ostatné poľnohospodárstvo	Spolu	Vypúšťanie
1997	73,843	690,759	46,91	0,036	811,55	1 114,62

Zdroj: SHMÚ

V priebehu spracovania ŠVHB za rok 1996 došlo k oprave hodnoty odberov pre závlahy na 53,85 mil. m³, a tým sa zmenila hodnota celkových odberov z povrchových vôd za rok 1996 na 829,85 mil. m³ a hodnota vypúšťania bola upresnená na 1 159,41 mil. m³.



Graf č. 15: Vývoj využívania povrchových vôd v rokoch 1980 - 1997 (mil.m³)



Kvalita povrchových vôd

V roku 1997 bola kvalita povrchovej vody na Slovensku sledovaná v 254 základných a 6 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) ukazovatele rádioaktivity (F - skupina). Pri hodnotení sa vychádzalo z požiadaviek daných normou STN 75 7221, podľa ktorej zaraďujeme kvalitu vody do I. triedy (veľmi čistá voda) až V. triedy čistoty (veľmi silne znečistená voda).

Tabuľka č. 20: Zoznam sledovaných miest odberov vzoriek povrchovej vody za rok 1997

Povodie	Miesto odberu vzorky		Sledovaná dĺžka (km)
	Základné	Zvláštne	
Dunaj	44	-	855,5
Váh	56	5	1 422,5
Hron	52	-	1 269,6
Bodrog a Hornád	102	1	1 746,9
Spolu	254	6	5 294,5

Zdroj: SHMÚ

Povodie Dunaja

Do povodia Dunaja sa zaraďuje čiastkové povodie Dunaja, Malého Dunaja a Moravy. Sledovaná dĺžka 855,5 km predstavuje 21,3 % z celkovej dĺžky vodných tokov v povodí Dunaja na území SR.

Tabuľka č. 21: Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou čistoty v roku 1997 podľa skupín ukazovateľov (km)

V. trieda čistoty	Čiastkové povodie		
	Dunaj	Morava	Malý Dunaj
A - skupina		33,35	31,9
B - skupina		79,95	31,9
C - skupina		33,35	31,9
D - skupina		1,8	
E - skupina	38,0		31,9
Sledovaná dĺžka	183,0	356,5	316,0
Hodnotená dĺžka	179,1	259,15	259,8

Na zaradení do V. triedy čistoty sa podieľali nasledovné ukazovatele:

Zdroj: SHMÚ

A - skupina BSK₅, ChSK_{Cr}, O₂

B - skupina Špecifická vodivosť, RL, NL, N-NH₄, N_{org.}, P_{celk.}

C - skupina NEL_{UV}, SO₄²⁻

D - skupina Zn

E - skupina Koliformné baktérie, sapróbny index

Povodie Váhu

Do povodia Váhu sa zaraďuje čiastkové povodie Váhu a Nitry. Sledovaná dĺžka 1 422,5 km predstavuje 17,9 % z celkovej dĺžky vodných tokov v povodí Váhu.

Tabuľka č. 22: Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou čistoty v roku 1997 podľa skupín ukazovateľov (km)

V. trieda čistoty	Čiastkové povodie	
	Váh	Nitra
A - skupina	29,1	25,8
B - skupina	118,9	129,2
C - skupina	27,9	47,6
E - skupina	106,1	48,3
Sledovaná dĺžka	1021,1	401,4
Hodnotená dĺžka	755,5	286,0

Na zaradení do V. triedy čistoty sa podieľali nasledovné ukazovatele:

Zdroj: SHMÚ

A - skupina BSK₅, ChSK_{Mn}, ChSK_{Cr}, O₂

B - skupina NL, N-NH₄, P_{celk.}, pH

C - skupina NEL_{UV}

E - skupina Koliformné baktérie, sapróbny index

Povodie Hrona

Do povodia Hrona sa zaraďuje čiastkové povodie Hron, Ipeľ a Slaná. Sledovaná dĺžka 1 269,6 km predstavuje 21,6 % z celkovej dĺžky vodných tokov v povodí Hrona.

Tabuľka č. 23: Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou čistoty v roku 1997 podľa skupín ukazovateľov (km)

V. trieda čistoty	Čiastkové povodie		
	Hron	Ipeľ	Slaná
A - skupina		5,3	
B - skupina	109,2	17,6	54,4
C - skupina	41,4	17,5	60,7
D - skupina			
E - skupina	301,9	88,7	155,2
Sledovaná dĺžka	528,9	463,7	277,0
Hodnotená dĺžka	337,8	224,4	179,9

Na zaradení do V. triedy čistoty sa podieľali nasledovné ukazovatele

Zdroj: SHMÚ

A - skupina ChSK_{Cr}

B - skupina NL, N-NH₄, P_{celk.}, N_{org.}

C - skupina NEL_{UV}

E - skupina Koliformné baktérie

Povodie Bodrogu a Hornádu

Do povodia Bodrogu a Hornádu sa zaraďujú čiastkové povodia Bodrog, Tisa, Hornád, Bodva, Poprad a Dunajec. Sledovaná dĺžka 1 746,9 km predstavuje 19,5 % z celkovej dĺžky vodných tokov v povodí.

Tabuľka č. 24: Hodnotená dĺžka sledovaných tokov s V. triedou čistoty v roku 1997 podľa skupín ukazovateľov (km)

V. trieda čistoty	Čiastkové povodie				
	Bodrog	Tisa	Hornád	Bodva	Poprad
A - skupina	33,8		17,2		
B - skupina	223,4	5,2	323,8	19,7	72,3
C - skupina			8,1		
D - skupina	87,6		116,5	17,2	
E - skupina	551,4	5,2	406,5	79,2	76,3
Sledovaná dĺžka	761,6	5,2	673,3	127,4	162,5
Hodnotená dĺžka	571,8	5,2	485,3	97,7	139,5

Na zaradení do V. triedy čistoty sa podieľali nasledovné ukazovatele:

Zdroj: SHMÚ

A - skupina BSK₅, ChSK_{Cr}, O₂

B - skupina pH, NL, Fe, Mn, N-NH₄, P_{celk.}

C - skupina SO₄²⁻

D - skupina Hg, Zn, Cu

E - skupina Koliformné baktérie, sapróbny index

Tabuľka č. 25: Pomerné zastúpenie tried čistoty vody v miestach odberov sledovaných tokov

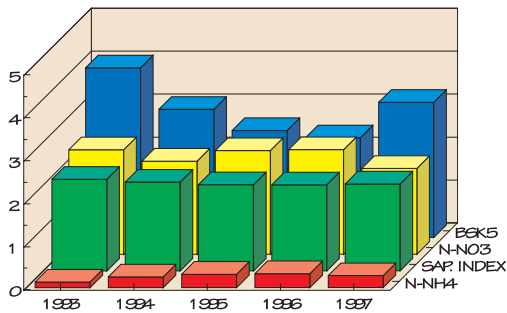
Trieda čistoty podľa STN 75 7221	Rok	A – ukazovatele kyslíkového režimu		B - základné chemické ukazovatele		C - doplňujúce chemické ukazovatele		D - ťažké kovy		E - biologické a mikrobiologické ukazovatele		F - ukazovatele rádioaktivity	
		Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%	Počet miest odberov	%
I.	1993	0	0	0	0	50	17,2	16	9,9	0	0	11	36,7
	1994	0	0	0	0	48	21	3	3	0	0	6	32
	1995	0	0	0	0	54	22,5	3	3	0	0	5	35,7
	1996	0	0	0	0	51	20,9	2	1,9	0	0	2	11,1
	1997	0	0	0	0	63	24,2	6	5,6	0	0	2	7,2
II.	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
	1995	114	47,5	0	0	65	27,1	34	34,4	2	0,8	5	35,7
	1996	95	39	0	0	66	27	26	24,8	1	0,4	12	66,7
	1997	94	36,2	0	0	75	28,8	25	23,1	1	0,4	20	71,4
III.	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
	1995	84	35	114	47,5	29	12,1	17	7,2	22	9,2	2	14,3
	1996	105	43	107	43,8	28	11,5	12	11,4	20	8,2	4	22,2
	1997	108	41,5	112	43,1	39	15	18	16,7	22	8,5	6	21,4
IV.	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
	1995	29	2,1	74	30,8	62	25,8	21	21,2	119	49,6	2	14,3
	1996	32	13,1	79	2,4	73	29,9	38	36,2	93	38,1	0	0
	1997	43	16,5	70	26,9	62	23,9	40	37	99	38,1	0	0
V.	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
	1995	13	5,4	52	21,7	30	12,5	24	24,2	97	40,4	0	0
	1996	12	4,9	58	23,8	26	10,7	27	25,7	130	53,3	0	0
	1997	15	5,8	78	30	21	8,1	19	17,6	138	53	0	0
Spolu	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
	1995	240	100	240	100	240	100	99	100	240	100	14	100
	1996	244	100	244	100	244	100	105	100	244	100	18	100
	1997	260	100	260	100	260	100	108	100	260	100	28	100

Zdroj: SHMU

Graf č. 16: Vývoj kvality povrchových vôd na Slovensku pre vybrané ukazovatele za obdobie 1993 – 1997

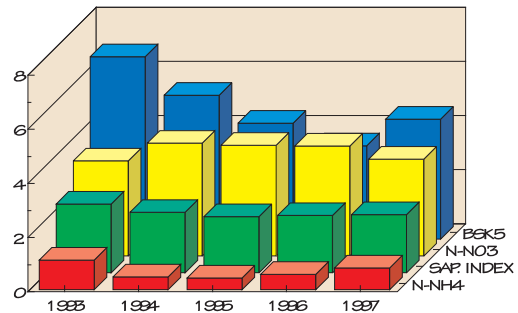
Dunaj - Štúrovo

1718,8 km



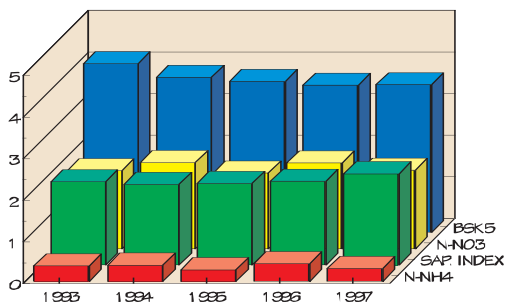
Morava - Devínska Nová Ves

1,5 km



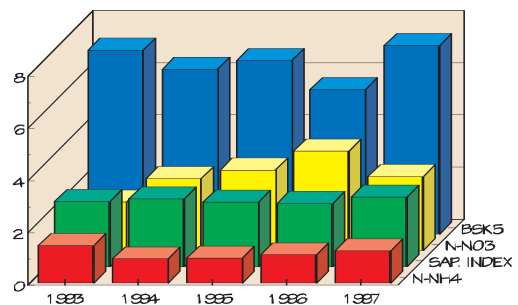
Váh - Selice

47,7 km



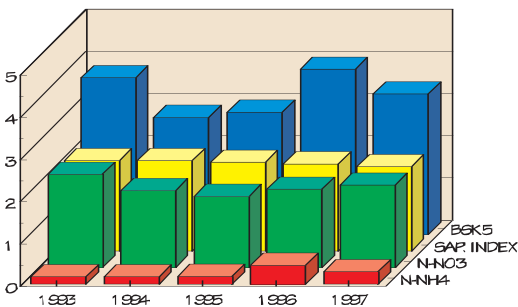
Nitra - Komoča

6,5 km



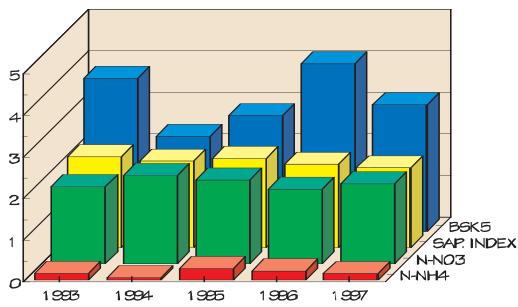
Hron - Kamenín

10,9 km



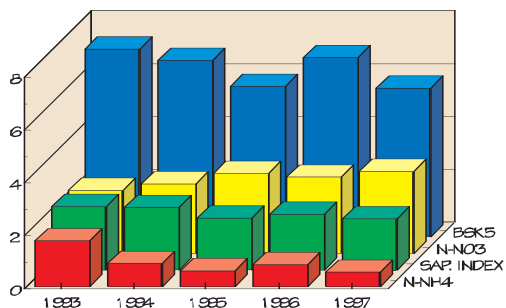
Slaná - Lenártovce

3,6 km



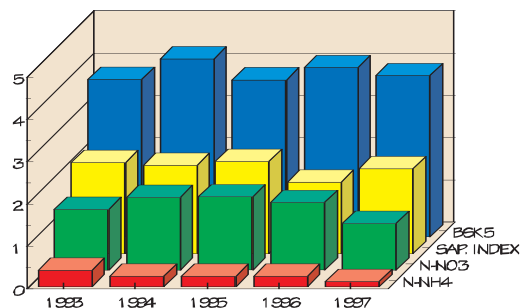
Hornád - Ždaňa

17,2 km



Bodrog - Streda nad Bodrogom

6,0 km



Zdroj: SHMÚ

Podzemné vody



Hlavné ciele

- eliminovanie príčin znižovania **kvality podzemných vôd** s vybudovaním indikačných systémov
- zmenšenie množstva a druhov škodlivých látok vo vodách na vopred stanovenú prípustnú mieru podľa **STN 75 7111**
- efektívnejšie **využívanie** spolupôsobenia **zdrojov podzemných a povrchových vôd**, minimalizovanie využívania podzemných vôd na hospodárske účely

Hladiny podzemných vôd

Priemerné ročné hladiny v roku 1997 dosahovali na Slovensku rôzne úrovne, ktoré sa odlišovali voči ich dlhodobým priemerným hodnotám. Okrem južných oblastí Slovenska sa priemerné ročné hladiny pohybovali okolo dlhodobých priemerných hodnôt: v povodiach Moravy, Popradu, Laborca a Torysy v rozpätí -20 až 30 cm, v povodí dolného Váhu a Nitry od -20 do 50 cm, na strednom a hornom Váhu od -60 do 40 cm, v povodí Hornádu od -60 do 20 cm a v povodí Ondavy do 40 cm. Na južnom Slovensku dosahovali priemerné ročné hladiny voči ich dlhodobým priemerným ročným hladinám prevažne nižšie hodnoty, ktoré v povodiach Hrona, Ipľa a Slanej dosahovali prevažne od - 50 až -70 cm po 10 až 30 cm a v povodí Bodrogu boli zaznamenané len nižšie priemerné ročné hladiny (od -60 do - 90 cm).

