

**Ministerstvo životného prostredia
Slovenskej republiky**



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



**Slovenská agentúra
životného prostredia**



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

§ 5 ods. 1 zákona č. 478/2002 Z.z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší)

HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

• KLIMATICKÉ ZMENY

Príčiny a dôsledky klimatických zmien

Prírodný skleníkový efekt atmosféry udržuje teplotu vzduchu v prízemnej vrstve vyššiu o 33 °C, ako by bola bez pôsobenia tohto efektu. Narastajúce koncentrácie skleníkových plynov (CO_2 - oxid uhličitý, CH_4 - metán, N_2O - oxid dusný, HFC - hydrogénfluórované uhľovodíky, PFC - plnofluórované uhľovodíky, SF_6 - fluorid sírový a iné) v atmosfére zosilňujú skleníkový efekt, čo následne vyvoláva zmenu klímy.

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.

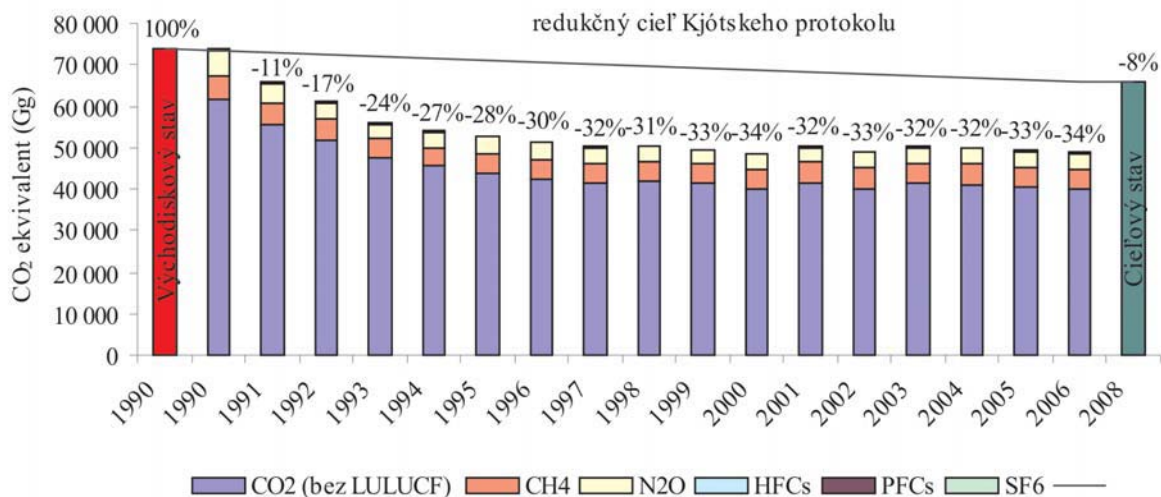
Európska únia považuje zmenu klímy z jednu zo svojich environmentálnych priorit a v záujme splnenia záväzku vyplývajúceho z Kjótskeho protokolu prijala 13. októbra 2003 smernicu 2003/87/ES Európskeho parlamentu a Rady o vytvorení systému obchodovania s emisnými kvótami skleníkových plynov v spoločenstve, 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. Podľa uvedeného zákona bolo potrebné prideliť emisné kvóty skleníkových plynov vybraným zdrojom emisií na území SR prostredníctvom **Národného alokačného plánu** (NAP). Vláda SR vzala dňa 16. februára 2005 upravený a Európskou komisiou schválený NAP pre roky 2005-2007 na vedomie.

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. Slovensko akceptovalo všetky záväzky Dohovoru, vrátane zníženia emisií skleníkových plynov do roku 2000 na úroveň roku 1990. Agregované emisie skleníkových plynov v roku 2000 (47 448 Gg CO_2 ekvivalent bez emisií a záchytov v sektore využívanie krajiny a lesníctvo LULUCF) nepresiahli úroveň z roku 1990 (73 679 Gg CO_2 ekvivalent bez LULUCF). Na konferencii strán Rámcového dohovoru o zmene klímy v japonskom Kjóte v decembri 1997 sa SR zaviazala znížiť produkciu skleníkových plynov do roku 2008

o 8 % oproti roku 1990 a následne ich udržať na rovnakej úrovni až do roku 2012. Protokol vstúpil do platnosti po ratifikácii Ruskou federáciou dňa 16.2. 2005, čo je 90. deň po podpísaní najmenej 55-mi krajinami, medzi ktorými sú krajiny prílohy 1, ktoré spolu prispievajú najmenej 55 % k celkovým emisiám CO₂ za rok 1990 aké sú uvedené v prílohe B k článku 25 Kjótskeho protokolu.

Graf 53. Vývoj celkových antropogénnych emisií skleníkových plynov z hľadiska plnenia záväzkov Kjótskeho protokolu



Zdroj: SHMU

Bilancia emisií skleníkových plynov

Na základe hodnotenia **emisií skleníkových plynov** podľa metodiky IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) v roku 2006 celkové antropogénne emisie CO₂ bez odpočítania záchytov v sektore LULUCF (Land use, land use change and forestry) dosiahli hodnotu 39 984,02 Gg. Záchyt oxidu uhličitého v lesných ekosystémoch v roku 2006 bol -3 028,72 Gg (v roku 1990 to bolo -2 388,50 Gg). Celkové emisie CH₄ v roku 2006 dosiahli úroveň 220,36 Gg (v roku 1990 to bolo 256,93 Gg) a celkové emisie N₂O v tom istom roku dosahovali hodnotu 13,03 Gg (v roku 1990 to bolo 19,91 Gg). Antropogénne emisie skleníkových plynov dosahovali najvyššiu úroveň koncom 80-tych rokov, v roku 2006 ich hodnoty poklesli o takmer 34 % oproti základnému roku 1990.

Agregované emisie skleníkových plynov sú celkové emisie skleníkových plynov vyjadrené ako ekvivalent CO₂, prepočítané cez GWP 100 (Global warming potential). V roku 2006 pripadlo 82 % na emisie CO₂, emisie CH₄ sa pohybujú na úrovni nad 9 %, emisie N₂O prispievajú 8 % a podiel F-plynov (HFC, PFC a SF₆) je menší ako 1 %.

