



**MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**



**SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 1999**



*Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky*



***SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 1999***



*Slovenská agentúra  
životného prostredia*



*Životné prostredie je všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda a organizmy.*

*§ 2 zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov*

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

### • OVZDUŠIE

#### Emisná situácia

##### Hlavné ciele:

Na základe prístúpenia (pristúpenia v blízkej budúcnosti) k medzinárodným dohovorom vyplývajú pre SR v ochrane ovzdušia nasledovné krátkodobé a dlhodobé ciele:

##### **Dohovor EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov**

(Ženeva, 1979; prístúpenie ČSSR 1983; SR sukcesiou 1993, ďalej „Dohovor,“)

Protokol k Dohovoru o znížení emisií síry najmenej o 30% (Helsinki 1985, prístúpenie ČSSR 1986, SR sukcesiou 1993)

Protokol o ďalšom znížení emisií síry (Oslo 1994, SR 1994)

- redukcia emisií SO<sub>2</sub> o 60 % do roku 2000, o 65 % do roku 2005 a o 72 % do roku 2010 v porovnaní s rokom 1980

Protokol k Dohovoru o znížení emisií oxidov dusíka (Sofia 1988, ČSSR 1988, SR sukcesiou 1993)

- stabilizácia emisií NO<sub>x</sub> do roku 1994 na úrovni roku 1987

Protokol k Dohovoru o znížení emisií prchavých organických látok (VOC) (Ženeva 1991, SR prístúpenie 1999)

- redukcia emisií VOC do roku 1999 v porovnaní s rokom 1990 o 30 %

Protokol o ťažkých kovoch k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov (Aarhus 1998, SR podpísanie 1998)

- zníženie emisií z úrovne emisií v referenčnom roku 1990 alebo v alternatívnom roku od 1985 do 1995 vrátane, zvoleného stranou pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení

Protokol o perzistentných organických látkach k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov (Aarhus 1998, SR podpísanie 1998)

- zníženie emisií z úrovne emisií v referenčnom roku 1990 alebo v alternatívnom roku od 1985 do 1995 vrátane, zvoleného stranou pri ratifikácii, prijatí, schválení alebo pristúpení

Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Göteborg, 1999, SR podpísanie 1999)

- redukcia emisií SO<sub>2</sub> do 2010 o 80%, emisií NO<sub>2</sub> do 2010 o 42%, emisií NH<sub>3</sub> do 2010 o 37% a emisií VOC do 2010 o 6% v porovnaní s rokom 1990

##### **Rámcový dohovor OSN o zmene klímy (New York 1992, SR 1994)**

- stabilizácia objemu emisií skleníkových plynov do roku 2000 na úroveň roku 1990

Kjótsky protokol k Dohovoru (Kjóto 1997, SR podpísanie 1998)

- redukcia emisií skleníkových plynov do rokov 2008 až 2012 o 8 % oproti základnému roku 1990.

Ďalšími cieľmi v oblasti ochrany ovzdušia je plnenie limitov v zmysle nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 92/1996 Z. z., ktorým sa vykonáva zákon č. 309/1991 Zb. o ochrane ovzdušia pred znečisťujúcimi látkami (zákon o ovzduší) v znení neskorších predpisov.

## 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 CO-PERT odporúčanou pre účastníkov Ženevského Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranice štátov, jej stav sa aktualizuje podľa požiadaviek MŽP SR.),*

U emisií SO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> bol pokles v roku 1999 oproti roku 1998. Pri ostatných vybraných základných znečisťujúcich látkach bol zaznamenaný mierny nárast emisií.

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

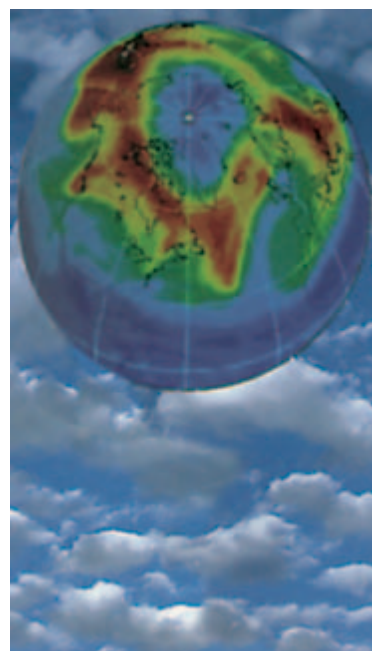
Zneč. látka	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SO <sub>2</sub>	569,022	538,977	441,890	377,634	325,294	238,695	238,773	226,509	201,621	179,111	172,499
NO <sub>x</sub>	226,622	226,739	211,980	191,709	183,264	173,018	181,322	130,068	124,205	129,697	120,811
TZL	320,991	299,368	229,608	177,481	146,593	90,947	92,772	69,509	62,986	57,730	61,375
CO	491,028	488,698	439,110	382,271	408,406	411,638	400,816	346,492	335,946	313,245	316,813

Ždroj: SHMÚ

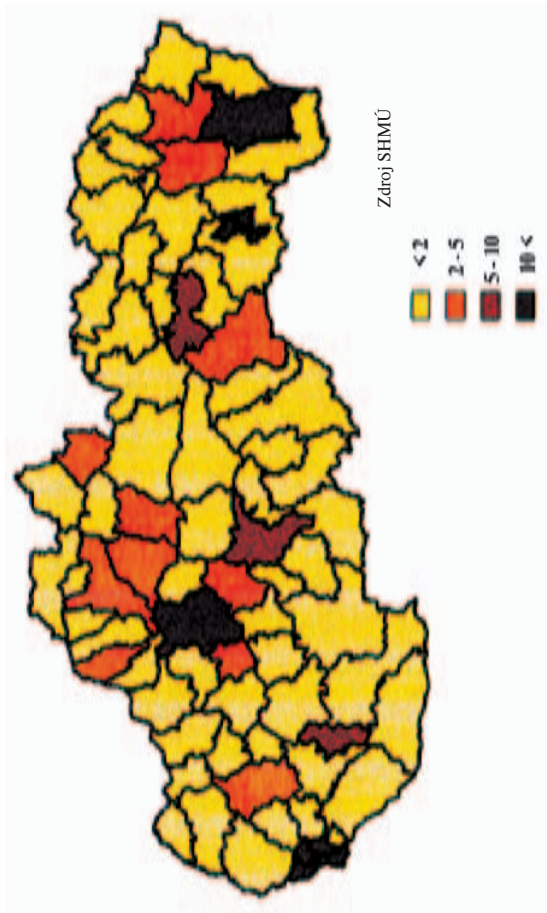
Tabuľka č. 4: Celkové emisie základných znečisťujúcich látok (1999)

Kategorije zdrojov	SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		TZL	
	tis. t	%	tis. t	%	tis. t	%	tis. t	%
REZZO 1	147,111	85,3	65,436	54,1	122,146	38,6	34,813	56,7
REZZO 2	10,577	6,1	3,960	3,3	12,037	3,8	9,478	15,4
REZZO 3	12,087	7,0	5,177	4,3	38,029	12,0	14,166	23,1
REZZO 4	2,724	1,6	46,238	38,3	144,598	15,6	2,918	4,8
Spolu	172,499	100	120,811	100	316,813	100	61,375	100

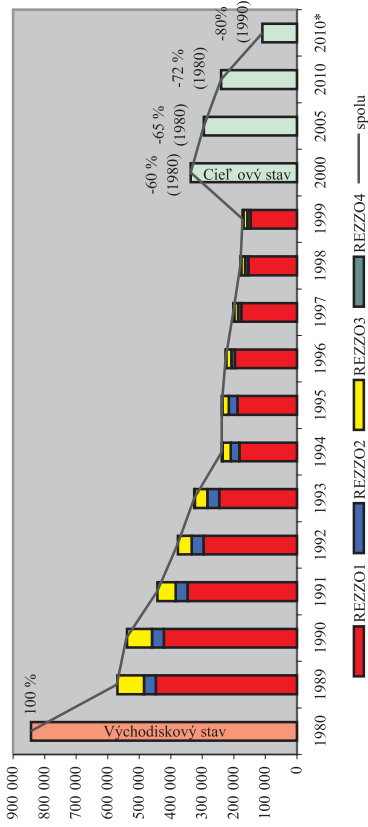
Zdroj: SHMÚ



Mapa č. 1 Merné územné emisie SO<sub>2</sub> (t.km<sup>-2</sup>)



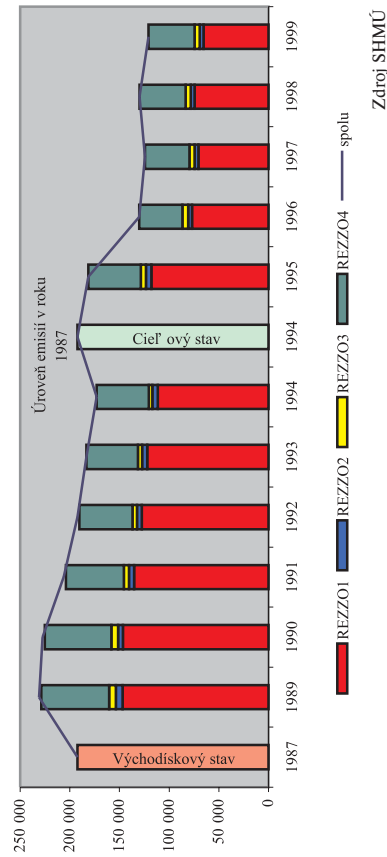
Graf č. 1: Vývoj emisií SO<sub>2</sub> (t)