Záujmové územie VD Gabčíkovo

Hladiny podzemných vôd v blízkosti toku boli silne ovplyvnené hladinou v toku, preto aj ich ročný priebeh mal obdobný charakter s nízkymi stavmi vo februári (minimálne ročné stavy) a v septembri. Rok 1997 je charakteristický vysokými stavmi počas povodňovej vlny v júli, ktoré kulminovali dvoma vlnami (9. a 21. júla), pričom priebeh mal hodnotu opakovania $N=7$ rokov. Vzhľadom na krátkosť trvania vysokých stavov tieto výraznejšie ovplyvnili hladiny podzemných vôd len v tesnej blízkosti toku, kde spôsobili ich maximálne ročné stavy, ktoré boli najvyššími ročnými stavmi za celé obdobie prevádzky VDG.

S narastajúcim odstupom sa vplyv povodňovej vlny znižoval, i keď jej odozva na hladinách podzemnej vody bola zreteľná až po Malý Dunaj (kde sa prejavovali zvýšené zrážkové úhrny v rovnakom čase).

V okolí zdrže VDG sa prechod povodňovej vlny neprejavil a hladiny boli ustálené s malými rozkyvmi do 1 m.

Výdatnosti prameňov

Priemerné ročné výdatnosti prameňov dosahovali v rámci územia Slovenska v roku 1997 rozdielne hodnoty s pomerne výraznými rozdielmi medzi juhom a ostatným územím. Na väčšine územia (mimo južných oblastí) sa priemerné ročné výdatnosti voči dlhodobým priemerným ročným výdatnostiam pohybovali zväčša okolo dlhodobých hodnôt, resp. ich prevyšovali: v povodiach Moravy 90-140%, stredného a horného Váhu 90-160%, na dolnom Váhu 105-200%, Nitry 100-150%, Oravy a Turca 70-130%, Hrona 95-

110%, Popradu 100-130%, Hornádu 70-150% a Bodvy a Bodrogu 95-115%, v južných oblastiach poklesávali voči dlhodobým priemerným hodnotám, z ktorých dosahovali len 40-90% (povodie Slanej).

Využívanie podzemnej vody

Odbery podzemnej vody v roku 1997 zaznamenali pokles na 15 774,4 l.s⁻¹, čo je o 5,9 % menej ako v roku 1996. Celkové odbery v roku 1997 predstavujú len 21,3 % z celkovej sumy využitelných množstiev podzemných vôd Slovenska.

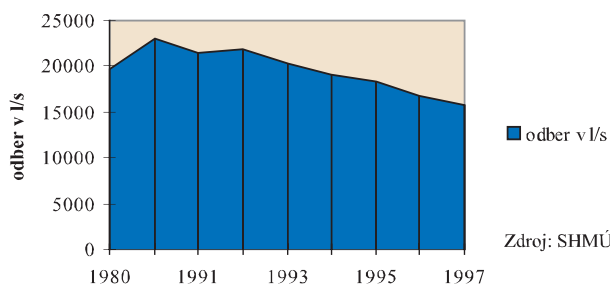
Tabuľka č. 26: Užívanie podzemnej vody v SR

Rok	Vodárenské účely	Potravinársky priemysel	Ostatný priemysel	Poľn. a živoč. výroba	Rastl. výroba závlahy	Sociálne účely	Ostatné
1997	12 400	373	978	576	16	346	1 084

Zdroj: SHMÚ

Pokles odberu sa prejavil aj pri hodnotení bilančných stavov uvedených rokov. Pomer využitelných množstiev podzemných vôd k odberným množstvám v roku 1996 predstavoval hodnotu 4,42, v roku 1997 stúpol na 4,7.

Graf č. 17: Vývoj využívania podzemných vôd na Slovensku v rokoch 1980 – 1997



Zdroj: SHMÚ



Pri zhodnotení využívania podzemných vôd na Slovensku podľa účelu využitia je možné konštatovať **pokles spotreby vody** vo všetkých sledovaných skupinách okrem odberov pre rastlinnú výrobu a závlahy a na sociálne potreby kde odbery podzemnej vody v roku 1997 nepatrne stúpili. Najvýraznejší pokles bol zaznamenaný u verejných vodovodov (- 785 l.s⁻¹ oproti roku 1996).

Tabuľka č. 27: Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd

Por. č.	Názov odberateľa	Odbery (l.s ⁻¹)				
		1993	1994	1995	1996	1997
1.	Skupinový vodovod (SV) Bratislava	2 330,0	2 136,1	2 177,1	2 045,0	1 970,0
2.	Slovaft Bratislava vrátane HŽO	1 090,0	1 232,2	1 190,0	1 002,0	969,9
3.	SV Košice-Črmeľ-Drienovec-Turňa n/Bodvou	742,2	923,8	814,7	793,8	555,1
4.	Pohronský SV	723,9	750,0	645,5	584,4	622,4
5.	Diaľkovod Gabčíkovo	515,6	516,1	528,1	541,6	541,8
6.	Diaľkovod Jelka	594,9	500,9	486,2	503,7	515,6
7.	SV Liptovská Teplička	461,4	501,2	477,4	363,2	341,7
8.	SV Žilina	441,5	451,1	440,4	400,3	389,4
9.	SV Martin	493,0	474,0	375,9	347,2	343,2
10.	Ponitriansky SV	394,5	367,4	368,6	321,0	322,7
11.	SV Veľký Slavkov-Prešov-Šarišské Lúky	460,0	457,4	323,8	309,2	296,9
12.	SV Trenčín	301,1	286,6	301,7	285,7	241,6
13.	SV Pružiná-Púchov-Dubnica	136,8	211,0	258,0	235,2	239,1
14.	Vodovod Levice	208,6	243,3	250,9	160,9	91,3
15.	SV Dobrá Voda-Trnava	297,6	275,1	250,1	242,2	250,3
16.	SV Nové Mesto n/Váhom-Čachtice-Stará Turá	214,5	223,0	229,2	218,3	232,7
17.	Diaľkovod Šamorín	428,6	240,7	219,7	227,7	231,7
18.	Diaľkovod Kalinkovo	148,4	172,3	200,4	202,6	206,7
19.	SV Ružomberok	174,8	184,7	194,9	173,7	133,8
20.	Vodovod Banská Bystrica	160,1	175,9	193,0	92,2	74,8

Zdroj: SHMÚ

Kvalita podzemných vôd

Kvalita podzemných vôd sa v Slovenskej republike sleduje od roku 1982 a sústredila sa do 27 významných vodohospodárskych oblastí. Pozorovaciu sieť vo vodohospodársky významných oblastiach (aluviálne náplavy, mezozoické, neovulkanické komplexy) tvoria objekty základnej siete SHMÚ, doplnené vrtmi a prameňmi využívaných a nevyužívaných zdrojov. Celkovo pozorovaciu sieť tvorilo 291 pozorovacích staníc s frekvenciou sledovania 2-krát ročne.

Oblasť Žitného ostrova patrí medzi najväčšiu zásobáreň podzemnej vody v strednej Európe. Z tohto dôvodu sa kvalite podzemných vôd Žitného ostrova venuje zvýšená pozornosť a tvorí samostatnú časť pozorovacej siete podzemných vôd na Slovensku. V roku 1997 bola sledovaná kvalita podzemných vôd celkovo v 46 pozorovacích objektoch v 4 oblastiach s frekvenciou sledovania 2 až 12-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 špeciálne organické látky podľa zraniteľnosti jednotlivých oblastí okrem bakteriologicko-biologického rozboru. Výsledky laboratórnych analýz boli hodnotené podľa STN 75 7111 Pitná voda, porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele.

V oblasti **riečnych náplavov Váhu** boli limitné hodnoty podľa STN 75 7111 najčastejšie prekračované pre Fe, NEL_{UV} (nepolárne extrahovateľné látky), dusičnany, Mn, a sírany, pričom v oblasti dolného Váhu sa k nim pripájajú aj $ChSK_{Mn}$, chloridy, fenoly prchajúce s vodnou parou a NH_4^+ . Zo špecifických organických látok bol zistený TCE (1,1,2-trichlóretén) (Sokolovce). Z kovov bol zaznamenaný nadlimitný výskyt Al (Zlieň, Horenická Hôrka).

Oblasť **riečnych náplavov Belej** patrí k oblastiam Slovenska s relatívne dobrou kvalitou podzemných vôd. Nadlimitné koncentrácie boli zistené iba v objektoch Vavrišovo (Fe).

Hodnoty koncentrácií jednotlivých ukazovateľov vo vzorkách podzemných vôd v oblasti **riečnych náplavov Oravy** prekročili limitné hodnoty pre Fe, NEL_{UV} a zlúčeniny dusíka (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+).

V podzemných vodách oblasti **Kysuckej kotliny** pretrváva znečistenie NEL_{UV} . Na nepriaznivé redox podmienky podzemných vôd tejto oblasti poukazuje pomerne časté prekročenie prípustnej koncentrácie pre Fe a Mn. Z kovov bol zaznamenaný nadlimitný výskyt Al (Raková).

V oblasti **Turčianskej kotliny** boli najčastejšie namerané nadlimitné koncentrácie pri Fe, Mn a NEL_{UV} . V niektorých oblastiach boli namerané aj nadlimitné koncentrácie zlúčenín dusíka (Košťany, Socovce, Ivančiná).

Podzemné vody v oblasti **Strážovských vrchov** sa vyznačujú dobrou kvalitou. Za pozornosť však stojí nadlimitný obsah NEL_{UV} . Nadlimitné koncentrácie Fe a Al boli namerané v objektoch Hradište a Diviaky nad Nitricou.

Kvalita podzemných vôd **riečnych náplavov Nitry** sa mení od hornej časti, kde má dobrú kvalitu, s výnimkou objektu Opatovce a Nováky až po strednú časť, kde je jej kvalita výrazne ovplyvnená ľudskou činnosťou. Poľnohospodárska a priemyselná činnosť sa prejavila zvýšeným obsahom NEL_{UV} , $ChSK_{Mn}$, Fe, Mn, síranov, chloridov a amónnych iónov. Pomerne častý bol zaznamenaný nadlimitný výskyt fenolov. Z chlórovaných uhľovodíkov bol zaznamenaný nadlimitný výskyt TCE (Nováky) a HCB (hexachlórbenzén) (Bánov).

Podzemné vody kvartérnych náplavov **Sološnicko-perneckej oblasti** sú charakteristické zvýšenými koncentraciami zlúčenín dusíka (poľnohospodárstvo) a Fe, Mn (nepriaznivé oxidoredukčné podmienky). Zo znečistenia organickými látkami boli zaznamenané nadlimitné obsahy fenolov (Plavecký Mikuláš, Plavecké Podhradie, Pernek). Oproti roku 1996 sa kvalita vody v roku 1997 v tejto oblasti zlepšila. Nenamerali sa nadlimitné hodnoty NEL_{UV} , špecifických organických látok a aj koncentrácie Mn v porovnaní s rokom 1996 poklesli. Podzemné vody viazané na karbonatický komplex mezozoika tejto oblasti majú vyhovujúce fyzikálno-chemické vlastnosti.

Podzemné vody **pririečnej zóny Dunaja od Komárna po Štúrovo** majú lokálne zvýšenú mineralizáciu spôsobenú zasolením pôd. Prípustné koncentrácie tu najčastejšie prekračujú Fe, Mn, fenoly a sírany. Lokálne boli namerané aj zvýšené obsahy NEL_{UV} , Cl, $ChSK_{Mn}$ a Mg. Pretrváva znečistenie

pozorovaných vôd chlorovanými organickými látkami v objektoch Komárno (TCE) a Mužľa (HCB).

V podzemných vodách **aluviálnych náplavov Hrona** sa vplyv antropogénneho znečistenia pre-mieta do nadlimitných koncentrácií NEL_{UV} , Fe, Mn a v niektorých prípadoch anorganických foriem dusíka. V oblasti od Žiaru nad Hronom po Želiezovce boli v rámci kovov namerané nadlimitné koncentrácie Al, Cr a As.

Podzemné vody **mezozoika Nízkych Tatier** majú pomerne dobrú kvalitu s výnimkou obsahu NEL_{UV} .

Podzemné vody oblasti **neovulkanitov** patria medzi najkvalitnejšie, ktoré sa monitorujú na území Slovenska v rámci monitoringu kvality podzemných vôd.

Kyslíkové pomery podzemných vôd v oblasti **údolia Krupinice a Litavy** sú nepriaznivé, s čím súvisí aj zvýšený obsah Mn, Fe, NH_4^+ a H_2S . Podobne ako v predchádzajúcom období 1996 bol nameraný zvýšený obsah NEL_{UV} .

