



SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY V ROKU 2015

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

OVZDUŠIE

KLÚČOVÉ OTÁZKY A KLÚČOVÉ ZISTENIA

Aký je vývoj v produkcii znečisťujúcich látok na území SR?

Emisie základných znečisťujúcich látok v dlhodobom horizonte (1990 – 2014) poklesli, avšak rýchlosť poklesu sa po roku 2000 výrazne spomalila. Prechodne v rokoch 2003 – 2005 bol zaznamenaný mierny nárast emisií, po roku 2005 bol udržaný klesajúci trend do roku 2009. V roku 2014 v porovnaní s rokom 2013 došlo k poklesu emisií SO_2 , PM_{10} a $PM_{2,5}$, naopak, k miernemu nárastu došlo v prípade emisií NO_x a CO.

Z dlhodobého hľadiska je vývoj celkového množstva emisií NH_3 po ich výraznejšom poklese v rokoch 1990 – 2000 stabilný.

Emisie nemetánových prchavých organických látok (NMVOC) v dlhodobom horizonte (1990 – 2000) trvalo klesali. Po roku 2000 nastal nárast emisií, následne po roku 2007 začali znova klesať a ich objem sa udržiava zhruba na rovnakej úrovni s miernymi výkyvmi v jednotlivých rokoch. V roku 2012 emisie NMVOC znova poklesli a v podobnom trende sa udržali až do roku 2014.

Emisie ťažkých kovov majú klesajúci trend, s výnimkou roku 2008, kedy výrazne stúpili v dôsledku nárastu objemu spaľeného priemyselného odpadu a nárastu emisií v sektore priemyselnej, komunálnej a systémovej energetiky. Pri porovnaní rokov 2001 a 2014 bol zaznamenaný mierny nárast emisií Pb a v prípade emisií Cd a Hg pomerne výrazný pokles. V roku 2014 medziročne mierne stúpili emisie Pb, Cd aj Hg.

Emisie perzistentných organických látok (POPs) v období 1993 – 2000 výrazne poklesli. Porovnaním rokov 2001 a 2014 došlo k poklesu emisií dioxínov a furánov (PCDD/PCDF) a emisií polychlórovaných bifenylov (PCB) a k nárastu polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH). Medziročne bol u emisií PAH zaznamenaný pokles, a naopak, mierny nárast zaznamenali emisie PCDD/PCDF a PCB.

Plní SR záväzky vyplývajúce z medzinárodných dohovorov o ochrane ovzdušia?

SR plní záväzky vyplývajúce z medzinárodných dokumentov o ochrane ovzdušia bez nedostatkov.

Sú dodržiavané limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší, určené na ochranu zdravia ľudí?

V roku 2015 bolo na viacerých monitorovacích staniciach zaznamenané prekročenie limitných hodnôt vybraných znečisťujúcich látok v ovzduší (NO_2 , PM_{10}), stanovených na zabezpečenie ochrany zdravia ľudí.

Masívne zníženie národných emisií prekursorov ozónu za posledné roky neprineslo zníženie koncentrácií prízemného ozónu na území SR. Niektoré charakteristiky koncentrácií prízemného ozónu v roku 2015 zotrvali na relatívne vysokej úrovni z predchádzajúcich rokov.

Sú dodržiavané limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší, určené na ochranu vegetácie?

Limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší (stanovené na ochranu vegetácie SO_2 , NO_x) neboli prekročené. Prekročenie bolo zaznamenané v prípade prízemného ozónu.

Aký je vývoj stavu ozónovej vrstvy a intenzity slnečného žiarenia nad územím SR?

Celkový atmosférický ozón bol pod dlhodobým priemerom s odchýlkou 1,6 % pod týmto priemerom, celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia oproti roku 2014 mierne stúpila.

Dodržiava SR medzinárodné záväzky na ochranu ozónovej vrstvy Zeme?

SR plní záväzky vyplývajúce z medzinárodných dokumentov o ochrane ozónovej vrstvy.

EMISNÁ SITUÁCIA

Znečistenie ovzdušia emisiami je definované ako existencia určitých znečisťujúcich látok v atmosfére na úrovniach, ktoré majú škodlivý vplyv na ľudské zdravie, životné prostredie a naše kultúrne dedičstvo.

V dlhodobom časovom horizonte (1990 – 2014) bol zaznamenaný výrazný pokles **emisii základných znečisťujúcich látok (ZZL)**. V horizonte rokov 2001 – 2014 sa pokles výrazne spomalil, pri medziročných porovnaníach v niektorých prípadoch bol zaznamenaný aj nárast. Žiadna zo základných znečisťujúcich látok však v roku 2014 nedosiahla úroveň z roku 2000. Porovnaním rokov 2001 – 2014 bol zistený **pokles v prípade emisii emisii**

SO₂ 65,5 %, **NO_x** 22,9 % a **CO** 26,1 %. Trend emisii pevných častíc v porovnaní rokov 2001 – 2014 bol **klesajúci o 27,6 % v prípade PM₁₀** a v prípade **PM_{2,5} o 9 %**.

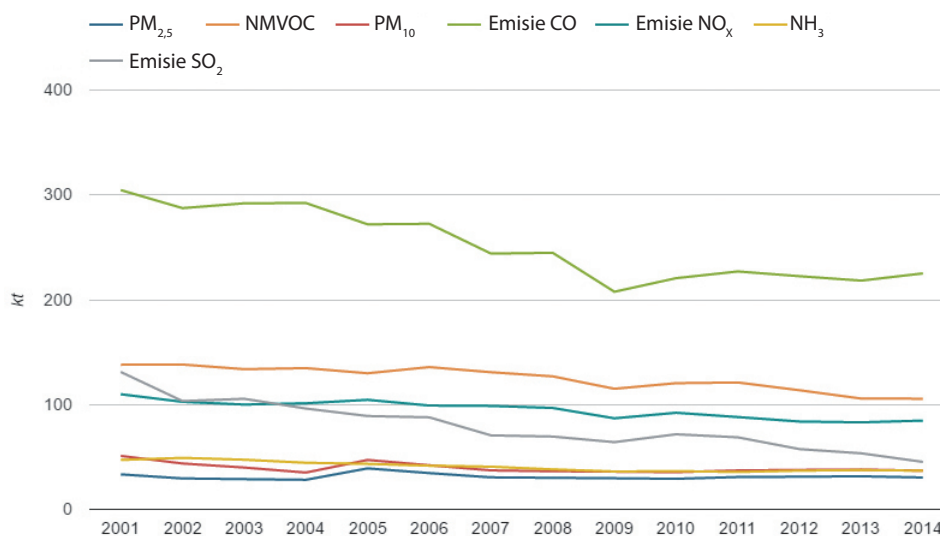
Tento pozitívny trend vývoja bol zaznamenaný v dôsledku legislatívneho i technologického pokroku a zmenou palivovej základne. Na vývoj mala vplyv aj zmena štruktúry a objemu priemyselnej produkcie.

Tabuľka 003 | Celkové emisie základných znečisťujúcich látok, PM, NMVOC a NH₃ (kt)

	2001	2010	2011	2012	2013	2014
SO ₂	131,10	71,62	68,72	57,48	53,47	45,27
NO _x	109,83	92,16	88,06	83,79	83,01	84,67
CO	304,61	220,56	226,96	222,44	218,23	225,11
PM ₁₀	51	35,50	37,15	37,64	37,97	36,91
PM _{2,5}	33,38	29,14	30,85	31,16	31,57	30,38
NMVOC	137,96	120,38	121,05	113,63	105,70	105,56
NH ₃	47,14	36,47	35,71	36,96	37,49	36,93

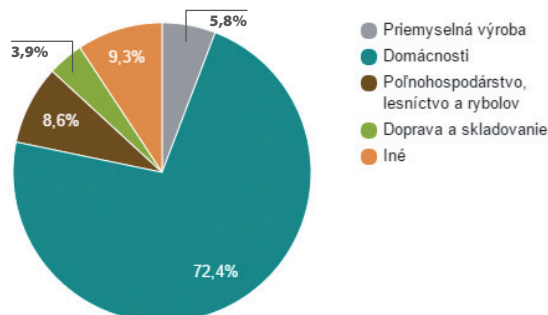
Zdroj: SHMÚ

Graf 001 | Vývoj emisii základných znečisťujúcich látok



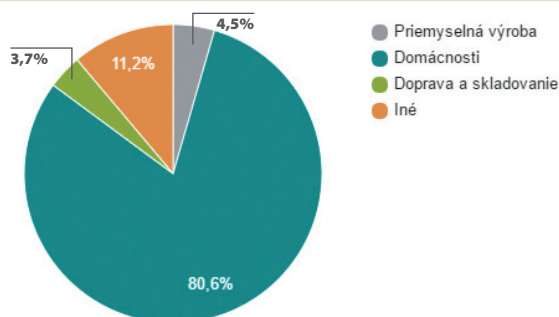
Zdroj: SHMÚ

Graf 002 | Podiel emisií PM₁₀ podľa sektorov (2014)



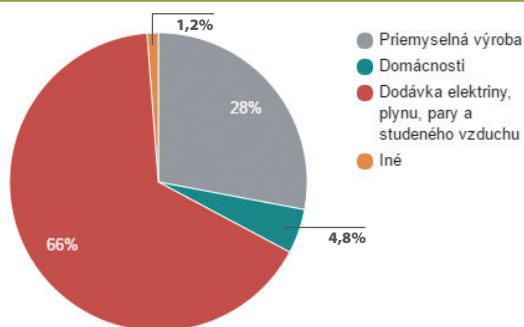
Zdroj: SHMÚ

Graf 003 | Podiel emisií PM_{2,5} podľa sektorov (2014)



