

*Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky*



***SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2005***



*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 maloobderateľom 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

Od roku 1990 je zaznamenaný plynulý pokles emisií tuhých znečisťujúcich látok (TZL). 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 2003 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou, kvalitou spaľovaných palív a objemom výroby. V roku 2004 bol zaznamenaný pokles emisií SO₂ v dôsledku spaľovania nízkosírných vykurovacích olejov v čoraz väčšej miere. Mierny nárast tuhých látok bol spôsobený zvýšením spotreby dreva v sektore malé zdroje (domácnosti).

◆ Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka (NO_x) vykazovali v období 1990 - 2004 mierny pokles. Tento trend bol z časti narušený v roku 1995, keď bol zaznamenaný mierny nárast, čo súviselo so zvýšenou spotrebou zemného plynu. V roku 1996 bol opäť zaznamenaný pokles emisií oxidov dusíka v dôsledku zmeny emisného faktora zohľadňujúceho aktuálny stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív viedlo k ďalšiemu poklesu emisií NO_x od roku 1997. V období rokov 2002 - 2003 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia u veľkých energetických zdrojov. V roku 2004 je trend emisií bez výraznejších zmien.

◆ Vývoj emisií oxidu uhoľnatého

Emisie oxidu uhoľnatého CO mali od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola zapríčinená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia palíva 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. 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 2003 súvisí s množstvom vyrobeného železa ako aj spotrebou palíva. V roku 2004 emisie CO vzrástli, a to hlavne u veľkých zdrojov, zároveň však v sektore cestná doprava poklesli. Pokles emisií v sektore cestná doprava súvisí s poklesom spotreby benzínov ako aj s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generácie novými vozidlami, vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom.

Tabuľka 4: Celkové emisie základných znečisťujúcich látok (tis. t)

Zdroje znečisťovania		TZL		SO ₂		NO _x		CO	
		2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	20,166	17,670	95,283	87,932	44,605	44,244	141,047	147,317
	Stredné zdroje ¹	3,259	2,748	3,620	2,652	6,620	4,926	9,394	7,531
	Malé zdroje ²	18,300	21,504	6,384	5,382	7,356	7,582	33,811	34,753
Mobilné zdroje	Cestná doprava	8,910	9,480	0,750	0,827	34,814	36,443	116,050	111,602
	Ostatná doprava	0,329	0,343	0,059	0,063	4,305	4,506	1,463	1,509
Spolu		50,964	51,745	106,096	96,856	97,700	97,701	301,765	302,712

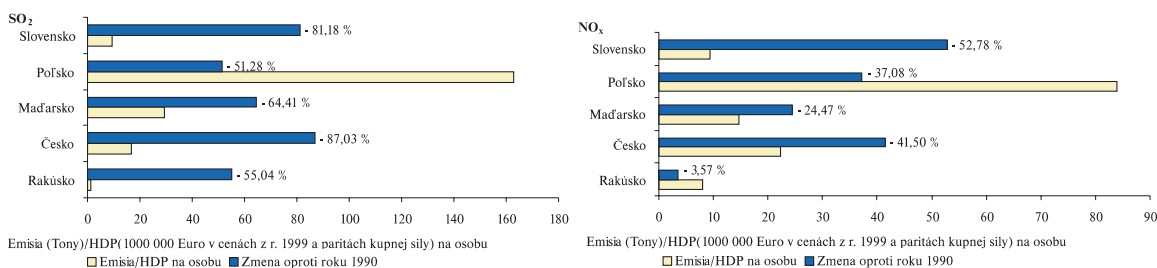
¹ podľa vyhlášky MŽP SR č. 706/2002 Z.z.

² podľa vyhlášky MŽP SR č. 144/2000 Z.z. (2001-2003), podľa Vyhlášky MŽP SR č.53/2004 Z.z.(2004)

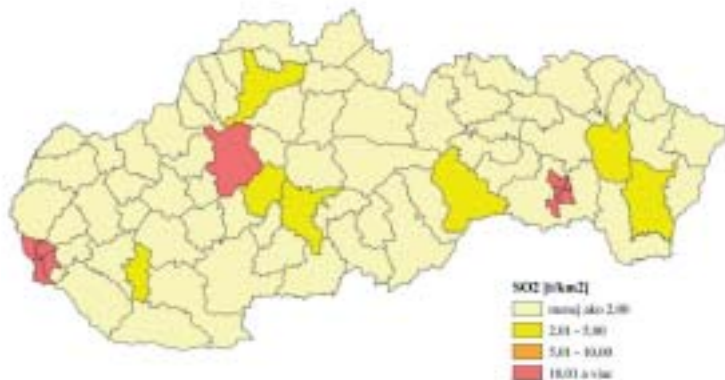
Emisie ako boli stanovené k 31.10.2005

Zdroj: SHMÚ

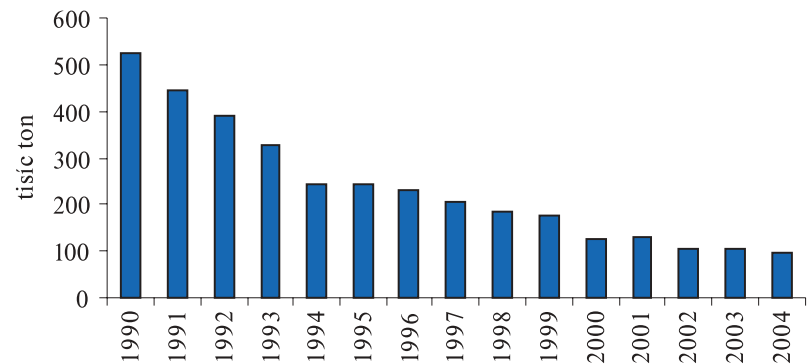
Graf 1. Porovnanie emisií základných znečisťujúcich látok v roku 2002 (Tony/HDP na 1 obyvateľa) vo vybraných štátoch