Poznámka: Podľa protokolu k Dohovoru o ďalšom znížení emisií síry (Oslo 1994, SR 1994) záväznými cieľmi pre SR sú redukcia emisií SO<sub>2</sub> o 60% (do roku 2000), o 65% (do roku 2005) a o 72% (do roku 2010) - v porovnaní s rokom 1980

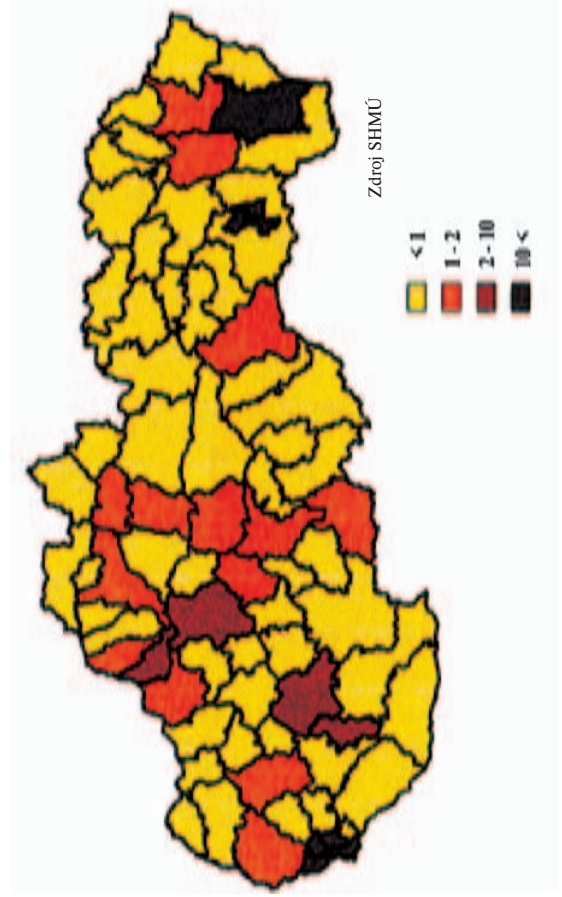
\* Podľa protokolu o znížení acidifikácie, eutrofikácie a prízemného ozónu (Göteborg, 1999, SR podpísané 1999) záväznými cieľmi pre SR sú redukcia emisií SO<sub>2</sub> o 80% (do roku 2010) - v porovnaní s rokom 1990

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

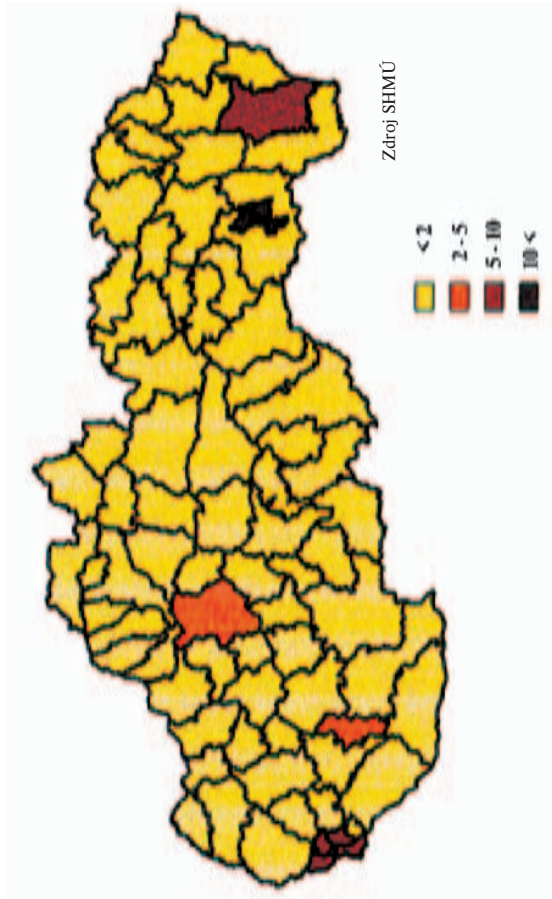


Poznámka: Podľa Protokolu k Dohovoru o znížení emisií oxidov dusíka (Sofia 1988, ČSSR 1988, SR sukcesiou) cieľom SR je stabilizovať emisie NO<sub>x</sub> do roku 1994 na úrovni roku 1987

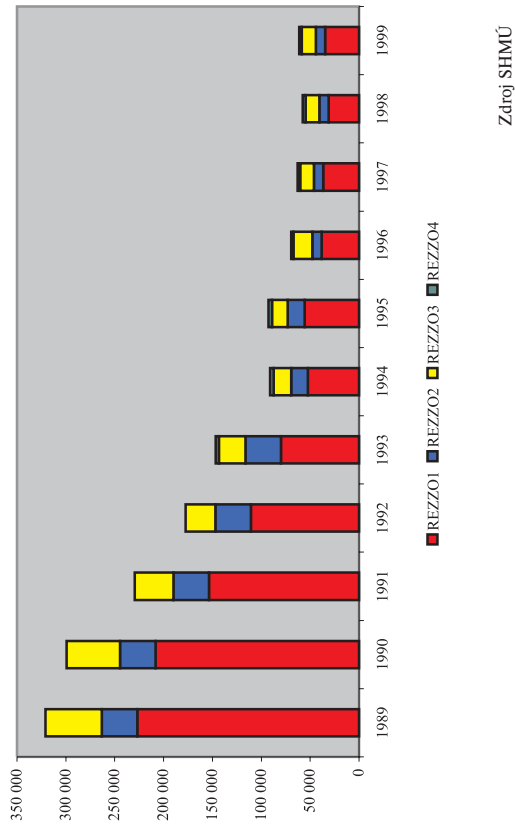
Mapa č. 2: Merné územné emisie NO<sub>x</sub> (t.km<sup>-2</sup>)



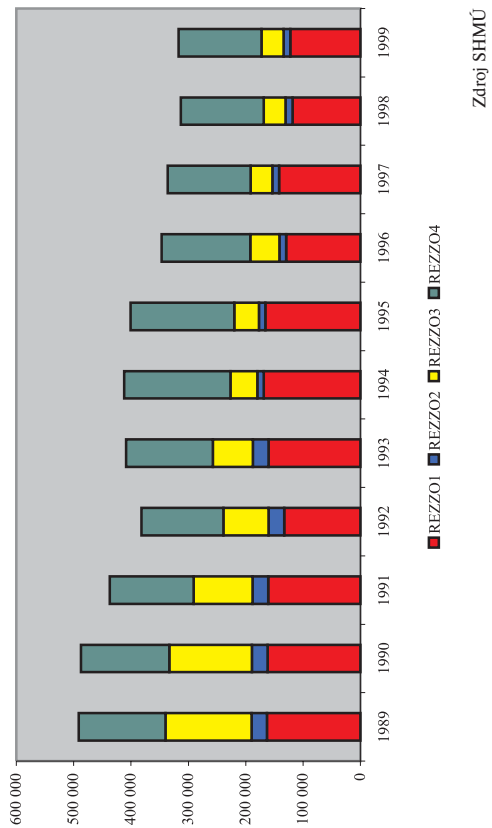
Mapa č. 3: Merné územné emisie TZL (t.km<sup>2</sup>)



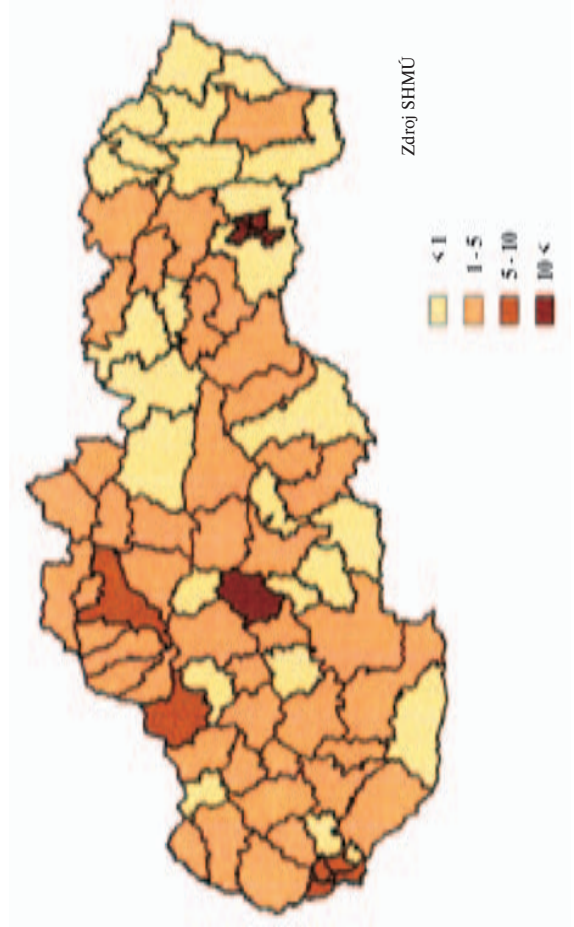
Graf č. 3: Vývoj emisií TZL (t)



Graf č. 4: Vývoj emisií CO (t)



