



**Slovenská agentúra životného prostredia
Banská Bystrica**

**Ovzdušie ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike
k roku 2010**

Indikátorová správa



2011

Ing. Katarína Škantárová

Obsah

Súhrn	4
1. Úvod	7
2. Metodika	8
2.1. Zostavenie a vypracovanie súboru agregovaných a individuálnych indikátorov podľa D-P-S-I-R modelu	8
2.2. Vypracovanie indikátorovej správy	13
3. Environmentálna politika zameraná na ochranu ovzdušia	14
3.1. Politický rámec v EÚ	14
3.2. Politický rámec v SR	15
4. Aký je súčasný stav ovzdušia v SR ?	17
4.1. Lokálne znečistenie ovzdušia	18
4.1.1. Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach	18
4.2. Regionálne znečistenie ovzdušia	19
4.2.1. Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov	20
4.2.2. Regionálne koncentrácie oxidov dusíka	20
4.2.3. Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle	20
4.3. Kyslosť atmosférických zrážok	21
4.3.1. Kvalita a kvantita atmosférických zrážok	21
4.4. Koncentrácie troposférického (prízemného) ozónu	21
4.4.1. Expozícia obyvateľstva voči znečisteniu ovzdušia ozónom	21
4.5. Index expozície ozónom AOT40	22
5. Čo ovplyvňuje stav ovzdušia v SR ?	24
5.1. Ekonomické sektory	24
5.2. Makroekonomické ukazovatele	25
5.2.1. Environmentálna efektivita národného hospodárstva vo vzťahu agregovaným emisiám skleníkových plynov	25
5.3. Emisie základných znečisťujúcich látok	25
5.3.1. Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok	25
5.3.2. Vývoj emisií SO ₂ a ich merné územné emisie	26
5.3.3. Vývoj emisií NO _x a ich merné územné emisie	26
5.3.4. Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a ich merné územné emisie	27
5.3.5. Vývoj emisií oxidu uhoľnatého a ich merné územné emisie	27
5.4. Emisie ostatných znečisťujúcich látok	27
5.4.1. Emisie perzistentných organických látok (POPs)	27
5.4.2. Emisie ťažkých kovov do ovzdušia	28
5.5. Emisie prekurzorov troposférického ozónu	29
5.5.1. Emisie nemetánových prchavých organických látok	29
5.6. Emisie acidifikačných substancií	29
5.6.1. Vývoj emisií amoniaku (NH ₃)	30
5.6.2. Vývoj emisií SO ₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov	30
5.6.3. Vývoj emisií NO _x podľa cieľov medzinárodných záväzkov	31
5.7. Emisie skleníkových plynov	31
5.7.1. Emisie skleníkových plynov podľa sektorov	32
5.8. Projekcie emisií skleníkových plynov	33
5.9. Látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme	33
6. Aké dôsledky majú negatívne vplyvy v životnom prostredí na ovzdušie ?	36
6.1. Acidifikácia povrchových vôd	36
6.2. Chemická degradácia pôd	37
6.3. Poškodenie ozónovej vrstvy Zeme a intenzita UV-B radiácie	37
7. Aký je vývoj opatrení a legislatívnych nástrojov zameraných na ochranu ovzdušia?	38
7.1. Akčné plány na zabezpečenie kvality ovzdušia	38
7.2. Programy a integrované programy na zlepšenie kvality ovzdušia	38
7.3. Opatrenia na zamedzenie zmeny klímy	38
7.4. Opatrenia na redukciu ozónu v prízemnej vrstve atmosféry	39
7.5. Opatrenia na ochranu ozónovej vrstvy Zeme	40
Zoznam použitej literatúry	42
Zoznam použitých skratiek	43

Predslov

Správa Ovzdušie ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike k roku 2010 je jedným z výstupov úlohy zaradenej do Plánu hlavných úloh Slovenskej agentúry životného prostredia schváleného Ministerstvom životného prostredia SR *Indikátorové správy o stave životného prostredia SR podľa DPSIR štruktúry*.

V rámci úlohy boli vypracované indikátorové správy za oblasť *Odpady, Pôda, Biota, Voda, Ovzdušie, Zdravie, Horninové prostredie*. Sú zamerané na kľúčové problémy systému hodnotenia zložiek ŽP, kumulatívnych environmentálnych problémov a rizikových faktorov v tzv. DPSIR štruktúre. Indikátory sú podrobnejšie hodnotené a popísané v samostatnom súbore individuálnych environmentálnych indikátorov.

Správa Ovzdušie ako zložka životného prostredia v Slovenskej republike k roku 2010 a súbor individuálnych environmentálnych indikátorov boli spracované Ing. Katarínou Škantárovou zo Slovenskej agentúry životného prostredia, odbornej organizácii Ministerstva životného prostredia SR.

Súbor individuálnych environmentálnych indikátorov a indikátorové správy sú prístupné na stránke <http://www1.enviroportal.sk/indikatory/kategoria.php?kategoria=303>

Súhrn

Aký je súčasný stav ovzdušia v SR ?

Stav kvality ovzdušia odrážajú imisie, t.j. znečisťujúce látky, ktoré sa nachádzajú v atmosfére. Ide predovšetkým o látky, ktoré sú bezprostredne v kontakte so živou zložkou a môžu ich vo zvýšených koncentráciách ohroziť.

Lokálne znečistenie ovzdušia

Oxid siričitý

- V roku 2010 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty na ochranu zdravia ľudí vo väčšom počte, ako stanovuje vyhláška č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia.
(Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#))

Oxid dusičitý

- Ročná limitná hodnota na ochranu ľudského zdravia bola prekročená len na stanicích Banská Bystrica-Štefánikovo nábrežie a Bratislava-Trnavské mýto.
(Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#))

Oxid uhoľnatý

- Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola prekročená limitná hodnota a úroveň znečistenia ovzdušia za predchádzajúce obdobie rokov 2006 – 2010 je pod DMH.
(Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#))

PM₁₀

- Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia časticami PM₁₀. V roku 2010 bola prekročená denná limitná hodnota na 21 stanicích.
(Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#))

Regionálne znečistenie ovzdušia

- V roku 2010 regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého prepočítaného na síru bola 0,22 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Chopku a 0,72 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Starine. Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti PM činilo na Chopku 15,54 % a na Starine 16,2 %.
(Indikátor [Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov](#))
- Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych stanicích prepočítané na dusík v roku 2010 boli 0,76 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Chopku a 1,13 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Starine. Dusičnany v ovzduší na Chopku a na Starine boli prevažne v časticovej forme. Plynné dusičnany v roku 2010 boli v porovnaní s časticovými podstatne nižšie na oboch stanicích. Percentuálne zastúpenie dusičnanov v PM predstavovalo na Chopku 9,2 % a na Starine 8,8 %.
(Indikátor [Regionálne koncentrácie oxidov dusíka](#))

Kyslosť atmosférických zrážok

- V roku 2010 bol zaznamenaný zrážkový úhrn na regionálnych stanicích od 926,3 do 1 377,4 mm. Kyslosť atmosférických zrážok dominovala na Starine na dolnej hranici pH rozpätia 4,9-5,0.
(Indikátor [Kvalita a kvantita atmosférických zrážok](#))

Čo ovplyvňuje stav ovzdušia v SR ?

Emisie základných znečisťujúcich látok

- Pri emisiách základných znečisťujúcich látok došlo v roku 2009 k poklesu o 74,4%. Ani jedna zo znečisťujúcich látok nedosahuje úroveň znečistenia v porovnaní s rokom 1990. Z hľadiska podielu na celkových bilancovaných emisiách najväčší podiel predstavujú emisie CO 52,4 %. Podiel emisií NO_x na celkových emisiách základných znečisťujúcich látok je

21,7 %, emisie SO₂ sa podieľajú 16,2 % a emisie TZL 9,8 %.
(Indikátor [Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok](#))

Emisie ostatných znečisťujúcich látok

- Emisie perzistentných organických látok (POPs) v období 1990-2000 výrazne poklesli. Porovnaním rokov 2001 a 2009 došlo k poklesu emisií PCDD/PCDF o 50,3 %, poklesu emisií PCB o 4,4 % a nárastu emisií PAH ako sumy 29 %.
(Indikátor [Emisie perzistentných organických látok \(POPs\)](#))
- Emisie ťažkých kovov (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, Sn, Mn) výrazne poklesli oproti hodnotám z roku 1990. V roku 2009 emisie ťažkých kovov dosiahli hodnotu 208,04 ton. V porovnaní s rokom 1990 došlo k ich poklesu o 69 %.
(Indikátor [Emisie ťažkých kovov do ovzdušia](#))

Emisie prekursorov troposférického ozónu

- Emisie nemetánových prchavých organických látok (NMVOC) v dlhodobom horizonte (1990-2000) trvalo klesali. Od roku 2000 do roku 2009 sa udržiavajú zhruba na rovnakej úrovni s miernymi výkyvmi v jednotlivých rokoch.
(Indikátor [Emisie nemetánových prchavých organických látok](#), Indikátor [Emisie nemetánových prchavých organických látok podľa sektorov](#))

Emisie acidifikačných substancií

- Produkcia emisií amoniaku v roku 2009 predstavovala množstvo 25 016,39 ton. V rokoch 1990-2009 došlo k zníženiu emisií amoniaku o 62 %.
(Indikátor [Vývoj emisií amoniaku \(NH₃\)](#))
- Emisie oxidu siričitého dosahovali najvyššiu úroveň v SR v 80-tych rokoch. Po roku 1990 bol zaznamenaný postupný pokles. V roku 2009 emisie oxidu siričitého predstavovali 64,082 tis.ton, čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 88 %.
(Indikátor [Vývoj emisií SO₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov](#))
- Množstvo emisií oxidov dusíka v roku 2009 dosiahlo hodnotu 85,598 tis.ton. V porovnaní s rokom 1990 poklesli o 61 %.
(Indikátor [Vývoj emisií NO_x podľa cieľov medzinárodných záväzkov](#))

Emisie skleníkových plynov

- Emisie skleníkových plynov v dlhodobejšom časovom horizonte trvalo klesajú (v porovnaní roka 2009 oproti roku 1990 o 41 %). Je však nutné zdôrazniť, že v priebehu rokov 1996-2008 boli emisie zhruba na rovnakej úrovni. Výraznejší medziročný pokles bol dosiahnutý v roku 2009 pripisovaný hlavne prejavujúcim sa dopadom hospodárskej krízy. Aktuálne medzinárodné záväzky (Kjótsky protokol, klimaticko – energetický balíček EÚ) SR plní a je predpoklad ich plnenia aj v nasledujúcich rokoch.
(Indikátor [Emisie skleníkových plynov](#))
- Hlavný podiel agregovaných emisií skleníkových plynov pripadá na sektor energetika 66,1 %, priemyselné procesy pokrývajú 21,6 %, sektor používanie rozpúšťadiel 0,4 %, sektor poľnohospodárstvo 7,0 % a sektor odpady 5,0 %.
(Indikátor [Emisie skleníkových plynov podľa sektorov](#))

Aké majú dôsledky negatívne vplyvy v životnom prostredí na ovzdušie ?

Očakávané dôsledky klimatických zmien

- Mnohé zmeny, ktoré sa prejavujú a ktoré možno očakávať v dôsledku zmeny klímy sú predovšetkým vo vodnom, lesnom a pôdnom ekosystéme.
(Indikátor [Klimatické zmeny - vodné hospodárstvo](#), Indikátor [Klimatické zmeny - lesné hospodárstvo](#), Indikátor [Klimatické zmeny - pôda](#))

Poškodenie ozónovej vrstvy Zeme a intenzita UV-B radiácie

- Priemerná ročná koncentrácia celkového atmosférického ozónu v roku 2010 bola 346,3 Dobsonových jednotiek, čo je 2,4% nad dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králové v rokoch 1962 -1990, ktorý sa používa pre našu oblasť ako dlhodobý normál. (Indikátor [Hrúbka stratosférickej ozónovej vrstvy Zeme](#))
- Celková suma denných dávok erytémového ultrafialového žiarenia v období 1.apríl – 30.september v roku 2010 bola 398 244 J/m², čo je o 13 % nižšia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2009. (Indikátor [Priemerná UV-B žiarenia](#))

Aký je vývoj opatrení a legislatívnych nástrojov zameraných na ochranu ovzdušia ?

Opatrenia na zamedzenie zmeny klímy

Odozvou na stále sa zhoršujúci stav životného prostredia sú opatrenia na jeho ochranu, ktoré by mali svojou efektívnosťou zmierniť alebo úplne zastaviť príčiny takéhoto nepriaznivého stavu. Nie je to inak aj v otázke globálnej zmeny klímy, ktorá sa vyhrotila za posledné storočie.

- [Rámcový dohovor OSN o zmene klímy](#) je hlavným a najdôležitejším opatrením a odozvou v celej histórii ľudstva na zmiernenie a zamedzenie potenciálnej hrozby klimatických zmien v dôsledku rapidného nárastu antropogénnych emisií skleníkových plynov. Bol prijatý v roku 1992 v Rio de Janeiro. Roku 1993 sa Slovenská Republika stala tiež jeho právoplatnou členskou krajinou a svojou ratifikáciou roku 1994 sa zaviazala plniť všetky jeho záväzky.

Opatrenia na redukciu ozónu v prízemnej vrstve atmosféry

- Vzhľadom na zhoršujúci stav kvality ovzdušia a tým aj jeho možných následkov na živú zložku Zeme, ktorá nabrala v posledných desaťročiach globálny rozmer pristúpili mnohé krajiny k vypracovaniu medzinárodných dohovorov a protokolov. Zaviazaním sa k ich plneniu chcú riešiť problémy globálne a tak zmierniť a stabilizovať tento stav v životnom prostredí. Tak ako väčšina krajín v Európe tak aj Slovensko má záujem sa podieľať na redukcii škodlivín v ovzduší, ktoré patria k najväčším nosníkom v jeho kvalite. Nasvedčuje tomu prístup našej krajiny k týmto [dohovorom](#) a následnému plneniu ich záväzkov.

Opatrenia na ochranu ozónovej vrstvy Zeme

- Slovenská republika sukcesiou [Viedenského dohovoru o ochrane ozónovej vrstvy](#) z roku 1985 a [Montrealského protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu](#) (z roku 1987) sa 28. mája 1993 prihlásila k celosvetovému úsiliu ochrany ozónovej vrstvy Zeme.

Legislatívna ochrana

- Legislatívne je ochrana ovzdušia SR zabezpečená najmä zákonom č. 137/2010 Z.z. o ovzduší, zákonom č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečistenie ovzdušia v znení neskorších predpisov a zákonom č. 572/2004 Z.z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

1. Úvod

Indikátorová správa **Ovzdušie ako zložka životného prostredia v SR** je zameraná na hodnotenie ovzdušia, ako významnej zložky životného prostredia v interakciách s ostatnými zložkami životného prostredia ako aj vplyvmi hospodárskych odvetví na jeho kvalitu.

Efektívnym nástrojom hodnotenia stavu zložiek sú **sady indikátorov** – merateľných ukazovateľov, následne hodnotených formou **indikátorových správ**.

Účelom takto koncipovanej indikátorovej správy v podmienkach SR je získať:

- základný dokument na poznanie stavu zložky životného prostredia,
- podklad pre hodnotenie účinnosti aplikácie environmentálnych opatrení na ochranu ovzdušia,
- východiskový dokument pri implementácii Lisabonského procesu v podmienkach SR,
- efektívny nástroj vyhodnocovania strategických cieľov, resp. dlhodobých priorit Národnej stratégie trvalo udržateľného rozvoja (NS TUR).

Správa je primárne zameraná na hodnotenie ovzdušia ako zložky. Okrajovo sa dotýka niektorých ekonomických a sociálnych faktorov, majúcich významný nepriamy vplyv na životné prostredie. Je vyjadrením postojov odborníkov z oblasti životného prostredia ale rovnako akceptuje stanoviská odborníkov rezortu ovzdušia.

Správa je určená predovšetkým politikom ako vhodný nástroj pre hodnotiace procesy, odborníkom a pedagógom z oblasti životného prostredia a v neposlednom rade študentom ako aj širokej verejnosti angažujúcej sa vo veciach životného prostredia.

2. Metodika

Spracovanie indikátorovej sektorovej správy vychádza z metodiky zavedenej Európskou environmentálnou agentúrou v Kodani (EEA) v procese indikátorového hodnotenia implementácie environmentálnych aspektov do sektorov ekonomických činností a ich vplyvu na životné prostredie. Proces hodnotenia je zameraný na dve fázy:

1. fáza: Zostavenie a vypracovanie súboru agregovaných a individuálnych indikátorov podľa D-P-S-I-R modelu,
2. fáza: Vypracovanie indikátorovej správy.

2.1. Zostavenie a vypracovanie súboru agregovaných a individuálnych indikátorov podľa D-P-S-I-R modelu

Prvá fáza procesu hodnotenia zahŕňa zostavenie a vypracovanie súboru agregovaných a individuálnych environmentálnych indikátorov hodnotiacich vplyv sektoru ekonomickej činnosti na zložky životného prostredia. Selekcia a následné spracovanie indikátorov podlieha podrobnej analýze.

Organizácia pre ekonomickú spoluprácu a rozvoj (OECD) v tejto súvislosti navrhla hodnotiť situáciu v životnom prostredí prostredníctvom environmentálnych indikátorov agregovaných podľa významu do štruktúry **tlak (Pressure-P) - stav (State-S) - odozva (Response-R)**. Základné kritériá stanovené OECD pre environmentálne indikátory boli politická relevantnosť, analytická jednoznačnosť a merateľnosť.

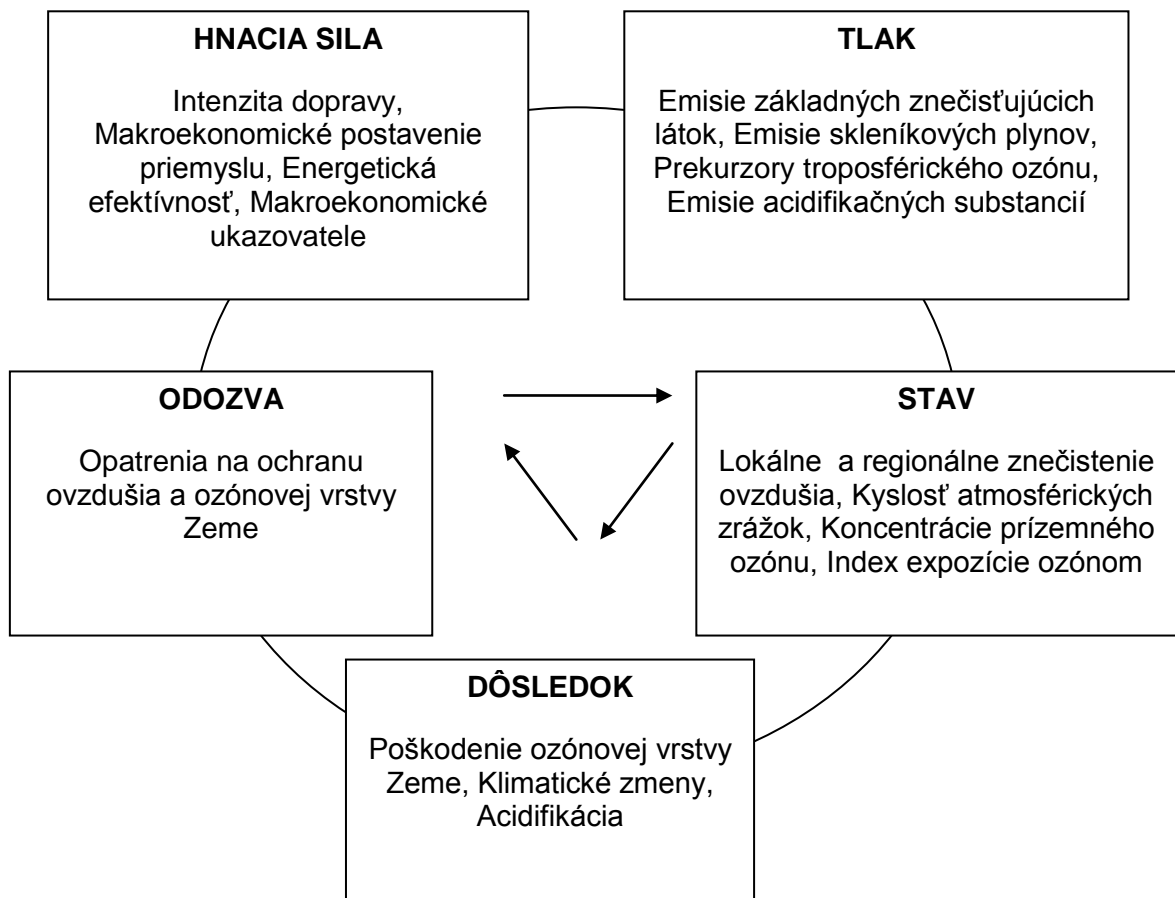
Európska environmentálna agentúra prevzala a ďalej rozpracovala metodológiu hodnotenia stavu životného prostredia prostredníctvom P-S-R štruktúry navrhnutej OECD s tým, že do spomínanej štruktúry zapracovala ukazovatele hnacích síl (**Driven forces-D**) a dôsledku (**Impact-I**), čím sa vytvoril uzavretý **kauzálny reťazec D-P-S-I-R**, predstavujúci základný metodologický nástroj integrovaného posudzovania životného prostredia (Integrated Environment Assessment - IEA) používaného pri posudzovaní stavu životného prostredia, jeho príčin, ako aj predpokladaných tendencií jeho vývoja do budúcnosti.

V rámci jednotlivých článkov tohto reťazca sa nachádzajú agregované a individuálne indikátory charakterizujúce:

- **hnacia sila** ("driving forces" - **D**), t.j. spúšťacie mechanizmy procesov v spoločnosti – činnosť ekonomických sektorov, poľnohospodárstva, lesného hospodárstva, dopravy, priemyslu, energetiky a cestovného ruchu, ktoré vyvolávajú,
- **tlak** ("pressure" - **P**) na životné prostredie v negatívnom, prípadne v pozitívnom zmysle, ktorý je bezprostrednou príčinou zmien v
- **stav** ("state" - **S**). Zhoršovanie stavu životného prostredia – jeho zložiek má zvyčajne za následok negatívny
- **dôsledok** ("impact" - **I**) – na zdravie človeka, na biodiverzitu, funkcie ekosystémov, čo logicky vedie k formulovaniu opatrení a nástrojov v spoločnosti zameraných na eliminovanie, resp. nápravu škôd v životnom prostredí v poslednom článku tohto kauzálneho reťazca - ktorým je
- **odozva** ("response" - **R**) - potenciálna spoločenská odozva je premietnutá do strategických dokumentov a politik, finančných nástrojov a infraštruktúry.

D-P-S-I-R model pre ovzdušie je zjednodušeným vyjadrením reality. Existujú ďalšie vzťahy a faktory (napr. sociálne-ekonomické) významne ovplyvňujúce životné prostredie, ktoré v modeli nie sú plne zahrnuté.

D-P-S-I-R model za oblasť ovzdušie



Podrobne spracované individuálne indikátory pre ovzdušie SR sú sprístupnené na stránke www.enviroportal.sk/indikatory/. Zahŕňajú popis indikátora, hodnotenie trendov, vytýčené politické ciele vo vzťahu k indikátoru, medzinárodné porovnanie, odkazy k problematike.

Zoznam agregovaných a individuálnych indikátorov za oblasť ovzdušie v SR podľa D-P-S-I-R modelu

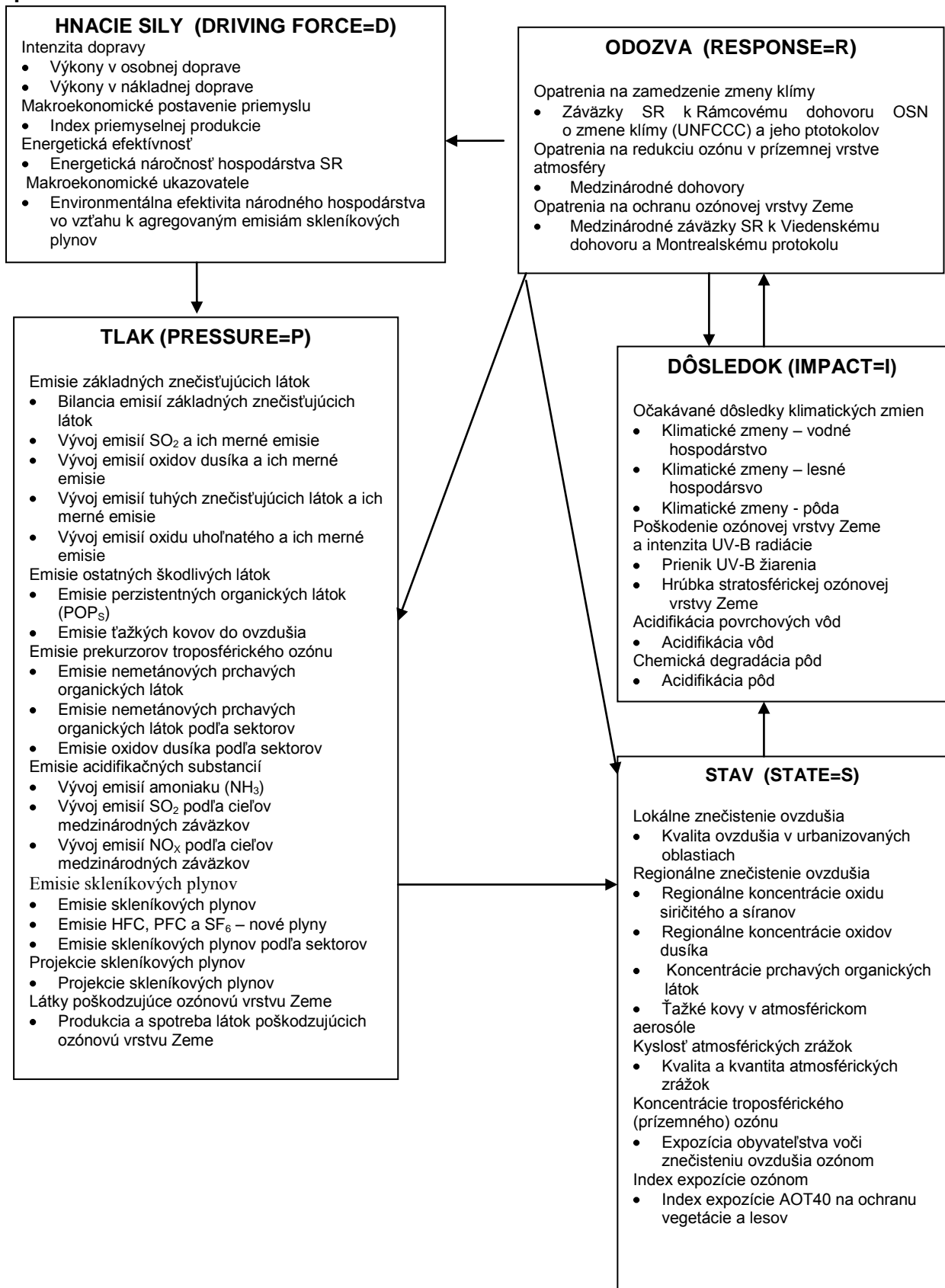
Postavenie v D-P-S-I-R* štruktúre	Agregovaný indikátor	P.č.	Individuálny indikátor	
Hnacia sila	Intenzita dopravy	1.	Výkony v osobnej doprave	
		2.	Výkony v nákladnej doprave	
	Makroekonomické postavenie priemyslu	3.	Index priemyselnej produkcie	
	Energetická efektívnosť	4.	Energetická náročnosť hospodárstva SR	
	Makroekonomické ukazovatele	5.	Environmentálna efektívnosť národného hospodárstva vo vzťahu k agregovaným emisiám skleníkových plynov	
Tlak	Emisie základných znečisťujúcich látok	6.	Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok	
		7.	Vývoj emisií SO₂ a ich merné územné emisie	
		8.	Vývoj emisií oxidov dusíka a ich merné územné emisie	
		9.	Vývoj emisií oxidu uhľnatého a ich merné územné emisie	
		10.	Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a ich merné územné emisie	
	Emisie ostatných znečisťujúcich látok	11.	Emisie perzistentných organických látok (POP_s)	
		12.	Emisie ťažkých kovov do ovzdušia	
	Emisie prekursorov troposférického ozónu	13.	Emisie nemetánových prchavých organických látok	
		14.	Emisie nemetánových prchavých organických látok podľa sektorov	
		15.	Emisie oxidov dusíka podľa sektorov	
	Emisie acidifikačných substancií	16.	Vývoj emisií amoniaku (NH₃)	
		17.	Vývoj emisií SO₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov	
		18.	Vývoj emisií NO_x podľa cieľov medzinárodných záväzkov	
	Emisie skleníkových plynov	19.	Emisie skleníkových plynov	
		20.	Emisie HFC, PFC a SF₆ – nové plyny	
		21.	Emisie skleníkových plynov podľa sektorov	
	Projekcie emisií skleníkových plynov	22.	Projekcie emisií skleníkových plynov	
	Látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme	23.	Produkcia a spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu Zeme	
	Stav	Lokálne znečistenie ovzdušia	24.	Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach
		Regionálne znečistenie ovzdušia	25.	Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov
			26.	Regionálne koncentrácie oxidov dusíka
			27.	Koncentrácie prchavých organických zlúčenín
			28.	Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle
Kyslosť atmosférických zrážok		29.	Kvalita a kvantita atmosférických zrážok	
Koncentrácie troposférického (prízemného) ozónu		30.	Expozícia obyvateľstva voči znečisteniu ovzdušia ozónom	
Index expozície ozónom AOT40		31.	Index expozície AOT40 na ochranu vegetácie a lesov	

Dôsledok	Acidifikácia povrchových vôd	32.	Acidifikácia vôd
	Chemická degradácia pôd	33.	Acidifikácia pôd
	Očakávané dôsledky klimatických zmien	34.	Klimatické zmeny z pohľadu vodného hospodárstva
		35.	Klimatické zmeny – lesné hospodárstvo
		36.	Klimatické zmeny z pohľadu pôdy
	Poškodenie ozónovej vrstvy Zeme a intenzita UV-B radiácie	37.	Prienik UV-B žiarenia
38.		Hrúbka stratosférickej ozónovej vrstvy Zeme	
Odozva	Opatrenia na ochranu ovzdušia a ozónovej vrstvy Zeme	39.	Medzinárodné dohovory
		40.	ČMS Ovzdušie

*D – driving force – hnacia sila *P – pressure – tlak *S – state – stav *I – impact – dôsledok

*R – response – odozva

Kauzálny reťazec agregovaných a individuálnych indikátorov za oblasť ovzdušie v SR podľa D-P-S-I-R modelu



2.2. Vypracovanie indikátorovej správy

Súbor environmentálnych indikátorov (súbor individuálnych a agregovaných indikátorov) usporiadaných v zmysle D-P-S-I-R modelu poskytuje teoretickú základňu pre vypracovanie tzv. **indikátorovej správy**, ktorej prioritným cieľom je poznať **príčinno-následné vzťahy** medzi činnosťou človeka a jej vplyvom na zložku ŽP – ovzdušie pomocou D-P-S-I-R reťazca a tak poskytnúť inovatívny pohľad na stav a vývoj ŽP prostredníctvom integrovaného hodnotenia.

Pre podmienky Slovenska bola vypracovaná indikátorová správa **Ovzdušie ako zložka životného prostredia SR**, ktorá sa zameriava na zodpovedania štyroch kľúčových politických otázok:

1. Aký je súčasný stav ovzdušia v SR ?
2. Čo ovplyvňuje stav ovzdušia v SR ?
3. Aké majú dôsledky negatívne vplyvy v životnom prostredí na ovzdušie ?
4. Aký je vývoj opatrení a legislatívnych nástrojov zameraných na ochranu ovzdušia ?