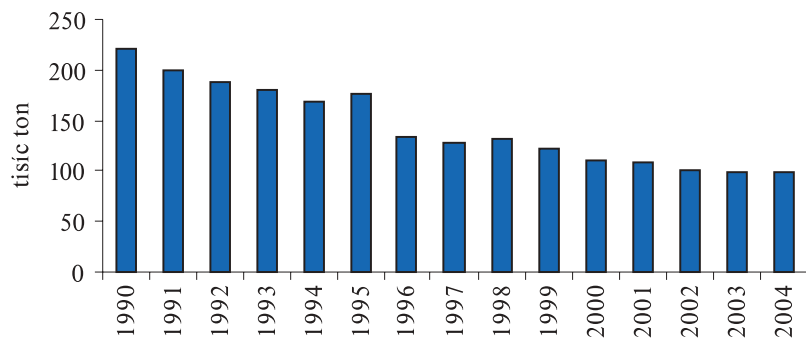
Zdroj: Eurostat

Mapa 1. Merné územné emisie SO₂ v roku 2004 (t.km²)

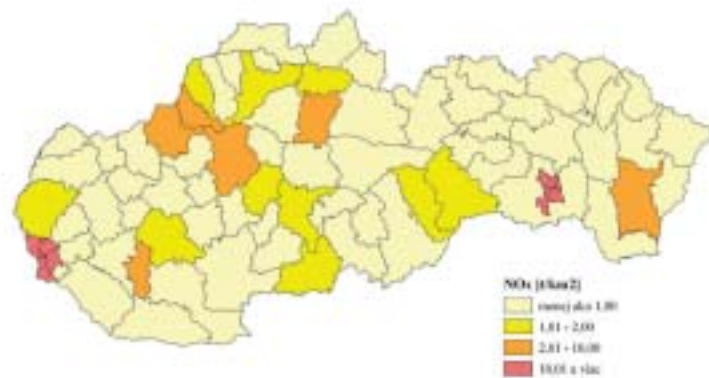
Zdroj: SHMÚ

Graf 2. Vývoj emisií SO₂

Zdroj: SHMÚ

Graf 3. Vývoj emisií NO_x

Zdroj: SHMÚ

Mapa 2. Merné územné emisie NO_x v roku 2004 (t.km²)

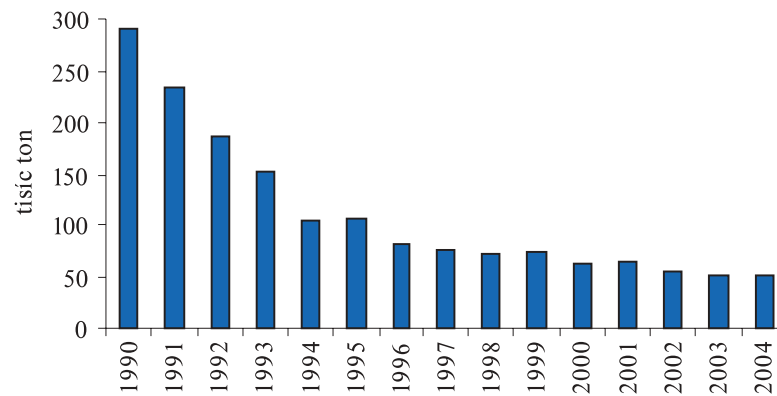
Zdroj: SHMÚ

Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2004 (t.km²)



