

*Ministerstvo životného prostredia  
Slovenskej republiky*



***SPRÁVA O STAVE  
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
V ROKU 2008***



*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

##### • Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok

Podľa zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia, ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) (§ 19, ods. 2, písm. d) má prevádzkovateľ veľkého a stredného zdroja povinnosť oznamovať príslušnému obvodnému úradu životného prostredia vždy do 15. februára bežného roka úplné a pravdivé informácie o zdroji, emisiách a dodržiavaní emisných limitov a emisných kvót za uplynulý kalendárny rok. Obvodný úrad životného prostredia spracované údaje predkladá v elektronickej forme poverenej organizácii MŽP SR, ktorou je SHMÚ – správcovi centrálnej databázy Národného emisného inventarizačného systému (NEIS). SHMÚ zabezpečuje spracovanie týchto údajov na národnej úrovni. V roku 2001 sa na SHMÚ po prvýkrát uskutočnil zber a spracovanie v module NEIS a nahradil tak dovtedy používaný systém REZZO.

Množstvo emisií znečisťujúcich látok emitovaných z malých zdrojov v priebehu jedného kalendárneho roka vyhodnocuje SHMÚ na základe množstva a kvality predaných tuhých palív maloodberateľom a domácnostiam, ktoré predkladajú príslušnému obvodnému úradu životného prostredia jednotliví predajcovia a zo spotreby zemného plynu pre obyvateľstvo.

Emisie z mobilných zdrojov sa počítajú od roku 1990 a stanovujú sa každoročne. Pre výpočet emisií z cestnej dopravy sa používa metóda Computer Programme to Calculate Emissions from Road Transport (COPERT). Vychádza z počtu jednotlivých typov automobilov, množstva najazdených kilometrov a zo spotreby jednotlivých druhov pohonných hmôt. Okrem cestnej dopravy sa počítajú aj emisie zo železničnej, leteckej a lodnej dopravy a to v súlade s metodikou Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC).

##### • Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a emisií oxidu siričitého

Emisie tuhých látok aj oxidu siričitého sa od roku 1990 plynulo znižujú, čo je okrem poklesu výroby a spotreby energie spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi. Na redukcii emisií tuhých častíc sa podieľalo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Klesajúci trend emisií SO<sub>2</sub> do roku 2000 bol zapríčinený znížením spotreby hnedého a čierneho uhlia, ťažkého vykurovacieho oleja, používaním nízkosírných vykurovacích olejov (Slovnaft) a inštalovaním odsirovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov (Elektrárne Zemianske Kostolány a Vojany). Kolísanie emisií SO<sub>2</sub> v rokoch 2001 až 2003 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou, kvalitou spaľovaných palív a objemom výroby. V rokoch 2004, 2005 a 2006 bol zaznamenaný pokles emisií SO<sub>2</sub>, a to hlavne u veľkých stacionárnych zdrojov. Tento pokles bol zapríčinený najmä spaľovaním nízkosírných vykurovacích olejov a uhlia (Slovnaft a.s., Bratislava, TEKO a.s., Košice) a znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostolány a Vojany). Nárast emisií TZL v rokoch 2004 a 2005 bol spôsobený zvýšením spotreby dreva v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO<sub>2</sub> z cestnej dopravy, a to o 77 %. Tento pokles, aj napriek nárastu spotreby pohonných látok, bol spôsobený zavedením opatrení týkajúcich sa obsahu síry v pohonných látkach (vyhláška MŽP SR č. 53/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie evidencie o palivách v znení vyhlášky MŽP SR č. 102/2005 Z.z. a vyhlášky MŽP SR 488/2006 Z.z.). V roku 2006 bol zaznamenaný pokles emisií TZL, ktorý bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odľučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch (Elektrárne Zemianske Kostolány, U.S. Steel s.r.o., Košice). Pokles emisií TZL a SO<sub>2</sub> u veľkých stacionárnych zdrojov v roku 2007 bol spôsobený odstavením niektorých významných zdrojov (Elektrárň Vojany).

## • Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka vykazujú v období od roku 1990 mierny pokles. Mierne zvýšenie emisií v roku 1995 súvisí so zvýšením spotreby zemného plynu. Pokles emisií oxidov dusíka v roku 1996 bol zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív od roku 1997 viedlo k ďalšiemu poklesu emisií  $\text{NO}_x$ . V rokoch 2002 a 2003 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia (Elektráreň Vojany). V roku 2006 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií  $\text{NO}_x$ , a to hlavne u veľkých a stredných stacionárnych zdrojov. Tento pokles súvisí so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostolany a Vojany) a spotreby pevných palív a zemného plynu (Elektrárne Zemianske Kostolany a Slovenský plynárenský priemysel – preprava a.s., Nitra). K výraznejšiemu poklesu emisií  $\text{NO}_x$  došlo aj u mobilných zdrojov, hlavne v cestnej doprave. Tento pokles súvisí so znížením spotreby kvapalných uhľovodíkových palív oproti roku 2005 a s obnovou vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel.

## • Vývoj emisií oxidu uhľnatého

Emisie CO majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia palíva vo sfére malospotrebiteľov. Emisie CO z veľkých zdrojov klesali len mierne. Na celkových emisiách CO z veľkých zdrojov sa najvýznamnejšie podieľa priemysel železa a ocele. Pokles emisií CO v roku 1992 bol spôsobený poklesom objemu výroby v tomto sektore. Po jeho náraste v roku 1993 na úroveň z roku 1990 sa úmerne zvýšili aj emisie CO. Pokles emisií CO v roku 1996 bol zapríčinený zohľadnením účinkov opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejšom zdroji tohto sektoru, ktoré boli stanovené na základe výsledkov merania emisií. Kolísanie emisií CO z veľkých zdrojov v rokoch 1997 až 2003 súvisí tiež s množstvom vyrobeného surového železa ako aj spotrebou palíva. V roku 2004 emisie CO mierne vzrástli, a to hlavne u veľkých zdrojov (spresnenie množstva emisií CO získaných na základe kontinuálneho merania v U.S.Steel s.r.o., Košice). Pokles emisií v sektore cestná doprava v rokoch 2004 a 2005 súvisí s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generácie novými vozidlami, vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom. V roku 2005 bol zaznamenaný pokles emisií CO aj u veľkých zdrojov, a to hlavne v dôsledku zníženia výroby aglomerátu v U.S.Steel s.r.o., Košice a zavedenia novej technológie s efektívnym spaľovaním pri výrobe vápna (Dolvap s.r.o., Varín). Zvýšenie emisií CO v roku 2005 bolo zaznamenané iba v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) a súvisí so zvýšením spotreby dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V roku 2006 pokračuje trend celkového poklesu emisií CO, a to hlavne u mobilných zdrojov, kde v cestnej doprave došlo k zníženiu spotreby kvapalných uhľovodíkových palív oproti roku 2005 a obnove vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel a tiež v sektore malé zdroje. Nárast emisií CO, aj napriek celkovému poklesu emisií v roku 2006, bol zaznamenaný iba u veľkých stacionárnych zdrojov, kde sa na zvýšení podieľal najvýraznejšie sektor výroby železa a ocele, a to v dôsledku zvýšenia spotreby palív.