Kvalita podzemnej vody v **riečnych náplavoch Ipľa** je ovplyvňovaná oxido-redukčnými podmienkami prostredia a antropogénnou činnosťou v tejto oblasti, s čím súvisí zvýšený obsah Fe, Mn, NH_4^+ . Podobne boli namerané aj nadlimitné koncentrácie NEL_{UV} . Tak ako už bolo uvedené v predchádzajúcom období, znížila sa koncentrácia dusičnanov a síranov. Z ťažkých kovov boli lokálne namerané zvýšené koncentrácie Al (Boľkovce).

V podzemných vodách **riečnych náplavov Slanej** bol nameraný vysoký obsah zlúčenín dusíka (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+), síranov, chloridov, Mn a Fe. Pretrváva znečistenie NEL_{UV} i keď oproti roku 1996 jeho obsah poklesol. V niektorých objektoch sa zistili zvýšené obsahy Al (Betliar, Rožňava).

V porovnaní s predchádzajúcim obdobím sa kvalita podzemných vôd **riečnych náplavov Popradu** výrazne nezmenila. Medzi najčastejšie namerané nadlimitné koncentrácie patria tie ukazovatele kvality podzemných vôd, ktoré sú dôsledkom redox podmienok v prostredí a poľnohospodárskej činnosti. Sú to Fe, Mn, NO_2^- a NH_4^+ . Z kovov boli namerané nadlimitné koncentrácie Al takmer vo všetkých objektoch.

V oblasti **riečnych náplavov Hornádu** pretrváva znečistenie najmä dusíkatými látkami. K problematickejšim patrí tiež zvýšený obsah Fe a Mn. Zvýšený obsah TCE bol nameraný v objekte Hutníky-Sokoľany (81.7 g.l^{-1}). Nadlimitné koncentrácie NEL_{UV} a ťažkých kovov neboli namerané.

Podzemné vody **riečnych náplavov Bodvy** charakterizujú zvýšené hodnoty Fe, Mn, NH_4^+ a H_2S , čo poukazuje na nízky obsah rozpusteného kyslíka. Z chlórovaných uhlíkovdíkovi boli zistené hodnoty nad prípustnými koncentraciami pri 1,2-dichlóretáne (Budulov), 1,1,2,2-tetrachlóreténe (Moldava nad Bodvou) a 1,1,2-trichlóreténe (Budulov). Z ťažkých kovov boli zistené nadlimitné koncentrácie Al (Budulov, Buzica). Zvýšené obsahy NEL_{UV} boli zaznamenané iba v objekte Buzica.

Podzemné vody **mezozoika Slovenského krasu** majú vzhľadom na vysoký obsah kyslíka relatívne dobrú kvalitu.

V oblasti **riečnych náplavov Ondavy** sú podzemné vody často nevhodné pre pitné účely, vplyvom nadlimitných obsahov Fe, Mn, Al a NEL_{UV} . V porovnaní s predchádzajúcim rokom sa znížil počet vzoriek zo zvýšenými koncentraciami NH_4^+ .

V oblasti **riečnych náplavov Torusy** požiadavkám STN 75 7111 nevyhovovali vzorky podzemných vôd pre nadlimitné hodnoty ukazovateľov NEL_{UV} , dusičnanov a Al. V porovnaní s predchádzajúcim rokom 1996 nastalo zlepšenie kvality vôd tejto oblasti z hľadiska obsahu dusičnanov, špecifických organických látok a neboli namerané ani nadlimitné koncentrácie Mn a Fe. Medzi najviac znečistené lokality tejto oblasti patrí Pečovská Nová Ves.

Kvalita podzemných vôd oblasti **riečnych náplavov Cirochy a Laborca** je podmienená redukčným prostredím alúvia a negatívnym vplyvom antropogénneho znečistenia v tejto oblasti, čoho následkom sú zvýšené koncentrácie Fe, Mn, amónnych iónov a dusitanov. Limitná hodnota pre dusičnany bola prekročená iba pri vzorke podzemnej vody odobranej z objektu Michalovce-Topoľany ($54,26 \text{ mg.l}^{-1}$). V porovnaní s rokom 1996 sa v roku 1997 nenamerali zvýšené obsahy stopových prvkov a aj obsahy NEL_{UV} boli namerané iba v jednom objekte (Michalovce-Topoľany).

V oblasti **Medzibodrožia a riečnych náplavov Roňavy** pretrvávajú redukčné podmienky v podzemných vodách, ktoré spôsobujú, že dochádza k zvýšenému obsahu niektorých ukazovateľov kvality vody, ako sú amónne ióny, Mn a Fe. V dôsledku antropogénneho znečistenia došlo k prekročeniu limitných hodnôt Al (Somotor, Plešany, Čerhov), Hg (Veľký Horeš), Ni (Plešany) a NEL_{UV} (Somotor).

V oblasti **Bratislavy** naďalej pretrváva problém znečistenia síranmi, špecifickými organickými látkami NEL_{UV} , fenolmi a chlórovanými uhl'ovodíkmi, ktorých pôvodcom je najmä petrochemický priemysel.

Z ukazovateľov kvality vody meraných in situ, na území **Žitného ostrova** takmer vo všetkých objektoch nevyhoveli limitným koncentráciám rozpustený kyslík a v niektorých objektoch teplota vody (44 stanovení), vodivosť (17 stanovení) a pH v 4 prípadoch.

Zo skupiny základného chemizmu, podobne ako u ostatných oblastí, prekročené hodnoty boli zistené pre železo, mangán, amónne ióny, dusičnany, dusitany, $ChSK_{Mn}$, sírany a fluorantén. Nadlimitné koncentrácie boli zistené aj pre fenoly prchajúce vodnou parou a NEL_{UV} . Koncentrácie hliníka boli prekročené 4-krát (Kalinkovo 721291, Kľúčovec 736692, Kvetoslavov 724192, Oľdza 601192). Zo skupiny organických látok boli analyzované nadlimitné koncentrácie pre benzo(a)pyrén (Dobrohošť, Dvorníky, Gabčíkovo, Most pri Bratislave, Slovnaft, Kolárovo), dichlórfenoly (Veľké Blahovo 729391), 1,2-dichlórbenzén a 1,4-dichlórbenzén (Gabčíkovo), benzén (Veľké Blahovo), 1,1-dichlóretén (Veľké Blahovo, Vlky) a hexachlórbenzén (Veľký Meder).

Pri hodnotení **kvality podzemných vôd** podľa STN 75 7111 **pretrváva nepriaznivý stav kvality** podzemných vôd. Tak ako v predchádzajúcom období, aj v roku 1997 sa na ich znečistení najčastejšie podieľajú NEL_{UV} , Fe a Mn. Častý výskyt nadlimitných koncentrácií Fe poukazuje na nepriaznivý kyslíkový režim, pri ktorom dochádza k mobilizácii ťažkých kovov. Tento stav je však kumuláciou prírodných podmienok a antropogénneho vplyvu. Z ďalších ukazovateľov boli najčastejšie zistené nadlimitné koncentrácie anorganických foriem dusíka, chloridov, síranov, H_2S a chlórovaných uhl'ovodíkov. Zo stopových prvkov bol ďalej ojedinele zaznamenaný výskyt Hg, Ni, As, Cr. Častý bol aj nadlimitný výskyt Al.

Z výsledkov vyplýva, že podzemné vody sú ovplyvnené antropogénne prakticky vo všetkých sledovaných oblastiach s výnimkou oblastí s nízkym výskytom priemyselných aglomerácií a nevhodnými podmienkami pre poľnohospodárstvo.

Odpadové vody

Hlavné ciele

- Zníženie množstva znečisťujúcich látok vo vypúšťaných odpadových vodách až na limitnú hodnotu v zmysle **nariadenia vlády SR č. 242/1993 Z.z.**, ktorým sa ustanovujú ukazovatele prípustného znečistenia vôd budovaním ČOV, kanalizácií, zavádzaním vysokoefektívnych metód čistenia.

Znečistenie odpadových vôd vypúšťaných do tokov



V roku 1997 došlo v porovnaní s predchádzajúcim obdobím k opätovnému **miernemu zníženiu** vypúšťaného množstva **odpadových vôd** do tokov SR z 1 139 980,643 tis.m³.r⁻¹ na 1 108 538,075 tis.m³.r⁻¹. Rovnako došlo k znižovaniu bilancovaného množstva vo všetkých hodnotených ukazovateľoch, ktoré sa výraznejšie prejavuje v čistených odpadových vodách.

Tabuľka č. 28: Znečistenie odpadových vôd vypúšťaných do tokov

Odpadová voda vypúšťaná	Objem (tis.m ³ .r ⁻¹)	NL (t.r ⁻¹)	BSK ₅ (t.r ⁻¹)	CHSK _{Cr} (t.r ⁻¹)	NEL (t.r ⁻¹)
Čistená	799 588,513	24 857,19	18 167,08	58 127,37	498,67
Nečistená	308 949,562	12 149,2	4 434,41	10 743,92	66,01
Spolu	1 108 538,075	37 006,39	22 601,49	68 871,29	564,68

Z nutrientov sa v odpadových vodách vyhodnocovali množstvá amoniakálneho dusíka. Prehľad vypúšťaných množstiev za jednotlivé povodia a SR celkom v rokoch 1996 a 1997 je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 29: Vypúšťané množstvo N-NH₄⁺ v odpadových vodách (t.r⁻¹)

N-NH ₄ ⁺	Povodie Dunaja	Povodie Váhu	Povodie Hrona	Povodie Bodrogu a Hornádu	SR
1996	535,1	3 137,4	499,3	1 079,1	5 250,9
1997	533,9	2 966,3	487,1	1 030,5	5 017,8

Zdroj: SHMÚ



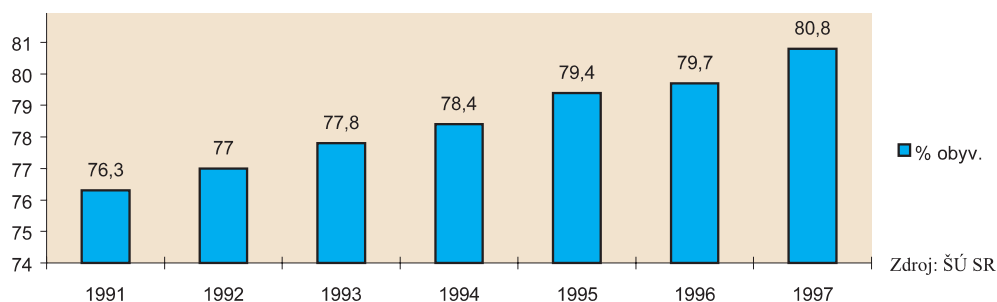
Vodovody a kanalizácie

Počet obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov v roku 1997 dosiahol počet 4 343,247 tis., čo predstavuje 80,8 %. V roku 1996 to bolo 4 287,752 tis. obyvateľov a 79,7 %.

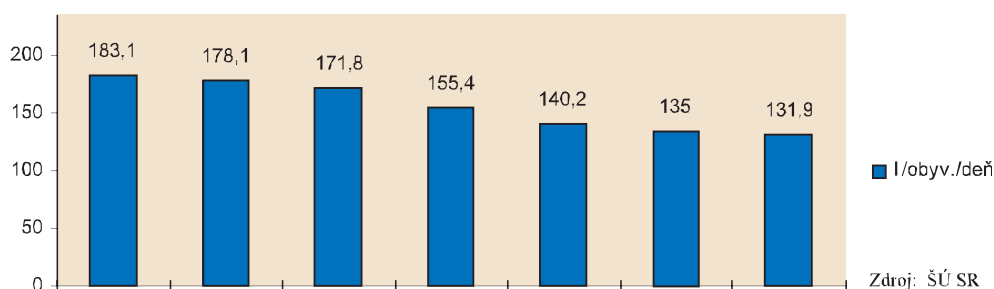
Dĺžka vodovodných sietí (bez prípojok) dosiahla 22 040 km, čo je o 349 km viac ako v roku 1996. Dĺžka vodovodnej siete na 1 zásobovaného obyvateľa dosiahla 5,07 m (v roku 1996 - 5,05 m). Počet vodovodných prípojok stúpol oproti roku 1996 o 7 558 a dosiahol 612 454 ks. Dĺžka vodovodných prípojok sa zvýšila o 12 km a dosiahla 4 898 km. Počet osadených vodomerov vzrástol oproti roku 1996 o 4 533 ks na hodnotu 593 113 ks. Kapacita prevádzkovaných vodných zdrojov v roku 1997 dosiahla 32 512 l.s⁻¹, čo je o 478 l.s⁻¹ viac ako v roku 1996.

Vo vlastných vodohospodárskych zariadeniach bolo vyrobené v roku 1997 446,457 mil. m³ pitnej vody, čo je oproti roku 1996 pokles o 14,077 mil. m³.

Graf č. 18: Vývoj v zásobovaní obyvateľstva vodou z verejných vodovodov (%)



Graf č. 19: Priemerná spotreba vody v domácnostiach (v l/obyv./deň)

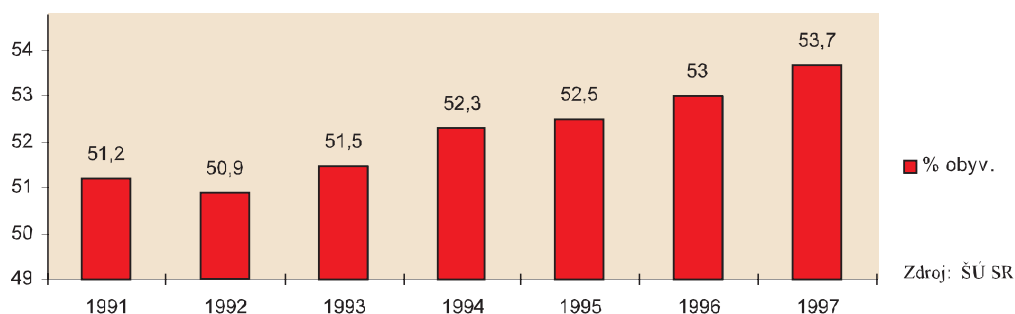


Počet obyvateľov bývajúcich v domoch napojených na verejnú kanalizáciu sa v porovnaní s rokom 1996 zvýšil o 39,98 tis. a dosiahol počet 2 892,938 tis. obyvateľov, čo predstavuje 53,7 % z celkového počtu obyvateľov.

