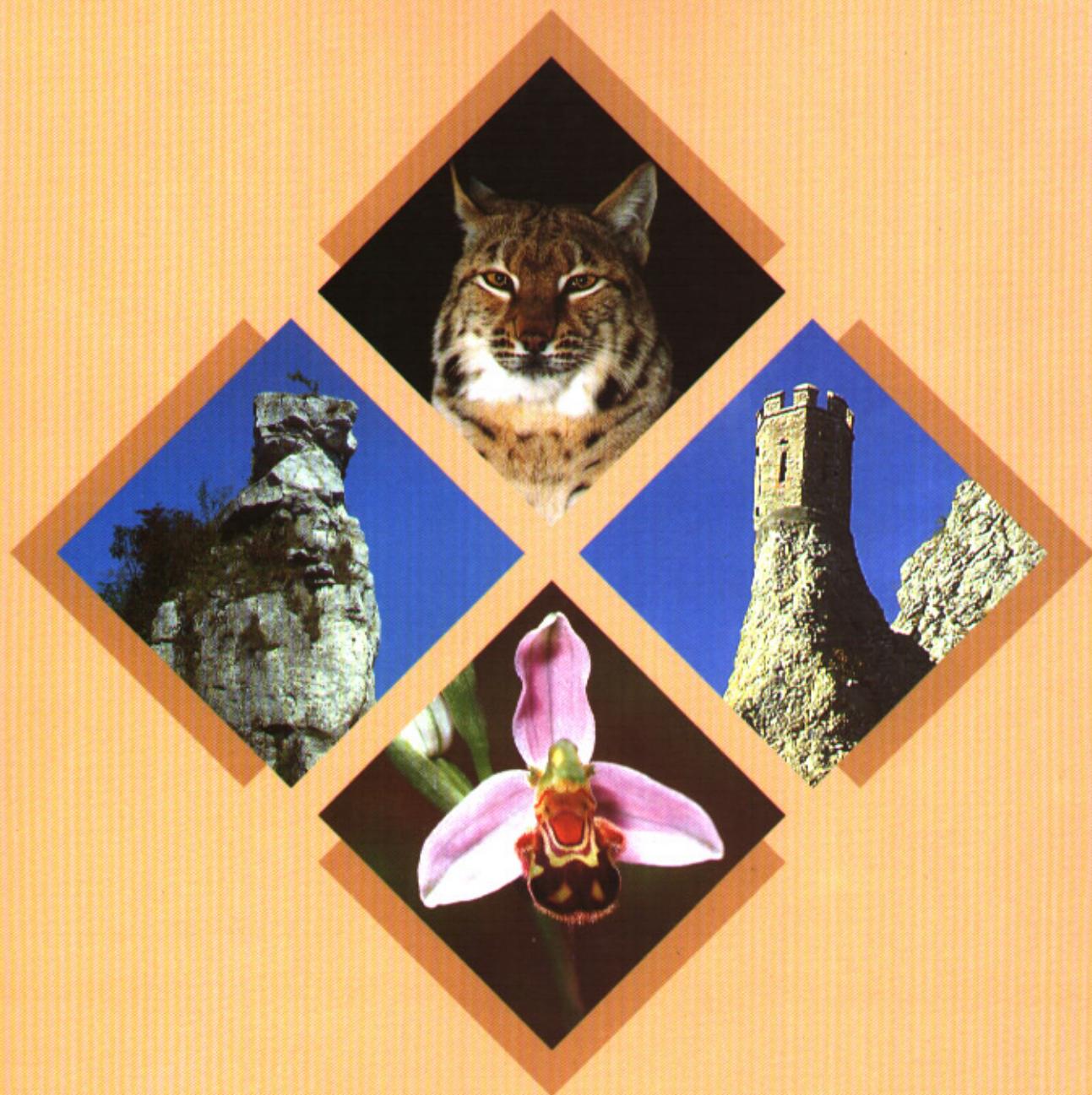




**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 1998**



*Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky*



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 1998**



*Slovenská agentúra
životného prostredia*



Zložky životného prostredia a ich ochrana

Ovzdušie

Emisná situácia

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 Ženevského Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia presahujúcom hranice štátov, jej stav sa uvádza za rok 1997.).

U všetkých základných znečisťujúcich látok bol v roku 1998 oproti roku 1997 zaznamenaný pokles emisií okrem NO_x , kde bol zaznamenaný zanedbateľný nárast.

Tabuľka č.2: Vývoj emisií základných znečisťujúcich látok (tis. ton)

Zneč. látka	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
SO₂	569,022	538,977	441,890	377,634	323,175	235,763	236,386	224,199	199,228	178,780
NO_x	226,622	226,739	211,980	191,709	183,863	173,015	180,950	139,551	123,123	127,944
TZL	320,991	299,368	229,608	177,481	143,318	87,301	88,978	66,977	60,290	57,508
CO	491,028	488,698	439,110	382,271	408,345	374,682	404,639	373,315	345,975	312,889

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č.3: Celkové emisie základných znečisťujúcich látok

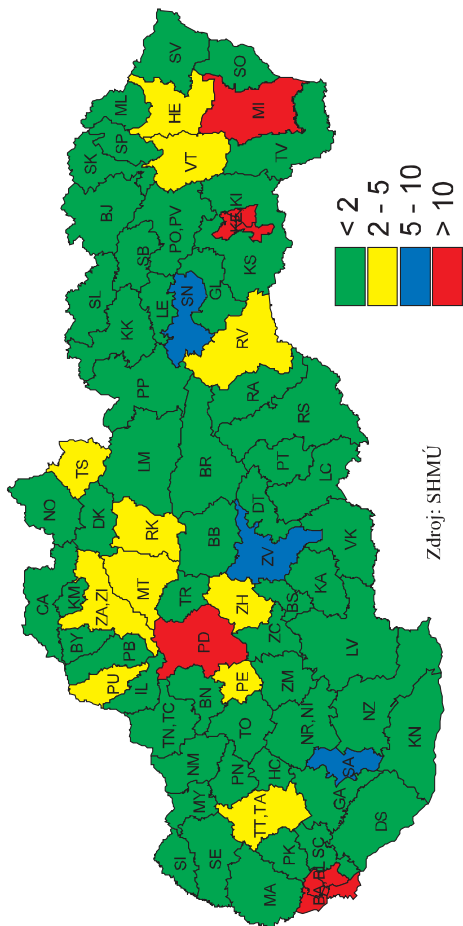
Kategórie zdrojov	SO ₂		NO _x		CO		TZL	
	tis.t	%	tis.t	%	tis.t	%	tis. t	%
REZZO 1	153,723	86,0	74,322	58,1	118,581	37,9	31,168	54,2
REZZO 2*	10,577	6,0	3,960	3,1	12,037	3,8	9,478	16,5
REZZO 3**	12,087	6,7	5,177	4,0	38,027	12,2	14,166	24,6
REZZO 4**	2,393	1,3	44,485	34,8	144,244	46,1	2,696	4,7
Spolu	178,780	100,0	127,944	100,0	312,889	100,0	57,508	100,0

* Údaje sú za rok 1996

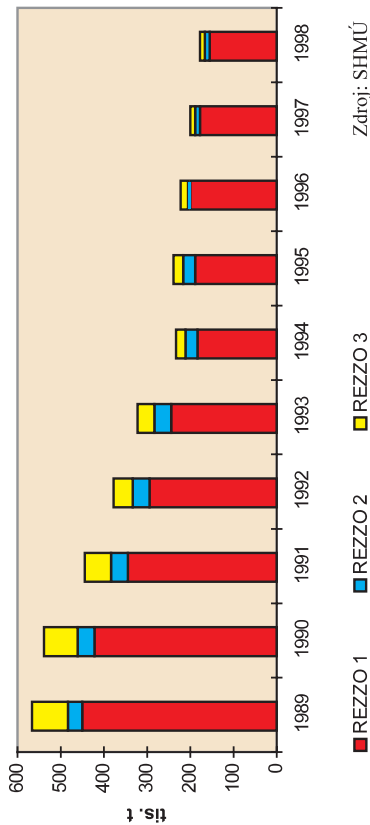
** Údaje sú za rok 1997

Zdroj: SHMÚ

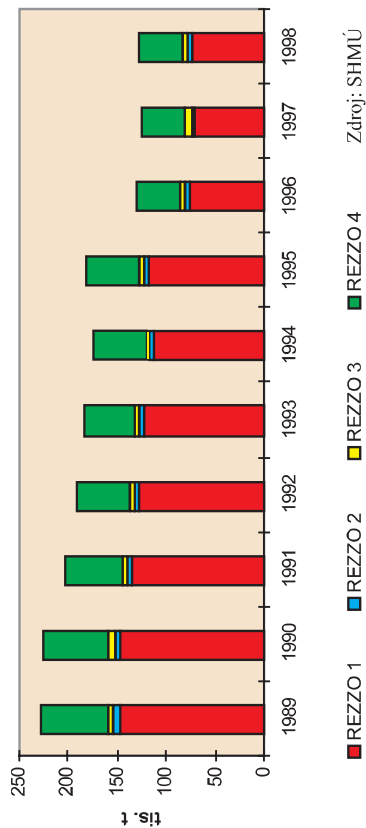
Mapa č. 1: Merné územné emisie SO₂ (t.km⁻²)



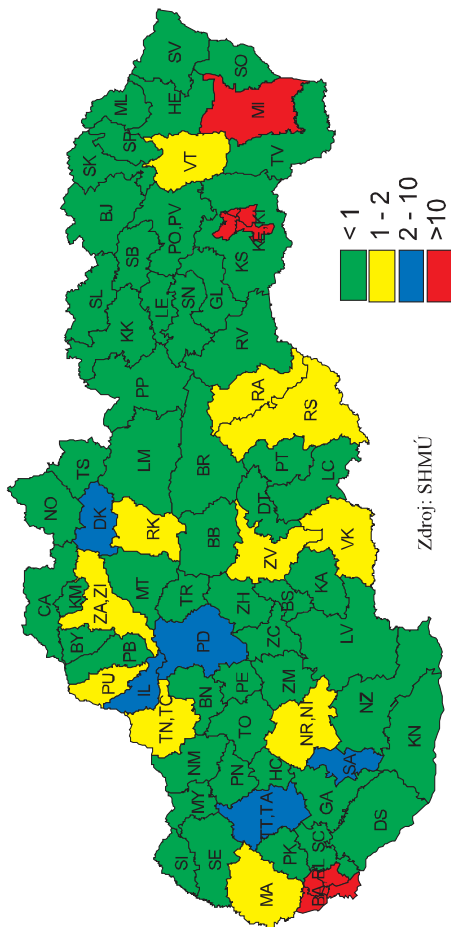
Graf č. 1: Vývoj emisií SO₂



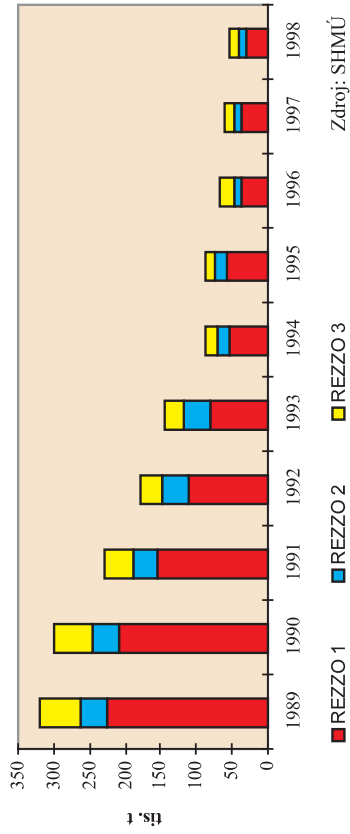
Graf č. 2: Vývoj emisií NO_x



Mapa č. 2: Merné územné emisie NO_x (t.km⁻²)

