

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2007**



**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

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 odlučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Klesajúci trend emisií SO₂ do roku 2000 bol zapríčinený znižovaním spotreby hnedého, čierneho uhlia, ťažkého vykurovacieho oleja, používaním nízkosírných vykurovacích olejov (Slovnaft) a inštalovaním odsírovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov (Elektrárne Zemianske Kostolany a Vojany). Kolísanie emisií SO₂ 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 SO₂, 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 Kostolany a Vojany). V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO₂ 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 č. 488/2006 Z.z.). 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 2006 bol zaznamenaný pokles emisií TZL, ktorý bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odlučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch (Elektrárne Zemianske Kostolany, U.S.Steel s.r.o., Košice).

• **Vývoj emisií oxidov dusíka**

Emisie oxidov dusíka vykazujú v období od roku 1990 mierny pokles. Miernе 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 NO_x. V rokoch 2002 a 2003 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia (Elektrárň Vojany). V roku 2006 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií NO_x, a to hlavne u veľkých a stredných stacionárnych zdrojov. Tento pokles súvisí so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostolány a Vojany) a spotreby pevných palív a zemného plynu (Elektrárne Zemianske Kostolány a Slovenský plynárenský priemysel – preprava a.s., Nitra). K výraznejšiemu poklesu emisií 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 uhľoňatého**

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 (upresnenie 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, 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 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 2001 - 2006 (tis. t)

			2001	2002	2003	2004	2005	2006
TZL	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	29,722	25,037	20,166	17,670	18,719	13,992
		Stredné zdroje ¹	4,405	3,767	3,259	2,748	2,392	2,281
		Malé zdroje ²	20,550	17,217	18,300	21,504	28,708	26,980
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	8,567	8,866	8,910	9,480	10,689	10,562
		Ostatná doprava	0,404	0,366	0,329	0,343	0,359	0,336
	Spolu		63,648	55,253	50,964	51,745	60,867	54,151
SO ₂	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	109,823	91,461	95,283	87,932	81,592	80,104
		Stredné zdroje ¹	6,655	3,964	3,620	2,652	2,107	1,902
		Malé zdroje ²	13,764	7,127	6,384	5,382	5,073	5,524
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	0,750	0,733	0,750	0,827	0,189	0,177
		Ostatná doprava	0,194	0,064	0,059	0,063	0,047	0,044
	Spolu		131,186	103,349	106,096	96,856	89,008	87,751
NO _x	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	51,653	46,412	44,605	44,244	42,424	39,038
		Stredné zdroje ¹	7,751	6,356	6,620	4,926	4,377	4,992
		Malé zdroje ²	8,391	7,137	7,356	7,582	8,866	8,336
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	35,719	36,063	34,814	36,443	37,106	29,334
		Ostatná doprava	4,899	4,808	4,305	4,506	4,722	4,427
	Spolu		108,413	100,776	97,700	97,701	97,495	86,127
CO	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	115,177	122,225	141,047	147,317	133,787	147,318
		Stredné zdroje ¹	10,280	9,150	9,394	7,531	5,853	5,350
		Malé zdroje ²	50,178	33,815	33,811	34,753	41,766	40,882
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	131,954	119,757	116,050	111,602	107,122	86,904
		Ostatná doprava	1,626	1,591	1,463	1,509	1,566	1,452
	Spolu		309,215	286,538	301,765	302,712	290,094	281,906

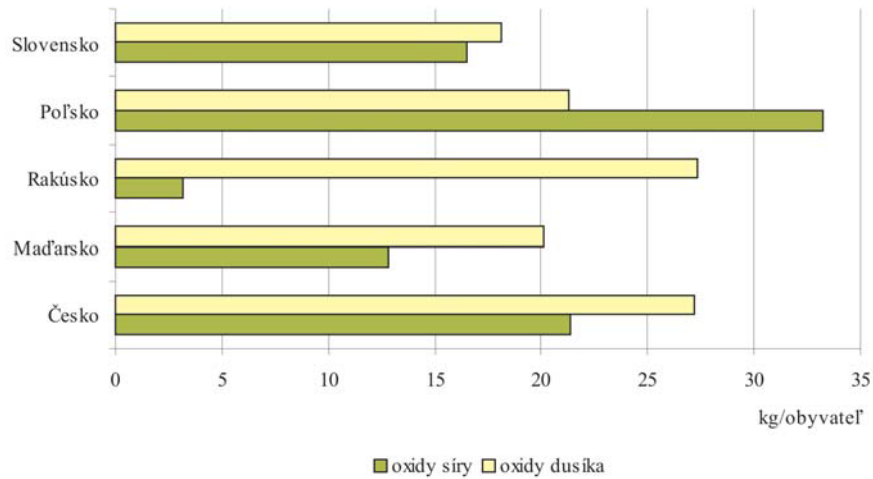
Zdroj: SHMÚ

1 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.

2 podľa vyhlášky MŽP SR č. 144/2000 Z.z. o požiadavkách na kvalitu palív, o vedení prevádzkovej evidencie a o druhu, rozsahu a spôsobe poskytovaní 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. a vyhlášky MŽP SR č. 488/2006 Z.z. (2004 a 2005)

Emisie stanovené k 31.10.2007

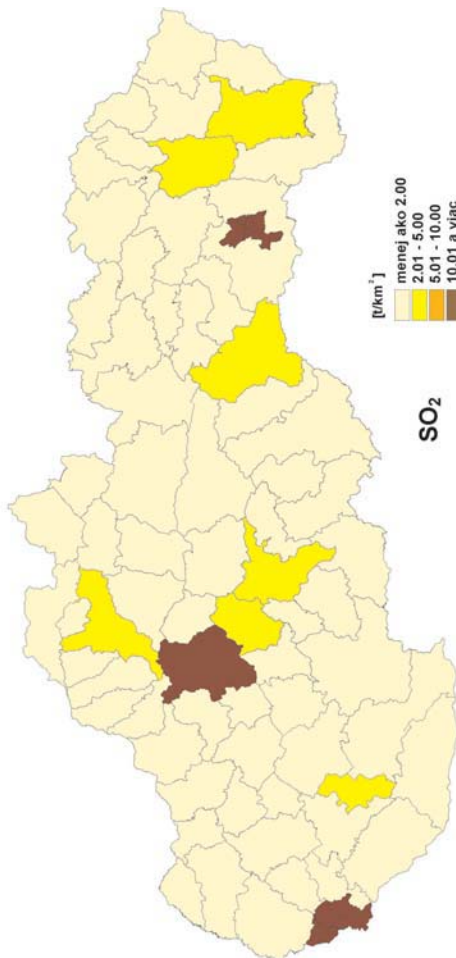
Graf 1. Emisie oxidov dusíka (NO_x) a oxidov síry (SO_x) na osobu na Slovensku a v susedných štátoch v roku 2005



