

medzinárodná konferencia
International Conference

OCHRANA OVZDUŠIA
AIR PROTECTION
2013

Zborník / *Proceedings*

27. – 29. november 2013

OBSAH / CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| Nová právna úprava pre zdroje znečisťovania ovzdušia, podľa vyhlášky MŽP SR č. 410/2012 Z.z, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší | 9 |
| <i>New Legislation for Air Pollution Sources by Ministry of Environment SR No. 410/2012 Z.z.</i> | |
| Ing. Zuzana KOCUNOVÁ, Ministerstvo životného prostredia SR | |
| Přechodný národní plán České republiky | 13 |
| <i>Transitional National Plan of the Czech Republic</i> | |
| Barbora CIMBÁLNIKOVÁ, Bc. Kurt DĚDIČ, Ministerstvo životního prostředí ČR | |
| Príprava novej smernice o znižovaní národných emisií určitých znečisťujúcich látok | 18 |
| <i>Preparation of new Directive of the EP and of the Council on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants</i> | |
| Lubomír ŽIAK, Ministerstvo životného prostredia SR | |
| Porovnanie navrhovaných a projektovaných stropov 2020 a 2025 pre základné znečisťujúce látky | 22 |
| <i>Emission Ceilings 2020 and 2025 Comparison with National Projections</i> | |
| Ing. Jiří BALAJKA, DrSc., Ecosys, SR | |
| Zmeny v nahlasovacích povinnostiach pod dohovorom o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia prechádzajúcom hranicami štátov, emisie sadzí | 27 |
| <i>Changes in reporting obligations under Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, emissions of Black carbon</i> | |
| Mgr. Marcel ZEMKO, Slovenský hydrometeorologický ústav, SR | |
| Referenčné dokumenty o BAT a výmena informácií | 31 |
| <i>BAT Reference Documents and Exchange of Information</i> | |
| Ing. Cyril BURDA, Útvar integrovaného povoľovania a kontroly SIŽP – ústredie, Bratislava, SR | |
| Informačný systém integrovanej prevencie a kontroly znečisťovania, stav a perspektívy jeho vývoja | 38 |
| <i>Information System on Integrated Pollution Prevention and Control, an actual status and perspectives of its development</i> | |
| Ing. Katarína LIŠKOVÁ, Ing. Blanka KAPUSTOVÁ, PhD. Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, SR | |
| Ochrana ovzdušia a klimatu - hlavní výzvy pro teplotenství | 42 |
| <i>Air and Climate Protection - the Main Challenges for the district heating</i> | |
| Ing. Jiří VECKA, Teplotenské sdružení České republiky | |

| | |
|---|-----------|
| Využití paroplynového cyklu u teplárenských zdrojů se spalováním uhlí nebo alternativních paliv..... | 47 |
| <i>Use of Gas-Steam Combined Cycle in Heating Plant Sources based on Combustion of Coal and Alternative Fuels</i> | |
| Doc. Ing. Ladislav VILIMEC, Ing. Pavel MILČÁK, VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s., ČR | |
| Proč sušit dřevo a učit lidi topit? Vliv vlhkosti dřeva a obsluhy na emise znečišťujících látek..... | 53 |
| <i>Why to dry Wood? Influence of Wood Moisture on the Production of Pollutants during its Combustion in Households</i> | |
| Ing. Jiří HORÁK a kolektiv VŠB-TU Ostrava, Výzkumné energetické centrum, ČR | |
| Snížení emisí SO₂ pomocí hydrogenuhličitanu sodného na uhelných kotlech | 59 |
| <i>Reduction of SO₂ emissions using sodium bicarbonate in coal fired boilers</i> | |
| Ing. Marek FILIP, Ph.D., Ing. Marek ŠARLEJ, Ph.D., EVECOCO Brno, ČR | |
| Příspěvek ke zvýšení separace CO₂ u technologie CCS | 61 |
| <i>Contribution to the Increase of CO₂ separation in CCS Technology</i> | |
| Ing. Jan SKÝBA, Doc. Ing. Ladislav VILIMEC, VÍTKOVICE POWER ENGINEERING a.s. Ing. David KUPKA, Ph.D., VŠB – TU Ostrava, Výzkumné energetické centrum | |
| Zvýšení elektrického výkonu plynového kogeneračního zdroje využitím jeho odpadního tepla | 69 |
| <i>Increase of Electrical Output in Gas Cogeneration Source using its Waste Heat</i> | |
| Doc. Ing. Ladislav VILIMEC a kolektiv VÍTKOVICE POWER ENGINEERING, ČR | |
| Reakcia prevádzkovateľa zdroja znečisťovania ovzdušia na požiadavky Smernice o priemyselných emisiách | 75 |
| <i>Reaction of Pollution Source Operator to the Requirements of the Directive on Industrial Emissions</i> | |
| Mgr. Alexandra MAYEROVÁ, Žilinská teplárenská, a.s., Žilina, SR | |
| Vplyv prevádzky kotolní spaľujúcich drevené pelety na znižovanie emisií skleníkových plynov a znečisťujúcich látok | 78 |
| <i>The effect of wood pellets boilers to greenhouse gases and pollutants reduction</i> | |
| Mgr. Pavol LENHART, BIOMASA, združenie právnických osôb | |
| Elektronické zaznamenávanie, oznamovanie a hodnotenie pohybu F plynov | 81 |
| <i>Electronic Recording, Reporting and Evaluation of the Movement of F gases</i> | |
| Doc. Ing. Peter TOMLEIN, Ph.D., Slovenský zväz pre chladiacu a klimatizačnú techniku v Rovinke, SR | |

| | |
|---|------------|
| Zkoušení způsobilosti laboratoří pro měření emisí..... | 85 |
| <i>Proficiency Testing of Laboratories for Emissions Measurement</i> | |
| Mgr. Zuzana BALOUŠKOVÁ, EMPLA AG spol. s.r.o. | |
| | |
| Znečištění ovzduší v malých sídlech s přihlédnutím k vlivu dopravy | 87 |
| <i>Air Pollution in Small Settlements, taking into account the Effects of Traffic</i> | |
| Jiří HUZLÍK a kolektiv, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., ČR | |
| | |
| Produkcia PM z rôznych asfaltových zmesí obrusných vrstiev vozoviek | 91 |
| <i>PM production from various Asphalt Mixtures for Road Grinding Layers</i> | |
| Ing. Dušan JANDAČKA, PhD. a kolektiv | |
| Stavebná fakulta, Žilinská univerzita v Žiline, SR | |
| | |
| Studie proveditelnosti nízkoemisních zón ve městě Olomouci | 96 |
| <i>Olomouc Low Emission Zone Feasibility Study</i> | |
| Ing. Jiří JEDLIČKA a kolektiv, Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., ČR | |
| | |
| Modelovanie PM₁₀ v oblastiach riadenia kvality ovzdušia ako podklad pre programy na zlepšenie kvality ovzdušia..... | 102 |
| <i>PM₁₀ modeling in the air quality management areas as the base for air quality plans</i> | |
| Jana KRAJČOVIČOVÁ a kolektiv | |
| Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, SR | |
| | |
| Modelovanie polycyklických aromatických uhľovodíkov v Strednej Európe | 106 |
| <i>Modelling of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Central Europe</i> | |
| Mgr. Jana MATEJOVIČOVