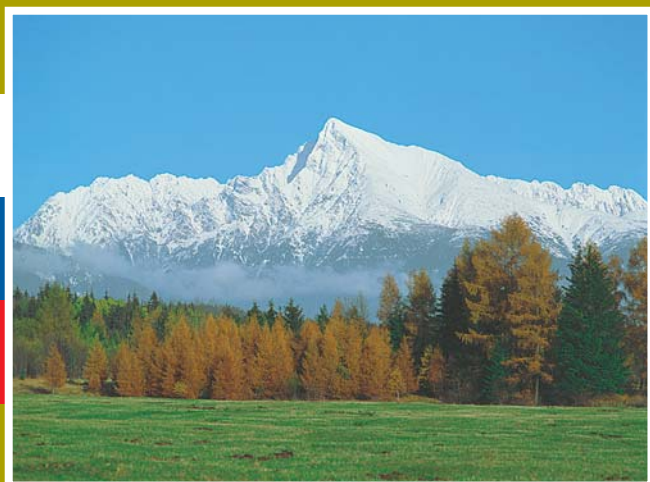


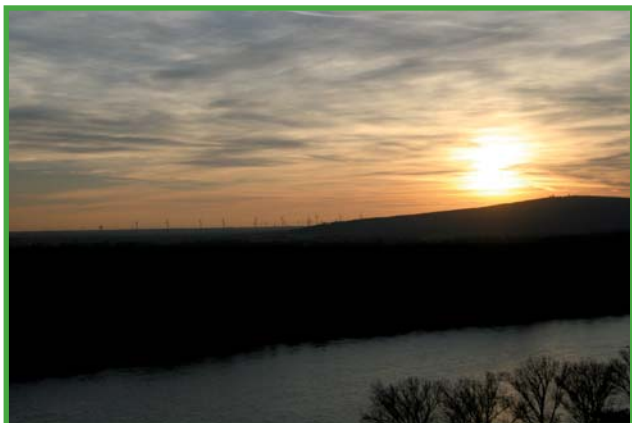
**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



**SPRÁVA O STAVE
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
V ROKU 2009**



**Slovenská agentúra
životného prostredia**



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

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

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

• OVZDUŠIE

Emisná situácia

• Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok

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

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

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

Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a emisií oxidu siričitého

Emisie tuhých látok aj oxidu siričitého sa od roku 1990 plynulo znižujú, čo je okrem poklesu výroby a spotreby energie spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi. Na redukcii emisií tuhých častíc sa podieľalo aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. Klesajúci trend emisií SO₂ do roku 2000 bol zapríčinený znižovaním spotreby hnedého a čierneho uhlia, ťažkého vykurovacieho oleja, používaním nízkosírných vykurovacích olejov (Slovnaft, a.s.) 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). Nárast emisií TZL v rokoch 2004 a 2005 bol spôsobený zvýšením spotreby dreva v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií 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 488/2006 Z.z.). V roku 2006 bol zaznamenaný pokles emisií TZL, ktorý bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odľučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch (Elektrárne Zemianske Kostolany, U.S.Steel s.r.o., Košice). Pokles emisií TZL a SO₂ u veľkých stacionárnych zdrojov v roku 2007 a 2008 bol spôsobený tým, že niektoré spaľovacie jednotky významných zdrojov boli mimo prevádzky (Elektrárňe Vojany).

Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka vykazujú v období od roku 1990 mierny pokles. Mierny 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 významnejší 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). V rokoch 2007 a 2008 poklesla spotreba antracitu aj poľského čierneho uhlia. 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 2006 a s obnovou vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel.

Vývoj emisií oxidu uhoľnatého

Emisie CO majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva 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 paliva. V roku 2004 emisie CO mierne vzrástli, a to hlavne u veľkých zdrojov (spresnenie množstva emisií CO získaných na základe kontinuálneho merania v U.S. Steel s.r.o., Košice) a odvtedy si udržiujú iba mierne klesajúci trend. Pokles emisií v sektore cestná doprava v rokoch 2004 a 2005 súvisí s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generácie novými vozidlami, vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom. V roku 2005 bol zaznamenaný pokles emisií CO aj u veľkých zdrojov, a to hlavne v dôsledku zníženia výroby aglomerátu v U.S. Steel s.r.o., Košice a zavedenia novej technológie s efektívnym spaľovaním pri výrobe vápna (Dolvap s.r.o., Varín). Zvýšenie emisií CO v roku 2005 bolo zaznamenané iba v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) a súvisí so zvýšením spotreby dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. V rokoch 2006-2008 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 v sektore veľké zdroje, kde sa na poklese emisií CO podieľal sektor výroby železa a ocele v dôsledku zníženia spotreby palív.

Tabuľka 3. Celkové emisie základných znečisťujúcich látok v SR v rokoch 2003-2008 (tis. t)

			2003	2004	2005	2006	2007	2008
TZL	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	20,166	17,670	18,719	13,992	6,020	5,406
		Stredné zdroje ¹	3,259	2,748	2,392	2,281	1,972	1,764
		Malé zdroje ²	18,300	21,504	28,708	26,980	26,821	26,921
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	5,763	4,849	5,786	6,211	6,186	3,338
		Ostatná doprava	0,329	0,343	0,359	0,336	0,353	0,337
Spolu			47,817	47,114	55,964	49,800	41,352	37,766
SO ₂	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	95,283	87,932	81,592	80,104	64,974	64,059
		Stredné zdroje ¹	3,620	2,652	2,107	1,902	1,598	1,246
		Malé zdroje ²	6,384	5,382	5,073	5,524	3,735	3,844
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	0,150	0,157	0,189	0,195	0,204	0,210
		Ostatná doprava	0,059	0,063	0,047	0,044	0,047	0,046
Spolu			105,496	96,186	89,008	87,769	70,558	69,405
NO _x	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	44,605	44,244	42,424	39,038	35,762	34,488
		Stredné zdroje ¹	6,620	4,926	4,377	4,992	3,542	3,575
		Malé zdroje ²	7,356	7,582	8,866	8,336	7,819	7,979
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	33,006	37,663	43,121	39,297	44,299	44,050
		Ostatná doprava	4,305	4,506	4,722	4,427	4,654	4,450
Spolu			95,892	98,921	103,510	96,090	96,076	94,542
CO	Stacionárne zdroje - NEIS	Veľké zdroje ¹	141,047	147,317	133,787	147,318	141,062	136,530
		Stredné zdroje ¹	9,394	7,531	5,853	5,350	5,330	4,518
		Malé zdroje ²	33,811	34,753	41,766	40,882	37,018	37,367
	Mobilné zdroje	Cestná doprava	108,986	104,770	97,114	82,433	63,484	62,046
		Ostatná doprava	1,463	1,509	1,566	1,452	1,533	1,479
Spolu			294,701	295,880	280,086	277,435	248,427	241,940

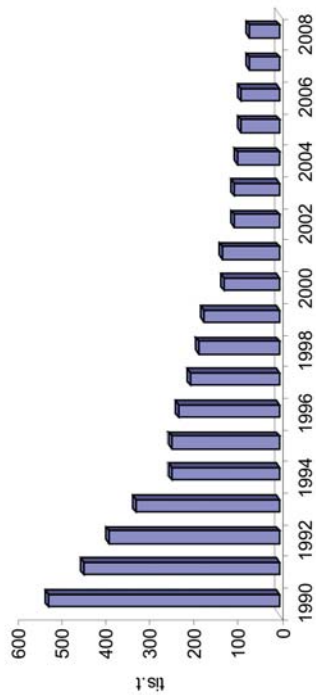
Zdroj: SHMÚ

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. (2004–2007)

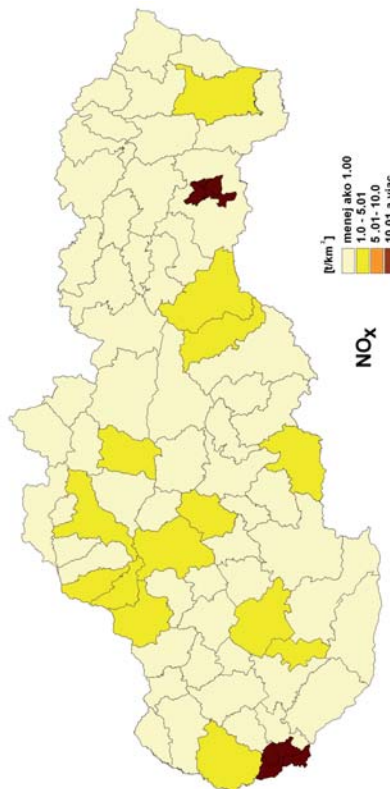
Emisie stanovené k 30.9.2009

Graf 1. Vývoj emisií SO₂



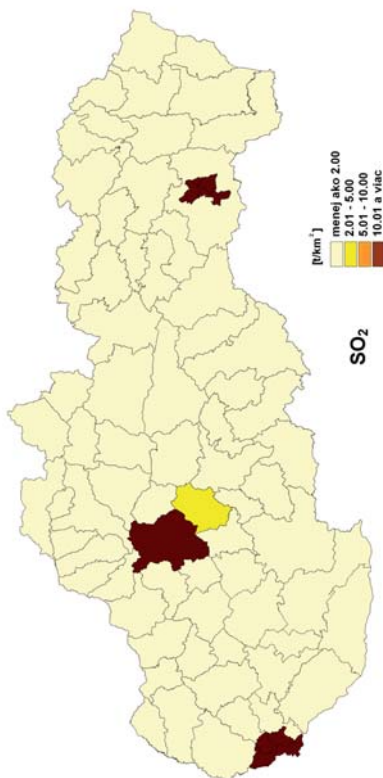
Zdroj: SHMÚ

Mapa 2. Merné územné emisie NO_x v roku 2008 (t.km⁻²)



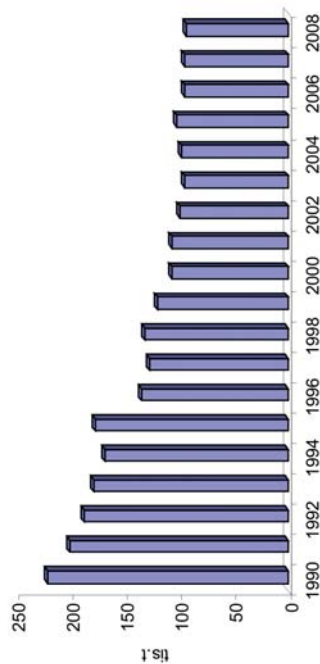
Zdroj: SHMÚ

Mapa 1. Merné územné emisie SO₂ v roku 2008 (t.km⁻²)



Zdroj: SHMÚ

Graf 2. Vývoj emisií NO_x



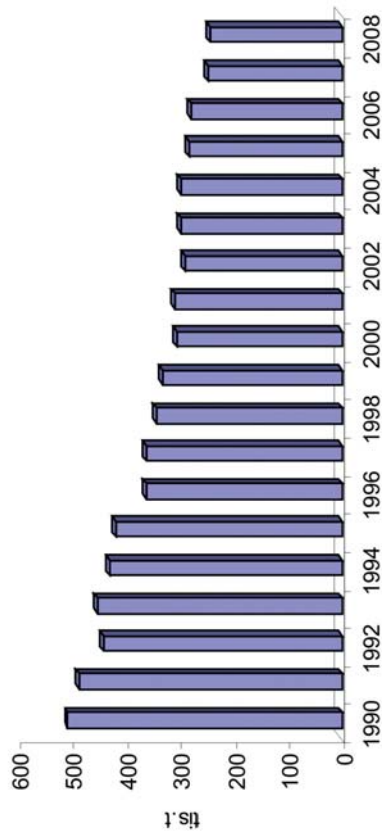
Zdroj: SHMÚ

Mapa 3. Merné územné emisie TZL v roku 2008 (t.km⁻²)



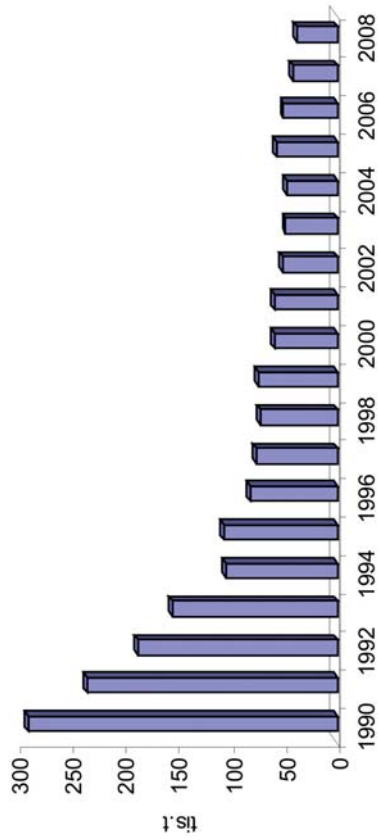
Zdroj: SHMÚ

Graf 4. Vývoj emisií CO



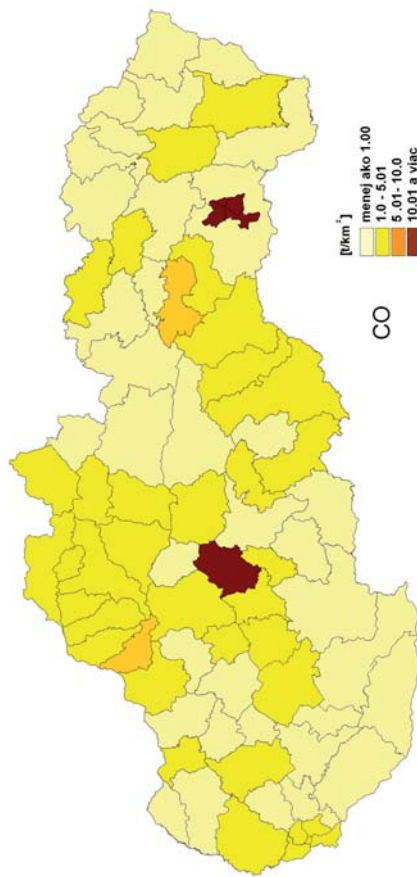
Zdroj: SHMÚ

Graf 3. Vývoj emisií TZL



Zdroj: SHMÚ

Mapa 4. Merné územné emisie CO v roku 2008 (t.km⁻²)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 4. Identifikácia 30-tich najvýznamnejších zdrojov znečistenia ovzdušia v SR (NEIS) za rok 2008 podľa emisií základných znečisťujúcich látok (TZL, SO₂, NO_x, CO) s uvedením ich produkovaných emisií za každú znečisťujúcu látku v t/rok