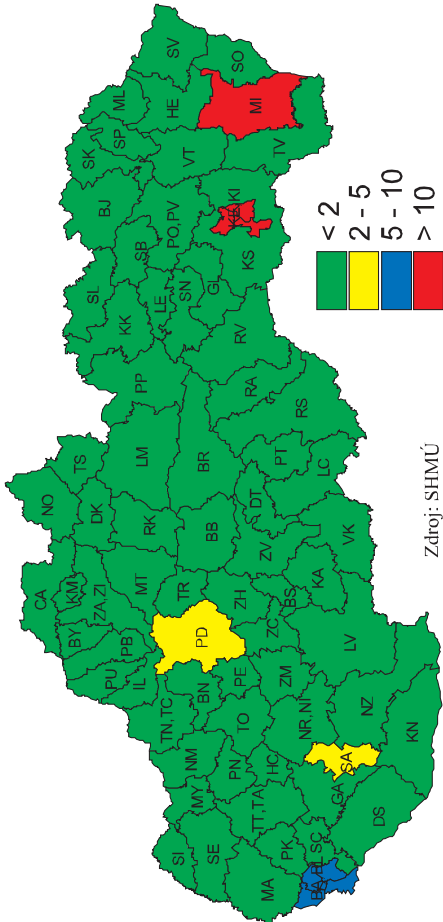


Graf č. 3: Vývoj emisií TZL



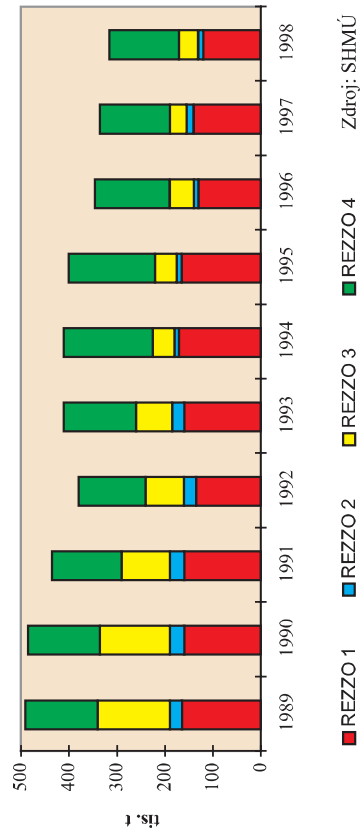
Zdroj: SHMÚ

Mapa č. 3: Merné územné emisie TZL (t.km⁻²)



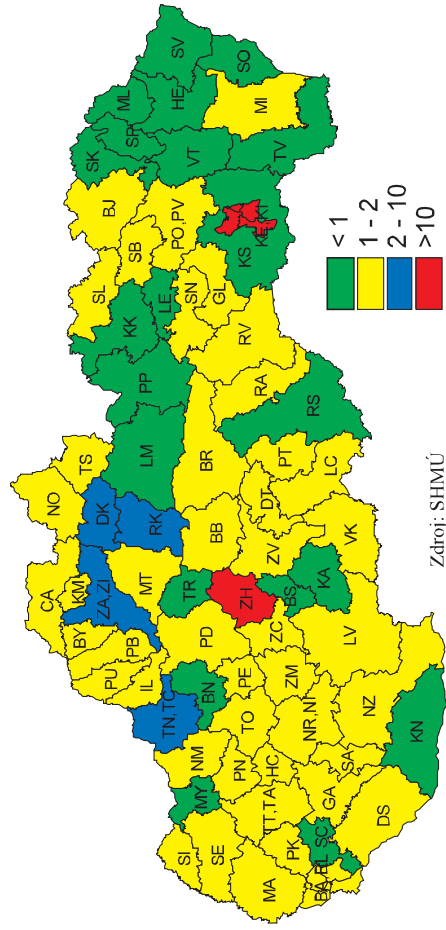
Zdroj: SHMÚ

Graf č. 4: Vývoj emisií CO



Zdroj: SHMÚ

Mapa č. 4: Merné územné emisie CO (t.km⁻²)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 4: Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok (REZZO1) za rok 1998