Tabuľka 4. Celkové emisie základných znečisťujúcich látok v SR v rokoch 2002-2007 (tis. t)

			2002	2003	2004	2005	2006	2007
TZL	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje <sup>1</sup>	25,037	20,166	17,670	18,719	13,992	6,020
		Stredné zdroje <sup>1</sup>	3,767	3,259	2,748	2,392	2,281	1,977
		Malé zdroje <sup>2</sup>	17,217	18,300	21,504	28,708	26,980	26,767
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	8,866	8,910	9,480	10,689	10,563	12,127
		Ostatná doprava	0,366	0,329	0,343	0,359	0,336	0,353
	Spolu		55,253	50,964	51,745	60,867	54,152	47,244
SO <sub>2</sub>	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje <sup>1</sup>	91,461	95,283	87,932	81,592	80,104	64,974
		Stredné zdroje <sup>1</sup>	3,964	3,620	2,652	2,107	1,902	1,597
		Malé zdroje <sup>2</sup>	7,127	6,384	5,382	5,073	5,524	3,735
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	0,733	0,750	0,827	0,189	0,177	0,204
		Ostatná doprava	0,064	0,059	0,063	0,047	0,044	0,048
	Spolu		103,349	106,096	96,856	89,008	87,751	70,558
NO <sub>x</sub>	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje <sup>1</sup>	46,412	44,605	44,244	42,424	39,038	35,762
		Stredné zdroje <sup>1</sup>	6,356	6,620	4,926	4,377	4,992	3,496
		Malé zdroje <sup>2</sup>	7,137	7,356	7,582	8,866	8,336	7,808
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	36,063	34,814	36,443	37,106	29,334	31,091
		Ostatná doprava	4,808	4,305	4,506	4,722	4,427	4,654
	Spolu		100,776	97,700	97,701	97,495	86,127	82,811
CO	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje <sup>1</sup>	122,225	141,047	147,317	133,787	147,318	141,062
		Stredné zdroje <sup>1</sup>	9,150	9,394	7,531	5,853	5,350	5,315
		Malé zdroje <sup>2</sup>	33,815	33,811	34,753	41,766	40,882	36,961
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	119,757	116,050	111,602	107,122	86,904	83,873
		Ostatná doprava	1,591	1,463	1,509	1,566	1,452	1,533
	Spolu		286,538	301,765	302,712	290,094	281,906	268,744

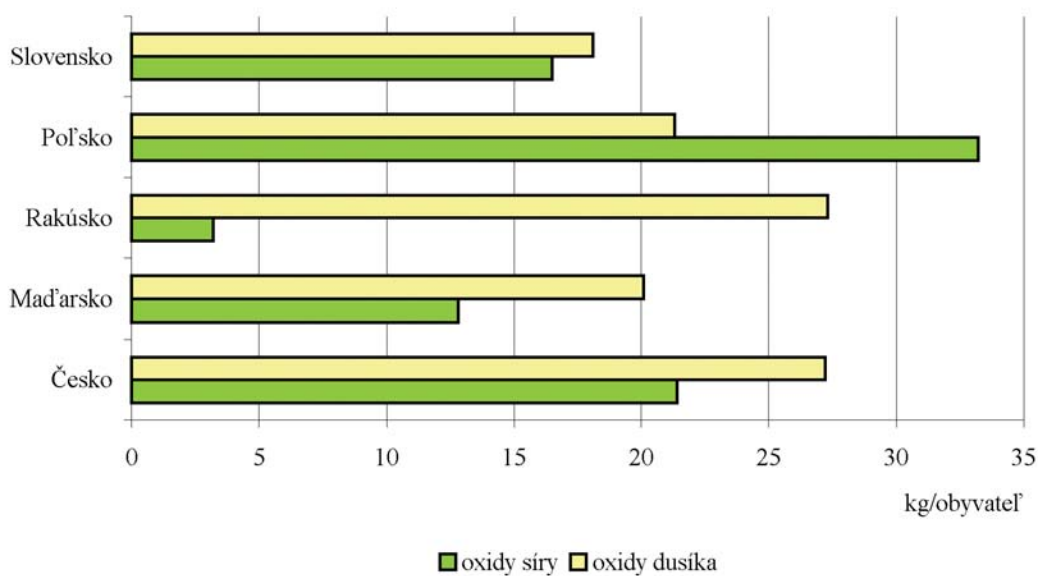
Zdroj: SHMÚ

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

<sup>1</sup> podľa vyhlášky MŽP SR č. 706/2002 Z.z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok.

<sup>2</sup> podľa vyhlášky MŽP SR č. 144/2000 Z.z. o požiadavkách na kvalitu palív, o vedení prevádzkovej evidencie a o druhu, rozsahu a spôsobe poskytovania údajov orgánu ochrany ovzdušia (2001–2003), podľa vyhlášky MŽP SR č. 53/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu palív a vedenie evidencie o palivách v znení vyhlášky MŽP SR č. 102/2005 Z.z. (2004–2007)  
Emisie stanovené k 31.10.2008

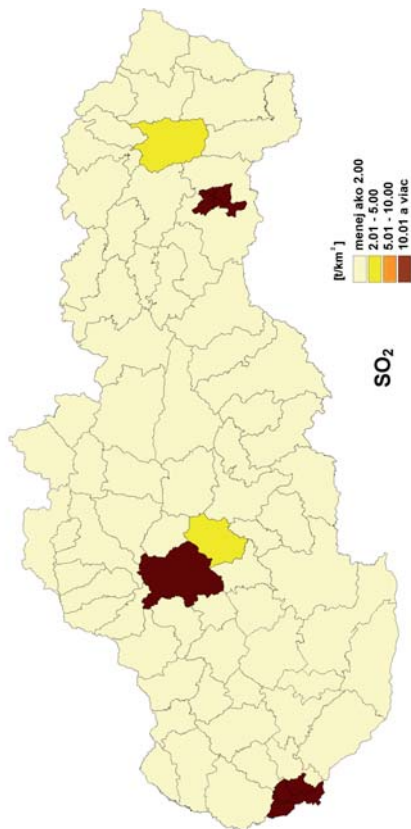
Graf 1. Emisie oxidov dusíka ( $\text{NO}_x$ ) a oxidov sýry ( $\text{SO}_x$ ) na osobu na Slovensku a v susedných štátoch v roku 2006



Zdroj: OECD

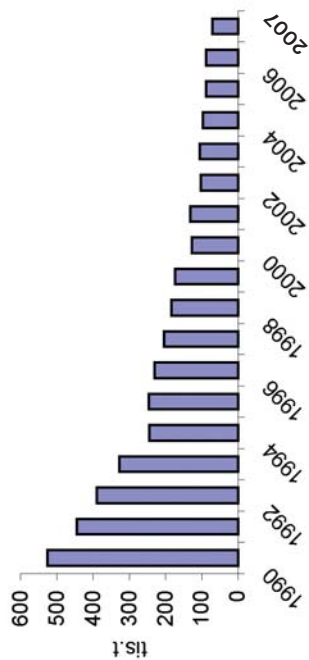


Mapa 1. Merné územné emisie SO<sub>2</sub> v roku 2007 (t.km<sup>-2</sup>)