Mapa č. 4: Merné územné emisie CO (t.km<sup>2</sup>)



Tabuľka č. 5: Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok (REZZO1) za rok 1999

Par. číslo	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
	Zdroj	[%]	Zdroj	[%]	Zdroj	[%]	Zdroj	[%]
1	Východoslovenské železiarne, a.s., Košice	46,49	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kosťofany	30,25	SE, a.s., Elektrárňe Vojany I a II	25,40	Východoslovenské železiarne, a.s., Košice	69,43
2	SE, a.s., Elektrárňe Vojany I a II	25,47	SE, a.s., Elektrárňe Vojany I a II	15,05	Východoslovenské železiarne, a.s., Košice	18,06	ZSNP, a.s., SLOVALCO, Žiar nad Hronom	6,67
3	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	3,33	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	13,67	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kosťofany	7,75	CEMMAC, a.s., Horné Smie	3,46
4	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kosťofany	3,07	Východoslovenské železiarne, a.s., Košice	9,38	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	6,70	CHEMKO, a.s., Strážske	2,44
5	DUSLO, a.s., Šaľa	1,20	CHEMKO, a.s., Strážske	6,18	SPP, š.p., Veľké Kapušany	2,65	Dohvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a váp.	2,41
6	CHEMKO, a.s., Strážske	1,14	Želba, a.s., o.z. Nízná Slaná	2,97	HIROCEM, a.s., Roboňník	2,19	OFZ, a.s., Istebné - prev. Široká	1,32
7	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,05	SSE, š.p., Tepláreň Zvolen	2,12	SE, a.s., Tep. Energetika Košice	2,11	Vápenka, a.s., Margecany	1,01
8	Novácke chem. záv., a.s., Nováky	0,93	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,98	SPP, š.p., Nitra - Ivanka	2,09	SLOVMAG, a.s., Lubeník	0,83
9	Považská cementárne, a.s., Ladce	0,71	Severoslovenské celulóžky a papierne, a.s., Ružomberok	1,42	SPP, š.p., Veľké Zlievce	2,03	HIROCEM, a.s., Roboňník	0,80
10	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	0,53	SSE, š.p., Tepláreň Žilina	1,15	CHEMKO, a.s., Strážske	1,97	Bučina, a.s., Zvolen	0,63
11	OFZ, a.s., Istebné - prev. Široká	0,50	DUSLO, a.s., Šaľa	0,96	SPP, š.p., Bratislava, záv. Jablonov nad Turňou	1,74	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	0,57
12	Cementárne, a.s., Turňa nad Bodvou	0,50	ZSNP, a.s., SLOVALCO, Žiar nad Hronom	0,96	CHEMES, a.s., Humenné	1,34	SE, a.s., Elektrárne Nováky, o.z. Zemianske Kosťofany	0,57
13	Bučina, a.s., Zvolen	0,49	CHEMES, a.s., Humenné	0,94	SSE, š.p., Tepláreň Žilina	1,26	SE, a.s., Elektrárňe Vojany I a II	0,53
14	Petrochema, a.s., Dubová	0,48	SSE, š.p., Tepláreň Märtin	0,94	Severoslovenské celulóžky a papierne, a.s., Ružomberok	1,20	ŽELBA, a.s., Nízná Slaná	0,46
15	OFZ, a.s., Istebné - prev. Istebné	0,45	AssiDornán Packaging, Štiárovo, a.s.	0,85	DUSLO, a.s., Šaľa	1,18	SPP, š.p., Jablonov nad Turňou	0,41
16	HIROCEM, a.s., Roboňník	0,42	SE, a.s., Tep. Energetika Košice	0,82	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,12	SPP, š.p., Veľké Kapušany	0,36
17	Passinvest, a.s., Partizánske	0,41	ZSNP, a.s., Energetické hospodárstvo, Žiar nad Hronom	0,77	Považská cementárne, a.s., Ladce	0,99	Kameňolom a vápenka Glasstet, a.s., Žitany	0,35
18	CHEMES, a.s., Humenné	0,38	Juhocukor, a.s., Dunajská Streda	0,70	OFZ, a.s., Istebné - prev. Široká	0,95	BUKOCEL a.s., Hencovce	0,28
19	Severoslovenské celulóžky a papierne, a.s., Ružomberok	0,36	MAYTEX, a.s., Liptovský Mikuláš	0,62	SKLOOBAL, a.s., Nemisová	0,86	Passinvest, a.s., Partizánske	0,28
20	SSE, š.p., Tepláreň Žilina	0,35	VITRUM, a.s., Krompachy	0,43	AssiDornán Packaging, Štiárovo, a.s.	0,83	Lom cementárne vápenka Werk 7, s.r.o., Nové Mesto nad Váňom	0,28
<b>Spolu</b>		<b>80,26</b>		<b>92,16</b>		<b>82,42</b>		<b>93,09</b>

Zdroj: SHMÚ

## Bilancia emisií skleníkových plynov

Plyny spôsobujúce skleníkový efekt sú plynné zložky atmosféry, prírodné aj antropogénne, ktoré absorbujú a znova vyžarujú infračervené žiarenie. K nim možno zaradiť okrem vodnej pary predovšetkým oxid uhličitý ( $CO_2$ ), metán ( $CH_4$ ), oxid dusný  $N_2O$ , fluorované uhľovodíky (CFC, PFC) a fluorid sírový ( $SF_6$ ).

Na základe bilancie vzťahujúcej sa k roku 1998 celkové emisie  $CO_2$ , dosiahli 45 mil. ton. V porovnaní s rokom 1990 je to o 17 mil. ton menej emisií  $CO_2$ , čo predstavuje 27,4% pokles. Ročný záchyt  $CO_2$  sa pohybuje v rozmedzí 1 500 - 4 000 Gg. Predpokladaná neistota stanovenia sa pohybuje okolo 30-50%. Celkové emisie metánu sa pohybovali v roku 1998 na úrovni 270 tis. ton (oproti roku 1990 25,8% pokles) a oxidu dusného na úrovni 11 tis. ton (oproti roku 1990 45,7% pokles). Najväčší podiel na tvorbe emisií skleníkových plynov pochádza z výroby elektriny a tepla (65%).

Tabuľka č. 6: Bilancia emisií skleníkových plynov

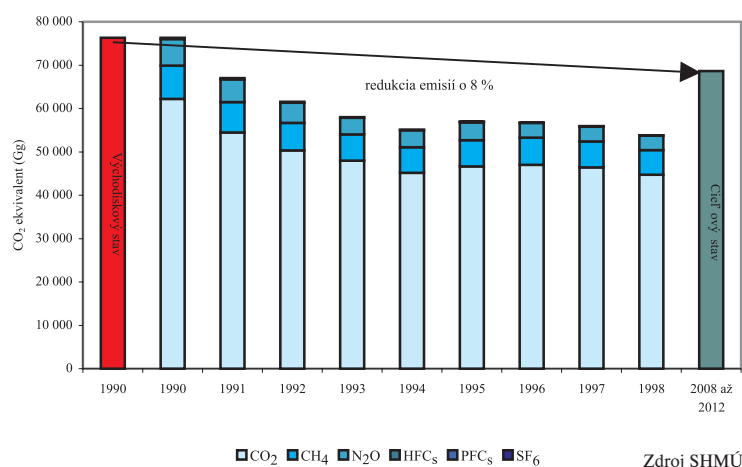
Emisie	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
$CO_2$ ,* (mil. t)	62	55	50	48	45	47	47	46	45
$CH_4$ (tis. t)	364	334	304	287	280	289	298	285	270
$N_2O$ (tis. t)	19,9	16,9	14,9	12,5	12,6	13,2	11,0	11,0	10,8

Emisie, ako boli stanovené k 15.4.2000

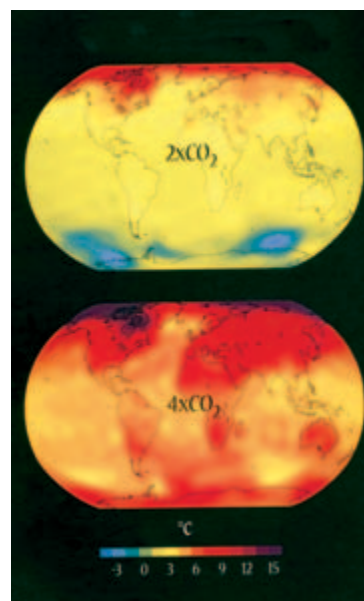
\* Emisie  $CO_2$  bez LUC&F

Zdroj: SHMÚ

Graf č. 5: Bilancia antropogénnych agregovaných emisií skleníkových plynov z hľadiska plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu



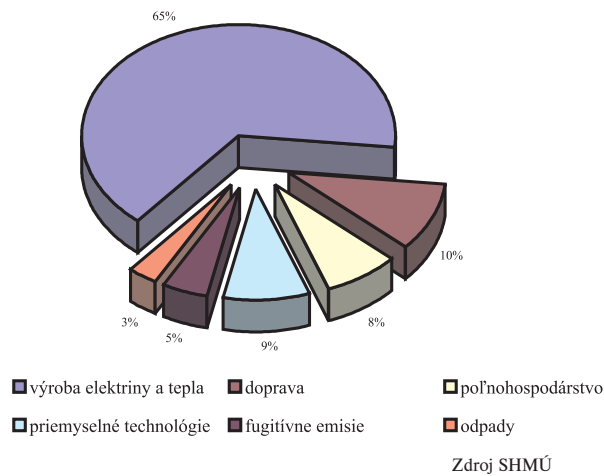
Zdroj SHMÚ



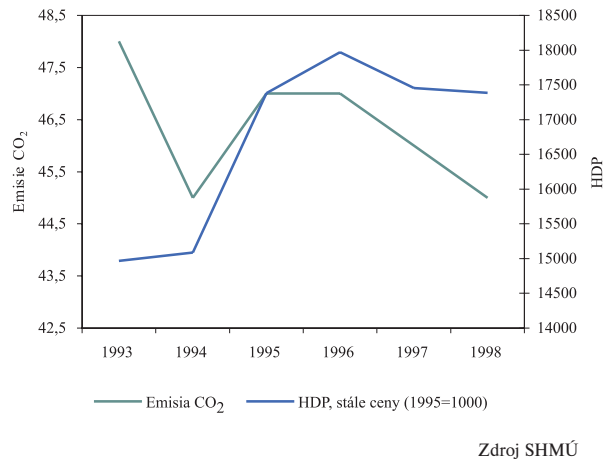
Trend v emisiách  $CO_2$  (vyjadrený v mil. ton emisií  $CO_2$ ) porovnaný s trendom vývoja HDP (vyjadreným v stálych cenách roka 1995 - mil. USD)) je ukazovateľom ekologickej efektivity národného hospodárstva, a teda aj úspešnosti integrácie environmentálnej politiky do sektorov ekonomickej činnosti. Prejavom účinnosti opatrení realizovaných v oblasti redukcie skleníkových plynov by malo byť oddelenie trendov vývoja HDP a emisií skleníkových plynov, menovite rast HDP by mal byť doprevádzaný poklesom emisií skleníkových plynov. Analýza tohto ukazovateľa v podmienkach Slovenskej republiky poukazuje na skutočnosť, že v období rokov 1993 - 1995 bol pokles HDP doprevádzaný nárastom emisií skleníkových plynov (negatívna tendencia). Naopak od roku 1996 vývoj HDP bol v pozitívnej korelácii s emisiami skleníkových plynov (pokles emisií skleníkových plynov doprevádzaný nárastom HDP).



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



Graf č. 7: Porovnanie emisií CO<sub>2</sub> (mil. ton) a HDP (mil. USD, stále ceny 1995 = 100)



### Bilancia emisií prchavých organických látok

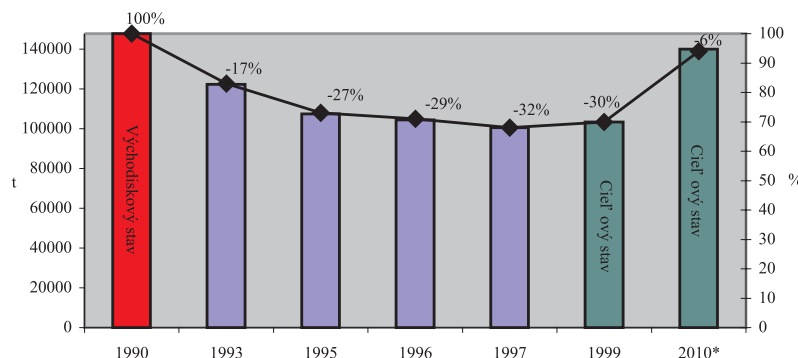
Na škodlivých vplyvoch na zdravotný stav človeka, lesy, vegetáciu a materiály sa významne podieľa i znečistenie ovzdušia fotochemickými oxidantami, tzv. letný smog. Prchavé organické zlúčeniny (VOC) - organické látky, ktorých tlak pár je pri teplote 20 °C a tlaku 1 013 hPa, vyšší ako 0,13 kPa, prispievajú k tvorbe letného smogu tým, že sú prekursorami pre ozón a ďalšie fotochemické oxidanty.

Tabuľka č. 7: Bilancia emisií VOC podľa sektorov ich vzniku

Sektor	Emisie 1990		Emisie 1993		Emisie 1995		Emisie 1996		Emisie 1997	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
používanie náterov a lepidiel	32 811	22,2	19 349	15,8	20 687	19,3	19 122	18,3	15 653	15,6
chemické čistenie a odmasťovanie	6 650	4,5	10 366	8,5	11 838	11,0	12 108	11,6	17 407	17,3
ťažba, doprava, sprac. ropy	22 386	15,1	17 313	14,1	11 772	11,0	12 655	12,1	11 520	11,5
distribúcia pohonných hmôt	3 624	2,5	3 674	3,0	4 237	3,9	3 808	3,6	5 533	5,5
priemyselná organická chémia	6 437	4,4	3 519	2,9	1 369	1,3	1 386	1,3	1 364	1,4
spaľovacie procesy	11 465	7,8	11 317	9,2	3 264	3,0	4 005	3,8	3 157	3,1
potravínarsky priemysel	4 001	2,7	3 541	2,9	2 633	2,5	2 525	2,4	2 483	2,5
priemyselná výroba a spracovanie kovov	1 924	1,3	2 136	1,7	2 024	1,9	2 310	2,2	2 183	2,2
odpady	8 298	5,6	1 605	1,3	574	0,5	526	0,5	287	0,3
poľnohospodárstvo	651	0,4	436	0,4	436	0,4	436	0,4	436	0,4
výrobky	8 278	5,6	8 278	6,8	8 278	7,7	8 278	7,9	8 278	8,2
doprava	41 308	27,9	40 879	33,4	40 268	37,5	37 232	35,7	32 201	32,0
<b>Spolu</b>	<b>147 833</b>	<b>100,0</b>	<b>122 413</b>	<b>100,0</b>	<b>107 379</b>	<b>100,0</b>	<b>104 391</b>	<b>100,0</b>	<b>100 502</b>	<b>100,0</b>

Zdroj: SHMÚ

Graf č. 8: Vývoj emisií VOC

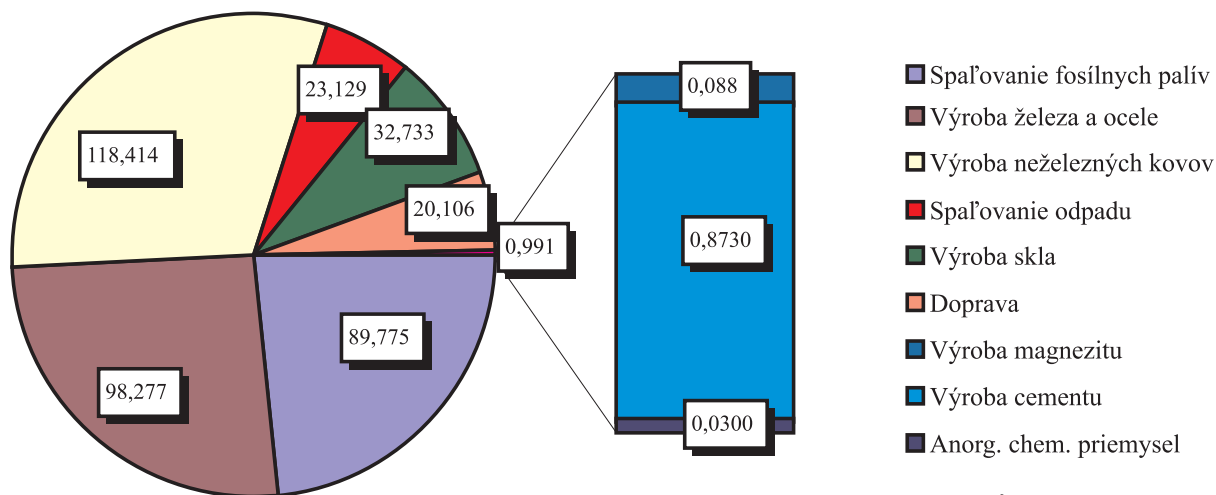


Protokol k Dohovoru o znížení emisí prchavých organických látok (VOC) (Ženeva 1991, SR pristúpenie 1999) - redukcia emisií VOC do roku 1999 v porovnaní s rokom 1990 o 30 %  
 \* Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu (Göteborg, 1999, SR podpísanie 1999) - redukcia emisií VOC do 2010 o 6% v porovnaní s rokom 1990

## Bilancia emisií ťažkých kovov

Emisie ťažkých kovov od roku 1990 s výnimkou Cd významne poklesli. Okrem náhrady olovnatých benzínov bezolovnatými a odstavením resp. rekonštrukciou niektorých zastaralých metalurgických výrobných zariadení, sa výrazne prejavilo obmedzovanie emisií TZL, vyplývajúce z novej legislatívy.

Graf č. 9: Bilancia emisií ťažkých kovov z jednotlivých sektorov za rok 1997 (t)



Zdroj SHMÚ

V roku 1997 mala najväčší podiel na tvorbe emisií ťažkých kovov výroba neželezných kovov (31 %). K ďalším veľkým prispievateľom patrila výroba železa a ocele (26%) a spaľovanie fosilných palív (23 %).