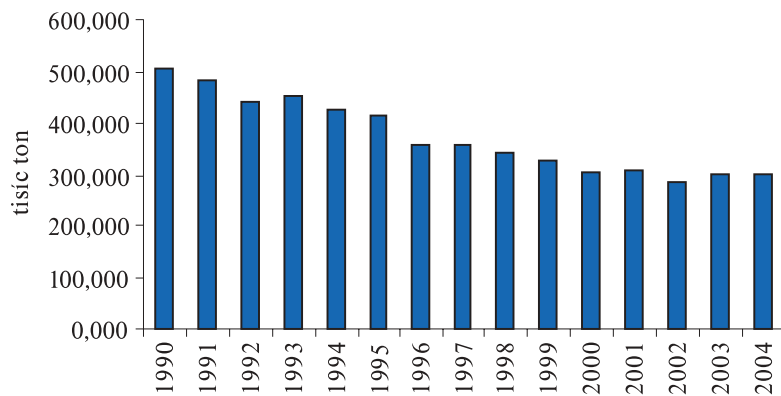
Zdroj: SHMÚ

Graf 4. Vývoj emisií TZL



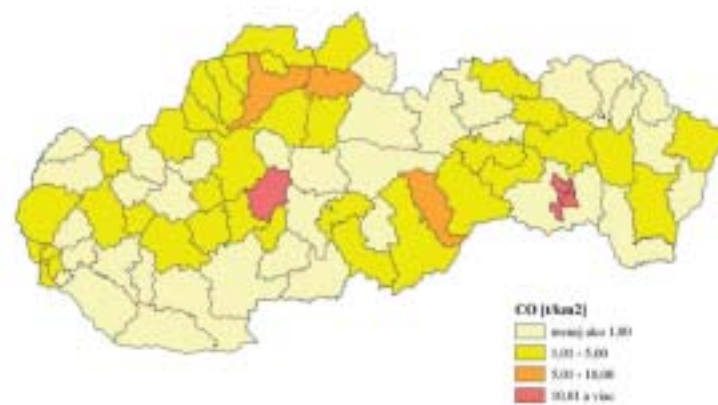
Zdroj: SHMÚ

Graf 5. Vývoj emisií CO



Zdroj: SHMÚ

Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2004 (t.km²)



Zdroj: SHMÚ

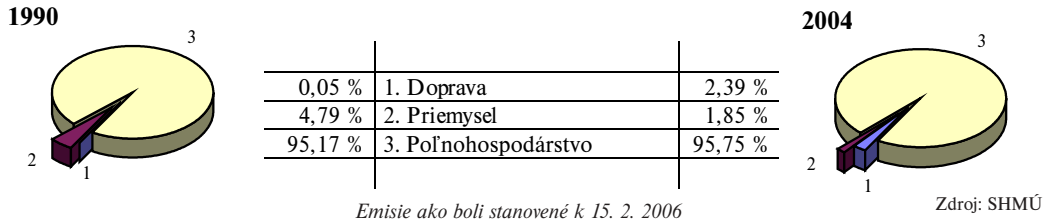
Tabuľka 5. Najvýznamnejšie zdroje znečistenia ovzdušia (podľa NEIS) a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2004

Por. číslo	TZL		SO ₂		NO _x		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1.	U.S. Steel, s.r.o., Košice	31,09	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zemianske Kostol'any	46,11	U.S. Steel, s.r.o., Košice	18,49	U.S. Steel, s.r.o., Košice	68,91
2.	SE, a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	29,20	U.S. Steel, s.r.o., Košice	12,46	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostol'any	10,86	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	8,40
3.	Novácke chemické závody a.s., Nováky	4,84	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	10,68	SE, a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	9,52	Dolvap, s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	3,42
4.	SE a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostol'any	3,30	SE, a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	4,54	SLOVNAFT a.s., Bratislava	7,66	OFZ a.s., Istebné	1,78
5.	BUKOCEL a.s., Hencovce	3,29	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	2,71	Tepláreň Košice a.s., Košice	3,19	SLOVMAG a.s., Lubeník	1,66
6.	SLOVNAFT a.s., Bratislava	1,52	BUKOCEL, a.s., Hencovce	2,48	SPP a.s., Bratislava, závod Veľké Kapušany	2,62	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	1,19
7.	Duslo a.s., Šaľa	1,37	Zvolenská teplárenská a.s., Zvolen	2,34	SPP a.s., Bratislava, závod Ivanka pri Nitre	2,49	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,09
8.	Carmeuse Slovakia s.r.o., Vápenka, Košice	1,00	TEKO a.s., Košice	1,69	HOLCIM (Slovensko) a.s., Rohožník	2,48	CEMMAC a.s., Horné Srnie	0,99
9.	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	0,79	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,66	SPP a.s., závod Veľké Zlievce	2,30	KOVOHUTY a.s., Krompachy	0,69
10.	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	0,75	SLOVALCO a.s., Žiar n/Hronom	1,52	SPP a.s., závod Jablonov n/Turňou	2,17	Calmit s.r.o., Bratislava, závod Marzecany	0,68
11.	Dolvap s.r.o., Varín, Kameňolom a vápenka	0,75	CHEMES a.s., Humenné	1,49	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	1,82	HOLCIM (Slovensko) a.s., Rohožník	0,67
12.	KRONOSPAN SLOVAKIA s.r.o., Prešov	0,67	Martinská teplárenská a.s., Martin	1,25	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	1,78	Calmit s.r.o., Bratislava, závod Žirany	0,51
13.	KVARTET s.r.o., Partizánske	0,67	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	1,21	Kappa Štúrovo a.s.	1,68	Calmit s.r.o., Bratislava, závod Tisovec	0,47
14.	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Lom Včeláre	0,64	Duslo a.s., Šaľa	1,03	Duslo a.s., Šaľa	1,61	SLOVNAFT a.s., Bratislava	0,47
15.	CHEMES a.s., Humenné	0,52	Kappa Štúrovo a.s.	0,99	CEMMAC a.s., Horné Srnie	1,57	KRONOSPAN SLOVAKIA s.r.o., Prešov	0,45
16.	SLOVALCO a.s., Žiar n/Hronom	0,51	KVARTET s.r.o., Partizánske	0,50	Považská cementáreň a.s., Ladce	1,52	Považská cementáreň a.s., Ladce	0,41
17.	HOLCIM (Slovensko) a.s., Rohožník	0,43	ZSNP a.s., Žiar n/Hronom	0,49	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,26	SE a.s., Bratislava, Elektráreň Vojany I a II	0,41
18.	Slovenské magnezitové závody a.s., Jelšava	0,42	Eastern Sugar Slovensko a.s., Dunajská Streda	0,44	VETROPACK Nemšová s.r.o.	1,19	SE a.s., Bratislava, o. z. ENO Zem. Kostol'any	0,32
19.	Calmit s.r.o., Bratislava, závod Žirany	0,41	Handlovská energetika s.r.o., Handlová	0,35	VS a.s., Turňa n/Bodvou	1,17	ZSNP a.s., Žiar n/Hronom	0,29
20.	TEKO a.s., Košice	0,41	HB a.s., Banská mech. a elektrifikácia Nováky	0,33	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,13	Wienerberger Slov. tehelne s.r.o., záv. Boleráz	0,26
Spolu		82,57		94,25		76,48		93,05

