

# Kvalita ovzdušia na Slovensku

Definovať kvalitu, t. j. znečistenie ovzdušia, nie je jednoduché. Väčšinu znečisťujúcich látok v ovzduší emitujú aj prirodzené aj antropogénne zdroje, sú prirodzenou súčasťou atmosféry, takže o znečisťovaní ovzdušia možno hovoriť až pri úrovni koncentrácií, vyvolávajúcej negatívne účinky. Stanoviť prípustnú úroveň koncentrácie niektorej látky závisí od typu receptorov a ich citlivosti. V lokálnom meradle na receptory pôsobia prevažne primárne znečisťujúce látky z miestnych zdrojov, preto základným kritériom pre hodnotenie úrovne znečistenia sú limitné hodnoty pre ochranu ľudského zdravia. V regionálnom (územnom) meradle je úroveň koncentrácií v porovnaní s mestami podstatne nižšia, kombinuje sa vplyv diaľkového prenosu, národných emisií aj emisií z prírodných zdrojov. Ich pomer závisí od polohy. Slovensko je malá krajina v strede Európy, to znamená, že diaľkový (transhraničný) prenos škodlivín na našom území hrá veľkú úlohu. V rozhodujúcej miere vplyva na chemické zloženie atmosférických zrážok a regionálnu depozíciu znečisťujúcich látok (kyslé dažde, nadmerný vstup dusíka do lesných ekosystémov, depozíciu sekundárnych zložiek znečistenia ovzdušia, ako sú sírany, dusičnany, ťažké kovy, ozón, perzistentné organické látky a pod.). V globálnom meradle sa uplatňujú látky s dlhou dobou zotrvania v ovzduší. Ich priame pôsobenie v prízemnom ovzduší obvykle nie je toxické. Naopak, napr. vyššie koncentrácie oxidu uhličitého podporujú zvýšenú tvorbu biomasy. Významný negatívny účinok globálneho znečisťovania ovzdušia na prírodné prostredie spočíva v jeho nepriamom pôsobení (zmeny klímy, rast ultrafialového slnečného žiarenia).

Príčiny rastu znečisťovania ovzdušia sú všeobecne známe. Súvisia s rastom populácie, zabezpečovaním jej výživy a spotreby, konzumným spôsobom života, industrializáciou, urbanizáciou, rozvojom dopravy. Nekontrolovaný vývoj emisií najprv viedol k lokálnym problémom kvality ovzdušia. Narastajúce emisie látok s dlhou dobou zotrvania v ovzduší boli zase príčinou narastajúcich regionálnych a globálnych problémov. Diaľkový prenos znečisťujúcich látok a jeho dôsledky, hlavne kyslé dažde, ukázali na potrebu znižovania celonárodných emisií a stanovenia národných stropov emisií. Dohovor o diaľkovom prenose znečisťujúcich látok (CLRTAP) bol podpísaný v Ženeve v roku 1979. K tomuto dohovoru bol postupne prijatý rad vykonávacích protokolov (o síre, oxidoch dusíka, prchavých uhľovodíkov, ťažkých kovoch, perzistentných organických látkach). Najvýznamnejší je posledný protokol o acidifikácii, eutrofizácii a prízemnom ozóne z roku 1999 (tzv. Göteborgský protokol), ktorý predpisuje všetkým európskym štátom individuálne emisné stropy pre  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NH}_3$  a prchavé organické látky, pod ktoré musia národné emisie poklesnúť do roku 2010.

Zoslabovanie stratosférickej ozónovej vrstvy a rastúce „ozónové diery“ nad Antarktídou urýchlili prijatie Viedenskej konvencie o ochrane ozónovej vrstvy v roku 1985, Montrealský protokol (MP) v roku 1997 a jeho dodatky, z ktorých najvýznamnejšie sú z Londýna (1990) a Kodane (1992). V zmysle tohto protokolu bola zastavená výroba halónov v



foto: Peter Chynoradský

roku 1994, plnehalogénovaných freónov v roku 1996 a postupne sa znižujú emisie ostatných regulovaných látok poškodzujúcich ozonosféru.

V roku 1992 bol na Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji v Riu de Janeiro prijatý Rámcový dohovor o klimatickej zmene (FCCC) a v roku 1998 Kjótsky protokol (KP). KP zaväzuje štáty Prílohy 1 (priemyselne najvyspelejšie štáty, vrátane Slovenska) znížiť emisie skleníkových plynov o 8 % do prvého kontrolného obdobia (2008 - 2012).