Tabuľka č. 8: Bilancia emisií ťažkých kovov z jednotlivých sektorov (t)

sektor / kvalita údajov	rok	Pb	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Se	Zn	Sn	Mn
Spaľovanie fosilných palív B	1990	15,846	67,020	0,644	24,757	22,116	0,942	41,961	2,501	35,683	4,855	218,171
	1992	10,141	39,320	0,404	14,881	13,610	0,518	18,940	1,471	22,645	3,235	133,469
	1994	6,234	20,936	0,251	7,470	6,811	0,294	9,169	0,696	13,139	1,678	68,246
	1996	5,214	12,339	0,237	5,805	4,782	0,391	24,397	0,975	9,169	1,015	40,585
	1997	4,859	10,297	0,220	5,079	4,176	0,353	21,051	0,907	8,384	0,871	33,578
Výroba železa a ocele B	1990	40,843	1,432	0,242	1,611	15,464	3,826	6,676	1,858	35,186	1,510	11,759
	1992	30,435	0,776	0,199	5,044	11,636	2,072	5,410	1,383	26,660	1,122	10,624
	1994	28,220	0,576	0,214	3,869	11,125	1,571	5,856	1,287	27,070	1,044	10,485
	1996	32,627	0,406	0,191	2,175	12,250	1,121	5,203	1,501	27,180	1,215	5,732
	1997	35,936	0,626	0,203	1,487	13,536	1,697	5,662	1,649	29,527	1,337	6,617
Výroba neželezných kovov C	1990	5,260	80,114	0,376	50,190	57,652	5,284	22,218		22,009	1,869	20,000
	1992	14,775	53,955	1,045	50,179	51,272	0,833	21,916	4,943	30,036	3,641	0,023
	1994	9,197	32,124	0,655	0,320	30,862	0,064	2,637	3,000	24,064	2,280	0,041
	1996	19,101	76,933	0,298	0,976	69,703	0,015	6,266	3,263	33,707	4,042	0,113
	1997	14,225	34,280	0,277	0,507	39,173	0,366	3,770	3,249	20,084	2,424	0,059
Anorganický chem. priemysel B	1990			0,0002			0,2970					
	1992			0,0003			0,1400					
	1994			0,0002			0,0300					
	1996						0,0430					
	1997						0,0300					
Výroba cementu B	1990	6,580	0,081	0,019	0,721		1,351	0,763	0,010	1,679		
	1992	3,075	0,038	0,009	0,337		0,631	0,357	0,005	0,785		
	1994	1,057	0,013	0,003	0,116		0,217	0,123	0,002	0,269		
	1996	0,474	0,006	0,001	0,052		0,097	0,055	0,121	0,001		
	1997	0,513	0,006	0,002	0,056		0,105	0,059	0,001	0,131		
Výroba skla B	1990	10,406	1,418	7,026	0,595	0,149	0,012	0,472	4,469	2,731		
	1992	14,668	2,007	9,029	0,681	0,170	0,014	0,539	5,105	3,230		
	1994	11,494	1,240	5,100	0,594	0,149	0,012	0,470	4,464	2,723		
	1996	12,830	1,921	7,835	0,586	0,146	0,012	0,464	2,685	4,393		
	1997	13,522	1,895	8,960	0,591	0,148	0,012	0,468	4,430	2,707		
Výroba magnezitu B	1990	0,0090	0,1950	0,0140	0,0440	0,0280	0,0070	0,0190		0,0440		
	1992	0,0090	0,2140	0,0150	0,0480	0,0310	0,0010	0,0210		0,0480		
	1994	0,0040	0,0940	0,0070	0,0210	0,0130	0,0003	0,0090		0,0210		
	1996	0,0035	0,0809	0,0056	0,0181	0,0116	0,0003	0,0081	0,0036	0,0183	0,0275	0,0004
	1997	0,0020	0,0480	0,0030	0,0110	0,0070	0,0010	0,0050		0,0110		
Spaľovanie odpadu D	1990	12,197	0,015	0,855	0,710	1,373	0,757	0,394	0,012	5,918		
	1992	12,111	0,015	0,850	0,701	1,361	0,754	0,389	0,012	5,887		
	1994	13,226	0,016	0,914	0,809	1,512	0,801	0,453	0,012	6,318		
	1996	25,008	0,032	1,807	1,305	2,724	1,634	0,709	0,027	12,527		
	1997	12,402	0,016	0,900	1,163	1,764	0,816	0,343	0,007	5,718		
Kremácia D	1990						0,003					
	1992						0,003					
	1994						0,003					
	1996						0,003					
	1997						0,004					
Doprava C	1990	75,000		0,497	0,222	6,625		5,515	0,022	7,513		
	1992	96,800		0,527	0,239	6,472		5,281	0,024	7,425		
	1994	21,100		0,569	0,267	5,093		3,757	0,027	6,162		
	1996	2,338		0,539	0,249	5,649		4,405	0,025	6,644		
	1997	2,867		0,647	0,305	5,560		3,925	0,022	6,780		

Zdroj: SHMU

Príloha: Definícia kvality údajov podľa US-EPA

- A - Súbory údajov založené na výsledkoch množstva pokusov s použitím analytickej techniky úrovne GCMS, ktoré môžu byť pokladané za reprezentatívne pre celú populáciu
- B - Súbory údajov založené na výsledkoch množstva pokusov s použitím analytickej techniky úrovne GCMS, ktoré môžu byť pokladané za reprezentatívne pre významnú percento celej populácie
- C - Súbory údajov založené na malom počte pokusov s použitím analytickej techniky úrovne GCMS, ktoré môžu byť pokladané za pomerne reprezentatívne pre celú populáciu
- D - Súbory údajov založené na meraniach z jedného zdroja s použitím analytickej techniky úrovne GCMS alebo súbory údajov získané inžinierskymi výpočtami z množstva zdrojov,
- E - Súbory údajov založené na inžinierskych výpočtoch z jedného zdroja, súbory údajov založené na inžinierskom odhade, súbory údajov bez potreby dokumentácie, ktoré nemôžu byť pokladané za reprezentatívne pre celú populáciu

## Imisná situácia

### Hlavné ciele:

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

Tabuľka č. 9: 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 <sub>2</sub>	60	150		500
Oxid siričitý a polietavý prach	SO <sub>2</sub> + p.p.		250*		
Oxidy dusíka	NO <sub>x</sub>	80	100		200
Oxid uhoľnatý	CO		5 000		10 000
Ozón	O <sub>3</sub>			110	
Olovo v polietavom prachu	Pb	0,5			
Kadmium v polietavom prachu	Cd	0,01			
Pachové látky		nesmú byť v koncentráciách obťažujúcich obyvateľstvo			

\* Vypočítaný aritmetický súčet denných priemerných koncentrácií oboch zložiek

Vysvetlivky k symbolom :

$IH_r$  - 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<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, a CO nesmie byť v priebehu roka prekročená viac než u 5% prípadov.

Mapa č. 5: Monitorovacie stanice kvality ovzdušia



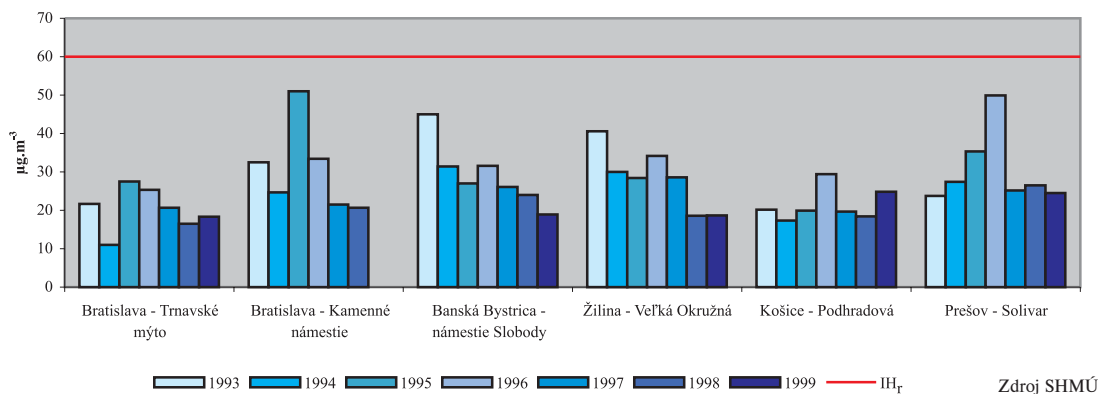
## Lokálne znečistenie ovzdušia

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

### Oxid siričitý

Na celom Slovensku sa nevyskytol prípad prekročenia imisného limitu.