Por. číslo	TZL Prevádzkovateľ	(t)	SO ₂		(t)	NO _x		(t)	CO		(t)
			Prevádzkovateľ	(t)		Prevádzkovateľ	(t)		Prevádzkovateľ	(t)	
1.	U.S. Steel, s.r.o., Košice	2 826,6	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostolany	35 044,8	U.S. Steel, s.r.o., Košice	6 581,6	U.S. Steel, s.r.o., Košice	91 239,7	U.S. Steel, s.r.o., Košice		
2.	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostolany	508,0	U.S. Steel, s.r.o., Košice	8 429,5	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostolany	3 822,0	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	13 603,6	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom		
3.	Považská cementáreň, a.s., Ladce	171,1	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	8 100,6	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	2 554,6	Calmit, s.r.o., Bratislava, prev. Tisovec	3 428,6	Calmit, s.r.o., Bratislava, prev. Tisovec		
4.	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	159,5	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	1 362,0	SE, a.s., Bratislava, Elektra-reň Vojany I a II	1 866,4	Carmeuse Slovakia, s.r.o., závod Košice	2 833,1	Carmeuse Slovakia, s.r.o., závod Košice		
5.	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	154,4	Žilinská teplotárska, a.s., Žilina	1 274,2	TEKO, a.s., Košice	1 500,4	KOVOHUTY, a.s., Krom-pachy	2 618,4	KOVOHUTY, a.s., Krom-pachy		
6.	Carmeuse Slovakia, s.r.o., závod Včeláre	127,9	SIDERIT, Nižná Slaná	1 273,8	Holcim (Slovensko), a.s., Rohožník	1 310,6	CALMIT spol., s.r.o., Bratislava, prev. Žirany	2 074,6	CALMIT spol., s.r.o., Bratislava, prev. Žirany		
7.	Novácke chemické závody, a.s., Nováky	120,0	TEKO, a.s., Košice	99,9	Mondi scp, a.s., Ružom-berok	1 061,2	Považská cementáreň, a.s., Ladce	1 968,4	Považská cementáreň, a.s., Ladce		
8.	SE, a.s., Bratislava, Elektra-reň Vojany I a II	118,3	Zvolenská teplotárska, a.s., Zvolen	943,1	Považská cementáreň, a.s., Ladce	1 045,6	CEMMAC, a. s., Horné Srnie	1 856,7	CEMMAC, a. s., Horné Srnie		
9.	Duslo, a.s., Šaľa	110,8	SE, a.s., Bratislava, Elektra-reň Vojany I a II	881,2	eustream, a.s., prev. Veľké Kapušany	1 031,7	DOLLVAP, s.r.o., Varín	1 808,8	DOLLVAP, s.r.o., Varín		
10.	SIDERIT, Nižná Slaná	89,4	BUKOCCEL, a.s., Hencovce	818,2	V.S.H., a.s., Turňa nad Bodvou	1 014,4	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelsava	1 728,8	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelsava		
11.	Mondi scp, a.s., Ružom-berok	80,8	Martinská teplotárska, a.s., Martin	817,4	eustream, a.s., prev. Jablonov nad Turňou	996,5	Mondi scp, a.s., Ružom-berok	1 614,6	Mondi scp, a.s., Ružom-berok		
12.	TEKO, a.s., Košice	75,1	Smurfit Kappa Štúrovo, a.s.	662,7	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelsava	914,0	Holcim (Slovensko), a.s., Rohožník	1 564,3	Holcim (Slovensko), a.s., Rohožník		
13.	Knauf Insulation, s.r.o., Nová Baňa	67,5	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelsava	545,8	eustream, a.s., prev. Veľké Zlievce	820,6	OFZ, a.s., Istebné	1 417,2	OFZ, a.s., Istebné		
14.	SES, a.s., Timače	63,9	Carmeuse Slovakia, s.r.o., závod Košice	308,2	eustream, a.s., prev. Ivánka pri Nitre	668,0	SE, a.s., Bratislava, Elektra-reň Vojany I a II	826,3	SE, a.s., Bratislava, Elektra-reň Vojany I a II		

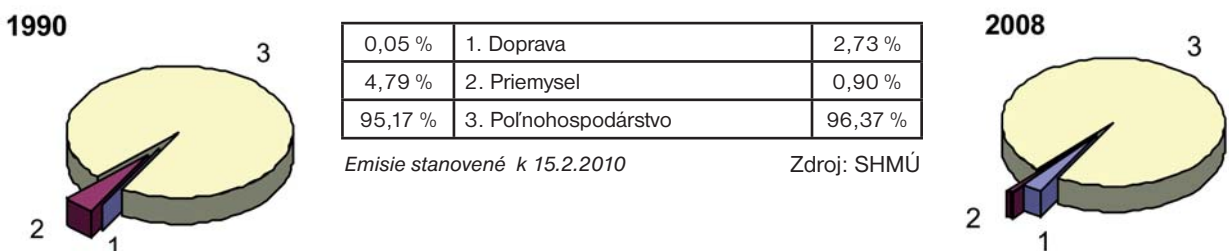
15.	DOLVAP, s.r.o., Varín	63,6	Knauf Insulation, s.r.o., Nová Baňa	274,1	SLOVALCO, a.s., Žiar nad Hronom	595,0	Calmit, s.r.o., Bratislava, prev. Margecany	698,2
16.	Žilinská teplárenská, a.s., Žilina	61,5	Wienerberger-Slov. tehelne spol., s.r.o., Ružomberok	219,5	Duslo, a.s., Šála	568,9	BUKOCEL, a.s., Hencovce	676,1
17.	Carneuse Slovakia, s.r.o., závod Košice	57,2	CHEMES, a.s., HUMENNÉ	203,6	CEMMAC, a.s., Horné Srnie	540,4	Wienerberger Slov. tehelne, s.r.o., závod Boleráz	562,8
18.	KVARTET, a.s., Partizánske	53,8	Dalkia Industry Žiar nad Hronom, a.s., Žiar n/H	181,6	Smurfit Kappa Štúrovo, a.s.	511,0	Slovmag, a.s., Lubeník	557,7
19.	BUKOCEL a.s. Hencovce	47,0	ZSNP, a.s., Žiar nad Hronom	178,2	PPC POWER, a.s., Bratislava	473,0	SIDERIT, Nižná Slaná	424,6
20.	Kronospan SK, s.r.o., Prešov	43,6	Slovenské cukrovary, a.s., Sered'	155,8	BUKOCEL, a.s., Hencovce	471,3	SLOVNAFT, a.s., Bratislava	418,7
21.	Holicim (Slovensko), a.s., Rohožník	37,7	Duslo, a.s., odštepny závod ISTROCHEM, Bratislava	142,4	Žilinská teplárenská, a.s., Žilina	458,0	SE, a.s., Bratislava, o.z. ENO Zem. Kostolany	401,0
22.	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	36,5	TEPLÁREŇ, a.s., Považská Bystrica	141,5	Zvolenská teplárenská, a.s., Zvolen	430,2	VUM, a.s., Žiar nad Hronom	346,8
23.	CHEMES, a.s., HUMENNÉ	35,7	KVARTET, a.s., Partizánske	137,7	Slovnaft Petrochemicals, s.r.o., Bratislava	367,4	Wienerberger Slov. tehelne spol., s.r.o., Žl. Moravce	311,9
24.	Slovmag, a.s., Lubeník	34,1	Slovmag, a.s., Lubeník	135,6	CHEMES, a.s., HUMENNÉ	344,4	HNOJIVÁ DUSLO, s.r.o., STRÁŽSKE	300,6
25.	KOVOHUTY, a.s., Krompachy	33,1	SOTE, Čadca	131,6	OFZ, a.s., Istebné	322,5	Swedwood Slovakia, s.r.o., OZ Malaacky	294,0
26.	Slovenské magnézitové závody, a.s., Jelšava	32,5	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	130,8	Martinská teplárenská, a.s., Martin	317,2	Novácke chemické závody, a.s., Nováky	286,0
27.	SOTE, Čadca	29,5	Energy Shina, a.s.	104,9	RONA, a.s., Lednické Rovne	302,4	Wienerberger Slov. tehelne spol., s.r.o., Ružomberok	265,6
28.	Carneuse Slovakia, s.r.o., závod Slavec	28,8	Mondi scp, a.s., Ružomberok	101,3	Slovmag, a.s., Lubeník	293,8	Železiarne Podbrezová, a.s.	253,2
29.	OFZ, a.s., Istebné	26,7	Holicim (Slovensko), a.s., Rohožník	98,3	Carneuse Slovakia, s.r.o., závod Košice	266,4	Považský cukor, a.s., Trenčianska Teplá	203,6
30.	HBP, a.s., Banská mech. a elektrifikácia, Nováky	26,7	Slovenské magnézitové závody, a.s., závod Bočiar	98,1	VETROPACK NEMŠOVÁ, S.R.O.	266,3	TEPLÁREŇ, a.s., Považská Bystrica	196,6

Zdroj: SHMÚ

• Bilancia emisií amoniaku (NH₃)

Emisie amoniaku majú rastúci charakter hlavne kvôli rastu emisií z cestnej dopravy. Produkcia emisií NH₃ v roku 2008 predstavovala množstvo 25 340,80 ton. Oproti roku 2007 emisie NH₃ z dopravy vzrástli o 47,8 %.

Graf 5. Podiel emisií NH₃ podľa sektorov ich vzniku



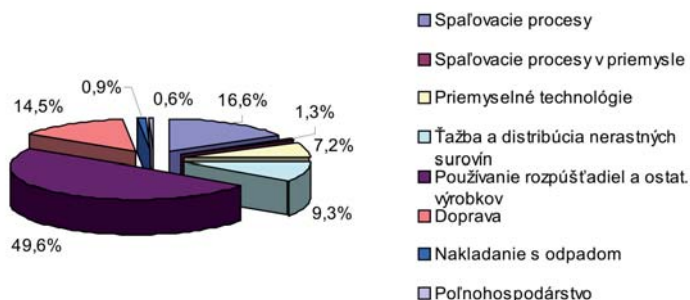
• Bilancia emisií nemetánových prchavých organických látok

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 NMVOC majú od roku 1990 klesajúci trend, ktorý pretrváva. K celkovému zníženiu emisií prispel pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynoifikácia spaľovacích zariadení najmä v oblasti komunálnej energetiky a zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom. Od roku 2000 bol zaznamenaný nárast emisií NMVOC v sektore nátery a lepidlá o 51 %, keďže používanie náterov a lepidiel je súčasťou širokého spektra priemyselných činností a rôznych technologických operácií. Kontinuálne sa zvyšuje aj spotreba a dovoz tlačiarenských farieb a rozpúšťadlových náterových systémov. Od roku 2006 sa zaznamenal mierne klesajúci trend emisií najmä vďaka poklesu emisií v sektore spracovania ropy, dopravy, aglomerácie rudy a priemyselnej energetiky.

Celkové emisie NMVOC majú vyrovnaný trend, oproti roku 2007 markantne nestúpili, ani sa ich nepodarilo znížiť.

Graf 6. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku za rok 2008



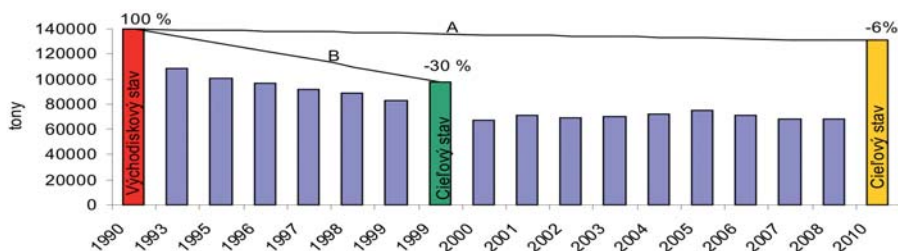
Emisie stanovené k 15.2.2010

Zdroj: SHMÚ

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 7. Podiel emisií NMVOC podľa sektorov ich vzniku za rok 2008



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

Zdroj: SHMÚ

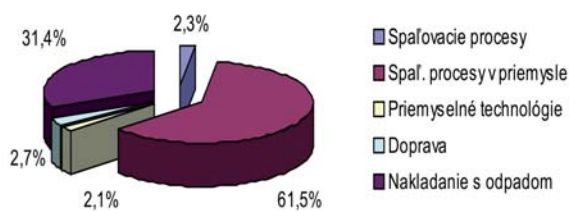
• Bilancia emisií ťažkých kovov

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

Emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Sn, Mn) výrazne poklesli oproti hodnotám z roku 1990. V uvedenom roku dosahovali emisie ťažkých kovov hodnotu 675,44 ton, v roku 2008 to bolo 290,81 ton, čo predstavuje pokles oproti roku 1990 o 57 %. Okrem odstavenia niektorých zastaralých neefektívnych výrobných zariadení tento fakt ovplyvnili rozsiahle rekonštrukcie odlučovacích zariadení, zmena používaných surovín a najmä prechod na používanie bezolovnatých typov benzínov od roku 1996. V posledných rokoch sú pre vývojové trendy emisií ťažkých kovov charakteristické mierne výkyvy.

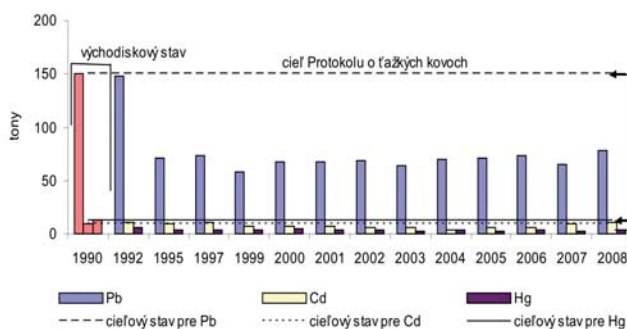
Celkové emisie ťažkých kovov v roku 2008 vzrástli okrem emisií arzenu a niklu. Nárast bol spôsobený najmä nárastom množstva spáleného priemyselného odpadu oproti roku 2007. Tiež bola zaznamenaná zvýšená produkcia medi, ocele a skla, ktoré majú vplyv na emisie ťažkých kovov v priemysle.