◆ Bilancia emisií amoniaku (NH₃)

Produkcia emisií NH₃ v roku 2004 predstavovala množstvo 26 474 ton. V rokoch 1990 - 2004 došlo k zníženiu emisií amoniaku až o 59 %. 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 na poľnohospodárskych pôdach.

Graf 6. Podiel emisií NH₃ podľa sektorov ich vzniku

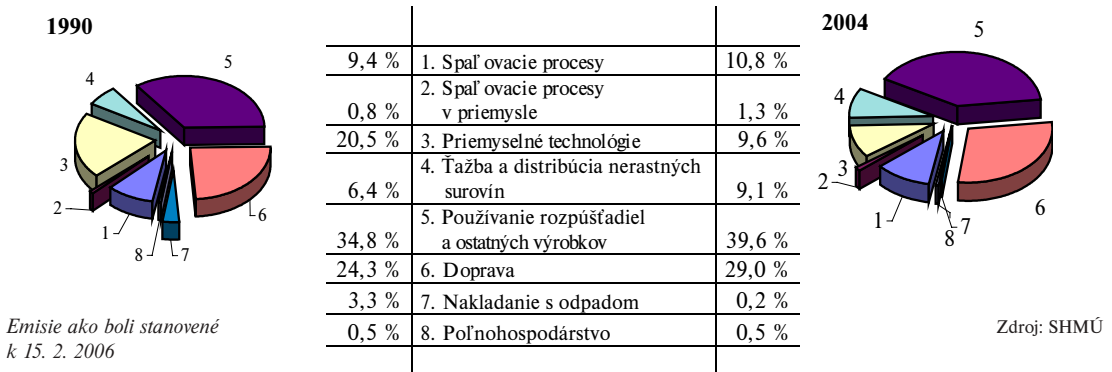


◆ Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok

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.

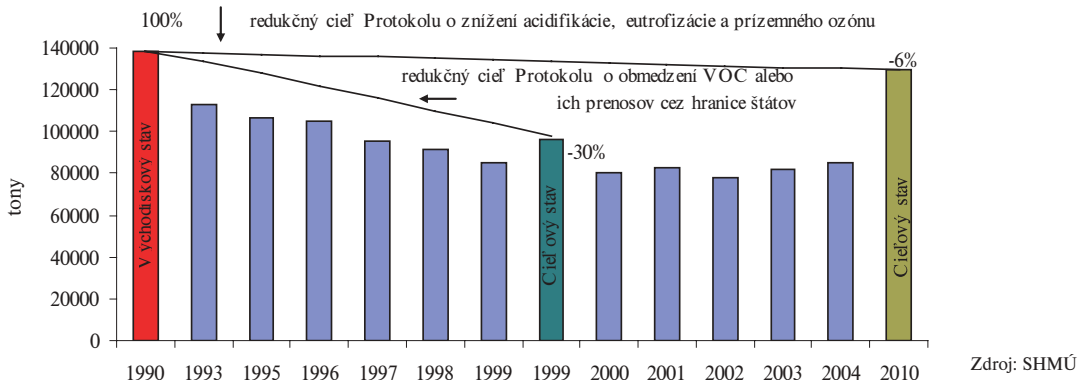
Emisie NM VOC majú od roku 1990 klesajúci trend, ktorý pretrváva. K celkovému zníženiu emisií prispelo viacero opatrení, napr. pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, rozsiahle zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikácia spaľovacích zariadení najmä v oblasti komunálnej energetiky a zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom.

Graf 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



V roku 2004 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 85 021 ton, čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 38 %. 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 8. Vývoj emisií NMVOC z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov

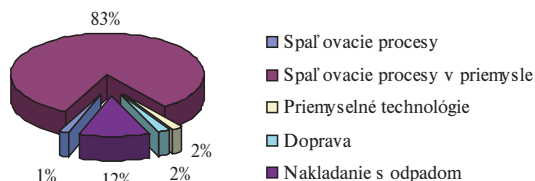


◆ **Bilancia emisií ťažkých kovov**

Ťažké kovy sú kovy, alebo v niektorých prípadoch polokovy, ktoré sú stabilné a majú hustotu väčšiu ako 4,5 g/cm³ vrátane ich zlúčenín.

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 2004 to bolo 290,03 ton, čo predstavuje pokles oproti roku 1990 o 67 %. Okrem odstavenia niektorých zastaralých neefektívnych technológií, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odľučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov. Nárast emisií v roku 2004 súvisí s rastom produkcie v sektoroch výroba meďi, aglomerácia rudy, nakladanie s odpadom a vykurovanie v domácnostiach. Kolísanie emisií v predchádzajúcich rokoch je spôsobené nárastom, resp. poklesom produkcie v danom roku a sektore.