Podiel jednotlivých sektorov na produkcii emisií skleníkových plynov zostáva takmer v rovnakom pomere ako v roku 1990. Priemyselné procesy a odpady zaznamenali v roku 2006 nárast podielu emisií skleníkových plynov. Pokles podielu poľnohospodárstva na celkovom množstve emisií skleníkových plynov spočíva hlavne v poklese používania priemyselných hnojív a znížením stavu hospodárskych zvierat.

Tabuľka 67. Agregované antropogénne emisie skleníkových plynov (Tg) v CO₂ ekvivalentoch

Tg (CO ₂ ekvivalent)	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Net CO ₂	43,41	42,12	41,22	39,92	39,92	39,98	39,59	37,79	36,42	34,73	36,53	36,81	39,83	36,93
CO ₂ *	47,69	45,44	43,92	42,37	41,33	41,92	41,23	40,20	41,64	39,97	41,36	41,07	40,70	39,98
CH ₄	4,47	4,45	4,64	4,58	4,63	4,86	5,07	4,68	4,73	5,33	4,96	4,93	4,63	4,63
N ₂ O	3,51	3,85	4,08	4,21	4,10	3,70	3,25	3,52	3,72	3,68	3,72	3,82	3,79	4,04
HFCs, PFCs, SF ₆	0,16	0,14	0,15	0,08	0,11	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,17	0,19	0,21	0,25
Spolu (s net CO ₂)	51,54	50,57	50,10	48,83	48,76	48,64	48,03	46,11	44,99	43,89	45,39	45,77	48,48	45,87
Spolu*	55,83	53,88	52,79	51,24	50,16	50,57	49,65	48,50	50,20	49,11	50,20	50,00	49,33	48,90

Emisie stanovené k 15.04.2008

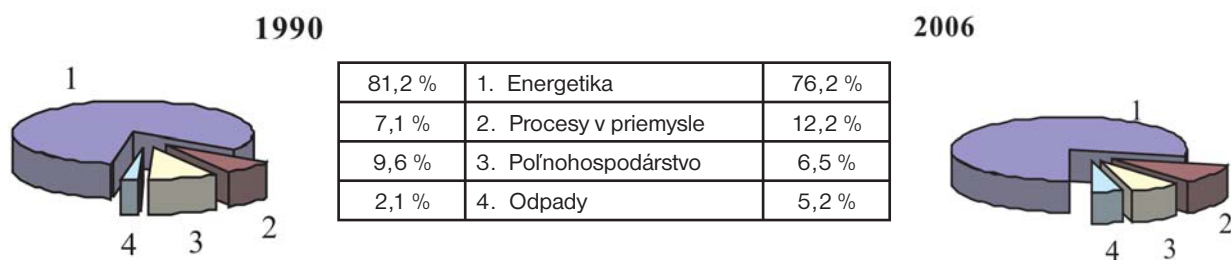
V tabuľke sú prepočítané roky 1990-2005

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

Zdroj: SHMÚ

HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

Graf 54. Podiel jednotlivých zdrojov na emisiách skleníkových plynov



Emisie ako boli stanovené k 15.04.2008

Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 68. Agregované emisie skleníkových plynov (Tg) podľa sektorov v CO₂ ekvivalentoch

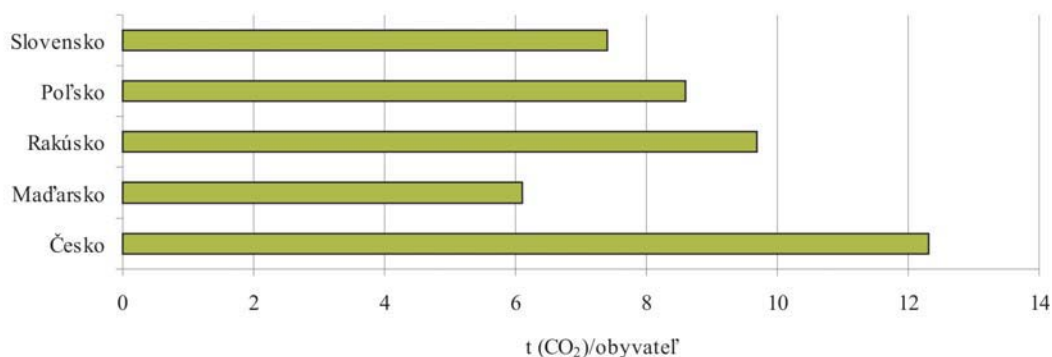
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Energetika	46,54	44,02	42,35	40,78	39,65	39,62	38,85	38,33	39,67	37,89	39,54	38,37	37,96	37,19
Priem. procesy	3,43	4,12	4,43	4,57	4,62	5,06	4,87	4,63	4,89	4,82	4,68	5,67	5,62	5,94
Použitie roz-púšťadiel	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,06	0,06	0,08	0,09	0,08
Poľnohospo-dárstvo	4,39	4,12	4,39	4,22	4,02	3,71	3,47	3,48	3,53	3,55	3,41	3,23	3,22	3,16
LULUCF	-4,27	-3,31	-2,68	-2,41	-1,39	-1,93	-1,62	-2,39	-5,21	-5,23	-4,81	-4,23	-0,85	-3,03
Odpady	1,45	1,52	1,59	1,64	1,85	2,16	2,44	2,03	2,09	2,80	2,52	2,65	2,45	2,53

Emisie ako boli stanovené k 15.04.2008

Zdroj: SHMÚ

V tabuľke sú prepočítané roky 1990-2005

Graf 55. Porovnanie emisií CO₂ vo vybraných štátoch - rok 2005



Zdroj: Eurostat





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

§ 2 písm. e/ zákona č. 478/2002 Z.z.
o ochrane ovzdušia...

• 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 prechádzajúcom 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 redukcii 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 69. 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, 952 tisíc ton, čo je až 85 % menej ako v roku 1980.