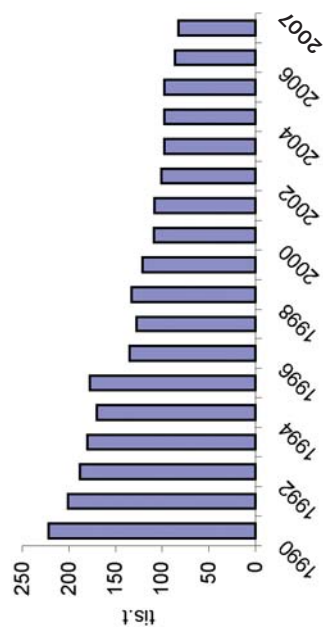
Zdroj: SHMÚ

Graf 2. Vývoj emisií SO<sub>2</sub>



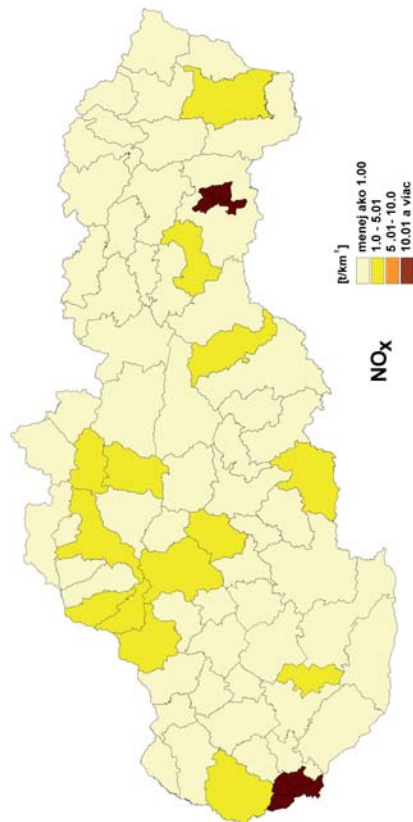
Zdroj: SHMÚ

Graf 3. Vývoj emisií NO<sub>x</sub>



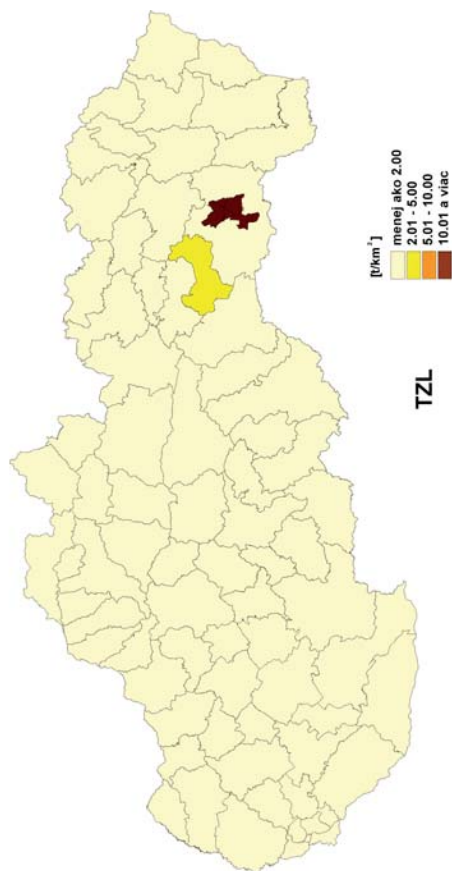
Zdroj: SHMÚ

Mapa 2. Merné územné emisie NO<sub>x</sub> v roku 2007 (t.km<sup>-2</sup>)



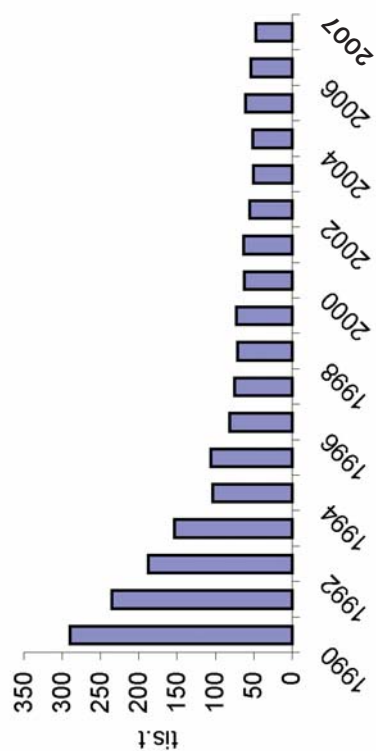
Zdroj: SHMÚ

Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2007 (t.km<sup>-2</sup>)



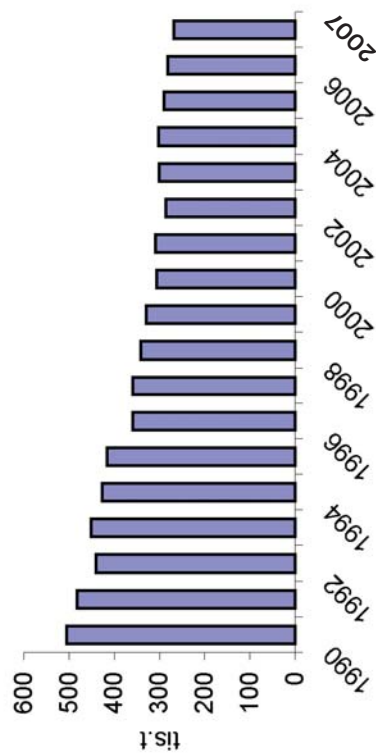
Zdroj: SHMÚ

Graf 4. Vývoj emisií TZL



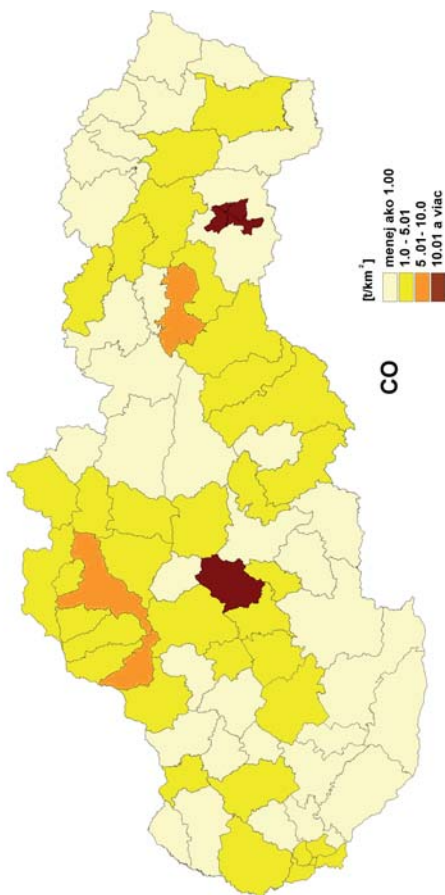
Zdroj: SHMÚ

Graf 5. Vývoj emisií CO



Zdroj: SHMÚ

Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2007 (t.km<sup>-2</sup>)



Zdroj: SHMÚ

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Tabuľka 5. Najvýznamnejší znečisťovatelia ovzdušia v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2007

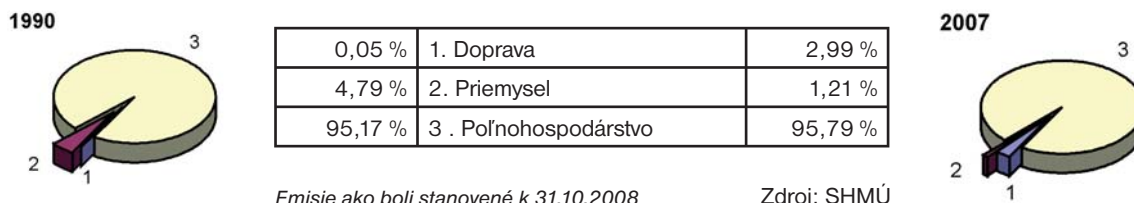
Por. číslo	TZL		SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1	U.S.Steel s.r.o., Košice	39,76	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostofany	48,25	U.S.Steel s.r.o., Košice	19,82	U.S.Steel s.r.o., Košice	69,70
2	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostofany	7,22	U.S.Steel s.r.o., Košice	13,52	SE a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostofany	9,07	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	8,84
3	SLOVNAFT a.s., Bratislava	2,19	SLOVNAFT a.s., Bratislava	12,67	SE a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	7,58	DOLVAP s.r.o., Varín	2,00
4	Považská cementáreň a.s., Ladce	2,17	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	3,30	SLOVNAFT a.s., Bratislava	6,40	KOVOHUTY a.s., Krompachy	1,87
5	Kronospan SK s.r.o., Prešov	2,16	BUKOCEL a.s., Hencovce	3,26	TEKO a.s., Košice	3,69	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	1,44
6	SE a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	2,12	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	1,99	Holcim a.s., Rohožník	3,43	Calmit s.r.o., Bratislava, prev. Tisovec	1,28
7	Novácke chemické závody a.s., Nováky	2,11	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,90	Mondi scp a.s., Ružomberok	2,81	OFZ a.s., Istebné	1,26
8	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	1,86	Zvolenská teplárenská a.s., Zvolen	1,78	SPP – PREPRAVA, prev. Veľké Kapušany	2,34	CEMMAC a.s., Horné Srnie	1,17
9	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Včeláre	1,70	TEKO a.s., Košice	1,67	SPP – preprava, prev. Veľké Zlievce	2,23	Považská cementáreň a.s., Ladce	1,06
10	Duslo a.s., Šaľa	1,47	SE a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	1,59	Považská cementáreň a.s., Ladce	2,18	Holcim (Slovensko) a.s., Rohožník	0,67
11	SES a.s., Tlmače	1,34	Martinská teplárenská a.s., Martin	1,06	SPP – preprava a.s., Bratislava, prev. Jablňov nad Turňou	1,94	SE a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	0,61
12	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	1,23	Smurfit Kappa a.s., Štúrovo	1,04	V.S.H. a.s., Turňa nad Bodvou	1,54	CALMIT s.r.o., Bratislava, prev. Žirany	0,58
13	DOLVAP s.r.o., Varín	1,08	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	0,98	Duslo a.s., Šaľa	1,54	BUKOCEL a.s., Hencovce	0,46
14	KVARTET a.s., Partizánske	1,08	CHEMES a.s., Humenné	0,72	CHEMES a.s., Humenné	1,50	Slovmag a.s., Lubeník	0,44
15	Mondi scp a.s., Ružomberok	1,04	ZSNP a.s., Žiar nad Hronom	0,53	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	1,46	Wienerberger Slov. tehelne s.r.o., závod Boleráz	0,42
16	Knauf Insulation s.r.o., Nová Baňa	0,85	Wienerberger - Slov. tehelne s.r.o., Ružomberok	0,52	CEMMAC a.s., Horné Srnie	1,46	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	0,38
17	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Košice	0,78	Knauf Insulation s.r.o., Nová Baňa	0,42	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	1,42	Kronospan SK s.r.o., Prešov	0,32
18	TEKO a.s., Košice	0,69	KVARTET a.s., Partizánske	0,39	Smurfit Kappa a.s., Štúrovo	1,42	SLOVNAFT a.s., Bratislava	0,31
19	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	0,61	Slovenské cukrovary a.s., Sereď	0,29	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,32	Wienerberger - Slov. tehelne s.r.o., Ružomberok	0,31
20	BUKOCEL a.s., Hencovce	0,57	SOTE Čadca	0,26	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,30	Mondi scp a.s., Ružomberok	0,25
Spolu		72,02		96,15		74,46		93,36