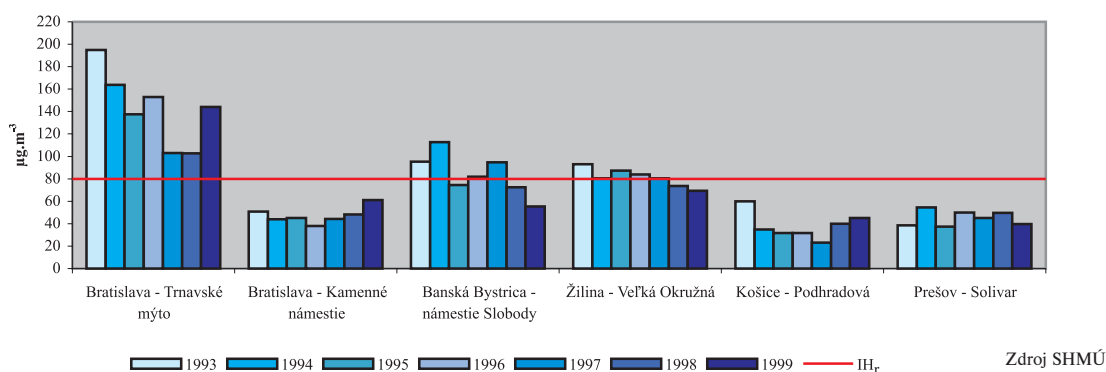
Graf č. 10: Vývoj priemerných ročných koncentrácií SO<sub>2</sub> na vybraných monitorovacích staniciach



### Oxidy dusíka

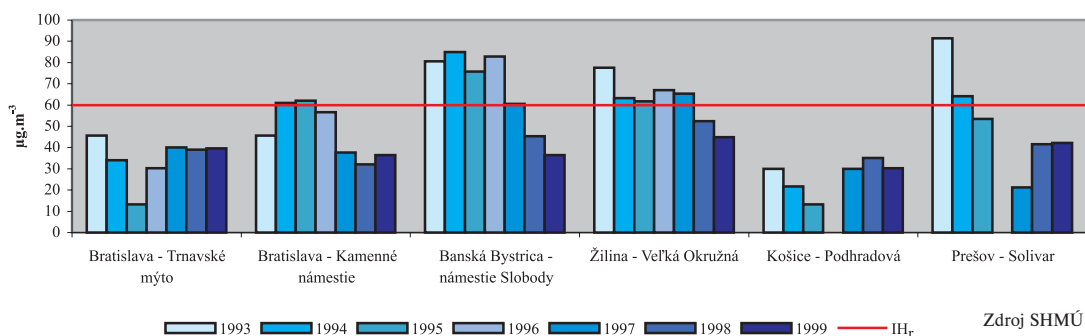
Krátkodobý imisný limit  $IH_k$  200  $\mu\text{g.m}^{-3}$  bol prekročený iba v oblasti Bratislava (Trnavské mýto) o 17%. Imisný limit  $IH_d$  priemernej dennej koncentrácie 100  $\mu\text{g.m}^{-3}$  bol prekročený v Bratislave (Trnavské mýto - 57% dní v roku, Mamateyova ul. a Kamenné nám. - 1% dní v roku), v Banskej Bystrici (Námestie slobody - 6% dní v roku), v Žiline (Veľká Okružná - 10% dní v roku), v Košiciach (Strojárska 14% a Štúrova - 3% dní v roku) a v Krompachoch (2% dní v roku). Priemerné ročné koncentrácie prekročili ročný imisný limit  $IH_r$  80  $\mu\text{g.m}^{-3}$  v Bratislave na stanici Trnavské mýto (144,1  $\mu\text{g.m}^{-3}$ ).

Graf č. 11: Vývoj priemerných ročných koncentrácií NO<sub>x</sub> na vybraných monitorovacích staniciach



### Polietavý prach

Krátkodobý imisný limit  $IH_k$  nebol v roku 1999 prekročený ani na jednej lokalite na Slovensku. Prekročenie denného imisného limitu  $IH_d$  bolo zaznamenané iba v Košiciach (Veľká Ida - 1% dní v roku). Znečistenie ovzdušia polietavým prachom nad úroveň ročného imisného limitu  $IH_r$  sa vyskytlo v Jelšave (63,1  $\mu\text{g.m}^{-3}$ ) a v Košiciach v lokalite Veľká Ida (68,1  $\mu\text{g.m}^{-3}$ ).

**Graf č. 12: Vývoj priemerných ročných koncentrácií polietavého prachu na vybraných monitorovacích staniciach**


Zdroj: SHMÚ

### 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 6 s veľkým znečistením (index znečistenia nad 2), čo je o 4 menej ako v minulom roku, ale pri znížení 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 ( $IZO_d$ ).

**Tabuľka č. 10: Indexy znečistenia ovzdušia za rok 1999**

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	0,6	0,2	0,6	1,4	0,9	0,3	0,3	1,5	0,5	0,1	0,1	0,7
	Kamenné nám	0,8		0,6	1,4	1,1		0,4	1,5	0,6		0,2	0,8
	Trnavské mýto	1,8	0,3	0,7	2,8	3,2	0,3	0,5	4,0	2,1	0,1	0,2	2,4
Banská Bystrica	Nám. slobody	0,7	0,3	0,6	1,6	1,4	0,3	0,5	2,2	0,8	0,1	0,2	1,1
Ružomberok	Riadok	0,3	0,3		0,6	0,5	0,3		0,8	0,3	0,1		0,4
Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	0,3	0,3	0,7	1,3	0,4	0,2	0,5	1,1	0,3	0,1	0,2	0,6
Horná Nitra	Prievidza	0,4	0,4	1,0	1,8	0,7	0,4	0,8	1,9	0,4	0,1	0,3	0,8
	Handlová	0,3	0,5	0,6	1,4	0,6	0,4	0,5	1,5	0,4	0,2	0,2	0,8
	Bystričany	0,5	0,4	0,9	1,8	1,0	0,3	0,7	2,0	0,5	0,1	0,2	0,8
Žilina	Veľká Okružná	0,9	0,3	0,7	1,9	1,5	0,3	0,5	2,3	0,9	0,1	0,2	1,2
	Vlčince	0,6	0,3	0,7	1,6	0,9	0,4	0,5	1,8	0,6	0,1	0,2	0,9
Hnúšťa		0,3	0,2	0,7	1,2	0,5	0,2	0,5	1,2	0,3	0,1	0,2	0,6
Martin		0,4	0,4	0,8	1,6	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	0,5	0,1	0,8	1,4	0,3	0,1	0,3	0,7
Košice	Štúrova	0,7	0,3	0,9	1,9	1,1	0,3	0,7	2,1	0,7	0,1	0,3	1,1
	Podhradová	0,6	0,4		1,5	1,0	0,3	0,5	1,8	0,5	0,1	0,1	0,7
	Strojárska	0,8	0,3		1,1	1,5	0,3		1,8	0,9	0,1		1,0
Veľká Ida		0,5	0,5	1,1	2,1	0,6	0,3	1,0	1,9	0,4	0,1	0,4	0,9
Krompachy		0,6	0,3	0,6	1,5	1,0	0,4	0,5	1,9	0,5	0,1	0,2	0,8
Humenné		0,3	0,3	0,5	1,1	0,4	0,2	0,4	1,0	0,2	0,1	0,1	0,4
Prešov	Sídlisko III.	0,6	0,4	0,7	1,7	0,9	0,4	0,6	1,9	0,5	0,1	0,2	0,8
	Solivar	0,5	0,4	0,7	1,6	0,9	0,4	0,5	1,8	0,6	0,1	0,2	0,9
Strážske		0,4	0,3	0,5	1,2	0,8	0,2	0,4	1,4	0,4	0,1	0,1	0,6
Vranov nad Topľou		0,4	0,3	0,5	1,2	0,6	0,2	0,4	1,2	0,3	0,1	0,1	0,5

Zdroj: SHMÚ

**Ťažké kovy v polietavom prachu**

Najvýraznejšia zmena v koncentrácii olova v polietavom prachu v porovnaní s minulým rokom bola v Košiciach (Strojárska ulica - 212 ng.m<sup>-3</sup>). Predstavovala až dvojnásobné zvýšenie. Naopak výrazný pokles bol zaznamenaný v Krompachoch. V prípade koncentrácií kadmia sa vyskytol výrazný nárast oproti roku 1998 v Košiciach (Strojárska ulica - 11,7 ng.m<sup>-3</sup> a Veľká Ida - 8,6 ng.m<sup>-3</sup>) a podobne ako pri koncentrácii olova výrazný pokles v Krompachoch.

V roku 1999 bolo zaznamenané jediné prekročenie ročného imisného limitu pre kadmium v polietavom prachu (IH<sub>r</sub> - 10 ng.m<sup>-3</sup>) v Košiciach na Strojárskej ulici - 11,7 ng.m<sup>-3</sup>.

**Tabuľka č. 11: Trend priemerných ročných koncentrácií vybraných ťažkých kovov v polietavom prachu (ng.m<sup>-3</sup>)**

Lokalita	Stanica	Olovo				Kadmium				Nikel			
		1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998	1999	1996	1997	1998	1999
Bratislava	Koliba	37	38,2	19	16	0,7	0,6	0,5	0,6				
	Tesco	64	75,4	40	29	1,1	0,6	0,6	0,9				
	Petržalka		93,8	32	36		0,6	0,6	1,1				
	Turbinová			23				0,6					
	Trnavské mýto	50	56,1	32	28	1,0	0,6	0,6	1,5				
Banská Bystrica	Nám. slobody	38	31,4	18	26	1,2	0,7	1,2	1,6				
Horná Nitra	Handlová	27	35,5	20	16	1,1	0,7	0,7	0,8				
	Prievidza	33		10	12	1,1		0,3	0,4				
Hliník nad Hronom			40,1	13	8		0,6	0,5	0,6				
Žiar nad Hronom		28	21,1	20	19	1,4	0,4	0,6	0,7				
Žilina		41	32,3	16		1,3	0,7	0,6		21,1	13		
Ružomberok	Sihof	30	34,8	28	17	0,8	0,6	0,9	0,5				
Košice	Strojárska ulica		83,5	62	212		1,5	1,6	11,7				
	Veľká Ida			158	191			3,1	8,6				
Krompachy				491	41			9,9	1,6				

