

*Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky*



***SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2004***



*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 a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) 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. OÚŽP 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 prvý krát 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 roka vyhodnocuje SHMÚ na základe množstva a kvality predaných tuhých palív maloodberateľom a domácnostiam, ktoré predkladajú príslušnému OÚŽP 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).

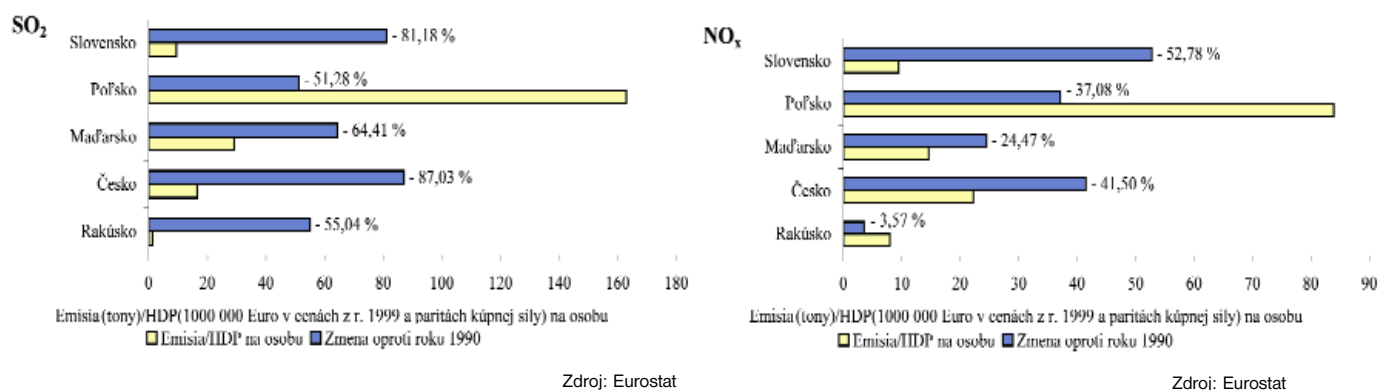
◆ Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a emisií oxidu siričitého

Od roku 1990 je zaznamenaný plynulý pokles u emisií TZL a SO₂, v dôsledku poklesu výroby a spotreby energie, ako aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív s lepšími akostnými znakmi. Podiel na redukcii emisií TZL malo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Príčinou klesajúceho trendu emisií SO₂ od roku 1996 bolo zníženie spotreby hnedého, čierneho uhlia a ťažkého vykurovacieho oleja a používanie nízkosírných vykurovacích olejov, ako aj inštalovanie odsírovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov. Mierne kolísanie emisií SO₂ v rokoch 2001 a 2004 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou.

◆ Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka (NO_x) vykazovali v období 1990 - 2004 mierny pokles. Tento trend bol mierne narušený v roku 1995, keď bol zaznamenaný mierny nárast, čo súviselo so zvýšenou spotrebou zemného plynu. V roku 1996 bol opäť pokles emisií oxidov dusíka, zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou súčasný stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív viedlo k ďalšiemu poklesu emisií NO_x od roku 1997. V rokoch 2003 - 2004 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia u veľkých energetických zdrojov.

Graf 1. Porovnanie emisií základných znečisťujúcich látok v roku 2002 (tony/HDP na 1 obyvateľa) vo vybraných štátoch



◆ Vývoj emisií oxidu uhoľnatého

Emisie CO mali od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola zapríčinená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva vo sfére malospotrebiteľov. Vývoj poklesu emisií CO z veľkých zdrojov bol len mierny. Na celkových emisiách sa najvýznamnejšie podieľa priemysel zaoberajúci sa výrobou a spracovaním železa a ocele a v dôsledku toho aj najviac ovplyvňuje tento trend. Zníženie emisií CO v roku 1992 bolo spôsobené práve poklesom objemu výroby v tomto type priemyslu. Po jeho náraste v roku 1993 na úroveň z roku 1989 sa úmerne zvýšili aj emisie CO. V roku 1996 nastal opäť mierny pokles emisií oxidov uhlíka ako následok účinkov opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejšom zdroji tohto sektora (výroba železa a ocele). Kolísanie emisií v rokoch 1997 až 2004 súvisí s množstvom vyrobeného železa ako aj spotrebou paliva.

Tabuľka 3. Celkové emisie základných znečisťujúcich látok (tis. t)

Zdroje znečisťovania		TŽL		SO ₂		NO _x		CO	
		2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Stacionárne zdroje NTIS	Veľké zdroje ¹	25,037	20,166	91,461	95,283	46,412	44,605	122,225	141,047
	Stredné zdroje ²	3,767	3,259	3,964	3,620	6,356	6,620	9,150	9,394
	Malé zdroje ²	17,217	18,300	7,127	6,384	7,137	7,356	33,815	33,811
Mobilné zdroje	Cestná doprava	9,927	8,910	0,808	0,750	39,883	34,814	138,960	116,050
	Ostatná doprava	0,366	0,329	0,064	0,059	4,808	4,305	1,591	1,463
Spolu		56,314	50,964	103,424	106,096	104,596	97,700	305,741	301,765

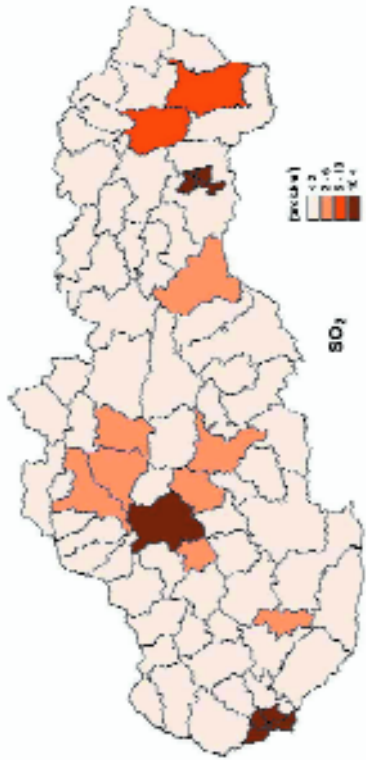
¹ podľa vyhlášky MŽP SR č. 706/2002 Z.z. ² podľa vyhlášky MŽP SR č. 144/2000 Z.z.