V roku 1996 bola v Európskej únii prijatá Rámcová smernica o hodnotení a riadení kvality ovzdušia (96/62/EC) a neskôr štyri dcérske smernice: 1999/30/EC o  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  časticiach a Pb, 2000/69/EC o benzéne a oxide uhoľnatom, 2002/3/EC o prízemnom ozóne a 2004/107/EC o As, Cd, Hg, Ni a polycyklických aromatických uhľovodíkoch. Legislatíva EÚ zaviedla nové limitné hodnoty, nový spôsob hodnotenia kvality ovzdušia, kritériá pre počet a umiestnenie monitorovacích staníc, referenčné meracie metódy, reportingové povinnosti do EÚ, povinnosť sústavného informovania verejnosti atď. V prípade oxidov dusíka ( $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$ ) sa limitná hodnota zaviedla len pre  $\text{NO}_2$ . V monitorovaní prašného znečistenia ovzdušia sa ustúpilo od sledovania TSP (totálne suspendované častice, celková prašnosť) a prešlo sa na merania  $\text{PM}_{10}$  (torakálna frakcia - častice menšie ako 10  $\mu\text{m}$ ) a zatiaľ v obmedzenom rozsahu tiež  $\text{PM}_{2.5}$  (respirabilná frakcia - častice menšie ako 2,5  $\mu\text{m}$ ). V prípade prekročovania niektorej z limitných hodnôt sú štáty povinné realizovať programy, integrované programy a akčné plány dlhodobých aj krátkodobých opatrení na zníženie úrovne znečistenia ovzdušia. Legislatíva EÚ je plne transponovaná do slovenského zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a jeho vykonávacích predpisov.

**Emisie znečisťujúcich látok a ich regulácia**

Medzinárodné dohovory o ochrane atmosféry priniesli zásadnú zmenu vo vývoji emisií v Európe aj na

Slovensku. (Pozn.: Tabuľky č. 1 a 2 uvádzajú emisie EÚ pred rozšírením a krajín V-4 vo východiskovom roku 1990 a Göteborgské emisné stropy pre rok 2010, príloha, s. 8.) Pre Slovenskú republiku bol osobitne významný rok 1989 a s ním začiatok transformácie národnej ekonomiky na trhovú. Najprv recesia, neskôr reštrukturalizácia a modernizácia ekonomiky, postupné zvyšovanie účinnosti energetiky, rast spotreby plynu, rastúca účinnosť novej legislatívy ochrany ovzdušia, rozvoj jadrovej energetiky a ďalšie opatrenia priniesli už v priebehu 90. rokov dramatické zníženie emisií znečisťujúcich látok.

Systematická inventarizácia emisií sa na Slovensku začala vykonávať v roku 1985 v systéme REZZO (Register emisií a zdrojov znečistenia ovzdušia). V súvislosti s meniacou sa legislatívou ochrany ovzdušia a potrebami povinného medzinárodného reportingu emisných údajov systém REZZO prestal vyhovovať. V roku 1997 sa pristúpilo k tvorbe nového národného emisného inventarizačného systému (NEIS), ktorý od roku 2001 plne nahradil REZZO. NEIS rešpektuje medzinárodnú metodiku EMEP/CORINAIR. Proces inventarizácie emisií sa neustále zdokonaľuje. V činnosti je viacero medzinárodných pracovných skupín, pravidelne sa organizujú medzinárodné školenia, semináre a konferencie. Ich cieľom je harmonizácia národných postupov, rozširovanie inventúr o ďalšie zdroje, znižovanie neurčitosti emisných inventúr a zjednocovanie foriem prezentácie výsledkov národných inventúr. (Pozn.: Vývojové trendy emisií základných znečisťujúcich látok v SR v r. 1990 - 2004, príloha, s. 9.) Emisné údaje za rok 2005 neboli v čase uzávierky ešte kompletne spracované. Grafy dokumentujú významný pokles emisií týchto znečisťujúcich látok počas sledovaného obdobia. Z grafov vidno, že dominantným zdrojom oxidu siričitého sú veľké zdroje, v prvom rade energetika (elektrárne, teplárne, výhrevne...). Tuhé častice emitujú všetky kategórie, pritom emisie zo stredných zdrojov sú len o

niečo menšie ako z veľkých. Miernejší bol pokles emisií oxidov dusíka a oxidu uhoľnatého. Emisie týchto plynov z dopravy sa za celé sledované obdobie menili len málo. Nárast počtu vozidiel sa zatiaľ kompenzoval modernizáciou dopravných prostriedkov. Celkové emisie oxidu siričitého a oxidov dusíka na Slovensku sú už v súčasnosti nižšie ako predpísané Göteborgské stropy pre rok 2010.