Zdroj: SHMÚ

**Regionálne znečistenie ovzdušia**

*Regionálne znečistenie ovzdušia je charakterizované ako znečistenie krajiny vidieckeho typu, vzdialené od lokálnych priemyselných zdrojov.*

**Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov**

V roku 1999 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého (SO<sub>2</sub>-S) pohybovala od 1,12 µgS.m<sup>-3</sup> (Chopok) do 4,38 µgS.m<sup>-3</sup> (Topoľníky). V porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na väčšine staníc vyššie. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje 44 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je 10 µgS.m<sup>-3</sup> a pre poľnohospodárske plodiny 15 µgS.m<sup>-3</sup>). V porovnaní s rokom 1998 boli koncentrácie síranov v atmosférickom aerosóle v roku 1999 na regionálnych staniciach Chopok, Starina a Liesek nižšie, na staniciach s nižšou nadmorskou výškou Mochovce, Milhostov, Topoľníky vyššie a na stanici v Starej Lesnej ostala koncentrácia síranov nezmenená oproti roku 1998. Regionálna úroveň koncentrácie síranov na Chopku bola 0,47 µgS.m<sup>-3</sup>, na ostatných regionálnych staniciach boli koncentrácie síranov vyššie ako 1 µgS.m<sup>-3</sup>, v Mochovciach a v Milhostove boli najvyššie, 1,84 µgS.m<sup>-3</sup>, resp. 1,74 µgS.m<sup>-3</sup>. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 10 - 19%. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavuje interval 0,31- 0,62 čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

**Regionálne koncentrácie oxidov dusíka a dusičnanov**

Trend oxidov dusíka sa vzhľadom na zložitý transformačný cyklus rozličných dusíkových zlúčenín nedá spoľahlivo zhodnotiť.

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach, vyjadrené ako NO<sub>2</sub>-N sa pohybovali v rozpätí 0,90 - 3,05 µgN.m<sup>-3</sup>, s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku 0,90 µgN.m<sup>-3</sup>, vyššou na Starine 1,46

$\mu\text{gN.m}^{-3}$ , v Starej Lesnej  $1,57 \mu\text{gN.m}^{-3}$ , na Lieseku  $1,99 \mu\text{gN.m}^{-3}$  a hodnotami vyššími ako  $3 \mu\text{gN.m}^{-3}$  na stani-  
ciach s nižšou nadmorskou výškou Topoľníky a Milhostov. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka  
( $9 \mu\text{gN.m}^{-3}$  pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 1999 prekročená. Pomer  
celkových dusičnanov ( $\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$ ) ku  $\text{NO}_2$ , vyjadrený v dusíku, predstavoval rozptätie 0,23 - 0,36.

### Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie mangánu, kadmia, niklu a chrómu v atmosférickom aerosóle boli v roku 1999 v porovnaní  
s rokom 1998 na väčšine staníc vyššie, naopak olovo, zinok a vanád dosahovali na väčšine staníc nižšie kon-  
centrácie. Zvýšené koncentrácie niektorých kovov na Chopku sú pravdepodobne zapríčinené doteraz bližšie  
neidentifikovateľnými lokálnymi vplyvmi. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v polie-  
tavom prachu na regionálnych staniach SR kolíše v rozpätí 0,2 - 0,7%. Najvýraznejší prejav poklesu je pri  
olove, čo súvisí s postupným znižovaním olova v benzíne od roku 1982 a v súčasnosti výrobou benzínu bez  
obsahu olova.

Tabuľka č. 12: Koncentrácie ťažkých kovov v atmosférickom aerosóle na regionálnych staniach v roku 1999

	prach $\mu\text{g/m}^3$	Pb $\text{ng/m}^3$	Mn $\text{ng/m}^3$	Cu $\text{ng/m}^3$	Cd $\text{ng/m}^3$	Zn $\text{ng/m}^3$	Ni $\text{ng/m}^3$	V $\text{ng/m}^3$	Cr $\text{ng/m}^3$
Chopok	13,8	2,4	1,6	2,8	0,3	87,8	2,1	0,1	2,6
Mochovce	36,9	16,6	10,9	4,5	0,6	51,0	4,6	1,3	1,7
Topoľníky	26,2	17,1	8,0	6,2	0,6	54,3	4,9	2,1	3,6
Milhostov	47,0	23,6	9,0	4,8	0,8	25,7	2,3	2,2	1,8
Starina	20,5	14,6	5,6	5,0	0,7	94,7	6,2	0,6	2,0
Stará Lesná	22,1	15,6	6,0	3,8	0,5	36,6	1,7	0,3	1,6
Liesek	30,9	15,5	21,9	24,1	0,6	111,5	3,0	0,7	4,3

Zdroj: SHMÚ

### Prchavé organické zlúčeniny $\text{C}_2 - \text{C}_6$

Prchavé organické zlúčeniny tzv. ľahké uhľovodíky, sa začali odberať na stanici Starina na jeseň v roku  
1994. Starina je jednou z mála európskych staníc, zaradených do siete EMEP, s pravidelným monitorovaním  
prchavých organických zlúčenín. Vyhodnocujú sa v súlade s metodikou EMEP podľa NILU. Pre krátkosť  
meraní nie je možné ich komplexnejšie hodnotenie.

Tabuľka č. 13: Priemerné ročné koncentrácie VOC (ppb) v ovzduší za rok 1999

	etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	etin	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén
Starina	3,149	1,664	1,370	0,226	0,438	0,676	1,337	0,308	0,351	0,484	0,449	0,457	0,098	0,584	0,605

Zdroj: SHMÚ

## Atmosférické zrážky

*Prirodzená kyslosť zrážkovej vody v rovnováhe s atmosférickým oxidom uhličítym má pH 5,65. Atmosférické  
zrážky sa považujú za kyslé, ak celkový náboj kyslých aniónov je väčší ako náboj katiónov a hodnota pH je nižšia  
ako 5,65.*

Chemické analýzy atmosférických zrážok v roku 1999 ako aj merania pH dokumentujú mierny pokles kys-  
losti v porovnaní s predchádzajúcim rokom. Interval pH hodnôt v mesačných zrážkach kolísal v rozpätí 4,5

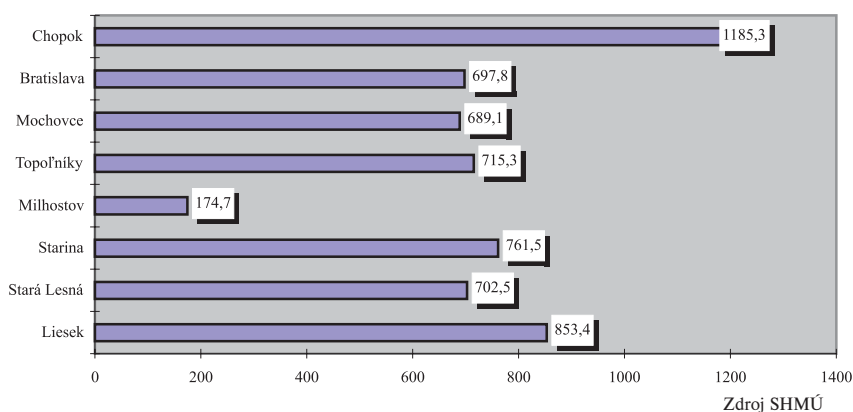


(Chopok) až 6,1 (Milhostov). Časový rad a trend pH za dlhšie obdobie naznačuje pokles acidity. Hodnoty pH dobre korešpondujú s hodnotami pH podľa máp EMEP.

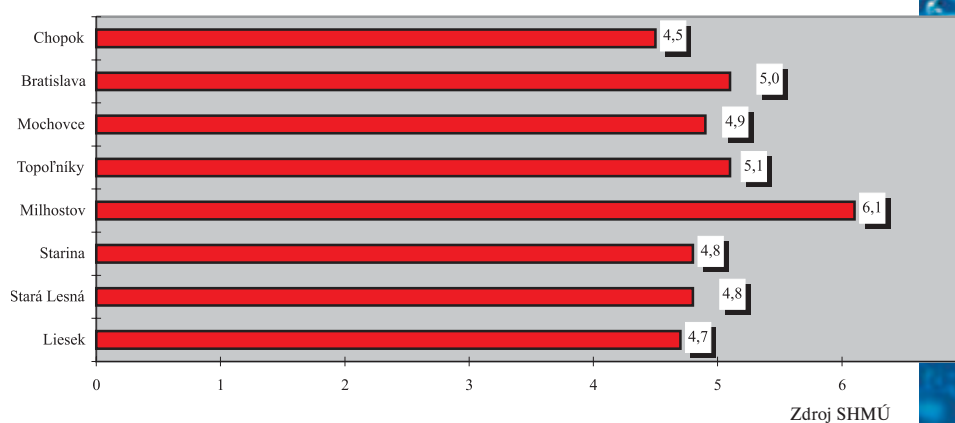
Množstvo zrážok v roku 1999 sa pohybovalo od 689 mm (Mochovce) do 1 185 mm (Chopok). Pokles koncentrácií síranov zodpovedá poklesu emisií  $\text{SO}_2$  od roku 1980. USA a Kanada stanovili pre mokrú depozíciu síranov hodnotu  $0,7 \text{ g S.m}^{-2}$  za rok ako cieľovú záťaž pre lesy. Táto hodnota bola prekročená na Chopku ( $1,38 \text{ g S.m}^{-2}.\text{r}^{-1}$ ) a v Lieseku ( $0,72 \text{ g S.m}^{-2}.\text{r}^{-1}$ ). Koncentrácie ostatných sledovaných komponentov v zrážkovej vode nevykazovali v ostatnom desaťročí významnejší trend, v porovnaní s predchádzajúcim rokom vykazujú ťažké kovy nižšie koncentrácie.