3. Implementácia environmentálnej politiky na ochranu ovzdušia

3.1. Politický rámec v Európskej únii

Európska únia prijatím **Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES** o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe ustanovuje opatrenia zamerané na:

1. vymedzenie a stanovenie cieľov pre kvalitu okolitého ovzdušia určených na zabránenie, prevenciu alebo zníženie škodlivých vplyvov na zdravie ľudí a životné prostredie ako celok;
2. hodnotenie kvality okolitého ovzdušia v členských štátoch na základe spoločných metód a kritérií;
3. získavanie informácií o kvalite okolitého ovzdušia s cieľom pomáhať boju proti znečisteniu ovzdušia a nepriaznivých vplyvov a monitorovať dlhodobé trendy a zlepšenia vyplývajúce z vnútroštátnych opatrení a opatrení Spoločenstva;
4. zabezpečenie sprístupňovania takýchto informácií o kvalite okolitého ovzdušia verejnosti;
5. udržiavanie kvality ovzdušia tam kde je dobrá, a jej zlepšenie v ostatných prípadoch;
6. podporu zvýšenej spolupráce medzi členskými štátmi pri znižovaní znečistenia ovzdušia. (Článok 1 Smernice)

Táto smernica mení a dopĺňa Rámcovú smernicu Rady 96/62/ES o hodnotení a riadení kvality ovzdušia a nadväzuje dcérske smernice:

- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 1999/30/ES, týkajúca sa limitných hodnôt oxidu siričitého a oxidov dusíka, hmotných častíc a olova vo vonkajšom ovzduší,
- Smernica 2000/69/ES, týkajúca sa limitných hodnôt benzénu a oxidu uhoľnatého vo vonkajšom ovzduší,
- Smernica 2002/3/ES, týkajúca sa ozónu v ovzduší.

Európska únia považuje zmenu klímy za jednu zo svojich environmentálnych priorít a v záujme splnenia záväzku vyplývajúceho z Kjótskeho protokolu prijala 13. októbra 2003 Smernicu 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady o vytvorení systému obchodovania s kvótami emisií skleníkových plynov v spoločenstve, ktorou sa mení a dopĺňa Smernica Rady 96/61/ES. V roku 2004 bola smernica novelizovaná smernicou 2004/101/ES Európskeho parlamentu a Rady, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s kvótami emisií skleníkových plynov v rámci spoločenstva s ohľadom na projektové mechanizmy Kjótskeho protokolu. Jej cieľom je prostredníctvom schémy obchodovania podporiť znižovanie emisií skleníkových plynov nákladovo efektívnym spôsobom.

Slovenská republika uvedenú smernicu transponovala do zákona č. 572/2004 Z.z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Podľa uvedeného zákona je potreba prideliť emisné kvóty skleníkových plynov jednotlivým zdrojom emisií na území SR prostredníctvom Národného alokačného plánu (NAP).

Na jar 2007 prijal Európsky parlament jednostranný záväzok redukovať emisie skleníkových plynov v EÚ o najmenej 20 % do roku 2020 oproti roku 1990. Ďalej nasledovalo vyhlásenie, že EÚ rozšíri tento záväzok na 30 % redukciu, ak ho prijmú aj ostatné vyspelé krajiny sveta a rozvojové krajiny s vyspelejšou ekonomikou sa pripoja so záväzkami adekvátnymi k ich zodpovednosti a kapacitám.

Integrovaný klimaticko-energetický balíček (KEB), ktorý Európska komisia oficiálne predstavila 23. januára 2008, je zásadným, komplexným a veľmi ambicióznym riešením pre znižovanie emisií skleníkových plynov, zvyšovanie energetickej účinnosti, znižovanie spotreby fosílnych palív a podporu inovatívnych, nízko-uhlíkových technológií.

Dňa 5. júla 2009 bol v Úradnom vestníku EÚ uverejnený kompletný súbor základných legislatívnych noriem KEB, ktorý tvoria:

- Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady č. 443/2009/ES z 23. apríla 2009, ktorým sa stanovujú výkonové emisné normy nových osobných automobilov ako súčasť integrovaného prístupu Spoločenstva na zníženie emisií CO₂ z ľahkých úžitkových vozidiel.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/28/ES z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/29/ES z 23. apríla 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 2003/87/ES s cieľom zlepšiť a rozšíriť schému Spoločenstva na obchodovanie s emisnými kvótami skleníkových plynov.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/30/ES z 23. apríla 2009, ktorou sa mení a dopĺňa smernica 98/70/ES, pokiaľ ide o kvalitu automobilového benzínu, motorovej nafty a plynového oleja a zavedenie mechanizmu na monitorovanie a zníženie emisií skleníkových plynov, a ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 1999/32/ES, pokiaľ ide o kvalitu paliva využívaného v plavidlách vnútrozemskej vodnej dopravy a zrušuje smernica 93/12/EHS.
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2009/31/ES z 23. apríla 2009 o geologickom ukladaní oxidu uhličitého a o zmene a doplnení smernice Rady 85/337/EHS, smerníc Európskeho parlamentu a Rady č. 2000/60/ES, 2001/80/ES, 2004/35/ES, 2006/12/ES, 2008/1/ES a nariadenia č. 1013/2006/ES.
- Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 406/2009/ES z 23. apríla 2009 o úsilí členských štátov znížiť emisie skleníkových plynov s cieľom splniť záväzky Spoločenstva týkajúce sa zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2020.

3.2. Politický rámec v Slovenskej republike

Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR) je zodpovedným orgánom za formulovanie národnej politiky v oblasti zmeny klímy a ochrany ovzdušia.

Národný alokačný plán SR

Prvý národný alokačný plán Slovenskej republiky sa pripravoval v období november 2003 až jún 2004 a pri jeho príprave sa prihliadalo na usmernenie EK pre implementáciu kritérií v dokumente COM (2003) 0830. Plán stručne uvádzal spôsob určenia celkového množstva, alokácie pre jednotlivé zdroje, rezervu pre nové zdroje, spôsob vysporiadania sa s jednotlivými kritériami a zoznam prevádzok, ktoré sú predmetom úpravy smernice s uvedením množstva kvót pre roky 2005 – 2007 pre jednotlivé zdroje.

Plán Slovenskej republiky na obdobie 2008 - 2012 sa pripravoval od novembra 2005 v úzkej spolupráci s dotknutými podnikmi. Celkovo plán zahŕňa 183 zdrojov, pre ktoré je navrhnuté rozdelenie približne 39,5 mil. ton ročne. Vráťane rezervy pre nové zdroje plán na obdobie 2008 - 2012 navrhuje pre Slovensko kvóty vo výške približne 41 miliónov ton CO₂ ročne.

Národný environmentálny akčný program II (NEAP II)

Hlavné ciele NEAP II v oblasti „Ochrana ovzdušia a ozónovej vrstvy Zeme“ (Sektor A):

- transpozícia práva Európskej únie a dotvorenie uceleného systému právnych predpisov v problematike ochrany ovzdušia a ozónovej vrstvy do právneho systému Slovenskej republiky

- zníženie emisií základných látok znečisťujúcich ovzdušie (SO₂, NO₂, CO, C_xH_y, tuhých emisií), prchavých organických zlúčenín (VOC_s), perzistentných organických látok (POP_s), ťažkých kovov na stav v súlade s medzinárodnými dohovormi
- vypracovanie a realizácia národných programov zameraných na znižovanie emisií oxidu uhličitého a ostatných plynov vyvolávajúcich zvýšenie skleníkového efektu, na ktoré sa nevzťahuje Montrealský protokol o látkach narušujúcich ozónovú vrstvu
- širšie uplatnenie pohonných látok a druhov dopravy znečisťujúcich životné prostredie (napr. plyn, elektrina, bezolovnatý benzín..)
- uplatňovanie komplexného monitorovacieho a informačného systému životného prostredia SR - ovzdušia.

Rozpracovaním Programového vyhlásenia vlády v pôsobnosti MŽP SR na roky 2006-2010 je aj vypracovanie III. Národného environmentálneho akčného programu (NEAP III), ktorý je naplánovaný na rok 2008.

V programovom vyhlásení vlády SR z roku 2006 je ochrana ovzdušia garantovaná v časti Starostlivosť o životné prostredie.

Stratégia SR plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu

Komplexným dokumentom pre oblasť zmeny klímy je Stratégia SR plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu (KP), Dokument, ktorý vláda SR vzala na vedomie v januári 2002, definuje v troch časových horizontoch ciele pri stabilizácii a znižovaní tvorby emisií skleníkových plynov:

Krátkodobé ciele (do 2002):

- Najneskôr v roku 2002 ratifikovať KP.

Strednodobé ciele (2003-2007):

- Dosiachnutie vývoja emisií skleníkových plynov do roku 2005, ktorý preukázateľne umožní splnenie záväzku KP,
- Dobudovanie Národného inventarizačného systému (NEIS) na úroveň súladu s požiadavkami KP do roku 2004.

Dlhodobé ciele (2008-2020):

- Znížiť podiel SR na zmene klímy redukciou emisií skleníkových plynov v období rokov 2008-2012 o 8 % v porovnaní s rokom 1990 a tým splniť záväzky KP,
- Vytvoriť východiská pre predpokladané druhé cieľové obdobie, zabezpečiť ďalšiu 5% redukciiu oproti cieľu KP využiteľnú v druhom cieľovom období,
- Dosiachnuť kontrolu nad vývojom skleníkových plynov tak, aby trend rastu bol postupne zmierňovaný až po stabilizáciu v období po roku 2015. S primeraným predstihom vypracovať stratégiu na dosiahnutie poklesu emisií skleníkových plynov.

4. Aký je súčasný stav ovzdušia v SR ?

Stav kvality ovzdušia odrážajú imisie, t.j. znečisťujúce látky, ktoré sa nachádzajú v atmosfére. Ide predovšetkým o látky, ktoré sú bezprostredne v kontakte so živou zložkou a môžu ich vo zvýšených koncentráciách ohroziť. Monitoringom sa tieto látky merajú a tak podávajú dôležitú informáciu o regionálnom (tzn. znečistenie ovzdušia v oblasti vidieka, vzdialeného od lokálnych priemyselných zdrojov) a lokálnom znečistení ovzdušia (znečistenie ovzdušia v sídlach).

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 MPŽPa RR SR č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia**. 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).

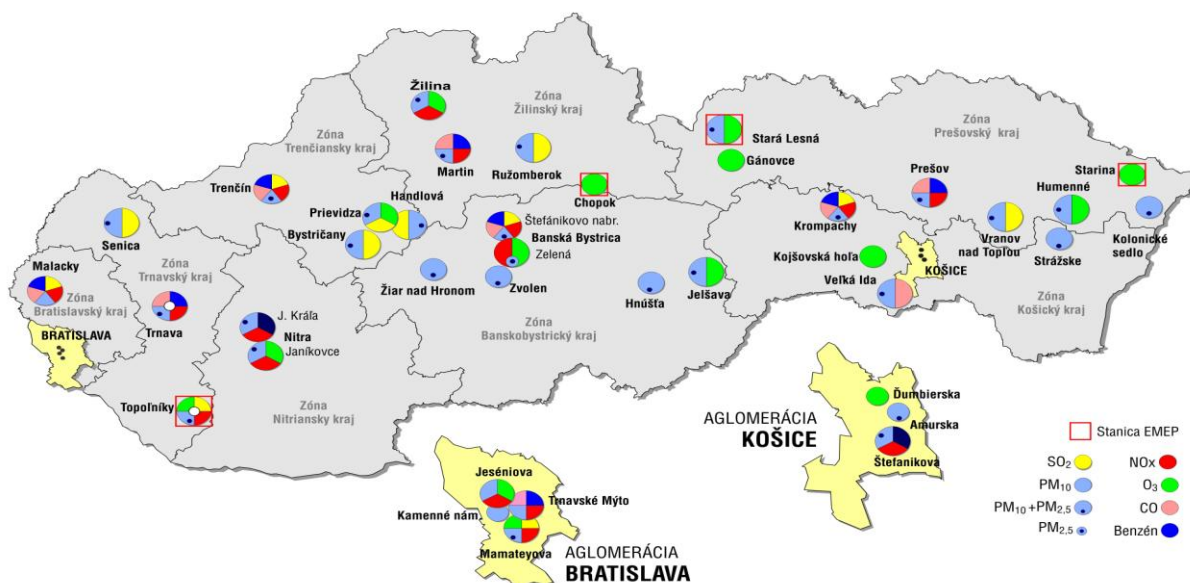
Zoznam individuálnych environmentálnych indikátorov relevantných pre charakteristiku hlavných trendov za oblasť ovzdušie

Postavenie v D-P-S-I-R štruktúre	Individuálny indikátor
Stav	Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach
	Regionálne koncentrácie oxidu siričitého
	Regionálne koncentrácie oxidov dusíka
	Koncentrácie prchavých organických látok
	Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle
	Kvalita a kvantita atmosférických zrážok
	Expozícia obyvateľstva voči znečisteniu ovzdušia ozónom
Index expozície AOT40 na ochranu vegetácie a lesov	

*D – driving force – hnacia sila *P – pressure – tlak *S – state – stav *I – impact – dôsledok
*R – response – odozva

NÁRODNÁ MONITOROVACIA SIEŤ KVALITY OVZDUŠIA

Stav k 31.12.2010



Zdroj: SHMÚ

4.1. Lokálne znečistenie ovzdušia

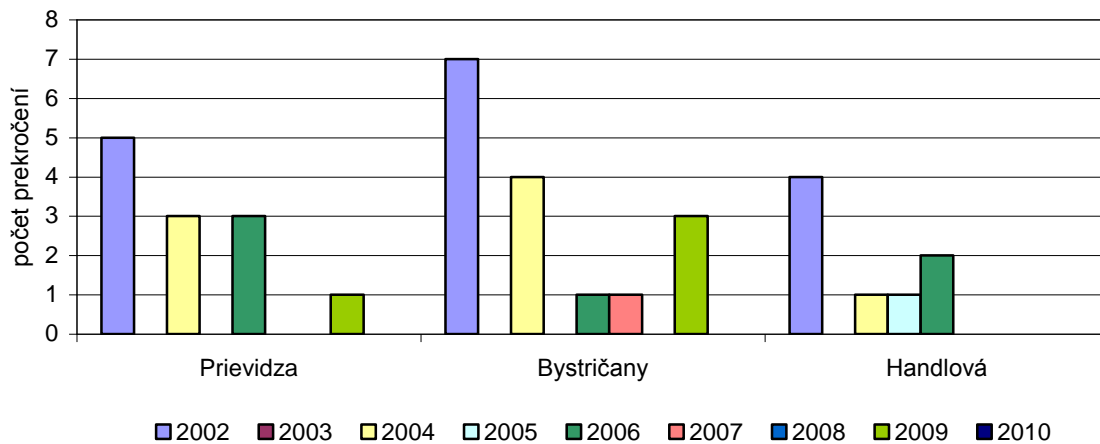
Zhodnotenie lokálneho znečistenia ovzdušia je zamerané na kvalitu ovzdušia v sídlach a je jedným z rozhodujúcich indikátorov kvality ŽP.

4.1.1. Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach

Oxid siričitý

V roku 2010 nebola v žiadnej aglomerácii a zóne prekročená úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty na ochranu zdravia ľudí vo väčšom počte, ako stanovuje vyhláška č.360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Počet prekročení dennej limitnej hodnoty SO₂ na ochranu zdravia ľudí (125 µg/m³) v rokoch 2002-2010



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#)

Oxid dusičitý

V roku 2010 bola prekročená ročná limitná hodnota na monitorovacích staniciach Banská Bystrica-Štefánikovo nábregie a Bratislava-Tnavské mýto. Najvyššia priemerná ročná koncentrácia 62,5 µg.m⁻³ na stanici v Banskej Bystrici výrazne prekročila limitnú hodnotu 40 µg.m⁻³, z dôvodu vykonávania stavebných a zemných prác pri budovaní obchvatu v Banskej Bystrici. Prekročenie limitnej hodnoty na ochranu zdravia ľudí pre hodinové koncentrácie nebolo zaznamenané na žiadnej monitorovacej stanici vo väčšom počte, ako stanovuje vyhláška č. 360/210 Z.z. o kvalite ovzdušia.