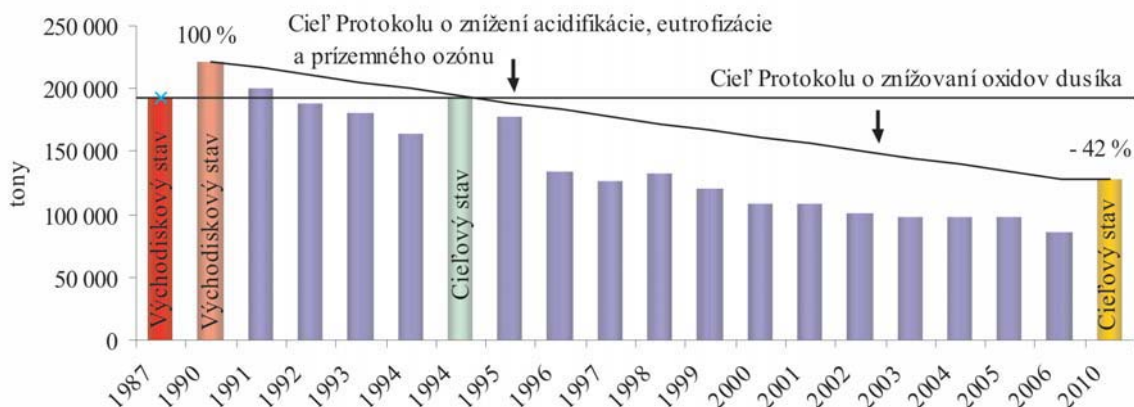
Protokol o znížení acidifikácie, eutrofizácie a prízemného ozónu

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.

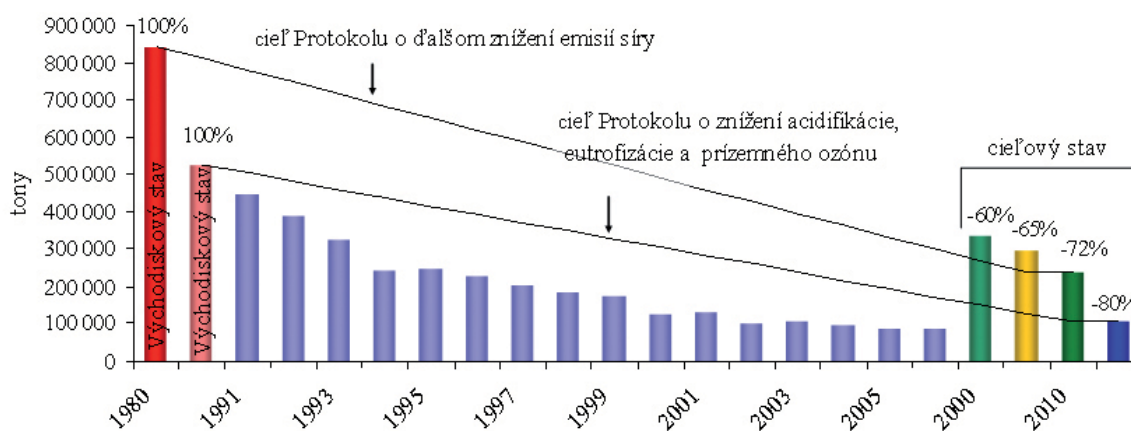
HLAVNÉ KUMULATÍVNE ENVIRONMENTÁLNE PROBLÉMY

Graf 56. Vývoj emisií NO_x z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



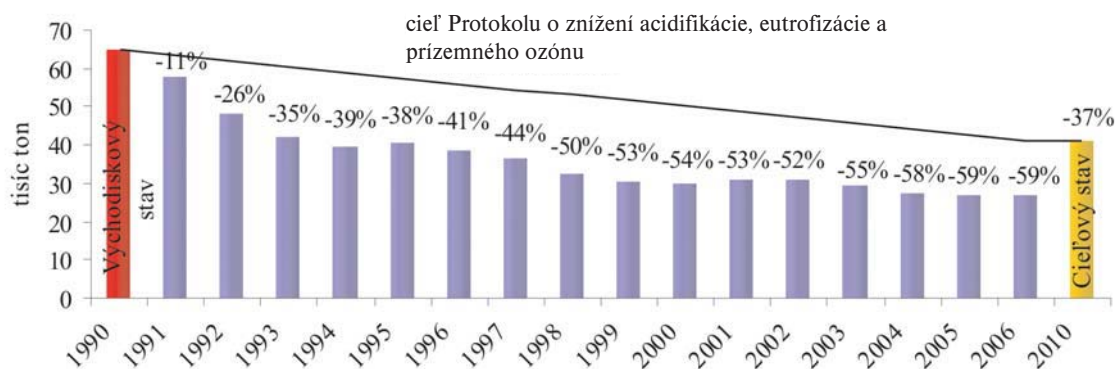
Zdroj: SHMÚ

Graf 57. Vývoj emisií SO₂ z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

Graf 58. Vývoj emisií NH₃ z hľadiska plnenia záväzkov medzinárodných dohovorov



Zdroj: SHMÚ

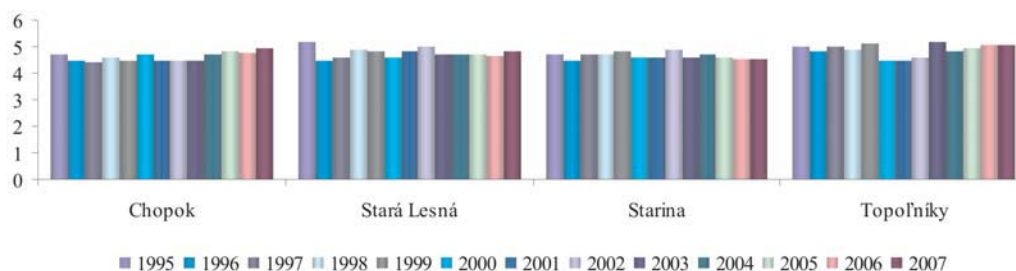
V priebehu obdobia rokov 1990 - 2006 u SO₂ a NH₃ je sledovaný takmer jednoznačný pokles emisií (s miernymi výchylkami v niektorých rokoch). Emisie oxidov dusíka vykazovali mierny pokles, len v roku 1995 a 1998 bol nárast spôsobený zvýšením spotreby zemného plynu u malospotrebiteľov.

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

V roku 2007 bol zaznamenaný zrážkový úhrn na regionálnych stanicích od 551 do 1087 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 4,54 - 5,07. Časový rad a trend pH za dlhšie obdobie naznačuje pokles kyslosti. Hodnoty pH dobre korešponujú s hodnotami pH podľa map EMEP.