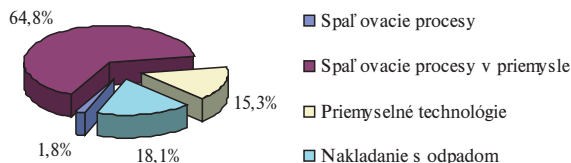
Graf 9. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Pb za rok 2004



Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2006

Zdroj: SHMÚ

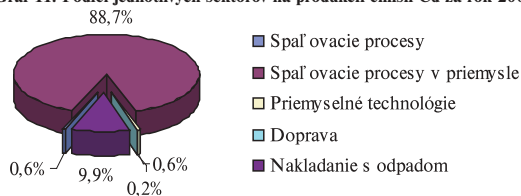
Graf 10. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Hg za rok 2004



Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2006

Zdroj: SHMÚ

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Cd za rok 2004

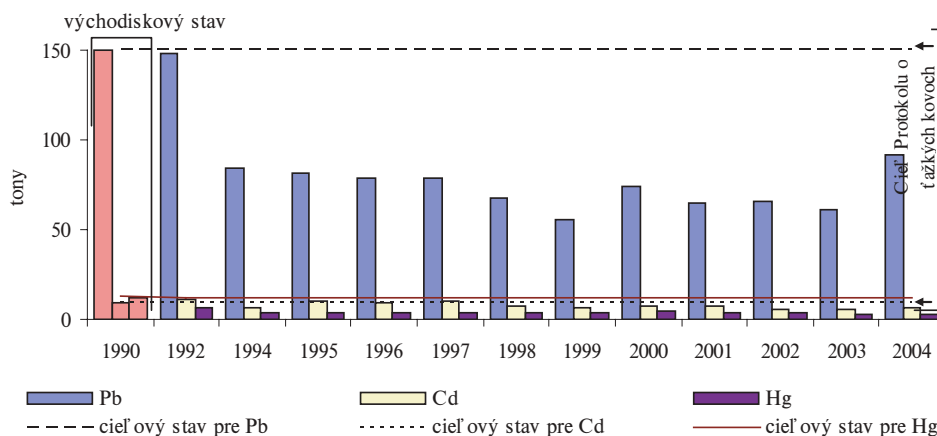


Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2006

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 12. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

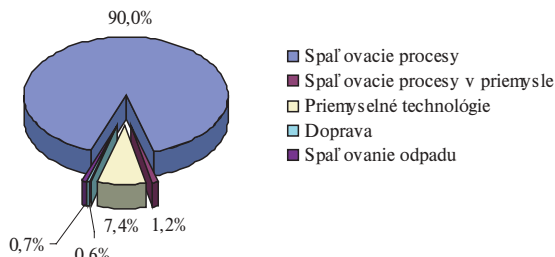
◆ **Bilancia perzistentných organických látok (POPs)**

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 a pred depozíciou dochádza tak ku ich diaľkovému prenosu v atmosfére.

V časovom období 1990 - 2004 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. Emisie PCDD/F v rokoch 2003 a 2004 poklesli v dôsledku rekonštrukcie spaľovne komunálneho odpadu ako aj v dôsledku výmeny odlučovačov pri aglomerácii železnej rudy. Kolísanie emisií PCB, resp. ich nárast za posledné dva roky súvisí so zvýšením spotreby palivového dreva v sektore vykurovanie domácností.



Graf 13. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2004

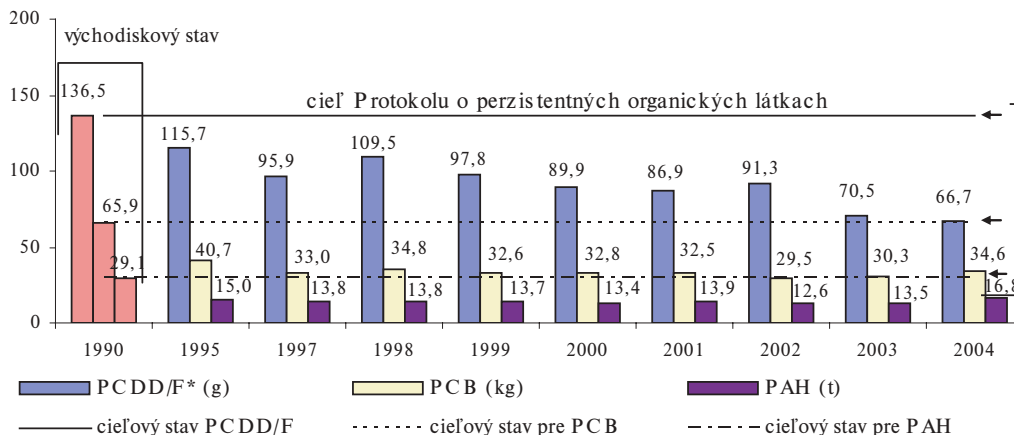


Emisie ako boli stanovené k 15. 2. 2006

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

Graf 14. Vývoj emisií POPs z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



* Vyjadrené ako I-TEQ; I-TEQ je vypočítaný z hodnôt pre 2, 3, 7; 8 - substituované kongenéry PCDD a PCDF za použitia I-TEF podľa NATO/CCMS (1988)
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 6. 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 ₂	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 7. Limitné hodnoty upravené o medzu tolerancie pre jednotlivé roky vybraných znečisťujúcich látok podľa vyhlášky MŽP SR 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 ₂	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. kľzavý 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 8. Cieľové hodnoty pre ozón podľa vyhlášky MŽP SR č. 705/2002 Z.z.