Zdroj: OECD

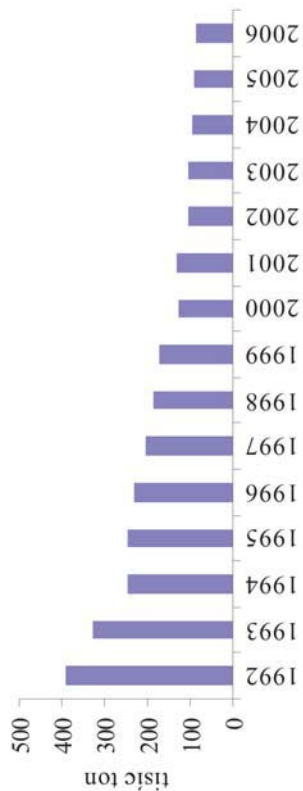


Mapa 1. Merné územné emisie SO₂ v roku 2006 (t.km⁻²)



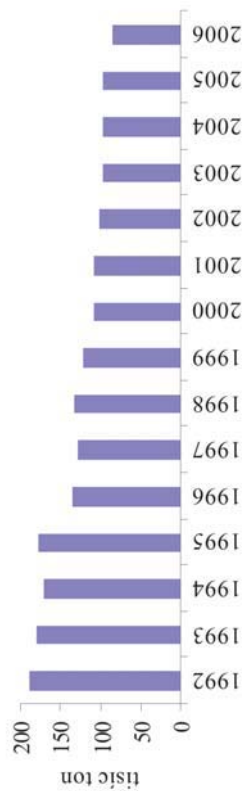
Zdroj: SHMÚ

Graf 2. Vývoj emisií SO₂



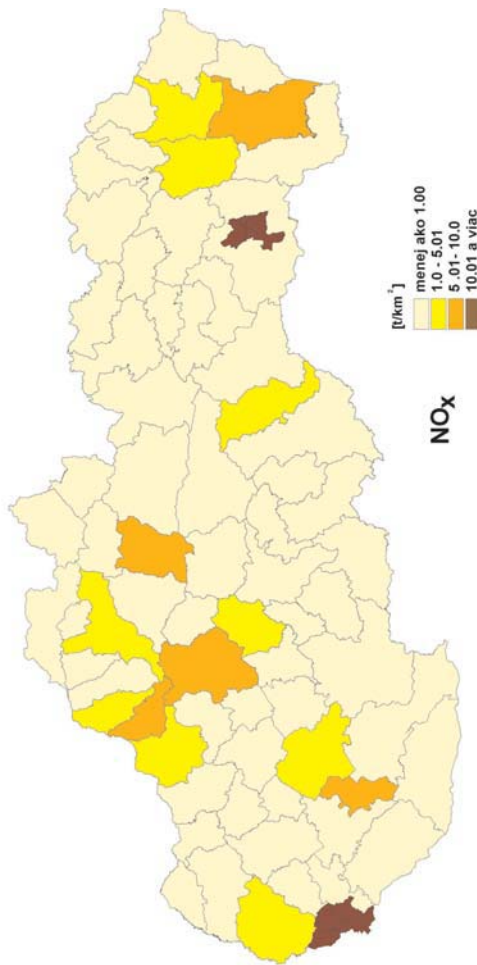
Zdroj: SHMÚ

Graf 3. Vývoj emisií NO_x



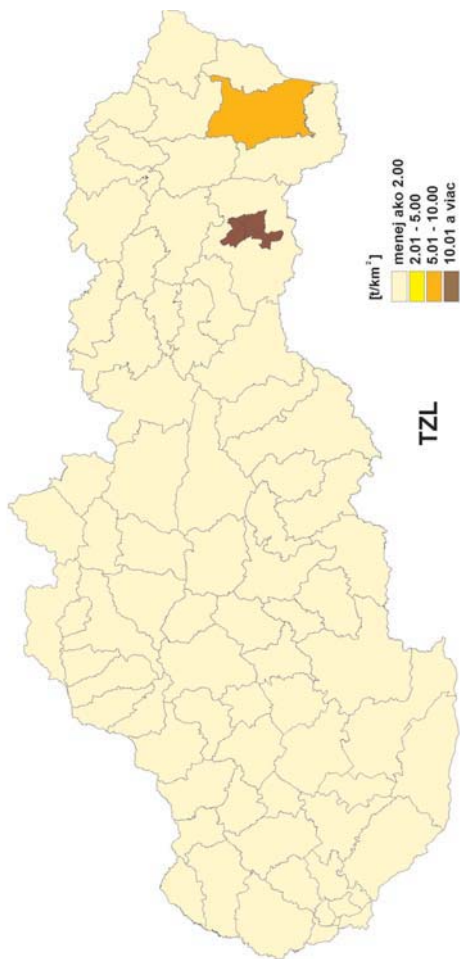
Zdroj: SHMÚ

Mapa 2. Merné územné emisie NO_x v roku 2006 (t.km⁻²)



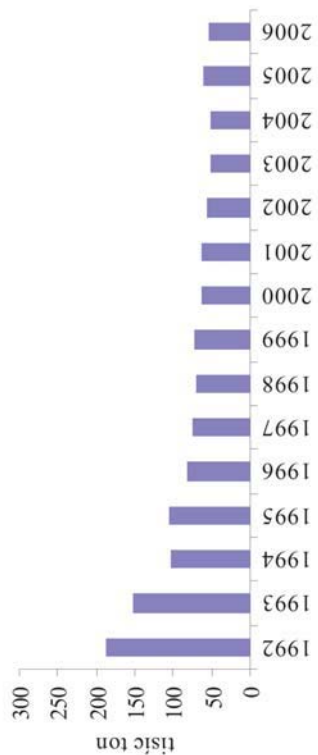
Zdroj: SHMÚ

Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2006 (t.km⁻²)



