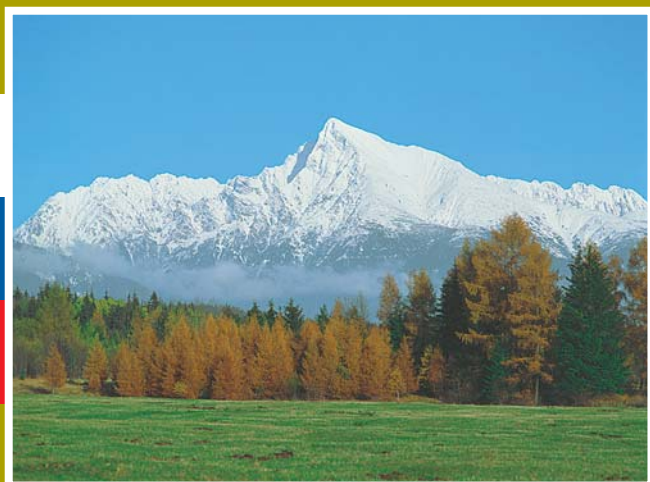


**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



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



**Slovenská agentúra
životného prostredia**



Cieľom v kvalite ovzdušia je udržať kvalitu ovzdušia v miestach, kde je dobrá kvalita ovzdušia, a v ostatných prípadoch zlepšiť kvalitu ovzdušia.

§ 5 ods. 1 zákona č. 137/2010 Z.z.
o ovzduší

HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

• KLIMATICKÉ ZMENY

Príčiny a dôsledky klimatických zmien

Prirodzený skleníkový efekt atmosféry udržuje teplotu vzduchu v prízemnej vrstve vyššiu o 33 °C, ako by bola bez pôsobenia tohto efektu. Narastajúce koncentrácie skleníkových plynov v dôsledku ľudskej činnosti (CO₂ - oxid uhličitý, CH₄ - metán, N₂O - oxid dusný, HFC - hydrogénfluórované uhľovodíky, PFC - plnofluórované uhľovodíky, SF₆ - fluorid sírový a iné) v atmosfére zosilňujú skleníkový efekt, čo následne vyvoláva zmenu klímy.

Existujú ďalšie fotochemicky aktívne plyny ako oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO_x) a nemetánové prchavé organické uhľovodíky (NMVOC), ktoré nie sú skleníkovými plynmi, ale nepriamo prispievajú k skleníkovému efektu atmosféry. Spoločne sú evidované ako prekursor ozónu, pretože ovplyvňujú vznik a rozpad ozónu v atmosfére. Druhým najvýznamnejším ľudským vplyvom na zmenu klímy sú aerosóly, aj keď nepatria medzi priame skleníkové plyny, svojou interakciou s inými znečisťujúcimi látkami v ovzduší (SO₂) významne prispievajú k prehľbovaniu skleníkovému efektu.

V SR bol za posledných 100 rokov zaznamenaný **trend rastu priemernej ročnej teploty vzduchu** o 1,1 °C a pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok o 5,6 % v priemere (na juhu SR bol pokles aj viac ako 10 %, na severe a severovýchode ojedinele je rast do 3 % za celé storočie). Zaznamenaný bol aj výrazný pokles **relatívnej vlhkosti vzduchu** (do 5 %) a **pokles snehovej pokrývky** takmer na celom Slovensku. Aj charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh Slovenska 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).

Zvláštna pozornosť sa venuje charakteristikám premenlivosti klímy, najmä **zrážkových úhrnov**. Za posledných 7 rokov došlo k významnému rastu výskytu extrémnych denných úhrnov zrážok, čo malo za následok výrazné zvýšenie rizika lokálnych povodní v rôznych oblastiach Slovenska. Na druhej strane najmä v období rokov 1989 - 2002 sa oveľa častejšie ako predtým vyskytovalo lokálne alebo celoplošné sucho, čo bolo zapríčinené predovšetkým dlhými obdobiami relatívne teplého počasia. Zvlášť ničivé bolo sucho v rokoch 1990-1994, 2000 a 2002.

Európska únia považuje zmenu klímy za jednu zo svojich environmentálnych priorit a v záujme splnenia záväzku vyplývajúceho z Kjótskeho protokolu prijala 13. októbra 2003 **smernicu EP a Rady 2003/87/ES o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v spoločenstve, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 96/61/ES**. SR uvedenú smernicu transponovala do národnej legislatívy zákonom **NR SR č. 572/2004 Z.z. o obchodovaní s emisnými kvótami a o zmene a doplnení niektorých zákonov**.

Integrovaný klimaticko-energetický balíček (KEB), ktorý EK 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 EP 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 EP 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 EP 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.

HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

- Smernica EP 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/EH.
- Smernica EP 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 EP a Rady č. 2000/60/ES, 2001/80/ES, 2004/35/ES, 2006/12/ES, 2008/1/ES a nariadenia č. 1 013/2006/ES.
- Rozhodnutie EP 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.

Medzinárodné záväzky v oblasti klimatických zmien

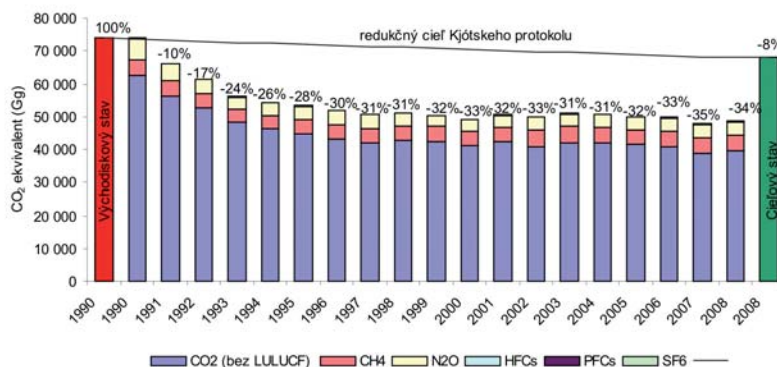
Na konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji (Rio de Janeiro, 1992) bol prijatý **Rámcový dohovor o zmene klímy** - základný medzinárodný právny nástroj na ochranu globálnej klímy. Dohovor v Slovenskej republike vstúpil do platnosti 23. novembra 1994. Slovenská republika akceptovala všetky záväzky Dohovoru, vrátane zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2000 na úroveň z roku 1990. Agregované emisie skleníkových plynov v roku 2000 (49 186 Gg CO₂ ekvivalent bez emisií a záchytov v sektore využívajúce krajiny a lesníctvo LULUCF) nepresiahli úroveň z roku 1990 (73 896 Gg CO₂ ekvivalent bez LULUCF).

Kjótsky protokol (KP), ktorý bol prijatý na tretej konferencii strán (COP - Conference of Parties) Dohovoru v Kjóte v decembri 1997, zosilnil medzinárodnú zodpovednosť za zmenu klímy. Krajiny Prílohy 1, ktoré ratifikovali Kjótsky protokol formálne definovali svoje redukčné záväzky v článkoch Protokolu, ktorý vstúpil do platnosti 16. februára 2005 po naplnení podmienky stanovenej v článku 25, odsek 1, teda po podpise nadpolovičnou väčšinou krajín Prílohy 1, ktoré zároveň reprezentujú minimálne 55 % celkových emisií oxidu uhličitého krajín Prílohy 1 v roku 1990 (podpis Ruskej federácie zabezpečil dostatočné percentuálne zastúpenie). Slovenská republika a väčšina krajín strednej a východnej Európy sa zaviazala do roku 2008 znížiť a v období 2008 - 2012 udržať úroveň agregovaných emisií šiestich skleníkových plynov o 8 % pod úrovňou v základnom roku 1990.

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 prijímú aj ostatné vyspelé krajiny sveta a rozvojové krajiny s vyspelejšou ekonomikou sa pripoja so záväzkami adekvátnymi k ich zodpovednosti a kapacitám.



Graf 64. Vývoj celkových antropogénnych emisií skleníkových plynov z hľadiska plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu



V grafe sú prepočítané roky 1990-2007

Zdroj: SHMÚ

Bilancia emisií skleníkových plynov

Celkové emisie skleníkových plynov v roku 2008 reprezentovali 48 819,99 Gg (bez započítania sektora LULUCF). To predstavovalo redukciu o 34 % v porovnaní s referenčným rokom 1990. V porovnaní s predchádzajúcim inventúrnym rokom 2007 emisie skleníkových plynov vzrástli o 2,3 %. Celkové emisie skleníkových plynov v SR sú stabilizované, alebo len málo stúpajú, čo zapríčiňuje reštrukturalizácia priemyslu, vzrast intenzity dopravy a očakávané zvýšenie emisií F-plynov, ktoré je spôsobené nahradením freónov zakázaných Montrealským protokolom (hlavne HFCs a SF₆). Celkové emisie skleníkových plynov so započítaním záchytov zo sektoru využívajúce krajiny a lesníctvo (LULUCF) mali maximum v roku 1998 a odvtedy kontinuálne klesajú. Podstatné zmeny v metodike a emisných faktoroch nastali v súvislosti s implementáciou opatrení na zachovanie konzistencie s údajmi prezentovanými v správach k smernici o Európskej schéme obchodovania (ETS). Počas hodnoteného obdobia rokov 1990-2008 celkové emisie skleníkových plynov ani v jednom roku neprekročili základný rok 1990.