Zdroj: SHMÚ

³ Bilancia emisií bola v roku 2004 revidovaná a následne boli prepočítané emisie v celom časovom rade údajov 1990 - 2003. Emisie TŽL z cestnej dopravy boli v roku 2004 doplnené o emisie abrazívne a emisie z benzínových motorov, a to v celom časovom rade údajov 1990 - 2003. Emisie ako boli stanovené k 31.10.2004

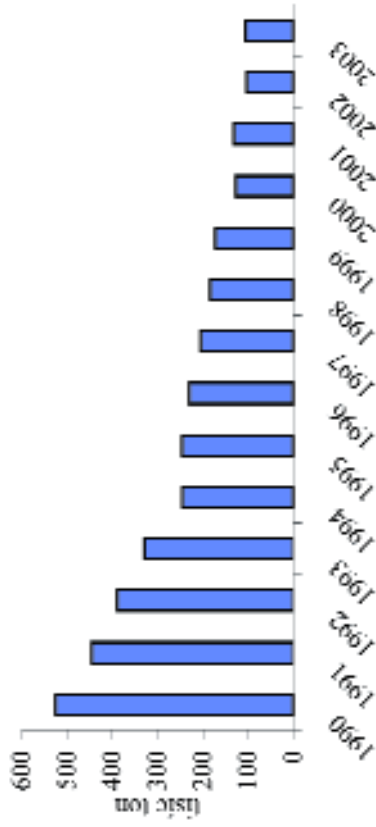


Mapa 1. Merné územné emisie SO₂ v roku 2003 (t.km⁻²)



Zdroj: SHMÚ

Graf 2. Vývoj emisí SO₂



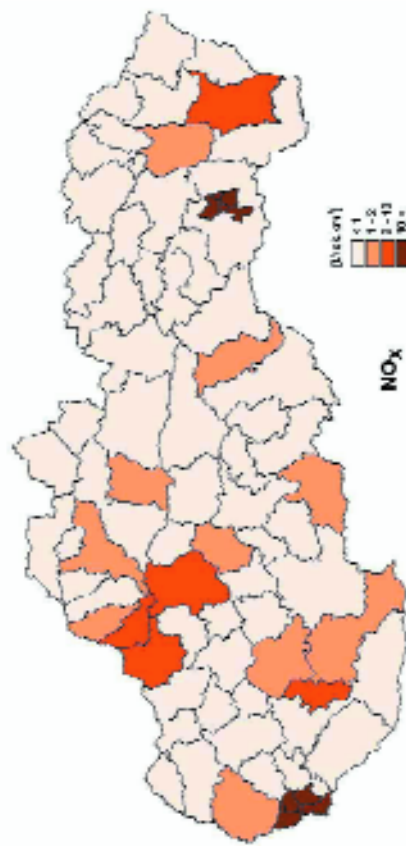
Zdroj: SHMÚ

Graf 3. Vývoj emisí NO_x



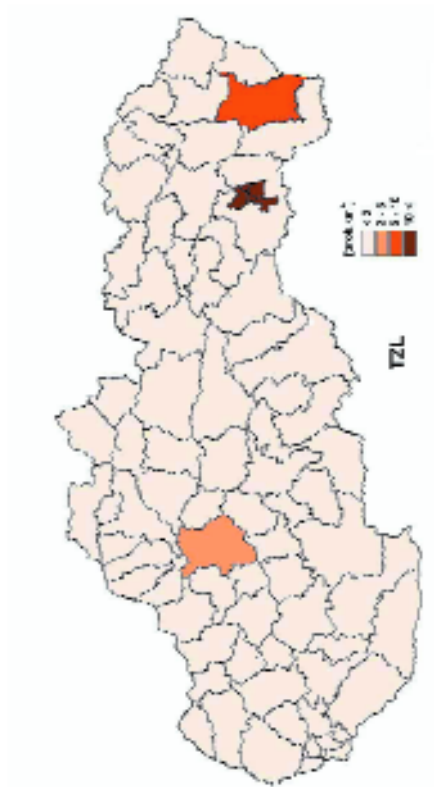
Zdroj: SHMÚ

Mapa 2. Merné územné emisie NO_x v roku 2003 (t.km⁻²)

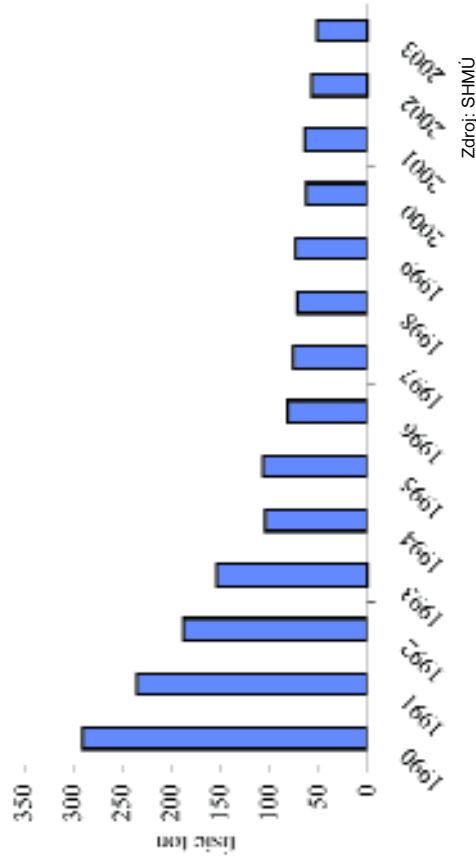


Zdroj: SHMÚ

Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2003 (t.km²)



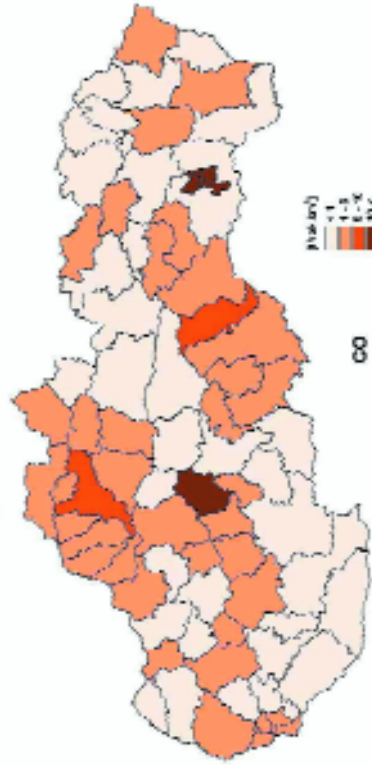
Graf 4. Vývoj emisí TZL



Graf 5. Vývoj emisí CO



Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2003 (t.km²)



Tabuľka 4. Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia (podľa NEIS) v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2003