Zdroj: SHMÚ

## • Bilancia emisií amoniaku (NH<sub>3</sub>)

Emisie amoniaku majú rastúci charakter hlavne kvôli rastu emisií z cestnej dopravy. Produkcia emisií NH<sub>3</sub> v roku 2007 predstavovala množstvo 27 234,44 ton.

Graf 6. Podiel emisií NH<sub>3</sub> podľa sektorov ich vzniku



## • Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok

Nemetánové prchavé organické látky (NMVOC) sú všetky organické zlúčeniny antropogénnej povahy iné ako metán, ktoré reakciou s oxidmi dusíka a za prítomnosti slnečného žiarenia môžu produkovať fotochemické oxidanty.

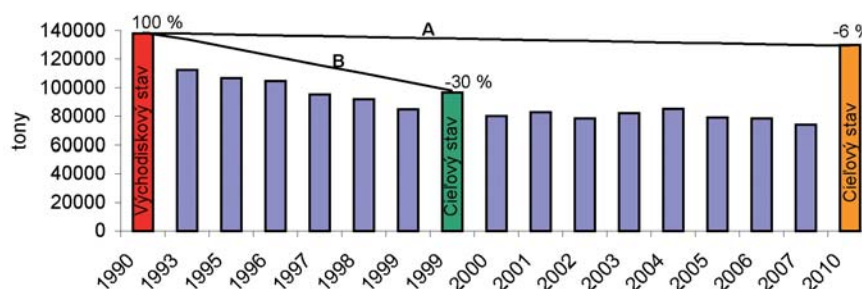
Emisie NMVOC majú od roku 1990 klesajúci trend, ktorý pretrváva. K celkovému zníženiu emisií prispelo viacero opatrení, napr. pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, rozsiahle zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikácia spaľovacích zariadení najmä v oblasti komunálnej energetiky a zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom. V roku 2007 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 73 994 ton, čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 46,4 %. Mierny nárast emisií v rokoch 2003 a 2004 súvisí s rastom spotreby palív v cestnej doprave, náterových hmôt najmä v strojárskom priemysle a stavebníctve a tiež s rastom manipulovaného množstva pohonných hmôt v sektore distribúcie pohonných hmôt.

Graf 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



V roku 1999 Slovenská republika pristúpila k podpisu Protokolu o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu a zaviazala sa znížiť množstvo NMVOC emisií o 6 % do roku 2010 v porovnaní s emisiami v roku 1990. Tento cieľ sa zatiaľ plní.

Graf 8. Vývoj emisií NMVOC z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



A - redukčný cieľ Protokolu o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu  
B - redukčný cieľ Protokolu o obmedzení VOC alebo ich prenosov cez hranice štátov

Zdroj: SHMÚ

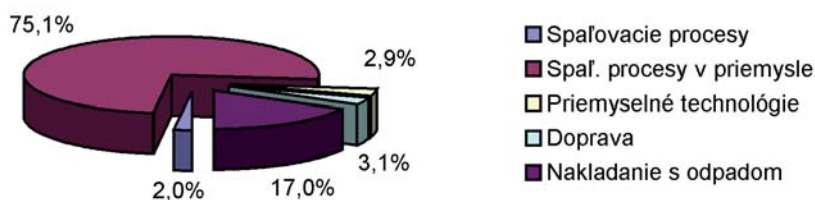


## • Bilancia emisií ťažkých kovov

Ťažké kovy sú kovy alebo v niektorých prípadoch polokovy, ktoré sú stabilné a majú hustotu väčšiu ako 4,5 g/cm<sup>3</sup> vrátane ich zlúčenín.

Emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Sn, Mn) výrazne poklesli oproti hodnotám z roku 1990. V uvedenom roku dosahovali emisie ťažkých kovov hodnotu 675,44 ton, v roku 2007 to bolo 269,746 ton, čo predstavuje pokles oproti roku 1990 o 60 %. Okrem odstavenia niektorých zastaralých neefektívnych výrobných zariadení tento fakt ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odlučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov od roku 1996. Od roku 2004 bol zaznamenaný nárast emisií Pb v dôsledku zvyšovania produkcie v sektoroch aglomerácia rudy a výroba medi.

Graf 9. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Pb za rok 2007

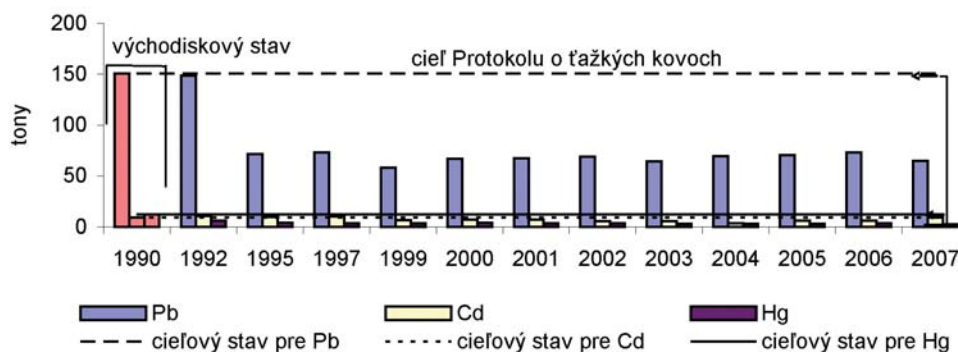


Emisie ako boli stanovené k 31.10.2008

Zdroj: SHMÚ

Ťažké kovy v ovzduší nie sú environmentálnym problémom jednej krajiny. V roku 1998 v Aarhuse bol vypracovaný **Protokol o ťažkých kovoch k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov**, ktorého jedným z cieľov je znížiť emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg) na úroveň emisií v roku 1990. Slovenská republika podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 10. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



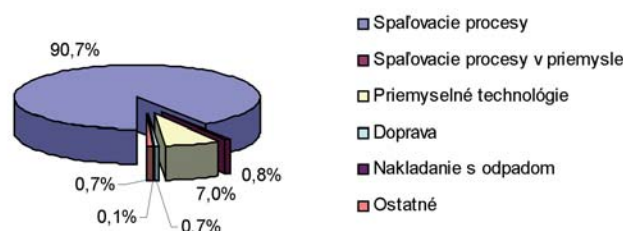
Zdroj: SHMÚ

## • Bilancia perzistentných organických látok (POPs)

POPs (*persistent organics pollutants*) sú organické zlúčeniny, ktoré sú do rôzneho stupňa rezistentné voči fotolytickej, biologickej a chemickej degradácii. Mnohé POPs sú halogenované a charakterizované nízkou rozpustnosťou vo vode a vysokou rozpustnosťou v lipidoch, v dôsledku čoho dochádza ku ich bioakumulácii v médiách obsahujúcich tuky. Sú tiež semivolatilné a pred depozíciou dochádza tak ku ich diaľkovému prenosu v atmosfére.

Mierny pokles emisií polychlóvaných dioxínov a furánov (PCDD/PCDF) v roku 2007 bol spôsobený poklesom v sektore Spaľovacie procesy v priemysle (hlavne aglomerácia železnej rudy) a spaľovanie odpadu, mierny nárast emisií polychlóvaných bifenylov (PCB) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH) zapríčinil nárast v cestnej doprave (nárast spotreby nafty), mierny nárast emisií hexachlórbenzénu (HCB) bol zapríčinенý zvýšením výroby sekundárnej medi, miernym zvýšením výroby cementu a podobne ako u PCB nárastom v cestnej doprave oproti roku 2006.