Por. číslo	Zdroj	TZL [%]	Zdroj	SO ₂ [%]	Zdroj	NO _x [%]	Zdroj	CO [%]
1.	SE a.s. Elektrárňeň Vojany I a II	32,69	SE a.s. Elektrárne Nováky - o.z. Zemianske Kostol'any	26,87	Východoslovenské železiarne a.s. Košice	24,89	Východoslovenské železiarne a.s. Košice	60,98
2.	Východoslovenské železiarne a.s. Košice	28,84	SE a.s. Elektrárňeň Vojany I a II	16,37	SE a.s. Elektrárňeň Vojany I a II	23,52	ZSNP a.s. SLOVALCO Žiar nad Hronom	8,60
3.	SLOVNAFT a.s. Bratislava	3,87	SLOVNAFT a.s. Bratislava	13,21	SE a.s. Elektrárne Nováky - o.z. Zemianske Kostol'any	6,69	Dolvap s.r.o. Varín Kameňolom a váp.	3,69
4.	SE a.s. Elektrárne Nováky - o.z. Zemianske Kostol'any	3,01	Východoslovenské železiarne a.s. Košice	7,52	SLOVNAFT a.s. Bratislava	5,83	CEMMAC a.s. Horné Smie	3,55
5.	DUSLO a.s. Šaľa	2,15	CHEMKO a.s. Strážske	6,17	CHEMKO a.s. Strážske	2,64	CHEMKO a.s. Strážske	2,40
6.	Severoslovenské celulóžky a papierieme a.s. Ružomberok	1,89	Želba a.s. Spišská Nová Ves - o.z. Nižná Slaná	3,15	SE a.s. Tep. Energetika Košice	2,45	Severoslovenské celulóžky a papierieme a.s. Ružomberok	1,46
7.	CHEMKO a.s. Strážske	1,62	SSE š.p. Teplárňeň Zvolen	2,21	HIROCEM a.s. Rohožník	1,78	OFZ a.s. Istebné - prev. Široká	1,45
8.	Novácke chem. závody a.s. Nováky	1,41	BUKOCCEL a.s. Hencovce	1,90	DUSLO a.s. Šaľa	1,72	Vápenka a.s. Margecany	0,94
9.	BUKOCCEL a.s. Hencovce	1,16	Kovohuty a.s. Krompachy	1,65	SPP š.p. Veľké Kapušany	1,63	SLOVMAG a.s. Lubeník	0,83
10.	Považská cementárňeň a.s. Ladce	0,81	DUSLO a.s. Šaľa	1,49	SPP š.p. Bratislava - zavod Jablonov nad Turňov	1,49	HIROCEM a.s. Rohožník	0,79
11.	Dolvap s.r.o. Varín - Kameňolom a váp.	0,78	SEZ š.p. Nitra - Ivanka	1,28	SPP š.p. Nitra - Ivanka	1,41	Bučina a.s. Zvolen	0,71
12.	Cementárňeň a.s. Turňa nad Bodvou	0,65	SEZ š.p. Teplárňeň Žilina	1,20	SPP š.p. Veľké Zlievce	1,32	SPP š.p. Jablonov nad Turňou	0,70
13.	Slovenské magnetitové závody a.s. Jelšava	0,64	SE a.s. Tep. Energetika Košice	1,13	SEZ š.p. Teplárňeň Žilina	1,26	SPP š.p. Veľké Zlievce	0,68
14.	Assi Domän Packaging Štúrovo a.s.	0,59	CHEMES a.s. Humenné	0,99	SKLOOBAL a.s. Nemšová	1,13	SE a.s. Elektrárňeň Vojany I a II	0,60
15.	BAVEX CK a.s. Sládkovičovo	0,58	Assi Domän Packaging Štúrovo a.s.	0,97	SKLOPLAST a.s. Trnava	1,07	SLOVNAFT a.s. Bratislava	0,59
16.	Bučina a.s. Zvolen	0,57	Severoslovenské celulóžky a papierieme a.s. Ružomberok	0,92	BUKOCCEL a.s. Hencovce	0,99	SE a.s. Elektrárne Nováky - o.z. Zemianske Kostol'any	0,54
17.	ORAVSKÁ TELEVÍZNA FABRIKA s.r.o. Nižná	0,56	ZSNP a.s. Energet. hospodárstvo Žiar nad Hronom	0,82	Severoslovenské celulóžky a papierieme a.s. Ružomberok	0,97	SPP š.p. Veľké Kapušany	0,48
18.	OFZ a.s. Istebné - prevádzka Široká	0,52	MAYTEX a.s. Liptovský Mikuláš	0,73	CHEMES a.s. Humenné	0,92	Želba a.s. Spišská Nová Ves - o.z. Nižná Slaná	0,47
19.	OFZ a.s. Istebné - prevádzka Istebné	0,52	ZSNP a.s. SLOVALCO Žiar nad Hronom	0,59	Považská cementárňeň a.s. Ladce	0,89	Kovohuty a.s. Krompachy	0,45
20.	Želba a.s. Spišská Nová Ves - o.z. Nižná Slaná	0,50	Považské strojárne Energetika a.s. Považská Bystrica	0,45	SSE š.p. Teplárňeň Zvolen	0,81	OFZ a.s. Istebné - prev. Istebné	0,43
Spolu		83,36		89,61		83,40		90,33

Zdroj: SHMU

Bilancia emisií prchavých organických látok

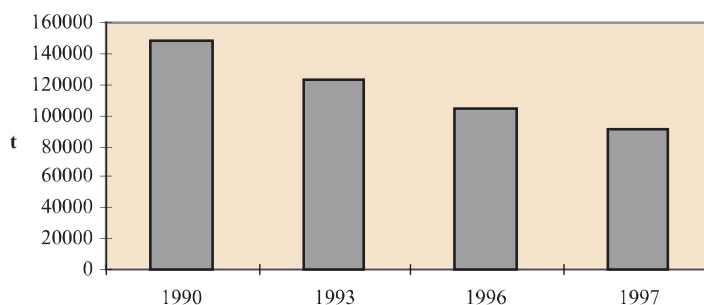
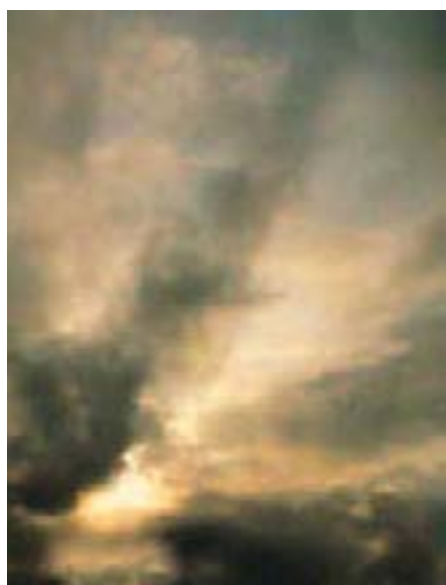
Na škodlivých vplyvoch na zdravotný stav človeka, lesy, vegetáciu a materiály sa významne podieľa i znečistenie ovzdušia fotochemickými oxidantami, tzv. letný smog. Prchavé organické zlúčeniny (VOC) prispievajú k tvorbe letného smogu tým, že sú prekurzormi pre ozón a ďalšie fotochemické oxidanty.

Tabuľka č. 5: Bilancia emisií VOC podľa sektorov ich vzniku

Sektor	Emisie 1990		Emisie 1993		Emisie 1996		Emisie 1997	
	t	%	t	%	t	%	t	%
používanie náterov a lepidiel	3 281,1	22,06	19 349	16,59	19 122	18	15 653	17,3
chemické čistenie a odmasťovanie	6 650,5	4,47	10 366	2,87	12 108	12	17 407	19,3
ťažba, doprava, sprac. ropy	22 386	15,05	17 313	14,84	12 657	12	11 526	12,8
distribúcia pohonných hmôt	3 623,9	2,44	3 673,6	3,15	3 808	4	5 532	6,1
priemyselná organická chémia	6 436,7	4,33	3 518,9	3,02	1 386	1	1 364	1,5
spaľovacie procesy	11 465	7,71	11 317	9,70	3 889	4	3 156	3,5
potravinársky priemysel	4 001,3	2,69	3 541,3	3,04	2 525	2	2 483	2,7
priemyselná výroba a spracovanie kovov	1 624	1,09	2 136	1,83	2 108	2	2 137	2,4
odpady	8 298	5,58	1 572,5	1,35	526	1	287	0,3
poľnohospodárstvo	651	0,44	436	0,37	436	0	436	0,5
výrobky	8 278	5,57	8 278	7,10	8 278	8	8 278	9,1
doprava	42 499	28,58	42 161	36,14	37 231	36	32 201	24,5
Spolu	148 724	100	123 663	100	104 074	100	100 460	100

Zdroj: SHMÚ

Graf č. 5: Vývoj emisií VOC



Imisná situácia

Tabuľka č. 6: 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.