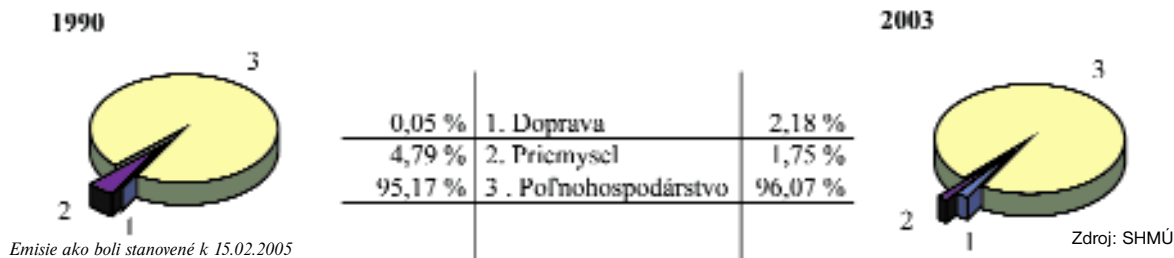
Por. číslo	TZL		SO ₂		NO _x		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1.	U.S. Steel, s.r.o., Košice	39,99	SE, z.s., Bratislava, o.z. ENO Zemianske Košice, závod	45,22	U.S. Steel, s.r.o., Košice	19,87	U.S. Steel, s.r.o., Košice	69,21
2.	SE, a.s., Bratislava, Elektrárňe Vojenská II	24,8	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	3,18	SE, z.s., Bratislava, Elektrárňe Vojenská II	11,6	SLOVALCO, z.s., Žiar nad Hronom	7,72
3.	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zentrálne Kasťofny	4,23	U.S. Steel, s.r.o., Košice	9,19	SE, z.s., Bratislava, o.z. ENO Zemianske Košice, závod	11,97	Dobva, s.r.o., Varti, Karvefolom a sárenka	3,60
4.	Novácke chemické závody, a.s., Novácke	1,64	BUKOCEL, a.s., Hencovce	3,93	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	7,23	SLOVMAG, a.s., Labemik	1,75
5.	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	1,38	Zvečarská teplárenská, z.s., Zvečar	3,44	Tepláreň Košice, z.s., Košice	2,86	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,44
6.	Duslo, a.s., Šafa	1,10	SE, z.s., Bratislava, Elektrárňe Vojenská II	3,33	Kappa, a.s., Štúrovo	2,18	HOLDIM (Slovensko), a.s., Kocobžok	1,34
7.	Caracase Slováci, s.r.o., Košice	1,02	ENERGETIKA, s.r.o., Strážske	2,16	HOLDIM (Slovensko), a.s., Rebožník	2,15	OZ, a.s., Zbebré	1,25
8.	Severoslovenské celulózy a papierenie, a.s., Ružomberok	0,84	Žižňská teplárenská, a.s., Žižňa	1,70	SPP, a.s., závod Veľké Kapušany	2,06	CEMMAK, a.s., Horné Slnie	0,96
9.	BUKOCEL, z.s., Hencovce	0,79	Kappa, z.s., Štúrovo	1,62	SPP, a.s., SLOVTRANSGAZ, závod Veľké Zliezce	1,99	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	0,61
10.	CHEMES, a.s., Hencovce	0,75	SIDERIT, s.r.o., Nitra Slaná	1,50	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	1,62	Calmit, s.r.o., Bratislava, prev. Maruzary	0,61
11.	Dobva, s.r.o., Varti, Karvefolom a sárenka	0,68	CHEMES, z.s., Humenné	1,39	Považská cementárň, a.s., Ladce	1,56	Calmit, s.r.o., Bratislava, prev. Lanze	0,59
12.	Žilňská teplárenská, z.s., Žilňa	0,61	Tepláreň Košice, z.s., Košice	1,35	Severoslovenské celulózy a papierenie, z.s., Ružomberok	1,46	KOVOHUTY, a.s., Krompachy	0,50
13.	Pevažská cementárň, a.s., Ladce	0,53	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	1,35	CEMMAK, a.s., Horné Slnie	1,44	Zameňom a vápenka, a.s., Žbany	0,45
14.	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	0,50	Duslo, a.s., Šafa	1,21	BUKOCEL, a.s., Hencovce	1,40	SE, z.s., Bratislava, Elektrárňe Vojenská II	0,44
15.	KVARTET, a.s., Partizánske	0,50	Martinská teplárenská, z.s., Martin	1,19	Slovenský plyniarský priemysel, a.s., Ružová	1,39	SLOVNAFT, z.s., Bratislava	0,38
16.	HOLDIM (Slovensko), a.s., Rebožník	0,46	Severoslovenské celulózy a papierenie, z.s., Ružomberok	1,19	VEJROPACK, s.r.o., Nemšová	1,32	SE, z.s., Bratislava, o.z. ENO Zemianske Košice	0,38
17.	KRONOSPAN SLOVAKIA, s.r.o., Praha	0,44	ŽELBA, z.s., o.z. Siderit, Nitra Slaná	1,11	Duslo, a.s., Šafa	1,30	Wienerberger Slov.tebebe, s.r.o., Zlaté Vrchovce	0,31
18.	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	0,43	MAYTEX, a.s., Liptovský Mikuláš	0,70	Žižňská teplárenská, a.s., Žižňa	1,21	CENON, s.r.o., Strážska	0,27
19.	Caracase Slováci, s.r.o., Dvorníky-Veľké	0,42	Háňdlovská energetika, s.r.o., Háňdlov	0,60	CHEMES, z.s., Humenné	1,20	Wienerberger Slovenské tebebe, s.r.o., závod Boláč	0,27
20.	Kappa, a.s., Štúrovo	0,42	KVARTET, z.s., Partizánske	0,54	SPP, s.p., Bratislava, závod Isanka pri Nitre	1,08	ZOMAT, z.s., Nová Baňa	0,21
Spolu		81,83		92,90		76,02		92,27

Zdroj: SHMÚ

◆ Bilancia emisií amoniaku (NH₃)

Produkcija emisií NH₃ v roku 2003 predstavovala množstvo 30 245 ton. V rokoch 1990 - 2003 došlo k zníženiu emisií amoniaku až o 53,5 %. Príčinou poklesu boli predovšetkým zmeny v poľnohospodárstve. Znížili sa počty hospodárskych zvierat, čím poklesla produkcia živočíšneho odpadu. Poklesli tiež dávky hnojenia prírodnými a priemyselnými hnojivami.