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2007

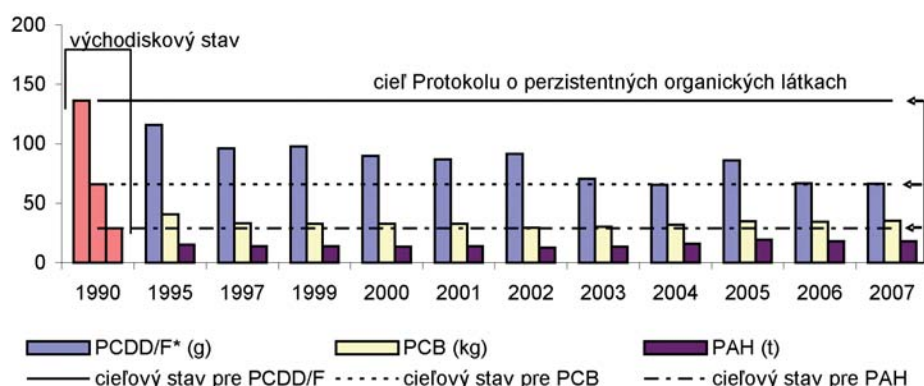


Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2009

Zdroj: SHMÚ

V roku 1998 bol v Aarhuse podpísaný Protokol o obmedzovaní emisií perzistentných organických látok k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov, ktorý si dáva za cieľ znížiť emisie POPs na úroveň emisií v roku 1990. Slovenská republika podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa dosiať plní.

Graf 12. Vývoj emisií POPs z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov

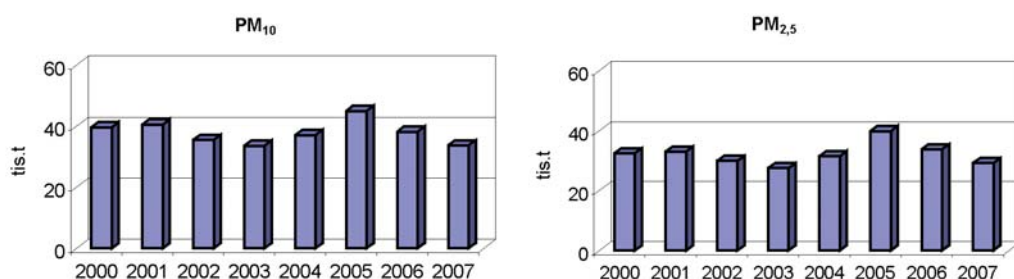


Zdroj: SHMÚ

## • Bilancia emisií PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>

Emisie PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> sa každoročne stanovujú na základe požiadaviek UNECE on Emission Inventory, pričom základným rokom je rok 2000. Emisie PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> sa stanovujú na základe hodnôt emisií TZL podľa metodiky IIASA (International Institute for Applied System Analysis) avšak v súlade s EMEP/EEA Guidebook, ktorým sa o abráziu a emisie z dieselových motorov dopĺňajú emisie z benzínových motorov, počítané programom COPERT IV. V sektore cestnej dopravy k emisiám PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory, príspevok abrázie je menej významný ako pri emisiách TZL. Celkovo najvýznamnejším podielom k emisiám PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub> prispievajú malé zdroje (vykurovanie domácností), pričom nárast emisií v tomto sektore odráža zvýšenú spotrebu dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. Výrazné zníženie emisií v sektore Spaľovacie procesy I sú spôsobené postupným odstavením neekologizovaných zdrojov v Elektrárni Nováky a v Elektrárni Vojany podniku SE-ENEL a.s. podľa platnej legislatívy, ktorá umožňuje prevádzku takýchto zariadení do 31.12.2008.

Graf 13. Vývojové trendy emisií PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>



Zdroj: SHMÚ

## Imisná situácia

### • Kvalita ovzdušia a jej limity

Hodnotenie kvality ovzdušia vyplýva zo zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov. Kritéria kvality ovzdušia (limitné a cieľové hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie a ďalšie) sú uvedené vo vyhláške MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniách Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

## ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Tabuľka 6. Limitné hodnoty vybraných znečisťujúcich látok, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.

	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )*	Medza na hodnotenie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
				Horná*	Dolná*
SO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO <sub>2</sub>	Ekosystém	1r, 1/2r	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO <sub>2</sub>	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO <sub>x</sub>	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM <sub>10</sub>	Ľudské zdravie	24h	50 (35)	30 (7)	20 (7)
PM <sub>10</sub>	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	14 (-)	10 (-)
Pb	Ľudské zdravie	1r	0,5 (-)	0,35 (-)	0,25 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
Benzén	Ľudské zdravie	1r	5 (-)	3,5 (-)	2 (-)

\* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

	Priemerované obdobie	Cieľová hodnota ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Termín dosiahnutia
As	1r	6	31.12.2012
Cd	1r	5	31.12.2012
Ni	1r	20	31.12.2012
BaP	1r	1	31.12.2012

Tabuľka 7. Limitné hodnoty upravené o medzu tolerancie pre jednotlivé roky vybraných znečisťujúcich látok podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.

	Termín dosiahnutia	Interval priem.	Medza tolerancie	Limitná hodnota + medza tolerancie ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )									
				2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
SO <sub>2</sub>	1/1/05	1h	34 %	470	440	410	380	350					
SO <sub>2</sub>	1/1/05	24h	-										
NO <sub>2</sub>	1/1/10	1h	45 %	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200
NO <sub>2</sub>	1/1/10	1r	45 %	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40
PM <sub>10</sub>	1/1/05	24h	40 %	70	65	60	55	50					
PM <sub>10</sub>	1/1/05	1r	15 %	46	45	43	42	40					
Pb	1/1/05	1r	80 %	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5					
CO	1/1/05	8 hod. kľzavý priemer	6 000 $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$	16 000	16 000	14 000	12 000	10 000					
Benzén	1/1/10	1r	od 1/1/06 1 $\mu\text{g}.\text{m}^{-3}$	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

Tabuľka 8. Cieľové hodnoty pre ozón podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.

Účel	Parameter/ Priemerované obdobie	Cieľová hodnota <sup>1)</sup>	Rok, ku ktorému treba dosiahnuť cieľovú hodnotu <sup>2)</sup>
1. Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí	maximálny denný 8 - hodinový priemer <sup>3)</sup>	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa nesmie prekročiť viac ako 25 dní za kalendárny rok, v priemere za tri roky <sup>4)</sup>	2010
2. Cieľová hodnota na ochranu vegetácie	AOT40 vypočítaná z 1-hodinových hodnôt od mája do júla	18 000 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).h spriemerovaných za obdobie piatich rokov <sup>4)</sup>	2010

## Poznámky:

<sup>1)</sup> Tieto cieľové hodnoty a povolené prekročenia sú dané bez ohľadu na výsledky štúdií a revízií vykonaných na základe článku 11 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/3/ES, ktoré berú do úvahy rozličné geografické a klimatické podmienky v Európskom spoločenstve.

<sup>2)</sup> Súlad s cieľovými hodnotami sa bude hodnotiť od tohto dátumu. To znamená, že rok 2010 bude prvým rokom, z ktorého údaje sa použijú na vypočítanie súladu v priebehu nasledujúcich troch, resp. piatich rokov.

<sup>3)</sup> Maximálna hodnota priemernej osemhodinovej koncentrácie počas dňa sa vyberie z 24 osemhodinových kľzavých priemerov vypočítaných z hodinových údajov a aktualizovaných každú hodinu. Každý osemhodinový priemer takto vypočítaný sa priradí ku dňu, v ktorom sa končí. Napríklad prvý osemhodinový priemer pre ktorýkoľvek deň bude od 17,00 hod. predchádzajúceho dňa do 01,00 hod. daného dňa; posledný osemhodinový priemer pre ktorýkoľvek deň bude od 16,00 hod. do 24,00 hod. daného dňa.