Dĺžka kanalizačnej siete dosiahla 5 940 km, čo je nárast oproti roku 1996 o 151 km, v prepočte na 1 obyvateľa je to 2,05 m (v roku 1996 - 2,02 m). Počet kanalizačných prípojok stúpol na 187 765 ks (rok 1996 - 174 667 ks). Celková dĺžka prípojok dosiahla 1 490 km (v roku 1996 - 1 447 km).

Počet čistiarní odpadových vôd stúpol oproti roku 1996 o 15 a dosiahol počet 296. V roku 1997 bolo verejnou kanalizáciou vypustených do tokov 506,832 mil. m³ odpadových vôd, v roku 1996 to bolo 543,711 mil. m³, čo znamená pokles o 36,879 mil. m³. Množstvo čistených odpadových vôd vypúšťaných do verejnej kanalizácie dosiahlo v roku 1997 hodnotu 483 518 tis. m³, pričom podiel čistených odpadových vôd činil 95,4 % oproti 93,5 % v roku 1996.

Graf č. 20: Napojenie obyvateľstva na verejnú kanalizáciu (%)



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

Rok	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Množstvo OV (mil. m ³)	558,4	542,0	550,4	557,6	551,1	543,7	506,8
Množstvo čistených OV (mil. m ³)	508,2	492,4	460,3	494,4	503,9	508,3	483,5
Podiel čistených OV (%)	90,8	91,0	83,6	88,7	91,4	93,5	95,4

Zdroj: ŠÚ SR



Pitná voda

Hlavné ciele

- v zmysle STN 75 7111 zabezpečenie zdravotne bezchybnej vody, ktorá ani pri trvalom požívaní nevyvolá ochorenie alebo poruchy zdravia prítomnosťou mikroorganizmov a organizmov alebo látok ovplyvňujúcich zdravie spotrebiteľ a akútnym, chronickým alebo neskorým pôsobením a jej vlastnosti postihnuteľné zmyslami nebránia jej požívaniu a používaniu.
- **zníženie spotreby** pitnej vody na úroveň priemeru štátov EÚ zavedením jej merania, minimalizovaním strát vo vodnej sieti, racionálnym hospodárením u spotrebiteľov a sprísnenou kontrolou potenciálnych príčin havárií.

Kvalita pitnej vody

V roku 1997 sa v laboratóriách VaK uskutočnilo 204 236 analýz na jednotlivé ukazovatele kvality vody v 13 794 vzorkách z 3 090 odberových miest v rozvodnej sieti.

Výsledky sledovania kvality pitnej vody, vyrábanej a dodávanej spotrebiteľom podnikmi VaK v roku 1997 ukazujú v porovnaní s rokom 1996 takmer nezmenený stav: podiel vzoriek pitnej vody nevyhovujúcich STN 75 7111 "Pitná voda" neprekročil hodnotu 5%. Na tomto percente sa znovu ako v predchádzajúcich rokoch najväčšou mierou podieľali ukazovatele, pre ktoré STN 75 7111 stanovuje medzné hodnoty. Ukazovatele s najvyššou medznou hodnotou boli na celkovom percente nevyhovujúcich vzoriek zastúpené minimálne a ukazovatele s medznou hodnotou prijateľného rizika neboli zastúpené vôbec.

Ukazovatele epidemiologickej bezpečnosti

Z dôležitosti zabezpečenia požiadavky na epidemiologickú bezpečnosť pitnej vody vyplýva najvyššia početnosť stanovenia mikrobiologických a biologických ukazovateľov kvality. V tejto skupine ukazovateľov v roku 1997 spôsobovali problémy nasledujúce ukazovatele: fekálne (termotolerantné) koliformné baktérie, koliformné baktérie, enterokoky (fekálne streptokoky), psychrofilné a mezofilné baktérie a živé organizmy.

Tabuľka č. 31: Výsledky sledovaní ukazovateľov epidemiologickej bezpečnosti pitnej vody v SR za rok 1997

Ukazovateľ	Počet analýz	% analýz vyhovujúcich STN
Fekálne koliformné baktérie	11 750	97,73
Koliformné baktérie	12 790	94,31
Enterokoky	12 588	98,13
Mezofilné baktérie	12 793	98,42
Psychrofilné baktérie	12 779	99,72
Živé organizmy	4 440	98,27

Zdroj: VÚVH

Ukazovatele chemickej bezpečnosti

Z anorganických ukazovateľov kvality vody sa v roku 1997 najčastejšie prekračovali limitné hodnoty ukazovateľov: dusičnany, mangán, železo, amónne ióny, dusitany. V menšej miere spôsobovali problémy aj pH vody a ChSK_{Mn} .

Tabuľka č. 32: Výsledky sledovaní anorganických ukazovateľov kvality pitnej vody v SR za rok 1997

Ukazovateľ	Počet analýz	% analýz vyhovujúcich STN
Dusičnany	8 816	99,07
Mangán	6 770	99,08
Železo	9 188	97,94
Amónne ióny	8 599	99,74
Dusitany	10 300	99,74
Reakcia vody	9 026	97,08
CHSK_{Mn}	10 568	99,82

Zdroj: VÚVH

U organických ukazovateľov kvality pitnej vody sa v roku 1997 nezistilo prekročenie limitných hodnôt podľa STN, aj keď treba konštatovať, že početnosť stanovenia týchto ukazovateľov je oproti anorganickým látkam podstatne nižšia.

V skupine ukazovateľov rádiologickej bezpečnosti sa hodnotila celková objemová aktivita alfa a objemová aktivita radónu 222. Celková objemová aktivita beta sa vyskytovala v rámci limitných hodnôt.

Tabuľka č. 33: Výsledky sledovaní ukazovateľov rádiologickej bezpečnosti pitnej vody v SR za rok 1997

Ukazovateľ	Počet analýz	% analýz vyhovujúcich STN
Celková objemová aktivita alfa	186	95,16
Objemová aktivita radónu 222	167	89,82

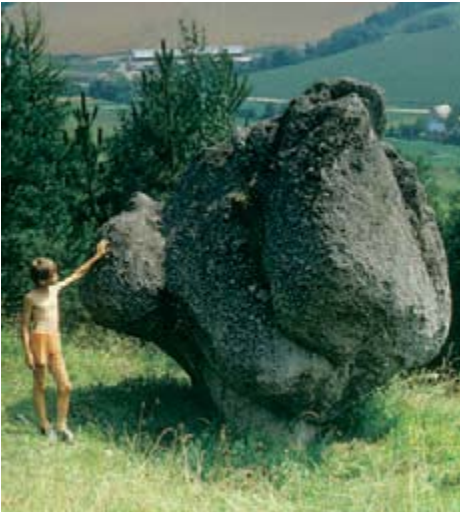
Zdroj: VÚVH

Dezinfekcia

Prevládajúcim spôsobom dezinfekcie je v súčasnosti **chlorácia**. Pre obsah aktívneho chlóru po úprave je stanovená medzná hodnota 0,3 mg/l. V distribučnej sieti má byť minimálna hodnota aktívneho chlóru 0,05 mg/l. Súčasná STN zatiaľ neurčuje stanovenie iných dezinfekčných prostriedkov a ich vedľajších produktov. Aktuálne je to predovšetkým u **chlórdioxinu**, ktorý sa postupne začína používať na zdravotné zabezpečenie dopravovanej vody. Náprava sa očakáva s uvedením do platnosti revidovanej STN 75 7111, kde sú už tieto ukazovatele zahrnuté.

V roku 1997 sa v rozvodnej sieti zistil podiel nevyhovujúcich vzoriek z hľadiska obsahu aktívneho chlóru 12 až 42%, pričom väčšina vzoriek obsahovala menej aktívneho chlóru ako 0,05 mg/l, prípadne sa aktívny chlór vo vode nezistil. Pri výskyte mikrobiologicky závadných vzoriek, t.j. takých, v ktorých aspoň jeden z mikrobiologických ukazovateľov prekročil limitnú hodnotu, prevažujú vzorky, v ktorých sa súčasne zistil nedostatočný obsah aktívneho chlóru. Ich podiel tvorí 55 - 85%. Výnimkou je rozvodná sieť v Bratislave, ktorú spravujú VaK mesta Bratislavy. Napriek tomu, že v rozvodnej sieti takmer 40 % analyzovaných vzoriek nevykazovalo požadovaný obsah aktívneho chlóru, mikrobiologická kvalita vody vyhovovala požiadavkám STN.



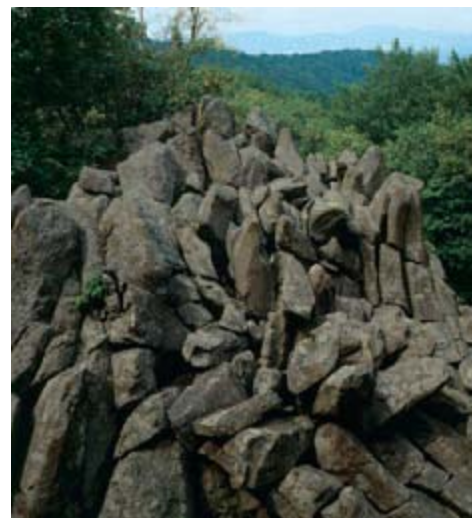


Horniny

Hlavné ciele

- vypracovanie a realizovanie **konceptie rudného a nerudného baníctva**, dotvorenie uceleného systému právnych predpisov ochrany horninového prostredia a racionálneho využívania anorganických prírodných zdrojov

Geologické faktory životného prostredia



Mnohé procesy a zmeny, ktoré sa odohrávajú vo vzťahu človeka k životnému prostrediu sa dotýkajú zmien abiotickéj povahy. Zahŕňajú faktory prírodnej aj antropickej povahy, ktoré sa navzájom podmieňujú a ovplyvňujú. Medzi procesy tohoto charakteru patria aj významné geologické faktory, ktoré vplývajú na kvalitu života a človeka pozitívnym (**geopotenciály**), ale aj negatívnym vplyvom (**geobariéry**). Posledne spomínané geofaktory sú monitorované v rámci ČMS - Geologické faktory. Medzi najdôležitejšie geopotenciály patria prírodné zdroje - voda, pôda, nerastné suroviny, vhodné základové pôdy, na strane druhej do geobariér začleňujeme tie faktory, ktoré obmedzujú, alebo znemožňujú účelné využívanie krajiny - erózia, svahové deformácie, abrázia, presadenie zemín, zvetrávanie, tektonické pohyby, seizmicita a iné.

V rámci hodnotenia geologických faktorov životného prostredia sa postupne ukončujú jednotlivé časti **Geochemického atlasu Slovenska**, ktorý poskytne obraz o stave znečistenia, resp. poškodenia jednotlivých zložiek životného prostredia v prehľadnej mierke 1 : 1 000 000 pre celé územie SR.

V jednotlivých regiónoch SR sa zostavuje súbor **máp geologických faktorov životného prostredia** v mierke 1 : 50 000 pozostávajúcich z geologických a hydrogeologických máp, máp kvality prírodných vôd, geochemických máp riečnych sedimentov, máp geochemických typov hornín, pôdných a pedochemických máp, máp prírodnej rádioaktivity spolu s mapami radónového rizika a inžinierskogeologickými mapami.

Registrácia **svahových deformácií** na území Slovenska a použitie prieskumných metód cielených na objasnenie mechanizmu oživovania svahových pohybov sa v roku 1997 sústreďovala do oblastí Bielych Karpát a Myjavskej pahorkatiny, Javorníkov, povodia Oravy a Kysúc. V oblasti Bielych Karpát bolo zmapovaných 489 km² územia a na 41 mapových listoch v mierke 1 : 10 000 zaregistrovaných 736 svahových porúch. Úloha bola ukončená záverečnou správou v roku 1997. Zosuvná problematika v území Javorníkov bude sumarizovaná v budúcom roku. V rámci riešenia havarijných úloh boli riešiteľské kapacity sústredené na zosuvné lokality Snina a skalné zrútenie v obci Žakarovce ohrozujúce individuálnu bytovú výstavbu. Monitorovacie práce dokumentujúce účinnosť sanačných opatrení boli zabezpečené na úlohách na Hornej Nitre a na lokalite stabilizačný násyp v údolí Handlovky v Handlovej.

V roku 1997 bola ukončená aj pasportizácia historických objektov za účelom stanovenia stability skalných masívov na ktorých sú osadené historické hrady a zámky. V tomto roku sa rozpracoval atlas stability zosuvných území SR v merítku 1:50 000, ktorého vydanie sa predpokladá v roku 2000.

Deformačné procesy horninového prostredia (najmä havarijné zosuvy) sa vyskytovali:

- v oblasti tvorenej kryštalinikom a mezozoikom. Vo vysokých pohoriach a v strednohoriach sa doteraz zistilo 691 lokalít porušených svahovými deformáciami; ide o gravitačné pohyby svahov, svahové poruchy v metamorfitech, poruchy blokového typu vápencov a dolomitov.
- v oblasti Karpatského flyša sú zosuvy na ploche 818 km², napr. Biele Karpaty, Javorníky, Orava, Kysuce, Ľubovnianska vrchovina a západná časť Nízkych Beskyd. V týchto územiach sa vyskytujú hlavne poruchy blokového typu a skalné zosuvy.
- v oblasti neovulkanických pohorí bolo zaregistrovaných 1570 zosuvov o rozlohe 130 km², napr. Slanské vrchy, SV časť Bystrického podolia, Dolná Mičína, Handlovská kotlina, východný okraj Kremnických hôr, severný okraj Poľany (Ľubietová), Breznianska kotlina, Zvolenská kotlina - Železná Breznica, severné a západné svahy Vtáčnika. Z hľadiska klasifikácie zosuvov sa jedná hlavne o frontálne zosuvy a zemné prúdy. Množstvo zosuvných území, ktorými je postihnuté Slovensko viedlo k začatiu prác na Atlase stability svahov SR v M 1 : 50 000, ktorého ukončenie sa predpokladá v roku 2000.