Graf 6. Podiel emisií NH₃ podľa sektorov ich vzniku

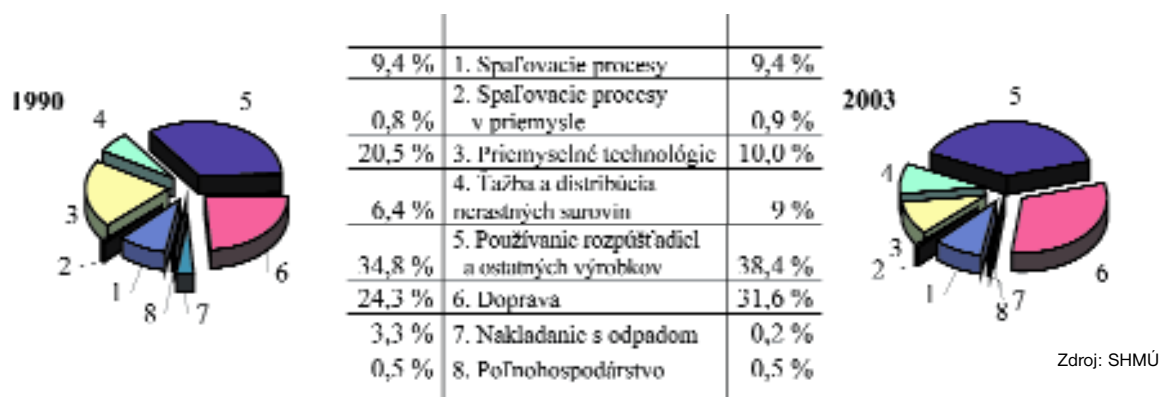


◆ Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok

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.

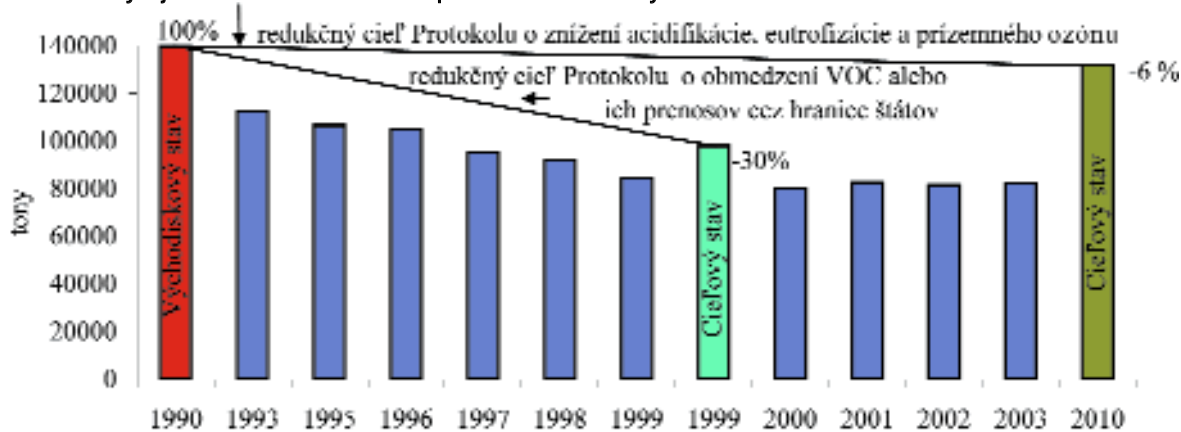
V roku 2003 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 82 234 ton čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 40 %. K takémuto poklesu prispel pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, rozsiahle zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikácia spaľovacích zariadení najmä v komunálnej energetike a zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom.

Graf 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



V roku 1999 SR 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



Zdroj: SHMÚ

◆ **Bilancia emisií ťažkých kovov**

Ťažké kovy sú kovy, prípadne polokovy, ktoré sú stabilné a majú hustotu väčšiu ako 4,5 g/cm³ ako aj ich zlúčeniny.

Emisie ťažkých kovov (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn, Sn, Mn) majú od roku 1990 klesajúci trend. V uvedenom roku dosahovali emisie ťažkých kovov hodnotu 885,6 ton, v roku 2003 to bolo 226,78 ton, teda pokles oproti roku 1990 o 74,4 %. Okrem odstavenia niektorých zastaralých neefektívnych výrobných zariadení, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odľučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov.

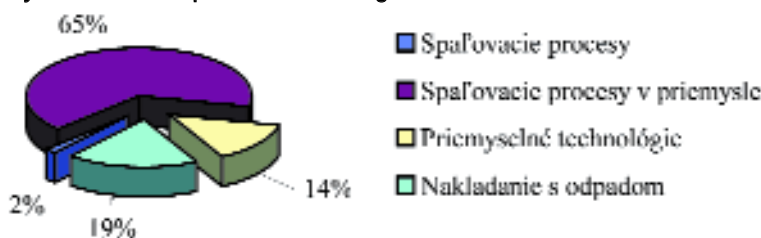
Graf 9. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Pb za rok 2003



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2005

Zdroj: SHMÚ

Graf 10. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Hg za rok 2003



Emisie ako boli stanovené k 15.02.2005

Zdroj: SHMÚ

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Cd za rok 2003

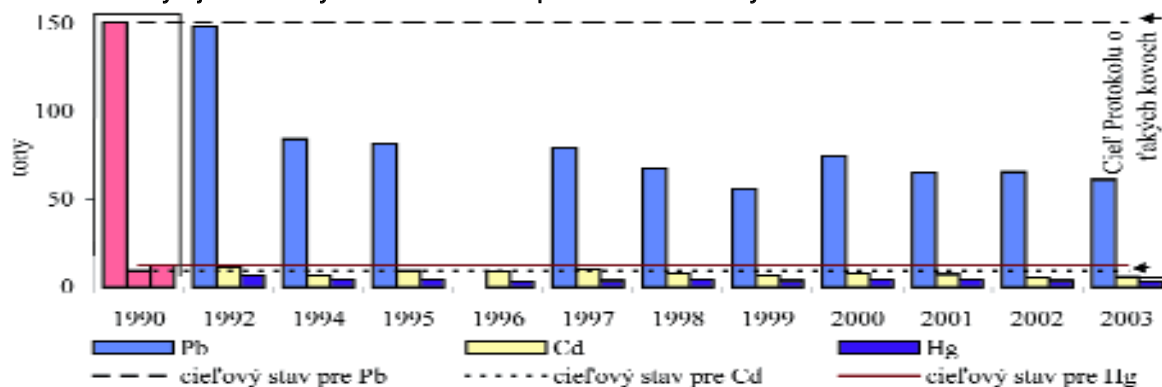


Emisie ako boli stanovené k 15.02.2005

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. SR podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 12. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



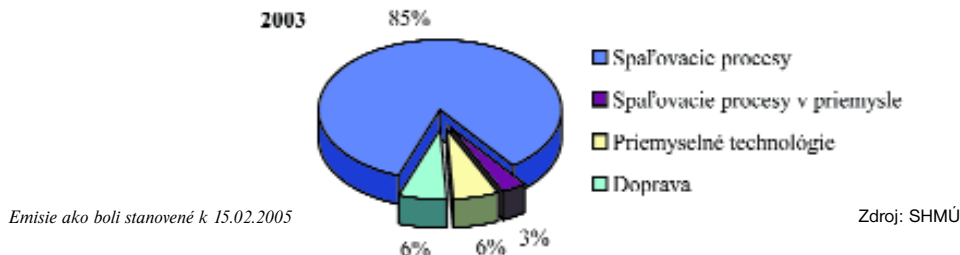
Zdroj: SHMÚ

◆ 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, v dôsledku čoho dochádza pred depozíciou ku ich diaľkovému prenosu v atmosfére.