Graf 8. podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií Pb za rok 2008



Zdroj: SHMÚ

Graf 9. Vývoj emisií ťažkých kovov z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

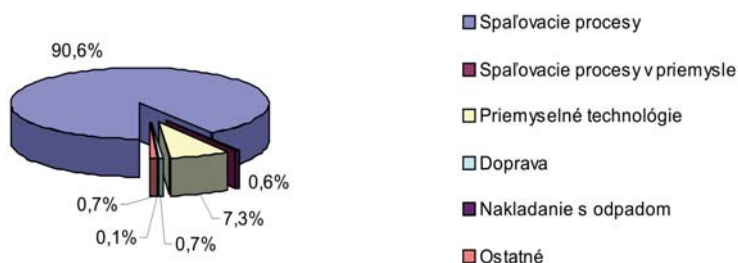
Ťažké kovy v ovzduší nie sú environmentálnym problémom jednej krajiny. V roku 1998 v Aarhuse bol vypracovaný **Protokol o ťažkých kovoch k Dohovoru EHK OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov**, ktorého jedným z cieľov je znížiť emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg) na úroveň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

• 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.

Rekalkulácia emisií (COPERT IV) z cestnej dopravy sa prejavila v miernom poklese emisií PCDD/PCDF a miernom náraste emisií PAH v tomto sektore. Mierny nárast emisií polychlóvaných dioxínov a furánov (PCDD/PCDF) v roku 2008 bol spôsobený nárastom v sektore spaľovania odpadu, naopak celkové emisie polychlóvaných bifenyllov (PCB) a hexachlórbenzénu (HCB) mierne poklesli, celkové emisie polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH) sa takmer nezmenili oproti úrovni v roku 2007.

Graf 10. Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií PAH za rok 2008



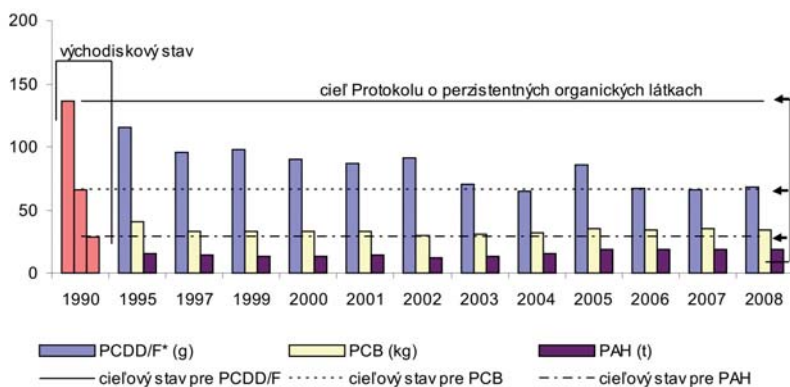
Emisie stanovené k 15.2.2010

Zdroj: SHMÚ



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

Graf 11. Vývoj emisií POPs z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ



• Bilancia emisií PM₁₀, PM_{2,5}

Emisie PM₁₀, PM_{2,5} sa každoročne stanovujú na základe požiadaviek UNECE on Emission Inventory, pričom základným rokom je rok 2000. Emisie PM₁₀, PM_{2,5} sa stanovujú na základe hodnôt emisií TZL podľa metodiky IIASA (International Institute for Applied System Analysis) avšak v súlade s EMEP/EEA Guidebook, ktorým sa o abrázie a emisie z dieselových motorov dopĺňajú emisie z benzínových motorov, počítané programom COPERT IV. V sektore cestnej dopravy k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory, príspevok abrázie je menej významný ako pri emisiách TZL. Celkovo najvýznamnejším podielom k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} prispievajú malé zdroje (vykurovanie domácností), pričom nárast emisií v tomto sektore odráža zvýšenú spotrebu dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia.

V roku 2010 sa vykonala rekalkulácia emisnej inventúry PM₁₀ a PM_{2,5} späť do roku 2000. Stanovenie emisnej inventúry PM₁₀ a PM_{2,5} závisí od aktívnych údajov emisií TZL. Z tohto dôvodu možno pozorovať kulmináciu emisií, avšak najväčší pokles možno vidieť v roku 2004 v sektore priemysel, kedy sa emisie výrazne znížili.

Tabuľka 5. Emisie PM₁₀ v SR v rokoch 2000-2008 (t)

Sektor	Emisie PM ₁₀								
	(t/rok)								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika	44 457,28	45 552,24	40 213,21	36 932,10	32 490,95	46 135,77	41 228,96	34 256,74	33 387,24
z toho:									
Doprava	2 302,49	2 522,69	2 810,66	3 222,00	3 378,64	3 515,51	4 037,69	3 704,93	3 275,00
Domácnosti	17 221,07	18 095,83	15 521,78	16 562,83	19 836,21	26 741,80	25 016,30	25 044,50	25 136,79
Priemysel	645,18	509,11	517,19	472,92	23,72	459,22	467,38	401,81	411,90
Spolu	45 102,46	46 061,35	40 730,40	37 405,02	32 514,67	46 594,99	41 696,34	34 658,55	33 799,14

Emisie stanovené k 15.2.2010

Zdroj: SHMÚ

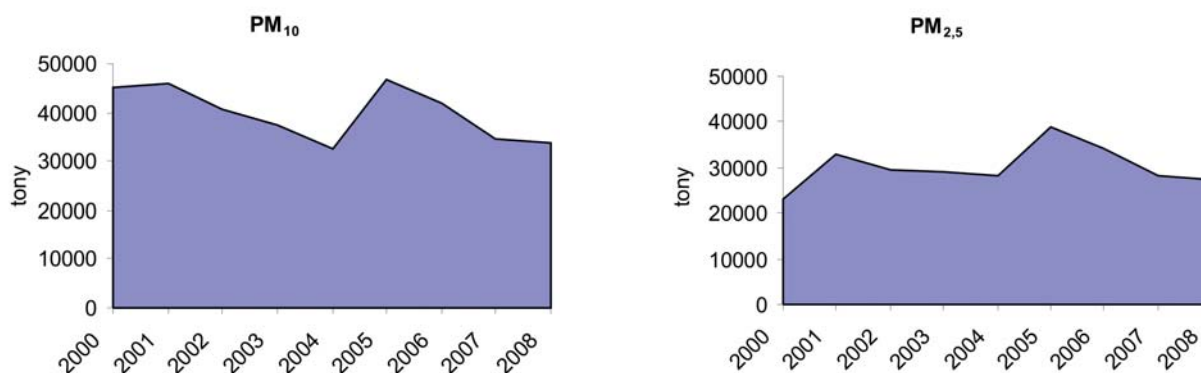
Tabuľka 6. Emisie PM_{2,5} v SR v rokoch 2000-2008 (t)

Sektor	Emisie PM _{2,5}								
	(t/rok)								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika	22 787,85	32 960,58	29 194,37	29 027,87	28 154,54	38 734,24	33 920,19	28 130,73	27 474,93
z toho:									
Doprava	1 838,17	2 008,78	2 241,11	2 683,00	2 468,44	2 827,43	3 248,70	2 983,60	2 505,00
Domácnosti	12 993,79	14 290,12	13 218,13	14 320,98	17 644,22	24 229,61	22 484,77	22 903,35	22 966,66
Priemysel	110,32	137,44	121,52	72,34	1,41	47,49	56,84	46,44	45,64
Spolu	22 898,17	33 098,02	29 315,89	29 100,21	28 155,95	38 781,73	33 977,03	28 177,17	27 520,57

Emisie stanovené k 15.2.2010

Zdroj: SHMÚ

Graf 12. Vývojové trendy emisií PM₁₀ a PM_{2,5}



Zdroj: SHMÚ

Imisná situácia

• Kvalita ovzdušia a jej limity

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

Tabuľka 7. 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 (µg/m ³)*	Medza na hodnotenie (µg/m ³)	
				Horná*	Dolná*
SO ₂	Ľudské zdravie	1h	350 (24)		
SO ₂	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO ₂	Ekosystém	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

	Priemerované obdobie	Cieľová hodnota (ng/m ³)	Termín dosiahnutia
As	1r	6	31.12.2012
Cd	1r	5	31.12.2012
Ni	1r	20	31.12.2012
BaP	1r	1	31.12.2012

Tabuľka 8. 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
				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	1/1/05	8 hod. kĺzavý priemer	6 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	16 000	16 000	14 000	12 000	10 000					
Benzén	1/1/10	1r	od 1/1/06 1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	10	10	10	10	10	9	8	7	6	5

Tabuľka 9. 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 kĺzavých 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 kĺzavý 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 kĺzavý 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 km² 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.