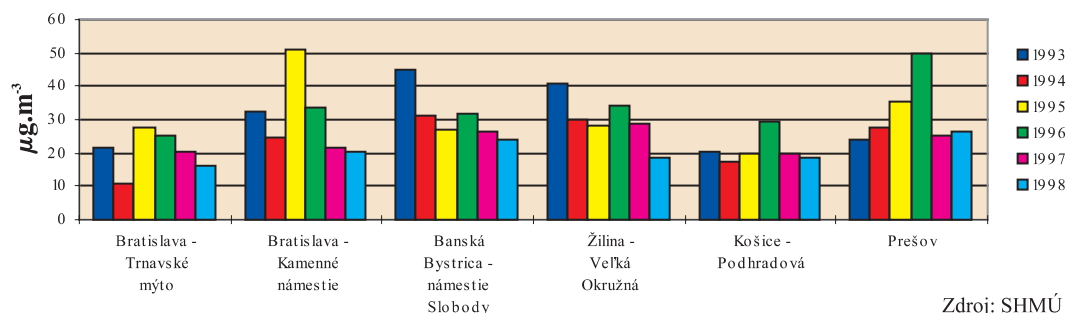
Lokálne znečistenie ovzdušia

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

Oxid siričitý

V porovnaní s minulým rokom bol zaznamenaný celkový pokles znečistenia ovzdušia oxidom siričitým. Zmeny mali celoplošný charakter a korešpondovali s celkovou tendenciou znižovania emisií oxidu siričitého do ovzdušia. Na celom Slovensku sa nevyskytol prípad prekročenia imisného limitu a najvyššia priemerná ročná koncentrácia $36,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Kropachy) bola hlboko pod imisným limitom.

Graf č. 6: Vývoj priemerných ročných koncentrácií SO_2 na vybraných monitorovacích staniách ($IH_r - 60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

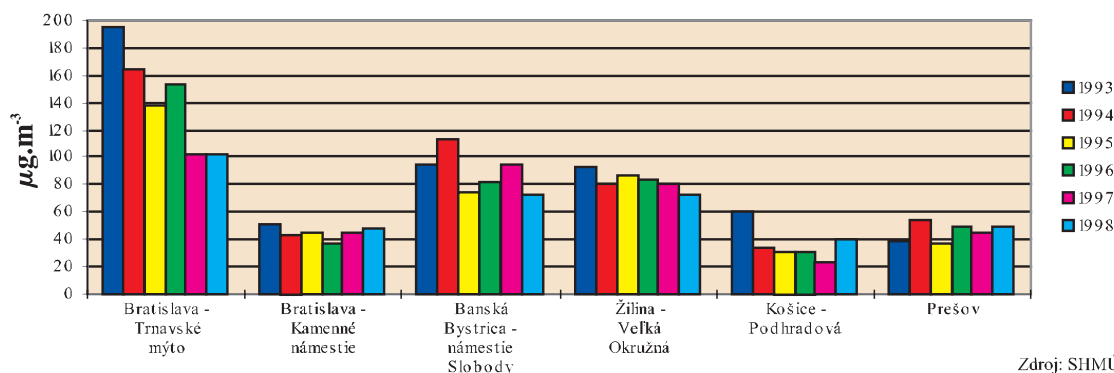


Zdroj: SHMÚ

Oxidy dusíka

Krátkodobý imisný limit IH_k $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bol prekročený v oblastiach Bratislava (Trnavské mýto), Banská Bystrica (Námestie Slobody) a Žilina (Veľká Okružná). Imisný limit IH_d priemernej dennej koncentrácie $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ bol prekročený v Bratislave (Trnavské mýto - 40 % dní v roku), v Banskej Bystrici (Námestie Slobody - 22 % dní v roku), v Ružomberku (Polík - 5 % dní v roku), v oblasti Horná Nitra (Prievidza - 14 % dní v roku), v Žiline (Veľká Okružná - 17,4 % a Vlčince - 7,4 % dní v roku), v Košiciach (Štúrova - 12 % dní v roku) a v Prešove (Solivar - 14,5 %). Priemerné ročné koncentrácie prekročili ročný imisný limit IH_r $80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v Bratislave na stanici Trnavské mýto.

Graf č. 7: Vývoj priemerných ročných koncentrácií NO_x na vybraných monitorovacích staniách ($IH_r - 80 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

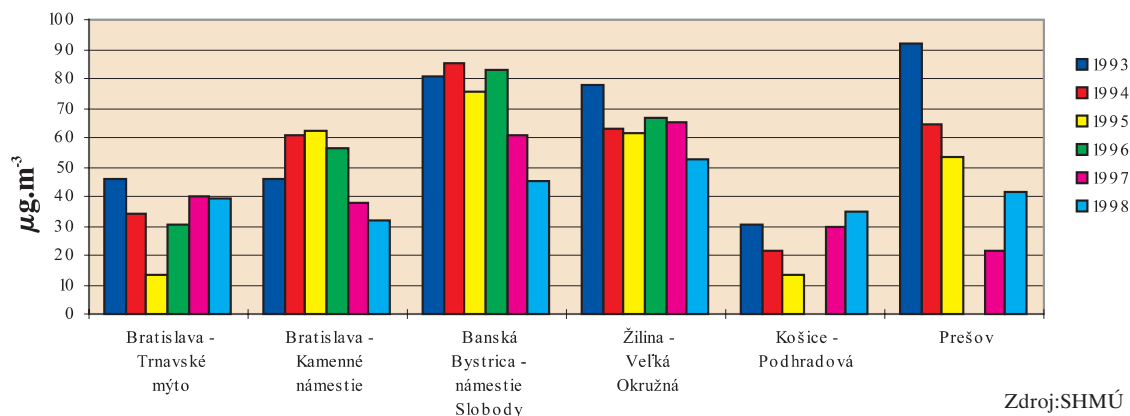


Zdroj: SHMÚ

Polietavý prach

Krátkodobý imisný limit IH_k a IH_d nebol v roku 1998 prekročený ani na jednej lokalite na Slovensku. Znečistenie ovzdušia **polietavým prachom** nad úroveň imisného limitu IH_r sa vyskytlo len v Banskej Bystrici v lokalite Sásová.