Účel	Parameter/ Priemerované obdobie	Cieľová skupina 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 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.
- 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“ podľa vyhlášky č. 705/2002 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 $400\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - oxidu dusičitého $250\mu\text{g}/\text{m}^3$
2. Signál „Regulácia“ nasleduje po prekročení nasledujúceho výstražného hraničného prahu, vyjadreného ako trojhodinových kľzavý 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 jedn hodinový priemer, a signál „Varovanie“ nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu $240\mu\text{g}/\text{m}^3$, vyjadreného tiež ako jedn hodinový priemer.

V roku 2005 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. V roku 2005 sa vykonávali automatické merania benzénu na 4 staniciach a na 11 staniciach sa meral benzén pomocou pasívnych 14 dňových odberov. Okrem monitorovania základných škodlivín sa na jednej stanici monitorovalo znečistenie sirovodíkom. 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).

Mapa 5. Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia



◆ 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 2005 sa označujú v texte ako limitné hodnoty 2005).

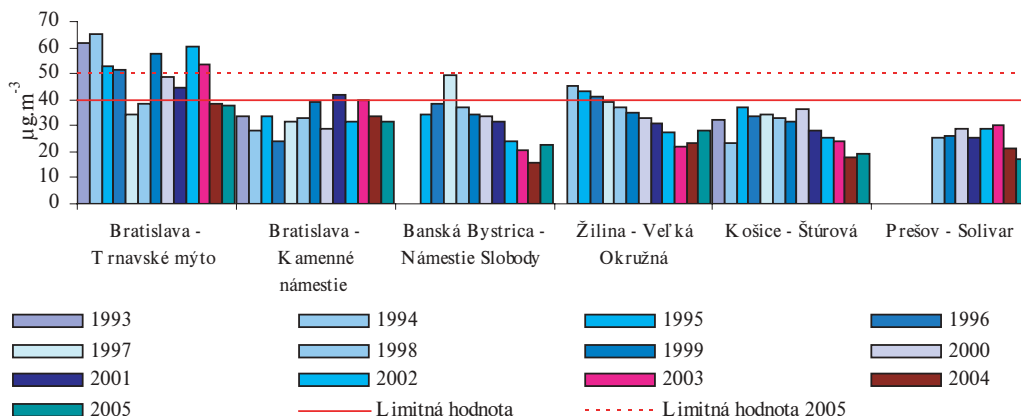
Oxid siričitý

V roku 2005 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia ani pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. Na rozdiel od predošlých rokov sa nevyskytli v zóne Trenčianskeho kraja prípady prekročenia výstražných hraničných prahov.

Oxid dusičitý

Limitná hodnota 2005 (upravená o medzu tolerancie) na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie jeden kalendárny rok pre NO₂ nebola prekročená ani na jednej stanici. Na monitorovacej stanici v Nitre, dosiahla najvyššiu hodnotu t. j. 38,0 µg/m³.

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 2005 sa monitorovali PM₁₀ častice na 28 staniciach. Súčasne sa vykonávali merania PM_{2,5} na 3 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. V priebehu roku 2005 boli na všetkých staniciach zavedené merania PM₁₀ pomocou modulu FMDS, u ktorého sa predpokladá, že merania budú ekvivalentné s referenčnou metódou. Z porovnávacích meraní, ktoré sa uskutočnia v roku 2006 budú stanovené nové korekčné faktory v závislosti od typu prístroja a lokality. V roku 2005 bola prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku na všetkých AMS okrem stanice Bratislava - Jeséniova a na 10 z nich aj ročná limitná hodnota.

Tabuľka 9. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitnej hodnoty + medze tolerancie za rok 2005 pre PM₁₀

Zložka	Doba spriemerovania	Limitná hodnota + medza tolerancie [µg/m ³] (počet prekročení)	Bratislava Trnavské mýto	Banská Bystrica Nám. slobody	Jeľšava	Bystričany	H andľová	Prievidza	Ružomberok Riadok	Žilina Veľká Okružná	Žilina Obežná	Prešov Solivar	Vranov nad Topľou	Veľká Ida	Košice Strojárska	Košice Štúrova
PM ₁₀ (µg/m ³)	24 hod	50 (35)	103	70	74	147	41	131	173	126	85	55	87	198	45	75
	1 rok	40	41,3	34,9	38,5	51,2	30,3	49,2	58,9	48,2	38,7	32,4	40,0	64,7	32,5	39,2

silno zvýraznené hodnoty reprezentujú prekročenie limitnej hodnoty + medze tolerancie, kurzívou silno zvýraznené 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 2005 v žiadnej zóne a aglomerácii na Slovensku nebolo zaznamenané prekročenie jeho limitnej hodnoty 2005.

Olovo

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

Benzén

V zóne Nitrianskeho kraja je úroveň znečistenia benzénom mierne nad limitnou hodnotou 5 µg.m⁻³ (v Nitre 5,2 µg.m⁻³), ktorú musí SR dosiahnuť v roku 2010.

◆ 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 zaraďujeme hlavne oxid siričitý, oxidy dusika, uhľovodíky a ťažké kovy.