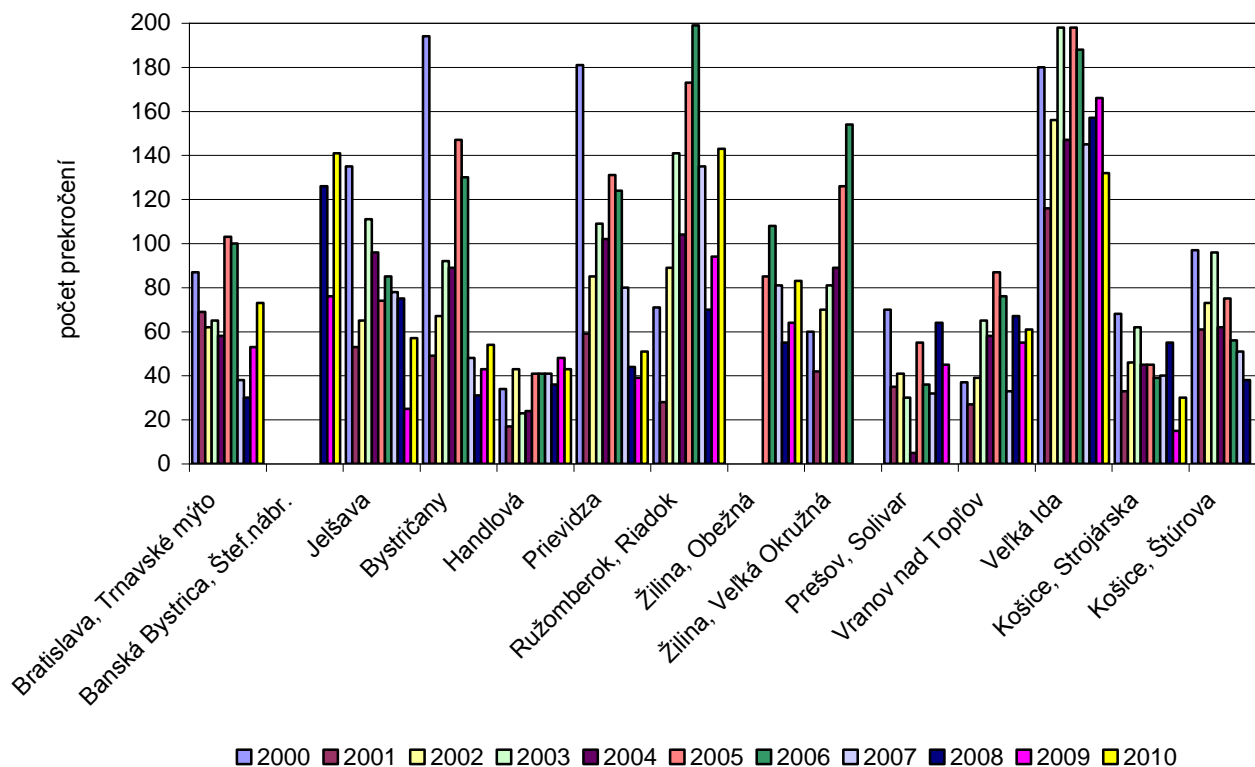
PM₁₀

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia tuhými časticami (PM₁₀).

V roku 2010 bola prekročená denná limitná hodnota na 21 staniciach. V roku 2010 dostala SR od EK v súlade s článkom 22 smernice 2008/50/ES výnimku z povinnosti uplatňovať denné limitné hodnoty pre PM₁₀ stanovené v prílohe XI. Táto výnimka sa dá prakticky uplatniť pre zóny Trenčiansky, Trnavský a Prešovský kraj do 11. 6. 2011. Na žiadnej zo 6 staníc, ktoré prekročili dennú limitnú hodnotu v uvedených zónach, nebola prekročená denná limitná hodnota zvýšená o medzu tolerancie. Hodnotenie PM₁₀ podľa limitnej hodnoty

zvýšenej o medzu tolerancie končí na týchto staniaciach 11. 6. 2011, dovtedy musí SR dosiahnuť súlad znečistenia s limitnou hodnotou na celom území Slovenska Na 4 AMS bola súčasne prekročená aj ročná limitná hodnota.

Počet prekročení 24 hodinovej limitnej hodnoty pre PM₁₀ za obdobie rokov 2000-2010



PM₁₀ - inhalovateľné častice o priemere < 10 µm prepočítané na referenčnú gravimetrickú metódu koeficientom 1,3

Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Kvalita ovzdušia v urbanizovaných oblastiach](#)

Oxid uhoľnatý

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

4.2. 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 znečisťujúcim látkam zaradujeme hlavne oxid siričitý, oxidy dusíka, uhľovodíky a ťažké kovy.

4.2.1. Regionálne koncentrácie oxidu siričitého a síranov

V roku 2010 regionálna úroveň koncentrácií oxidu siričitého prepočítaného na síru bola $0,22 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Chopku a $0,72 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Starine. **V súlade s prílohou č. 13 k vyhláske č. 360/2010 Z.z. kritická úroveň na ochranu vegetácie je $20 \mu\text{g SO}_2\cdot\text{m}^{-3}$ za kalendárny rok a zimné obdobie. Táto úroveň nebola prekročená ani za kalendárny rok (Chopok $0,44 \mu\text{g SO}_2\cdot\text{m}^{-3}$ a Starina $1,44 \mu\text{g SO}_2\cdot\text{m}^{-3}$) ani za zimné obdobie (Chopok $0,6 \mu\text{g SO}_2\cdot\text{m}^{-3}$ a Starina $2,0 \mu\text{g SO}_2\cdot\text{m}^{-3}$).** Percentuálne zastúpenie síranov na celkovej hmotnosti PM činilo na Chopku 15,54 % a na Starine 16,2 %. Pomer koncentrácií síranov a oxidu siričitého, vyjadrený v síre, predstavoval na Chopku 1,18 a na Starine 1,16.

4.2.2. Regionálne koncentrácie oxidov dusíka

Koncentrácie oxidov dusíka na regionálnych staniciach prepočítané na dusík v roku 2010 boli $0,76 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Chopku a $1,13 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ na Starine. **V súlade s prílohou č. 13 k vyhláske č. 360/2010 Z.z. kritická úroveň na ochranu vegetácie je $30 \mu\text{g NO}_x\cdot\text{m}^{-3}$ za kalendárny rok. Táto úroveň nebola za kalendárny rok prekročená (Chopok $2,51 \mu\text{g NO}_x\cdot\text{m}^{-3}$ a Starina $3,72 \mu\text{g NO}_x\cdot\text{m}^{-3}$).** Dusičnany v ovzduší na Chopku a na Starine boli prevažne v časticovej forme. Plynné dusičnany v roku 2010 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 9,2 % a na Starine 8,8 %. Pomer celkových dusičnanov ($\text{HNO}_3 + \text{NO}_3$) ku $\text{NO}_x\text{-NO}_2$, prepočítaných na dusík bol na Chopku 0,14 a na Starine 0,29.

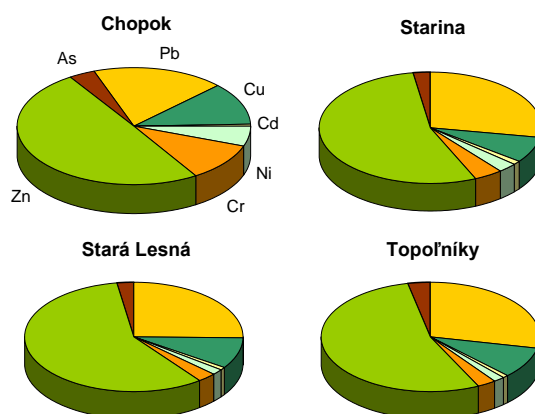
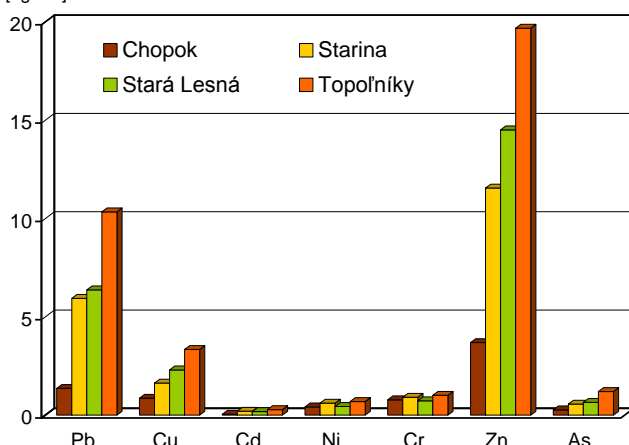
4.2.3. Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle

Hodnoty koncentrácií PM_{10} (Stará Lesná, Starina, Topoľníky) sa pohybujú v rozpätí $13,2\text{--}23,8 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a TSP $4,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (Chopok).

Percentuálne zastúpenie sumy meraných ťažkých kovov v PM_{10} , resp. TSP na regionálnych staniciach SR kolíše v rozpätí 0,14 – 0,19 %.

Ťažké kovy v ovzduší (2010)

[$\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$]



Zdroj: SHMÚ

Indikátor [Ťažké kovy v atmosférickom aerosóle](#)

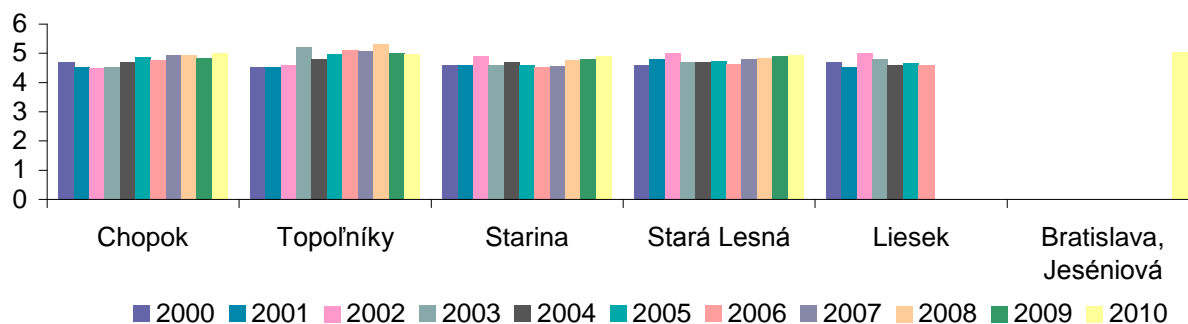
4.3. Kyslosť atmosférických zrážok

Prírodná kyslosť zrážkovej vody v rovnováhe s atmosférickým oxidom uhličitým má pH 5,65. Atmosférické zrážky sa považujú za kyslé, ak celkový náboj kyslých aniónov je väčší ako náboj kationov a hodnota pH je nižšia ako 5,65. Sírany sa na kyslosti zrážkových vôd podieľajú asi 60-70 % a dusičnany 25-30 %.

4.3.1. Kvalita a kvantita atmosférických zrážok

V roku 2010 bol zaznamenaný zrážkový úhrn na regionálnych staniách od 926,3 do 1 377,4 mm. Horná hranica rozpätia patrila najvyššie situovanej stanici Chopok a dolná Topoľníkom, s najnižšou nadmorskou výškou. Kyslosť atmosférických zrážok dominovala na Starine na dolnej hranici pH rozpätia 4,9-5,0. Časový rad a trend pH za dlhšie obdobie naznačuje pokles kyslosti. Hodnoty pH dobre korešponujú s hodnotami pH podľa máp EMEP.

Vývoj pH zrážok



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Kvalita a kvantita atmosférických zrážok](#)

4.4. Koncentrácie troposférického (prízemného) ozónu

Vzhľadom na možný dopad prízemného ozónu na živú zložku Zeme je potrebné sledovať tento typ znečisťujúcej látky v ovzduší ako aj dohliadať aby sa neprekročili jeho limity.

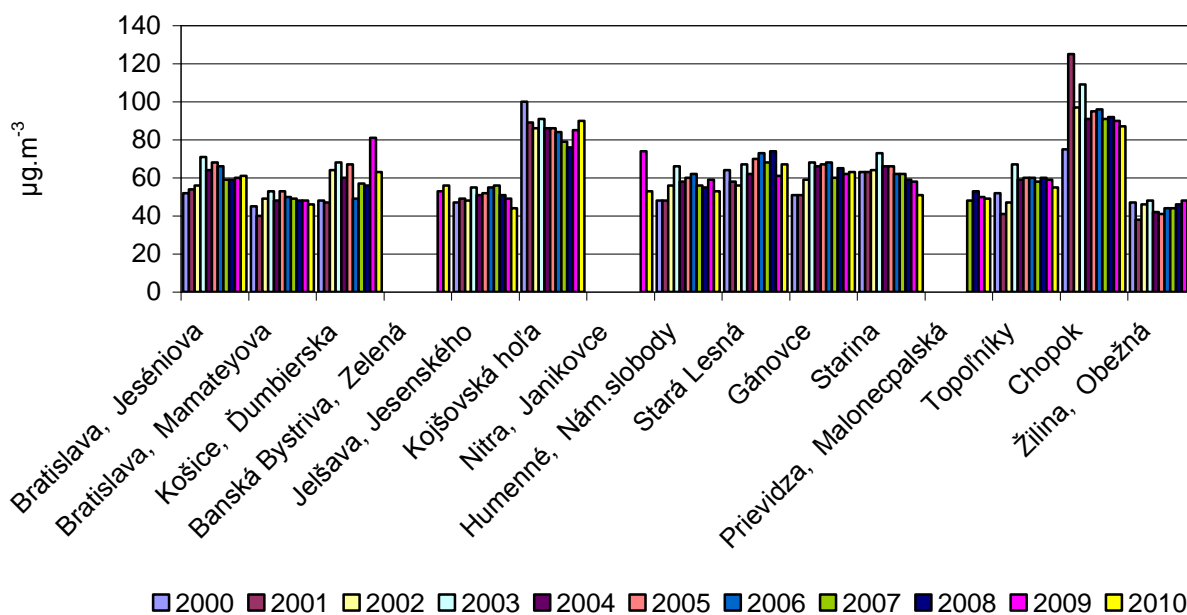
4.4.1. Expozícia obyvateľstva voči znečisteniu ovzdušie ozónom

Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu na Slovensku v znečistených mestských a priemyselných polohách sa v roku 2010 pohybovali v intervale 44-87 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2010 mala vrcholová stanica Chopok (87 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Súvisí to s vysokou koncentráciou ozónu v zóne akumulácie troposférického ozónu nad územím Európy, ktorá sa nachádza vo vrstve asi 800 až 1500 m nad okolitým povrchom.

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu pre ochranu ľudského zdravia je podľa vyhlášky MP ŽP a RR 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 2008-2010 uvádza nasledujúca tabuľka. Výstražný hraničný prah (240 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre varovanie verejnosti bol v roku 2010 prekročený na stanici Bratislava, Jeséniova. Informačný hraničný prah (180

$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) pre upozornenie verejnosti bol prekročený na dvoch staniciach (Bratislava, Jeséniova a Bratislava, Mamateyova).