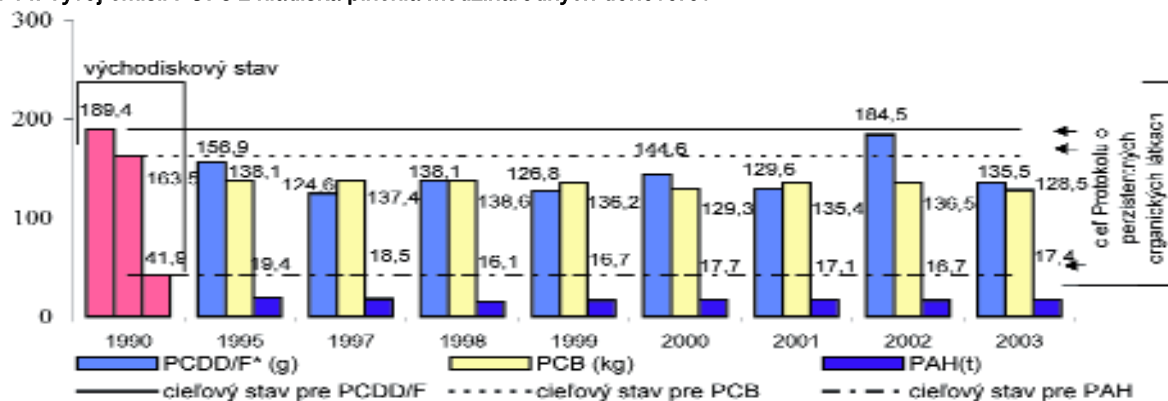
V časovom období 1990 - 2003 mali **emisie perzistentných organických látok** (PCDD/PCDF, PCB a PAH [B(a)P, B(k)F, B(b)F, I(1,2,3-cd)P]) klesajúci trend s kolísaním v posledných rokoch. Najvýraznejšie sa prejavuje pri emisiách polyaromatických uhľovodíkov (PAH). Trend poklesu množstva emisií bol hlavne v dôsledku zmeny technológie výroby hliníka (používanie vopred vypálených anód), inštaláciou termálnej deštrukcie v Elektrokarbone a.s. Topoľčany a zmenou technológie impregnácie dreva.

Graf 13. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2003



V roku 1998 v Aarhuse bol vypracovaný *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. SR podpísala tento protokol ešte v tom istom roku. Cieľ sa doposiaľ plní.

Graf 14. Vývoj emisií POPs z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

Imisná situácia

◆ Kvalita ovzdušia a jej limity

Od 1. 1. 2003 je v platnosti vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktorou sa vykonáva zákon č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší). Táto vyhláška je plne harmonizovaná s právnymi predpismi EÚ v oblasti hodnotenia a riadenia kvality ovzdušia.



Tabuľka 5. Limitné hodnoty vybraných znečisťujúcich látok, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia podľa vyhlášky č. 705/2002 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 ₂	Ludské zdravie	1h	350 (24)		
SO ₂	Ludské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO	Vegetácia	1r, 1/2r	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO ₂	Ludské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO ₂	Ludské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO _x	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM ₁₀	Ludské zdravie	24h	50 (35)	30 (7)	20 (7)
PM ₁₀	Ludské zdravie	1r	40 (-)	14 (-)	10 (-)
Pb	Ludské zdravie	1r	0,5 (-)	0,35 (-)	0,25 (-)
CO	Ludské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
Benzén	Ludské zdravie	1r	5 (-)	3,5 (-)	2 (-)

* povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách

Tabuľka 6. Limitné hodnoty upravené o medzu tolerancie pre jednotlivé roky vybraných znečisťujúcich látok podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

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

* Od 1.1.2003 platí limitná hodnota stanovená vyhláškou MŽP SR č. 705/2002 Z.z.

Tabuľka 7. Cieľové hodnoty pre ozón podľa vyhlášky č. 705/2002 Z.z.

Účel	Parameter/ Priemerované obdobie	Cieľová hodnota ¹⁾	Rok, ku ktorému treba dosiahnuť cieľovú hodnotu ²⁾
1. Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí	maximálny denný 8 - hodinový priemer ³⁾	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sa nesmie prekročiť viac ako 25 dní za kalendárny rok, v priemere za tri roky ⁴⁾	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 ⁴⁾	2010

Poznámky:

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) Maximálna hodnota priemernej osemhodinovej koncentrácie počas dňa sa vyberie z 24 osemhodinových kľúčových 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.
- 4) 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"

1. Signál "Upozornenie" nasleduje v prípade oxidu siričitého a oxidu dusičitého po prekročení limitnej hodnoty na varovanie vyjadrenej ako trojhodinový klzavý priemer koncentrácie oxidu siričitého $400\mu\text{g}/\text{m}^3$ oxidu dusičitého $250\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Signál "Regulácia" nasleduje po prekročení nasledujúceho výstražného hraničného prahu, vyjadreného ako trojhodinových klzavý priemer oxidu siričitého $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ oxidu dusičitého $400\mu\text{g}/\text{m}^3$
3. Hraničné prahy musia byť prekročené na miestach reprezentatívnych pre kvalitu ovzdušia v oblasti s rozlohou aspoň 100 km^2 alebo pre celú zónu alebo aglomeráciu podľa toho, čo je menšie.
4. Signál "Upozornenie" nasleduje v prípade ozónu po prekročení informačného hraničného prahu $180\mu\text{g}/\text{m}^3$, vyjadreného ako jednohodinový priemer, a signál "Varovanie" nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu $240\mu\text{g}/\text{m}^3$, vyjadreného tiež ako jednohodinový priemer.

V roku 2004 na Slovensku národná monitorovacia sieť hodnotenia kvality ovzdušia pozostávala z 28 automatizovaných monitorovacích staníc (AMS) a z 5 staníc na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. Na AMS sa sledovali väčšinou koncentrácie základných škodlivín (SO_2 , NO_x , NO_2 , CO , PM_{10} , benzénu a $\text{PM}_{2.5}$), ďalej boli rozšírené merania na stanici Koliba. Okrem monitorovania základných škodlivín sa na jednej stanici monitorovalo znečistenie sírovodíkom. Súbežne sa na 20 odberových miestach vykonávali analýzy ťažkých kovov (Pb, As, Ni, Cd). 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).