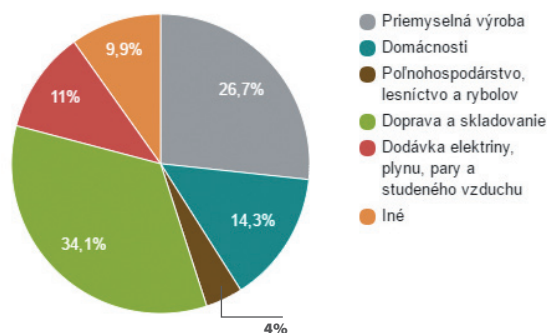
Zdroj: SHMÚ

Graf 004 | Podiel emisií SO₂ podľa sektorov (2014)



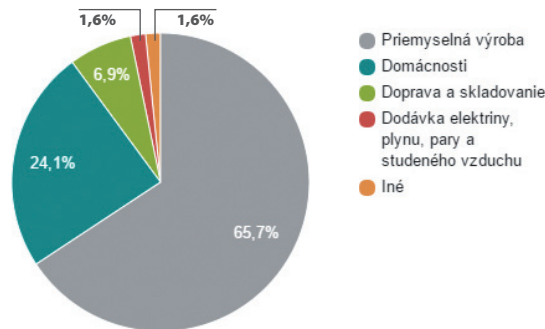
Zdroj: SHMÚ

Graf 005 | Podiel emisií NO_x podľa sektorov (2014)



Zdroj: SHMÚ

Graf 006 | Podiel emisií CO podľa sektorov (2014)

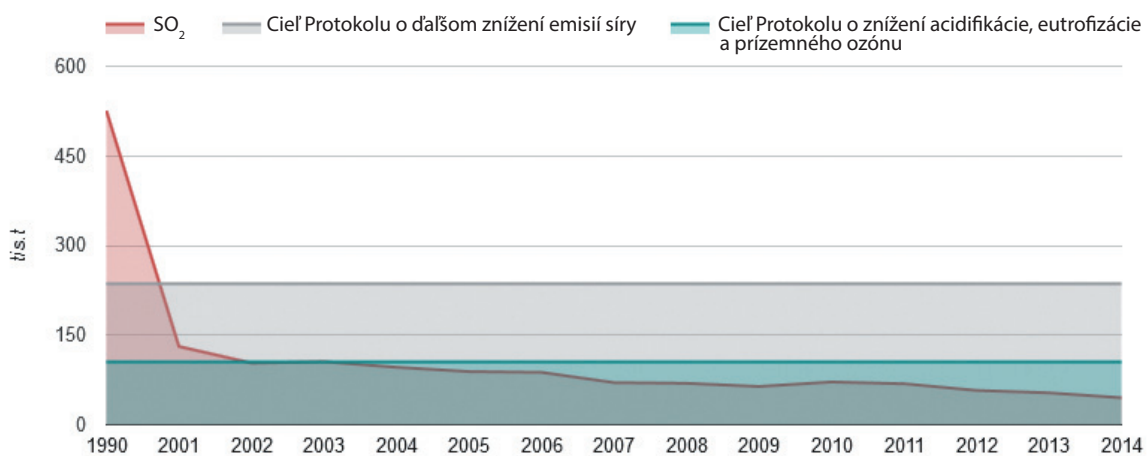


Zdroj: SHMÚ

SR je zmluvnou stranou **Dohovoru Európskej hospodárskej komisie OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov**. K tomuto dohovoru boli postupne prijímané vykonávacie protokoly, ktorými boli okrem iného určené stranám dohovoru záväzky na redukcii jednotlivých antropogénnych emisií znečisťujúcich látok, kto-

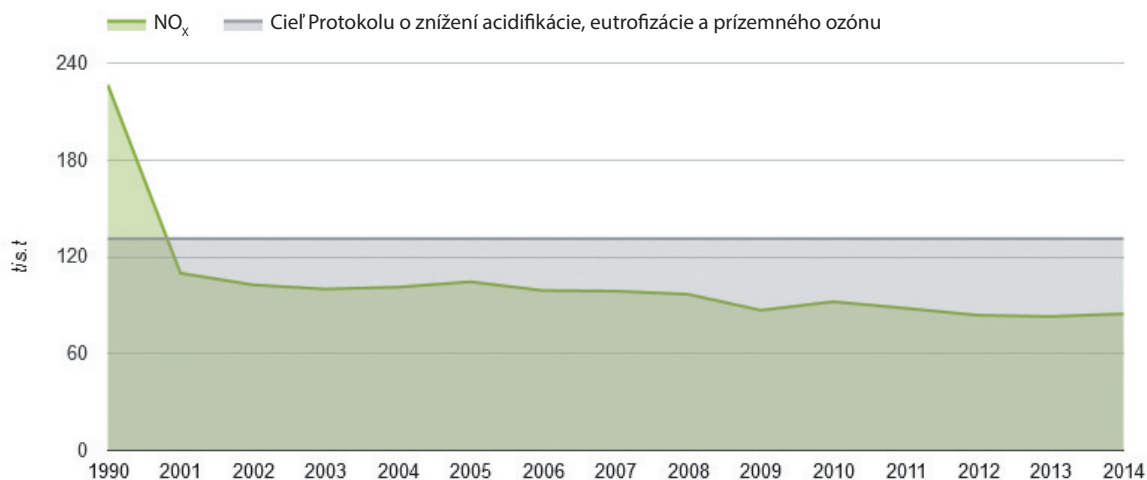
ré sa podieľajú na globálnych environmentálnych problémoch. Záväzkom SR je zredukovať emisie SO_2 do roku 2010 o 80%, emisie NO_2 do roku 2010 o 42%, emisie NH_3 do roku 2010 o 37% a emisie NMVOC do roku 2010 o 6% – v porovnaní s rokom 1990. Tak ako je zrejmé z nasledujúcich grafov, SR plní stanovené záväzky.

Graf 007 | Vývoj emisií SO_2 z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



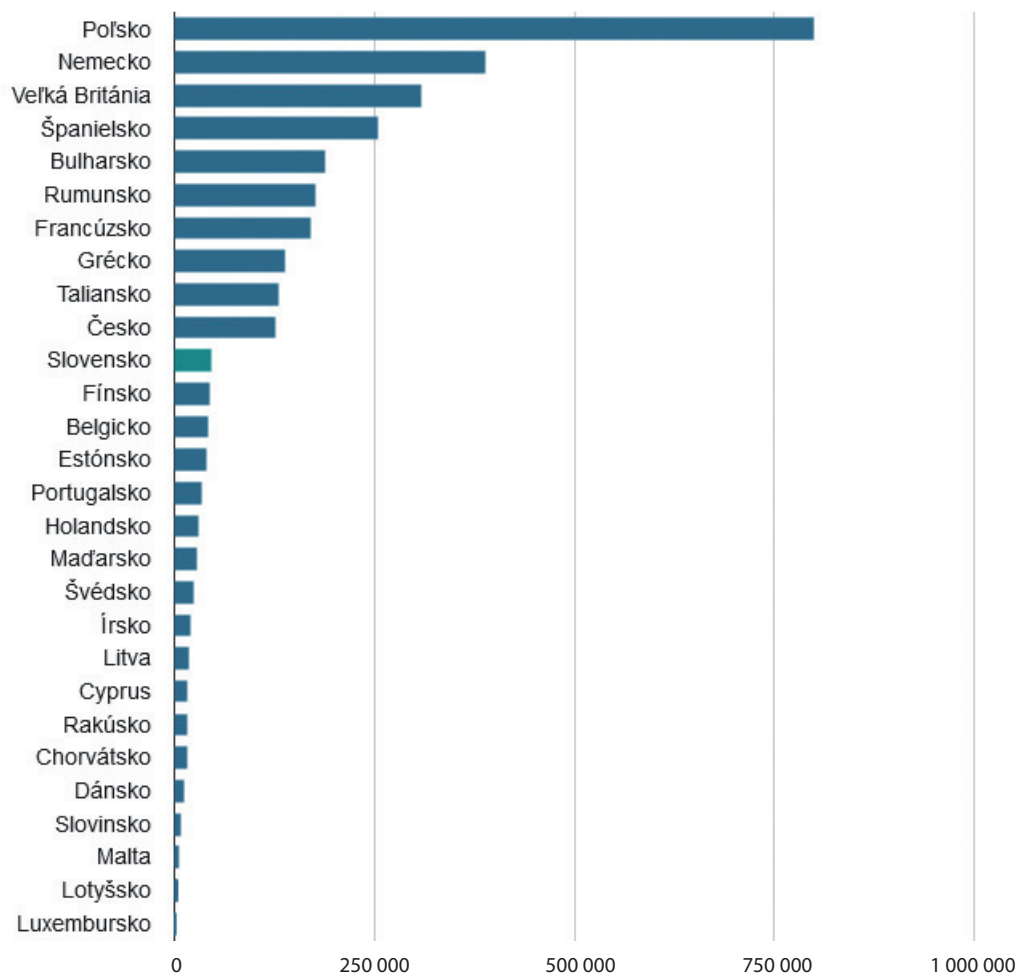
Zdroj: SHMÚ

Graf 008 | Vývoj emisií NO_x z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