Podzemné vody

Vyhľadávací hydrogeologický prieskum je zameraný na vyhľadávanie a kvantifikáciu prírodných zdrojov a využiteľných množstiev podzemných vôd v kategórii C₂. Jeho cieľom je taktiež zabezpečiť podmienky pre ochranu týchto vôd - so zreteľom na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou.

S prihliadnutím k trvalým požiadavkám zabezpečenia zdroja kvalitných pitných vôd pre zásobovanie obyvateľstva pre obdobie rokov 1995 až 2002 je pripravený a zabezpečený hydrogeologický prieskum v hydrogeologických rajónoch uvedených v nasledujúcej tabuľke - s reálnym predpokladom zdokumentovať cca 300-350 l.s⁻¹ nových využiteľných množstiev podzemnej vody v kategórii C₂.

Prehľad úloh vyhľadávacieho hydrogeologického prieskumu (zdroj: MŽP SR)

Mezozoikum strednej a južnej časti Považského Inovca

Paleogén Ondavy

Kvartér Trenčianskej kotliny a príľahlé mezozoikum QM-038

Paleogén Laborca po Brekov

Kvartér Laborca - Strážske - Stretava Q 108

Mezozoikum Zvolenskej kotliny a SZ časti Veporských vrchov

Kryštalinikum a mezozoikum SV časti Pezinských Karpát

Mezozoikum SZ časti Strážských vrchov

Neogén Lučenskej kotliny

Mezozoikum Slovenského raja a Havraních vrchov s príľahlým paleozoikom

Mezozoikum Kremnických vrchov a ZČ Zvolenskej kotliny
 Neovulkanity Kremnických vrchov
 Kryštalinikum časti Vysokých Tatier a kvartér ich predpolia
 Mezozoikum a paleozoikum Starohorských vrchov a paleozoikum časti Zvolenskej kotliny
 Mezozoikum západnej časti Slovenského krasu Železnického podhoria a časti Licinskej pahorkatiny
 Neogén východnej časti Košickej kotliny
 Banské vody v oblasti Medzev-Poproč-Novačany a ich využitie pre pitné účely
 Muránska planina J a JZ časť
 Hydrogeologické pomery karbonátov chočského príkrovu v priestore Vajsková
 Hydrogeologické mapy v mierke 1 : 50 000 Malé Karpaty, južná časť Záhorskej nížiny, Čierna Hora, Levočské vrchy, Skorušinská pahorkatina.

Prírodné liečivé zdroje minerálnych a stolových vôd - podklady pre ochranné pásma a opatrenia

Legislatívne stanovenie ochranných pásiem a ochranných opatrení prírodných liečivých zdrojov minerálnych a stolových vôd, stanovenie ich využiteľných množstiev pre následné využitie týchto zdrojov s cieľom zabrániť ich kvantitatívnej a kvalitatívnej devastácii je cieľom úloh hydrogeologického prieskumu, ktorý je realizovaný v nasledovných územiach SR.

Vyhľadávanie prírodných minerálnych vôd stolových, popr. prírodných minerálnych vôd liečivých, návrh stanovujúci podmienky ich ochrany:

Trebišov - Kráľovský Chlmec (štúdia)
 Lipovce - Salvator - ochranné pásmo
 Budiš - ochranné pásma minerálnych vôd
 Trenčianske Teplice - ochranné pásmo
 Tornaľa - ochranné pásma minerálnych vôd
 Korytnica - ochranné pásmo
 Rajecké Teplice - ochranné pásmo
 Martin - Fatra Záturčie - ochranné pásmo
 Lúčky - kúpele - ochranné pásmo
 Klokoč - ochranné pásma stolových vôd
 Ochranné pásma minerálnej vody Cígeľka.



Geotermálna energia

Značný **geopotenciál** územia Slovenska predstavuje **geotermálna energia** - aj keď je táto zatiaľ málo využívaná. Na Slovensku je vymedzených 26 perspektívnych oblastí (štruktúr) pre získanie a využívanie oblastí geotermálnej energie. V roku 1995 bol vydaný **Atlas geotermálnej energie**.

Tabuľka č. 34: Prehľad využiteľných množstiev geotermálnej energie (MW)

Obnoviteľné zdroje			Neobnoviteľné zdroje		
overené	prognózne	pravdepodobné	overené	prognózne	pravdepodobné
155	85	321	29	445	5 319
Spolu: 561			Spolu: 5 793		
Spolu: 6 354					

Zdroj: MŽP SR

Ku 62 geotermálnym vrtom zdokumentovaným v **Atlase geotermálnej energie Slovenska** s teplotným výkonom 6 354 MW, je potrebné priradiť dva nové geotermálne vrty realizované a overené v rokoch 1994 a 1996. Sú to vrty: PP-1 Poprad (financovaný Magistrátom mesta Poprad) o hĺbke 1203 m, s výdatnosťou prelivu 61,2 l.s⁻¹, teplotou vody 48°C, tepelným výkonom 8,4 MW a mineralizáciou 2,8 g.l⁻¹ a FGP-1 Stará Lesná (financovaný Tatra-Thermal a.s. Poprad) o hĺbke 3 616 m, s výdatnosťou

prelivu $22,2 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$, teplotou 58°C , tepelným výkonom $7,1 \text{ MW}$ (pri $Q \text{ max. } 40 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$) a mineralizáciou $3,1 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. U oboch týchto vrtov sú pripravované projekty ich využitia. V predchádzajúcom období sa geotermálne vody využívali predovšetkým v skleníkovej výrobe a v rekreácii. V posledných dvoch rokoch sa zrealizovala reinjektáž na lokalite Podhajska, ako aj vykurovanie 1 231 bytov a nemocnice v Galante. Vo vysokom stupni prípravy je geotermálny program v Košickej kotline, kde sa uskutoční realizácia prvého vrtu v roku 1998. Na základe uznesenia vlády č. 861/1996 sa spracúva od roku 1997 regionálne hydrogeotermálne zhodnotenie (s výpočtom využiteľných množstiev geotermálnych vôd) Skorušinskej depresie, Liptovskej kotliny, Popradskej kotliny a Centrálnej depresie Podunajskej panvy v oblasti Galanty - s termínom ukončenia týchto úloh v roku 1998.

Sanácia starých banských diel

Pri inventarizácii starých banských diel vykonanej v rokoch 1992 - 1996 bolo na území Slovenskej republiky zdokumentovaných 203 šácht, 4 971 štôlní, 6 odkalísk, 4 200 ping a pingových ťahov, 6 025 háld a 1 142 iných banských chodieb - spolu 16 547 objektov. O každom zdokumentovanom objekte bol vyhotovený záznamový list, ktorý obsahuje polohopisné, geologické, technické a ďalšie dôležité údaje o objekte, vrátane údajov o jeho vplyve na životné prostredie. Tieto údaje v mierke 1 : 10 000 sú v digitalizovanej forme. Vyhotovené boli účelové mapy v mierkach 1 : 50 000 a 1 : 400 000. MŽP SR pripravuje podklady pre výber dodávateľov na zabezpečenie a likvidáciu starých banských diel s preukázateľnými negatívnymi účinkami na životné prostredie.

Bilancia zásob výhradných ložísk SR



Za nerasty sa podľa zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banského zákona) v znení zákona č. 498/1991 Zb. považujú tuhé, kvapalné a plynné časti zemskej kôry. Ložiskom nerastov je prírodné nahromadenie nerastov, ako aj základka v hlbinej bani, opustený odval, výsypka alebo odkalisko, ktoré vznikli banskou činnosťou a obsahujú nerasty. Nerastné bohatstvo, ktoré je tvorené výhradnými ložiskami je vo vlastníctve Slovenskej republiky. Podmienky odborného a racionálneho projektovania, vykonávania a vyhodnocovania geologických prác za účelom objavenia nerastného bohatstva, využitia ich výsledkov v hospodárstve, vo vede a technike, zásady ochrany a využívania nerastného bohatstva v súvislosti s ich dobývaním, ako aj bezpečnosti prevádzky a ochrany životného prostredia sú ustanovené zákonom SNR č. 52/1988 Zb. o geologických prácach a o Slovenskom geologickom úrade v znení zákona SNR č. 497/1991 Zb.

Bilancia zásob výhradných ložísk SR k 1. 1. 1997 poskytuje prehľad o množstve zásob jednotlivých druhov nerastov.

Tabuľka č. 35: Ložiská energetických surovín (1997)

S u r o v i n a	Počet ložísk		Množstvo bilančných voľných zásob					
	I*	II*	Jednotka	(A, B, C ₁)	C ₂	Z-1	Z-2	Z-3
Gazolín	8	6	kt	-	-	31	185	58
Neživičné plyny	2	0	-	-	-	-	-	-
Ropa neparafinická	4	3	kt	-	-	49	20	-
Ropa poloparafinická	9	6	kt	-	-	308	119	-
Zemný plyn	39	24	mil.m ³	208	-	1 441	5 370	2 749
Antracit	1	1	kt	-	-	-	-	2 008
Hnedé uhlie	13	7	kt	9 106	31 146	68 435	60 763	59 452
Lignit	8	6	kt	42 830	115 054	-	-	-
Uránové rudy	3	1	kt	-	-	-	-	1 148
Bitumenózne bridlice	1	1	kt	-	-	-	6 686	3 094

I* ložiská zahrnuté do bilancie

II* ložiská s voľnými bilančnými zásobami

Zdroj: GS SR

Tabuľka č. 36: Ložiská rúd (1997)

S u r o v i n a	Počet ložísk		Množstvo bilančných voľných zásob					
	I*	II*	Jednotka	(A, B, C ₁)	C ₂	Z-1	Z-2	Z-3
Sb-rudy	11	3	kt	692	85	32	283	-
Sn-rudy	1	1	kt	-	858	-	-	-
Komplexné Fe- rudy	12	4	kt	2 736	2 069	574	3 999	1 014
Mn-rudy	4	0	-	-	-	-	-	-
Cu-rudy	24	3	kt	-	22 487	-	-	-
Ni, Co -rudy	1	1	-	-	17 110	-	-	-
Hg-rudy	5	0	-	-	-	-	-	-
Ostatné rudy	1	0	-	-	-	-	-	-
Polymetalické rudy	15	6	kt	809	5 194	-	49	1 574
Pyrit	4	0	-	-	-	-	-	-
Volframové rudy	2	1	-	-	2 881	-	-	-
Zlaté a strieborné rudy	12	6	kt	781	2 509	-	3 240	1 687
Fe-rudy	5	3	kt	2 463	1 037	16 760	11 193	2 413
Molybdénové rudy	2	0	kt	-	-	-	-	-

* ložiská zahrnuté do bilancie

II* ložiská s voľnými bilančnými zásobami

Zdroj: GS SR

Tabuľka č. 37: Ložiská nerúd (1997)

S u r o v i n a	Počet ložísk		Množstvo bilančných voľných zásob					
	I*	II*	Jednotka	(A, B, C ₁)	C ₂	Z-1	Z-2	Z-3
Anhydrit	5	5	kt	9 947	29 937	-	264 592	180 223
Azbest	4	2	kt	2 502	17 205	-	-	-
Baryt	6	2	kt	-	-	2 226	369	-
Bentonit	16	14	kt	240	6 405	2 412	6 694	5 355
Čadič tavný	5	5	tis.m ³	12 786	-	3 262	1 435	6 833
Dekoračný kameň	20	18	tis.m ³	2 874	7 459	1 036	1 132	4 435
Diatomit	2	2	kt	3 483	1 344	-	-	-
Dolomit	17	17	kt	34 310	135 958	72 806	101 096	246 597
Halleyzit	2	2	kt	-	627	-	909	648
Kamenná soľ	3	3	kt	302 914	-	-	51 247	301 414
Kaolín	5	2	kt	-	-	1 067	4 341	12 913
Kaolínické íly	1	1	-	-	1 014	-	-	-
Kaolínické piesky	6	6	kt	-	21 339	20 222	1 103	-
Keramické suroviny	27	20	kt	335	28 347	4 092	6 272	24 056
Kremeň	8	8	kt	36	73	108	78	101
Kremence	19	19	kt	12 136	9 125	-	-	1 616
Magnezit	12	10	kt	22 747	474 669	10 825	103 003	172 437
Mastenec	6	3	kt	616	7 691	-	-	85 384
Perlit	5	5	kt	-	8 687	4 542	12 574	4 200
Pyrit	4	0	-	-	-	-	-	-
Sádrovec	4	4	kt	3 680	4 676	-	15 899	11 253
Sialtická surovina	14	13	kt	64 552	404 900	11 784	30 966	28 256
Stavebný kameň	174	167	tis. m ³	266 678	299 788	60 666	271 993	169 242
Štrkopiesky a piesky	42	37	tis. m ³	138 374	28 185	18 288	575 920	16 186
Tehliarska surovina	83	73	tis. m ³	117 992	95 983	14 806	18 696	16 370
Tech. použ. kryšt. ner.	1	1	-	-	68	-	-	-
Vápenec ostatný	24	23	kt	34 261	334 822	270 005	233 294	280 032
Vápenec vysokoperc.	12	11	kt	387 430	531 625	144 433	81 271	512 787
Vápnitý slieň	4	3	kt	-	-	24 874	11 382	1 197
Zeolit	5	5	kt	-	-	7 248	95 545	2 939
Zlievarenské piesky	20	7	kt	7 314	519 141	1 459	5 415	122 944
Ziaruvzdorné íly	10	7	kt	176	176	-	138	3 117
S p o l u	566	495	-	-	-	-	-	-

I* ... ložiská zahrnuté do bilancie

II* ... ložiská s voľnými bilančnými zásobami

Zdroj: GS SR

Pôda

Bilancia plôch



V roku 1997 z celkovej výmery pôdy predstavoval podiel poľnohospodárskej pôdy 49,9 % a nepoľnohospodárskej 50,1 %. Oproti roku 1996 došlo k nárastu poľnohospodárskej pôdy (o 189 ha), lesných pozemkov (o 3 007 ha) a zastavaných plôch (o 22 441 ha) a k poklesu ostatných plôch (o 25 500 ha).