Dominantným zdrojom emisií amoniaku na Slovensku je poľnohospodárstvo. V dôsledku poklesu poľnohospodárskej produkcie klesla aj emisia amoniaku, a to zo 65 tisíc v roku 1990 pod 30 tisíc ton v roku 2004 (Göteborgský emisný strop pre Slovensko je 39 tisíc ton). Rovnako celková emisia prchavých uhľovodíkov (bez metánu) poklesla od roku 1990 asi trikrát a v posledných rokoch je už významne pod Göteborgským emisným stropom (140 tisíc ton). Rozhodujúcimi zdrojmi prchavých uhľovodíkov je aplikácia organických rozpúšťadiel, cestná doprava, spracovanie ropy a asfaltovanie ciest. Slovenské emisie ťažkých kovov od roku 1990 poklesli o vyše 50 %. Dôvodom bolo najmä odstavenie niektorých výrobných farebných kovov (Ni, Cu, Hg), zavedenie bezolovnatých benzínov a významné zníženie spotreby uhlia. 4. dcérska direktíva EÚ vyžaduje inventarizáciu emisií aj monitoring perzistentných organických látok (polychlórované dibenzdioxíny a furány, polychlórované byfenily a polycyklické aromatické uhľovodíky). Ich emisie na Slovensku, v dôsledku plnenia protokolu o perzistentných organických látkach CLRTAP a ďalších opatrení, klesali. Markerom PAU je karcinogénny benzo(a)pyrén. V súčasnosti sú obavy z rastu emisií PAU na Slovensku z drobných zdrojov v dôsledku návratu k spaľovaniu uhlia a dreva (rast cien zemného plynu).

Osobitnú skupinu emisií predstavujú skleníkové plyny (oxid uhličitý, metán, oxid dusný, fluórované uhľovodíky HCF<sub>s</sub>, PCF<sub>s</sub> a SF<sub>6</sub>). Tieto plyny v prízemnom ovzduší nemajú toxický účinok na ľudské zdravie ani vegetáciu. Rast ich koncentrácií v atmosfére však vedie ku globálnym zmenám klímy, najmä globálnemu otepľovaniu. V súvislosti s plnením Kjótskeho protokolu Slovensko, podobne ako krajiny EÚ, prijalo redukčný cieľ neprekročiť v r. 2008 – 2012 priemernú úroveň emisií skleníkových plynov z roku 1990 zníženú o 8 %. Slovensko však v období transformácie ekonomiky v rokoch 1990 až 2005 už dosiahlo takmer 30 % zníženie emisií oxidu uhličitého a ešte väčšie zníženia pri ostatných skleníkových plynách. Látky poškodzujúce stratosférickú ozónovú vrstvu (freóny, halóny) sú tiež významné skleníkové plyny. Ich emisie sú však kontrolované Montrealským protokolom. Látky poškodzujúce ozónosféru sa na Slovensku nevyrábajú a ich spotreba sa znižuje v súlade s týmto protokolom.

#### Súčasný stav

Vývoj kvality ovzdušia

(koncentrácií znečisťujúcich látok v prízemnej vrstve atmosféry) na území Európy v podstate korešponduje s vývojom emisií. V celej Európe sa v uplynulých dvoch desaťročiach zaznamenali významné pozitívne trendy. Najväčšie poklesy boli v štátoch s ekonomikou v transformácii, ktoré umožnil najmä veľký potenciál energetických úspor. Informácie o emisiách, regionálnych koncentráciách, depozíciách a bilanciaciach transhraničných prenosov znečisťujúcich látok v Európe možno nájsť v správach EMEP ([www.emep.int](http://www.emep.int)), resp. údaje o vývoji indikátorov znečistenia ovzdušia v Európe v správach Európskej environmentálnej agentúry ([www.eea.europa.eu](http://www.eea.europa.eu)).