J. Klinda



Agregované emisie skleníkových plynov sú celkové emisie skleníkových plynov vyjadrené ako ekvivalent CO_2 , prepočítané cez GWP 100 (Global Warming Potential). V roku 2008 pripadlo 81,4 % na emisie CO_2 , emisie CH_4 (GWP = 21) sa pohybujú na úrovni 9,7 %, emisie N_2O (GWP = 310) prispievajú 8,2 % a podiel F-plynov (HFC, PFC a SF_6) je menší ako 0,7 %.

Hlavný podiel agregovaných emisií skleníkových plynov pripadá na sektor energetika 65,8 %, priemyselné procesy pokrývajú 22,8 %, sektor používanie rozpúšťadiel 0,2 %, sektor poľnohospodárstvo 6,3 % a sektor odpady 4,9 %. Podiel jednotlivých sektorov na celkových emisiách sa od základného roku 1990 veľmi nezmenil.

Najväčší nárast zaznamenali sektory používanie rozpúšťadiel (až 360 %), sektor odpady (124 %) a sektor priemyselné procesy, kvôli zvýšeniu emisií z F-plynov (6 %) od roku 1990.

Dôležité je zdôrazniť, že rok 2008 bol prvým rokom Kjótskeho záväzného obdobia (2008-2012), v ktorom podľa záväzku podpísaného SR musia agregované emisie skleníkových plynov byť 8 % pod úrovňou emisií z roku 1990. S platnosťou Kjótskeho protokolu (KP) súvisí aj sprísnený režim podávania dodatočných informácií o Národnom inventarizačnom systéme pre emisie skleníkových plynov, Národnom registri a hodnotenia emisií/záchytov v sektore LULUCF (Využívanie krajiny a lesníctvo). SR sa zaviazala hodnotiť sektor LULUCF podľa článku 3.3 KP na začiatku záväzného obdobia (2008) a na konci záväzného obdobia (2012). Aktuálna bilancia emisií skleníkových plynov podľa článku 3.3 KP bola v roku 2008 1 350,58 Gg CO_2 ekvivalentov, čo znamená znepokojivú situáciu ohľadom plnenia záväzkov, pretože ťažba dreva prevyšuje záchyt.

Tabuľka 116. Agregované antropogénne emisie skleníkových plynov v CO_2 ekvivalentoch (Tg)

Rok	1990	1993	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Net CO_2	60,16	44,05	40,76	40,61	38,69	37,05	35,50	37,25	37,71	40,61	37,72	35,74	37,66
CO_2^*	62,57	48,34	43,18	42,25	41,10	42,28	40,74	42,08	41,87	41,39	40,67	38,87	39,76
CH_4	4,81	4,10	4,23	4,72	4,45	4,49	5,20	4,96	4,87	4,65	4,73	4,61	4,73
N_2O	6,24	3,58	4,30	3,33	3,54	3,71	3,77	3,79	3,84	3,83	4,19	3,99	4,02
HFCs	NA,NO	NA,NO	0,04	0,07	0,08	0,08	0,10	0,13	0,15	0,17	0,20	0,23	0,26
PFCs	0,27	0,16	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04
SF_6	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Spolu s net CO_2	71,51	51,90	49,38	48,78	46,80	45,38	44,62	46,19	46,63	49,32	46,91	44,64	46,75
Spolu*	73,90	56,18	51,79	50,40	49,19	50,59	49,85	51,01	50,76	50,08	49,84	47,74	48,83

Emisie stanovené k 15.04.2010

V tabuľke sú prepočítané roky 1990-2007

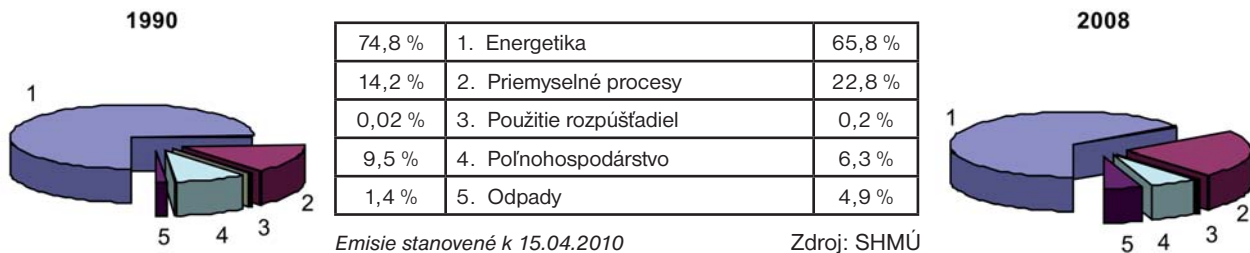
* Emisie bez započítania záchytov v sektore LULUCF (Land use-Land use change and forestry)

NA = Neaplikovateľné, NO = Nevyskytuje sa

Zdroj: SHMÚ

HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

Graf 65. Podiel jednotlivých zdrojov na emisiách skleníkových plynov



Tabuľka 117. Agregované emisie skleníkových plynov (Tg) podľa sektorov v CO₂ ekvivalentoch

	1990	1993	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika*	55,31	42,59	37,24	34,89	34,08	35,19	33,08	34,52	33,45	33,19	32,43	30,62	32,12
Priem. procesy**	10,48	8,08	9,04	9,95	9,85	10,05	10,45	10,47	11,48	11,21	11,61	11,42	11,14
Použitie rozpúšťadiel	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08
Poľnohospodárstvo	7,04	4,39	4,22	3,47	3,49	3,53	3,55	3,41	3,24	3,23	3,17	3,23	3,10
LULUCF	-2,39	-4,27	-2,41	-1,62	-2,39	-5,21	-5,23	-4,81	-4,13	-0,75	-2,93	-3,10	-2,08
Odpady	1,06	1,09	1,26	2,06	1,75	1,79	2,71	2,55	2,51	2,36	2,54	2,39	2,38

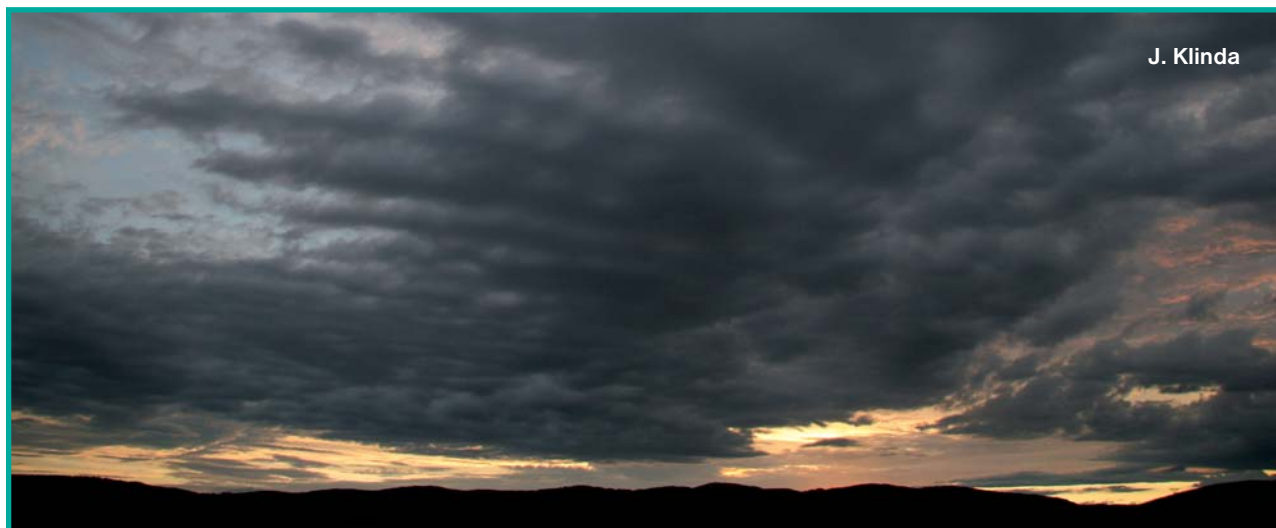
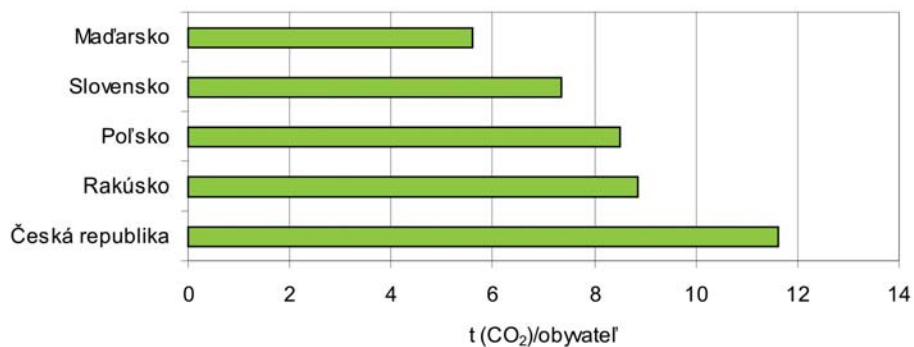
Emisie stanovené k 15.04.2010

V tabuľke sú prepočítané roky 1990-2007

*Emisie so započítaním emisií z dopravy ** Emisie so započítaním emisií F-plynov

Zdroj: SHMÚ

Graf 66. Porovnanie emisií CO₂ vo vybraných štátoch - rok 2008



J. Klinda



Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nemá byť už prekročená.