Tabuľka č. 38: Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (stav k 31.12.1997)

Druh pozemku	rozloha (ha)	% výmery
Poľnohospodárska pôda	2 444 634	49,9
Lesné pozemky	1 996 373	40,7
Vodné plochy	93 310	1,9
Zastavané plochy	218 584	4,4
Ostatné plochy	150 554	3,1
Celková výmera pôdy	4 903 455	100,0

Zdroj: ÚGKK SR



Kontaminácia pôdy

Hlavné ciele

- znižovanie znečistenia pôdy na prípustnú mieru stanovenú **Rozhodnutím MP SR** o najvyšších prípustných hodnotách škodlivých látok v pôde a o určení organizácií oprávnených zisťovať skutočné hodnoty týchto látok č. 531/1994-540.
- **dekontaminácia** najviac znehodnotených pôd, využívanie pôd poškodených imisiami na nepotravinárske účely.

Rok 1997 bol prvým rokom 2. etapy celoštátneho monitoringu pôd. Boli odobraté pôdne vzorky z celej základnej monitorovacej siete poľnohospodárskych pôd (312 lokalít) a z 21 kľúčových lokalít. V súčasnej dobe sa vykonávajú analýzy odobratých pôdných vzoriek, preto tu uvedené údaje o obsahu rizikových prvkov v pôdach sa vzťahujú k roku 1996.

Tabuľka č. 39: Najvyššie prípustné koncentrácie niektorých rizikových látok v pôde¹⁾ v mg.kg⁻¹ suchej hmoty

Riziková látka	A	A1	B	C
Kovy				
As	29	5,0	30	50
Ba	500	x	1 000	2 000
Be	3	x	20	30
Cd	0,8	0,3	5	20
Co	20	x	50	300
Cr	130	10,0	250	800
Cu	36	20	100	500
Hg	0,3	x	2	10
Mo	1	x	40	200
Ni	35	10,0	100	500
Pb	85	30,0	150	600
Se	0,8	x	5	20
Sn	20	x	50	300
V	120	x	200	500
Zn	140	40,0	500	3 000
Anorganické zlúčeniny		x		
F (celkový)	500 ²⁾	x	1 000	2 000
S (sulfidická)	2	x	20	200
Br (celkový)	20	x	50	300

1) hodnoty pre štandardnú pôdu (obsah ílovej frakcie 25 %, obsah organickej hmoty 10 %)

2) súběžne sa musí urobiť analýza vodorozpuštných foriem fluóru, pričom sa za hranicu možného toxického pôsobenia považuje hodnota nad 5 mg.kg⁻¹ vodorozpuštných foriem

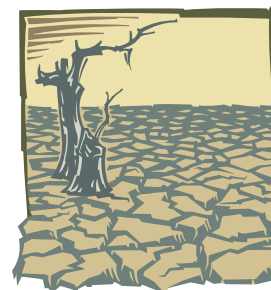
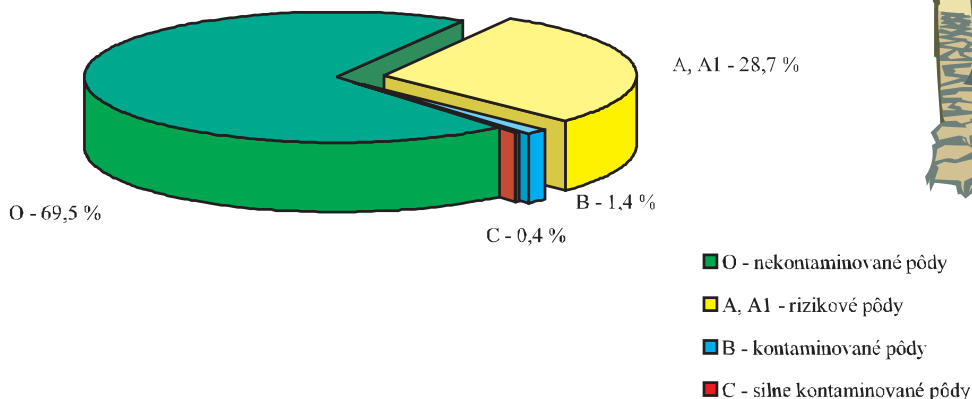
A - referenčná hodnota znamená, že pôda nie je kontaminovaná, ak je koncentrácia prvku/látky pod touto hodnotou. V prípade ak dosahuje, resp. prekračuje túto hodnotu, znamená to, že obsah tejto látky je vyšší ako sú fónové (požadové) hodnoty pre danú oblasť, prípadne vyššie ako hodnoty medze citlivosti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

A1 - referenčná hodnota vzťahujúca sa k hodnote A platná pre stanovenie rizikových (škodlivých) látok vo výluhu 2M HNO₃.

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

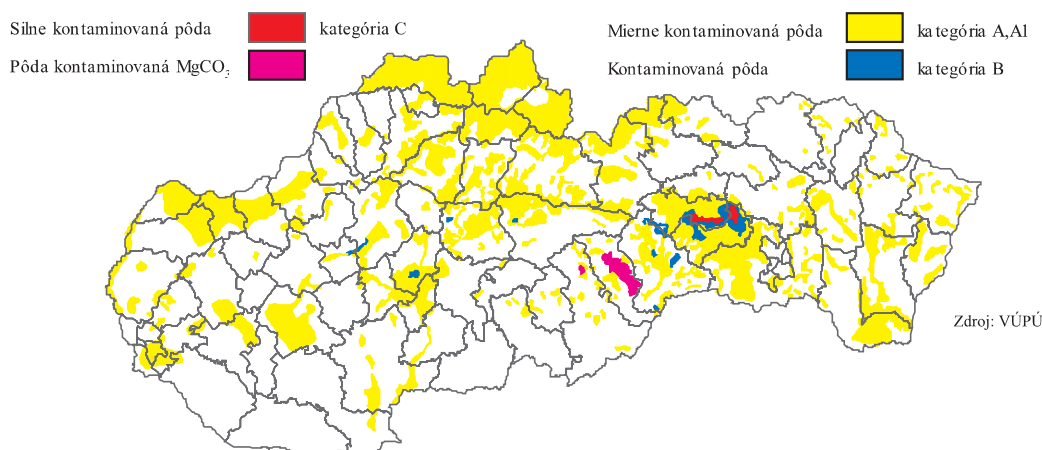
C - Indikačná hodnota pre asanáciu znamená, že ak koncentrácia prvku látky dosiahne túto hodnotu, je nevyhnutné okamžite vykonať definitívne analytické zmapovanie rozsahu poškodenia príslušného miesta a rozhodnúť o spôsobe nápravného opatrenia. Ak sa hodnoty koncentrácie nachádzajú v rozsahu B a C, je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

Graf č. 21: Zastúpenie kategórií kontaminácie pôd SR



Zdroj: VÚPÚ

Mapa č. 6: Mapa kontaminácie pôdneho fondu



Aktuálny stav obsahu vodorozpustného fluóru v pôdach regiónu Žiar nad Hronom

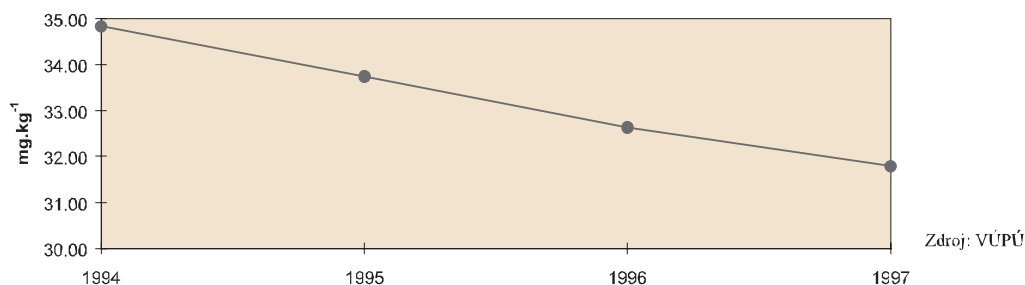
V roku 1997 sa na viacerých lokalitách rôzne vzdialených a rôznych smerom od ZSNP a.s. Žiar nad Hronom zisťoval obsah vodorozpustného fluóru ako jeho najaktuálnejší stav v pôdach daného regiónu. Boli zistené nasledovné hodnoty v $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$:

Horné Opatovce (niva vedľa červených kalov) - 5,03	Žarnovica - 1,45
Horné Opatovce (oproti hlinikárni) - 31,74	Banská Belá - 1,96
Lovča - 4,38	Ilija - 2,46
Lutila - 4,09	Horná Ždaňa - 3,17
Veľké Pole - 1,83	Horný Turček - 2,76

Zdroj: VÚPÚ

Hygienický limit pre vodný výluh, ktorý sa používa pre účely kontaminácie pôd fluórom je $5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$. Na základe zistených údajov najvyššie hodnoty, často i výrazne nadlimitné boli zistené v blízkosti ZSNP a.s. Žiar nad Hronom, ale výrazne zvýšené boli hodnoty F vodorozpustného i v jeho okolí (Lovča, Lutila, Horná Ždaňa). Vo vzdialenejšom okolí (Horný Turček, Žarnovica, Veľké Pole, Banská Belá, Ilija) boli zistené hodnoty nižšie, avšak výrazne vyššie ako v pôdach iných regiónov SR. To znamená, že zvýšený obsah F vodorozpustného v pôdach pretrváva i napriek zahájeniu novej technológie výrobného procesu. **Vysoko nadlimitné hodnoty F vodorozpustného sa udržiavajú v priebehu celého sledovaného obdobia, i keď je pozorovateľný mierny pokles, a to od roku 1994 až po súčasné obdobie.**

Graf č. 22: Priemerné obsahy vodorozpustného fluóru v ornici pseudogleja (Horné Opatovce)



Plošný prieskum kontaminácie pôd

Rok 1997 bol druhým rokom II. cyklu „Plošného prieskumu kontaminácie pôd“ (ďalej PPKP), podsystemu ČMS - Pôda. Je priamo prepojený so systémom ASP (agrochemické skúšanie pôd) tým, že využíva organizovaný odber pôdnych vzoriek. Predmetom plnenia PPKP je sledovanie kontaminujúcich látok v pôdach vo vybraných katastrálnych územiach. Pôdy týchto území sú charakteristické zvýšeným obsahom kontaminujúcich látok, pričom aspoň jeden zo sledovaných parametrov prekračuje limitnú hodnotu. Celkom sa z roku 1997 analyzuje 1 382 vzoriek pôd. Odobraté a analyzované vzorky reprezentujú 42 956 ha zo 1 293 honov. K 31. 12. 1997 boli ukončené analýzy pôdnych vzoriek z 817 honov pri výmere 29 396 ha.

Tabuľka č. 40: Prehľad kontrolovanej rozlohy, počtu honov, parametrov v rámci PPKP (stav k 31. 12. 1997)

Názov	Kontrolované hony		Analyzované na CL		Sledované parametre	Nadlimitné		Nadlimitné parametre
	ha	počty	ha	poč. honov		ha	hony	
Malacky	99,00	14	0,00					
Piešťany	1 357,00	20	1 357,00	20	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Senica	569,00	12	569,00	12	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Skalica	1 133,00	20	1 133,00	20	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	243,00	4	Ni,Cd,Hg
Ilava	10,00	1	10,00	1	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Nové Mesto nad Váhom	610,00	20	610,00	20	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	40,00	1	Ni,Cd
Považská Bystrica	633,00	36	633,00	36	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Prievidza	3 609,00	219	698,00	30	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	234,00	11	As,Pb
Trenčín	254,00	16	254,00	16	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	29,00	1	Ni
Komárno	1 235,00	22	1 235,00	22	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Levice	4 676,00	107	1 014,00	18	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	443,00	7	As,Cd,Hg,Pb
Nitra	2 007,00	25	2 007,00	25	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Topoľčany	4 660,00	75	4 660,00	75	Cr,Ni,Cu,As,Cd,Hg,Pb			
Bytča	87,00	2	87,00	2	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Čadca	214,00	16	214,00	16	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Dolný Kubín	1 101,00	47	1 101,00	47	Hg			
Kysucké Nové Mesto	691,00	44	681,00	43	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	13,00	2	Cd
Námestovo	428,00	15	428,00	15	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Ružomberok	296,00	8	296,00	8	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	29,00	1	Cr
Žilina	145,00	6	145,00	6	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Banská Bystrica	660,00	30	660,00	30	Hg	141,00	9	Hg
Krupina	1 103,00	45	1 103,00	45	Hg	4,00	1	Hg
Lučenec	425,00	13	425,00	13	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	39,00	1	Hg
Revúca	1 348,00	41	1 060,00	31	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Žiar nad Hronom	1 829,00	96	1 829,00	96	F,Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	185,00	10	As,Cd,Hg,Pb
Bardejov	2 014,02	51	1 084,00	24	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	141,00	4	Cd
Stará Ľubovňa	611,00	11	611,00	11	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	90,00	1	Cd
Svidník	90,00	7	0,00	0				
Vranov nad Topľou	1 864,00	45	722,00	21	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Gelnica	341,00	24	197,00	15	Cr,Ni,Zn,As,Cd,Hg,Pb	156,00	10	Cr,Ni,Zn,As,Cd,Hg,Pb
Košice II	3 811,00	75	2 120,00	42	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	125,00	3	As,Cd,Hg,Pb
Košice - okolie	1 995,00	38	527,00	8	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb	313,00	4	As,Cd,Pb
Michalovce	1 140,00	36	904,00	23	Cr,Ni,Zn,As,Cd,Hg,Pb	29,00	1	Cd
Rožňava	1 299,00	41	410,00	11	Cr,Ni,As,Cd,Hg,Pb			
Spolu	42 956,00	1 293	29 396,00	817		2254,00	71	