<sup>4)</sup> Ak trojročné alebo päťročné priemery nemôžu byť určené na základe úplného a usporiadaného súboru ročných údajov, minimálne ročné údaje požadované na kontrolu súladu s cieľovými hodnotami budú:

1. pre cieľovú hodnotu na ochranu zdravia ľudí: platné údaje za jeden rok,
2. pre cieľovú hodnotu na ochranu vegetácie: platné údaje za tri roky.

## Informačné hraničné prahy, výstražné hraničné prahy a limitné hodnoty na varovanie na účely vyhlásenia signálov „UPOZORNENIE“, „REGULÁCIA“ a „VAROVANIE“ podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z. v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.

**1. Signál „Upozornenie“** nasleduje v prípade oxidu siričitého a oxidu dusičitého po prekročení limitnej hodnoty na varovanie vyjadrenej ako trojhodinový kľzavý priemer koncentrácie

- oxidu siričitého 400 µg/m<sup>3</sup>
- oxidu dusičitého 250 µg/m<sup>3</sup>

**2. Signál „Regulácia“** nasleduje po prekročení nasledujúceho výstražného hraničného prahu, vyjadreného ako trojhodinových kľzavý priemer

- oxidu siričitého 500 µg/m<sup>3</sup>
- oxidu dusičitého 400 µg/m<sup>3</sup>

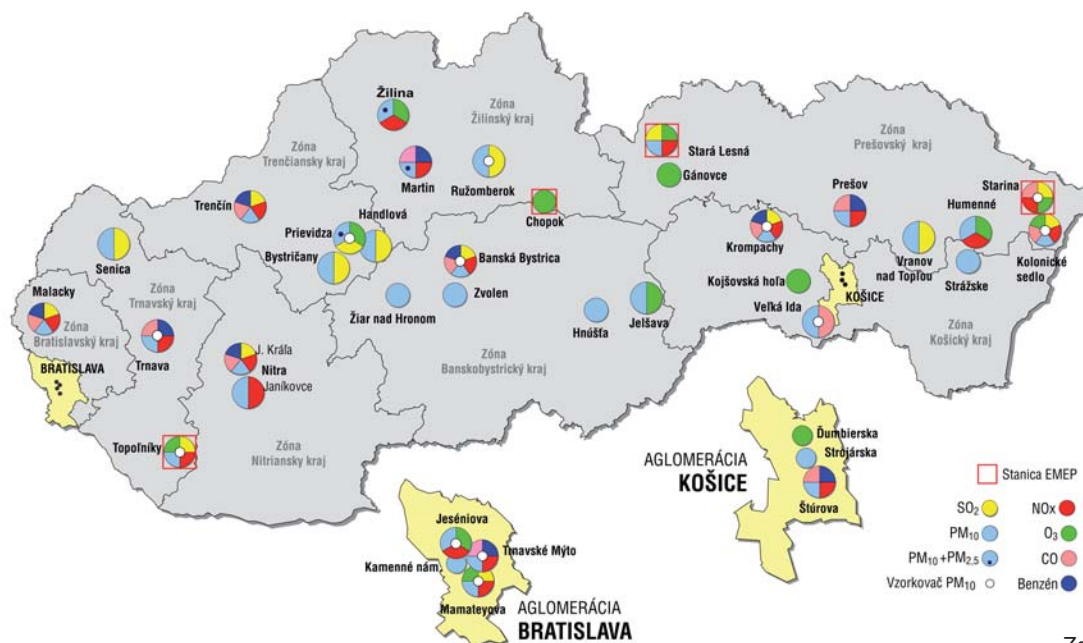
**3. Hraničné prahy** musia byť prekročené na miestach reprezentatívnych pre kvalitu ovzdušia v oblasti s rozlohou aspoň 100 km<sup>2</sup> alebo pre celú zónu alebo aglomeráciu podľa toho, čo je menšie.

**4. Signál „Upozornenie“** nasleduje v prípade ozónu po prekročení informačného hraničného prahu 180 µg/m<sup>3</sup>, vyjadreného ako jedn hodinový priemer, a signál „Varovanie“ nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu 240 µg/m<sup>3</sup>, vyjadreného tiež ako jedn hodinový priemer.

### • Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

V roku 2008 na Slovensku národná monitorovacia sieť hodnotenia kvality ovzdušia pozostávala z 37 automatických monitorovacích staníc (AMS), z ktorých 4 stanice boli na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. V súlade s požiadavkami právnych predpisov sa územie SR rozdelilo na osem zón a dve aglomerácie. Hranice zón sa zhodujú s hranicami krajov, pričom z Bratislavského a Košického kraja sú vybrané územné celky, ktoré sa posudzujú samostatne ako aglomerácie. Stanice s monitorovaním regionálneho znečistenia ovzdušia sú súčasťou Programu pre spoluprácu pri meraní a hodnotení prenosu znečisťujúcich látok v Európe (EMEP – Co-operative Programme for the monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe).

Mapa 5. Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia - 2008



Zdroj: SHMÚ

### • Lokálne znečistenie ovzdušia

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

Vo vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z. sú stanovené pre niektoré znečisťujúce látky limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie. Medze tolerancie sa postupne znižujú na nulovú hodnotu, ktorú dosiahnu v roku, kedy limitné hodnoty vstúpia do platnosti.

#### Oxid siričitý

V roku 2008 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a tiež ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. V roku 2008 sa v zóne Trenčiansky kraj vyskytol 1 prípad prekročenia výstražného hraničného prahu pre signál regulácia.

#### Oxid dusičitý

Ročná limitná hodnota na ochranu ľudského zdravia bola prekročená len na staniciach Banská Bystrica – Štefánikovo nábrežie. Táto hodnota bola väčšia ako limitná hodnota zvýšená o medzu tolerancie. Hlavný podiel na vysokej úrovni mala lokálna rekonštrukcia kanalizačného zberača. Väčšinu roka bol v bezprostrednej blízkosti meracej stanice umiestnený diesel agregát používaný pre zemné práce a pohybovali sa nákladné vozidlá.

#### PM<sub>10</sub>

V priebehu celého roku 2008 sa monitorovali PM<sub>10</sub> častice na 28 mestských a predmestských staniciach. Súčasne sa vykonávali merania PM<sub>2,5</sub> na 3 mestských staniciach. Pre túto frakciu neboli doteraz stanovené limitné hodnoty. Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia časticami (PM<sub>10</sub>). V roku 2008 došlo k poklesu úrovne znečistenia suspendovanými časticami PM<sub>10</sub> oproti roku 2007 v aglomerácii Bratislava a v zónach Trenčiansky a Žilinský kraj. Naopak nárast znečistenia sa pozoroval v zónach Prešovský a Trnavský kraj. Celkovo bola prekročená 24 h limitná hodnota na 16 staniciach a na 2 AMS bola súčasne prekročená aj ročná limitná hodnota.

#### Oxid uhoľnatý

Úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je značne nízka a na žiadnej monitorovacej stanici nebola prekročená limitná hodnota.

#### Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2008 namerala na staniciach Malacky-Sasinkova, Krompachy - Lorenzova a Trenčín - Hasičská 1,5 µg.m<sup>-3</sup>, čo je hlboko pod limitnou hodnotou 5 µg.m<sup>-3</sup>, ktorá začne platiť od roku 2010.

#### Pb

Úroveň znečistenia ovzdušia je najvyššia v oblasti hutnickeho priemyslu na stanici Krompachy -Lorenzova avšak všetky priemerné ročné koncentrácie sú podstatne nižšie ako DMH.

#### As, Ni, Cd

V roku 2008 sa nevyskytlo prekročenie cieľových hodnôt u žiadnej znečisťujúcej látky.

#### BaP

Na základe výsledkov bola prekročená cieľová hodnota, ktorá sa má dosiahnuť 31.12.2010 na staniciach Veľká Ida - Letná, Prievidza - Malonecpalská a Krompachy - Lorenzova.