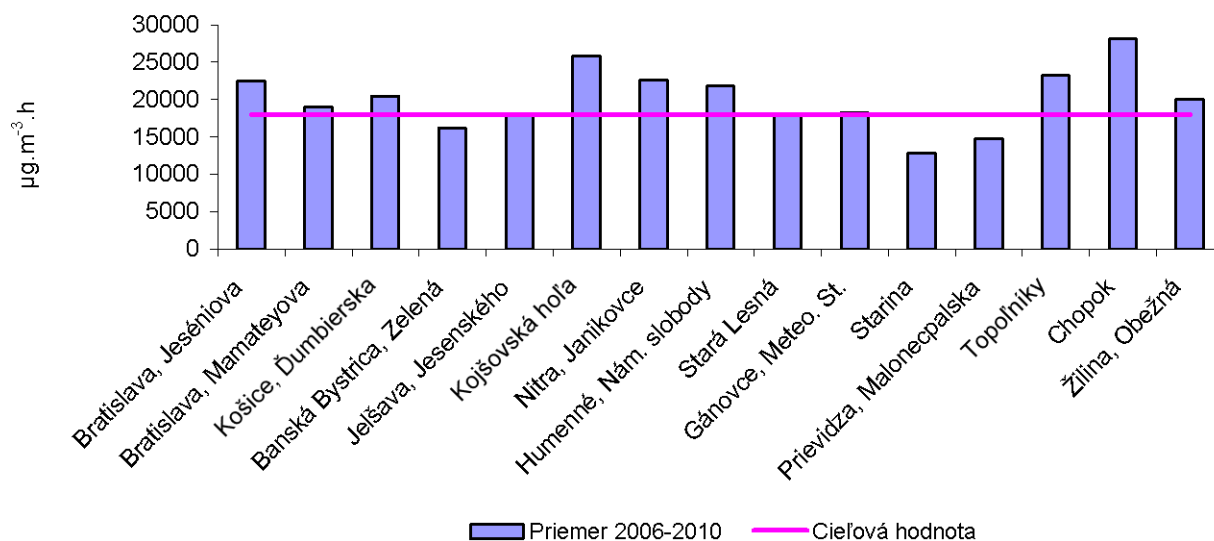
Trend priemerných ročných koncentrácií prízemného ozónu ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Expozícia obyvateľstva voči znečisteniu ovzdušia ozónom](#)

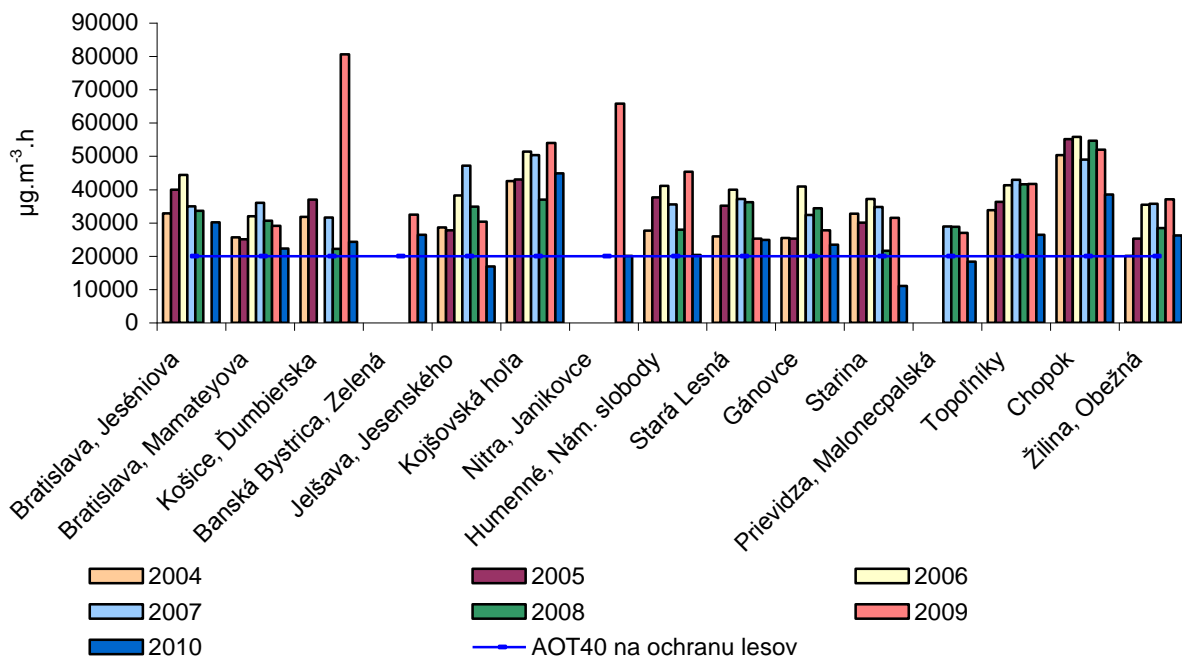
4.5. Index expozície ozónom AOT40

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT40 je $18\,000\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ (vyhláška MP ŽP a RR SR č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia). Táto hodnota sa vzťahuje na koncentrácie, ktoré sú počítané ako priemer za obdobie piatich rokov. Priemer za roky 2006-2010 bol prekročený na všetkých mestských pozadových a vidieckych pozadových staniciach s výnimkou staníc Banská Bystrica, Starina a Prievidza.



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Index expozície AOT40 na ochranu vegetácie a lesov](#)

Referenčná úroveň hodnoty AOT40 na ochranu lesov je 20 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ a platí pre prímestské, vidiecke a vidiecke pozadové stanice. Na týchto staniciach sú dané hodnoty každoročne prekračované, na niektorých staniciach vo fotochemicky aktívnych rokoch dokonca viac ako dvojnásobne. V roku 2010 daná hodnota nebola prekročená na 3 staniciach.



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
 Indikátor [Index expozície AOT40 na ochranu vegetácie a lesov](#)

5. Čo ovplyvňuje stav ovzdušia v SR?

Stav ovzdušia ovplyvňujú faktory, ktoré môžeme hodnotiť pomocou individuálnych indikátorov, ktoré patria do skupiny hnacej sily a tlaku. Detailná charakteristika individuálnych indikátorov je dostupná na stránke www.enviroportal.sk/indikatory/.

Zoznam individuálnych environmentálnych indikátorov za oblasť ovzdušie charakterizujúcich hnaciu silu a tlak

Postavenie v D-P-S-I-R štruktúre	Individuálny indikátor
Hnacia sila	Výkony v osobnej doprave
	Výkony v nákladnej doprave
	Index priemyselnej produkcie
	Energetická náročnosť hospodárstva SR
	Environmentálna efektívnosť národného hospodárstva vo vzťahu k agregovaným emisiám skleníkových plynov
Tlak	Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok
	Vývoj emisií SO₂ a ich merné územné emisie
	Vývoj emisií oxidov dusíka a ich merné územné emisie
	Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a ich merné územné emisie
	Vývoj emisií oxidu uhľnatého a ich merné územné emisie
	Emisie perzistentných organických látok (POP_s)
	Emisie ťažkých kovov do ovzdušia
	Emisie nemetánových prchavých organických látok
	Emisie nemetánových prchavých organických látok podľa sektorov
	Emisie oxidov dusíka podľa sektorov
	Vývoj emisií amoniaku (NH₃)
	Vývoj emisií SO₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov
	Vývoj emisií NO_x podľa cieľov medzinárodných záväzkov
	Emisie skleníkových plynov
	Emisie skleníkových plynov podľa sektorov
	Emisie HFC, PFC a SF₆ – F- plyny
	Projekcie emisií skleníkových plynov
	Produkcia a spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu Zeme

*D – driving force – hnacia sila *P – pressure – tlak *S – state – stav *I – impact – dôsledok
*R – response – odozva

5.1. Ekonomické sektory

Ekonomické sektory prispievajú k znečisťovaniu ovzdušia, a tým aj k prebiehajúcim klimatickým zmenám.

Energetika je najväčším producentom antropogénnych emisií CO₂ (cca 80 %). Prispieva k produkcii skleníkových plynov, hlavne oxidu uhličitého, metánu, v menšej miere oxidu dusného a základných znečisťujúcich látok, predovšetkým oxidov síry, oxidov dusíka a tuhých znečisťujúcich látok. **Doprava** ako jeden z ekonomických sektorov negatívne pôsobí na ovzdušie a to vplyvom spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok (CO, VOC, NO_x, SO₂, TZL, ťažké kovy) a látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry (CO₂, N₂O, CH₄). **Poľnohospodárstvo** je najväčším producentom amoniaku (viac ako 97%).

5.2. Makroekonomické ukazovatele

5.2.1. Environmentálna efektivita národného hospodárstva vo vzťahu k agregovaným emisiám skleníkových plynov

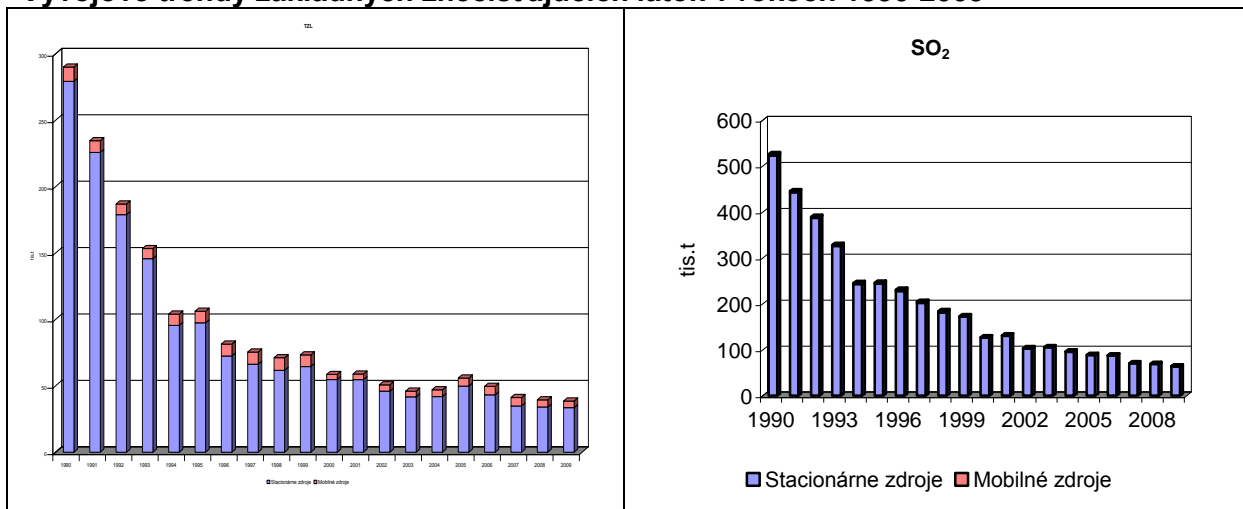
Trend agregovanej emisie (vyjadrený v Gg CO₂ ekvivalent) porovnaný s trendom vývoja HDP je ukazovateľom ekologickej efektivity národného hospodárstva, a teda aj úspešnosti integrácie environmentálnej politiky do sektorov ekonomickej činnosti. Prejavom účinnosti opatrení realizovaných v oblasti redukcie skleníkových plynov by malo byť oddelenie trendov vývoja HDP a emisií skleníkových plynov, menovite rast HDP by mal byť doprevádzaný poklesom emisií skleníkových plynov.

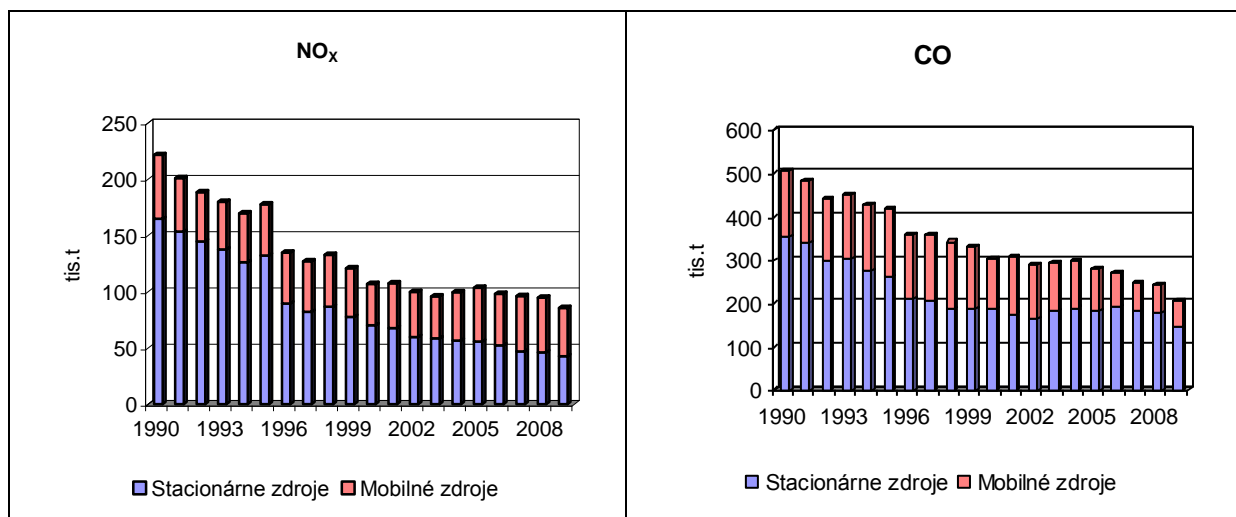
5.3. Emisie základných znečisťujúcich látok

5.3.1. Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok

Pri emisiách základných znečisťujúcich látok došlo v roku 2009 k poklesu o 74,4%. Ani jedna zo znečisťujúcich látok nedosahuje úroveň znečistenia v porovnaní s rokom 1990. Z hľadiska podielu na celkových bilancovaných emisiách najväčší podiel predstavujú emisie CO 52,4 %. Podiel emisií NO_x na celkových emisiách základných znečisťujúcich látok je 21,7 %, emisie SO₂ sa podieľajú 16,2 % a emisie TZL 9,8 %.

Vývojové trendy základných znečisťujúcich látok v rokoch 1990-2009





Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Bilancia emisií základných znečisťujúcich látok](#)

5.3.2. Vývoj emisií SO₂ a ich merné územné emisie

Emisie oxidu siričitého sa od roku 1990 plynulo znižujú, čo je okrem poklesu výroby a zvýšením energetickej efektívnosti spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi. 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). Kolísavý trend emisií SO₂ v rokoch 2001 až 2003 bol spôsobený čiastočnou alebo úplnou prevádzkou, kvalitou spaľovaných palív a objemom výroby energetických zdrojov. V rokoch 2004 až 2006 bol zaznamenaný ďalší pokles emisií SO₂ 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.). Ďalší pokles emisií SO₂ u veľkých stacionárnych zdrojov v roku 2007 bol spôsobený tým, že niektoré spaľovacie jednotky významných zdrojov boli mimo prevádzky (Elektrárň Vojany). Od roku 2008 je trend emisií SO₂ klesajúci.

5.3.3. Vývoj emisií oxidov dusíka a ich merné územné emisie

Emisie oxidov dusíka v období od roku 1990 mierne poklesli napriek tomu, že medziročne 1994-1995 mierne vzrástli v súvislosti so zvýšením spotreby zemného plynu. Pokles emisií oxidov dusíka od 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 podieľala denitrifikácia (Elektrárň Vojany). V roku 2006 bol zaznamenaný významnejší pokles emisií NO_x hlavne u veľkých a stredných stacionárnych zdrojov súvisiaci so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostolany a Vojany) a spotreby pevných palív (od roku 2007 sa každoročne výrazne znižuje spotreba antracitu, klesajúci trend má aj spotreba poľského čierneho uhlia) a zemného plynu (Elektrárne Zemianske Kostolany 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 s obnovou vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel a používaním presnejšieho emisného faktoru.

5.3.4. Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a ich merné územné emisie

Emisie tuhých látok sa od roku 1990 plynulo znižujú, čo je okrem poklesu výroby a zvýšením energetickej efektívnosti spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi. Na redukcii emisií tuhých častíc malo vplyv aj zavádzanie odľučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. 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 pre malospotrebiteľov. Pokles emisií TZL v roku 2006 bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odľučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch (Elektrárne Zemianske Kostolany, U.S.Steel s.r.o., Košice). Ďalší pokles emisií TZL u veľkých stacionárnych zdrojov v roku 2007 bol spôsobený tým, že niektoré spaľovacie jednotky významných zdrojov boli mimo prevádzky (Elektrárň Vojany). Od roku 2008 je trend emisií TZL ďalej mierne klesajúci.

5.3.5. Vývoj emisií oxidu uhoľnatého a ich merné územné emisie

Emisie CO majú od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola spôsobená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva spotrebovaného malooodberateľmi. Emisie CO z veľkých zdrojov klesali len mierne. Na celkových emisiách CO sa najvýznamnejšie podieľa priemysel železa a ocele, preto aj trend emisií CO sleduje objem výroby v tomto sektore. Pokles emisií CO od roku 1996 bol zapríčinený zohľadnením účinkov politiky a opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejších zdrojoch, ktoré boli stanovené na základe výsledkov meraní. Ďalším vplyvom na emisie CO z veľkých zdrojov v rokoch 1997 až 2003 súvisí tiež s objemom výroby 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 udržiavajú iba mierne klesajúci trend. V roku 2005 bol pokles emisií CO u stacionárnych zdrojov ovplyvnený aj znížením výroby aglomerátu v U.S.Steel s.r.o., Košice a zavedením novej technológie s efektívnym spaľovaním pri výrobe vápna (Dolvap s.r.o., Varín). Výrazný (22%) medziročný pokles emisií CO u veľkých zdrojov bol spôsobený hlavne poklesom výroby ocele a železa ako dôsledok hospodárskej recesie. Zvýšenie emisií CO bolo zaznamenané iba v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností) a súvisí so zvýšením spotreby dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. Pokles emisií v sektore cestná doprava súvisí s pokračujúcou obnovou vozidlového parku generálne novými vozidlami vybavenými trojcestným riadeným katalyzátorom.