Zdroj: VÚPÚ

Tabuľka č. 41: Priemerné hodnoty sledovaných parametrov v mg.kg⁻¹ v pôde za rok 1997

Názov	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	F
Piešťany	1,03	5,66			<2,0	0,131	0,046	10,17	
Senica	0,60	2,57			<2,0	0,084	0,032	6,53	
Skalica	1,13	7,02			<2,0	0,136	0,129	8,21	
Ilava	2,60	5,70			<2,0	0,140	0,150	16,00	
Nové Mesto nad Váhom	1,15	5,07			<2,0	0,145	0,069	9,12	
Považská Bystrica	0,69	2,90			<2,0	0,119	0,080	9,53	
Prievidza	0,75	1,73			4,74	0,068	0,139	9,95	
Trenčín	0,87	6,79			<2,0	0,144	0,057	12,00	
Komárno	0,75	4,90			<2,0	0,150	0,060	10,86	
Levice	0,74	3,33			4,12	0,270	0,219	23,16	
Nitra	0,94	5,02			<2,0	0,125	0,069	9,61	
Topoľčany	1,31	5,04	6,44		<2,0	0,119	0,046	9,88	
Bytča	0,65	2,90			<2,0	0,090	0,075	7,80	
Čadca	1,30	2,54			<2,0	0,174	0,101	12,64	
Dolný Kubín							0,085		
Kysucké Nové Mesto	1,84	4,11			2,01	0,236	0,075	14,99	
Námestovo	2,00	1,31			<2,0	0,177	0,095	13,06	
Ružomberok	2,69	2,95			<2,0	0,161	0,094	10,53	
Žilina	1,07	3,65			<2,0	0,123	0,103	9,18	
Banská Bystrica							0,617		
Krupina							0,075		
Lučenec	0,55	1,26			<2,0	0,053	0,118	6,66	0,48
Revúca	1,83	2,33			<2,0	0,086	0,083	13,47	
Žiar nad Hronom	0,93	1,86			4,46	0,303	0,188	21,08	0,45
Bardejov	2,15	3,20			<2,0	0,230	0,073	13,42	
Poprad	1,83	3,49			<2,0	0,129	0,092	10,09	
Stará Ľubovňa	1,95	2,77			<2,0	0,239	0,082	12,28	
Vranov nad Topľou	1,03	3,77			<2,0	0,139	0,071	10,52	
Gelnica	3,19	6,91		121,22	5,03	0,441	0,738	38,00	
Košice II	1,79	3,67			2,75	0,230	0,160	35,10	
Košice - okolie	2,44	3,10			5,63	0,208	0,085	22,90	
Michalovce	1,90	6,38		11,27	<2,0	0,155	0,056	10,85	
Rožňava	1,31	3,76			<2,0	0,096	0,102	15,49	

Zdroj: VÚPÚ

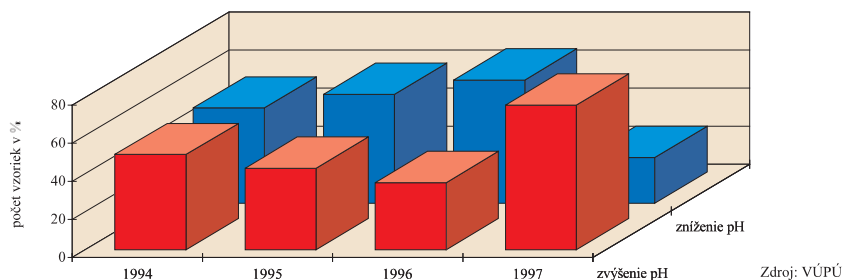


Pôdna reakcia a aktívny extrahovateľný hliník

Pôdna reakcia je výrazom pôsobenia súboru endogénnych a exogénnych činiteľov. Je nevyhnutné hodnotiť pôdnu reakciu ako výsledok procesov prebiehajúcich medzi pôdnym komplexom a ostatnými pôdnymi vlastnosťami v závislosti na podmienkach stanovišta. Toxicita pôdneho hliníka výrazne koreluje s pôdnou reakciou. Rozpustnosť zlúčenín hliníka je najvyššia v kyslých pôdach, kde spôsobuje hliníkový stres vegetácie. V slabo kyslej a neutrálnej oblasti vzrastá podiel hydroxihlinových iónov. Prevažná časť hliníka v pôdnom roztoku interferuje s organickými látkami a vytvára komplexy rôznej stability.

Zmeny pôdnej reakcie v CaCl_2 od roku 1994 ako zvýšenie a zníženie na kľúčových lokalitách zobrazuje nasledujúci graf. Výraznejšie znižovanie pH v CaCl_2 v rokoch 1995, 1996 vystriedalo zvýšenie pH na 76% v roku 1997.

Graf č. 23: Zmeny pH v CaCl_2 na kľúčových lokalitách



Erózia pôd

Degradácia pôdy eróznymi procesmi je jedným z hlavných problémov poľnohospodárstva nielen na Slovensku, ale aj v rámci Európy či ostatných svetadielov. Ide o vážny environmentálny problém, ktorý má za následok vytváranie nežiaducich stružiek, rýh a výmoľov na poľnohospodárskej pôde, znižovanie hĺbky pôdneho profilu, stratu jemnozeme a živín, zhoršovanie textúry a štruktúry pôdy. V konečnom dôsledku vedie k znižovaniu prirodzenej úrodnosti pôdy, poškodzovaniu rastlinného krytu, znečisťovaniu vodných tokov, zanášanju vodných nádrží.

Hlavné ciele

- zníženie výmery pôd silne až veľmi silne ohrozených eróziou pozemkovými úpravami, zatrávenie svahovitých a eróziou ohrozených orných pôd (150 - 180 tis. ha do roku 2000 až 2010).

V rámci poľnohospodárskych pôd SR je v súčasnosti 40 % pôd so silným poškodením vodnou eróziou. Veternou eróziou je slabo poškodzovaná len zanedbateľná plocha pôd.





Rastlinstvo a živočíšstvo

Národná stratégia ochrany biodiverzity

Hlavné ciele

- **Národná stratégia ochrany biodiverzity na Slovensku**, schválená vládou SR dňa 1. apríla 1997 a NR SR 2. júla 1997, nadväzujúca na pristúpenie SR k Dohovoru o biologickej diverzite (Rio de Janeiro 1992) dňa 19. mája 1993 definuje nasledovné ciele:
 - Identifikácia stavu zložiek biologickej diverzity. (Biologická diverzita znamená variabilitu všetkých žijúcich organizmov, vrátane suchozemských, morských a iných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou; to zahŕňa diverzitu v rámci druhu, medzi druhmi a diverzitu ekosystémov.)
 - Posilnenie ochrany biodiverzity "in situ"
 - Posilnenie ochrany genetickej diverzity
 - Posilnenie národných kapacít pre ochranu "ex situ"
 - Podpora ochrany biodiverzity zavedením trvalo udržateľných praktík v poľovníctve a rybárstve
 - Vytvorenie široko aplikovateľného systému stimulujúcich opatrení na ochranu biodiverzity a trvalo udržateľné využívanie biologických zdrojovPodpora výskumu orientovaného na ochranu biodiverzity a jej trvalo udržateľné využívanie.

Rastlinstvo



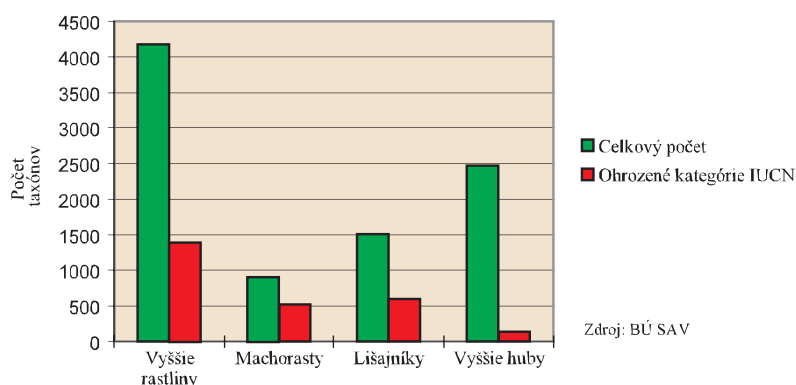
Poznanie stavu ohrozenosti voľne rastúcich rastlín vychádza zo štúdie: Marhold K. & Hindák F. (eds.), 1998: **Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska**. (Checklist of non-vascular and vascular plants of Slovakia. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 687 pp.) Zoznam bol vypracovaný v rámci projektu štátnej objednávky č. 5305/025 Biodiverzita fytogenofondu Slovenska, čiastočne prispel aj medzinárodný projekt Rakúskej akadémie vied „Kartierung der Flora der Slowakei“.

Tabuľka č. 42: Stav poznania ohrozenosti rastlinných taxónov v roku 1997

Skupina	Celkový počet taxónov		ohrozené (kat. IUCN)						
	svet (predpoklad)	Slovensko	Ex	E	Vm	V	R	I	Ed
Sinice a riasy	50 000	2 989							
Nižšie huby	80 000	1 295							
Vyššie huby	20 000	2 469		20		46	70		
Lišajníky	20 000	1 508	100	129	0	249	100	18	
Machorasty	20 000	905	30	61	0	61	195	169	
Vyššie rastliny		4 178	39	173	321	263	297	170	127

Zdroj: BÚ SAV

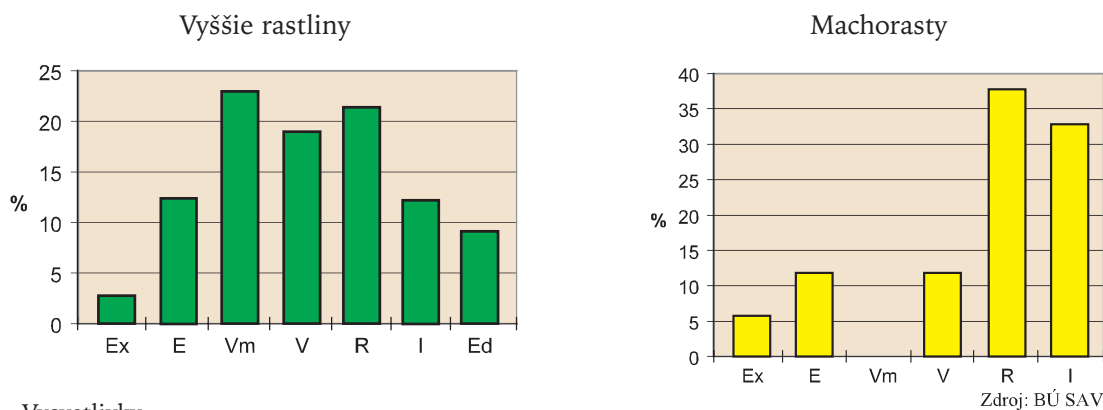
Graf č. 24: Porovnanie celkového počtu rastlinných taxónov a ohrozených taxónov



Zdroj: BÚ SAV



Graf č. 25: Ohrozenosť v rámci IUCN kategórií



Zdroj: BÚ SAV

Vysvetlivky:

- | | |
|-----------------------|---|
| Ex - vyhynuté | V - zraniteľné |
| E - kriticky ohrozené | R - vzácne |
| Vm - veľmi zraniteľné | I - ohrozené druhy, zatiaľ bližšie nezaradené |
| Ed - endemické druhy | |

V roku 1997 bolo potvrdených 4 319 doteraz známych výskytov vzácných a ohrozených druhov rastlín, 536 výskytov bolo novozaevidovaných a 32 lokalít zaniklo.

Tabuľka č. 43: Stav v evidencii počtu lokalít s výskytom vzácných a ohrozených druhov rastlín

Lokality	NP	SAŽP-COPK	CHKO	Spolu
potvrdené	1 560	783	1 976	4 319
novozaevidované	88	397	51	536
zaniknuté	7	15	10	32

Zdroj: SAŽP

Dôležitým zdrojom informácií o ohrozenosti flóry sú lokálne **červené zoznamy**. V roku 1997 boli vypracované nasledovné prehľady: Červený zoznam druhov vyšších rastlín CHKO Kysuce, Prehľad taxónov flóry CHKO Slovenský kras zaradených do červeného zoznamu flóry a aktualizovaný Červený zoznam ohrozených rastlín Národného parku Nízke Tatry.

Počet štátom chránených druhov ostal od roku 1958 nezmenený (vyhláška Povereníctva školstva a kultúry z 23. decembra 1958 č. 21/1958 Ú.v., ktorou sa určujú chránené druhy rastlín a podmienky ich ochrany). Celkove sa právna ochrana vzťahuje na 127 taxónov na úrovni druhu a poddruhu, 1 čeľaď a 9 rodov (spolu 252 taxónov vyšších rastlín).