§ 5 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.z.
o ovzduší

• ACIDIFIKÁCIA

Acidifikácia je proces, pri ktorom sa zvyšuje kyslosť abiotických zložiek životného prostredia. Znečisťujúce látky, predovšetkým oxidy síry a dusíka vypúšťané do ovzdušia zo stacionárnych a mobilných zdrojov, sú v atmosfére transformované na kyselinu sírovú a dusičnú a spôsobujú kyslosť zrážok. Následne okysľujú pôdu, vodu, vedú k zhoršeniu zdravotného stavu organizmov, poškodzovaniu lesov, ako aj k narušeniu stavebno - technického stavu budov. Vplyvom kyslých zrážok sa z pôdy vyluhovávajú a strácajú niektoré výživné látky (vápnik, mangán, sodík, draslík) a korene rastlín v kyslom prostredí ľahšie vstrebávajú toxické kovy. Závažným problémom je prekyslenie jazier a následný úhyn rýb (najmä lososov a pstruhov).

Acidifikácia ovzdušia

SR je zmluvnou stranou **Dohovoru Európskej hospodárskej komisie OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcim hranicami štátov** (pre ČSFR nadobudol platnosť v marci 1984, SR je jeho sukcesorom od mája 1993). K tomuto dohovoru boli postupne prijímané vykonávacie protokoly, ktorými boli okrem iného určené stranám dohovoru záväzky na redukciu jednotlivých antropogénnych emisií znečisťujúcich látok, ktoré sa podieľajú na globálnych environmentálnych problémoch. Stav plnenia záväzkov, vyplývajúcich z jednotlivých protokolov z hľadiska acidifikácie je nasledovný:

Protokol o ďalšom znižovaní emisií síry

Prijatý v Oslo v roku 1994. Slovenská republika protokol ratifikovala v januári 1998, protokol nadobudol platnosť v auguste 1998. Záväzky SR na zníženie emisií SO₂ podľa protokolu (vzhľadom k vzťažnému roku 1980) sú:

Tabuľka 118. Záväzky znižovania emisií SO₂ podľa protokolu o ďalšom znižovaní emisií síry

Rok	1980 (východiskový rok)	2000	2005	2010
Emisie SO ₂ (tis. t)	843	337	295	240
Redukcia emisie SO ₂ (%)	100	60	65	72

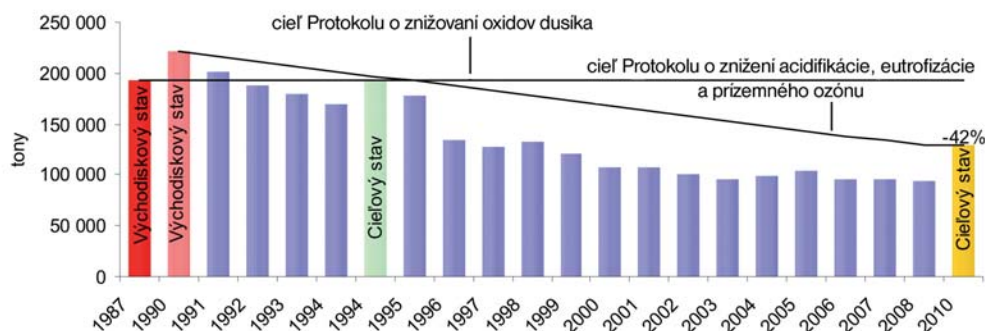
SR splnila jeden z cieľov znížiť emisie SO₂ v roku 2000 o 60 % v porovnaní s východiskovým rokom 1980, ktorému sa zaviazala v tomto protokole. V roku 2000 emisie oxidu siričitého dosahovali úroveň 126, 951 tisíc ton, čo je až 85 % menej ako v roku 1980. V roku 2005 to bolo 89 tisíc ton, čo je o 89 % menej ako v roku 1980.

Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu

Protokol bol prijatý v Göteborgu v roku 1999. Slovenská republika protokol podpísala v roku 1999. Záväzok SR je zredukovať emisie SO₂ do 2010 o 80 %, emisie NO₂ do 2010 o 42 %, emisie NH₃ do 2010 o 37 % a emisie VOC do 2010 o 6 % v porovnaní s rokom 1990.

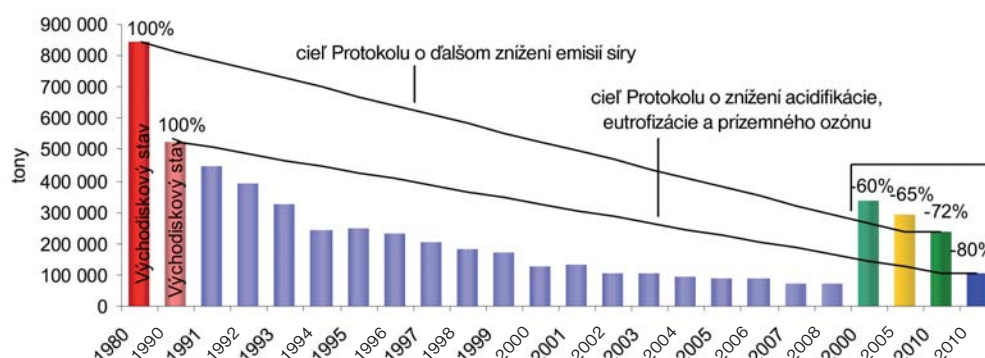
SR má všetky predpoklady splniť tento cieľ.

Graf 67. Vývoj emisií NO_x z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



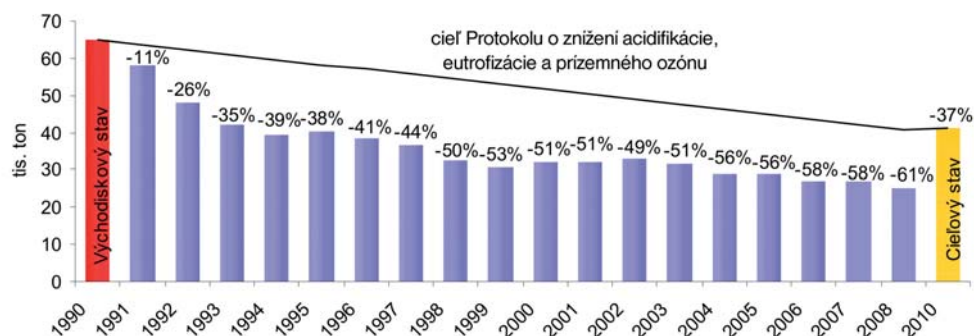
Zdroj: SHMÚ

Graf 68. Vývoj emisií SO₂ z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

Graf 69. Vývoj emisií NH₃ z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

V priebehu obdobia rokov 1990-2008 u SO₂ a NH₃ je sledovaný takmer jednoznačný pokles emisií (s miernymi výchytkami v niektorých rokoch). Emisie oxidov dusíka vykazovali mierny pokles, len v roku 1995 a 1998 bol nárast spôsobený zvýšením spotreby zemného plynu u malospotrebiteľov.

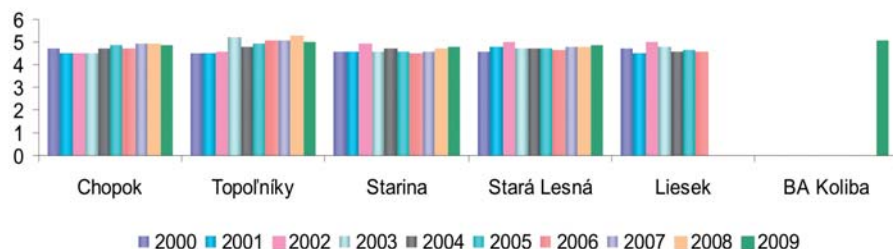
Kyslosť a znečistenie atmosférických zrážok

Prirodzená 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. Síry sa na kyslosti zrážkových vôd podieľajú asi 60-70 % a dusičnany 25-30 %.

V roku 2009 bol zaznamenaný zrážkový úhrn na regionálnych staniách od 589 do 1 520 mm. Horná hranica rozpätia patrila naj-

vyššie situovanej stanici Chopok a dolná Topoľníkom, s najnižšou nadmorskou výškou. Kyslosť atmosférických zrážok dominovala na Starine na dolnej hranici pH rozpätia 4,80-5,01. Časový rad a trend pH za dlhšie obdobie naznačuje pokles kyslosti. Hodnoty pH dobre korešponujú s hodnotami pH podľa máp EMEP.

Graf 70. Vývoj pH zrážok



Zdroj: SHMÚ

Koncentrácie dominantných síranov v zrážkových vodách prepočítané na síru predstavovali rozpätie 0,40-0,64 mg.l⁻¹. Zaujímavosťou je, že koncentrácie síranov sú na troch staniciach Chopok, Stará Lesná a Topoľníky veľmi podobné v ročnom priemere a mierne vyššie na Starine. Celkový pokles koncentrácií síranov v dlhodobom časovom rade zodpovedá poklesu emisií SO₂ od roku 1980.

Dusičnany, ktoré sa podieľajú na kyslosti zrážok v menšej miere ako sírany, vykazovali koncentračné rozpätie prepočítané na dusík 0,25-0,42 mg.l⁻¹. Amónne ióny tiež patria medzi najvýznamnejšie ióny a ich koncentračné rozpätie predstavovalo 0,31-0,46 mg.l⁻¹.



Tabuľka 119. Mokrú depozícia síranov (g.S.m⁻².r⁻¹) - 2009

Stanica	Mokrú depozícia síranov
Chopok	0,64
Topoľníky	0,26
Starina	0,51
Stará Lesná	0,33
Bratislava	0,44

Zdroj: SHMÚ

Od roku 2000 bol merací program ťažkých kovov v zrážkach postupne modifikovaný a viac prispôbovaný aktuálnym požiadavkám monitorovacej stratégie CCC EMEP. V Bratislave - Ješéniova bolo zavedené meranie rovnakej palety ťažkých kovov ako na regionálnych staniciach SR, avšak táto stanica slúži len na porovnanie a nehodnotí sa ako regionálna. Výsledky ročných vážených priemerov koncentrácií ťažkých kovov v mesačných zrážkach za rok 2009 sú uvedené v tabuľke.

Tabuľka 120. Ročné vážené priemery koncentrácií znečisťujúcich látok v denných zrážkach - 2009

	zrážky (mm)	pH	vod	SO ₄ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	NH ₄ ⁺ -N	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
			(μS/cm)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
Chopok	1519,8	4,83	12,50	0,42	0,26	0,41	0,11	0,13	0,02	0,06	0,07
Topoľníky	589,4	5,01	14,58	0,45	0,38	0,45	0,16	0,35	0,04	0,08	0,13
Starina	789,2	4,80	15,80	0,64	0,42	0,46	0,15	0,30	0,04	0,11	0,20
St. Lesná	828,7	4,88	11,91	0,40	0,25	0,31	0,17	0,23	0,03	0,10	0,14
BA Koliba	769,8	5,07	17,34	0,57	0,49	0,55	0,14	0,32	0,04	0,06	0,31

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 121. Ročné vážené priemery koncentrácií ťažkých kovov v mesačných zrážkach - 2009

	zrážky	Pb	Cd	Ni	As	Zn	Cr	Cu
	(mm)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)
Chopok	1258,3	1,51	0,19	0,64	0,18	16,12	0,45	0,93
Topoľníky	599,7	1,00	0,06	0,62	0,17	7,30	0,16	1,06
Starina	745,2	1,36	0,07	0,91	0,16	9,06	0,11	1,47
St. Lesná	827,3	1,28	0,19	0,92	0,12	12,55	0,14	2,98
BA Koliba	848,0	1,53	0,06	0,74	0,18	17,43	0,20	2,18

Zdroj: SHMÚ

J. Klinda

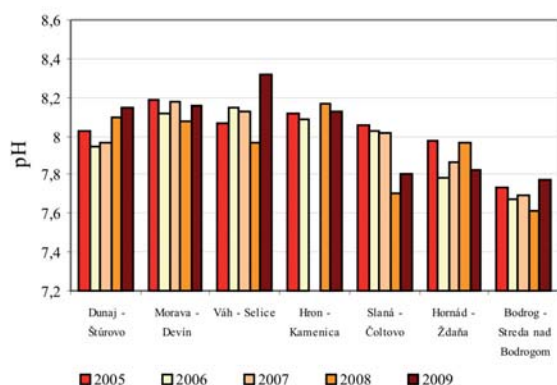


Acidifikácia povrchových vôd

Acidifikácia povrchových vôd sa prejavuje zvyšovaním koncentrácie kyselínotvorných látok vo vodách s následným znižovaním ich pH. V prípade podzemných vôd je významný pozitívny vplyv pufráčneho systému horninového prostredia (najmä vápencových hornín), ktorý je vo veľkej miere schopný neutralizovať kyslosť atmosférických zrážok. Vodné systémy na neutrálnych alebo kyslých podlažiach (napr. rašelina alebo žula) sú všeobecne veľmi citlivé na kyslé depozície. Acidifikácia sa vizuálne prejavuje zvýšenou priehľadnosťou vody v dôsledku koagulácie humínových látok a znížením zákalu vplyvom potlačenia kvality a druhej diverzity fytoplanktónu, zooplanktónu, bezstavovcov a rýb. Pri poklese hodnôt pH asi na 4,5 dochádza už k vyhynutiu rýb.

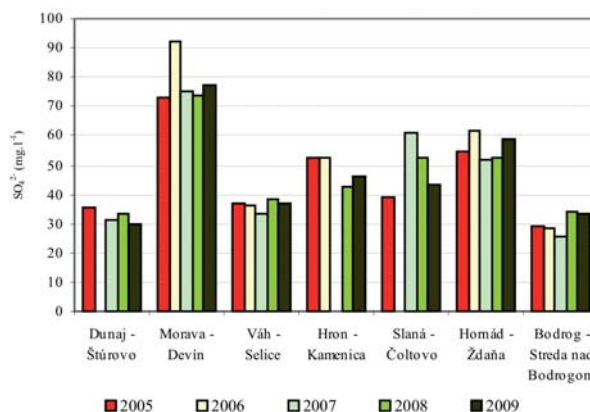
Zhodnotenie acidifikácie zo všeobecného hľadiska je vzhľadom na variabilitu horninového podkladu, typov pôd, hydrologických a klimatických podmienok náročné. Acidifikácia povrchových vôd kolíše podľa sezóny, zvlášť v tečúcej vode. Voda povrchových tokov a jazier je najkyslejšia na jar. Z celkového pohľadu možno konštatovať, že vývoj hodnôt pH, koncentrácie síranov a alkality v povrchových vodách má premenlivý, a kolísavý charakter. V súčasnosti vďaka právne stanoveným normám platným pre vypúšťané acidifikačné zmesi sa obsah síranov a dusičnanov v atmosfére a v zrážkach znížil, a súčasne sa znížilo ohrozenie povrchových a podzemných vôd acidifikáciou.

Graf 71. Vývoj pH vo vybraných vodných tokoch SR (ročné priemery)



Zdroj: SHMÚ

Graf 72. Vývoj síranov vo vybraných vodných tokoch SR (ročné priemery)



Zdroj: SHMÚ

Acidifikácia pôd

Acidifikácia, ako proces okyslenia pôdy, predstavuje jeden zo závažných procesov chemickej degradácie pôd. Schopnosť agroekosystému vyrovnávať sa s prirodzenou i antropogénnou acidifikáciou je daná kapacitou a potenciálom pufráčneho funkcie pôdy, ktorá odráža stupeň rezistencie pôdy voči acidifikácii.

Informácie o stave a vývoji acidifikácie poľnohospodárskeho pôdneho fondu poskytuje Čiastkový monitorovací systém Pôda. Sledovanie acidifikácie lesných pôd je súčasťou celoeurópskeho programu monitoringu lesov.

Porovnaním výsledkov I. a II. monitorovacieho cyklu ČMS-P sa zistilo, že v II. monitorovacom cykle s odberom vzoriek v roku 1997 došlo k štatisticky nepreukazným zmenám a stabilizácii acidifikácie pôd. Naopak výsledky z III. monitorovacieho cyklu s odberom vzoriek v roku 2002 poukázali na výraznejšie acidifikačné tendencie, najmä na čierniciach, kambizemiach, rendzinách, podzolochoch, rankoch a litozemiach.

Výsledky pôdných vzoriek doteraz spracovaných a analyzovaných v roku 2009 za IV. monitorovací cyklus s odberom vzoriek v roku 2007 dokumentuje tabuľka.