Graf 59. Vývoj pH zrážok



Zdroj: SHMÚ

Tabuľka 70. Mokrú depozícia síranov (g.S.m⁻².r⁻¹) - 2007

stanica	Mokrú depozícia síranov g.S.m ⁻² .r ⁻¹
Chopok	0,59
Stará Lesná	0,43
Starina	0,40
Topoľníky	0,27

Zdroj: SHMÚ

Koncentrácie dominantných síranov v zrážkových vodách prepočítané na síru predstavovali rozpätie 0,49 - 0,54 mg.l⁻¹. Zaujímavosťou je, že koncentrácie síranov sú na troch vyššie položených stanicích rovnaké v ročnom priemere a iba mierne nižšie na Topoľníkoch. Celkový pokles koncentrácií síranov v dlhodobom časovom rade zodpovedá poklesu emisií SO₂ od roku 1980. Hodnoty mokrej depozície síranov sa pohybovali od 0,27 do 0,59 g.S.m⁻².r⁻¹. Pre mokrú depozíciu nie sú na Slovensku doposiaľ stanovené kritické záťaž. V USA a Kanade sa považuje hodnota mokrej depozície síranov 0,7 g.S.m⁻² za rok za kritickú záťaž pre lesy.

Dusičnany, ktoré sa podieľajú na kyslosti zrážok v menšej miere ako sírany, vykazovali koncentračné rozpätie prepočítané na dusík 0,28 - 0,38 mg.l⁻¹. Amónne ióny tiež patria medzi majoritné ióny a ich koncentračné rozpätie predstavovalo 0,32 - 0,58 mg.l⁻¹.

Tabuľka 71. Ročné vážené priemery koncentrácií škodlivín v zrážkach - 2007

stanica	zrážky	pH	vodičnosť	Na	K	Mg	Ca	Zn	Cd	Pb	Cr	Cu	Ni	As	Cl	NH ₄ ⁺ -N	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ⁻ -S
	mm		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Chopok	1087	4,93	13,34	0,23	0,07	0,04	0,15	20,36	0,06	1,94	0,13	0,70	0,48	0,15	0,19	0,43	0,30	0,54
Stará Lesná	790	4,80	16,45	0,25	0,18	0,04	0,26	10,74	0,09	1,18	0,08	0,99	0,28	0,13	0,28	0,58	0,28	0,54
Starina	738	4,54	18,44	0,19	0,08	0,03	0,18	11,13	0,08	1,99	0,09	1,63	0,42	0,15	0,19	0,32	0,38	0,54
Topoľníky	551	5,07	13,33	0,14	0,10	0,06	0,31	9,21	0,04	0,92	0,07	1,28	0,44	0,10	0,18	0,49	0,34	0,49

Zdroj: SHMÚ

Koncentrácie olova v atmosférických zrážkach boli v rozpätí 0,92 µg/l (Topoľníky) až 1,99 µg/l (Starina). Na všetkých stanicích boli hodnoty olova pri porovnaní s rokom 2006 nižšie. Najväčší rozdiel bol zaznamenaný na Chopku.

Koncentrácie kadmia sa pohybovali od 0,04 µg/l (Topoľníky) do 0,09 µg/l (Stará Lesná). Pri porovnaní s rokom 2006 boli hodnoty kadmia na všetkých stanicích nižšie.

S výnimkou Chopku a Starej Lesnej boli hodnoty zinku na ostatných stanicích pri porovnaní s rokom 2006 vyššie.

Arzén zaznamenal na Chopku najväčší pokles v porovnaní s ostatnými stanicami. Hodnoty niklu a chrómu boli s výnimkou Stariny na všetkých ostatných stanicích pri porovnaní s rokom 2006 nižšie.

Med' najvýraznejšie klesla na Chopku, na ostatných stanicích menej a na Starine bola koncentrácia vyššia ako v predchádzajúcom roku.

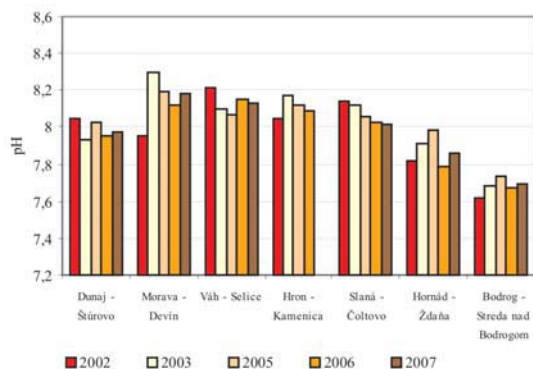
Olovo a kadmium v zrážkach ako kovy najvyššej priority nie je zatiaľ možné komplexnejšie hodnotiť pre krátke časové obdobie, rovnako ako aj ostatné vyššie v texte uvedené kovy merané od roku 2002. Očakáva sa však, že koncentrácie kovov v zrážkach budú kopírovať trendy koncentrácií kovov v tuhých časticiach (PM₁₀ a TSP).

Acidifikácia povrchových vôd

Acidifikácia povrchových vôd sa prejavuje zvyšovaním koncentrácie kyselinotvorných látok vo vodách s následným zvýšením pH vôd. 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.

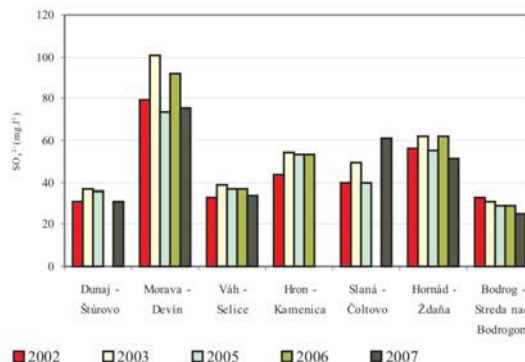
Zhodnotenie acidifikácie zo všeobecného hľadiska je vzhľadom na variabilitu horninového podkladu, typov pôd, hydrologických a klimatických podmienok náročné. Acidifikácia povrchových vôd kolíše podľa sezóny, zvlášť v tečúcej vode. Voda povrchových tokov a jazier je najkyslejšia na jar. Z celkového pohľadu 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 60. Vývoj pH vo vybraných vodných tokoch SR (ročné priemery)



Zdroj: SHMÚ

Graf 61. Vývoj síranov vo vybraných vodných tokoch SR (ročné priemery)



Zdroj: SHMÚ

Acidifikácia vôd

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 pufracej 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.