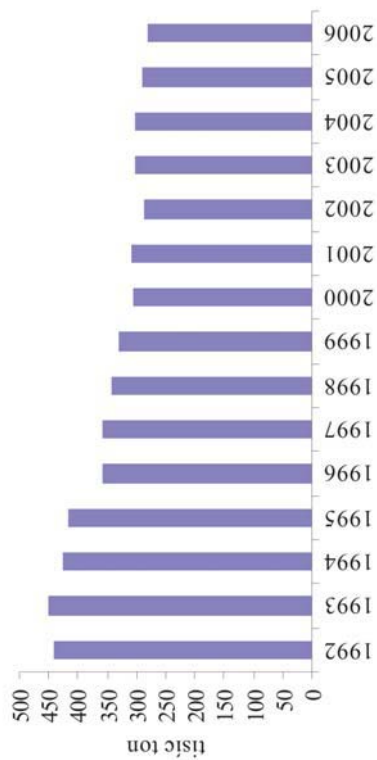
Zdroj: SHMÚ

Graf 4. Vývoj emisií TZL



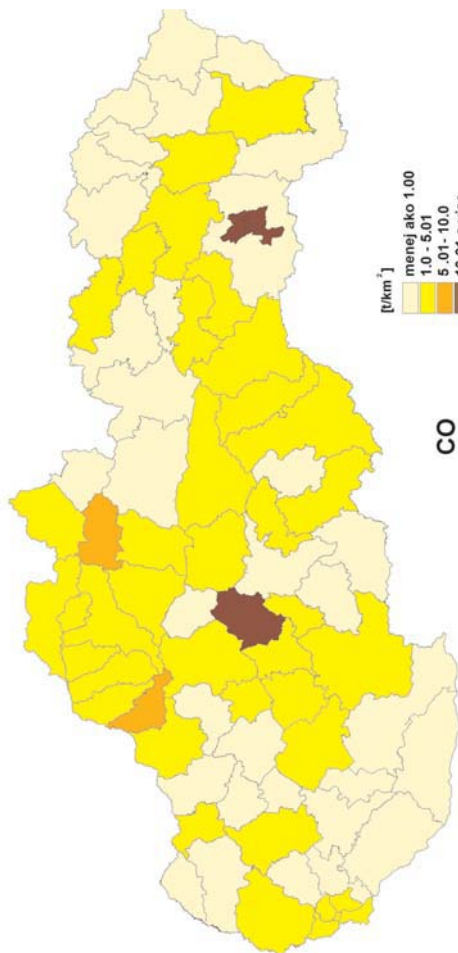
Zdroj: SHMÚ

Graf 5. Vývoj emisií CO



Zdroj: SHMÚ

Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2006 (t.km⁻²)



Zdroj: SHMÚ

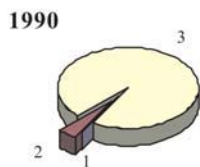
Tabuľka 5. Najvýznamnejší znečisťovatelia ovzdušia v SR a ich podiel na emisiách znečisťujúcich látok za rok 2006

Por. číslo	TZL		SO ₂		NO _x		CO	
	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]	Prevádzkovateľ	[%]
1	SE a.s., Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	40,70	SE a.s., Bratislava, ENO Zem. Kostolany	46,18	U.S.Steel s.r.o., Košice	23,36	U.S.Steel s.r.o., Košice	71,11
2	U.S.Steel s.r.o., Košice	23,90	SLOVNAFT a.s., Bratislava	14,08	SE a.s., Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	9,58	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	8,49
3	SE a.s., Bratislava, ENO Zem. Kostolany	3,78	U.S.Steel s.r.o., Košice	13,00	SE a.s., Bratislava, ENO Zemianske Kostolany	8,14	OFZ a.s., Ištebné	1,65
4	BUKOCEL a.s., Hencovce	2,42	SE a.s. Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	3,05	SLOVNAFT a.s., Bratislava	6,84	CEMMAC a.s., Horné Srnie	1,43
5	Novácke chemické závody a.s., Nováky	1,88	Zvolenská teplárenská a.s., Zvolen	2,91	TEKO a.s., Košice	2,86	Považská cementárň a.s., Ladce	1,31
6	SLOVNAFT a.s., Bratislava	1,53	SIDERIT s.r.o, Nižná Slaná	2,85	Holcim a.s., Rohožník	2,60	KOVOHUTY a.s., Krompachy	1,30
7	Kronospan SK s.r.o., Prešov	1,12	BUKOCEL a.s., Hencovce	2,68	Považská cementárň a.s., Ladce	2,47	DOLVAP s.r.o., Varín	1,18
8	Považská cementárň a.s., Ladce	1,11	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,78	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	2,41	Slovenské magnetitové závody a.s., Jelšava	1,07
9	Duslo a.s., Šaľa	1,09	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	1,61	CHEMES a.s., Humenné	1,76	CALMIT s.r.o. Bratislava, záv. Žirany	0,76
10	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Včeláre	0,98	CHEMES a.s., Humenné	1,13	Slovenské magnetitové závody a.s., Jelšava	1,75	BUKOCEL a.s., Hencovce	0,76
11	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	0,96	Smurfit Kappa Štúrovo a.s.	1,09	Duslo a.s., Šaľa	1,55	CALMIT s.r.o. Bratislava, záv. Tisovec	0,66
12	CHEMES a.s., Humenné	0,73	Slovenské magnetitové závody a.s., Jelšava	1,04	BUKOCEL a.s., Hencovce	1,48	SE a.s. Bratislava, Elektrárň Vojany I a II	0,62
13	SLOVALCO a.s., Žiar n. Hronom	0,62	Martinská teplárenská a.s., Martin	1,00	CEMMAC a.s., Horné Srnie	1,41	Holcim a.s., Rohožník	0,58
14	KVARTET a.s., Partizánske	0,57	Duslo a.s., Šaľa	0,99	Smurfit Kappa Štúrovo a.s.	1,37	SIDERIT s.r.o., Nižná Slaná	0,52
15	Carmeuse Slovakia s.r.o., závod Košice	0,52	TEKO a.s., Košice	0,69	SPP a.s., Bratislava, závod Ivanka pri Nitre	1,34	HNOJIVÁ a.s., Strážske	0,50
16	DOLVAP s.r.o., Varín	0,49	KVARTET a.s., Partizánske	0,48	SLOVALCO a.s., Žiar nad Hronom	1,29	Slovmag a.s., Lubeník	0,42
17	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	0,44	ZSNP a.s., Žiar nad Hronom	0,47	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	1,28	SLOVNAFT a.s., Bratislava	0,36
18	Eastern Sugar Slovensko a.s., Dunajská Streda	0,39	Eastern Sugar Slovensko a.s., Dunajská Streda	0,38	V.S.H. a.s., Turňa nad Bodvou	1,28	Kronospan SK s.r.o., Prešov	0,33
19	Žilinská teplárenská a.s., Žilina	0,32	HBP a.s., Banská mech. a elektrifikácia, Nováky	0,35	SPP a.s., závod Veľké Kapušany	1,20	Wienerberger Slov.tehnele s.r.o., závod Boleráz	0,29
20	HBP a.s., Banská mech. a elektrifikácia, Nováky	0,32	Slovenské cukrovary a.s., Sered'	0,31	Zvolenská teplárenská a.s., Zvolen	1,17	Mondi business paper scp a.s., Ružomberok	0,24
Spolu		83,88		96,08		75,14		93,59

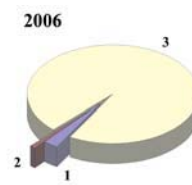
• Bilancia emisií amoniaku (NH₃)

Produkcija emisií NH₃ v roku 2006 predstavovala množstvo 26 665,7 ton. V rokoch 1990-2006 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



0,05 %	1. Doprava	2,73 %
4,79 %	2. Priemysel	1,10 %
95,17 %	3. Poľnohospodárstvo	96,17 %



Emisie ako boli stanovené k 31.10.2007

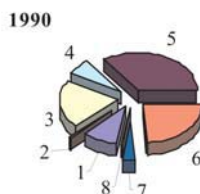
Zdroj: SHMÚ

• Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok

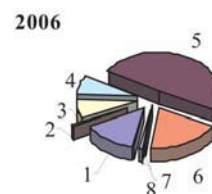
Nemetánové prchavé organické látky (NMVOC) sú všetky organické zlúčeniny antropogénnej povahy iné ako metán, ktoré reakciou s oxidmi dusíka a za prítomnosti slnečného žiarenia môžu produkovať fotochemické oxidanty.

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 2006 množstvo emisií NMVOC dosiahlo hodnotu 78 397 ton, čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 43,2 %.

Graf 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku



9,4 %	1. Spaľovacie procesy	14,4 %
0,8 %	2. Spaľovacie procesy v priemysle	1,1 %
20,5 %	3. Priemyselné technológie	7,4 %
6,4 %	4. Ťažba a distribúcia nerastných surovín	8,0 %
34,8 %	5. Používanie rozpúšťadiel a ostatných výrobkov	48,1 %
24,3 %	6. Doprava	19,6 %
3,3 %	7. Nakladanie s odpadom	0,3 %
0,5 %	8. Poľnohospodárstvo	0,6 %



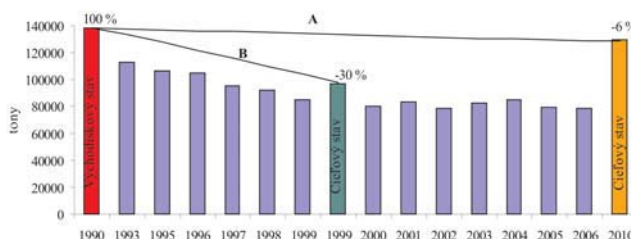
Emisie ako boli stanovené k 31.10.2007

Zdroj: SHMÚ

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



Zdroj: SHMÚ

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

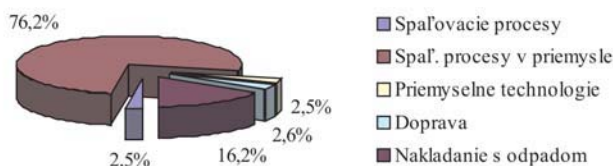
• Bilancia emisií ťažkých kovov

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) majú od roku 1990 klesajúci trend. V uvedenom roku dosahovali emisie ťažkých kovov hodnotu 675,44 ton, v roku 2006 to bolo 287,77 ton, čo predstavuje pokles oproti roku 1990 o 57 %. Okrem odstavenia niektorých zastaralých neefektívnych technológií, tento trend ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odlučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov. Od roku 2003 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 2006

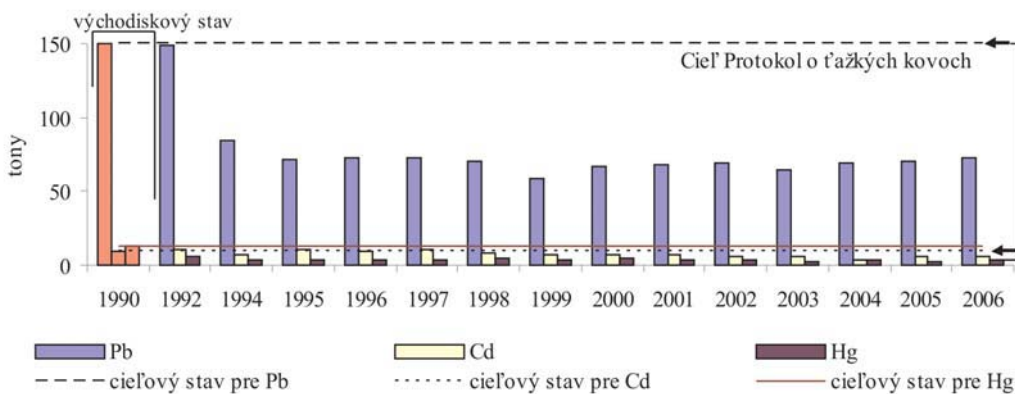


Emisie ako boli stanovené k 31.10.2007

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



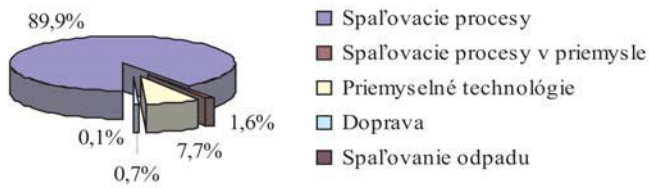
Zdroj: SHMÚ

• 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.