Väčšina štátov Európy prijala, resp. pripravuje prijatie kritérií kvality ovzdušia podľa Európskej únie. Oxid siričitý už prestal byť problémom. Hlavný zdroj znečisťovania ovzdušia v mestských aglomeráciách v súčasnosti predstavuje automobilová doprava. Tradičné znečisťujúce látky z dopravy, oxid uhoľnatý a olovo, dnes už neprekračujú limitné hodnoty. V centrách miest sú však často problémy dodržať limitné hodnoty pre oxid dusičitý a benzén. Prítomnosť obsahu benzénu v benzínoch je už vo väčšine štátov pod 1 %. Zvýšené koncentrácie ťažkých kovov a polycyklických aromatických uhľovodíkov sú v okolí tepelných elektrární, v oblastiach s rozvinutou čiernou a farebnou metalúgiou, ťažbou a spracovaním surovín, výrobou stavebných hmôt, ťažkou chémiou, resp. v mestách s veľkým podielom uhlia na vykurovaní. Doterajšie výsledky meraní ukazujú, že pravdepodobne budú problémy s dodržiavaním navrhovanej cieľovej hodnoty pre benzo(a)pyrén 1 ng.m<sup>-3</sup> (ročný priemer). Pre ortuť zatiaľ nebola stanovená cieľová hodnota.

Hlavné priority ochrany ovzdušia v Európe v súčasnosti predstavujú jemné aerosólové častice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) a prízemný ozón. V mnohých európskych štátoch je problémom dodržať v mestách prísne limitné hodnoty pre PM<sub>10</sub>. Koncentrácie PM ovplyvňujú prírodné zdroje, regionálne antropogénne zdroje, diaľkový prenos a početné lokálne antropogénne zdroje. Pestré je aj chemické zloženie (organický a elementárny uhlík, minerálny prach, morský aerosól, sekundárne častice, najmä sírany a dusičnany, ťažké kovy a ďalšie látky). Regionálne pozadie v mestách zvyšuje doprava, najmä naftové motory, lokálny

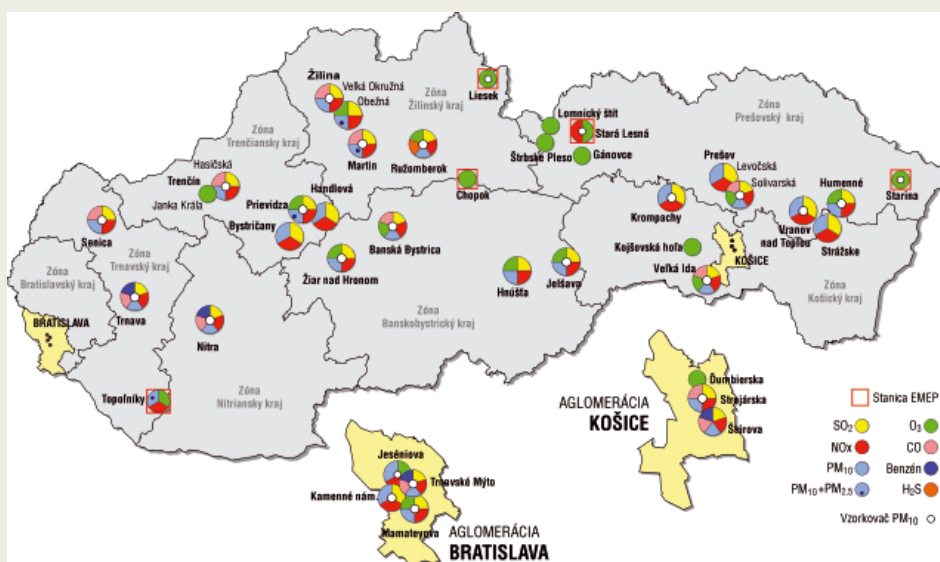
príemysel a vykurovanie, resuspenzia častíc z ulíc a ďalšie zdroje. Toxicita častíc obecné rastie s ich zmenšujúcimi sa rozmermi.

Úroveň koncentrácií prízemného ozónu v Európe proti predindustriálnemu obdobiu narastla 2 až 3-krát. Jej zníženie je preto jednou z hlavných priorít európskej politiky ochrany ovzdušia. Napriek masívnemu poklesu emisií prekurzorov v Európe v posledných desiatich rokoch, napr. na Slovensku už pod Göteborgské stropy, sa nedosiahol pôvodne očakávaný efekt. Na mnohých miestach v Európe sa prekračujú cieľové hodnoty pre ochranu ľudského zdravia aj vegetácie. Ukazuje sa, že ich plnenie do roku 2010 pravdepodobne bude pre mnohé európske štáty mimo reálnych možností ich národnej politiky ochrany ovzdušia.

Slovensko po roku 1990 zaznamenalo veľmi pozitívny vývoj lokálnej aj regionálnej úrovne kvality ovzdušia. Súvisí to s veľkým poklesom národných aj európskych emisií znečisťujúcich látok. Diaľkový, transhraničný prenos primárnych aj sekundárnych znečisťujúcich látok mal, a napriek pozitívnym trendom stále má, hlavný podiel na depozícii znečisťujúcich látok na území štátu, čo je významné z hľadiska poľnohospodárskej výroby aj ochrany lesných ekosystémov.

Súčasťou implementácie európskej legislatívy v predstupovom procese na Slovensku je aj nová legislatíva v oblasti ochrany ovzdušia. Požiadavky nového zákona o ovzduší a súvisiacich vyhlášok na monitorovanie a hodnotenie kvality ovzdušia sú tak zjednotené s členskými štátmi EÚ. Určené sú kritériá kvality ovzdušia (limitné hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie a ďalšie) a postup na jej hodnotenie. Územie Slovenska je rozdelené do 8 zón (územie krajov) a 2 aglomerácií (Bratislava, Košice). Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia sú výsledky monitorovania koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší doplnené výsledkami matematického modelovania. Monitorovanie a hodnotenie kvality ovzdušia podľa zákona vykonáva poverená organizácia. Touto činnosťou minister životného prostredia poveril Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), ktorý je v tejto oblasti aktívny bezmála štyridsať rokov. V aglomeráciách a zónach SHMÚ vybudoval Národnú monitorovaciu sieť kvality ovzdušia (NMSKO), ktorú tvoria hlavne automatické stanice s diaľkovým prenosom nameraných údajov, doplnené vidieckymi pozadovými stanicami siete EMEP (Európsky

Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia



program monitorovania a hodnotenia diaľkového prenosu znečistenia ovzdušia). Namerané hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší slúžia denne ako operatívne informácie, ktoré sú podkladom pre činnosť smogových systémov a informovanie obyvateľstva. Preverené a spracované údaje v ročnom cykle slúžia ako režimové informácie pre hodnotenie kvality ovzdušia. Porovnaním týchto údajov pre každú meranú znečisťujúcu látku s vyhláškou stanovenou limitnou hodnotou (LH) sa v kombinácii s

Pokračovanie na s. 27



• Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Trenčín ( $PM_{10}$ ),

• Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Trnava ( $PM_{10}$ ),

• Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Vranov nad Topľou a obce Hencovce ( $PM_{10}$ ),

• Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Žilina ( $PM_{10}$ ),

• Integrovaný program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie okresu Prievidza ( $PM_{10}$ ,  $SO_2$ ),

• Integrovaný program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie hlavného mesta SR Bratislava ( $PM_{10}$ ,  $NO_2$ ).

V prílohe IV smernice 96/62/ES a vyhláske č. 705/2002 Z. z. prílohe č. 9 sú uvedené podrobnosti o informáciách a údajoch, ktoré majú byť obsiahnuté v programoch na zlepšenie kvality ovzdušia:

1. Lokalizácia oblastí znečistenia,
2. Všeobecné informácie - druh zóny, klimatické údaje, topografické údaje atď.,
3. Zodpovedné orgány štátnej správy,
4. Povaha a zhodnotenie znečistenia - metodika použitá na zhodnotenie, namerané koncentrácie v predchádzajúcich rokoch a od začiatku projektu,
5. Pôvod znečistenia - zoznam hlavných zdrojov emisií, celkové množstvá atď.,
6. Analýza situácie - cezhraničný prenos, sekundárna prašnosť atď.,
7. Opatrenia na zníženie znečistenia a zlepšenie kvality ovzdušia,
8. Výhľadovo plánované opatrenia alebo projekty,
9. Zoznam publikácií, dokumentov alebo prác použitých na doplnenie informácií.