Tabuľka 122. Vyjadrenie závislosti pH od obsahu aktívneho hliníka vo vybratých pôdach SR v A horizonte v základnej sieti ČMS-P v štvrtom monitorovacom cykle (aktívny Al je stanovený v pôdach s pH v KCl < 6,0)

Pôdny predstaviteľ	pH v H ₂ O	Al (mg.kg ⁻¹)	Al ³⁺ /Ca ²⁺
		x	
Černozeme OP	7,14	-	-
Rendziny OP	7,97	-	-
Rendziny TTP	7,27	3,925	0,25
Kambizeme na flyši OP	6,27	10,67	2,10
Kambizeme na flyši TTP	5,39	87,28	25,99
Kambizeme na kyslých substrátoch OP	5,95	15,75	3,02
Kambizeme na kyslých substrátoch TTP	5,21	38,46	12,31

Zdroj: VUPOP

OP - orná pôda, TTP - trvalý trávny porast, x - aritmetický priemer

U lesných pôd hodnotené indikátory acidity v súčasnosti naznačujú stabilizovanú situáciu. Aj v roku 2009, v závislosti od prírodných podmienok a depozičných vstupov pretrváva lokálne veľmi silná acidita pôdneho roztoku, vo všeobecnosti nie je zaznamenaný trend zmeny pH pôdneho roztoku. Ukazuje sa mierny pokles zásob výmenných báz. K zakysleniu pôd však došlo vo väčšine bezkarbonátových pôd ešte pred začiatkom systematického monitoringu, čo dokazujú iné prieskumy a štúdie (napr. opakované odbery a analýzy tzv. typologických reprezentatívnych plôch po cca 40 rokoch).



J. Klinda



Verejné oznamovacie prostriedky pravidelne bezodplatne informujú verejnosť o stave ozónovej vrstvy Zeme a o hodnotách ultrafialového žiarenia dopadajúceho na územie Slovenskej republiky.

§ 13 ods. 1 zákona č. 76/1998 Z.z.
o ochrane ozónovej vrstvy Zeme...
v znení zákona č. 408/2000 Z.z.
a zákona č. 553/2001 Z.z.

• POŠKODENIE OZÓNOVEJ VRSTVY

Príčiny a dôsledky porušenia ozónovej vrstvy

Prítomnosť **ozónu v stratosfére** je veľmi dôležitá pre život na Zemi tým, že pohlcuje letálne ultrafialové žiarenie a tak umožňuje suchozemský život. Látky chlórfluórované plnohalogénované uhľovodíky, neplnohalogénované chlórfluórované uhľovodíky, halóny, tetrachlórmetán, 1,1,1-trichlórétán, metylbromid a ostatné zlúčeniny brómu, fluóru a chlóru, ktoré sa používajú napríklad ako chladivá, nadúvadlá, aerosóly, izolačné plyny, hasiace prostriedky narúšajú rovnováhu medzi prirodzeným rozkladom ozónu a jeho vznikom a tak spôsobujú, že jeho úbytok v stratosfére prevažuje jeho tvorbu. Tým dochádza k zvýšenému prieniku žiarenia v pásme vlnových dĺžok 290 až 320 nm (UV-B žiarenie), čo má za následok vážne ohrozenie zdravia človeka (rakovina kože, zápal očných spojiviek) a negatívny vplyv na ekosystémy (poškodzovanie rastlinných pletív).

Medzinárodné záväzky v oblasti ochrany ozónovej vrstvy

Vzhľadom na závažnosť problému globálneho rozmeru prijalo medzinárodné spoločenstvo na pôde OSN niekoľko krokov na elimináciu deštrukcie ozónovej vrstvy. Prvé medzinárodné fórum, na ktorom sa po prvýkrát spomenul problém ohrozenia ozónovej vrstvy bolo vo Viedni v roku 1985, kde sa prijal **Viedenský dohovor o ochrane ozónovej vrstvy Zeme**. Na neho úzko nadväzovalo v roku 1987 prijatie prvého vykonávacieho protokolu dohovoru **Montrealský protokol o látkach, ktoré porušujú ozónovú vrstvu**. Od tohto roku zasadli strany Montrealského protokolu päťkrát (v Londýne (1990), v Kodani (1992), vo Viedni (1995), v Montreale (1997) a v Pekingu (1999)), aby limitovali, alebo ak to bolo potrebné, úplne vylúčili produkciu a spotrebu látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu.

Podľa úprav Montrealského protokolu a zmien vyplývajúcich z **Londýnskeho a Kodanského dodatku** spotreba kontrolovaných látok skupiny I prílohy A Protokolu (chlórfluórované plnohalogénované uhľovodíky), skupiny II prílohy A Protokolu (halóny), skupiny I prílohy B Protokolu (ďalšie chlórfluórované plnohalogénované uhľovodíky), skupiny II prílohy B Protokolu (ďalšie plnochlórfluórované uhľovodíky), skupiny III prílohy B Protokolu (tetrachlórmetán), skupiny III prílohy B Protokolu (1,1,1-trichlórétán) v SR od 1. januára 1996 má byť nulová. Používať sa smú len látky zo zásob, recyklované a regenerované. Výnimka je možná len pre použitie týchto látok na laboratórne a analytické účely. Podľa dodatku Montrealského protokolu prijatého v roku 1992 v Kodani a následne upraveného vo Viedni v roku 1995 sa od roku 1996 reguluje výroba a spotreba látok skupiny I prílohy C Protokolu (neplnohalogénované chlórfluórované uhľovodíky) so záväzkom ich úplného vylúčenia do roku 2020 s tým, že na ďalších 10 rokov sa tieto látky môžu vyrábať a spotrebúvať len pre servisné účely v množstve 0,5 % vypočítanej úrovne východiskového roku 1989. Spotreba metylbromidu zo skupiny E I podľa úprav prijatých v Montreale v roku 1997 sa má do roku 1999 znížiť o 25 %, do roku 2001 o 50 %, do roku 2003 o 70 % a do roku 2005 úplne vylúčiť. Východiskovým rokom je rok 1991. Od 1. januára 1996 je zakázaná výroba a spotreba látok skupiny II prílohy C Protokolu (neplnohalogénované brómfluórované uhľovodíky).

Pre SR nadobudol dňa 1. februára 2000 platnosť **Montrealský dodatok** k Montrealskému protokolu, z ktorého pre Slovensko 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. 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. 2037/2000/ES a zakázala sa výroba a spotreba brómchlórmetánu, čím sa vytvorili podmienky na ratifikáciu **Pekingského dodatku** Montrealského protokolu (pre SR platnosť od 20.8.2002).

Bilancia spotreby kontrolovaných látok

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 v detekčných plynách, rozpúšťadlách a čistiacich prostriedkoch.

Tabuľka 123. Spotreba látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu v SR (t)

Skupina látok	1986/ 1989 [#]	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
A I - freóny	1710,5	1,69	2,07	4,1	0,996	0,81	0,533	0,758	0,29	0,43	0,46	0,34
A II - halóny	8,1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0
BI* - freóny	0,1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0
B II* - CCl ₄	91	0,08	0,022	0,03	0,01	0,009	0,047	0,258	0,045	0	0,016	0,099
BIII* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0
C I*	49,7	44,92	64,73	66,8	71,5	52,91	38,64	48,76	43,94	41,32	34,35	31,12
C II - HBFC22B1	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	0	0
E** - CH ₃ Br	10,0	0	0	0,48	0,48	0,48	0,48	0	0	0	0	0
Celkom	2019,5	46,69	66,82	71,4	72,986	54,21	39,7	49,78	44,28	41,75	34,83	31,56

[#]východisková spotreba

Zdroj: MŽP SR

* východiskový rok 1989** východiskový rok 1991

Poznámka 1: V roku 1999 sa okrem uvedených látok dovezlo aj 1,8 tony použitého CFC 12, ktoré sa podľa platnej metodiky nezapočítavajú do spotreby a 1,04 tony metylbromidu pre Slovakofarmu ako surovina pri výrobe liečiv, čo sa tiež nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Poznámka 2: V roku 2001 bolo dovezených 0,48 tony metylbromidu pre Slovakofarmu ako surovina pri výrobe liečiv, čo sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Poznámka 3: V roku 2002 dovezený CH₃Br (0,48 ton) sa použil pri výrobe farmaceutického prípravku (Septonex), čo sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Tabuľka 124. Spotreba kontrolovaných látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu Zeme v SR v roku 2009 podľa ich využitia (t)

Použitie	Skupina látok							
	A I	A II	BI	B II	BIII	C I	C II	E
Chladivá						31,12		
Hasiace prostriedky								
Izolačné plyny								
Detekčné plyny, rozpúšťadlá, čistiace prostriedky	0,34				0,099			
Aerosóly								
Nadúvadlá								
Sterilizátory, sterilné zmesi								

Zdroj: MŽP SR

Celkový atmosférický ozón a ultrafialové žiarenie

Celkový atmosférický ozón nad územím Slovenska sa meria v Aerologickom a radiačnom centre SHMÚ v Gánovciach pri Poprade pomocou Brewerovho ozónového spektrofotometra od augusta 1993. Okrem celkového ozónu sa týmto prístrojom pravidelne meria aj intenzita slnečného ultrafialového žiarenia v oblasti spektra 290 až 325 nm s krokom 0,5 nm.

Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu v roku 2009 bola 331,8 Dobsonových jednotiek (DU), čo je 1,9 % pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králove v rokoch 1962-1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Tabuľka 125. Priemerné mesačné odchýlky v priebehu roka 2009

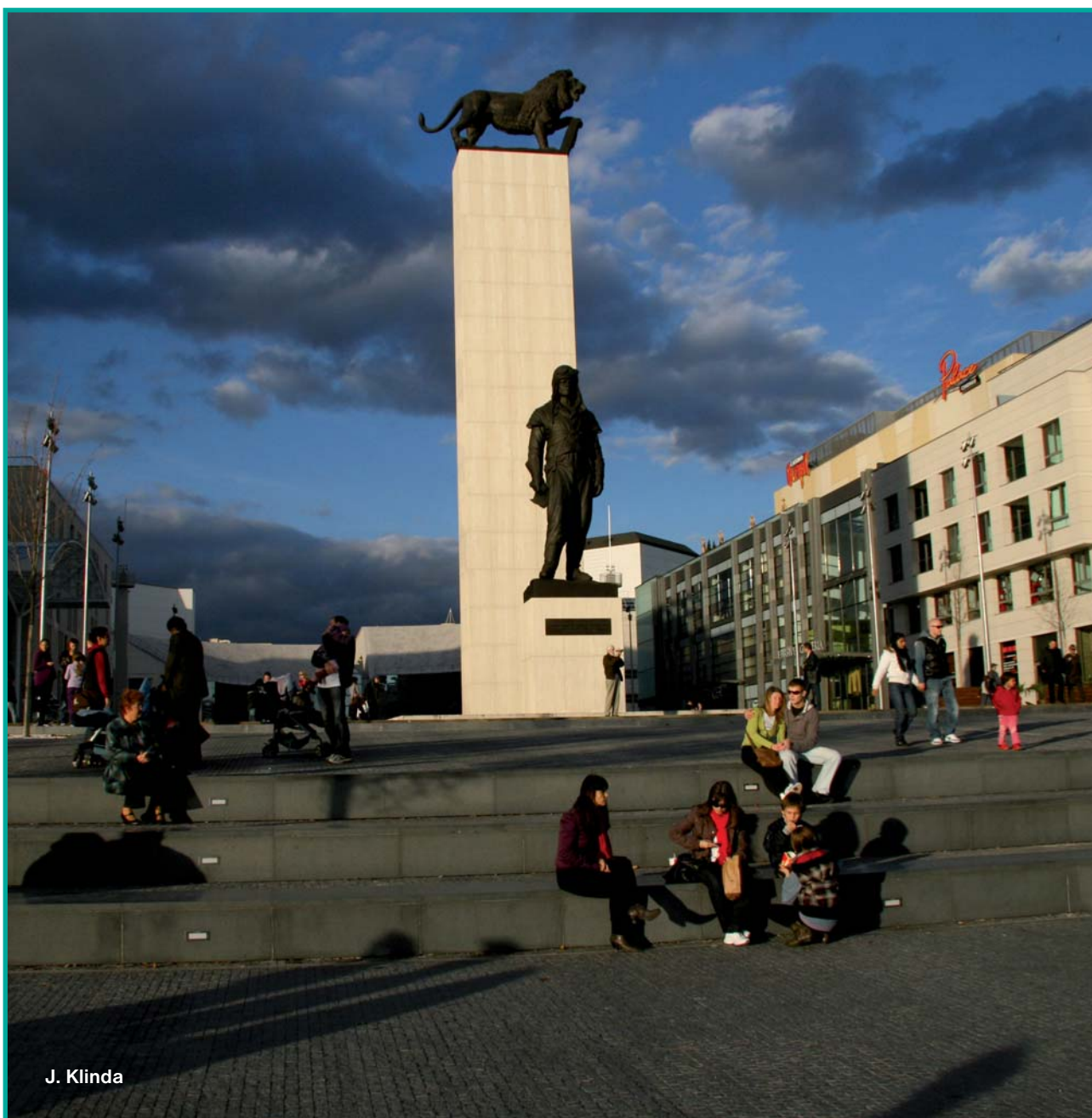
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Priemer (DU)	343	395	379	347	341	340	316	303	293	295	291	340	331,8
Odchýlka (%)	0	+7	-1	-10	-9	-5	-7	-6	-3	+3	+1	+10	-1,9

Zdroj: SAŽP

Suma denných dávok erytémového žiarenia

Slnéčné ultrafialové žiarenie má veľa biologických účinkov a pri prekročení určitých kritických hodnôt predstavuje vážne zdravotné riziko. Aktívne pásmo vlnových dĺžok 290 až 325 nm, ktoré je výrazne ovplyvňované atmosférickým ozónom sa označuje ako UV-B oblasť. Ak chceme vypočítať hodnotu UV-B žiarenia z hľadiska jeho schopnosti vyvolať konkrétny biologický efekt upravíme namerané hodnoty váhovou funkciou, ktorá vyjadruje účinnosť žiarenia jednotlivých vlnových dĺžok pri vytváraní daného efektu. Pre vyjadrenie škodlivých účinkov ultrafialového žiarenia na ľudské zdravie sa najčastejšie používa žiarenie, ktoré vyvoláva zápal kože, prejavujúci sa sčervenanim pokožky tzv. erytémom (Erytémová spektrálna citlivosť je medzinárodne prijatá a označuje sa skratkou CIE). Popri vyjadrení vo fyzikálnych jednotkách sa pre erytémové žiarenie používa názornejšia jednotka MED (Minimum Erythema Dose - Minimálna erytémová dávka). 1 MED je minimálna dávka erytémového žiarenia, ktorá už spôsobí sčervenanie predtým neopálenej pokožky. Pretože reakcia na ultrafialové žiarenie závisí od fototypu pokožky vzťah k fyzikálnym jednotkám bol definovaný tak, aby vyjadroval erytémový efekt pre najcitlivejší typ pokožky. Platí $1 \text{ MED/hod} = 0,0583 \text{ W/m}^2$ pre $1 \text{ MED} = 210 \text{ J/m}^2$.

Celková suma denných dávok ultrafialového erytémového žiarenia v období 1. apríl-30. september v Gánovciach bola $458\,128 \text{ J/m}^2$, čo je takmer zhodná hodnota s nameranou v roku 2008. Celková suma $465\,734 \text{ J/m}^2$ nameraná na stanici Bratislava-Koliba bola o 1,7 % vyššia ako hodnota v Gánovciach.





Smogová situácia je mimoriadne znečistenie ovzdušia, keď úroveň znečistenia ovzdušia prekročí výstražný prah.

§ 13 ods. 2 zákona č. 137/2010 Z.z.
o ovzduší

• PRÍZEMNÝ OZÓN

Prízemná koncentrácia ozónu závisí od viacerých faktorov a vo všeobecnosti je výsledkom kombinácií, t.j. príspevku zo stratosféry, voľnej troposféry a polárneho rezervoáru prekursorov, príspevku z hraničnej vrstvy atmosféry, príspevku z vlečiek miest a priemyslových oblastí a z lokálnej produkcie. Vysoké epizodické koncentrácie závisia hlavne od lokálnej emisie prekursorov (predovšetkým NO_x a NMVOC) a meteorologických podmienok (stagnácia vzduchovej hmoty, slnečné a teplé počasie). Veľmi vysoké koncentrácie prízemného ozónu nepriaznivo vplyvajú na zdravie ľudí (dráždia oči a dýchacie cesty) a vedú k poškodzovaniu ekosystému (poškodzovanie rastlinných pletív).

Priemerné koncentrácie prízemného ozónu v SR narastali v období 1970 -1990 cca o 1 µg.m⁻³ za rok. Po roku 1990 sa v súlade s celou strednou Európou nepozoroval významnejší trend priemerných koncentrácií. Maximálne koncentrácie v poslednej dekáde klesali. Hodnoty prízemného ozónu sú však viac ako dvakrát vyššie ako na začiatku tohto storočia. Absolútnou výnimkou bol rekordne teplý rok 2003, v ktorom sa pozorovali zvýšené koncentrácie na všetkých staniciach.