◆ 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 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 (limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie za rok 2004 sa označujú v texte ako limitné hodnoty 2004).

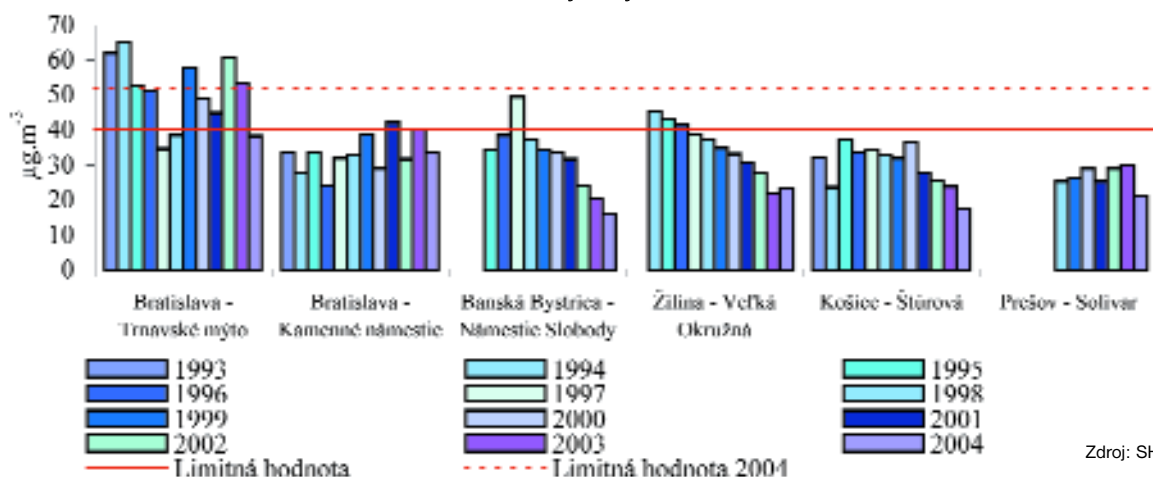
Oxid siričitý

Prekročenie limitnej hodnoty a limitnej hodnoty upravenej o medzu toleranciu pre SO_2 za rok 2004 - priemerované obdobie 24 h na ochranu ľudského zdravia sa vyskytla na jednej stanici (Bystričany). Okrem Trenčianskeho kraja sa úroveň znečistenia pohybuje v nízkych koncentráciách, pod úrovňou limitnej hodnoty 2004.

Oxid dusičitý

Limitná hodnota 2004 (upravená o medzu tolerancie) na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie jeden kalendárny rok pre NO_2 nebola prekročená ani na jednej stanici. Na monitorovacej stanici Trnavské mýto, dosiahla najvyššiu hodnotu t.j. $38,3\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Graf 15. Priemerné koncentrácie oxidu dusičitého na vybraných monitorovacích staniciach



Zdroj: SHMÚ

PM₁₀

Častice PM₁₀ sú častice o priemere < 10 µm a tvoria jemnú frakciu z celkovej koncentrácie prachu.

V roku 2004 sa monitorovali PM₁₀ častice na 27 staniciach. Súčasne sa vykonávali merania PM_{2,5} na 7 staniciach, pre túto frakciu neboli doteraz stanovené limitné hodnoty. Pre prepočet koncentrácií získaných automatickými meraniami sa odporúča používať pre prepočet faktor 1,3, uvedený faktor sa použil pri všetkých monitorovacích staniciach. Limitná hodnota 2004 zvýšená o medzu tolerancie bola prekročená vo viacerých krajoch (zónach) a aglomeráciách: Bratislava aglomerácia (Mamateyova, Trnavské mýto), Trnavský kraj (Trnava), Nitriansky kraj (Nitra), Banskobystrický kraj, (Banská Bystrica, Hnúšťa, Jelšava), Trenčiansky kraj (Bystričany, Prievidza), Žilinský kraj (Martin, Veľká Okružná), Prešovský kraj (Prešov - Sídliisko, Vranov nad Topľou), Košický kraj (Veľká Ida), Košice aglomerácia (Strojárska, Štúrova).

Tabuľka 8. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitnej hodnoty + medze tolerancie za rok 2004 pre PM₁₀ a 1,3* PM₁₀

Zložka	Doba spriemerovania	Limitná hodnota + medza tolerancie [µg/m ³] (počet prekročení)	Bratislava	Trnavské mýto	Banská Bystrica	Nám. Slobody	Jelšava	Bystričany	Handlová	Prievidza	Ružomberok	Rindok	Žilina Veľká Okružná	Žilina Vlčince	Prešov Solivar	Vranov nad Topľou	Veľká Ida	Košice Strojárska	Košice Štúrova	
1,3* PM ₁₀ (µg/m ³)	24 hod	55 (35)	58	38	96	89	21	102	104	89	28	5	58	147	45	62				
	1 rok	42	37,2	32,5	46,5	45,0	30,4	47,4	49,0	45	30,2	19,6	37,7	59,0	35,9	38,4				
PM ₁₀ (µg/m ³)	24 hod	55 (35)	73	11	39	39	8	53	40	37	9	0	19	100	20	24				
	1 rok	42	28,6	25,0	35,8	34,6	23,4	36,4	37,7	34,6	23,3	15,0	29	45,4	27,6	29,5				

silno zvýraznené hodnoty reprezentujú prekročenie limitnej hodnoty + medze tolerancie, kurzívou označené hodnoty udávajú počet prekročení, ktorý je nad rámec povoleného počtu

Zdroj: SHMÚ

Oxid uhoľnatý

Úroveň znečistenia ovzdušia oxidom uhoľnatým je relatívne nízka a nepredstavuje vážny problém v SR. V roku 2004 v žiadnej zóne a aglomerácii v SR nebolo zaznamenané prekročenie jeho limitnej hodnoty 2004.

Olovo

V súčasnosti znečistenie ovzdušia olovom nepredstavuje vážny problém v SR. Jeho koncentrácie neprekračujú hornú medzu na hodnotenie.

Benzén

V SR v súčasnosti nepredstavujú koncentrácie benzénu problém, limitná hodnota 2004 nebola prekročená ani na jednej monitorovacej stanici.

◆ **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 1000 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.