Graf č. 8: Vývoj priemerných ročných koncentrácií polietavého prachu na vybraných monitorovacích staniciach (IH_r - $60 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)



Zdroj: SHMÚ

Indexy znečistenia ovzdušia (IZO)

Komplexnejšiu klasifikáciu znečistenia ovzdušia poskytuje vyhodnotenie **indexov znečistenia ovzdušia**, pri ktorých sa uvažuje kumulatívny efekt vybraných škodlivín. Spomedzi 27 vyhodnotených staníc podľa indexovej klasifikácie znečistenia ovzdušia bolo 10 s veľkým znečistením (index znečistenia nad 2), čo je o 1 menej ako v minulom roku i pri zvýšení počtu meracích staníc o 3. 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

Oproti minulému roku sa v rámci monitoringu **ťažkých kovov** začalo monitorovanie olova a kadmia v Košiciach - Veľká Ida, v Bratislave - Turbínová, v Prievidzi a zriadila sa stanica v Krompachoch (namiesto Rudnianska), kde hodnoty olova a kadmia niekoľkonásobne prevyšovali namerané hodnoty u ostatných staníc. U koncentrácií kadmia boli hodnoty v roku 1998 mierne znížené takmer na všetkých monitorovacích staniciach okrem vysokej hodnoty nameranej na stanici Krompachy.

Tabuľka č. 7: Priemerné ročné koncentrácie vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu ($\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$)

Lokalita	Stanica	Olovo			Kadmium			Nikel		
		1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Bratislava	Koliba	37	38,2	19	0,7	0,6	0,5			
	Tesco	64	75,4	40	1,1	0,6	0,6			
	Petržalka		93,8	32		0,6	0,6			
	Turbínová			23			0,6			
	Trnavské mýto	50	56,1	32	1,0	0,6	0,6			
Banská Bystrica	Nám. Slobody	38	31,4	18	1,2	0,7	1,2			
Horná Nitra	Handlová	27	35,5	20	1,1	0,7	0,7			
	Prievidza	33		10	1,1		0,3			
Hliník nad Hronom			40,1	13		0,6	0,5			
Žiar nad Hronom		28	21,1	20	1,4	0,4	0,6			
Žilina		41	32,3	16	1,3	0,7	0,6	21,1	13	
Ružomberok	Sihoť	30	34,8	28	0,8	0,6	0,9			
Košice	Strojárska ulica		83,5	62		1,5	1,6			
	Veľká Ida			158			3,1			
Krompachy				491			9,9			

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 8: Indexy znečistenia ovzdušia za rok 1998

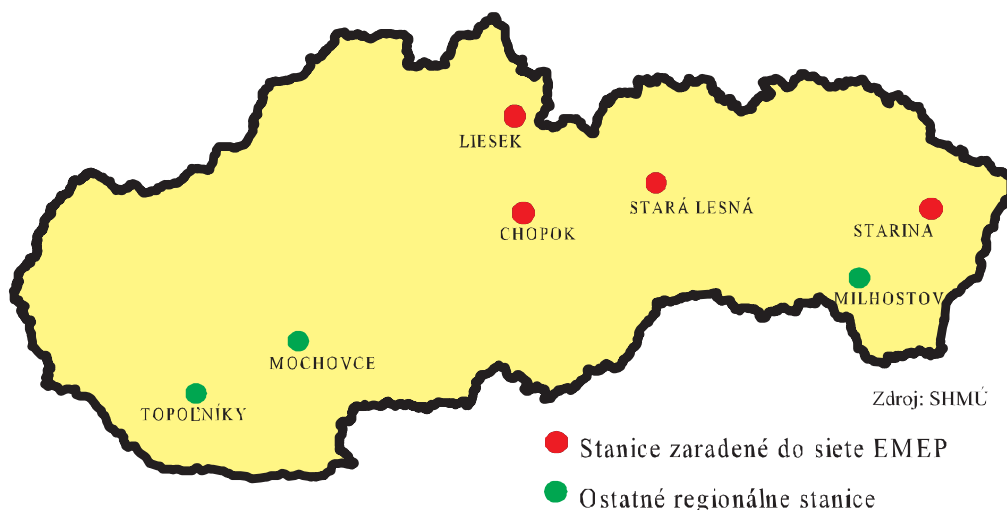
Oblasť	Stanica	IZO _r				IZO _d				IZO _k			
		NO _x	SO ₂	Prach	Suma	NO _x	SO ₂	Prach	Suma	NO _x	SO ₂	Prach	Suma
Bratislava	Mamateyova	0,7	0,3	0,8	1,8	1,1	0,2	0,6	1,9	0,7	0,1	0,2	1,1
	Kamenné nám	0,6	0,3	0,5	1,4	1,0	0,3	0,4	1,7	0,6	0,1	0,1	0,8
	Turbinová ul.	0,6	0,3	0,6	1,5	1,1	0,3	0,4	1,8	0,7	0,1	0,2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

Zdroj: SHMÚ

Regionálne znečistenie ovzdušia

V roku 1998 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



Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov

V roku 1998 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého (SO₂-S) pohybovala od 0,81 μgS.m⁻³ (Chopok) do 5,36 μgS.m⁻³ (Mochovce). V porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na všetkých staniciach nižšie. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje 54 % z hodnoty kritickkej 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 1997 boli koncentrácie síranov v atmosférickom aerosóle v roku 1998 na všetkých regionálnych staniciach nižšie, s výnimkou Topoľníkov, kde

bola ich koncentrácia rovnaká ako v roku 1997. Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola $0,62 \mu\text{gS}\cdot\text{m}^{-3}$, na ostatných regionálnych staniách boli koncentrácie síranov vyššie ako $1 \mu\text{gS}\cdot\text{m}^{-3}$, v Milhostove a v Mochovciach boli najvyššie, $1,56 \mu\text{gS}\cdot\text{m}^{-3}$, resp. $1,58 \mu\text{gS}\cdot\text{m}^{-3}$. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 11-16 %.