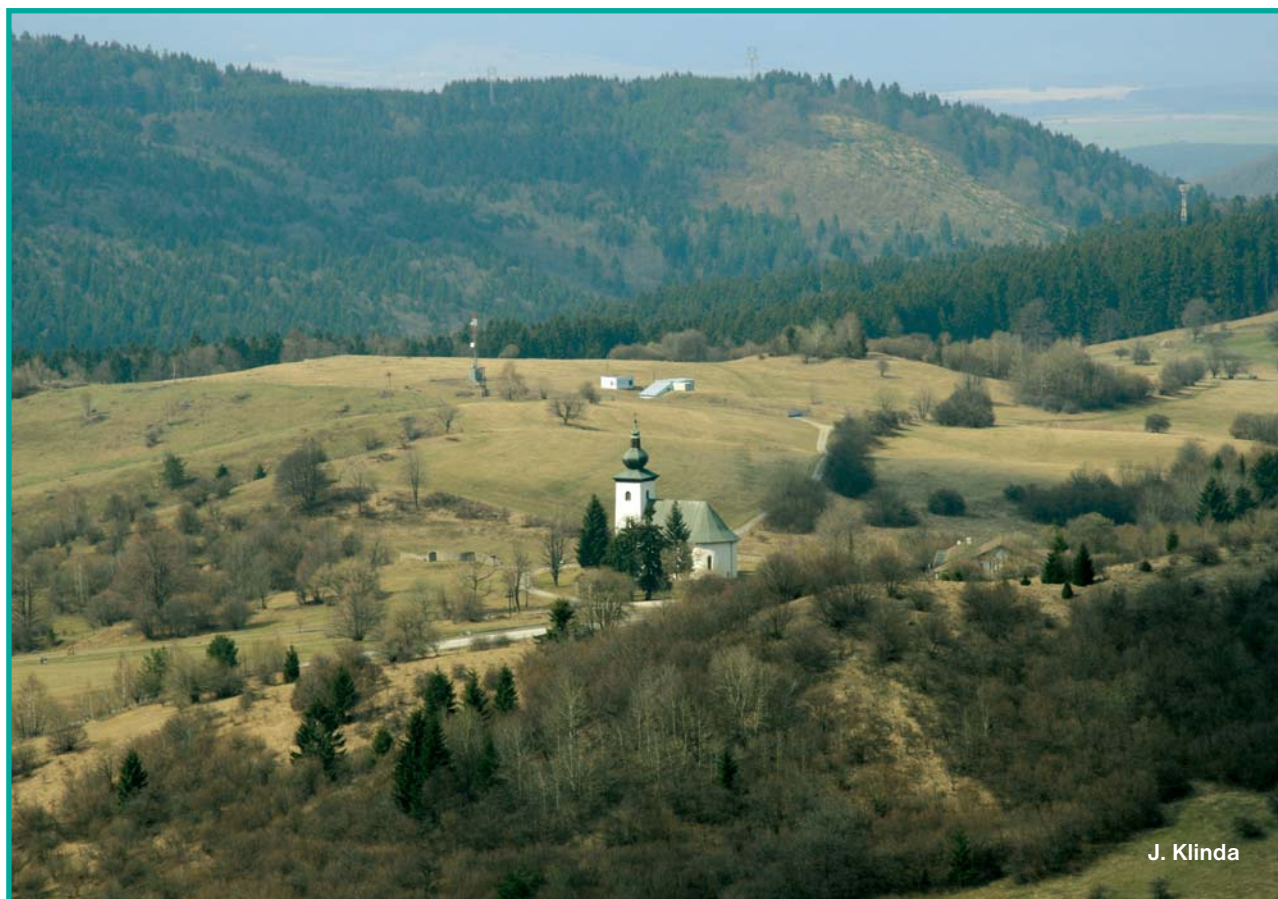
Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu na Slovensku v znečistených mestských a priemyselných polohách sa v roku 2009 pohybovali v intervale 48-90 µg.m⁻³. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2009 mala vrcholová stanica Chopok (90 µg.m⁻³). Súvisí to s vysokou koncentráciou ozónu v zóne akumulácie troposférického ozónu nad územím Európy, ktorá sa nachádza vo vrstve asi 800 až 1 500 m nad okolitým povrchom.

Mapa 16. Sieť monitorovacích staníc prízemného ozónu



Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu are ochranu ľudského zdravia je podľa vyhlášky MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z. 120 µg.m⁻³ (max. denný 8-hodinový priemer). 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 2007-2009 uvádza nasledujúca tabuľka. Výstražný hraničný prah (240 µg.m⁻³) pre varovanie verejnosti nebol v roku 2009 prekročený. Informačný hraničný prah (180 µg.m⁻³) pre upozornenie verejnosti bol prekročený len na dvoch staniciach (Bratislava- Mamateyova a Nitra - Janikovce).



J. Klinda

Tabuľka 126. Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí v rokoch 2007, 2008, 2009, priemer 2007-2009

Stanica	2007	2008	2009	Priemer 2007-2009
Bratislava, Jeséniova	31	32	32	32
Bratislava, Mamateyova	37	24	22	28
Košice, Ďumbierska	20	6	106	44
Banská Bystrica, Zelená	-	-	^b 18	18*
Jelšava, Jesenského	50	22	17	30
Kojšovská hoľa	74	39	71	61
Nitra, Janikovce	-	-	^a 85	85*
Humenné, Nám. slobody	31	10	43	28
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	36	32	15	28
Gánovce, Meteo. st.	25	14	5	15
Starina, Vodná nádrž, EMEP	18	5	22	15
Prievidza, Malonecpalská	21	13	19	18
Topoľníky, Aszód, EMEP	46	39	41	42
Chopok, EMEP	66	66	62	65
Žilina, Obežná	40	21	36	32

* stanica nemerala dostatočný počet rokov
^a 75-90 %, ^b 50-75 % platných meraní

Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota expozičného indexu pre ochranu vegetácie AOT40 je 18 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$ (vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.). Táto hodnota sa vzťahuje na koncentrácie, ktoré sú počítané ako priemer za obdobie piatich rokov. Priemer za roky 2005-2009 bol prekročený na všetkých mestských pozadových a vidieckych pozadových staniciach s výnimkou staníc Banská Bystrica, Starina a Prievidza.

Tabuľka 127. Hodnoty AOT 40 pre ochranu vegetácie - rok 2009 a za priemerované obdobie 2005-2009

Stanica	Priemer 2005-2009	2009
Bratislava, Jeséniova	23 504	17 765
Bratislava, Mamateyova	20 728	13 479
Košice, Ďumbierska	22 365	38 806
Banská Bystrica, Zelená	17 178*	17 178
Jelšava, Jesenského	19 882	14 469
Kojšovská hoľa	25 920	25 276
Nitra, Janikovce	32 110*	32 110
Humenné, Nám. slobody	21 760	23 878
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	19 253	11 536
Gánovce, Meteo. st.	19 741	13 990
Starina, Vodná nádrž, EMEP	15 348	15 215
Prievidza, Malonecpalská	15 687	12 742
Topoľníky, Aszód, EMEP	24 505	20 768
Chopok, EMEP	30 035	27 828
Žilina, Obežná	19 808	18 767

**stanica nemerala dostatočný počet rokov

Zdroj: SHMÚ

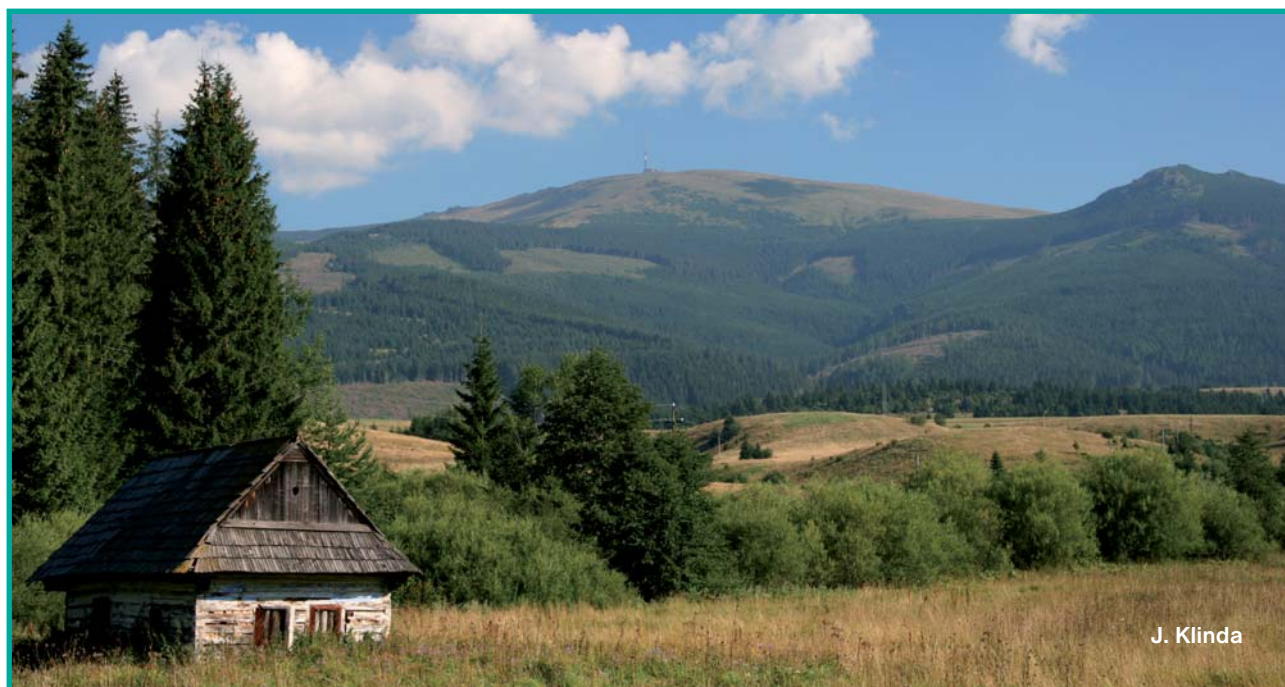
Referenčná úroveň hodnoty AOT40 na ochranu lesov je 20 000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^3\cdot\text{h}$ a platí pre prímestské, vidiecke a vidiecke pozadové stanice. Na týchto staniciach sú dané hodnoty každoročne prekračované, na niektorých staniciach vo fotochemicky aktívnych rokoch dokonca viac ako dvojnásobne.