• Lokálne znečistenie ovzdušia

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

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

Oxid siričitý

V roku 2009 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a tiež ani pre denné hodnoty vo väčšom počte, ako stanovujú limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí. V roku 2009 sa nevyskytol žiaden prípad prekročenia limitných hodnôt na varovanie pre signály upozornenie a regulácia.

Oxid dusičitý

V roku 2009 bola prekročená ročná limitná hodnota zvýšená o medzu tolerancie len na monitorovacej stanici Banská Bystrica-Štefánikovo nábregie. Druhá najvyššia priemerná ročná koncentrácia 40,9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na stanici Bratislava-Trnavské mýto prekročila samotnú limitnú hodnotu 40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorú treba dosiahnuť v roku 2010. Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre hodinové koncentrácie nebolo zaznamenané na žiadnej monitorovacej stanici.

PM₁₀

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia časticami PM₁₀. V roku 2009 bola prekročená 24h limitná hodnota na 15 staniaciach a na 3 staniaciach bola súčasne prekročená aj ročná limitná hodnota. Súčasne sa vykonávali merania PM_{2,5} na 3 mestských staniaciach.

Oxid uhoľnatý

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

Benzén

Najvyššia úroveň benzénu sa v roku 2009 namerala 2,2 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, čo je hlboko pod limitnou hodnotou 5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ktorá začne platiť od roku 2010.

Pb

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

As, Ni, Cd

V roku 2009 sa nevyskytlo prekročenie cieľových hodnôt u žiadnej znečisťujúcej látky.

BaP

Cieľová hodnota, ktorú treba dosiahnuť 31.12.2010 bola prekročená na staniaciach Veľká Ida-Letná, Prievidza-Malonecpalská a Krompachy-Lorenzova (SNP) a Trenčín-Hasičská.

Tabuľka 10. Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie (MT) za rok 2009

AGLOMERÁCIA/Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia											VHP ²⁾		
		SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		Pb	CO	Ben-zén	Ben.+MT	SO ₂	NO ₂
		1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	1 rok	8 hod ¹⁾	1 rok	1 rok	3 hod kľzavý priemer	3 hod kľzavý priemer
		Limitná hodnota [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]		40		210		50		500	10000	5	6	500	400
	(počet prekročení)	(24)	(3)	(18)		(18)	(35)		[ng.m ⁻³]						
BRATISLAVA	Bratislava, Kamenné nám.							19	25,8						
	Bratislava, Trnavské mýto			0	40,9	0	40,9	53	31,8		2 162	1,0	1,0	0	

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

BRATISLAVA	Bratislava, Jesenioua			0	13,6	0	13,6	18	27,6						0
	Bratislava, Mamateyova	0	0	0	28,6	0	28,6	11	23,3	8,0				0	0
KOŠICE	Košice, Strojárska / Amurská *							15	26,5						
Bansko-bystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nábr.	0	0	13	49,5	9	49,5	76	38,8	27,9	3 397	1,1	1,1	0	0
	Banská Bystrica, Zelená			^b 0	^b 2,3	^b 0	^b 12,3								0
	Jelšava, Jesenského							25	21,9						
	Hnúšťa, Hlavná							40	33,3						
	Zvolen, J. Alexyho							26	25,8						
	Žiar n. H., Dukelských hrdinov							51	37,9						
Bratislavský kraj	Malacky, Sasinkova	0	0	0	30,3	0	30,3	60	36,4		2 603	1,2	1,2	0	0
Košícký kraj	Veľká Ida, Letná							166	51,3	39,9	3 521				
	Strážske, Mierová							17	22,9						
	Krompachy, Lorenzova / SNP *	0	0	0	0,9	0	0,9	72	38,4	115,5	2 110	2,2	2,2	0	0
Nitriansky kraj	Nitra, J. Kráľa	0	0	0	23,1	0	23,1	15	21,6		2 100	0,7	0,7	0	0
	Nitra, Janíkovce			0	15,2	0	15,2	27	29,1						0
Prešovský kraj	Humenné, Nám. Slobody			0	11,7	0	11,7	16	24,9						0
	Prešov, Solivarská / Arm. gen. L. Svobodu*			^a 0	^a 15,6	^a 0	^a 15,6	^a 45	^a 32,5		2 420	1,6	1,6		0
	Vranov nad Topľou, M. R. Štefánika	0	0					55	37,0						0
	Stará Lesná, EMEP3)							1	14,9						
	Kolonické sedlo, Hvezdáreň3)							6	25,5						
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonecpalská	1	0					39	32,4	9,4					0
	Bystričany, Rozvodňa SSE	3	0					43	32,2						0
	Handlová, Morovianska cesta	0	0					48	30,8						0
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	33,2	0	33,2	27	23,3		2 196	1,6	1,6	0	0
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0					16	22,1						0
	Trnava, Kollárova			0	38,8	0	38,8	32	28,6		2 823	0,6	0,6		0

Trnavský kraj	Topoľníky, EMEP3)							15	18,4						
Žilinský kraj	Martin, Jesenského			0	33,3	0	33,3	76	41,8		2 788	1,2	1,2		0
	Ružomberok, Riadok	0	0					94	46,3	12,7				0	
	Žilina, Obežná			0	33,0	0	33,0	64	33,9						0

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ Limitné hodnoty pre výstražné hraničné prahy

³⁾ stanice indikujú regionálnu požadovú úroveň

* prišlo k zmene stanice, pri výpočtoch sa zlúčili údaje

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu sú zvýraznené hrubým písmom

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

Zdroj: SHMÚ

• 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 2009 boli na území SR v prevádzke 4 stanice NMSKO na monitorovanie regionálneho znečistenia ovzdušia a chemického zloženia zrážkových vôd. Všetky stanice sú súčasťou siete EMEP.