Regionálne koncentrácie oxidov dusíka

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniách ($\text{NO}_2\text{-N}$) sa pohybovali v rozpätí $1,05 - 3,45 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$, s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku $1,05 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$, vyššou na Starine $1,68 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$, v Starej Lesnej $1,86 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$ a hodnotami vyššími ako $2 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$ na ostatných staniách. V nížinnej stanici Topoľníky bola koncentrácia oxidov dusíka najvyššia, s hodnotou $3,45 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka ($9 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$ pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 1998 prekročená. Najvyššia koncentrácia oxidov dusíka v Topoľníkoch bola $3,45 \mu\text{gN}\cdot\text{m}^{-3}$, teda menej ako 40 % z kritickej úrovne.

Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie medi, zinku a chrómu v atmosférickom aerosóle boli v roku 1998 v porovnaní s rokom 1997 na väčšine staníc vyššie, naopak olovo, mangán a nikel dosahovali na väčšine staníc nižšie koncentrácie. Zvýšené koncentrácie niektorých kovov na Chopku sú zapríčinené doteraz bližšie neidentifikovateľnými lokálnymi vplyvmi. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v polietavom prachu na regionálnych staniách SR kolíše v rozpätí 0,2-0,4 %. Najvýraznejší prejav poklesu bol pri olove, čo súviselo s postupným znižovaním olova v benzíne od roku 1982 a s výrobou benzínu bez obsahu olova.

Tabuľka č. 9: Koncentrácie ťažkých kovov v atmosférickom aerosóle na regionálnych staniách v roku 1998

Stanica	prach $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	16,9	3,3	5,5	8,2	0,1	39,8	4,5	-	8,2
Mochovce	37,9	15,9	8,3	4,5	0,5	53,4	1,5	2,8	1,2
Topoľníky	28,3	21,0	5,7	3,9	0,5	55,7	1,5	4,6	3,0
Milhostov	42,7	29,5	6,6	5,9	0,6	57,0	2,3	2,6	1,2
Starina	27,1	19,5	3,6	3,7	0,5	45,0	0,7	2,1	1,7
Stará Lesná	23,1	26,0	4,7	5,3	0,4	62,9	0,7	1,3	0,8
Liesek	34,1	14,6	20,2	21,5	0,4	59,4	1,5	2,2	2,5

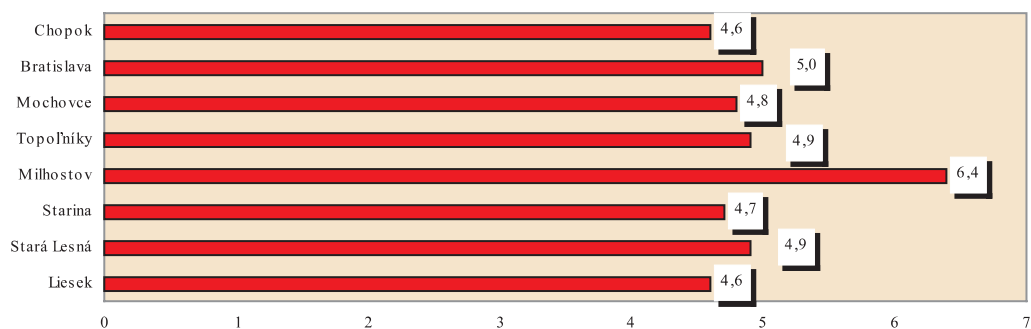
Zdroj: SHMÚ

Atmosférické zrážky

Chemické analýzy atmosférických zrážok v roku 1998 ako aj merania pH dokumentujú na väčšine staníc mierny nárast kyslosti v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Interval pH hodnôt v mesačných zrážkach kolísal v rozpätí 4,6 (Chopok) až 6,4 (Milhostov). Časový rad a trend pH za dlhšie obdobie naznačuje pokles acidity. Hodnoty pH dobre korešpondujú s hodnotami pH podľa máp EMEP. Pokles koncentrácií síranov zodpovedá poklesu emisií SO_2 od roku 1980. Množstvo zrážok v roku 1998 sa pohybovalo od 560 mm (Topoľníky) do 1 192 mm (Chopok).

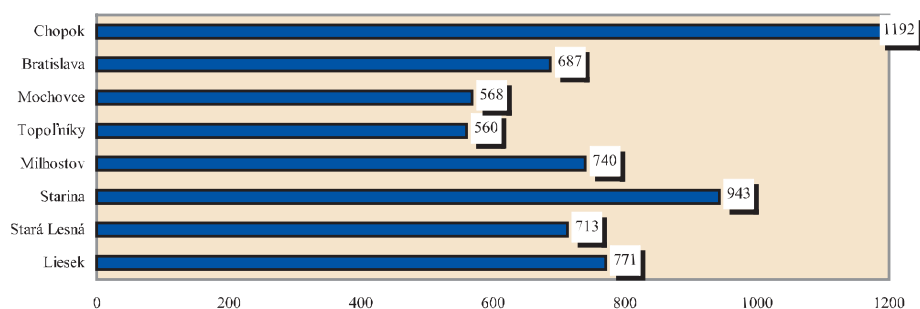


Graf č. 9: pH zrážok v roku 1998



Zdroj: SHMÚ

Graf č. 10: Množstvo zrážok v roku 1998 (mm)



Zdroj: SHMÚ



Troposférický ozón

Priemerné koncentrácie **troposférického 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 však viac ako dvakrát vyššie ako na začiatku tohto storočia. Priemerná ročná koncentrácia ozónu zo všetkých monitorovacích staníc (celoslovenský priemer) bola v roku 1998 o málo vyššia ako v roku 1997. Obidva roky, vzhľadom na teplotu vzduchu a oblačnosť v letných mesiacoch, boli fotochemicky menej aktívne. Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu sa v mestských a priemyselných polohách v roku 1998 pohybovali v intervale $30\text{-}57 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, na ostatnom území Slovenska boli prekročené **indexy expozície ozónom AOT40** pre poľnohospodárske plodiny a lesné ekosystémy, na hornej hranici lesa až dvojnásobne. Na 6 staniciach sa v roku 1998 niekoľkokrát 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) nebola prekročená na celom území Slovenska.

Tabuľka č. 10: Počet prekročení imisného limitu (IH_{8h}) v rokoch 1992-1998 (v časovom intervale 12-21 hod)

Stanica	Počet prekročení						
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Banská Bystrica	12	11	15	30	1	5	32
Bratislava - Koliba	*	*	*	*	20	53	15
Bratislava - Petržalka	9	48	48	9	0	0	1
Hnúšťa	*	28	18	49	61	17	15
Humenné	*	*	31	18	-	18	35
Chopok	*	*	*	39	23	11	17
Košice - Podhradov	9	0	10	-	14	1	-
Veľká Ida	*	*	*	*	*	1	-
Martin	*	*	*	*	43	13	41
Prievidza	7	36	55	9	4	0	2
Ružomberok	0	0	-	49	6	0	-
Senica	*	*	2	40	49	9	-
Stará Lesná	35	21	29	38	56	2	3
Starina	*	*	12	3	26	6	3
Topoľníky	*	*	43	17	36	6	9
Žiar nad Hronom	5	4	49	13	39	23	29
Žilina	*	39	45	26	3	0	30
Jelšava	*	*	*	*	*	*	37

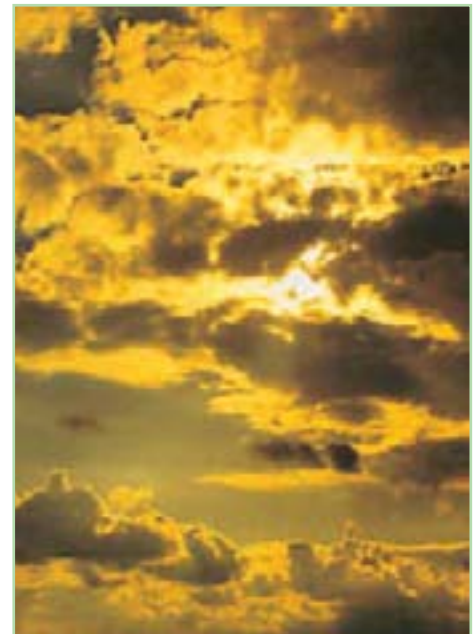
- stanica zrušená, resp. dlhodobá porucha stanice
* meranie ozónu zavedené neskôr

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 1997 bolo na územie SR importované cca 72 900 t síry (zodpovedá 145 800 t SO₂) a z územia SR bolo exportovaných 82 700 t síry (165 400 t SO₂), t.j. o 9 800 t síry viac. Podobne bolo prijatých v roku 1997 iba 23 700 t dusíka (zodpovedá 77 871 t NO₂), avšak za hranice bolo vyslaných 35 300 t dusíka (ako 115 986 t NO₂), t.j. o 11 600 t dusíka viac.



Tabuľka č. 11: Množstvo emitovanej síry z územia SR v roku 1997 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Slovensko	16900	16,97
Ukrajina	8700	8,73
Moria a oceány	8 800	8,84
Poľsko	8 000	8,03
Maďarsko	8 600	8,63
Rusko	5 000	5,02
Rumunsko	5 700	5,72
Česká republika	2 500	2,51
Rakúsko	1 400	1,41
Ostatné	34 000	34,14
Spolu	99 600	100,00

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 12: Množstvo emitovaného dusíka z územia SR v roku 1997 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	2 100	5,61
Moria a oceány	3 500	9,36
Rusko	3 200	8,56
Poľsko	2 500	6,68
Maďarsko	2 600	6,95
Rumunsko	2 400	6,42
Slovensko	2 300	6,15
Česká republika	600	1,60
Rakúsko	400	1,07
Ostatné	17 800	47,59
Spolu	37 400	100,00

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 13: Množstvo deponovanej síry na území SR v roku 1997 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovanej síry	
	(t)	(%)
Poľsko	22 600	25,17
Maďarsko	15 600	17,37
Slovensko	16 900	18,82
Nemecko	5 000	5,57
Česká republika	10 300	11,47
Taliansko	1 500	1,67
Ostatné	17 900	19,93
Spolu	89 800	100,00

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 14: Množstvo deponovaného dusíka na území SR v roku 1997 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)
Poľsko	5 900	22,87
Nemecko	2 600	10,08
Slovensko	2 100	8,14
Česká republika	2 500	9,69
Taliansko	2 100	8,14
Maďarsko	2 000	7,75
Francúzsko	900	3,49
Rakúsko	1 200	4,65
Ostatné	6 500	25,19
Spolu	25 800	100,00

Zdroj: SHMÚ



Voda

Povrchové a podzemné vody sú jedným zo základných surovinných zdrojov, tvoria dôležitú zložku prírodného prostredia a slúžia na zabezpečovanie hospodárskych a ostatných celospoločenských potrieb (§1 zák. č. 138/1973 v znení neskorších predpisov). Pre svoju nenahraditeľnosť a celospoločenský význam je nevyhnutné vody všestranne chrániť, plánovite riadiť ich odbery a nakladať s nimi tak, aby sa zabezpečila rovnováha medzi spotrebou vody a kapacitou vodných zdrojov, starať sa o ich čistotu a najhospodárnejšie využitie, zabezpečovať ochranu pred povodňami a dbať pritom na ochranu prírody, rekreácie, plavby a na ostatné dôležité záujmy spoločnosti.