J. Klinda

# ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Tabuľka 9. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2008

AGLOMERÁCIA/ zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia												VHP <sup>2)</sup>			
		SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub> +MT		PM <sub>10</sub>		Pb	CO	Ben- zén	Ben. +MT	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>		
		1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod <sup>1)</sup>	1 rok	1 rok	3 hod kľzávy priemer	3 hod kľzávy priemer		
		Limitná hodnota [µg.m <sup>-3</sup> ]		350	125	200	40	220	44	50	40	500	10 000	5	7	500	400
		(počet prekročení)		(24)	(3)	(18)		(18)	44	(35)		[ng.m <sup>-3</sup> ]					
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.							16	21,4								
	Bratislava, Trnavské mýto			0	33,1	0	33,1	30	25,4		2 419	1,1	1,1		0		
	Bratislava, Jeséniova			0	16,4	0	16,4	24	23,1						0		
	Bratislava, Mamatayova	0	0	0	25,3	0	25,3	20	21,6	9				0	0		
KOŠICE	Košice, Štúrova			0	31,7	0	31,7	38	29,5		3 078	1,2	1,2		0		
	Košice, Strojárska							55	31,6								
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánikovo nábr.	0	0	0	47,6	0	47,6	126	46,5	36	3 194	1,0	1,0	0	0		
	Jelšava, Jesenského							75	33,7								
	Hnúšťa, Hlavná							61	34,6								
	Zvolen, J. Alexyho							27	25,9								
	Žiar n. H., Dukelských hrdinov							24	27,8								
Bratislavský kraj	Malacky, Sasinkova	0	0	0	26,0	0	26,0	40	32,6		1 553	1,5	1,5	0	0		
Košický kraj	Veľká Ida, Letná							157	50,0	39	4 445						
	Strážske, Mierová							25	24,7								
	Krompachy, Lorenzova	0	0	0	18,8	0	18,8	46	31,1	190	2 317	1,5	1,5	0	0		
Nitriansky kraj	Nitra, J. Kráľa	0	0	0	26,4	0	26,4	25	25,3		2 330	0,9	0,9	0	0		
	Nitra, Janíkovce					c	c	c	c								
Prešovský kraj	Humenné, Nám. slobody			0	13,1	0	13,1	21	24,5						0		
	Prešov, Solivarská			0	19,1	0	19,1	64	35,3		2 532	1,3	1,3		0		
	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika	1	0					67	35,9					0			
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP							14	22,6								
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň							5	21,6								
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	5	0					44	32,2	9				1			
	Bystričany, Rozvodňa SSE	1	0					31	29,8					0			
	Handlová, Morovianska cesta	1	0					36	29,2					0			
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	29,6	0	29,6	32	26,4		2 284	1,5	1,5	0	0		
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0					24	26,3					0			
	Trnava, Kollárova			0	36,0	0	36,0	53	32,4		2 879	0,9	0,9		0		
	Topoľníky, Aszód, EMEP							13	21,0								
Žilinský kraj	Martin, Jesenského			0	27,6	0	27,6	55	35,8		2 366	1,1	1,1		0		
	Ružomberok, Riadok	0	0					70	37,2	13				0			
	Žilina, Obežná			0	26,5	0	26,5	55	32,7								

Zdroj: SHMÚ

<sup>1)</sup> maximálna osemhodinová koncentrácia

<sup>2)</sup> limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

\* hodnoty upravené na zimný posyp a epizódy mimo územia SR

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým písmom

Označenie výťažnosti:  > 90%, <sup>a</sup> 75–90 %, <sup>b</sup> 50–75 %, <sup>c</sup> < 50 % platných meraní

## • Regionálne znečistenie ovzdušia

Regionálne znečistenie ovzdušia je znečistenie hraničnej vrstvy atmosféry krajiny vidieckeho typu v dostatočnej vzdialenosti od lokálnych priemyselných a mestských zdrojov. Hraničná vrstva atmosféry je vrstva premiešavania, siahajúca od povrchu Zeme do výšky asi 1 000 m. V regionálnom meradle sa uplatňujú znečisťujúce látky, ktorých doba zotrvania v atmosfére trvá niekoľko dní a tak môžu byť premiestnené do veľkej vzdialenosti od zdroja znečistenia. K takýmto škodlivinám zaradujeme hlavne oxid siričitý, oxidy dusíka, uhľovodíky a ťažké kovy.

V roku 2008 boli na území SR v prevádzke 4 stanice NMSKO na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. Všetky stanice sú súčasťou siete EMEP.

Tabuľka 10. Priemerné ročné koncentrácie škodlivín v ovzduší - 2008

	SO <sub>2</sub> -S μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> -N μg/m <sup>3</sup>	HNO <sub>3</sub> -N μg/m <sup>3</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>3</sub> -N μg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	Pb μg/m <sup>3</sup>	Cu μg/m <sup>3</sup>	Cd ng/m <sup>3</sup>	Ni ng/m <sup>3</sup>	Cr ng/m <sup>3</sup>	Zn ng/m <sup>3</sup>	As ng/m <sup>3</sup>
Chopok *	0,15	0,54	0,01	0,23	0,06	92	3,5	1,31	0,64	0,04	0,28	0,51	4,36	0,11
Topoľníky	-	-	-	-	-	60	18,0	8,8	3,02	0,24	0,63	0,81	18,00	0,84
Starina	0,66	1,27	0,02	0,79	0,30	59	13,9	6,58	1,56	0,22	0,51	0,61	11,81	0,49
Stará Lesná	-	-	-	-	-	74	11,6	5,80	1,75	0,16	0,35	0,36	13,34	0,58

\*TSP - Celková prašnosť (nie PM<sub>10</sub>)

Zdroj: SHMÚ

### Oxid siričitý, sírany

V roku 2008 regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého prepočítaného na síru bola 0,15 μg.m<sup>-3</sup> na Chopku a 0,66 μg.m<sup>-3</sup> na Starine. Limitná hodnota na ochranu ekosystémov (20 μg SO<sub>2</sub>.m<sup>-3</sup>) nebola na uvedených stanicach prekročená ani za zimné obdobie (Chopok 0,2 μg SO<sub>2</sub>.m<sup>-3</sup> a Starina 2,2 μg SO<sub>2</sub>.m<sup>-3</sup>) ani za kalendárny rok (Chopok 0,3 μg SO<sub>2</sub>.m<sup>-3</sup> a Starina 1,3 μg SO<sub>2</sub>.m<sup>-3</sup>). Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti PM, resp. TSP činilo na Chopku 19,6 % a na Starine 17,1 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavoval na Chopku 1,5 a na Starine 1,2.

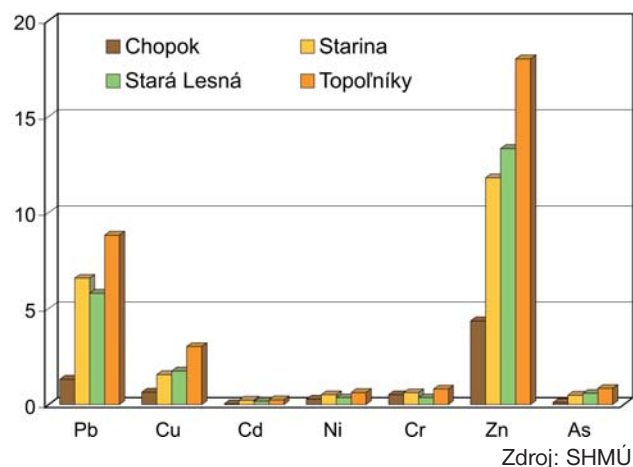
### Oxidy dusíka, dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych stanicach prepočítané na dusík v roku 2008 boli 0,54 μg.m<sup>-3</sup> na Chopku a 1,27 μg.m<sup>-3</sup> na Starine. Limitná hodnota na ochranu vegetácie (30 μg NO<sub>x</sub>.m<sup>-3</sup>) nebola za kalendárny rok prekročená (Chopok 1,78 μg NO<sub>x</sub>.m<sup>-3</sup> a Starina 4,19 μg NO<sub>x</sub>.m<sup>-3</sup>). Dusičnany v ovzduší na Chopku a na Starine boli prevažne v časticovej forme. Plynné dusičnany v roku 2008 boli v porovnaní s časticovými podstatne nižšie na oboch stanicach. Plynné a časticové dusičnany sa zachytávajú a merajú oddelene a ich fázové delenie závisí od teploty a vlhkosti vzduchu. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v PM, resp. TSP predstavovalo na Chopku 8,1 % a na Starine 9,6 %. Pomer celkových dusičnanov (HNO<sub>3</sub> + NO<sub>3</sub>) ku NO<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub>, prepočítaných na dusík bol na Chopku 0,12 a na Starine 0,25.