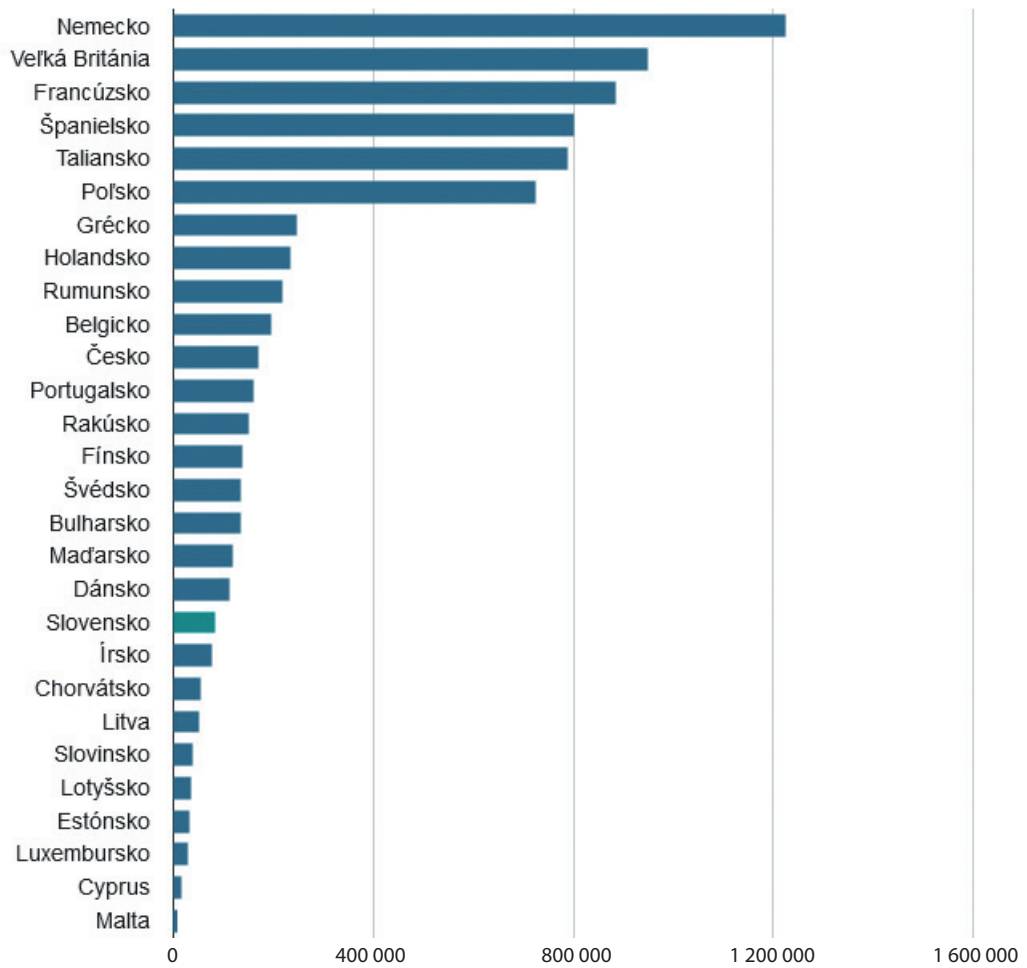
Zdroj: SHMÚ

Graf 009 | Medzinárodné porovnanie emisií SO₂ (2014) (t)



Zdroj: Eurostat

Graf 010 | Medzinárodné porovnanie emisií NO_x (2014) (t)

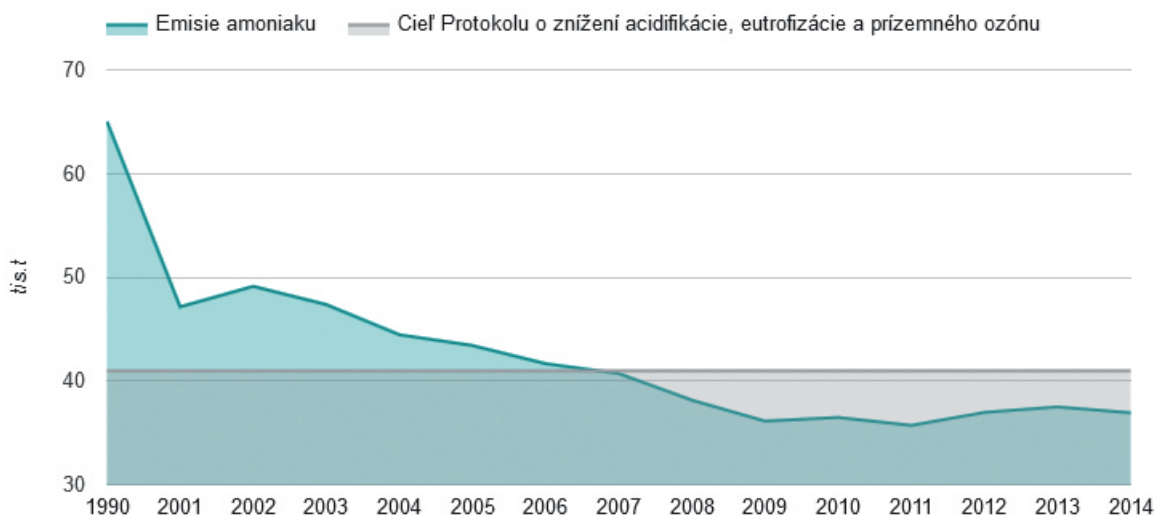


Zdroj: Eurostat

Produkcia emisií **amoniaku (NH₃)** v roku 2014 predstavovala množstvo 36 934 ton. V porovnaní s rokom 2013 zaznamenala mierny pokles.

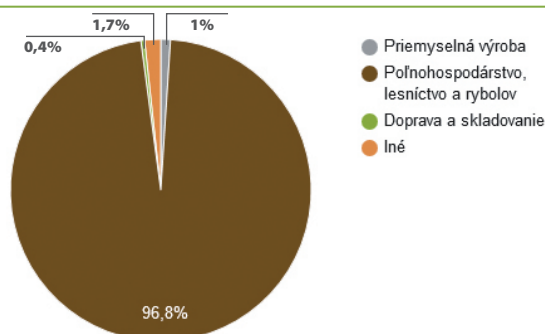
Z hľadiska dlhodobšieho vývoja emisie amoniaku v roku 2014 **poklesli oproti roku 2001 o 21,7%**.

Graf 011 | Vývoj emisií amoniaku z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



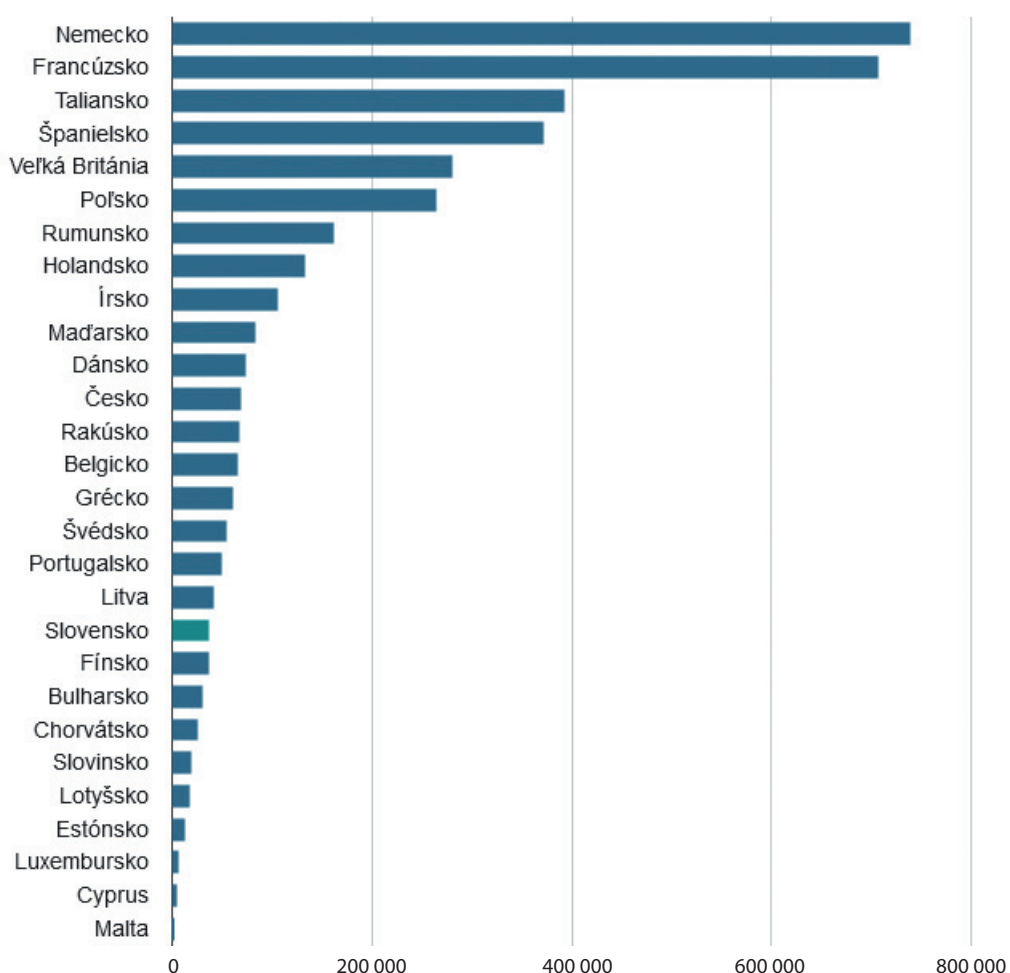
Zdroj: SHMÚ

Graf 012 | Podiel emisií NH₃ podľa sektorov (2014)



Zdroj: SHMÚ

Graf 013 | Medzinárodné porovnanie emisií NH₃ (2014) (t)



Zdroj: Eurostat

V dlhodobom časovom horizonte bol zaznamenaný pokles **emisií nemetánových prchavých organických látok (NMVOC)**. Pri porovnaní rokov 2001 a 2014 bol tento pokles o 23,5 %. Po roku 2000 nastal nárast emisií, následne po roku 2007 začali emisie znova klesať a ich objem sa udržiava zhruba na rovnakej úrovni

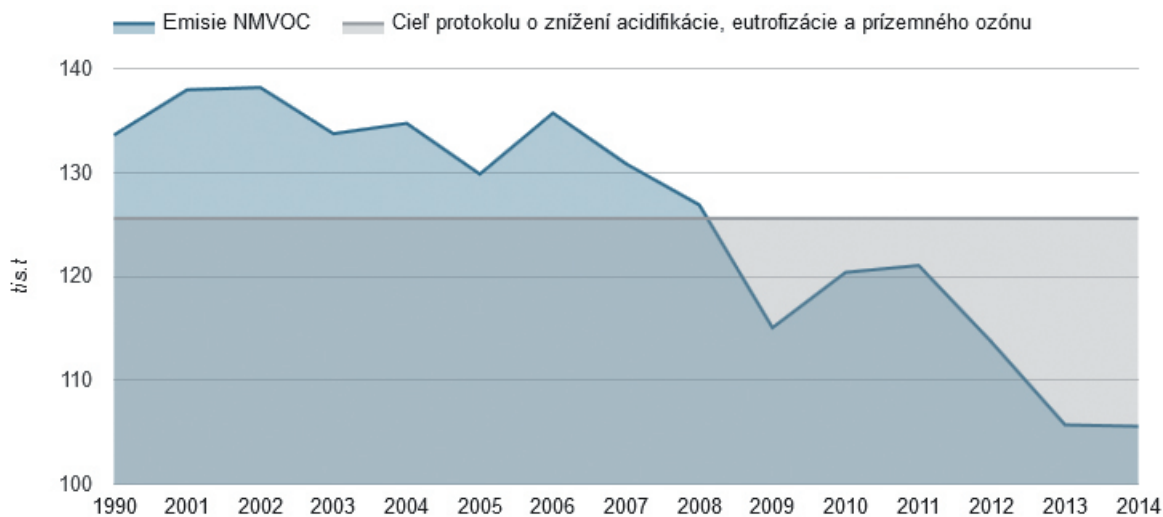
s miernymi výkyvmi v jednotlivých rokoch. V roku 2012 emisie NMVOC znova poklesli a v podobnom trende sa udržali až do roku 2014. K tomuto vývoju prispel hlavne pokles spotreby náterových látok, zavádzanie nízkorozpúšťadlových typov náterov, zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy, plynofikácia

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

spaľovacích zariadení, zmena automobilového parku v prospech vozidiel vybavených riadeným katalyzátorom. Pozitívny vplyv malo taktiež prijatie

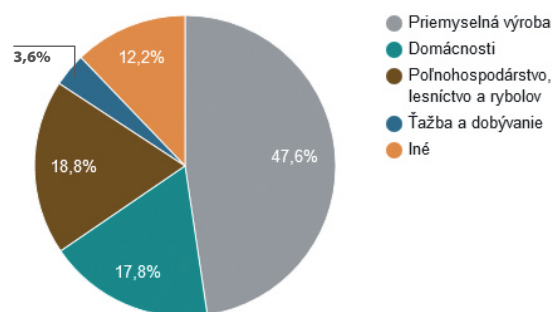
novej prísnejšej legislatívy zameranej na obmedzenie emisií prchavých organických zlúčenín.

Graf 014 | Vývoj emisií NMVOC z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



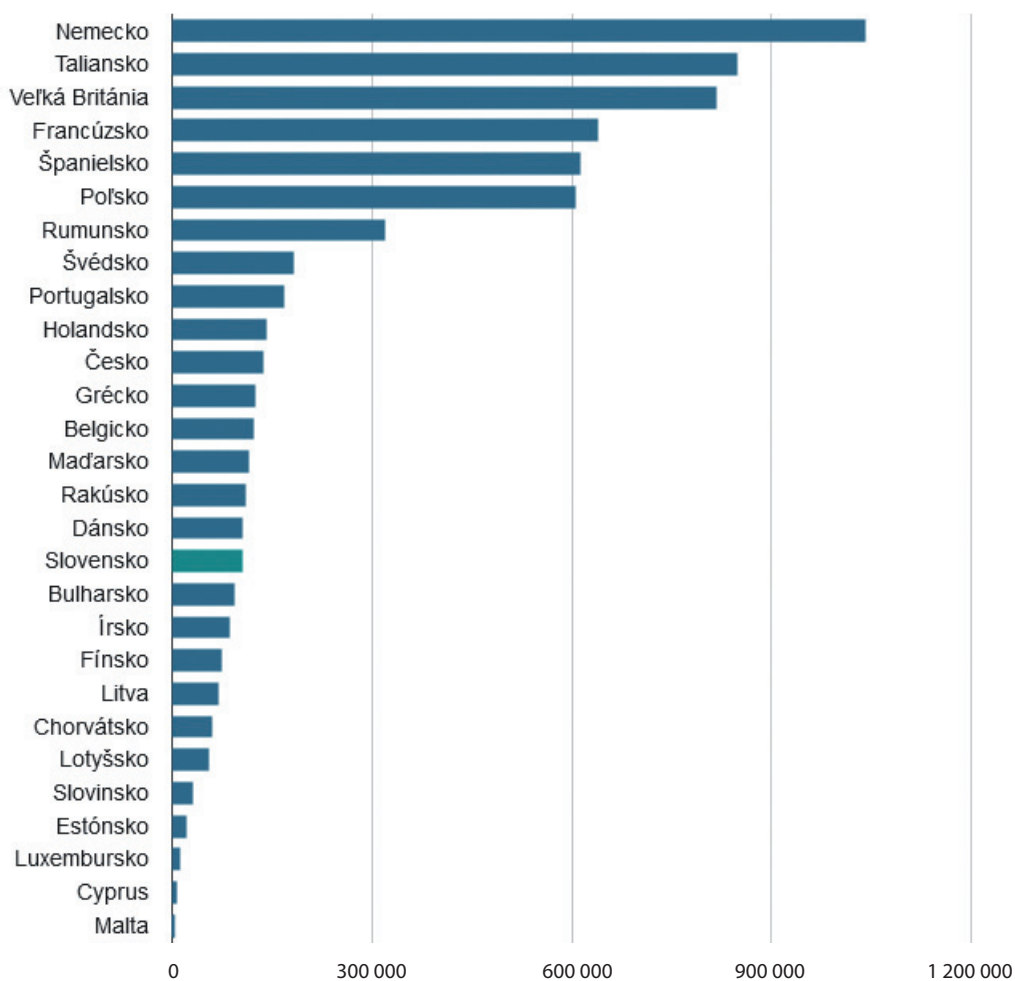
Zdroj: SHMÚ

Graf 015 | Podiel emisií NMVOC podľa sektorov (2014)



Zdroj: SHMÚ

Graf 016 | Medzinárodné porovnanie emisií NMVOC (2014) (t)



Zdroj: Eurostat

Emisie ťažkých kovov výrazne poklesli oproti hodnotám z roku 1990. V posledných rokoch sú pre emisie ťažkých kovov charakteristické mierne výkyvy. Pri porovnaní rokov 2001 a 2014 bol zaznamenaný mierny **nárast emisií Pb o 3,7 %** a v prípade emisií **Cd pokles o 83,9 %** a **Hg o 66,4 %**. V roku 2014 oproti roku 2013

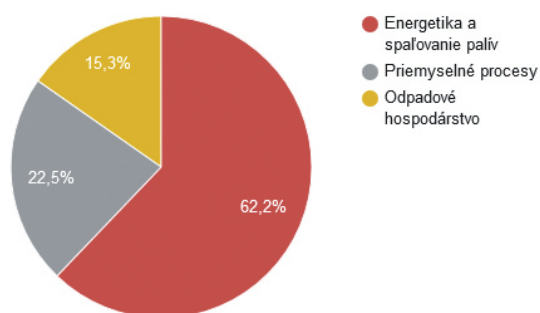
bol zaznamenaný mierny nárast emisií Pb, Cd aj Hg. Na uvedený vývoj okrem sprísnenia príslušnej legislatívy malo vplyv odstavenie zastaralých výrobných zariadení, pokles priemyselnej produkcie a prechod na používanie bezolovnatého benzínu.

Graf 017 | Vývoj emisií kadmia (Cd) v ovzduší z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

Graf 018 | Podiel emisií Cd podľa sektorov (2014)



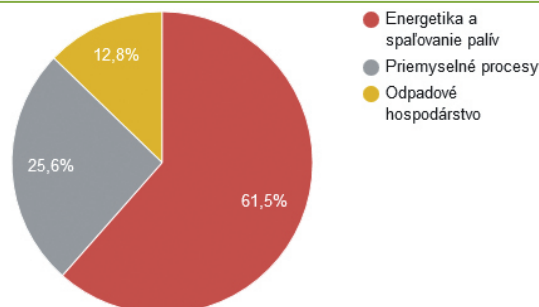
Zdroj: SHMÚ

Graf 019 | Vývoj emisií ortuti (Hg) v ovzduší z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



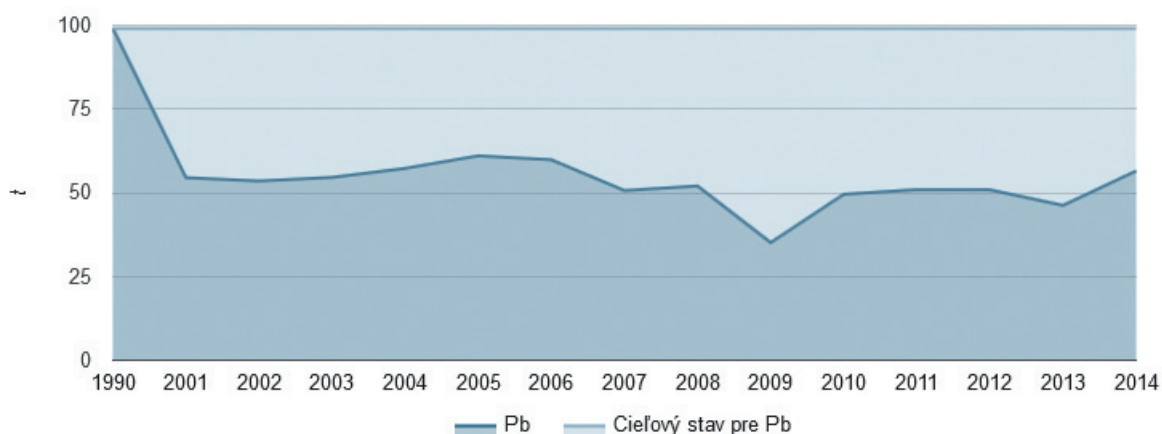
Zdroj: SHMÚ

Graf 020 | Podiel emisií Hg podľa sektorov (2014)



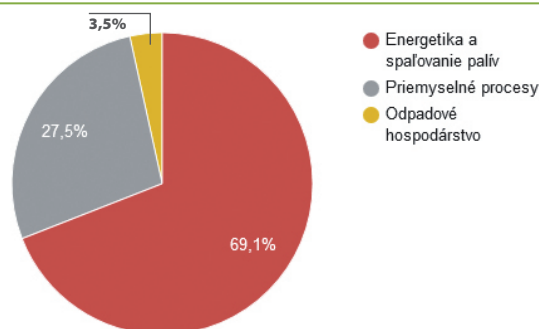
Zdroj: SHMÚ

Graf 021 | Vývoj emisií olova (Pb) v ovzduší z hľadiska plnenia medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

Graf 022 | Podiel emisií Pb podľa sektorov (2014)

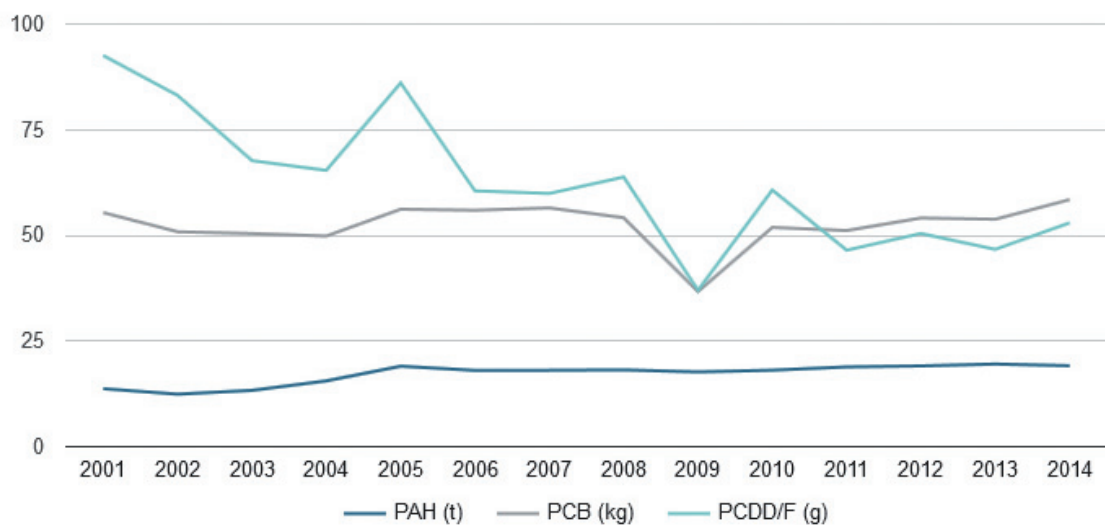


Zdroj: SHMÚ

Emisie perzistentných organických látok (POPs) v období 1990 – 2000 výrazne poklesli. Neskôr v období rokov 2001 až 2014 došlo k poklesu emisií diokínov a furánov (PCDD/PCDF) o 42,8 %, tiež k miernemu poklesu emisií polychlórovaných bifenylov

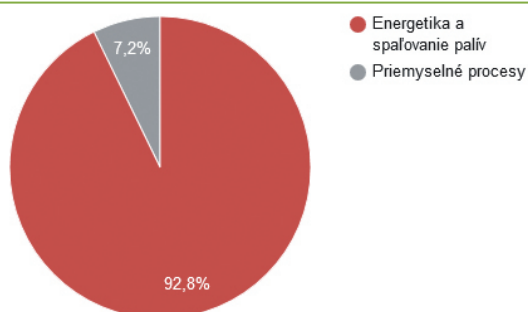
(PCB) o 5,6 % a výraznejšiemu poklesu o 40,7 % v prípade polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH). Medziročne bol u emisií PAH zaznamenaný pokles, a naopak mierny nárast zaznamenali emisie PCDD/PCDF a PCB.

Graf 023 | Vývoj emisií perzistentných organických látok



Zdroj: SHMÚ

Graf 024 | Podiel emisií PAH podľa sektorov (2014)



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 004 | Bilancia emisií POPs

	Emisie POPs						
	PCDD/PCDF*	PCB	suma PAH	PAH			
				Benzo(a) pyrén	Benzo(k) fluorantén	Benzo(b) fluorantén	Indeno (1,2,3-cd) pyrén
(g/rok)	(kg/rok)	(kg/rok)	(t/rok)	(kg/rok)	(t/rok)	(kg/rok)	
2001	92,55	55,39	13,73	3,87	2,08	4,65	3,12
2014	52,98	58,48	19,18	5,45	2,87	6,93	3,92

Poznámka: * 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/CCMC (1988)

Zdroj: SHMÚ

V roku 1998 bol v Aarhuse podpísaný **Protokol o obmedzovaní emisií perzistentných organických látok k Dohovoru o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim 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.

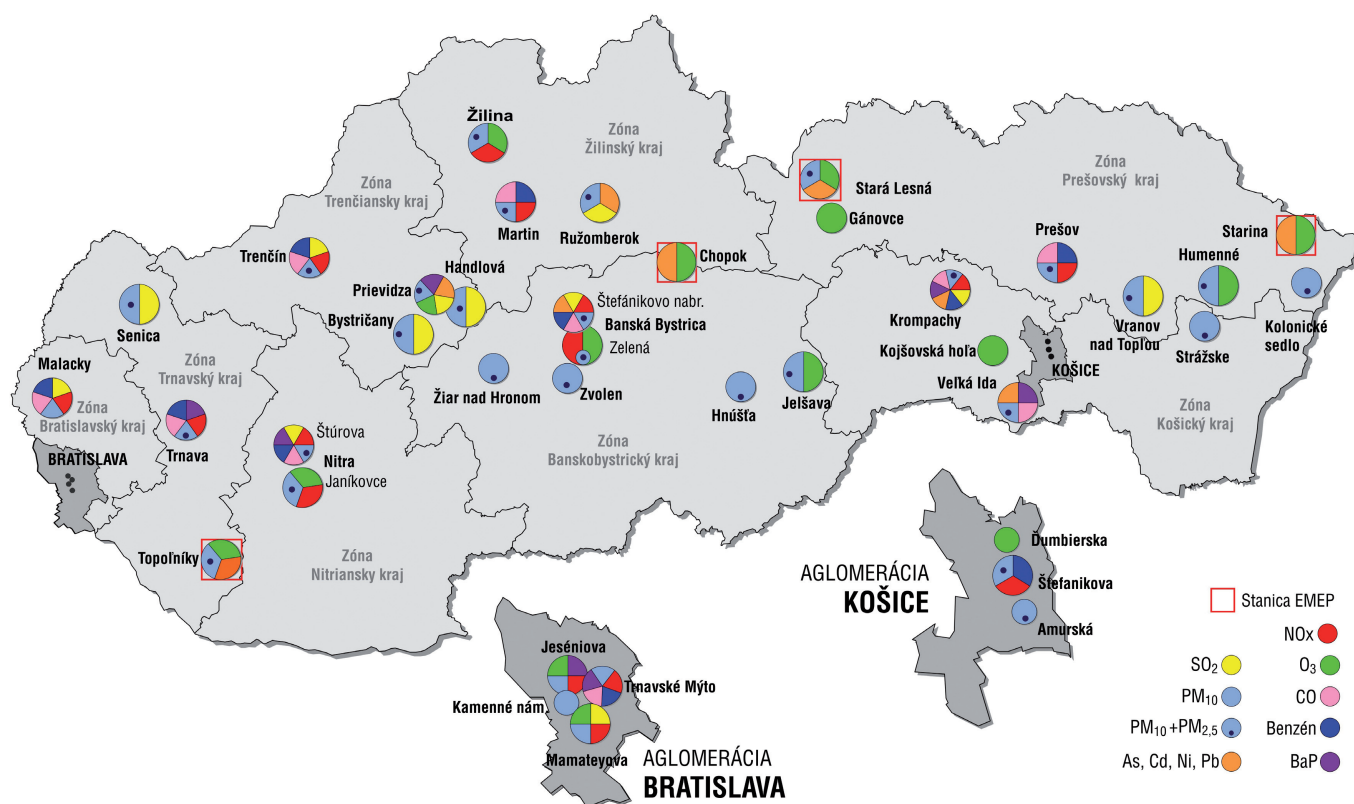
IMISNÁ SITUÁCIA

Cieľom v kvalite ovzdušia je udržať kvalitu ovzdušia v miestach, kde je dobrá a v ostatných prípadoch ju zlepšiť. Za dobrú kvalitu sa považuje úroveň znečistenia ovzdušia nižšia ako limitná hodnota, a takisto cieľová hodnota.

Kvalitu ovzdušia vo všeobecnosti určuje obsah znečisťujúcich látok vo vonkajšom ovzduší. Hodnotenie kvality ovzdušia sa uskutočňuje **v zmysle zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší**. Kritériá kvality ovzdušia (limitné a cieľové hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie a ďalšie) sú uvedené vo **vyhláske MPŽPaRR SR č. 360/2010 Z. z.**

o kvalite ovzdušia. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia v SR sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

Mapa 002 | Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia



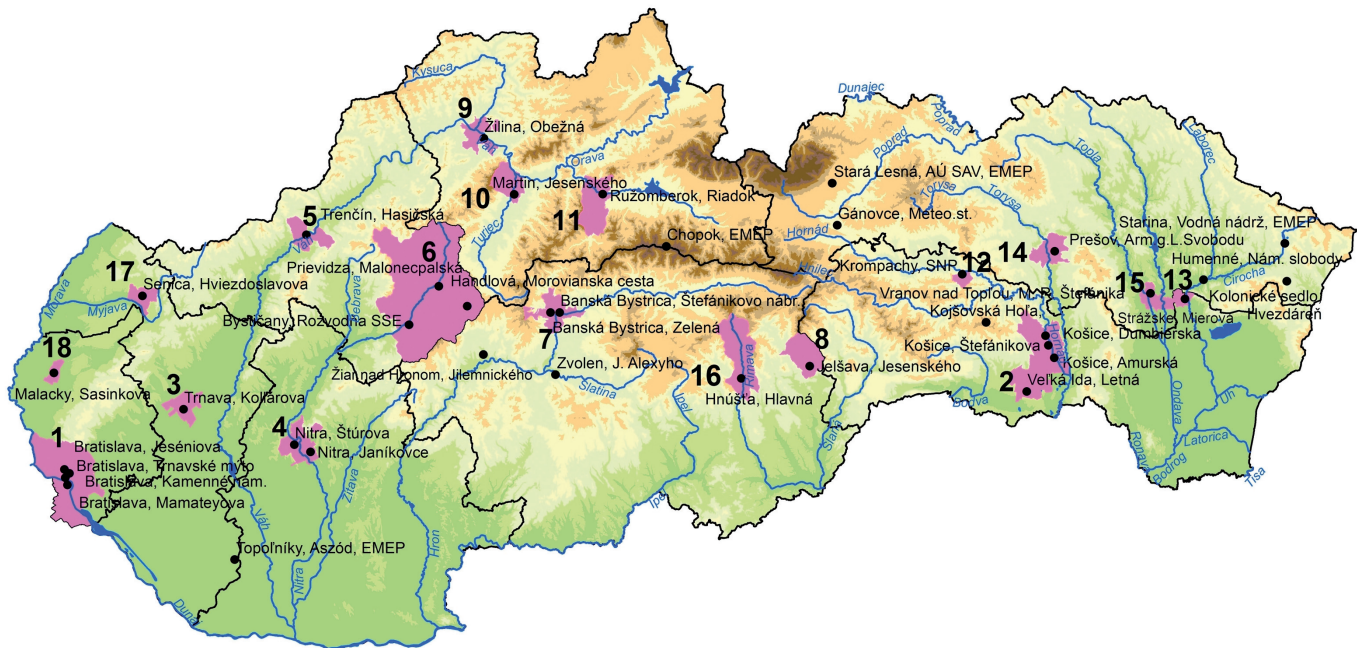
Zdroj: SHMÚ

V súlade s požiadavkami zákona o ochrane ovzdušia bolo územie SR rozdelené do **8 zón** a **2 aglomerácií** a v rámci nich **18 oblastí riadenia kvality ovzdušia**.

Oblasťou riadenia kvality ovzdušia je aglomerácia alebo vymedzená časť zóny, kde je prekročená:

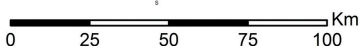
- » limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok, zvýšená o medzu tolerancie,
- » limitná hodnota jednej látky alebo viacerých znečisťujúcich látok, ak nie je určená medza tolerancie,
- » cieľová hodnota pre ozón, častice $PM_{2,5}$ arzén, kadmium, nikel alebo benzo(a)pyrén.

Mapa 003 | Oblasti riadenia kvality ovzdušia



Legenda:

- vymedzené oblasti riadenia kvality ovzdušia
- hranice krajov
- vodné plochy
- vodné toky
- meracie stanice kvality ovzdušia



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 – územie hl.mesta SR Bratislava 2 – územia mesta Košice a obcí Bočiar, Haniska, Sokolany, Veľká Ida 3 – územie mesta Trnava 4 – územie mesta Nitra 5 – územie mesta Trenčín 6 – územie okresu Prievidza 7 – územie mesta Banská Bystrica 8 – územia mesta Jelšava a obcí Lubeník, Chyzné, Magnezitovce, Mokrá Lúka, Revúcka Lehota 9 – územie mesta Žilina 10 – územia miest Martin a Vrútky | <ul style="list-style-type: none"> 11 – územie mesta Ružomberok 12 – územie mesta Krompachy 13 – územie mesta Strážske 14 – územia mesta Prešov a obce Ľubotice 15 – územia mesta Vranov n.Topľou a obcí Hencovce, Kučín, Nižný Hrabovec a Kladzany 16 – územia mesta Hnúšťa a m.č. Brádno, Hačava, Likier, Polom, mesta Tisovec a m.č. Rimavská Píla a obce Rimavské Brezovo 17 – územie mesta Senica 18 – územie mesta Malacky |
|---|--|

Zdroj: SHMÚ

OXID SIRIČITÝ

V roku 2015 nebolo zistené prekročenie limitov na žiadnej zo staníc, kde prebiehalo monitorovanie.

OXID DUSIČITÝ

V roku 2015 bolo zaznamenané prekročenie limitov na monitorovacích staniciach Bratislava – Trnavské Mýto, Prešov – arm. gen. Ľ. Svobodu, Trnava – Kollárova.

PM_{10}

V roku 2015 bol zaznamenaný vyšší počet povolených prekročení limitnej hodnoty na 5 staniciach (Bratislava – Trnavské Mýto, Banská Bystrica – Štefánikovo náb., Jelšava Jesenského, Veľká Ida – Letná, Trenčín – Hasičská).

$PM_{2,5}$

Pre častice $PM_{2,5}$ je ustanovený ročný limit $25 \mu g \cdot m^{-3}$, ktorý vstúpil do platnosti 1. 1. 2015. V roku 2015 táto hodnota nebola prekročená.

OXID UHOĽNATÝ

V roku 2015 nebolo zistené prekročenie limitov na žiadnej zo staníc, kde prebiehalo monitorovanie.

BENZÉN

V roku 2015 nebolo zistené prekročenie limitov na žiadnej zo staníc, kde prebiehalo monitorovanie.

Tabuľka 005 | Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia (2015)

AGLOMERÁCIA Zóna	Znečisťujúca látka	Ochrana zdravia									VP ²⁾	
		SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	CO	Benzén	SO ₂	NO ₂
		1 h	24 h	1 h	1 rok	24 h	1 rok	1 rok	8 h ¹⁾	1 rok	3 h po sebe	3 h po sebe
		Limitná hodnota (µg.m ⁻³)		350	125	200	40	50	40	25	10 000	5
	(počet prekročení)	(24)	(3)	(18)		(35)						
Bratislava	Bratislava, Kamenné nám.					16	24					
	Bratislava, Trnavské Mýto			0	49	40	32		2 155	1,6		0
	Bratislava, Jeséniova			0	17	12	23					0
	Bratislava, Mamateyova	0	0	0	26	11	27				0	0
Košice	Košice, Štefánikova			0	18	30	33	24		2,0		0
	Košice, Amurská					1	23	19				
Banskobystrický kraj	Banská Bystrica, Štefánik. nám.	0	0	0	36	41	32	24	1 877	1,3	0	0
	Banská Bystrica, Zelená			0	9			16				0
	Jelšava, Jesenského					39	30	22				
	Hnúšťa, Hlavná					11	26	18				
	Zvolen, J. Alexyho					3	20	16				
	Žiar nad Hronom, Jilemnického					2	21	19				
Bratislavský kraj	Malacky, Mierové nám.	0	0	0	19	7	26		2 123	1,2	0	0
Košícký kraj	Veľká Ida, Letná					71	43	20	3 564			
	Strážske, Mierová					11	26	20				
	Krompachy, SNP	0	0	0	12	30	29	22	2 239	1,8	0	0
Nitriansky kraj	Nitra, Janíkovce			0	11	20	35	17				0
	Nitra, Štúrova	0	0	0	32	7	27	23	2 023	2,1	0	0
Prešovský kraj	Humenné, Nám. slobody					0	0	19				
	Prešov, arm. gen. L. Svobodu			0	42	24	30	21	1 770	1,6		0
	Vranov nad Top., M. R. Štefánika	0	0			7	24	18			0	
	Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP ³⁾					0	13	11				
	Kolonické sedlo ³⁾					0	13	11				
Trenčiansky kraj	Prievidza, Malonepcalská	0	0			9	26	15			0	
	Bystričany, Rozvodňa SSE	0	0			9	30	23			0	
	Handlová, Morovianska cesta	0	0			14	25	16			0	
	Trenčín, Hasičská	0	0	0	24	43	31	22	1 750	0,7	0	0
Trnavský kraj	Senica, Hviezdoslavova	0	0			14	28	14			0	
	Trnava, Kollárova			14	41	12	28	18	2 449	2,1		0
	Topoľníky, Aszód, EMEP ³⁾					3	18	14				
Žilinský kraj	Martin, Jesenského			0	25	17	26	17	1 961	0,7		0
	Ružomberok, Riadok	0	0			27	31	23			0	
	Žilina, Obežná			0	18	32	30					0

Poznámka:

¹⁾ maximálna osemhodinová koncentrácia

²⁾ limitné hodnoty pre výstražné prahy

³⁾ stanice indikujú regionálnu požadovú úroveň

Znečisťujúce látky, ktoré prekročili limitnú hodnotu, sú zvýraznené hrubým písmom

Označenie výťažnosti: ■ > = 85 % platných meraní

Zdroj: SHMÚ

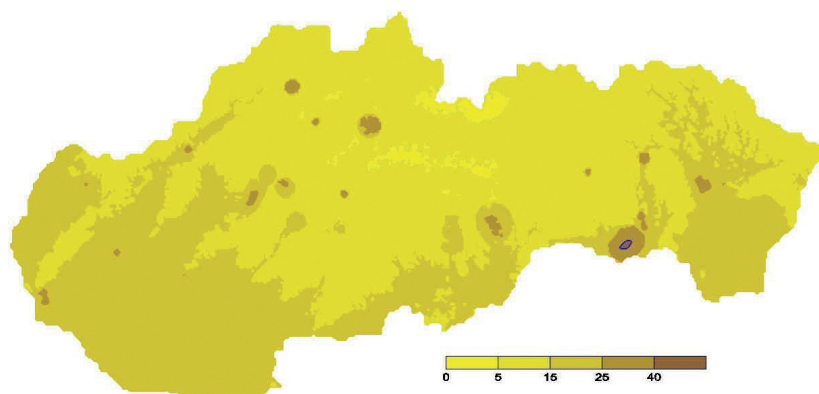
Matematické modelovanie je metódou, ktorá poskytuje informácie o kvalite ovzdušia na miestach, kde nie je dostupné meranie. Taktiež poskytuje, v závislosti od druhu modelu, odpovede, alebo indície k otázkam, ktoré meranie nemôže vyčerpávajúco zodpovedať - napr. aký je podiel zdrojov na nameraných koncentráciách, aký je vplyv jednotlivých parametrov zdrojov a procesov v atmosfére. S použitím matematického modelovania počíta aj legislatíva EÚ - v oblastiach, kde koncentrácie znečisťujúcich látok neprekračujú dolný prah pre hodnotenie, je postačujúce použiť na hodnotenie kvality ovzdušia matematické modelovanie, v ostatných oblastiach sa táto metóda používa ako doplnková.

SHMÚ v súčasnosti spracováva celoročné hodnotenie kvality ovzdušia týmito modelmi:

CEMOD je modelovanie základných znečisťujúcich látok (SO_2 , NO_x , NO_2 , benzén a CO) na celom území Slovenska. Model CEMOD môže byť využitý aj pre riešenie lokálnych problémov ochrany ovzdušia (priemyselný zdroj, mesto, ulica a pod.). Z dôvodu dostupnosti emisných údajov sú výstupy modelu CEMOD oproti interpolácii posunuté o 1 rok, posledné dostupné výstupy sú preto pre rok 2014.

IDWA je matematickým modelom založeným na interpolačnej metóde s inverzným vážením vzdialeností. Je to teda priestorová interpolácia koncentrácií vybraných látok (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, ťažké kovy a ozón) na celom území Slovenska.

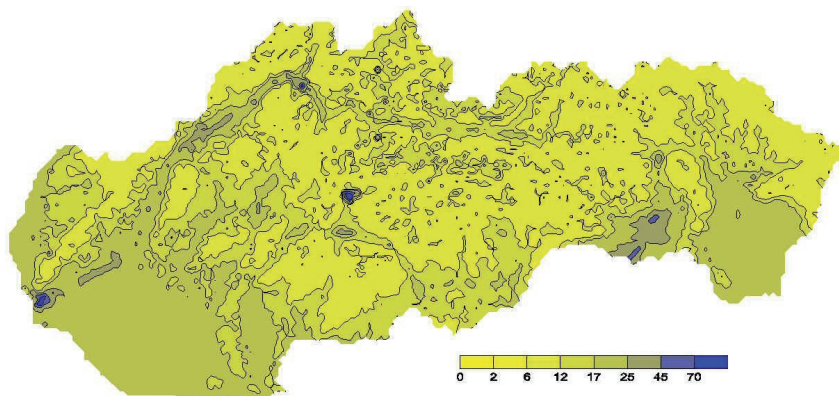
Mapa 004 I Priemerná ročná koncentrácia PM_{10} ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (2015)



Poznámka: Výsledky interpolácie IDWA.

Zdroj: SHMÚ

Mapa 005 I Priemerná ročná koncentrácia NO_2 ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (2014)



Poznámka: Výstup modelu CEMOD.

Zdroj: SHMÚ

Prízemný ozón

Mapa 006 | Sieť monitorovacích staníc prízemného ozónu



Zdroj: SHMÚ

Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu v SR sa v roku 2015 pohybovali v intervale 36 až 88 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie priemerné ročné koncentrá-

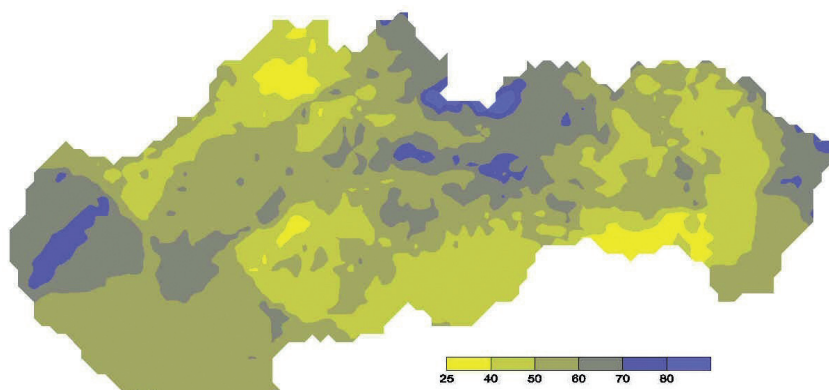
cie prízemného ozónu v roku 2015 mala stanica Chopok (88 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$).

Tabuľka 006 | Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (2015)

Stanica	Koncentrácie
Bratislava, Jeséniova	71
Bratislava, Mamateyova	54
Košice, Ďumbierska	57
Banská Bystrica, Zelená	48
Jelšava, Jesenského	45
Kojšovská hoľa	61
Nitra, Janíkovce	63
Humenné, Nám. slobody	41
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	66
Gánovce, Meteo. st.	66
Starina, Vodná nádrž, EMEP	64
Prievdza, Malonecpalská	54
Topoľníky, Aszód, EMEP	51
Chopok, EMEP	88
Žilina, Obežná	36

Zdroj: SHMÚ

Mapa 007 I Priemerné ročné koncentrácie ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) prízemného ozónu (2015)



Poznámka: Výsledky interpolácie IDWA.

Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia je podľa vyhlášky MPŽPaRR SR č. 360/2010 Z. z. o kvalite ovzdušia $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (najväčšia denná 8-hodinová hodnota). Táto hodnota nesmie byť prekročená vo viac ako 25 dňoch v roku, a to v priemere za tri roky.

Prehľad prekročení tejto cieľovej hodnoty za obdobie 2013 – 2015 uvádza nasledujúca tabuľka. Výstražný hraničný prah ($240 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) a ani informačný hraničný prah ($180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre upozornenie verejnosti pre varovanie verejnosti neboli v roku 2015 prekročené.

Tabuľka 007 I Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí

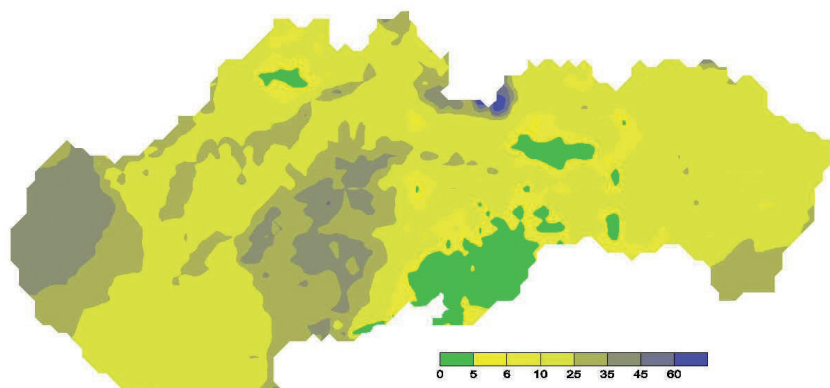
Stanica	2013	2014	2015	Priemer 2013 – 2015
Bratislava, Jeséniova	38	20	60	39
Bratislava, Mamateyova	19*	16	38	27
Košice, Ďumbierska	17	11	24	17
Banská Bystrica, Zelená	36	30	6*	33
Jelšava, Jesenského *	6	0	2	1
Kojšovská hoľa	20	3*	2*	20
Nitra, Janíkovce	26	11	39	25
Humenné, Nám. slobody	20	0*	0	10
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	27	0	15	14
Gánovce, Meteo. st.	11*	5	1*	5
Starina, Vodná nádrž, EMEP	21	3	4*	12
Prievidza, Malonecpalská	20*	12	24	18
Topoľníky, Aszód, EMEP	32	16	7	18
Chopok, EMEP	46	7*	27	36
Žilina, Obežná	26*	8	0	4

Poznámka: 1. 1. 2013 vstúpilo do platnosti nariadenie 2011/850/ES, ktorým sa zmenil prepočítavací koeficient medzi objemovými a hmotnostnými koncentraciami z hodnoty 1,996 na 2.

* Rok sa nezapočítal do priemeru z dôvodu nedostatku údajov v letnom období, hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty.

Zdroj: SHMÚ

Mapa 008 I Počet dní, v ktorých bola prekročená cieľová hodnota ozónu pre ochranu ľudského zdravia ($120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) (2013 – 2015)



Poznámka: Výsledky interpolácie IDWA.

Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT₄₀ je $18\,000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$. Táto hodnota sa vzťahuje na koncentrácie, ktoré sú počítané ako priemer za obdobie piatich rokov. Priemer za roky

2011 – 2015 bol prekročený na staniciach Bratislava - Jeséniova, Bratislava - Mamateyova, Košice - Ďumbierska, Banská Bystrica - Zelená, Kojšovská hoľa, Nitra - Janíkovce a Chopok.

Tabuľka 008 I Hodnoty AOT 40 pre ochranu vegetácie ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$)

Stanica	Priemer 2011 – 2015	2015
Bratislava, Jeséniova	22 555	28 166
Bratislava, Mamateyova	18 444	20 418
Košice, Ďumbierska	18 369	15 111
Banská Bystrica, Zelená	23 523	2 526*
Jelšava, Jesenského	6 111	6 111
Kojšovská hoľa	19 697	4 098*
Nitra, Janíkovce	20 326	21 800
Humenné, Nám. slobody	9 484	315
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	11 729	9 441
Gánovce, Meteo. st.	14 918	13 719*
Starina, Vodná nádrž, EMEP	10 954	10 528*
Prievidza, Malonecpalská	16 012	16 823*
Topoľníky, Aszód, EMEP	16 035	9 545
Chopok, EMEP	25 327	15 557
Žilina, Obežná	14 580	5 269

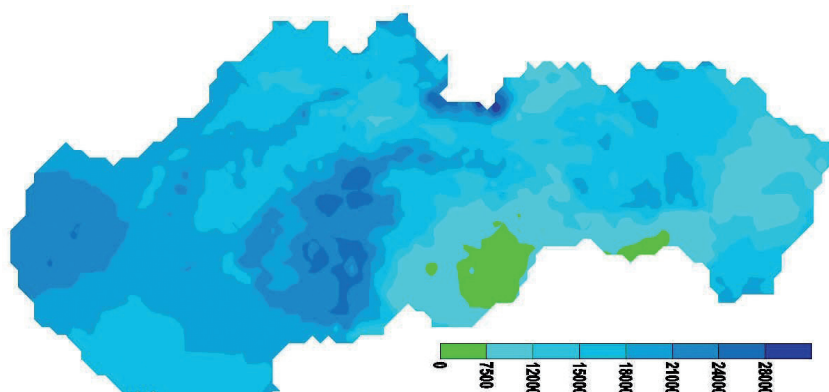
Poznámka: 1. 1. 2013 vstúpilo do platnosti nariadenie 2011/850/ES, ktorým sa zmenil prepočítavací koeficient medzi objemovými a hmotnostnými koncentraciami z hodnoty 1,996 na 2.

Hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie cieľovej hodnoty.

* hodnota sa nezapočítala do priemeru

Zdroj: SHMÚ

Mapa 009 I Priemerné hodnoty AOT₄₀ ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$) za obdobie piatich rokov (2011 – 2015) pre ochranu vegetácie, korigované na chýbajúce obdobie



Poznámka: Výsledky interpolácie IDWA.

Zdroj: SHMÚ

Referenčná úroveň hodnoty AOT₄₀ na ochranu lesov je 20 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$. Dané hodnoty sú každoročne prekračované, na niektorých staniciach vo fotoche-

micky aktívnych rokoch dokonca viac ako dvojnásobne.

Tabuľka 009 I Hodnoty AOT₄₀ pre ochranu lesov ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$) (2015)

Stanica	Koncentrácie
Bratislava, Jeséniova	54 307
Bratislava, Mamateyova	38 098
Košice, Ďumbierska	30 762
Banská Bystrica, Zelená	15 236
Jelšava, Jesenského	13 824
Kojšovská hoľa	8 182
Nitra, Janíkovce	40 595
Humenné, Nám. slobody	467
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	23 756
Gánovce, Meteo. st.	25 221
Starina, Vodná nádrž, EMEP	21 815
Prievidza, Malonecpalská	30 113
Topoľníky, Aszód, EMEP	17 563
Chopok, EMEP	32 525
Žilina, Obežná	10 266

Poznámka: Hrubo vytlačené hodnoty znamenajú prekročenie referenčnej úrovne.

Zdroj: SHMÚ

STRATOSFÉRICKÝ OZÓN

Medzinárodné spoločenstvo zmluvne pristúpilo na pôde OSN k určitým spoločným krokom, ktoré by viedli k eliminácii deštrukcie stratosferického ozónu a odvráteniu hroziacej ekologickej katastrofy.

Slovenská republika je zmluvnou stranou **Viedenského dohovoru** (Viedeň 1985) aj **Montrealského protokolu** a všetkých jeho dodatkov od 28. mája 1993. Prvý vykonávací protokol dohovoru – **Montreal-sky protokol o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu, bol prijatý v roku 1987**. Podľa úprav Montrealského protokolu a zmien vyplývajúcich z **Londýnskeho a Kodanského dodatku** spotreba kontrolovaných látok skupiny I prílohy A, skupiny II prílohy A, skupiny I prílohy B, skupiny II prílohy B, skupiny II prílohy B, skupiny III prílohy B v SR od roku 1996 má byť nulová. Používať sa smú len látky zo zásob, recyklované a regenerované. Výnimka je možná len pre použitie týchto látok na laboratorné a analytické účely. Výroba a spotreba látok skupiny I prílohy C má byť vylúčená do roku 2020 s tým, že na ďalších 10 rokov

sa tieto látky môžu vyrábať a spotrebovať len pre servisné účely v množstve 0,5 % vypočítanej úrovne východiskového roku 1989. Spotreba metylbromidu zo skupiny E by sa mala do roku 2005 úplne vylúčiť. Východiskovým rokom bol rok 1991. Od 1. januára 1996 bola zakázaná výroba a spotreba látok skupiny II prílohy C Protokolu.

Od 1. januára 2010 sa uplatňuje nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 1005/2009/ES o látkach, ktoré poškodzujú ozónovú vrstvu. V súvislosti s uplatňovaním tohto nariadenia bol v roku 2012 prijatý zákon č. 321/2012 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

SR nevyrába žiadne **látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme**. Celá spotreba týchto látok je zabezpečená z dovozu. Tieto importované látky sa používajú predovšetkým v chladivách a detekčných plynch, v rozpúšťadlách a čistiacich prostriedkoch.

Tabuľka 010 I Vývoj spotreby látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (tony)

	1986/ 1989 [#]	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AI - freóny	1 710,5	0,996	0,81	0,533	0,758	0,29	0,43	0,46	0,34	0,49	0,19	0,067	0,0016	0,044	0,119
AII - halóny	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BI* - freóny	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BII* - CCl ₄	91	0,01	0,009	0,047	0,258	0,045	0	0,016	0,099	0,119	0,039	0,072	-	-	-
BIII* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CI*	49,7	71,5	52,91	38,64	48,76	43,94	41,32	34,35	31,12	0,578	-	0,496	0,057	-	-
CII - HBFC22B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E** - CH ₃ Br	10,0	0,48	0,48	0,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spolu	2 019,5	72,986	54,21	39,7	49,78	44,28	41,75	34,83	31,56	1,187	0,229	0,635	0,0586	0,044	0,119

východisková spotreba

* východiskový rok 1989

** východiskový rok 1991

Poznámka 1: V roku 2001 - 2004 bolo dovezených 0,48 tony metylbromidu pre Slovakofarmu ako surovina pri výrobe liečiv, čo sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Poznámka 2: Spotreba látok skupiny CI v roku 2010 a v rokoch 2012 a 2013 predstavuje dovoz regenerovaného R22. Od 1. januára 2010 sa v zmysle nariadenia č. 1005/2009/ES smú uvádzať na trh a používať len recyklované alebo regenerované látky na údržbu a servis zariadení; dovoz, uvedenie na trh a použitie čistých látok skupiny CI je zakázané.

Zdroj: MŽP SR

ZLOŽKY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA A ICH OCHRANA

Celkový atmosférický ozón nad územím SR sa meria v Aerologickom a radiačnom centre SHMÚ v Gánovciach pri Poprade od augusta 1993. Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu

v roku 2015 bola 332,6 Dobsonových jednotiek (DU), čo je -1,6 % pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králové v rokoch 1962 – 1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Tabuľka 011 I Priemerné mesačné odchýlky celkového atmosférického ozónu (2015)

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Priemer (DU)	365	375	388	371	360	344	320	303	293	294	293	290	332,6
Odchýlka (%)	7	1	1	-4	-4	-4	-6	-6	-3	2	1	-6	-1,6

Zdroj: SHMÚ

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v Bratislave v období 1. apríl – 30. september bola **459 426 J/m²**, čo je o 7,8 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2014.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v Gánovciach v období 1. apríl – 30. september bola **436 429 J/m²**, čo je o 10,2 % vyššia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2014.