Oxid siričitý a sírany

V roku 2004 sa regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého pohybovala v rozpätí 0,44 µg S.m⁻³ (Chopok) až 1,81 µg S.m⁻³ (Topoľníky). Pri porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na väčšine staníc nižšie, iba v Lieseku je hodnota takmer identická ako predchádzajúci rok. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje menej než 20 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je 10 µg S.m⁻³). V súlade s prílohou č.1 k vyhláske MŽP SR č. 705/2002 Z.z. limitná hodnota na ochranu ekosystémov je 20 µg SO₂.m⁻³ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto hodnota nedosiahla za rok na žiadnej zo staníc ani pätinu a za zimné obdobie bola najvyššia hodnota zo všetkých staníc nižšia než polovica spomínanej limitnej hodnoty iba na stanici Topoľníky.

Pri porovnaní s rokom 2003 **koncentrácie síranov v atmosférickom aerosóle** boli v roku 2004 veľmi podobné na monitorovacej staniciach (Chopok, Starina a Topoľníky). Regionálna úroveň koncentrácie síranov na monitorovacej stanici na Chopku bola $0,40 \mu\text{g S.m}^{-3}$, v Starej Lesnej, Starine, Lieseku a v Topoľníkoch presahovali priemerné ročné hodnoty $1 \mu\text{g S.m}^{-3}$, v Topoľníkoch boli najvyššie, $1,22 \mu\text{g S.m}^{-3}$. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 11 - 17 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavuje interval 0,6 - 1,8 čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

Oxidy dusíka a dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach, vyjadrené v $\text{NO}_2 - \text{N}$, sa pohybovali v roku 2004 v rozpätí $0,95 - 2,76 \mu\text{g N.m}^{-3}$, s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku, $0,95 \mu\text{g N.m}^{-3}$, vyššou na Starine $1,57 \mu\text{g N.m}^{-3}$, v Starej Lesnej $2,15 \mu\text{g N.m}^{-3}$, v Lieseku $1,87 \mu\text{g N.m}^{-3}$ a hodnotou $2,76 \mu\text{g N.m}^{-3}$ v Topoľníkoch. Kritická úroveň koncentrácie oxidov dusíka ($9 \mu\text{g N.m}^{-3}$ pre všetky ekosystémy) nebola na žiadnej regionálnej stanici v roku 2004 prekročená. Najvyššia koncentrácia oxidov dusíka v Topoľníkoch, $2,76 \mu\text{g N.m}^{-3}$ nepredstavuje ani tretinu z kritickej úrovne. V súlade s prílohou č. 1 k vyhláške MŽP SR č. 705/2002 Z.z. **limitná hodnota na ochranu ekosystémov je $30 \mu\text{g N.m}^{-3}$** za kalendárny rok. Táto hodnota nebola dosiahnutá na žiadnej z regionálnych staníc.

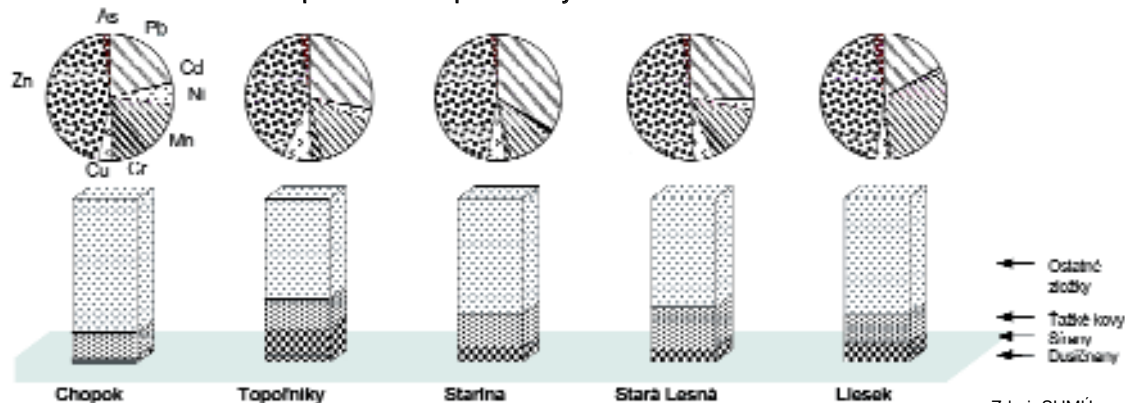
Dusičnany v ovzduší na regionálnych staniciach SR boli prevažne v aerosólovej forme a na takmer všetkých staniciach vykazovali nižšie hodnoty ako v roku 2003. Plynne dusičnany sú v porovnaní s aerosólovými nižšie na všetkých staniciach, avšak na staniciach Topoľníky, Starina, Stará Lesná a Liesek sú rádovo nižšie a na Chopku je úroveň plyných aj aerosólových dusičnanov v rovnakom koncentračnom rozpätí. I keď sa plynne a časticové dusičnany zachytávajú a merajú oddelene, v súlade s EMEP sa udáva ich suma, pretože ich fázové delenie závisí od teploty a vlhkosti vzduchu. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v atmosférickom aerosóle sa pohybovalo od 3 % do 21 %. Pomer celkových dusičnanov ($\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$) ku NO_2 , vyjadrený v dusíku, sa pohyboval v rozpätí 0,1 - 0,4.

Poľietavý prach a ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie atmosférického aerosólu v roku 2004 kolísali v intervale $7,6 - 20,2 \mu\text{g.m}^{-3}$. V porovnaní s rokom 2003 bola koncentrácia PM (TSP - total suspended particulate aj PM_{10} - particulate matter) v roku 2004 na všetkých regionálnych staniciach SR nižšia. Najvýraznejší pokles bol v Topoľníkoch, viac než o tretinu, najmenej výrazný v Starej Lesnej, Starine, Chopku a v Lieseku bol zaznamenaný pokles viac než 20 %.

Čo sa týka **koncentrácií jednotlivých kovov**, na Chopku bol v roku 2004 zaznamenaný oproti roku 2003 pokles olova, mangánu, medi, kadmia, niklu a chrómu, zatiaľ čo koncentrácie zinku a arzenu boli mierne vyššie. V Topoľníkoch bol zaznamenaný významný pokles všetkých meraných kovov, hlavne chrómu, zinku, mangánu, arzenu, olova a kadmia, v menšej miere medi a niklu. V Starine boli v roku 2004 namerané hodnoty olova, mangánu, kadmia, zinku a arzenu nižšie ako v roku 2003, meď, kadmium a nikel sa veľmi nelíšili od predchádzajúceho roku. V Starej Lesnej boli koncentrácie olova, mangánu, kadmia, zinku a arzenu na nižších koncentračných úrovniach ako v roku 2003, avšak meď, chróm a nikel vykazovali hodnoty vyššie koncentrácie. V Lieseku vykazovali nižšie hodnoty olovo, zinok, arzén a chróm, v menšej miere kadmium. Mangán, meď a nikel boli v Lieseku vyššie v roku 2004 ako v roku 2003. Pri hodnotení trendov je celkovo najvýraznejší prejav poklesu pri olove, čo súvisí s postupným znižovaním olova v benzíne od roku 1982 a v súčasnosti výrobou benzínu bez obsahu olova. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v poľietavom prachu na regionálnych staniciach SR kolíše v rozpätí 0,2 - 0,4 %.