Od roku 1983 do roku 1996 bolo vypracovaných 57 návrhov osobitných režimov ochrany (ORO) najmä kriticky ohrozených druhov rastlín. V roku 1997 boli vypracované **osobitné režimy ochrany** pre druhy: červenohlav ihlanovitý (*Anacamptis pyramidalis*), sitina guľatoplodá (*Juncus sphaerocarpus*) a ostrica Buxbaumova (*Carex buxbaumii*).

Tabuľka č. 44: Prehľad vypracovávaní osobitných režimov ochrany (ORO)

Rok	Počet druhov	Počet aktualizovaných	Rok	Počet druhov	Počet aktualizovaných
1983	4	-	1991	7	16
1984	6	-	1992	4	-
1985	6	-	1993	7	20
1986	3	-	1994	1	-
1987	3	-	1995	4	-
1988	4	-	1996	2	-
1989	3	18	1997	3	-
1990	3	-			

Zdroj: SAŽP

SAŽP - COPK vykonalo v roku 1997 **transfery** na náhradné lokality a **reštitúcie ohrozených druhov** leknica žltá (*Nuphar luteum*) - 5 jedincov, šípkovka vodná (*Sagittaria sagittifolia*) - 10 jedincov a truskavec obyčajný (*Hippuris vulgaris*) - 5 jedincov.



Živočíšstvo

V roku 1997 v kategorizácii skupín **živočíchov** podľa ohrozenosti nedošlo oproti roku 1996 k podstatným zmenám, s výnimkou cicavcov, pre ktoré bol vypracovaný aktuálny **červený zoznam** podľa nových kategórií IUCN (Stollmann et al. 1997).

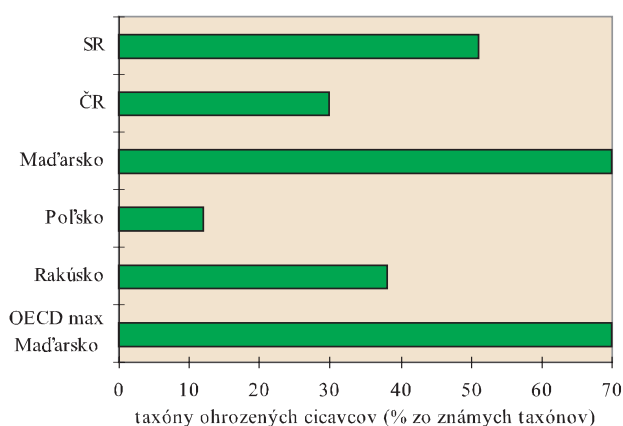
Tabuľka č. 45: Celkový prehľad zaradenia taxónov cicavcov Slovenska do jednotlivých kategórií ohrozenosti v návrhu červeného zoznamu

Kategórie ohrozenosti	Ex	CR	EN	VU	LR:cd	LR:nt	LR:lc	DD	NE	Spolu
Počet taxónov	2	1	6	13	6	4	12	10	32	86
%	2,3	1,2	7,0	15,1	7,0	4,6	14,0	11,6	37,2	100,0

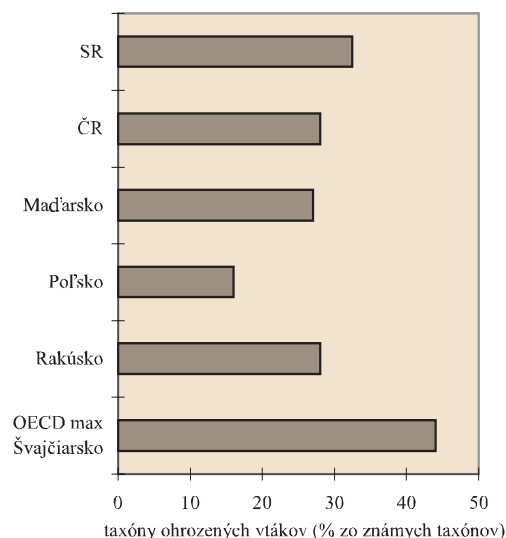
Kategórie: Ex - vymiznutý taxón
 CR - kriticky ohrozený taxón
 EN - ohrozený taxón
 VU - zraniteľný taxón
 DD - údajovo nedostatočný taxón
 LR - menej ohrozený taxón
 cd - taxón závislý na ochrane
 nt - takmer ohrozený taxón
 lc - najmenej ohrozený taxón
 NE - nehodnotený taxón

Zdroj: SAŽP

Graf č. 26: Porovnanie podielu ohrozených taxónov cicavcov na celkovom množstve známych taxónov v SR s vybranými štátmi Európy



Graf č. 27: Porovnanie podielu ohrozených taxónov vtákov na celkovom množstve známych taxónov v SR s vybranými štátmi



V sieti 3 rehabilitačných staníc (RS) a 12 pohotovostných záchranných zariadeniach (PZZ) prevádzkovaných organizáciami ochrany prírody a krajiny bolo spolu prijatých 334 jedincov poranených, alebo inak handicapovaných živočíchov (261 v PZZ a 73 v RS). Späť do voľnej prírody bolo spolu vypustených 178 jedincov živočíchov (146 z PZZ a 32 z RS).

Tabuľka č. 46: Počet rehabilitovaných a do prírody vypustených živočíchov

RS	NP		CHKO		Voľná krajina		Spolu	
	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.
Dravce	-	-	41	17	11	6	52	23
Sovy	-	-	8	3	4	3	12	6
Iné vtáky	-	-	1	-	7	3	8	3
Cicavce	-	-	1	-	-	-	1	-
Spolu	-	-	51	20	22	12	73	32

Zdroj: SAŽP, S NP SR

PZZ	NP		CHKO		Voľná krajina		Spolu	
	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.	Počet rehabilit.	Počet vypusten.
Dravce	4	-	21	8	121	70	146	78
Sovy	-	-	11	4	27	12	38	16
Iné vtáky	1	-	10	8	63	44	74	52
Cicavce	-	-	-	-	3	-	3	-
Spolu	5	-	42	20	214	126	261	146

Zdroj: SAŽP, S NP SR

Tabuľka č. 47: Finančné náklady vynaložené na rehabilitáciu živočíchov v pohotovostných záchranných zariadeniach (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	1 000	-	-	6 530	-	-	43 100	30 000	-	50 630	30 000	-
Sovy		-	-	7 740	-	-		-	-	7 740	-	-
Iné vtáky		-	-	7 300	-	-	6 200	-	-	13 500	-	-
Cicavce		-	-		-	-	1 000	-	-	1 000	-	-
Spolu	1 000	-	-	21 570	-	-	50 300	30 000	-	72 870	30 000	-

Zdroj: SAŽP, S NP SR

Zabezpečilo sa strázenie 19 hniezd 4 druhov dravcov. V nich bolo spolu úspešne vyvedených 16 mláďat, čo predstavuje priemer 1,18 vyvedeného mláďaťa na hniezdo.

Tabuľka č. 48: Stráženie hniezd dravcov

Druh dravca	NP		CHKO		Voľná krajina		Spolu	
	Počet hniezd	Počet vyvedených mláďat	Počet hniezd	Počet vyvedených mláďat	Počet hniezd	Počet vyvedených mláďat	Počet hniezd	Počet vyvedených mláďat
Orol skalný	3	3	1	1	2	0	6	4
Orol kráľovský	-	-	5	3	3	4	8	7
Sokol rároh	-	-	1	-	2	5	3	5
Sokol sťahovavý	-	-	1	-	1	0	2	0
Spolu	3	3	8	4	8	9	19	16

Zdroj: SAŽP

Tabuľka č. 49: Finančné náklady vynaložené na strázenie hniezd dravcov (Sk)

Druh dravca	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	20 000	-	-	3 500	-	-	4 000	-	-	27 500	-	-
Orol kráľovský	-	-	-	26 000	-	-	13 000	-	-	39 000	-	-
Sokol rároh	-	-	-	2 000	-	-	2 000	-	2 000	4 000	-	2 000
Sokol sťahovavý	-	-	-	1 000	-	-	-	-	-	1 000	-	-
Spolu	20 000	-	-	32 500	-	-	19 000	-	2 000	71 500	-	2 000

Zdroj: SAŽP

V rámci zlepšenia generačných a pobytových podmienok živočíchov bolo spolu inštalovaných 77 umelých hniezdných podložiek (UHP) pre bociany, 54 pre dravce, 83 umelých hniezdných búdok (UHB) pre živočíchov (63 pre vtáky a 20 pre netopiere) a upravených 7 generačných lokalít pre obojživelníky.

Tabuľka č. 50: Zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov

Druh akcie	NP	CHKO	Voľná krajina	Spolu
	počet	počet	počet	počet
UHP pre bociany - inštalácia	1	46	30	77
UHP pre dravce	4	3	47	54
UHB pre živočíchov	12	50	21	83
generačné lokality pre obojživelníky	7	6	-	13
Spolu	24	105	98	227

Zdroj: SAŽP, S NP SR

Z hľadiska záchranu živočíchov *in situ* boli organizáciami ochrany prírody a krajiny organizované transfery 419 jedincov, v rámci programu reintrodukcie a reštitúcie bolo umiestnených ďalších 156 jedincov (6 reintrodukcia, 150 reštitúcia) chránených a ohrozených druhov živočíchov do vhodných biotopov vo voľnej prírode.

Tabuľka č. 51: Transfery (A), reintrodukcie (B), reštitúcie (C) a finančné náklady vynaložené na ich realizáciu v roku 1997

Druh	NP		CHKO		Voľná krajina		Spolu	
	Index zásahu/ finančný náklad (Sk)	Počet jedincov	Index zásahu/ finančný náklad (Sk)	Počet jedincov	Index zásahu/ finančný náklad (Sk)	Počet jedincov	Index zásahu/ finančný náklad (Sk)	Počet jedincov
Jasoň červenooký	A, C/-	5					A,C/-	5
Blatniak tmavý			C/-	100			C/-	100
Lopatka dúhová					A/-	25	A/-	25
Červenica ostrobruchá					A/-	42	A/-	42
Hrúz bieloplutvý					A/-	25	A/-	25
Mloky					A/-	20	A/-	20
Ropucha obyčajná			A/-	300			A/-	300
Korytnačka močiarna			C/-	37			C/-	37
Orol skalný	A/-	1					A/-	1
Sokol sťahovavý					B,C/ 90 000	6	B,C/ 90 000	6
Sokol rároh					C/80 000	2	C/80 000	2
Netopiere					A/-	1	A/-	1
Spolu		6		437		121		564, z toho 419 A, 6 B,

- finančné náklady neudané

Zdroj: SAŽP, S NP SR

Tabuľka č. 52: Finančné náklady vynaložené na zlepšenie generačných a pobytových podmienok živočíchov (Sk)

Druh akcie	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
UHP pre bociany	12 000	-	-	12 708	100 000	bez výšky	36 200	-	bez výšky	60 908	100 000	bez výšky
UHP pre dravce	10 500	-	-	1 923	-	-	13 000	-	-	25 423	-	-
UHB pre živočichy	2 000	-	bez výšky	4 000	-	-	3 500	-	-	9 500	-	bez výšky
generačné lokality pre obojživelníky			-	6 500	-	-	-	-	-	16 500	-	-
Spolu	34 500	-	bez výšky	25 131	100 000	bez výšky	52 700	-	bez výšky	112 331	100 000	bez výšky

Zdroj: SAŽP, S NP SR

V **odchovoch** prevádzkovaných v spolupráci s organizáciami ochrany prírody boli umiestnené 4 druhy chránených a ohrozených živočíchov (korytnačka močiarna, drop fúzatý, sokol sťahovavý a sokol rároh). Do voľnej prírody bolo spolu vypustených 5 odchovaných jedincov.

Tabuľka č. 53: Počty jedincov chovaných a odchovaných živočíchov v odchovných zariadeniach a finančné náklady vynaložené na ich prevádzku

Chovaný druh/ sídlo zariadenia	Počet jedincov v chove	Odchované mláďatá	Vypustené jedince	Finančné náklady		
				vlastné	ŠFŽP	iné
korytnačka močiarna/Šúr	55	-	-	-	-	10 000 (GEF)
drop fúzatý/ Dropie	5	-	-	150 000	-	-
sokol sťahovavý/ Rozhanovce	7	3	3	-	150 000	-
sokol rároh/ Rozhanovce	18	4	2	-	150 000	-
Spolu	85	7	5	150 000	300 000	10 000

Zdroj: SAŽP, S NP SR

V záujme zabránenia kolízií migrujúcich obojživelníkov s automobilovou dopravou bolo spolu vybudovaných 9 403 metrov zábran.

Tabuľka č. 54: Dĺžka zábran pre obojživelníky a finančné náklady vynaložené na ich vybudovanie

Územie	Dĺžka (m)	Finančné náklady (Sk)		
		vlastné	ŠFŽP	iné
NP	100	*	-	-
CHKO	7 550	24 994	-	-
Voľná krajina	1 753	5 000	490 000	1 000
Spolu	9 403	29 994	490 000	1 000

* neudané

Zdroj: SAŽP, S NP SR

Tabuľka č. 55: Evidencia druhov a počtu doteraz známych (Z), novozaevidovaných (N) a zaniknutých (Ex) lokalít výskytu kriticky ohrozených, ohrozených a vzácných druhov živočíchov

Kategória	NP			CHKO			Voľná krajina			Spolu		
	Z	N	Ex	Z	N	Ex	Z	N	Ex	Z	N	Ex
Počet lokalít -bezstavovce	4 012	4	1	163	66	-	201	49	4	4 376	119	5
Počet lokalít -stavovce	807	152	-	1 611	519	24	737	30	1	3 155	701	25
Počet druhov -bezstavovce	2			66			20			88		
Počet druhov -stavovce	316			176			203			695		

Zdroj: SAŽP, S NP SR