Výsledky ČMS-P ukázali, že v období rokov 1993 až 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, rankroch a litozemiach.

Obsah aktívneho hliníka bol v negatívnej korelácii s hodnotami pôdnej reakcie. Ako dokumentuje tabuľka, jeho obsah významne vzrástol s poklesom pôdnej reakcie.

Tabuľka 72. Vyjadrenie závislosti pH od obsahu aktívneho hliníka vo vybraných pôdach SR v A horizonte v základnej sieti ČMS-P v treťom monitorovacom cykle (aktívny Al je stanovený v pôdach s pH v KCl < 6.0)

Pôdny predstaviteľ	pH v KCl	Al v mg.kg ⁻¹	Al ³⁺ /Ca ²⁺
		x	
Kambizeme na vulkanitoch TTP	4,86	45,79	5,40
Kambizeme na kys. substr. a pestrých bridliciach OP	5,50	4,38	0,50
Kambizeme na kys. substr. a pestrých bridliciach TTP	4,40	80,64	1,87
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši OP	5,53	42,24	0,63
Kambizeme a kambizeme pseudoglejové na flyši TTP	4,67	107,51	1,41
Čiernice na nekarb. fluvialných sedimentoch OP	4,85	4,22	0,12
Fluvizeme na nekarb. fluvialných sedimentoch OP	5,66	85,83	2,46
Pseudogleje na polyg. spraš. hlinách OP	5,78	8,16	1,22
Pseudogleje na polyg. spraš. hlinách TTP	5,52	11,78	0,15
Hnedozeme na sprašiach OP	6,12	5,14	0,44
Podzoly, rankre a litozeme var. silikátové TTP	3,16	661,35	58,81

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

Zdroj: VÚPOP

U lesných pôd hodnotené indikátory acidity v súčasnosti naznačujú stabilizovanú situáciu, pH sa v rokoch 1988 – 2006 v podstate nezmenilo. 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).



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 ZEME

Príčiny a dôsledky porušenia ozónovej vrstvy Zeme

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 narušajú rovnováhu medzi prirodzeným rozkladom ozónu a jeho vznikom a tak spôsobujú, že jeho úbytok v stratosfére prevyšuje 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 Zeme

Vzhľadom na závažnosť problému globálneho rozmeru prijal 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 nadviazovalo v roku 1987 prijatie prvého vykonávacieho protokolu **Montrealsky 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 II prílohy B protokolu (tetrachlórmetán), skupiny III prílohy B protokolu (1,1,1-trichlórétán) v Slovenskej republike 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 poškadzujúce 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 73. Spotreba kontrolovaných látok v SR v rokoch 1995-2007 (t)

Skupina látok	1986/1989	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
A I - freóny	1710,5	379,2	1,21 ¹⁾	2,05 ¹⁾	1,71 ¹⁾	1,69 ¹⁾	2,07	4,1	0,996	0,81	0,533	0,758	0,29	0,43
A II - halóny	8,1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
BI* - freóny	0,1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
B II* - CCl ₄	91	0,6	0	0,161 ¹⁾	0,07	0,08	0,022	0,03	0,01	0,009	0,047	0,258	0,045	0
B III* - 1,1,1 trichlóretán	200,1	69,4	0	0,111 ¹⁾	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
C I*	49,7	37,2	61,00	59,90	90,48	44,92	64,73	66,8	71,5	52,91	38,64	48,76	43,94	41,32
C II - HB-FC22B1	-	-	14,30	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
E** - CH ₃ Br	10,0	-	9,60	5,60	10,20	0	0	0,48	0,48	0,48	0,48	0	0	0
Celkom	2019,5	449,2	86,10	61,81	102,50	46,69	66,82	71,4	72,986	54,21	39,7	49,78	44,28	41,75

Zdroj: MŽP SR

východisková spotreba

* východiskový rok 1989** východiskový rok 1991

¹⁾ spotreba látok v skupinách A I, B II a B III v rokoch 1996-2001 predstavuje dovoz týchto látok na analytické a laboratórne účely v súlade so všeobecnou výnimkou z Montrealského protokolu

Poznámka 1: V roku 1996 sa okrem uvedených látok doviezlo aj 250 ton recyklovaného tetrachlórmétánu a 20 ton regenerovaného freónu CFC 12, ktoré sa podľa platnej metodiky nezapočítavajú do spotreby. Údaje o spotrebe látok v skupinách C I, C II a E nie sú z predchádzajúcich rokov k dispozícii.

Poznámka 2: V roku 1997 sa okrem uvedených látok doviezlo aj 40 ton použitého freónu CFC 12, ktoré sa podľa platnej metodiky nezapočítavajú do spotreby a 2,16 metylbromidu pre Slovakofarmu, ktorý sa použil ako surovina pri výrobe liečiv a tiež sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Poznámka 3: V roku 1998 okrem uvedených látok bolo na Slovensko dovezených aj 8,975 tony použitého chladiča R 12, ktoré patrí do skupiny A I. Podľa metodiky Montrealského protokolu sa do spotreby nezapočítava.

Poznámka 4: V roku 1999 sa okrem uvedených látok doviezlo 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 5: 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 6: V roku 2002 dovezený CH₃Br (0,48 ton) sa použil pri výrobe farmaceutického prípravku (Septonex), čo sa nezapočítava podľa platnej metodiky do spotreby.

Tabuľka 74. Použitie kontrolovaných látok poškadzujúcich ozónovú vrstvu Zeme (t)

Použitie	Skupina látok							
	AI	A II	BI	B II	BIII	C I	C II	E
chladičá	-	-	-	-	-	41,32	-	-
hasiace prostriedky	-	-	-	-	-	-	-	-
izolačné plyny	-	-	-	-	-	-	-	-
detekčné plyny, rozpúšťadlá, čistiace prostriedky	0,43	-	-	0,00	-	-	-	-
aerosóly	-	-	-	-	-	-	-	-
nadúvadlá	-	-	-	-	-	-	-	-
sterilizátory,sterilné zmesi	-	-	-	-	-	-	-	-

E - CH₃Br sa používal pri výrobe farmaceutického prípravku (Septonex), kde sa úplne spotrebuje vo výrobnom procese.

Zdroj: MŽP SR

Celkový atmosférický ozón a ultrafialové žiarenie

Celkový atmosférický ozón nad SR sa meria na Pracovisku aerológie a merania ozónu SHMÚ v Gánovciach pri Poprade od roku 1993. okrem celkového ozónu sa meria aj intenzita slnečného ultrafialového žiarenia v oblasti spektra 290 až 325 nm.

Priemerná ročná hodnota celkového atmosférického ozónu v roku 2007 bola 357,7 Dobsonových jednotiek (D.U.), čo sú 3,7% pod dlhodobým priemerom vypočítaným z meraní v Hradci Králove v rokoch 1962-1990, ktorý sa používa aj pre SR ako dlhodobý normál.

Tabuľka 75. Priemerné mesačné odchýlky v priebehu roka 2007

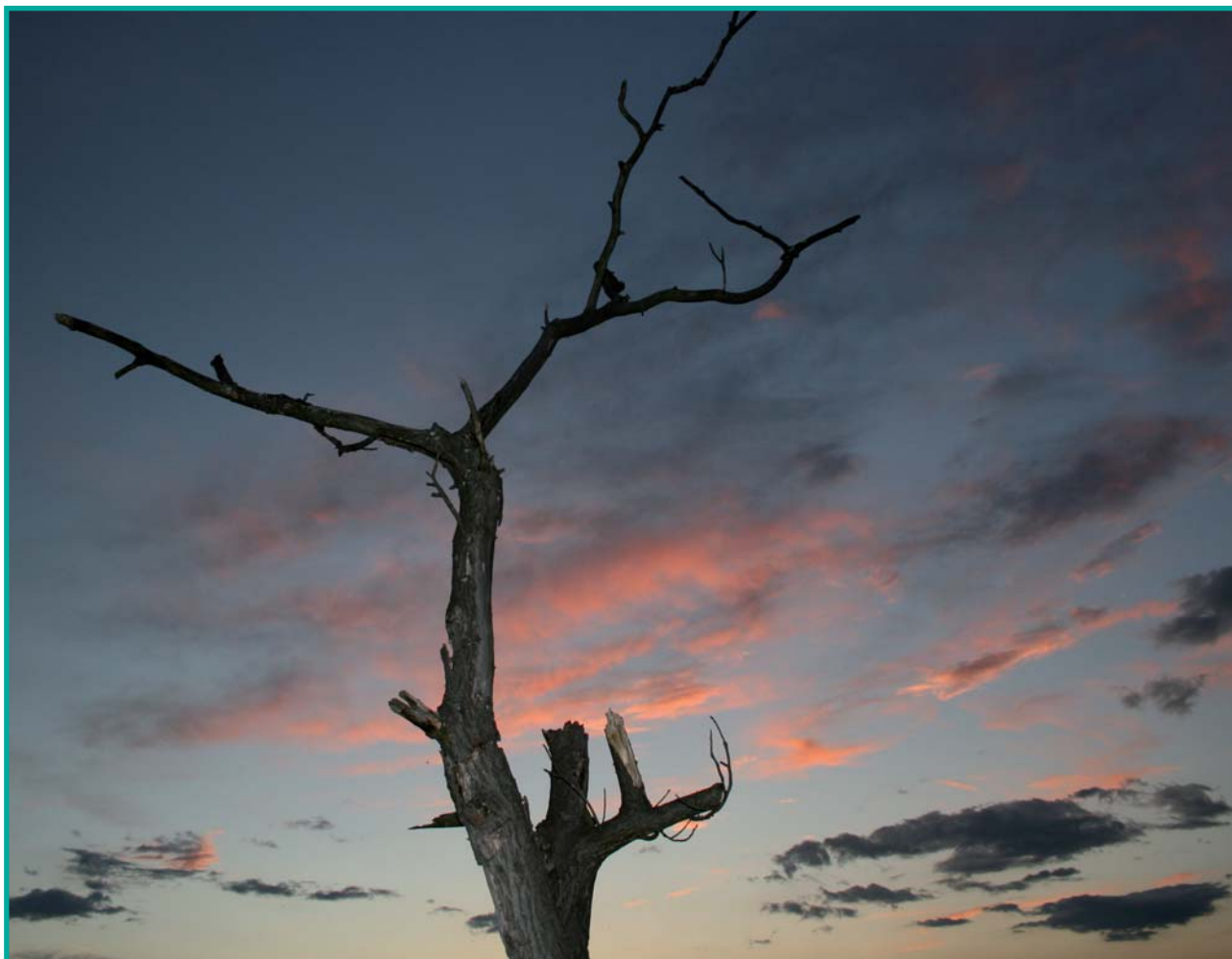
Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
Priemer (DU)	329	353	377	358	350	335	316	307	308	291	296	311	325,7
Odchýlka (%)	-4	-5	-1	-7	-6	-6	-7	-5	2	1	2	0	-3,7

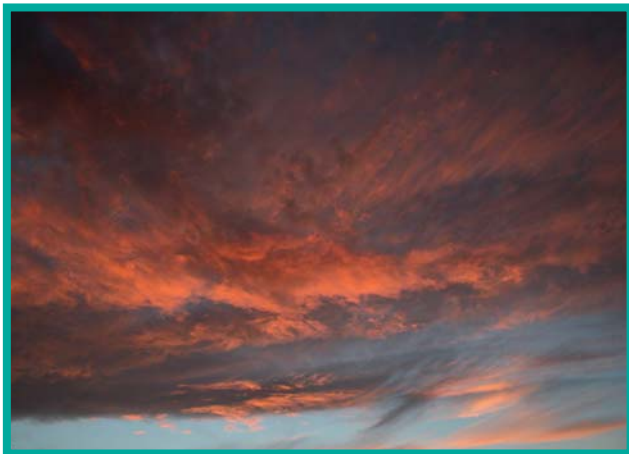
Zdroj: SHMÚ

Suma denných dávok erytémového žiarenia

Slnčné ultrafialové žiarenie má veľa biologických účinkov a pri prekročení určitých kritických hodnôt predstavuje vážne zdravotné riziko. Aktívne pásmo vlnových dĺžok 290 až 325 nm 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 sčervenáním pokožky tzv. erytémom (Erytémová spektrálna citlivosť je medzinárodne štandardizovaná 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 bola $480\ 156 \text{ J/m}^2$, čo je o 12,8 % viac ako v roku 2006.





Dlhodobým cieľom pre ozón je na základe súčasných vedeckých poznatkov dosiahnutie takej **koncentrácie ozónu v ovzduší**, pri ktorej sú priame škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie nepravdepodobné; tento cieľ by sa mal dosiahnuť, ak je to možné, v dlhodobom horizonte, aby sa poskytla efektívna ochrana zdravia ľudí a životného prostredia.

§ 5 ods. 4 zákona č. 478/2002 Z.z.
o ochrane ovzdušia...

• 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 NOx 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 1973-1990 cca o 1 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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. Koncentrácie prízemného ozónu na území SR v roku 2006 boli len mierne pod úrovňou rekordného roku 2003. Ročné priemery koncentrácie prízemného ozónu na Slovensku v znečistených mestských a priemyselných polohách sa v roku 2007 pohybovali v intervale 44-91 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Najvyššie priemerné ročné koncentrácie prízemného ozónu v roku 2006 mala vrcholová stanica Chopok (91 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$). Súvisí to s vysokou koncentráciou ozónu v zóne akumulácie troposférického ozónu nad územím Európy.

Mapa 13. Sieť monitorovacích staníc prízemného ozónu



Zdroj: SHMÚ

Cieľová hodnota koncentrácie prízemného ozónu pre 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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (max. denný 8 - hodinový priemer). Táto hodnota nesmie byť prekročená vo viac ako 25 dňoch v roku, a to v priemere za tri roky. Za obdobie 2005-2007 došlo k prekročeniu tejto cieľovej hodnoty na všetkých staniciach s výnimkou Prievidze. Koncentrácie nad varovný prah pre obyvateľstvo (240 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) sa v roku 2007 vyskytli na stanici Bratislava (Mamateyova). Prekročenie informačného prahu (180 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) zaznamenalo šesť staníc, najviac (17 krát) v Bratislave (Mamateyova).

Tabuľka 76. Počet dní s prekročením cieľovej hodnoty na ochranu zdravia ľudí - r. 2005, 2006, 2007, priemer 2005-2007

Stanica	2005	2006	2007	Priemer 2005 - 2007
Bratislava, Jeséniova	52	^a 50	31	44
Bratislava, Mamateyova	42	34	37	38
Gánovce, Meteo. st.	^a 29	39	25	31
Humenné, Nám. slobody	41	^a 35	31	36
Chopok, EMEP	77	^b 53	66	65
Jelšava, Jesenského	13	31	50	31
Kojšovská hoľa	59	63	74	66
Košice, Ďumbierska	33	^b 0*	20	26
Prievidza, J. Hollého	^a 12	18	21	17
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	30	^a 44	36	37
Starina, Vodná nádrž, EMEP	39	^b 27	18	28
Topoľníky, Aszód, EMEP	47	41	46	45
Žilina, Obežná	19	30*	40	30

^a 75-90%

^b 50-75%,

^c menej ako 50% 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 2003-2007 bol prekročený na všetkých mestských požadových a vidieckych požadových staniciach s výnimkou Prešova, Prievidze, Ružomberku, Starej Lesnej a Veľkej Idy.

Tabuľka 77. Hodnoty AOT 40 pre ochranu vegetácie - rok 2007 a za priemerované obdobie 2003-2007

Stanica	Priemer 2003-2007	2007
Bratislava, Jeséniova	25 322	20 654
Bratislava, Mamateyova	20 775	22 900
Humenné, Nám. slobody	22 150	21 608
Jelšava, Jesenského	21 440	25 987
Košice, Ďumbierska	*19 963	18 397
Prievidza, J. Hollého	15 580	17 466
Žilina, Obežná	19 252	21 891
Gánovce, Meteo. st.	22 360	19 028
Chopok, EMEP	30 777	26 477
Kojšovská hoľa	26 506	29 146
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	18 880	20 505
Starina, Vodná nádrž, EMEP	19 531	19 320
Topoľníky, Aszód, EMEP	25 863	26 102

* za rok 2006 resp. 2007 sa údaje nezapočítali do priemeru, pretože stanica v letnom období nemerala

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 požadové stanice. Na týchto staniciach sú dané hodnoty každoročne prekračované, na niektorých staniciach vo fotochemicky aktívnych rokoch dokonca viac ako dvojnásobne.

Tabuľka 78. Hodnoty AOT 40 pre ochranu lesov - rok 2007 (apríl - september)

Stanica	2007
Bratislava, Jeséniova	34 967
Bratislava, Mamateyova	36 000
Humenné, Nám. slobody	35 540
Jelšava, Jesenského	47 167
Košice, Ďumbierska	31 631
Prievidza, J. Hollého	28 931
Žilina, Obežná	35 774
Gánovce, Meteo. st.	32 371
Chopok, EMEP	49 010
Kojšovská hoľa	50 364
Stará Lesná, AÚ SAV, EMEP	37 194
Starina, Vodná nádrž, EMEP	34 741
Topoľníky, Aszód, EMEP	42 936

Zdroj: SHMÚ

Prízemný ozón na území SR má prevažne transhraničný charakter. Výrazné zníženie národných emisií prekurzorov ozónu za posledných 15 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 na 3 roky a zníženie hodnôt AOT 40 na ochranu vegetácie pod cieľové úrovne do roku 2010 sa z dnešného pohľadu národnými opatreniami nedá dosiahnuť.



Eutrofizáciou je obohatovanie 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 obohatovanie 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). Na jej rozvoj majú významný vplyv i ďalšie faktory, ako sú napr. hydrologické charakteristiky toku, osvetlenie, teplota a pod. Medzi ukazovatele, ktoré charakterizujú eutrofizáciu povrchových vôd patria $N-NH_4$, $N-NO_3$, $N-NO_2$, N_{org} , N_{celk} , P_{celk} , pričom v povrchových vodách SR má prioritné postavenie fosfor ako limitujúci prvok.

Všeobecné požiadavky na kvalitu povrchovej vody sú definované v nariadení vlády Slovenskej republiky 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 Prílohe č. 1 sú definované odporúčané hodnoty pre celkový dusík ($9,0 \text{ mg.l}^{-1}$), celkový fosfor ($0,4 \text{ mg.l}^{-1}$) a chlorofyl „a“ ($50,0 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$). V roku 2007 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 nutrientov zvyšujú smerom k ústiu toku.

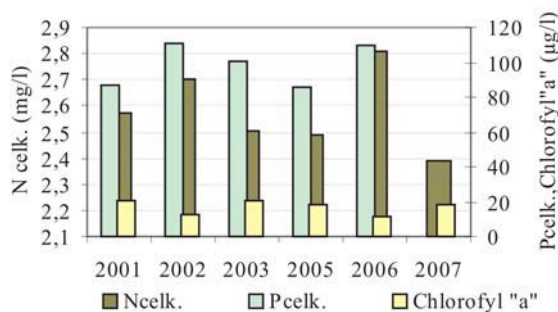
V porovnaní s predchádzajúcim obdobím nedošlo k výrazným zmenám ani v hodnotení celej skupiny ukazovateľov C – nutrienty a kvalita povrchovej vody spĺňala kritériá II. a III. triedy kvality.

Vývoj priemerných ročných koncentrácií nutrientov a chlorofylu „a“ v roku 2007

a) vo vybraných miestach odberov na vodných tokoch SR

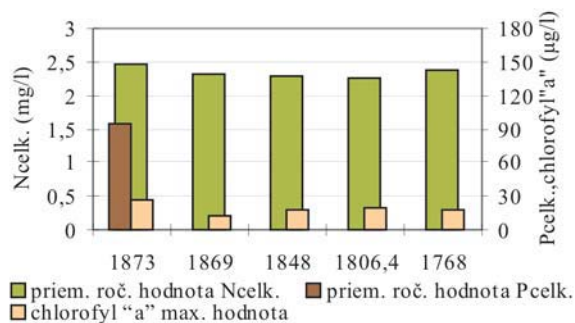
b) pozdĺž vybraných tokov SR v roku 2007

Graf 62. Dunaj – Komárno stred (1 768 km)



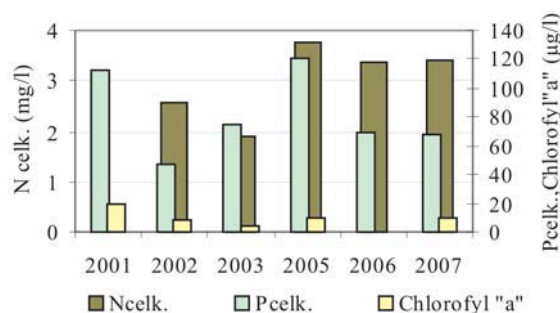
Zdroj: SHMÚ

Graf 63. tok Dunaja



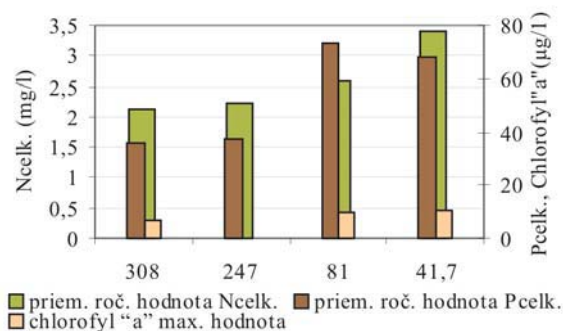
Zdroj: SHMÚ

Graf 64. Váh – Selice (47,7 km)



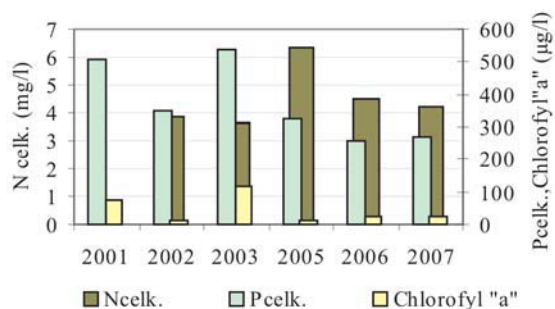
Zdroj: SHMÚ

Graf 65. tok Váhu



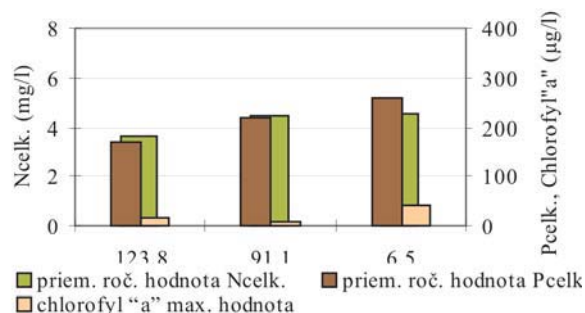
Zdroj: SHMÚ

Graf 66. Nitra – Komoča (6,5 km)



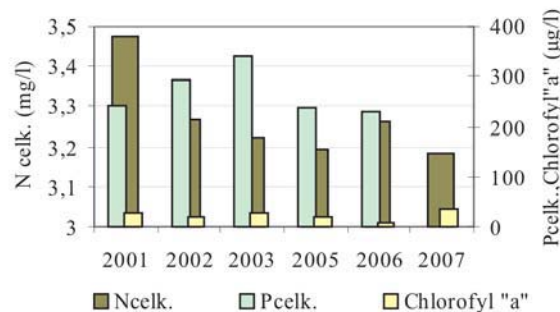
Zdroj: SHMÚ

Graf 67. tok Nitry



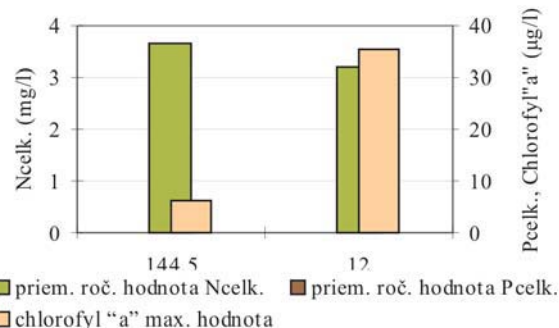
Zdroj: SHMÚ

Graf 68. Ipeľ – Salka (12 km)



Zdroj: SHMÚ

Graf 69. tok Ipľa



Zdroj: SHMÚ