5.4. Emisie ostatných znečisťujúcich látok

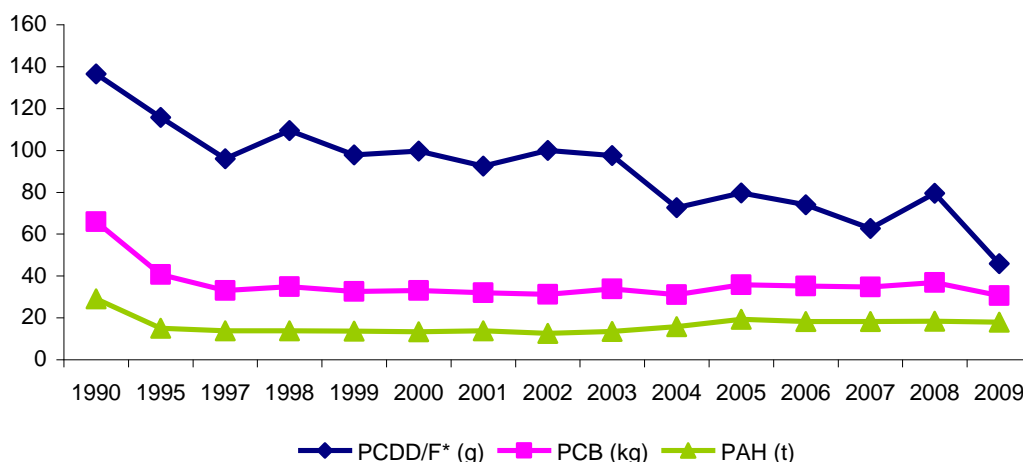
5.4.1. Emisie perzistentných organických látok (POPs)

Emisie POPs boli v roku 2010 rekalkulované pre celý časový rad, pričom bolo zohľadnené technologické zlepšenie pri spaľovaní odpadu.

Klesajúci trend emisií POPs sa najvýraznejšie prejavil v 90-tych rokoch u PAH, kde bol pokles emisií z väčšej časti zapríčinený zmenou technológie výroby hliníka (používanie vopred vypálených anód). Nárast emisií PCB (polycyklické bifenyly) v posledných rokoch bol ovplyvnený zvýšenou spotrebou nafty v cestnej doprave a zvýšenou spotrebou dreva v sektore malé zdroje (vykurovanie domácností). Zvýšená spotreba dreva v tomto sektore

ovplyvnila aj nárast celkových emisií PAH. Emisie PCDD/F od roku 2000 poklesli v dôsledku rekonštrukcie niektorých zariadení (napr. spaľovne komunálneho odpadu). Emisii PCDD/F sú ovplyvnené množstvom spaľovaného nemocničného odpadu, objemom aglomerácie železnej rudy a zložením palív v sektore vykurovanie domácností. Mierny nárast emisií polychlórovaných bifenylov (PCB) a polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH) zapríčinil nárast objemu výkonov v cestnej doprave a nárast spotreby palív. Kolísanie emisií hexachlórbenu (HCB) odráža kolísanie výroby sekundárnej medi a cementu a nárast v objemu výkonov v cestnej doprave. Mierny pokles emisií polychlórovaných dioxínov a furánov (PCDD/PCDF) a polychlórovaných bifenylov (PCB) v roku 2009 bol spôsobený poklesom v sektore spaľovania odpadu, celkové emisie polycyklických aromatických uhľovodíkov (PAH) sa taktiež mierne oproti roku 2008 poklesli vďaka nižšej výrobe koksu.

Vývoj emisií perzistentných organických látok



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

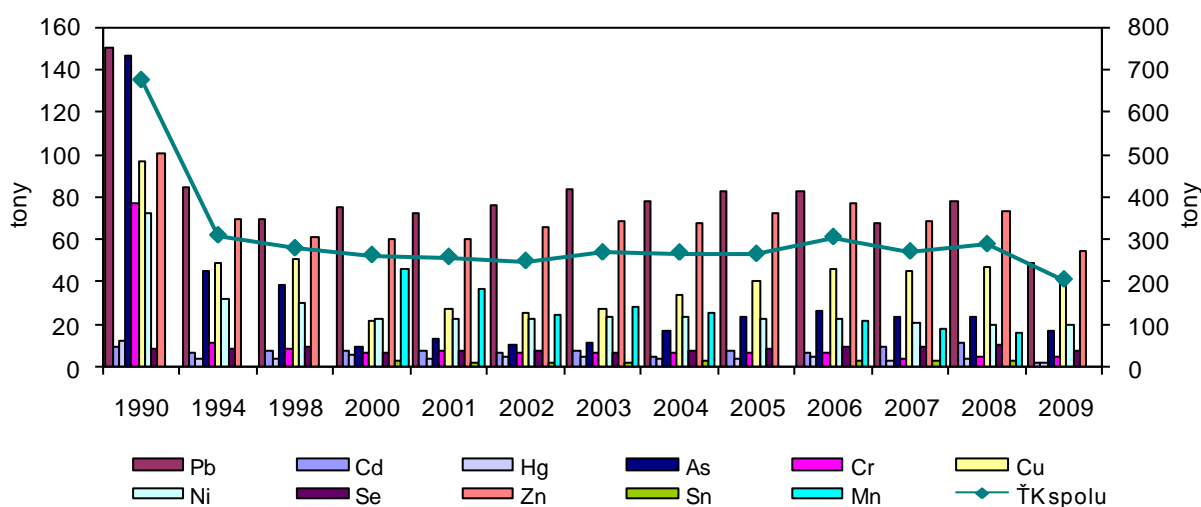
Indikátor [Emisie perzistentných organických látok \(POP_S\)](#)

5.4.2. Emisie ťažkých kovov do ovzdušia

Emisie ťažkých kovov výrazne poklesli oproti hodnotám z roku 1990. 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. Od roku 2004 bola inventarizácia ťažkých kovov v sektore spaľovania v domácnostiach doplnená o spaľovanie dreva. V posledných rokoch sú pre vývojové trendy emisií ťažkých kovov charakteristické mierne výkyvy. V roku 2007 poklesli emisie olova a ortuti oproti roku 2006 v súvislosti s poklesom aglomerácie rudy a výroby skla. Zároveň bol v tomto roku zaznamenaný nárast emisií kadmia súvisiaci so zvýšenou produkciou medi. V roku 2008 sa zvýšili emisie olova, kadmia, medi, zinku a selénu v dôsledku nárastu objemu spáleného priemyselného odpadu a nárastu emisií v sektore priemyselnej, komunálnej a systémovej energetiky.

Za rok 2009 bol zaznamenaný pokles emisií ťažkých kovov súvisiaci s poklesom priemyselnej produkcie. V roku 2010 bol rekalkulovaný sektor nakladania s odpadmi za roky 2002, 2004, 2005 a 2008 kvôli aktualizácii vstupných údajov. V emisnej inventúre cestnej dopravy bola použitá nová verzia modelu COPERT IV, preto boli emisie rekalkulované do roku 2000. Ďalej boli prepočítané emisie kadmia z výroby skla za roky 2007 a 2008 z dôvodu revízie emisného faktora pre farebné sklo.

Vývoj emisií ťažkých kovov v rokoch 1990-2009



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Emisie ťažkých kovov do ovzdušia](#)

5.5. Emisie prekursorov troposférického ozónu

K jedným z javov, ktoré prispievajú k nárastu ozónu v prízemnej atmosfére sú emisie znečisťujúcich látok, predovšetkým VOC, NO_x a CO, ktoré sa označujú v literatúre ako prekursor troposférického ozónu, pretože za pomoci slnečného žiarenia sa podieľajú na jeho vzniku.

5.5.1. Emisie nemetánových prchavých organických látok

Celkové emisie NMVOC od roku 1990 poklesli, k čomu prispel pokles spotreby náterových látok a postupné zavádzanie nízko-rozpúšťadlových typov náterov, zavádzanie opatrení v sektore spracovania ropy a distribúcie palív, plynofikácia spaľovacích zariadení 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 54 %, 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. V rokoch 2004 a 2005 nastal rozmach výroby v automobilovom priemysle, otvorili sa mnohé lakovne, čím sa zvýšila aj spotreba náterových látok. V roku 2007 sa rekalkulovali údaje v celom časovom rade zo sektoru chemické čistenie a odmasťovanie, v dôsledku spresnenia započítania spotreby rozpúšťadiel v sektore používania náterov a lepidiel.

Rekalkulácia emisií NMVOC sa v roku 2010 vykonala v sektore nakladanie s odpadmi za roky 2002, 2004, 2005 a 2008 kvôli aktualizácii vstupných údajov. V emisnej inventúre cestnej dopravy bola použitá nová verzia modelu COPERT IV, preto boli emisie rekalkulované do roku 2000. Celkové emisie NMVOC poklesli zo 68,9 kt v roku 2008 na 65,4 kt v roku 2009. Pokles emisií bol spôsobený najmä zníženou produkciou v priemysle.

5.6. Emisie acidifikačných substancií

Pôvod acidifikácie životného prostredia, ktorá nadobudla najväčší rozmer v 80 - 90 rokoch je zapríčinený hlavne únikom emisií troch plyných látok: oxidu siričitého, oxidov dusíka a amoniaku.

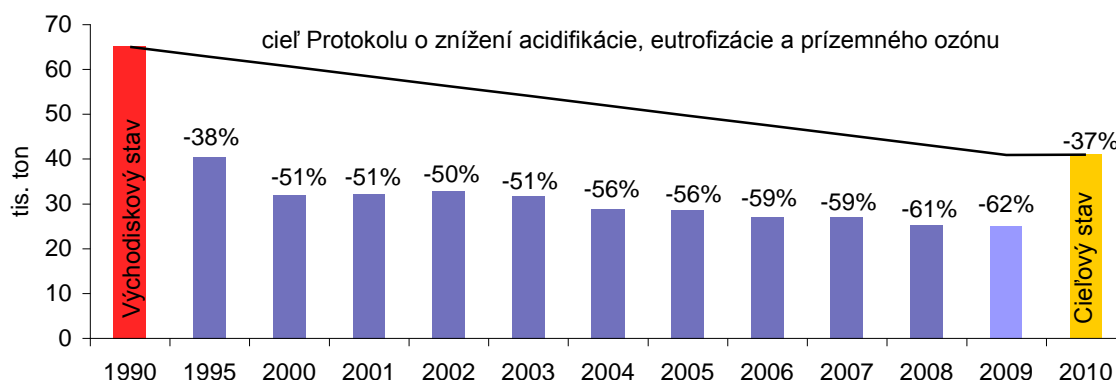
Na emisiách oxidu siričitého a oxidov dusíka sa podieľajú prevažne spaľovacie procesy v energetike a priemysle. Emisie amoniaku pochádzajú hlavne zo živočíšnych exkrementov a poľnohospodárstva.

5.6.1. Vývoj emisií amoniaku (NH₃)

Produkcia emisií NH₃ v roku 2009 predstavovala množstvo 25 016,39 ton. Viac ako 90% všetkých emisií NH₃ pochádza zo sektoru poľnohospodárstvo – živočíšna výroba a manažment nakladania so živočíšnymi odpadmi. Významnou kategóriou v rámci sektoru poľnohospodárstvo sú aj emisie NH₃ pochádzajúce z používania umelých dusíkatých hnojív. Emisie NH₃ z energetiky/priemyslu a dopravy sú menej významné. Emisie NH₃ z priemyslu pochádzajú hlavne z výroby kyseliny dusičnej. Emisie NH₃ z dopravy pochádzajú hlavne z cestnej dopravy.

Z hľadiska dlhodobého vývoja pretrváva pokles celkového množstva emisií NH₃. Tento pokles v roku 2009 predstavuje 62% oproti roku 1990.

Vývoj emisií NH₃ z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov

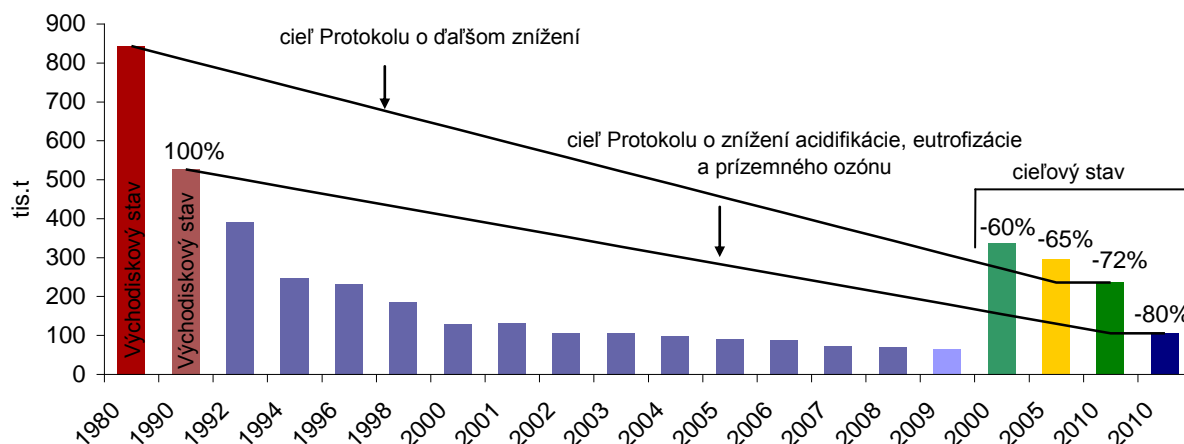


Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Vývoj emisií amoniaku \(NH₃\)](#)

5.6.2. Vývoj emisií SO₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov

Emisie oxidu siričitého vypúšťané do ovzdušia zo stacionárnych zdrojov a mobilných zdrojov, okrem poškodzovania zdravia vyvolávajú aj ďalší nepriaznivý efekt – acidifikáciu. Táto súvisí s transformáciou SO₂ v atmosfére na kyselinu sírovú, ktorá vyvoláva zvyšovanie kyslosti zrážok. Takto okyslené zrážky následne podmieňujú acidifikáciu pôd a vôd, čo vedie k poškodzovaniu zdravotného stavu organizmov, lesov ako aj k narúšaniu stavebno-technického stavu budov. V roku 2009 emisie SO₂ dosiahli hodnotu 64,082 tis.ton, čo je v porovnaní s rokom 1990 pokles o 88 %.

Vývoj emisií oxidu siričitého (SO₂) v SR z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



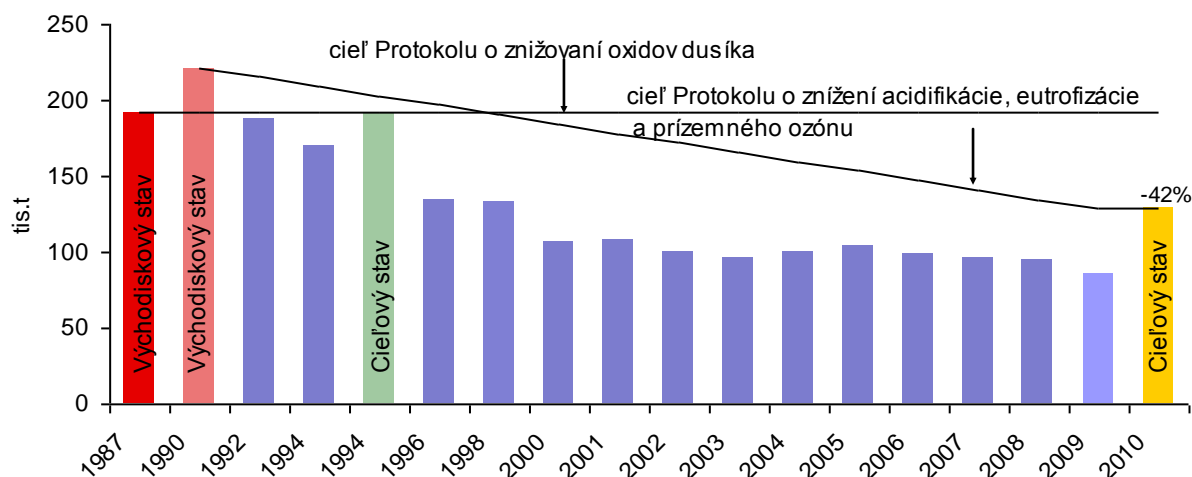
Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Vývoj emisií SO₂ podľa cieľov medzinárodných záväzkov](#)

5.6.3. Vývoj emisií NO_x podľa cieľov medzinárodných záväzkov

Emisie oxidov dusíka vykazujú v období od roku 1990 mierny pokles. V roku 2009 emisie NO_x dosiahli hodnotu 85,598 tis.ton. V porovnaní s východiskovým rokom 1990 poklesli o 61 %.

Vývoj emisií oxidov dusíka (NO_x) v SR z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Vývoj emisií NO_x podľa cieľov medzinárodných záväzkov](#)

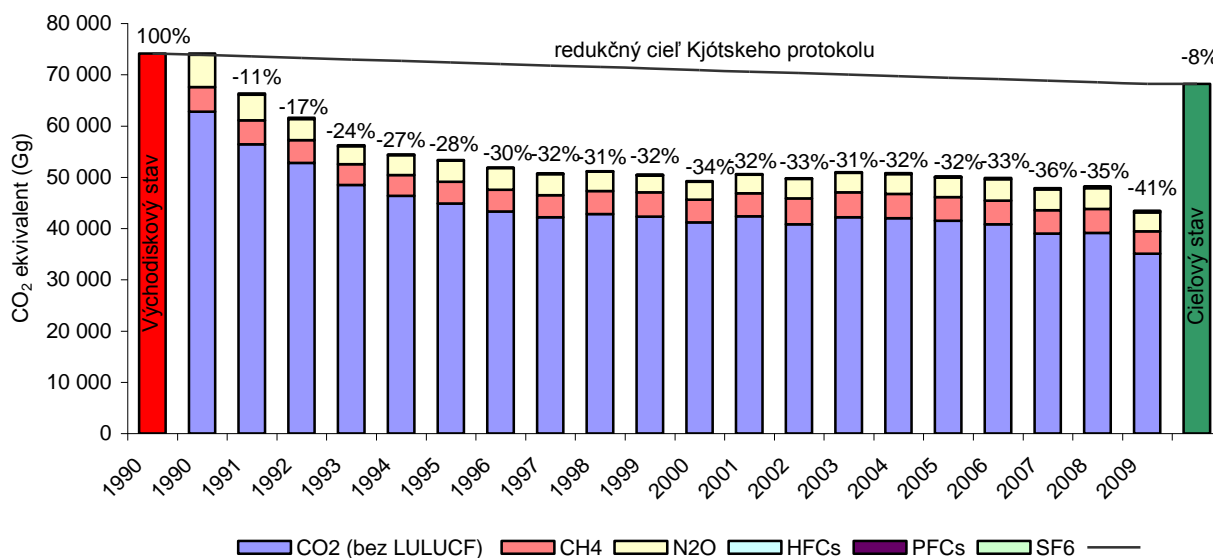
5.7. Emisie skleníkových plynov

Celkové emisie skleníkových plynov v SR v roku 2009 reprezentovali 43 426,07 Gg CO₂ ekvivalentov (bez započítania sektora LULUCF). To predstavovalo redukciiu o 41,44 % v porovnaní s referenčným rokom 1990. V porovnaní s predchádzajúcim inventúrnym rokom

2008 emisie skleníkových plynov výrazne klesli takmer o 10 %. Dôvodom poklesu emisií skleníkových plynov v roku 2009 sú hlavne dôsledky krízy svetových finančných trhov a následnej ekonomickej recesie. Zasiiahnuté sektory boli najmä energetika (priemyselná energetika) a priemysel. Ostatné sektory ako je poľnohospodárstvo, odpady alebo lesy nezaznamenali výrazný pokles a sú celkovo stabilnejšie v trende. Podľa očakávaní a projekcií naďalej rastú emisie v sektore doprava, hlavne v cestnej doprave a priemyselné emisie fluórovaných plynov (F-plynov), ktoré sú náhradou freónov zakázaných Montrealským protokolom (hlavne HFCs and SF₆). Celkové emisie skleníkových plynov so započítaním záchytoz zo sektoru využívanie krajiny a lesníctvo (LULUCF) v roku 2009 predstavovali 39 977,06 Gg CO₂ ekvivalentov (záchyty boli 3 449,01 Gg CO₂).

Agregované emisie skleníkových plynov sú celkové emisie skleníkových plynov vyjadrené ako ekvivalent CO₂, prepočítané cez GWP 100 (Global Warming Potential). V roku 2009 pripadlo 80,8 % na emisie CO₂, emisie CH₄ (GWP = 21) sa pohybujú na úrovni 10,0 %, emisie N₂O (GWP = 310) prispievajú 8,4 % a podiel F-plynov (HFC, PFC a SF₆) je 0,8 %.

Vývoj emisií skleníkových plynov (GHGs) v SR vzhľadom na ciele stanovené Kjótskym protokolom Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy

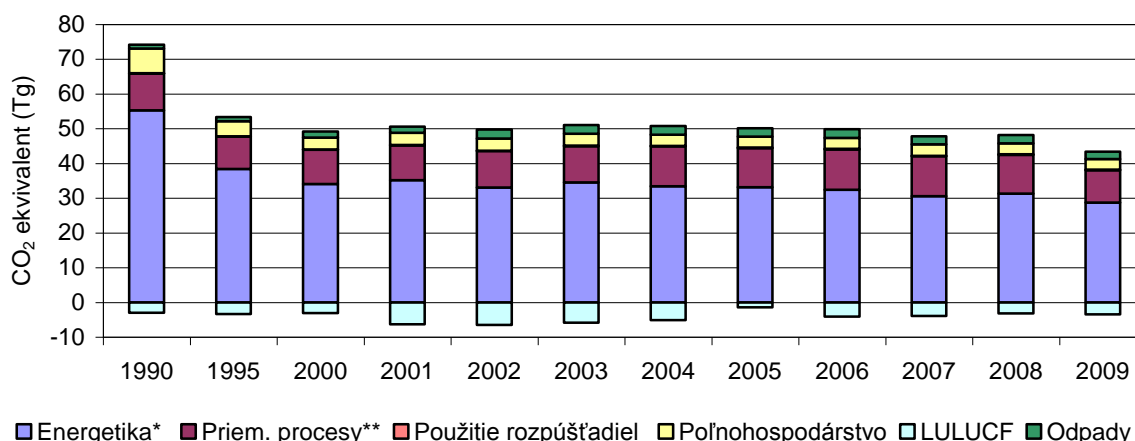


Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Emisie skleníkových plynov](#)

5.7.1. Emisie skleníkových plynov podľa sektorov

V rámci podielu jednotlivých sektorov v roku 2009 je stále najvýznamnejší sektor energetika vrátane dopravy s podielom 66,1%, z čoho doprava predstavovala 21,6%. Sektor priemyselné procesy vrátane rozpúšťadiel predstavoval 21,9% podiel na celkových emisiách skleníkových plynov. Sektor poľnohospodárstvo predstavoval 7% podiel emisií a sektor odpady prispievali k celkovým emisiám 5 %.

Vývoj agregovaných emisií skleníkových plynov podľa sektorov (CO₂ ekvivalent [Tg])



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP

Indikátor [Emisie skleníkových plynov podľa sektorov](#)

5.8. Projekcie emisií skleníkových plynov

Účelom spracovania emisií skleníkových plynov je na základe určitých vstupných predpokladov ekonomického a demografického vývoja ako aj prijatých a pripravovaných opatrení stanoviť prognózu vývoja emisií. Hlavným významom stanovenia projekcií je definovať predpokladaný účinok a efektívnosť opatrení na zníženie emisií ako aj stanoviť náklady na zníženie emisií skleníkových plynov.

Rok 2006 bol určený ako referenčný rok pre modelovanie/prognózy emisií skleníkových plynov pre všetky scenáre, pre ktoré verifikované súbory výsledkov boli dostupné z národných údajov/zdrojov týkajúcich sa emisií skleníkových plynov.

Projekcie emisií skleníkových plynov boli vypracované pre roky 2010, 2015 a 2020 v súlade s nasledujúcimi scénarmi:

- **Scenár bez opatrení** predstavuje: stav, ktorý neuvažuje s politikou a opatreniami, ktoré boli realizované, prijaté alebo plánované pred prvým rokom projekcie t.j. 2006. Jedná sa predovšetkým o legislatívu.
- **Scenár s opatreniami**: uskutočnená a prijatá politika a opatrenia – najmä legislatíva po základnom roku pre projekcie t.j. 2006
- **Scenár s ďalšími opatreniami**: zahrňuje plánovanú politiku a opatrenia (vrátane legislatívy).

Agregované emisie CO₂ ekvivalent (Gg)

	1990	2006	2010	2015	2020
Scenár bez opatrení	73 255	48 920	52 703	59 027	63 513
Scenár s opatreniami	73 255	48 920	51 011	56 708	60 556
Scenár s ďalšími opatreniami	73 255	48 920	49 930	54 712	58 554

Zdroj: SHMÚ

Indikátor [Projekcie emisií skleníkových plynov](#)

5.9. Látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme

Slovenská republika nevyrába žiadne látky poškodzujúce ozónovú vrstvu Zeme. Celá spotreba týchto látok je zabezpečená z dovozu. Tieto importované látky sa používajú

predovšetkým v chladivách a v detekčných plynach, rozpúšťadlách a čistiacich prostriedkoch.

Spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu v SR (t)

Skupina látok	1986/ 1989 [#]	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
AI - freóny	1 710,5	4,1	0,996	0,81	0,533	0,758	0,29	0,43	0,46	0,34	0,49
A II - halóny	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BI* - freóny	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B II* - CCl ₄	91	0,03	0,01	0,009	0,047	0,258	0,045	0	0,016	0,099	0,119
B III* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C I*	49,7	66,8	71,5	52,91	38,64	48,76	43,94	41,32	34,35	31,12	0,578
C II - HBFC22B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E** - CH ₃ Br	10,0	0,48	0,48	0,48	0,48	-	-	-	-	-	-
Celkom	2 019,5	71,4	72,986	54,21	39,7	49,78	44,28	41,75	34,83	31,56	1,187

Zdroj: MŽP SR

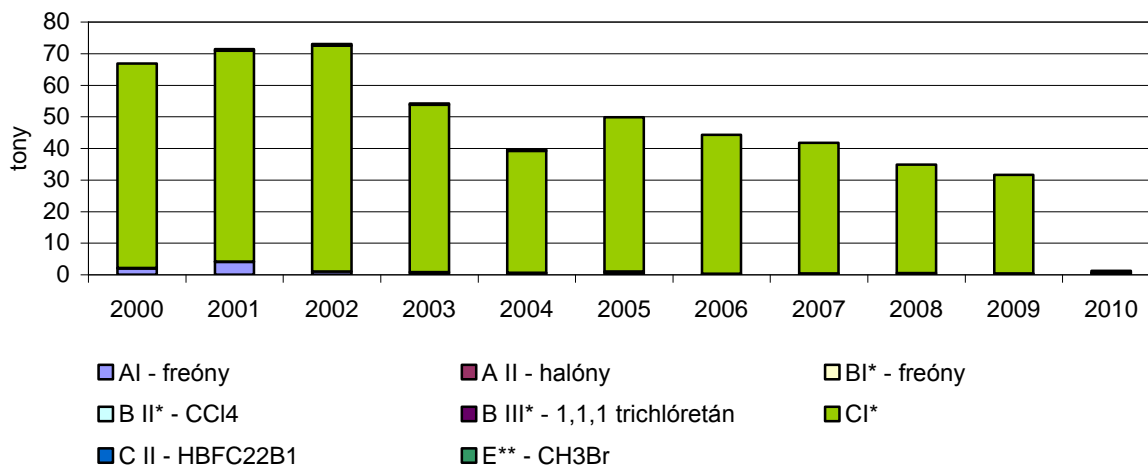
[#]východisková spotreba

* 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 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.

Spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu v SR (t)



Zdroj: MŽP SR

Indikátor [Produkcija a spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu Zeme](#)

[#]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 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.

Spotreba kontrolovaných látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu Zeme v SR v roku 2010 podľa ich využitia (t)

Použitie	Skupina látok							
	AI	A II	BI	B II	BIII	C I	C II	E
Chladivá						0,578		
Detekčné plyny, rozpúšťadlá, čistiace prostriedky	0,49			0,119				

Zdroj: MŽP SR

6. Aké dôsledky majú negatívne vplyvy v životnom prostredí na ovzdušie ?

Mnohé zmeny, ktoré sa prejavujú a ktoré možno očakávať v dôsledku zmeny klímy sú predovšetkým vo vodnom, lesnom a pôdnom ekosystéme. Najväčší význam budú mať dôsledky súvisiace s nedostatkom vody a s náhlymi povodňami, závažné budú aj dôsledky súvisiace s posunom vegetačných pásiem a s nestabilitou ekosystémov, viaceré negatívne dôsledky sa prejavia v pestovaní plodín a lesných drevín a tiež v súvislosti s vlnami tepla.

V SR bol za obdobie 1881-2009 zaznamenaný trend rastu priemernej ročnej teploty vzduchu o 1,6 °C a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok v priemere o 3,4% (na juhu SR bol pokles aj viac ako 10%, na severe a severovýchode ojedinele je rast do 3% za celé obdobie). Bol zaznamenaný aj výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (do 5%) a pokles snehovej pokrývky takmer na celom území SR (vo vyšších horských polohách mierny nárast). Aj charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh SR sa postupne vysušuje (rastie potenciálna evapotranspirácia a klesá vlhkosť pôdy), no v charakteristikách slnečného žiarenia nenastali podstatné zmeny (okrem prechodného zníženia v období rokov 1965-1985). Výrazne narastá premenlivosť klímy, najmä zrážkových úhrnov.

Zoznam individuálnych environmentálnych indikátorov za oblasť ovzdušie charakterizujúcich dôsledok

Postavenie v D-P-S-I-R štruktúre	Individuálny indikátor
Dôsledok	Acidifikácia vôd
	Acidifikácia pôd
	Klimatické zmeny – vodné hospodárstvo
	Klimatické zmeny – lesné hospodárstvo
	Klimatické zmeny - pôda
	Priemik UV-B žiarenia
	Hrúbka stratosférickej ozónovej vrstvy

*D – driving force – hnacia sila *P – pressure – tlak *S – state – stav *I – impact – dôsledok

*R – response – odozva

6.1. Acidifikácia povrchových vôd

Acidifikácia (okysľovanie) je proces, pri ktorom sa zvyšuje kyslosť abiotických zložiek životného prostredia.

Acidifikácia povrchových vôd sa prejavuje zvyšovaním koncentrácie kyselínovorných látok vo vodách s následným zvýšením pH vôd. Acidifikácia úzko súvisí s pufracími vlastnosťami vôd, ako aj s rozsahom neutralizačnej kapacity pôdneho a horninového prostredia.

Priaznivú situáciu v ukazovateli pH vykazujú vzhľadom na dynamiku toku, tečúce vody. Iná situácia je v prípade stojatých vôd, ktoré sú spomedzi vodných systémov najcitlivejšie na poškodenie acidifikačnými procesmi.

Zhodnotenie acidifikácie zo všeobecného hľadiska je vzhľadom na variabilitu horninového podkladu, typov pôd, hydrologických a klimatických podmienok náročné. Z celkového pohľadu možno konštatovať, že vývoj hodnôt pH, koncentrácie síranov a alkality v povrchových vodách má premenlivý, a kolísavý charakter. (Indikátor [Acidifikácia vôd](#))

6.2. Chemická degradácia pôd

Príčiny chemickej degradácie pôd môžu byť prirodzeného alebo antropogénneho pôvodu. V súčasnosti v súvislosti s industrializáciou, stále sa zvyšujúcou ťažbou neobnoviteľných prírodných zdrojov, celoplošným intenzívnym využívaním pôdy v poľnohospodárstve, začínajú dominovať antropogénne faktory degradácie pôdy. Prejavmi degradácie pôdy je kontaminácia, acidifikácia a zasoľovanie pôd. (Indikátor [Acidifikácia pôd](#))

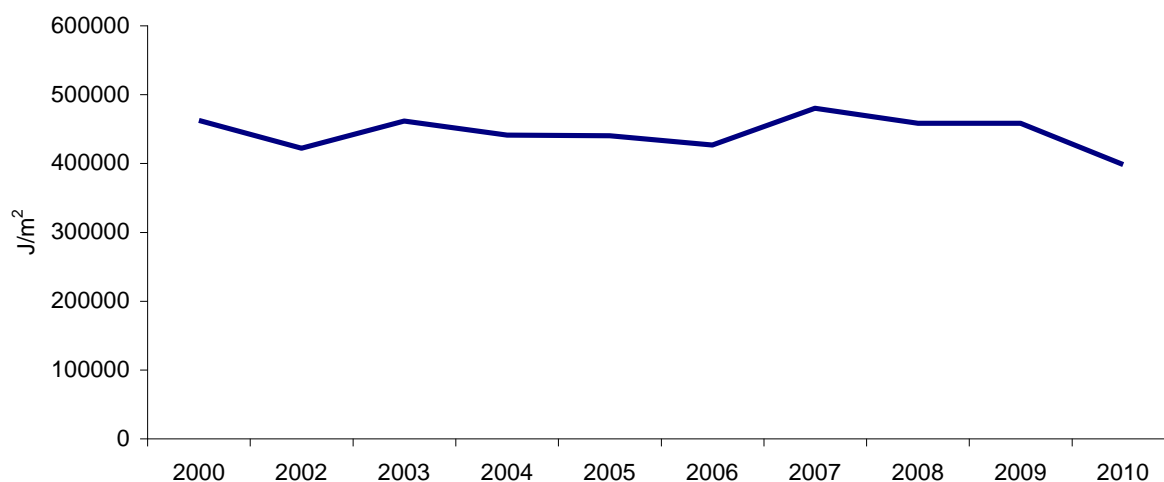
6.3. Poškodenie ozónovej vrstvy Zeme a intenzita UV-B radiácie

Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu v roku 2010 bola 346,3 Dobsonových jednotiek (DU), čo je 2,4 % nad dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králove v rokoch 1962-1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Slnčné ultrafialové žiarenie má veľa biologických účinkov a pri prekročení určitých kritických hodnôt predstavuje aj vážne zdravotné riziko. Aktívne pásmo vlnových dĺžok 290 až 325 nm, ktoré je výrazne ovplyvňované atmosférickým ozónom, sa označuje ako UV-B oblasť. Pre vyjadrenie škodlivých účinkov ultrafialového žiarenia na ľudské zdravie sa používa žiarenie, ktoré vyvoláva zápal kože, prejavujúci sa sčervenáním pokožky tzv. erytémom.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl-30. september v Gánovciach bola 398 244 J/m², čo je o 13 % nižšia suma ako za rovnaké obdobie v roku 2009. Celková suma 417 278 J/m² nameraná na stanici Bratislava-Koliba bola o 10 % nižšia ako hodnota v Gánovciach.