Tabuľka 11. Priemerné ročné koncentrácie škodlivín v ovzduší – 2009

	PM ₁₀	SO ₂ -S	NO ₂ -N	HNO ₃ -N	SO ₄ ²⁻ -S	NO ₃ -N	NH ₃ -N	NH ₄ ⁺ -N	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	O ₃
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Chopok	* 4,9	0,24	0,67	0,01	0,28	0,11	-	-	-	-	-	-	90
Topoľníky	22,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59
Starina	15,0	0,60	1,10	0,02	0,79	0,29	0,217	0,712	0,062	0,119	0,103	0,017	58
Stará Lesná	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61

* uvádzaná je celková prašnosť (TSP) a nie PM₁₀

	Pb ng/m ³	Cu ng/m ³	Cd ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	Zn ng/m ³	As ng/m ³
Chopok	1,37	0,92	0,04	0,39	0,67	3,59	0,25
Topoľníky	9,44	3,11	0,24	0,69	0,83	17,78	1,07
Starina	5,21	1,37	0,18	0,50	0,62	10,03	0,55
Stará Lesná	5,87	1,95	0,18	0,41	0,46	13,44	0,61

Zdroj: SHMÚ

Oxid siričitý, sírany

V roku 2009 regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého prepočítaného na síru bola 0,24 µg.m⁻³ na Chopku a 0,60 µg.m⁻³ na Starine. **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 nebola prekročená ani za kalendárny rok (Chopok 0,48 µg SO₂.m⁻³ a Starina 1,2 µg SO₂.m⁻³) ani za zimné obdobie (Chopok 0,6 SO₂.m⁻³ a Starina 1,9 SO₂.m⁻³).** Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti PM činilo na Chopku 17,1 % a na Starine 15,8 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavoval na Chopku 1,2 a na Starine 1,3.

Oxidy dusíka, dusičnany

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach prepočítané na dusík v roku 2009 boli 0,67 µg.m⁻³ na Chopku a 1,10 µg.m⁻³ na Starine. **V súlade s prílohou č. 1 k vyhláske MŽP SR č.705/2002 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 2,21 µg NO_x.m⁻³ a Starina 3,63 µg NO_x.m⁻³).** Dusičnany v ovzduší na Chopku a na Starine boli prevažne v časticovej forme. Plynné dusičnany v roku 2009 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 PM predstavovalo na Chopku 9,9 % a na Starine 8,5 %. Pomer celkových dusičnanov (HNO₃ + NO₃) ku NO_x-NO₂, prepočítaných na dusík bol na Chopku 0,18 a na Starine 0,28.

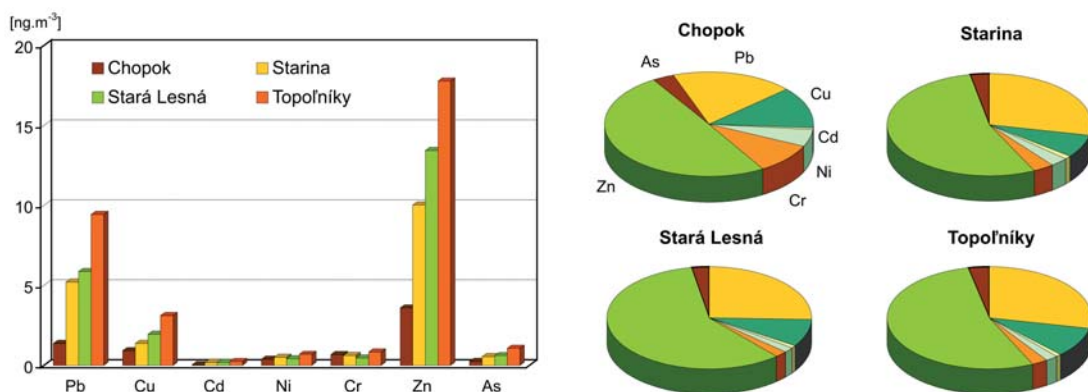
Amoniak, amónne ióny a ióny alkalických kovov

V súlade s požiadavkami monitorovacej stratégie EMEP pre EMEP stanice prvej úrovne sa začali v máji roku 2005 na stanici Stará Lesná merania amoniaku, amónnych iónov, iónov sodíka, draslíka, vápnika a horčíka v ovzduší. Tieto merania boli ukončené v septembri 2007. Na Starine sa tieto ióny merajú od júla 2007. Priemerné koncentrácie uvedených komponentov (NH_3 a NH_4^+ , prepočítané na dusík) na Starine za rok 2009 sú uvedené v tabuľke. Pri amónnych iónoch predstavuje ročná koncentrácia $0,71 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a teda percentuálne zastúpenie v PM_{10} je $5,3\%$ a pri amoniaku je ročná koncentrácia $0,22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Pomer koncentrácií amónnych iónov a amoniaku, vyjadrený v dusiku je 3,3.

Atmosférický aerosól, ťažké kovy

V tabuľke sú uvedené hodnoty koncentrácií PM_{10} (Stará Lesná, Starina, Topoľníky) v rozpätí $13,3 - 22,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a TSP $4,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Chopok). Koncentrácie ťažkých kovov z PM_{10} , resp. TSP sú v tabuľke a v grafe. Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v PM_{10} , resp. TSP na regionálnych staniciach SR kolíše v rozpätí $0,12 - 0,17\%$.

Graf 13. Ťažké kovy v ovzduší a grafické znázornenie pomerného zastúpenia ťažkých kovov - 2009



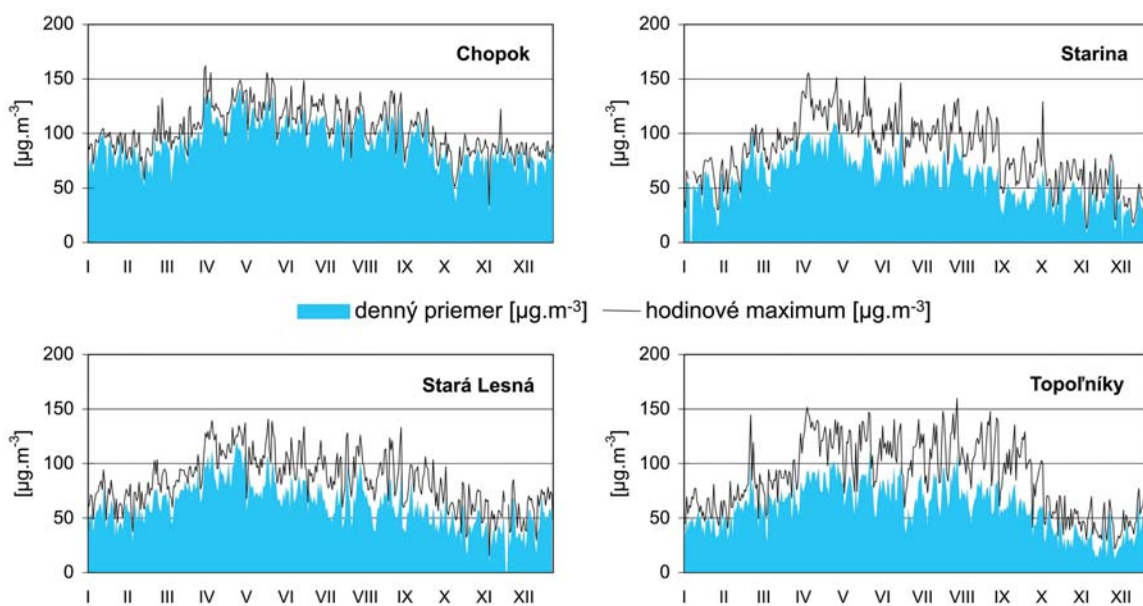
Zdroj: SHMÚ

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 2009 bola priemerná ročná koncentrácia ozónu na Chopku $90 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v Staré Lesnej $61 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, v Topoľníkoch $59 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a na Starine $58 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

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

Graf 14. Prízemný ozón - 2009



Zdroj: SHMÚ

Dialkové šírenie látok znečisťujúcich ovzdušie

V roku 2008 bolo na územie SR importované 33 000 t síry a exportovaných 28 900 t síry. Pokračoval tak trend výrazného poklesu v celkových množstvách ako importovanej tak aj exportovanej síry.

Slovensko naďalej zostalo exportérom dusíka v oxidovanej forme. V roku 2008 bolo prijatých 43 300 t dusíka, avšak za hranice SR odišlo 41 700 t dusíka. V porovnaní s rokom 2007 došlo k nárastu.

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

	Množstvo emitovanej síry		Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)*	(t)	(%)*
1998	74 600	83	53 900	82
2002	42 300	83	46 214	84
2003	45 621	86	47 761	87
2004	41 900	87	46 000	86
2005	39 000	88	47 600	89
2006	37 800	86	41 600	86
2007	29 100	82	43 600	84
2008	28 900	83	41 700	84

* podiel síry (dusíka), emitovanej z územia SR "do zahraničia" k celkovým emisiám SR

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 13. Množstvo deponovaných látok na území SR (t, %)

	Množstvo deponovanej síry		Množstvo deponovaného dusíka	
	(t)	(%)*	(t)	(%)*
1998	75 700	84	48 700	77
2002	53 320	86	46 282	84
2003	52 800	88	45 326	87
2004	45 600	88	49 600	87
2005	38 500	88	43 400	88
2006	37 500	86	41 900	86
2007	36 400	85	41 200	83
2008	33 000	85	43 300	84

* podiel okolitých štátov na celkovej depozícii na území SR

Zdroj: SHMÚ

Množstvo emitovanej a deponovanej síry a dusíka v porovnaní SR a ostatných vybraných európskych krajín

Množstvo emitovanej síry z územia SR v roku 2008 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Slovensko	5 800	17
Ukrajina	3 000	9
Moria a oceány	4 400	13
Poľsko	3 500	10
Maďarsko	3 000	9
Rusko	4 800	14
Rumunsko	1 900	5
Česká republika	1 100	3
Rakúsko	4 000	12
Ostatné	3 200	9
Spolu	34 700	100

Zdroj: SHMÚ

Množstvo emitovaného dusíka z územia SR v roku 2008 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	4 100	8
Moria a oceány	5 500	11
Rusko	6 000	12
Poľsko	4 400	9
Maďarsko	4 400	9
Rumunsko	2 700	5
Slovensko	8 100	16
Česká republika	1 800	4
Rakúsko	1 300	3
Ostatné	11 500	23
Spolu	49 800	100

Zdroj: SHMÚ

Množstvo deponovanej síry z územia SR v roku 2008 (t, %)

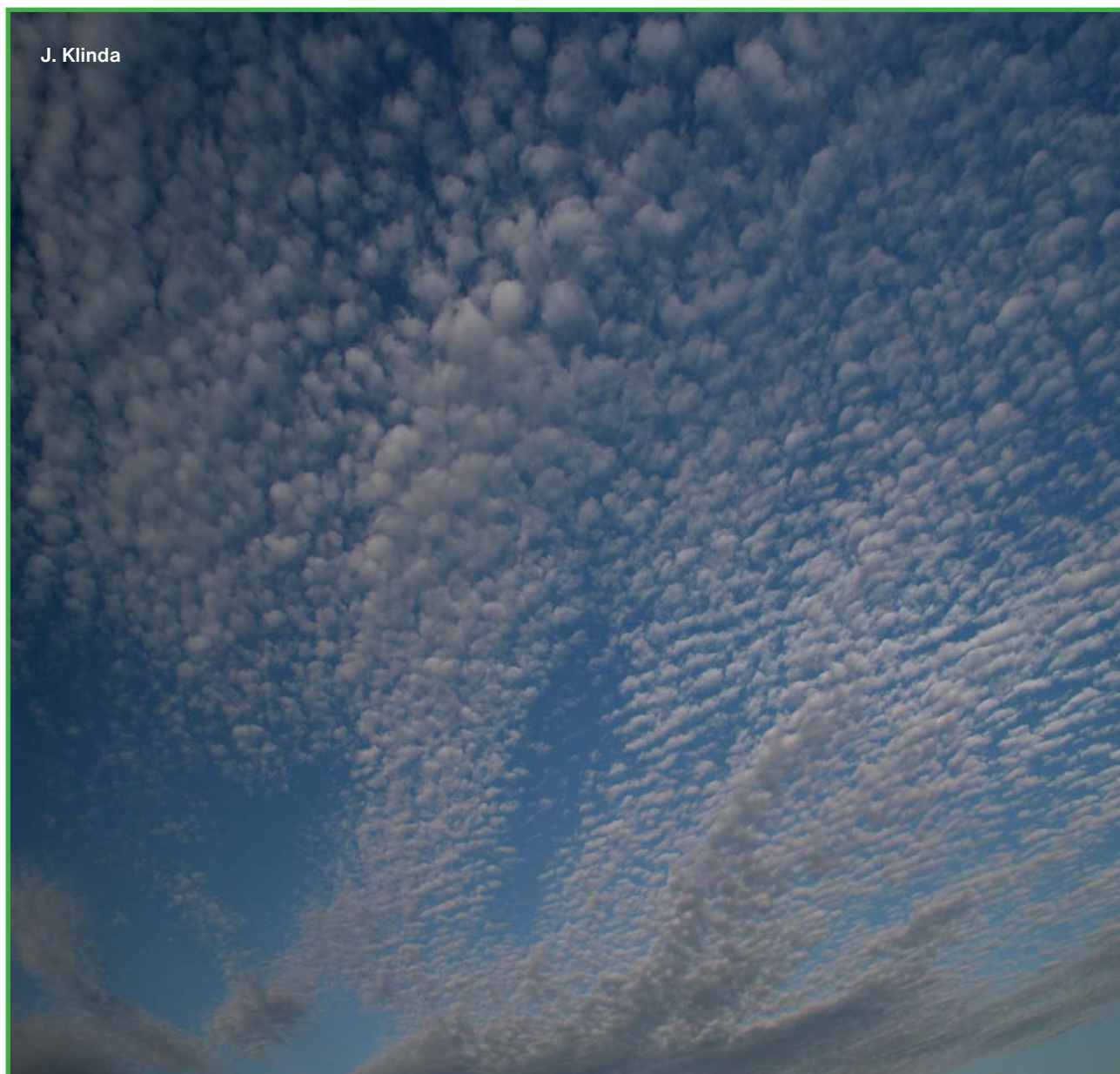
Cieľová krajina	Množstvo emitovanej síry	
	(t)	(%)
Slovensko	5 800	15
Ukrajina	1 300	3
Moria a oceány	900	2
Poľsko	8 200	21
Maďarsko	2 800	7
Rusko	300	1
Rumunsko	1 900	5
Česká republika	2 100	5
Rakúsko	400	1
Ostatné	15 100	39
Spolu	38 800	100

Zdroj: SHMÚ

Množstvo deponovaného dusíka z územia SR v roku 2008 (t, %)

Cieľová krajina	Množstvo emitovaného dusíka	
	(t)	(%)
Ukrajina	800	2
Moria a oceány	1 300	3
Rusko	500	1
Poľsko	7 000	14
Maďarsko	6 100	12
Rumunsko	1 700	3
Slovensko	8 100	16
Česká republika	3 100	6
Rakúsko	3 500	7
Ostatné	19 300	38
Spolu	51 400	100

Zdroj: SHMÚ



J. Klinda