Oxid siričitý a sírany

V roku 2005 sa regionálna úroveň **koncentrácií oxidu siričitého** pohybovala v rozpätí $0,43 \mu\text{g S.m}^{-3}$ (Chopok) až $1,74 \mu\text{g S.m}^{-3}$ (Liesek). Pri porovnaní s predchádzajúcim rokom sú hodnoty oxidu siričitého na väčšine staníc nižšie, rozdiely sú minimálne pri Chopku, Lieseku a Starej Lesnej. Horná hranica koncentračného rozpätia predstavuje menej než 20 % z hodnoty kritickej úrovne oxidu siričitého (kritická úroveň pre les a prirodzenú vegetáciu je $10 \mu\text{g S.m}^{-3}$). V súlade s prílohou č.1 k vyhláške MŽP SR č. 705/2002 Z.z. limitná hodnota na ochranu ekosystémov je $20 \mu\text{g SO}_2\text{.m}^{-3}$ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto hodnota nedosiahla za kalendárny rok na žiadnej zo staníc ani pätinu a za zimné obdobie bola najvyššia hodnota zo všetkých staníc nižšia než tretina spomínanej limitnej hodnoty iba na jednej stanici (Liesek). Pri porovnaní s rokom 2004 koncentrácie síranov v atmosférickom aerosóle boli v roku 2005 nižšie len na Starej Lesnej, identické na Starine, mierne vyššie na Chopku, Lieseku a Topoľníkoch. Regionálna úroveň koncentrácie síranov na monitorovacej stanici v Chopku bola $0,48 \mu\text{g S.m}^{-3}$, v Starej Lesnej $0,85 \mu\text{g S.m}^{-3}$, na Starine, Lieseku a v Topoľníkoch presahovali priemerné ročné hodnoty $1 \mu\text{g S.m}^{-3}$, v Topoľníkoch boli najvyššie $1,31 \mu\text{g S.m}^{-3}$. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti atmosférického aerosólu bolo 15-24 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavuje interval 0,7-1,3, čo zodpovedá regionálnej úrovni znečistenia.

Oxidy dusíka a dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniách, vyjadrené v $\text{NO}_2 - \text{N}$, sa pohybovali v roku 2005 v rozpätí $0,69 - 2,64 \mu\text{g N.m}^{-3}$, s najnižšou ročnou priemernou hodnotou na Chopku, $0,69 \mu\text{g N.m}^{-3}$, vyššou na Starine $1,06 \mu\text{g N.m}^{-3}$, v Starej Lesnej $1,64 \mu\text{g N.m}^{-3}$, v Lieseku $1,84 \mu\text{g N.m}^{-3}$ a najvyššou hodnotou $2,64 \mu\text{g N.m}^{-3}$ 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, $2,64 \mu\text{g N.m}^{-3}$ 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 prekročená na žiadnej z regionálnej staníc. Najvyššia hodnota zo všetkých staníc na Topoľníkoch $8,7 \mu\text{g NO}_x\text{-NO}_2\text{.m}^{-3}$ je na úrovni menej než 30 % limitnej hodnoty.

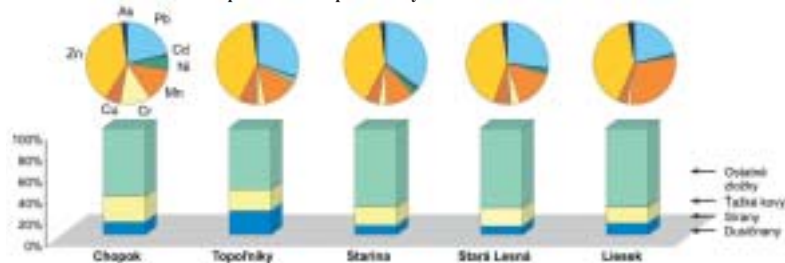
Dusičnany v ovzduší na regionálnych staniách boli prevažne v aerosólovej forme a na takmer všetkých staniách vykazovali mierne vyššie hodnoty ako v roku 2004, okrem Chopku, kde zaznamenali nárast. Plynné dusičnany sú v porovnaní s aerosólovými nižšie a pri porovnaní s predchádzajúcim rokom boli rozdiely minimálne. I keď sa plynné 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 9 % do 22 %. Pomer celkových dusičnanov ($\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$) ku NO_2 , vyjadrený v dusíku, sa pohyboval v rozpätí 0,2 - 0,4.

Polietavý prach a ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Koncentrácie atmosférického aerosólu v roku 2005 kolísali v intervale $6,0 - 22,3 \mu\text{g.m}^{-3}$. V porovnaní s rokom 2004 bola koncentrácia PM (TSP - total suspended particulate aj PM_{10} - particulate matter) v roku 2005 na väčšine regionálnych staniách SR vyššia, konkrétne na Starej Lesnej, Starine a Lieseku, na Lieseku predstavoval nárast takmer 20 %. Naopak mierny pokles koncentrácií bol registrovaný v Topoľníkoch a výrazný na Chopku, takmer 25 %.