V časovom období 1990 - 2006 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 od roku 2000 poklesli v dôsledku rekonštrukcie spaľovne komunálneho odpadu ako aj v dôsledku výmeny odlučovačov pri aglomerácii železnej rudy. Nárast emisií PCDD/F v roku 2005 bol zapríčinený nárastom množstva spaľovaného nemocničného odpadu. Kolísanie emisií PCB, resp. ich nárast v posledných rokoch súvisí so zvýšenou spotrebou nafty v cestnej doprave a zvýšenou spotrebou dreva v sektore vykurovanie domácností.

Graf 11. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2006



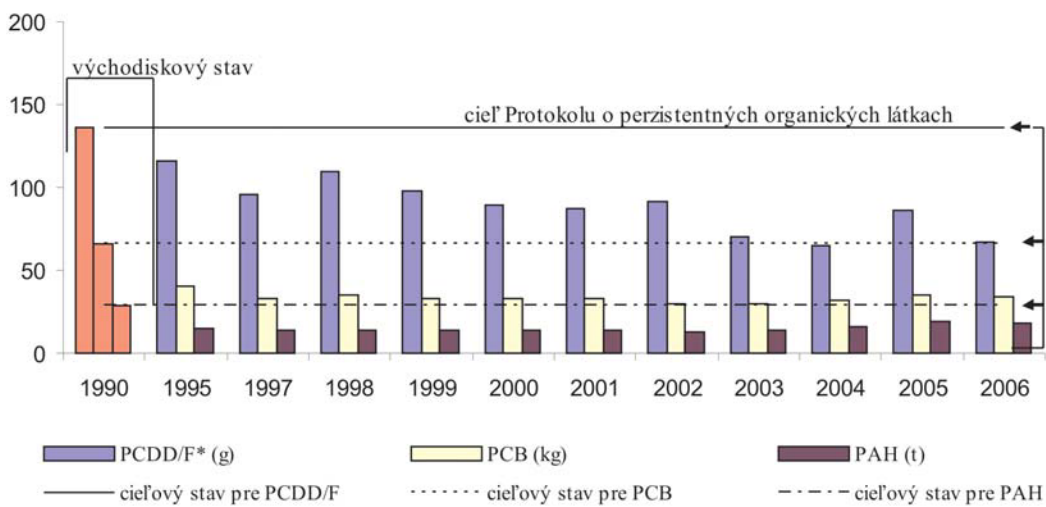
Emisie ako boli stanovené k 31.10.2007

Zdroj: SHMÚ

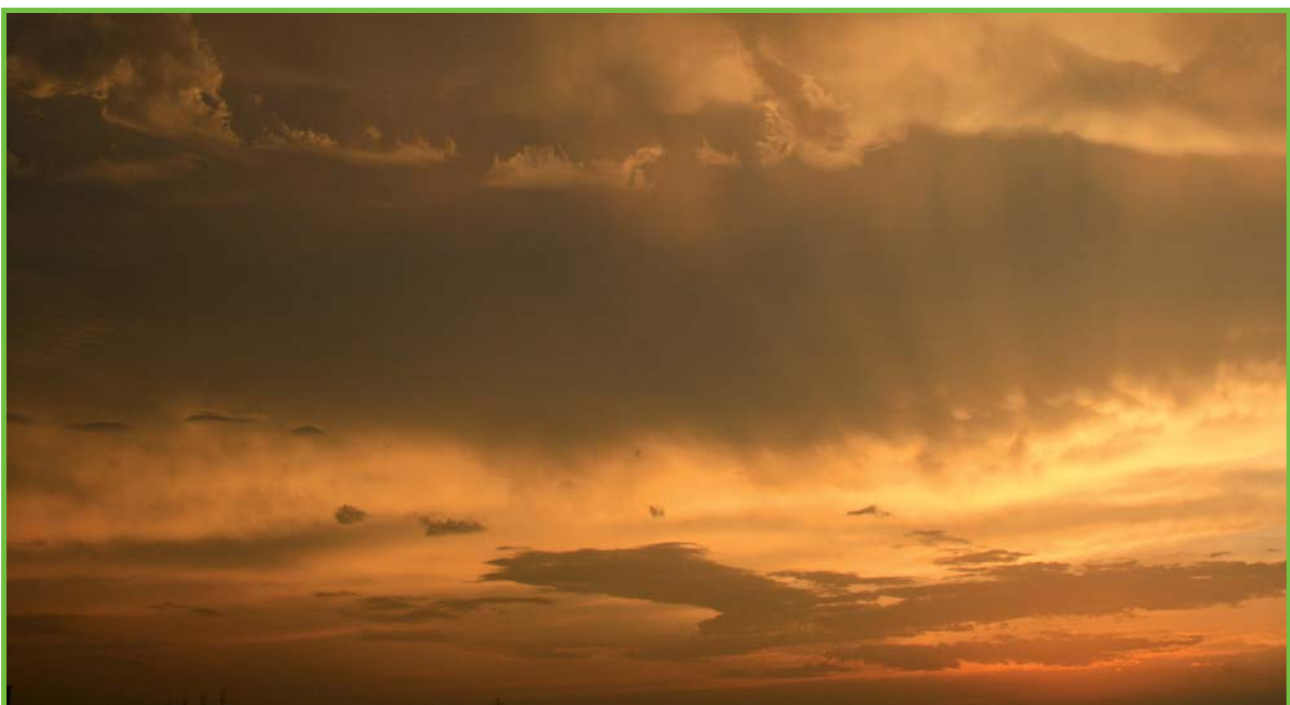


V roku 1998 bol v Aarhuse podpísaný **Protokol o obmedzovaní emisií perzistentných organických látok k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov**, ktorý si dáva za cieľ znížiť emisie POPs na úroveň emisií v roku 1990. Slovenská republika podpísala tento protokol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

Graf 12. 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). Vyhláška bola novelizovaná vyhláškou č. 351/2007 Z.z.

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 ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	Medza na hodnotenie ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	
				Horná*	Dolná*
SO ₂	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO ₂	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO ₂	Vegetácia	1r, 1/2r	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO ₂	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO ₂	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NO _x	Vegetácia	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM ₁₀	Ľudské zdravie	24h	50 (35)	30 (7)	20 (7)
PM ₁₀	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

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 spriem.	Medza tolerancie	Limitná hodnota + medza tolerancie ($\mu\text{g.m}^{-3}$)									
				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. kĺzavý priemer	6 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$		16 000	16 000	14 000	12 000	10 000				
Benzén	(1/1/2010)*	1r	od 1/1/06 1 $\mu\text{g.m}^{-3}$	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. v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.