### PM<sub>10</sub> resp. TSP a ťažké kovy

V tabuľke sú uvedené hodnoty koncentrácií PM<sub>10</sub> (Stará Lesná, Starina, Topoľníky) v rozpätí 11,6-18 μg.m<sup>-3</sup> a TSP 3,5 μg.m<sup>-3</sup> (Chopok). Koncentrácie ťažkých kovov z PM<sub>10</sub>, resp. TSP sú v tabuľke a v grafe. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v PM<sub>10</sub>, resp. TSP na regionálnych stanicach SR kolíše v rozpätí 0,16-0,21 %.

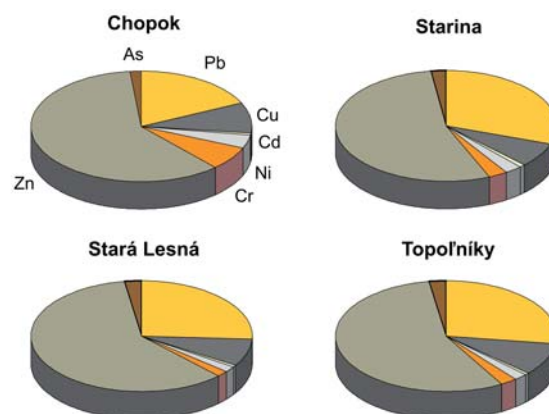
Graf 14. Ťažké kovy v ovzduší – 2008



### Ozón

V nižšie uvedenom grafe je znázornený ročný chod koncentrácie ozónu na regionálnych stanicach Chopok, Starina, Stará Lesná a Topoľníky. Stará Lesná má najdlhší časový rad meraní ozónu, od roku 1992. Merania ozónu v Topoľníkoch, na Starine a na Chopku sa začali realizovať v priebehu roka 1994. V roku 2008 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 92 μg.m<sup>-3</sup>, v Starej

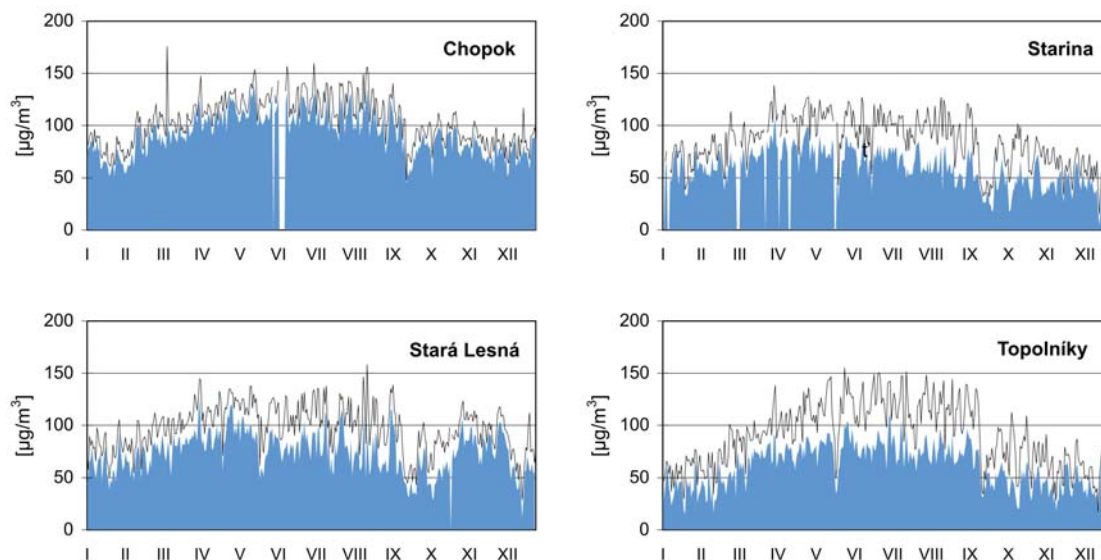
Graf 15. Pomerné zastúpenie ťažkých kovov – 2008



Lesnej 74  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , v Topoľníkoch 60  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  a na Starine 59  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

V rokoch 1970-1990 sa pozoroval nárast koncentrácií ozónu v priemere o 1  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  za rok. Po roku 1990 sa v súlade s ostatnými európskymi pozorovaniami rast spomalil, až zastavil. Tento trend zodpovedá európskemu vývoju prekurzorov ozónu.

Graf 16. Prízemný ozón - 2008



Zdroj: SHMÚ

### Prchavé organické zlúčeniny (VOC)

Prchavé organické zlúčeniny,  $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$  alebo tzv. ľahké uhľovodíky, sa začali odoberať 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. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až jednotkách ppb. Etán je zastúpený najhojnejšie, po ňom nasleduje propán, acetylén a etén. Zvláštnosťou je izoprén, ktorý sa uvoľňuje z okolitého lesného porastu.

Tabuľka 11. Priemerné ročné koncentrácie prchavých organických zlúčenín (ppb) - Starina 2008

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	acetylén	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén	o-xylén
1,708	0,390	0,786	0,073	0,311	0,294	0,564	0,065	0,022	0,160	0,121	0,069	0,045	0,220	0,023	0,214

Zdroj: SHMÚ

## Dialkové šírenie látok znečisťujúcich ovzdušie

V roku 2007 bolo na územie SR importované 36 400 t siry a exportovaných 29 100 t siry. Pokračoval tak trend výrazného poklesu v celkových množstvách ako importovanej tak aj exportovanej siry.

Slovensko naďalej zostalo exportérom dusíka v oxidovanej forme. V roku 2007 bol prijatých 41 200 t dusíka, avšak za hranice SR odišlo 43 600 t dusíka. Taktiež aj v tomto prípade je zaznamenaný dlhodobý pokles v celkových množstvách.

Tabuľka 12. Množstvo emitovaných látok z územia SR (t, %)

	Množstvo emitovanej siry		Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)	(t)	(%)
1998	74 600	83	53 900	82
2002	42 300	83	46 214	84
2003	45 621	86	47 761	87
2004	41 900	87	46 000	86
2005	39 000	88	47 600	89
2006	37 800	86	41 600	86
2007	29 100	82	43 600	84

Zdroj: SHMÚ



Tabuľka 13. Množstvo deponovaných látok na území SR

	Množstvo deponovanej síry		Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)	(t)	(%)
1998	75 700	84	48 700	77
2002	53 320	86	46 282	84
2003	52 800	88	45 326	87
2004	45 600	88	49 600	87
2005	38 500	88	43 400	88
2006	37 500	86	41 900	86
2007	36 400	85	41 200	83

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 14. Množstvo emitovanej síry z územia SR v roku 2007 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Ukrajina	3 800	11
Moria a oceány	3 600	10
Rusko	3 800	11
Poľsko	3 300	9
Maďarsko	3 300	9
Rumunsko	2 000	6
Slovensko	6 200	18
Česká republika	1 200	3
Rakúsko	400	1
Ostatné	7 700	22
<b>Spolu</b>	<b>35 300</b>	<b>100</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 15. Množstvo emitovaného dusíka z územia SR v roku 2007 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	5 000	10
Moria a oceány	6 300	12
Rusko	5 300	10
Poľsko	3 900	8
Maďarsko	3 900	8
Rumunsko	2 700	5
Slovensko	8 400	16
Česká republika	1 800	3
Rakúsko	600	1
Ostatné	14 100	27
<b>Spolu</b>	<b>52 000</b>	<b>100</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 16. Množstvo deponovanej síry z územia SR v roku 2007 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo deponovanej síry	
	(t)	(%)
Ukrajina	1 400	3
Moria a oceány	700	2
Rusko	200	0
Poľsko	11 900	28
Maďarsko	2 500	6
Rumunsko	2 100	5
Slovensko	6 200	15
Česká republika	3 600	8
Rakúsko	400	1
Ostatné	13 600	32
<b>Spolu</b>	<b>42 600</b>	<b>100</b>

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 17. Množstvo deponovaného dusíka z územia SR v roku 2007 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	800	2
Moria a oceány	1 300	3
Rusko	300	1
Poľsko	6 800	14
Maďarsko	5 100	10
Rumunsko	1 700	3
Slovensko	8 400	17
Česká republika	3 900	8
Rakúsko	3 000	6
Ostatné	18 300	37
<b>Spolu</b>	<b>49 600</b>	<b>100</b>

Zdroj: SHMÚ