Graf 16. Zloženie aerosólu a pomerné zastúpenie ťažkých kovov v roku 2004

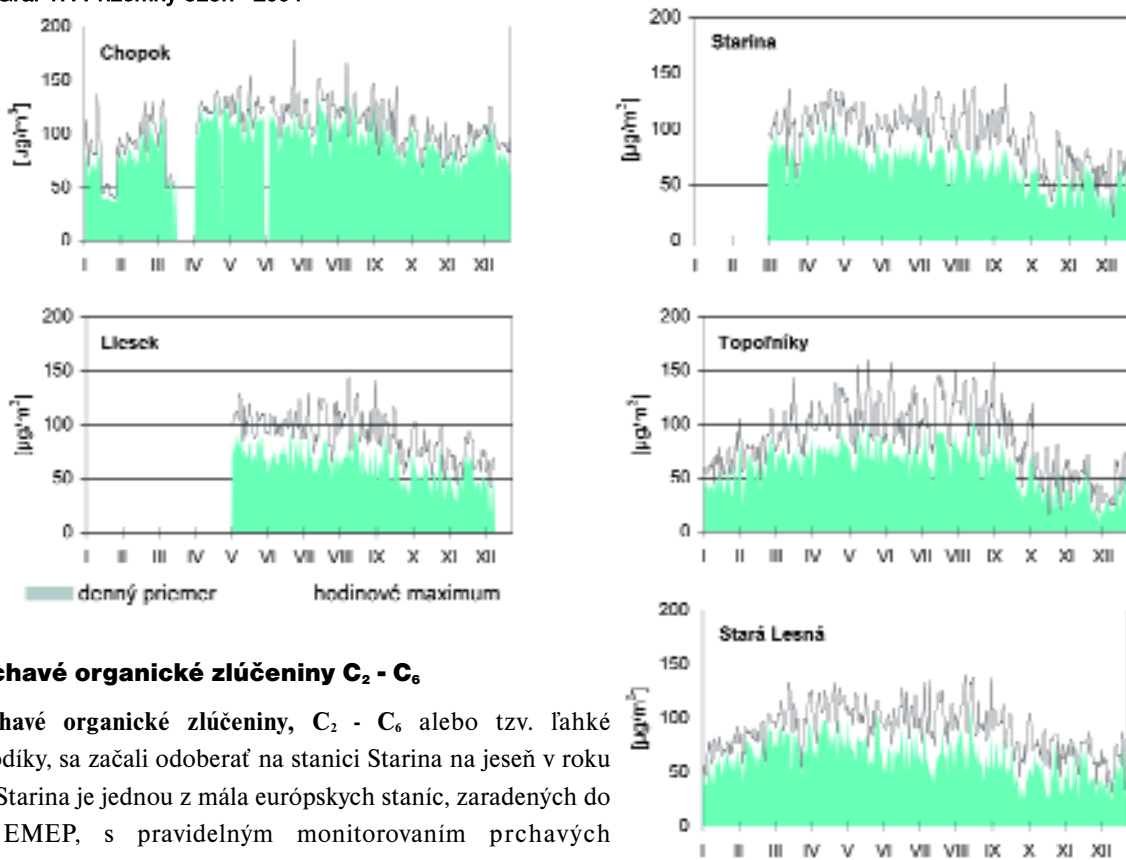


Zdroj: SHMÚ

Ozón

V rokoch 1970 - 1990 sa pozoroval nárast **koncentrácií ozónu** v priemere o $1 \mu\text{g.m}^{-3}$ za rok. Po roku 1990 sa v súlade s ostatnými európskymi pozorovaniami rast spomalil, až zastavil. Tento trend zodpovedá európskemu vývoju prekursorov ozónu. V nižšie uvedenom grafe je znázornený **ročný chod koncentrácie ozónu** na regionálnych staniciach Chopok, Starina, Stará Lesná, Topoľníky a Liesek. Stará Lesná má najdlhší časový rad meraní ozónu. Merania ozónu v Topoľníkoch, v Starine a na Chopku sa začali v priebehu roka 1994 a v Lieseku v roku 2004. V roku 2004 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 91 mg.m^{-3} , v Starine 66 mg.m^{-3} , v Starej Lesnej 62 mg.m^{-3} , v Topoľníkoch 59 mg.m^{-3} a v Lieseku 62 mg.m^{-3} (začiatok meraní 5.5.2004). Koncentrácie prízemného ozónu v roku 2004 boli v priemere asi o 10 % nižšie ako v rekordne teplom roku 2003. Vyššia úroveň koncentrácií bola na regionálnych staniciach, z nich najvyššia na horských staniciach (Chopok, Kojšovská hoľa).

Graf 17. Prízemný ozón - 2004



Zdroj: SHMÚ

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

Prchavé organické zlúčeniny, $\text{C}_2 - \text{C}_6$ alebo 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. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až v jednotkách ppb. V roku 2004 vykazovala väčšina uhľovodíkov nižšie hodnoty ako v roku 2003, nižšie hodnoty boli namerané pri eténoch, buténoch, n-hexáne a izopréne približne polovičné, ostatné koncentrácie uhľovodíkov boli nižšie resp. vyššie, avšak rozdiely neboli veľké. Analýzy prchavých organických zlúčenín identických vzoriek vzduchu vykonávané v SHMÚ a v NILU vykazovali inicializačné roky vysokú zhodu v presnosti analýz. SHMÚ sa zúčastnil aj meraní v rámci projektu AMOHA (Accurate Measurements of Hydrocarbons in Atmosphere), ktorý organizoval NPL (National Physical Laboratory) v Anglicku. Jeho konečným produktom bude európska smernica pre optimálny odber a vyhodnocovanie uhľovodíkov. V ostatných rokoch sú merania VOC zaťažené značnými problémami, týkajúcimi sa odberu vzoriek, prevádzkovania plynového chromatografu a kontaminácie pracovného priestoru z titulu stavebných a iných úprav v budove SHMÚ.

Tabuľka 9. Priemerné ročné koncentrácie VOC v ovzduší v roku 2004 - Starina (ppb)

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	etín	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén	o-xylén
1,904	0,539	0,976	0,181	0,250	0,431	1,209	0,059	0,042	0,535	0,268	0,059	0,066	0,296	0,068	0,362

Zdroj: SHMÚ