Podľa výsledkov meraní programu EMEP sa SR nachádza na juhovýchodnom okraji oblasti s najväčším regionálnym znečistením ovzdušia a kyslosťou zrážkových vôd v Európe. Vývoj regionálneho znečistenia ovzdušia aj chemického zloženia zrážkových vôd zodpovedá vývoju európskych emisií škodlivín do ovzdušia.

Graf č. 13: Množstvo zrážok (mm) v roku 1999



Graf č. 14: pH zrážok v roku 1999



## Troposférický ozón

### Hlavné ciele

- Dodržanie platného imisného limitu  $\text{IH}_{8\text{h}}$  (8-hodinový priemer) v zmysle nariadenia vlády č. 92/1996 Z.z.
- Dodržanie odporúčaného limitu pre ochranu zdravia  $150\text{-}200 \mu\text{g.m}^{-3}$  (1-hodinová priemerná koncentrácia) Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO)

- Dodržanie odporúčaného limitu pre ochranu vegetácie  $200 \mu\text{g.m}^{-3}$  (1-hodinová priemerná koncentrácia) a  $65 \mu\text{g.m}^{-3}$  (24-hodinová priemerná koncentrácia) v zmysle odporúčaní direktívy EÚ 92/72/EEC.

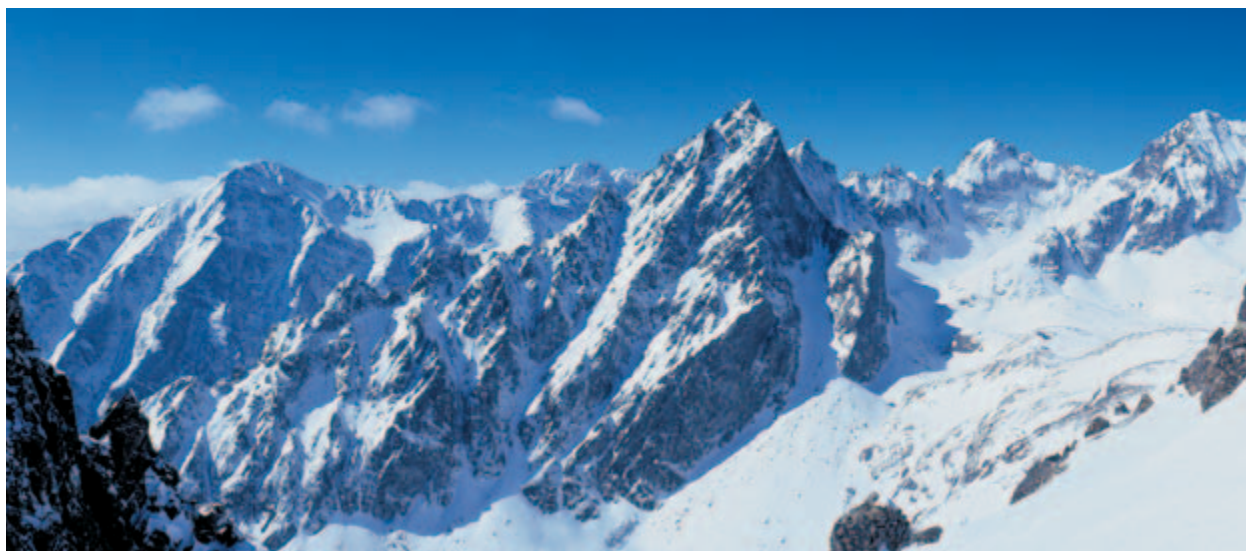
Priemerné koncentrácie ozónu na území Slovenska narastali v období 1973-1990 cca o  $1 \mu\text{g.m}^{-3}$  za rok. Po roku 1990 sa v súlade s celou strednou Európou nepozoruje významnejší trend. Hodnoty prízemného ozónu sú však viac ako dvakrát vyššie ako na začiatku tohto storočia. Priemerná ročná koncentrácia ozónu zo všetkých monitorovacích staníc (celoslovenský priemer) bola v roku 1999 o málo vyššia ako v roku 1998. Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu sa v mestských a priemyselných polohách v roku 1999 pohybovali v intervale  $34\text{-}59 \mu\text{g.m}^{-3}$  vo vyšších horských polohách boli hodnoty vyššie (napr. Stará Lesná  $65 \mu\text{g.m}^{-3}$ , Chopok  $90 \mu\text{g.m}^{-3}$ ). Na mnohých staniaciach boli v roku 1999 prekročené indexy expozície ozónom AOT40 pre poľnohospodárske plodiny a lesné ekosystémy, na hornej hranici lesa až dvojnásobne. Na 2 staniaciach (Bratislava - 5 prípadov a Žilina - 30 prípadov) sa v roku 1999 vyskytli koncentrácie nad  $180 \mu\text{g.m}^{-3}$  (pre informáciu verejnosti), koncentrácia nad  $360 \mu\text{g.m}^{-3}$  (pre varovanie verejnosti) nebola prekročená na celom území Slovenska.

Tabuľka č. 14: Počet prekročení imisného limitu ( $\text{IH}_{8\text{h}}$ ) v rokoch 1992-1999 (v časovom intervale 12 -21 hod)

Stanica	Počet prekročení							
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Banská Bystrica	12	11	15	30	1	5	32	19
Bratislava - Koliba	*	*	*	*	20	53	15	-
Bratislava - Petržalka	9	48	48	9	0	0	1	40
Hnúšťa	*	28	18	49	61	17	15	21
Humenné	*	*	31	18	-	18	35	15
Chopok	*	*	*	39	23	11	17	68
Košice - Podhradová	9	0	10	-	14	1	-	1
Veľká Ida	*	*	*	*	*	1	-	2
Martin	*	*	*	*	43	13	41	14
Prievidza	7	36	55	9	4	0	2	18
Ružomberok	0	0	-	49	6	0	-	0
Senica	*	*	2	40	49	9	-	-
Stará Lesná	35	21	29	38	56	2	3	74
Starina	*	*	12	3	26	6	3	8
Topoľníky	*	*	43	17	36	6	9	27
Žiar nad Hronom	5	4	49	13	39	23	29	23
Žilina	*	39	45	26	3	0	30	18
Jeľšava	*	*	*	*	*	*	37	43

- 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. V roku 1998 bol implementovaný zdokonalený model diaľkového prenosu znečistenia ovzdušia v Európe, čo spôsobilo určitú inkonzistenciu údajov v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi. Rok 1998 bol prvým rokom, v ktorom export síry zo Slovenska bol mierne nižší ako import. V prípade dusíka v oxidovanej forme zostalo Slovensko naďalej exportérom. V roku 1998 bolo na území SR importované cca 75 700 t síry (151 400 t SO<sub>2</sub>), a z územia SR bolo exportovaných 74 600 t síry (149 200 t SO<sub>2</sub>), t.j. o 1 100 t síry menej. V roku 1998 bolo prijatých 31 700 t dusíka (zodpovedá 104 200 t NO<sub>2</sub>), avšak za hranice bolo vyslaných 34 701 dusíka (ako 114 000 t NO<sub>2</sub>), t.j. o 3 000 t dusíka viac.

Tabuľka č. 15: Množstvo emitovanej síry z územia SR v roku 1998 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Slovensko	14 900	16,65
Ukrajina	10 800	12,07
Moria a oceány	8 900	9,94
Poľsko	9 900	11,06
Maďarsko	7 000	7,82
Rusko	5 400	6,03
Rumunsko	7 500	8,38
Česká republika	3 000	3,35
Rakúsko	1 700	1,90
Ostatné	20 410	22,80
<b>Spolu</b>	<b>89 500</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 16: Množstvo emitovaného dusíka z územia SR v roku 1998 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	4 600	11,65
Moria a oceány	3 300	8,35
Rusko	2 500	6,33
Poľsko	4 300	10,89
Maďarsko	4 000	10,13
Rumunsko	2 500	6,33
Slovensko	4 800	12,15
Česká republika	1 200	3,04
Rakúsko	500	1,26
Ostatné	11 800	29,87
<b>Spolu</b>	<b>39 500</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 17: Množstvo deponovanej síry na území SR v roku 1998 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovanej síry	
	(t)	(%)
Poľsko	17 700	19,54
Maďarsko	22 400	24,72
Slovensko	14 900	16,45
Nemecko	5 700	6,29
Česká republika	5 600	6,18
Taliansko	2 400	2,65
Ostatné	21 900	24,17
<b>Spolu</b>	<b>90 600</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka č. 18: Množstvo deponovaného dusíka na území SR v roku 1998 (t, %)

Krajina pôvodu	Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)
Poľsko	5 700	15,62
Nemecko	3 800	10,41
Slovensko	4 800	13,15
Česká republika	4 200	11,51
Taliansko	2 600	7,12
Maďarsko	4 800	13,15
Francúzsko	1 000	2,74
Rakúsko	1 700	4,66
Ostatné	7 900	21,64
<b>Spolu</b>	<b>36 500</b>	<b>100,00</b>

Zdroj: SHMÚ