Čo sa týka **koncentrácií jednotlivých kovov**, na Chopku boli v roku 2005 zaznamenané oproti roku 2004 rovnaké koncentrácie olova a mangánu, mierne nižšie koncentrácie kadmia, zinku a niklu, zatiaľ čo koncentrácie chrómu, medi a arzénu boli vyššie. V Topoľníkoch boli koncentrácie všetkých meraných kovov na podobných koncentračných úrovniach ako v predchádzajúcom roku, pri olove, kadmiu, zinku, chróme, mangáne, medi a arzéne koncentrácie stúpili a len pri nikle nepatrne klesli. V Starine boli v roku 2005 namerané hodnoty olova, kadmia a zinku nižšie ako v roku 2004, naopak chróm, mangán a arzén vykazovali mierne zvýšenie. V Starej Lesnej boli koncentrácie olova, zinku, niklu a chrómu na nižších koncentračných úrovniach ako v roku 2004, avšak mangán a meď vykazovali hodnoty vyššie koncentrácie. V Lieseku vykazovali nižšie hodnoty mangán a arzén. Olovo, chróm a meď boli v Lieseku vyššie v roku 2005 ako v roku 2004, kadmium a nikel zostali takmer nezmenené. Pri hodnotení trendov je celkovo najvýraznejší prejav poklesu pri olove, čo súvisí s postupným znižovaním olova v benzine od roku 1982 a v súčasnosti výrobou benzínu bez obsahu olova. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v polietavom prachu na regionálnych staniách SR kolíše v rozpätí 0,19 - 0,29 %.

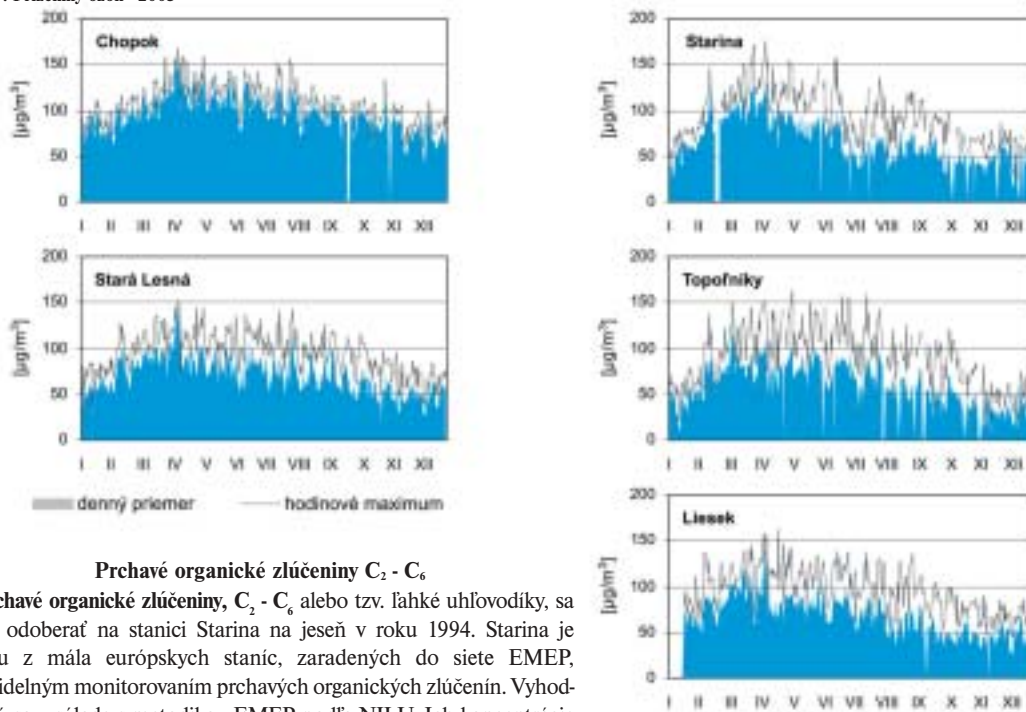
Graf 16. Zloženie aerosólu a pomerné zastúpenie ťažkých kovov v roku 2005



Zdroj: SHMÚ

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 realizovať v priebehu roka 1994 a v Lieseku v roku 2004. V roku 2005 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 95 mg.m^{-3} , v Starine 66 mg.m^{-3} , v Starej Lesnej 70 mg.m^{-3} , v Topoľníkoch 60 mg.m^{-3} a v Lieseku 67 mg.m^{-3} . Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2005 boli na horskej stanici Chopok (96 mg.m^{-3}). Súvisí to s vysokou koncentráciou ozónu v zóne akumulácie troposférického ozónu nad územím Európy. Koncentrácie prízemného ozónu na území SR v roku 2005 boli len mierne pod úrovňou ako v rekordne teplom roku 2003.

Graf 17. Prízemný ozón - 2005



Zdroj: SHMÚ

Prchavé organické zlúčeniny $C_2 - C_6$

Prchavé organické zlúčeniny, $C_2 - C_6$ 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 rádo vo jednotkách až v stovkách ppb. V roku 2005 vykazovala väčšina uhľovodíkov podobné hodnoty ako v roku 2004, výrazne vyššie hodnoty boli namerané pri n-hexáne, touléne, propéne a izopréne, naopak poklesli hodnoty buténu. 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 10. Priemerné ročné koncentrácie VOC v ovzduší v roku 2005 - Starina (ppb)

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	acetylén	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén	o-xylén
2,046	0,662	0,974	0,192	0,243	0,379	1,291	0,058	0,038	0,422	0,225	0,127	0,104	0,351	0,090	0,366

Zdroj: SHMÚ