Tabuľka 128. Hodnoty AOT 40 pre ochranu lesov - rok 2009 (apríl - september)

Stanica	2009
Bratislava, Mamateyova	29 137
Košice, Ďumbierska	80 619
Banská Bystrica, Zelená	32 426
Jelšava, Jesenského	30 320
Kojšovská hoľa	53 961
Nitra, Janikovce	65 796
Humenné, Nám. slobody	45 321
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	25 253
Gánovce, Meteo. st.	27 766
Starina, Vodná nádrž, EMEP	31 460
Prievidza, Malonecpalská	27 027
Topoľníky, Aszód, EMEP	41 658
Chopok, EMEP	51 943
Žilina, Obežná	37 040

Zdroj: SHMÚ

Prízemný ozón na území SR má prevažne transhraničný charakter. Masívne zníženie národných emisií prekurzorov ozónu za posledných 16 rokov neprineslo zníženie úrovne nameraných koncentrácií prízemného ozónu. Výsledky výpočtov pomocou holandského modelu LOTOS-EUROS pre roky 1990 a 2003 poukázali na veľmi malý vplyv Slovenska na stredoeurópsku úroveň koncentrácií prízemného ozónu. Veľmi sporadické prekračovanie informačného a výstražného prahu pre verejnosť v minulých rokoch malo vždy transhraničný charakter. Zníženie ročného priemeru pre ochranu materiálov pod $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^3$, zníženie počtu dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia pod 25 dní za kalendárny rok v priemere za 3 roky a zníženie hodnôt AOT 40 na ochranu vegetácie pod cieľové úrovne do roku 2010 je z dnešného pohľadu nereálne a národnými opatreniami sa nedá dosiahnuť.



J. Klinda



Eutrofizáciou je obohacovanie vody živinami, najmä zlúčeninami dusíka a fosforu, ktoré má za následok zvýšený rast siníc, rias a vyšších rastlinných foriem, čím môže dôjsť k nežiadúcemu zhoršovaniu ekologickej stability a kvality tejto vody.

§ 2 písm. ac/ zákona č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)

• EUTROFIZÁCIA

Eutrofizácia je obohacovanie vody živinami, najmä zlúčeninami dusíka a fosforu, ktoré spôsobuje zvýšený rast rias a vyšších rastlinných foriem, čím môže dôjsť k nežiadúcemu zhoršovaniu biologickej rovnováhy a kvality tejto vody (článok 2 smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd). Najvýraznejšie sa prejavuje v stojatých vodách (jazerách, rybníkoch a vodných nádržiach). Medzi ukazovatele, ktoré charakterizujú eutrofizáciu povrchových vôd patria $N_{celk.}$, $N-NH_4$, $N-NO_3$, $N-NO_2$, $N_{org.}$, $P_{celk.}$ a $P_{celk.,a}$.

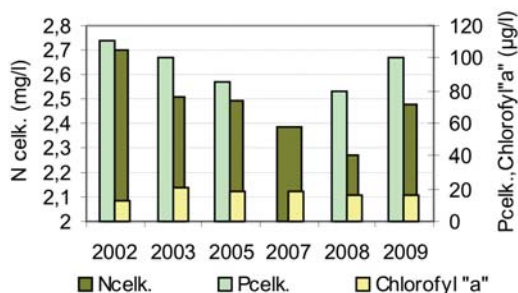
Všeobecné požiadavky na kvalitu povrchovej vody sú definované v nariadení vlády SR č. 296/2005 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd. V Prilohe č. 1 sú definované odporúčané hodnoty pre celkový dusík (9,0 mg.l⁻¹), celkový fosfor (0,4 mg.l⁻¹) a chlorofyl „a“ (50,0 µg.l⁻¹). V roku 2009 koncentrácie celkového dusíka, celkového fosforu a chlorofylu „a“ v povrchových vodách vo vybraných tokoch neprekročili limitné hodnoty definované nariadením vlády. V tomto zmysle ako problematické toky sa javia Morava, Nitra a Ipeľ, všeobecne sa koncentrácie nutričov zvyšujú smerom k ústiu toku.

Vývoj priemerných ročných koncentrácií nutričov a chlorofylu „a“ v roku 2009

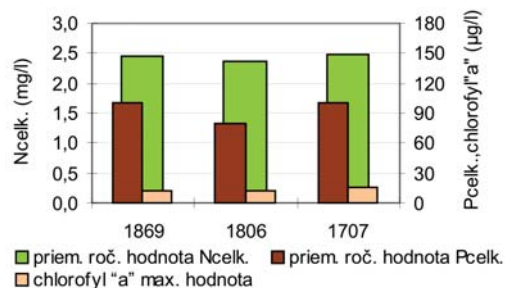
a) vo vybraných miestach odberov na vodných tokoch SR

b) pozdĺž vybraných tokov SR v roku 2009

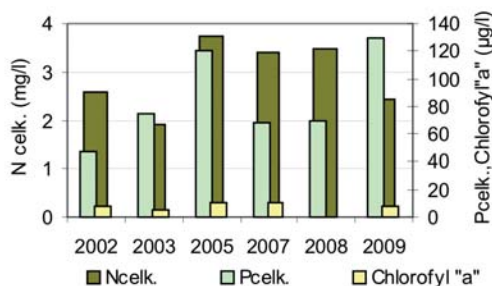
Graf 73. Dunaj – Szob (1 707 km)



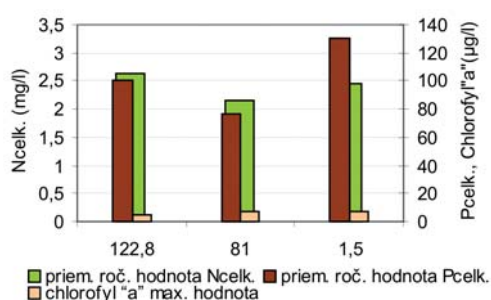
Graf 74. tok Dunaja



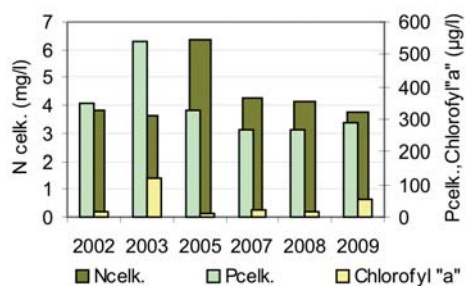
Graf 75. Váh – Komárno (47,7 km)



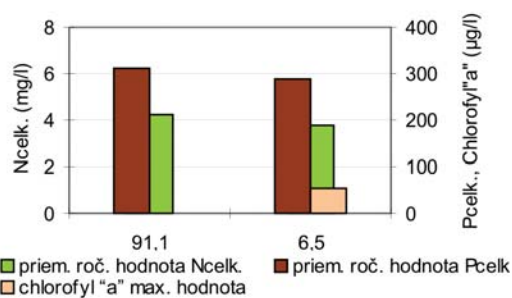
Graf 76. tok Váhu



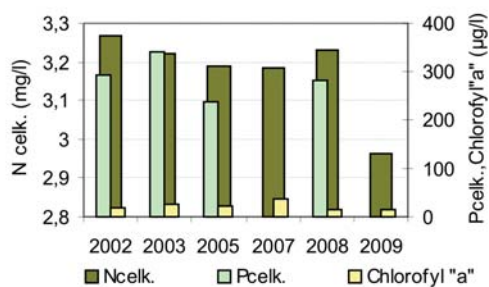
Graf 77. Nitra – Komoča (6,5 km)



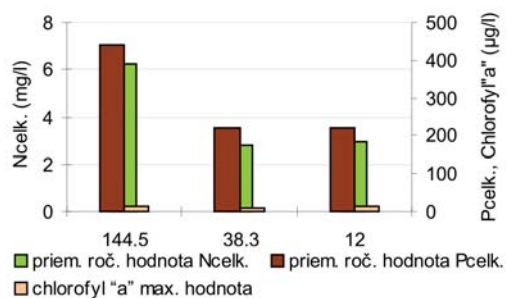
Graf 78. tok Nitry



Graf 79. Ipel' – Salka (12 km)



Graf 80. tok Ipľa



Zdroj: SHMÚ



J. Klinda