Celková suma denných dávok UV-žiarenia v období apríl – september v rokoch 2000 – 2009



Zdroj: SHMÚ, Spracoval: SAŽP
Indikátor [Priemerná UV-B žiarenia](#)

7. Aký je vývoj opatrení a legislatívnych nástrojov zameraných na ochranu ovzdušia ?

Problematika ochrana ovzdušia si vyžaduje stále viac pozornosti a nanajvýš aktuálna a potrebná je odozva spoločnosti na terajšiu situáciu v podobe prijímania adekvátnych strategických materiálov, akčných plánov a legislatívnych opatrení.

7.1. Akčné plány na zabezpečenie kvality ovzdušia

Na základe §12 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov vypracuje Krajský úrad životného prostredia po prerokovaní s obcou, vyšším územným celkom, prevádzkovateľom zdroja, poverenou organizáciou a s dotknutými orgánmi akčný plán na zabezpečenie kvality ovzdušia.

Akčný plán je nástroj na udržanie dobrej kvality ovzdušia. Obsahuje krátkodobé opatrenia, pre prípady že by nastali situácie ohrozenia kvality ovzdušia a musia sa vykonať tam, kde je riziko prekročenia limitných hodnôt, aby sa riziko znížilo a obmedzilo trvanie jeho výskytu. V Slovenskej republike dochádza k prekračovaniu limitných hodnôt pre znečisťujúcu látku PM₁₀ a SO₂ (okres Prievidza). Vydáva sa vo forme všeobecne záväznej vyhlášky, ktorá ustanovuje opatrenia na regulovanie činností na zabránenie ďalšiemu prekračovaniu limitných hodnôt.

7.2. Programy a integrované programy na zlepšenie kvality ovzdušia

Na základe §12 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov vypracuje Krajský úrad životného prostredia vo vymedzených oblastiach riadenia kvality po prerokovaní s obcou, vyšším územným celkom, prevádzkovateľom zdroja, poverenou organizáciou a s dotknutými orgánmi program na zlepšenie kvality ovzdušia, ak sú limitné hodnoty prekračované pre jednu znečisťujúcu látku, resp. integrovaný program ak sú limitné hodnoty prekračované pre viac ako jednu znečisťujúcu látku.

7.3. Opatrenia na zamedzenie zmeny klímy

Odozvou na stále sa zhoršujúci stav životného prostredia sú opatrenia na jeho ochranu, ktoré by mali svojou efektivitou zmierniť alebo úplne zastaviť príčiny takéhoto nepriaznivého stavu. Nie je to inak aj v otázke globálnej zmeny klímy, ktorá sa vyhrtila za posledné storočie.

Závazky Slovenskej republiky k Rámcovému dohovoru OSN o zmene klímy (UN FCCC) a jeho protokolov

[Rámcový dohovor OSN o zmene klímy](#) je hlavným a najdôležitejším opatrením a odozvou v celej histórii ľudstva na zmiernenie a zamedzenie potenciálnej hrozby klimatických zmien v dôsledku rapídneho nárastu antropogénnych emisií skleníkových plynov. Bol prijatý v roku 1992 v Rio de Janeiro. Roku 1993 sa Slovenská Republika stala tiež jeho právoplatnou členskou krajinou a svojou ratifikáciou roku 1994 sa zaviazala plniť všetky jeho záväzky.

Vývoj antropogénnych emisií skleníkových plynov a neutíchajúca hrozba ich dôsledkov na globálnu zmenu klímy smeroval k zadefinovaniu ďalších požiadaviek na ich elimináciu členskými krajinami Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy v Kjóte roku 1997 v podobe

Kjótskeho protokolu. Slovenská republika podpísala tento protokol v roku 1999 a tým sa zaviazala spolu s väčšinou európskych krajín redukovať emisie skleníkových plynov o 8 % oproti úrovni, ktorú dosiahla v roku 1990.

Kjótsky protokol vo všeobecnosti rozšíril možnosti krajín pri výbere spôsobu a nástrojov, ktoré sú na splnenie redukčných cieľov s ohľadom na špecifické podmienky krajiny najvhodnejšie. Zadefinovali sa tu nové flexibilné nástroje, ktorých spoločným cieľom je, čo ekonomicky najefektívnejšie dosiahnuť maximálny redukčný potenciál.

Ku kľúčovým mechanizmom flexibility patria:

- a) spoločné plnenie záväzkov (čl. 6),
- b) mechanizmus čistého rozvoja (čl. 12) a
- c) obchodovanie s ušetrenými emisiami (čl. 17).

Spoločné plnenie záväzkov (Joint Implementation) predstavuje mechanizmus, keď „darcovská „ krajina investuje v „hostiteľskej „ krajine do projektu na zníženie emisií skleníkových plynov, pretože v hostiteľskej krajine sa dosiahne zníženie emisií o jednu tonu s vynaložením nižších nákladov. Zníženie emisií si potom podľa dohody rozdelia. Obidve krajiny musia byť z Prílohy I dohovoru. Predmetom transferu sú emisné redukčné jednotky. Mechanizmus čistého rozvoja (Clean Development Mechanism) sa realizuje obdobne ako mechanizmus (a), len hostiteľská a darcovská krajina nepatria do zoznamu krajín uvedených v Prílohe I dohovoru. Predmetom transferu sú certifikované emisné redukcie. Obchodovanie s ušetrenými emisiami (Emission Trading) znamená, že krajina, ktorá dosiahne nižšie emisie než požaduje protokol, môže tento rozdiel (ušetrené emisie „uhlíkové kredity“) predať, pričom iná krajina ich môže nakúpiť a tak plniť redukčný cieľ.

Flexibilné mechanizmy Kjótskeho protokolu predstavujú vzhľadom na aktuálny stav inventarizácie emisií skleníkových plynov v SR nové možnosti na získanie investícií pre projekty znižovania emisií, ako aj na výraznejší prienik nových účinných technológií.

7.4. Opatrenia na redukciiu ozónu v prízemnej vrstve atmosféry

Medzinárodné dohovory

Vzhľadom na zhoršujúci stav kvality ovzdušia a tým aj jeho možných následkov na živú zložku Zeme, ktorá nabrala v posledných desaťročiach globálny rozmer pristúpili mnohé krajiny k vypracovaniu medzinárodných dohovorov a protokolov. Zaviazaním sa k ich plneniu chcú riešiť problémy globálne a tak zmierniť a stabilizovať tento stav v životnom prostredí. Tak ako väčšina krajín v Európe tak aj Slovensko má záujem sa podieľať na redukcii škodlivín v ovzduší, ktoré patria k najväčším nosníkom v jeho kvalite. Nasvedčuje tomu prístup našej krajiny k týmto [dohovorom](#) a následnému plneniu ich záväzkov. V oblasti redukcie ozónu v prízemnej vrstve sú to predovšetkým tieto:

Slovensko tým, že sa stalo zmluvnou krajinou Protokolu k Dohovoru o znížení emisií prchavých organických látok, sa zaviazalo plniť jeho ciele, ktoré sú okrem iného: strany budú obmedzovať a znižovať ich emisie VOC s cieľom znížiť ich toky cez hranice a toky následných sekundárnych produktov fotochemických oxidantov tak, aby bolo chránené ľudské zdravie a životné prostredie pred ich nepriaznivými účinkami, každá strana, podľa svojich možností čo najskôr prijme opatrenia na zníženie národnej ročnej emisie VOC najmenej o 30% do roku 1999, pričom ako základ sa bude brať hladina emisií v roku 1988 alebo niektorá z ročných emisií z obdobia 1984 až 1990, čo sa môže špecifikovať pri podpise alebo pristúpení k tomu Protokolu.

Z časového hľadiska spomínaný cieľ v súčasnosti by mal byť splnený. Slovenskej republike sa ho podarilo splniť. Okrem účinných opatrení k tomu prispel aj pokles výroby od roku 1990, ktoré sa podieľajú na emisiách VOC.

Ďalším významným Protokolom, ktorým sa udeľujú záväzky krajinám na redukcii emisií prispievajúce okrem iného aj tvorbe fotochemického smogu je **Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu**. Jeho hlavným redukčným cieľom je riadiť a znižovať emisie síry, oxidov dusíka, amoniaku a prchavých organických zlúčenín, ktoré sú spôsobené ľudskou činnosťou a pravdepodobne spôsobujú negatívne účinky na ľudské zdravie, prírodné ekosystémy, materiály a úrodu v dôsledku acidifikácie, eutrofizácie alebo prízemného ozónu ako výsledok diaľkového atmosférického prenosu cez hranice štátov a podľa možnosti zabezpečiť, že v dlhodobom a postupnom riešení, berúc do úvahy pokrok vo vedeckom poznaní, atmosférické depozície alebo koncentrácie neprekročia:

- kritické záťaže acidity, uvedené v prílohe I tohto Protokolu pre strany v rámci geografického rozsahu EMEP a Kanady
- kritické záťaže nutričného dusíka, uvedené v prílohe I tohto Protokolu v rámci geografického rozsahu EMEP

pre ozón:

- 1.) kritické úrovne ozónu, ako sú uvedené v prílohe I tohto Protokolu v rámci geografického rozsahu EMEP
- 2.) celokanadské limity pre ozón v Kanade
- 3.) národné normy kvality ovzdušia pre ozón v USA

Možno povedať, že doposiaľ sa Slovenskej republike darí plniť redukčné ciele spomínaného protokolu.

7.5. Opatrenia na ochranu ozónovej vrstvy Zeme

Ľudstvo si uvedomuje v poslednom období čoraz väčšiu hrozbu z ubúdania ozónovej vrstvy v stratosfére, a tým intenzívnejšieho dopadu škodlivého UV žiarenia na Zem. Preto sa snaží robiť opatrenia ktorých účinnosť zmierni alebo zamedzí vzniku spomínaného javu.

Medzinárodné záväzky Slovenskej republiky k Viedenskému dohovoru a Montrealskému protokolu

Slovenská republika sukcesiou [Viedenského dohovoru o ochrane ozónovej vrstvy](#) z roku 1985 a [Montrealského protokolu o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu](#) (z roku 1987) sa 28. mája 1993 prihlásila k celosvetovému úsiliu ochrany ozónovej vrstvy Zeme. Ďalšie sprísňujúce opatrenia na zmiernenie vplyvu poškodzovania ozónovej vrstvy sa prijali na rokovaníach zmluvných strán Montrealského protokolu v Londýne (1990), v Kodani (1992), vo Viedni (1995), v Montreale (1997) a v Pekingu (1999).

Dňa 7. apríla 1998 vstúpil pre Slovenskú republiku do platnosti Kodanský dodatok Montrealského protokolu, z čoho pre nás vyplýva povinnosť regulovať spotrebu metylbromidu. Pre Slovenskú republiku nadobudol dňa 1. februára 2000 platnosť aj Montrealský dodatok k Montrealskému protokolu, z ktorého pre nás vyplýva zákaz dovozu a vývozu všetkých kontrolovaných látok, teda aj metylbromidu z a do nesignatárskych štátov, ako aj povinnosť zaviesť licenčný systém pre dovoz a vývoz kontrolovaných látok.

Právne predpisy o ochrane ozónovej vrstvy Zeme

Účinné plnenie všetkých povinností vyplývajúcich z Montrealského protokolu a jeho dodatkov si vyžadovalo prijať v našom právnom poriadku potrebné legislatívne predpisy. 1. apríla 1998 nadobudol platnosť zákon č. 76/1998 Z.z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov. Zákon ustanovuje podmienky výroby, dovozu, vývozu, uvádzania do obehu a skladovania látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu a výrobkov s obsahom týchto látok. Upravuje práva a povinnosti orgánov, ktoré budú vykonávať štátnu správu v tejto oblasti. Zároveň určuje termíny konečného zákazu výroby, uvádzania do obehu, dovozu a vývozu látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu a výrobkov s obsahom týchto látok. Zákon ustanovuje podmienky nakladania s látkami a výrobkami, nakladať s nimi môžu len osoby, ktoré budú mať oprávnenie podľa osobitných predpisov.

V roku 2000 bol prijatý zákon č. 408/2000 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 76/1998 Z.z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme a o doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov, ktorým sa transponovala rozhodujúca väčšina povinností vyplývajúcich z nariadenia Európskeho parlamentu a Rady č. 2 037/2000 a zakázala sa výroba a spotreba brómchlórmetánu, čím sa vytvorili podmienky na ratifikáciu Pekingského dodatku Montrealského protokolu.

Zoznam použitej literatúry

1. Slovenský hydrometeorologický ústav, Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky: *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní 2009*. Bratislava: SHMÚ, MŽP SR, 2010
2. Slovenský hydrometeorologický ústav – odbor Ochrana ovzdušia: *Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2010*. Bratislava: SHMÚ, september 2011
3. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky: *Klimatická zmena, Identifikácia priorít a rozvoja kapacít pre plnenie záväzkov SR vyplývajúcich z globálnych environmentálnych dohovorov*. Bratislava: MŽP SR, MP SR, december 2004, 32-34 s.
4. European Environment Agency: *Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2008*. Dánsko: EEA, 2008
5. Šťastný P., Enviromagazín 10/2005: *Prejavy klimatických zmien na Slovensku*, 2005, 4 s.
6. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky: *Národný environmentálny akčný program*. Bratislava: MŽP SR, 1998
7. THE FIFTH NATIONAL COMMUNICATION OF THE SLOVAK REPUBLIC ON CLIMATE CHANGE under the United Nations Framework Convention on Climate Change and Kyoto Protocol, Ministry of the Environment of the Slovak Republic, Slovak Hydrometeorological Institute, Bratislava 2009
8. <http://ghg-inventory.shmu.sk/>
9. <http://www.shmu.sk/sk/?page=997>
10. <http://www.eea.europa.eu/themes/air>
11. <http://www.enviro.gov.sk/>
12. <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=4>

Zoznam použitých skratiek

AMS	Automatické monitorovacie stanice
EEA	Európska environmentálna agentúra
EMEP	Program pre monitorovanie a hodnotenie diaľkového prenosu znečistenia ovzdušia v Európe
ES	Európske spoločenstvo
EÚ	Európska únia
DPSIR	D – driving force – hnacia sila, P – pressure – tlak, S – state – stav, I – impact – dôsledok, R – response – odozva
HDP	Hrubý domáci produkt
ISSP	Informačný systém pre Emisie Skleníkových Plynov v SR
KP	Kjótsky protokol
MP SR	Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky
MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NAP	Národný alokačný plán
NEIS	Národný emisný inventarizačný systém
NMSKO	Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia
NP VOC	Národný program znižovania prchavých nemetánových organických látok
OECD	Organizácia pre ekonomickú spoluprácu a rozvoj
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
ŠÚ SR	Štatistický úrad Slovenskej republiky
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
WHO	Svetová zdravotnícka organizácia (World Health Organization)
ŽP	Životné prostredie