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 ¹⁾	Rok, ku ktorému treba dosiahnuť cieľovú hodnotu ²⁾
1. Cieľová hodnota na ochranu zdravia ľudí	maximálny denný 8 - hodinový priemer ³⁾	120 $\mu\text{g.m}^{-3}$ 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 ($\mu\text{g.m}^{-3}$).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, 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. 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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

oxidu dusičitého 250 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

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

oxidu siričitého 500 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

oxidu dusičitého 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$

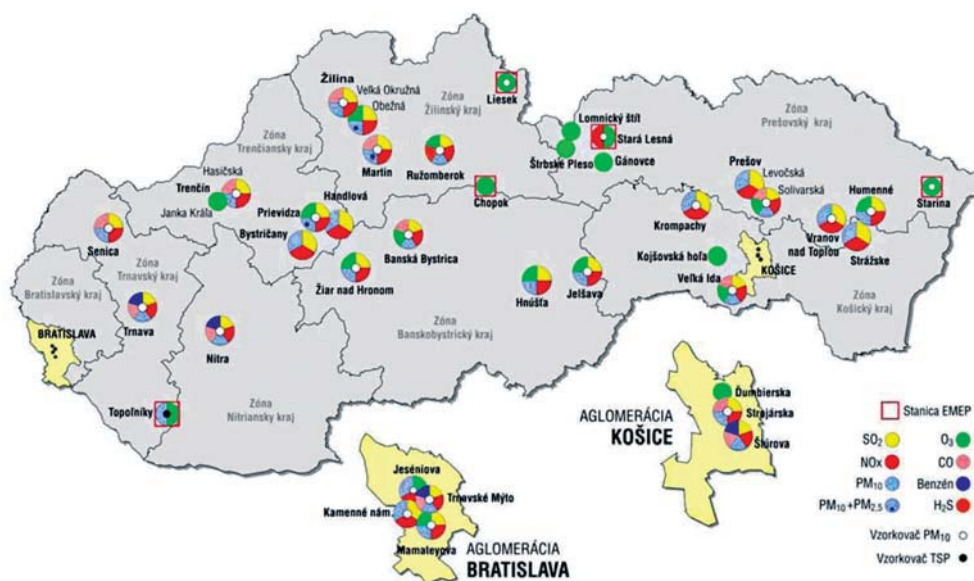
3. Hraničné prahy musia byť prekročené na miestach reprezentatívnych pre kvalitu ovzdušia v oblasti s rozlohou aspoň 100 km^2 alebo pre celú zónu alebo aglomeráciu podľa toho, čo je menšie.

4. Signál „Upozornenie“ nasleduje v prípade ozónu po prekročení informačného hraničného prahu 180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, vyjadreného ako jednoodhodinový priemer, a signál „Varovanie“ nasleduje v tomto prípade po prekročení výstražného hraničného prahu 240 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, vyjadreného tiež ako jednoodhodinový priemer.

• Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

V roku 2007 na Slovensku národná monitorovacia sieť hodnotenia kvality ovzdušia pozostávala z 34 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 (NMSKO) – vlastníci SHMÚ



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 vyhláške 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 (limitné hodnoty zvýšené o medzu tolerancie za rok 2007 sa označujú v texte ako limitné hodnoty 2007).

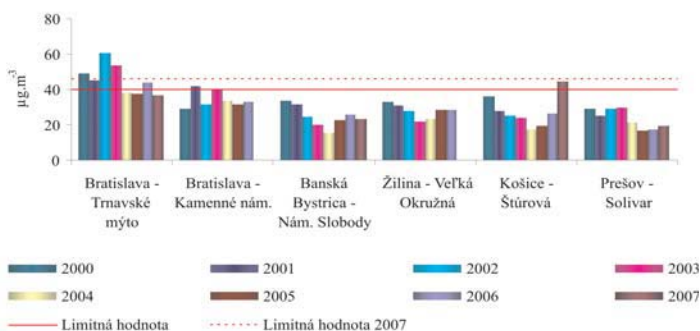
Oxid siričitý

V roku 2007 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. Na stanici Bystričany sa v tomto roku vyskytol 1 prípad prekročenia výstražného hraničného prahu pre signál regulácia.

Oxid dusičitý

V roku 2007 bola prekročená ročná limitná hodnota len na monitorovacej stanici Košice – Štúrova, avšak nebola prekročená ročná limitná hodnota zvýšená o medzu tolerancie. Prekročenia limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre hodinové koncentrácie neboli zaznamenané na žiadnej monitorovacej stanici.

Graf 13. Priemerné ročné koncentrácie oxidu dusičitého na vybraných monitorovacích staniciach



Zdroj: SHMÚ



PM₁₀

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia tuhými časticami (PM₁₀). V roku 2007 došlo k výraznému poklesu úrovne znečistenia suspendovanými časticami PM₁₀ na väčšine staníc NMSKO. Napriek tomu na 14 staniciach bola prekročená 24h limitná hodnota pre túto znečisťujúcu látku a na 4 AMS aj ročná limitná hodnota.

Oxid uhoľnatý

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

Olovo

Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola prekročená limitná hodnota a úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2003-2007 je pod dolnú medzu na hodnotenie.

Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2007 namerala na staniciach Bratislava, Mamateyova a Trenčín, Hasičská 2,0 µg.m⁻³, čo je pod limitnou hodnotou 5 µg.m⁻³, ktorá začne platiť od roku 2010.

Ťažké kovy

V roku 2007 sa nevyskytlo prekročenie cieľových hodnôt u žiadnej znečisťujúcej látky.