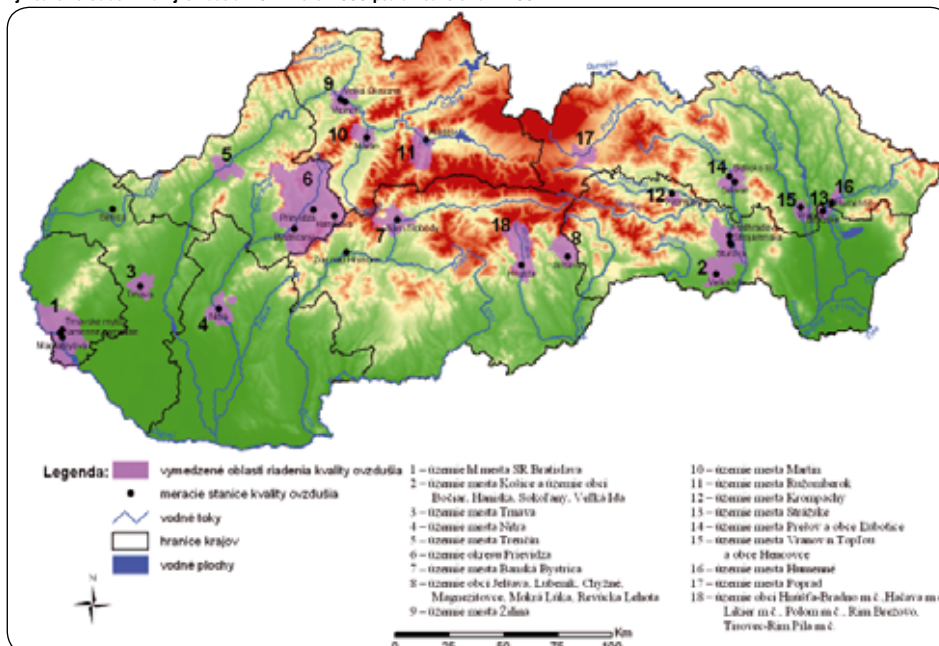
Najdôležitejšou a zároveň aj záväznou časťou celého spracovania programov sú kapitoly 7. a 8. týkajúce sa opatrení na zlepšenie kvality ovzdušia. Keďže problém prašnosti slovenských miest je spô-

sobovaný hlavne emisiami z dopravy, priemyslu a lokálnych energetických zdrojov, najviac opatrení sa týka riešení a obmedzení práve v týchto oblastiach. Prvá časť programov informuje vo všeobecnosti o charaktere oblasti znečistenia ovzdušia, o významných zdrojoch prispievajúcich k hlavnej produkcii znečisťujúcich látok a o orgánoch štátnej správy a iných inštitúciách podieľajúcich sa na príprave programov. Hlavným spracovateľom je príslušný krajský úrad životného prostredia v spolupráci s obvodnými úradmi životného prostredia, Slovenským hydro-meteorologickým ústavom, samosprávnym krajom, obcou a prevádzkovateľmi zdrojov znečisťujúcich ovzdušie v danom území. Do procesu tvorby programu má možnosť vstúpiť aj verejnosť, a to takým spôsobom, že KÚŽP musí návrh programu zverejniť najmenej na 30 dní, počas ktorých môže ktokoľvek podať písomné pripomienky krajskému úradu životného prostredia a do uplynutia ďalších 30 dní sa musí uskutočniť verejnú prerokovanie pripomienok k návrhu programu. Pri dopracovaní programu sa prihliada na podané pripomienky.

Vypracovaním programov Slovensko spĺňa reportingovú povinnosť voči Európskej komisii, danú článkom 8 ods. 3 smernice 96/62/ES o posudzovaní a riadení kvality voľného ovzdušia. Programy sa však navrhujú podľa osobitných administratívnych požiadaviek každého členského štátu, informácie predkladané Komisii by mali byť zharmonizované a ich štruktúra by mala byť v súlade s podrobnými opatreniami. Tie sú ustanovené rozhodnutím č. 2004/224/ES, ktorým sa ustanovujú opatrenia na predkladanie informácií o plánoch a programoch, ktoré smernica Rady 96/62/ES vyžaduje v súvislosti s limitnými hodnotami určitých znečisťujúcich látok v ovzduší. Všetky vydané a schválené programy je možné nájsť na webovej stránke MŽP SR: [http://www.enviro.gov.sk/servlets/page/cid=404&cid=372&cid=179&cid=180&cid=371&type\\_id=1&cat\\_id=2753](http://www.enviro.gov.sk/servlets/page/cid=404&cid=372&cid=179&cid=180&cid=371&type_id=1&cat_id=2753).