Tabuľka 9. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2007

	Ochrana zdravia												VHP ²⁾				
	Znečisťujúca látka		SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT 2007		PM ₁₀		*PM ₁₀		CO	Benzén	Ben.+MT 2007	SO ₂	NO ₂
	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	24 hod	1 rok	8 hod ¹⁾	1 rok	1 rok	3 hod kľzavý priemer	3 hod kľzavý priemer
BRATISLAVA																	
Doba spraverovania																	
Limitná hodnota (µg.m ⁻³)																	
(počet prekročení)																	
Bratislava, Kamenné nám.																	
Bratislava, Trnavské mýto																	
Bratislava, Jesénova																	
Bratislava, Mamatejova																	
Košice, Štúrova																	
Košice, Strojárska																	
Banskobystrický kraj																	
Banská Bystrica, Nám. slobody																	
Jelšava, Jesenského																	
Hnušťa, Hlavná																	
Žiar nad Hronom, Dukeiských hrdinov																	
Bratislavský kraj																	
Malaacky, Sasinkova																	
Košický kraj																	
Veľká Ida, Letná																	
Strážske, Mierová																	
Krompachy, Lorenzova																	
Nitranský kraj																	
Nitra, J. Kráľa																	
Prešovský kraj																	
Humenné, Nám. slobody																	
Prešov, Solvinská																	
Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika																	
Trencianský kraj																	
Prievidza, Malonospalská																	
Bystričany, Rozvodňa SSE																	
Handľová, Morovianska cesta																	
Trenčín, Hasičská																	
Senica, Hviezdoslavova																	
Tmava, Kollárova																	
Topoľníky, Aszód, EMEP																	
Martin, Jesenského																	
Ružomberok, Ríadok																	
Žilinský kraj																	
Žilina, Obežná																	

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia
²⁾ Limitné hodnoty pre výstražné hranicné prahy
 Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým písmom
 Počty prekročení limitných hodnôt sú označené kurzivami
 Označenie výťažnosti: > 90 %, a 75–90 %, c < 50 % platných meraní

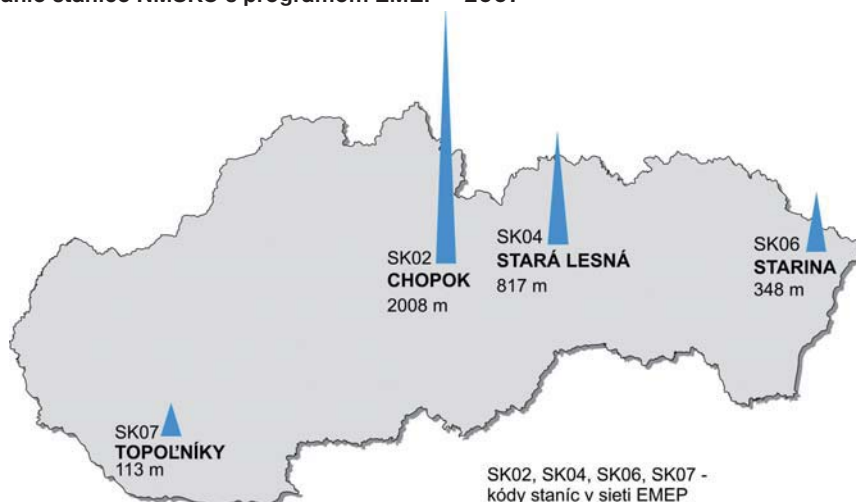
Zdroj: SHMU

• 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 dusíka, uhľovodíky a ťažké kovy.

V roku 2007 boli na území SR v prevádzke 4 stanice Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO) na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. Stanica Liesek bola zrušená a monitorovací program na zostávajúcich staniciach redukovaný. Lokalizácia a nadmorské výšky jednotlivých staníc sú znázornené na mape. Všetky stanice sú súčasťou siete EMEP.

Mapa 6. Monitorovanie stanice NMSKO s programom EMEP – 2007



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 10. Priemerné ročné koncentrácie škodlivín v ovzduší - 2007

Stanica	Prach μg.m ⁻³	SO ₂ -S μg.m ⁻³	NO ₂ -N μg.m ⁻³	HNO ₃ -N μg.m ⁻³	SO ₄ ²⁻ -S μg.m ⁻³	NO ₃ -N μg.m ⁻³	O ₃ μg.m ⁻³	Pb μg.m ⁻³	Cu μg.m ⁻³	Cd ng.m ⁻³	Ni ng.m ⁻³	Cr ng.m ⁻³	Zn ng.m ⁻³	As ng.m ⁻³
Chopok	5,1	0,18	0,72	0,01	0,27	0,08	92	1,59	0,84	0,05	0,44	0,60	4,14	0,13
Stará Lesná	12,6	-	-	-	-	-	68	5,92	2,39	0,20	0,44	0,48	13,03	0,52
Starina	17,7	0,80	1,24	0,02	0,86	0,32	63	8,46	2,10	0,29	0,58	0,59	12,61	0,45
Topoľníky	23,2	-	-	-	-	-	58	11,09	4,11	0,28	1,15	1,01	19,44	0,83

Zdroj: SHMÚ

Oxid siričitý, sírany

V roku 2007 regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého prepočítaného na síru bola 0,18 μg.m⁻³ na Chopku a 0,80 μg.m⁻³ na Starine.

V súlade s prílohou č.1 k vyhláske MŽP SR č.705/2002 Z.z. v znení vyhlásky č. 351/2007 Z.z. limitná hodnota na ochranu ekosystémov je 20 μg SO₂.m⁻³ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto hodnota nebola prekročená ani za kalendárny rok (Chopok 0,4 μg SO₂.m⁻³ a Starina 1,6 μg SO₂.m⁻³) ani za zimné obdobie (Chopok 0,5 μg SO₂.m⁻³ a Starina 3,3 μg SO₂.m⁻³).

Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti tuhých častíc činilo na Chopku 16 % a na Starine 15 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v sere, predstavoval na Chopku 1,5 a na Starine 1,1.

Oxidy dusíka, dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach prepočítané na dusík v roku 2007 boli 0,72 μg.m⁻³ na Chopku a 1,24 μg.m⁻³ na Starine.

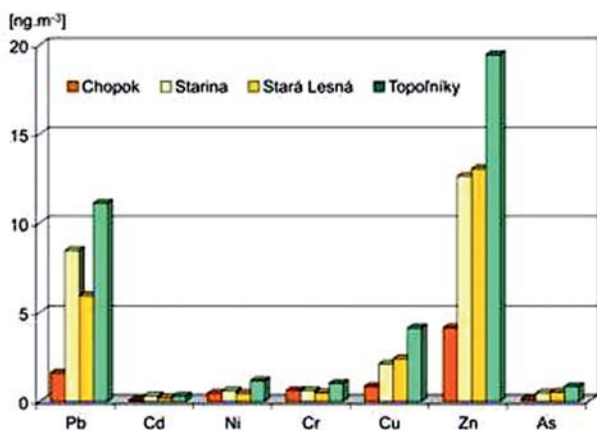
V súlade s prílohou č. 1 k vyhláske MŽP SR č.705/2002 Z.z. v znení vyhlásky č. 351/2007 Z.z. limitná hodnota na ochranu vegetácie je 30 μg NO_x.m⁻³ za kalendárny rok. Táto hodnota nebola za kalendárny rok prekročená (Chopok 2,4 μg NO_x.m⁻³ a Starina 4,1 μg NO_x.m⁻³).

Dusičnany v ovzduší na Chopku a na Starine boli prevažne v časticovej forme. Plynné dusičnany v roku 2007 boli v porovnaní s časticovými podstatne nižšie na oboch staniciach. Plynné a časticové dusičnany sa zachytávajú a merajú oddelene a ich fázové delenie závisí od teploty a vlhkosti vzduchu. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v tuhých časticách predstavovalo na Chopku 7 % a na Starine 8 %. Pomer celkových dusičnanov (HNO₃ + NO₃) ku NO_x-NO₂, prepočítaných na dusík bol na Chopku 0,13 a na Starine 0,27.

Atmosférický aerosól, ťažké kovy

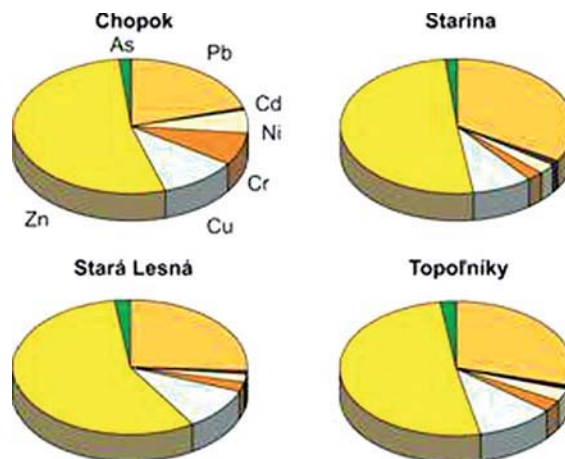
V tabuľke sú uvedené hodnoty koncentrácií PM₁₀ (Stará Lesná, Starina, Topoľníky) v rozpätí 12,6 - 23,2 μg.m⁻³ a TSP (celková prašnosť) 5,1 μg.m⁻³ (Chopok). Koncentrácie ťažkých kovov z PM₁₀, resp. TSP sú v tabuľke a v grafe. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v tuhých časticách (PM₁₀, resp. TSP) na regionálnych staniciach SR kolíše v rozpätí 0,15 - 0,18 %.

Graf 14. Ťažké kovy v ovzduší - 2007



Zdroj: SHMÚ

Graf 15. Pomerné zastúpenie ťažkých kovov - 2007

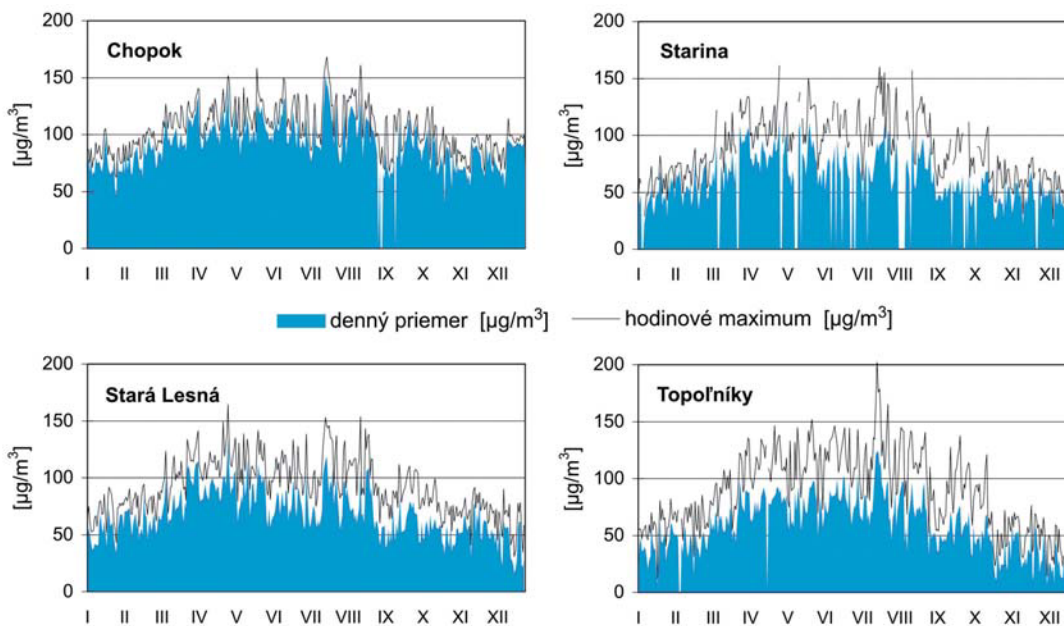


Zdroj: SHMÚ

Ozón

V nižšie uvedenom grafe je znázornený ročný chod koncentrácie ozónu na regionálnych staniciach 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 2007 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku 92 $\mu\text{g.m}^{-3}$, v Starej Lesnej 68 $\mu\text{g.m}^{-3}$, v Topoľníkoch 58 $\mu\text{g.m}^{-3}$ a na Starine 63 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Graf 16. Prízemný ozón - 2007



Zdroj: SHMÚ

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.

Prchavé organické zlúčeniny

Prchavé organické zlúčeniny, C_2-C_6 alebo tzv. ľahké uhľovodíky, sa začali odoberať na stanici Starina na jeseň v roku 1994. Ich koncentrácie sa pohybujú rádovo v desatinách až jednotkách ppb (tab.). Etán je zastúpený najhojnejšie, po ňom nasleduje propán, etén a acetylén. Zvláštnosťou je izoprén, ktorý sa uvoľňuje z okolitého lesného porastu.

Tabuľka . Priemerné ročné koncentrácie prchavých organických zlúčenín (ppb) – Starina 2007

etán	etén	propán	propén	i-bután	n-bután	acetylén	butén	pentén	i-pentán	n-pentán	izoprén	n-hexán	benzén	toluén	o-xylén
1,80	0,65	0,80	0,12	0,34	0,31	0,53	0,07	0,02	0,24	0,13	0,15	0,05	0,25	0,03	0,29

Zdroj: SHMÚ