Ing. Dorota Dolincová,  
Slovenská agentúra životného prostredia  
RNDr. Terézia Majlingová,  
Slovenský hydrometeorologický ústav

Vymedzenie oblastí kvality ovzdušia v SR v roku 2005 podľa hodnotenia r. 2004



Dokončenie zo s. 25

matematickým modelovaním vymedzujú a aktualizujú oblasti riadenia kvality ovzdušia. V hodnotení roku 2005 bolo aktualizované vymedzenie 18 oblastí riadenia kvality ovzdušia (cca 6 % územia a cca 28 % obyvateľov Slovenska) pre  $PM_{10}$ , z ktorých vymedzenie platí navyiac v 1 oblasti aj pre  $NO_2$  a v 1 pre  $SO_2$ .

Vyhodnotené výsledky meraní zo staníc NMSKO podľa LH pre ochranu ľudského zdravia sú uvedené v tabuľke č. 3 (pozri prílohu, s. 10). Uvedené čísla pre každú meranú znečisťujúcu látku dokumentujú v roku 2005 nasledovný podiel na celkovom znečistení ovzdušia:

**Oxid siričitý,  $SO_2$**

V žiadnej aglomerácii ani zóne nebola v roku prekročená limitná úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte ako povoľuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

**Oxid dusičitý,  $NO_2$**

V žiadnej aglomerácii ani zóne nebola v roku prekročená limitná úroveň znečistenia pre hodinové a ani pre denné hodnoty vo väčšom počte ako povoľuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

**Častice menšie ako  $10 \mu m$ ,  $PM_{10}$**

Na všetkých mestských stanicích okrem Bratislavy-Jeseniava bola v roku prekročená denná limitná úroveň vo väčšom počte ako povoľuje limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí. Na 10 z 28 staníc bola prekročená tiež ročná limitná hodnota.

**Oxid uhličitý, CO**

Na žiadnej z monitorovacích staníc nebola v roku prekročená limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí.

**Benzén,  $C_6H_6$**

Najvyššia úroveň ročnej koncentrácie bola v roku na stanicach Nitra-Štefánikova a Trnava-Kollárova, čo je len polovica LH platnej pre rok 2005. Sú to však hodnoty na úrovni LH vyhodnotené od roku 2010.

Tabuľka neuvádza vyhodnotenie výsledkov meraní koncentrácií ozónu- $O_3$ , olova-Pb, arzenu-As, niklu-Ni a kadmia-Cd.

Merania ozónu v ročných priemeroch nenaznačujú žiaden dlhodobý trend. Referenčná hodnota pre ochranu materiálov bola v posledných 3 rokoch (s výnimkou priemyselnej stanice Veľká Ida) prekročená na celom území Slovenska. Vyhodnotené maximálne denné 8-hodinové koncentrácie prekročili cieľovú hodnotu na ochranu zdravia ľudí platnú od roku 2010 viackrát ako povolený počet (25 kalendárnych dní) na 18 z 21 staníc. SHMÚ ako riadiace stredisko ozónového smogového varovného systému vydal v priebehu roka cez médiá X signálov upozorňujúcich na možnosť smogovej situácie. V priebehu roka nebola dosiahnutá na žiadnej zo staníc úroveň koncentrácie vyžadujúca vydať signál varujúci, že nastala smogová situácia.

Z uvedených kovov bola len u As prekročená cieľová hodnota na stanici Krompachy-Lozovava.

Návrh novej rámcovej smernice EÚ (má vstúpiť do platnosti v roku 2007) vyžaduje povinný monitoring polycyklických aromatických uhľovodíkov a  $PM_{2,5}$  (častice menšie ako  $2,5 \mu m$ ). Tieto merania sa v roku 2005 ešte len pripravovali. Kompletné hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike je dostupné na [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk) (kvalita ovzdušia).

Ing. Ladislav Ronchetti  
Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava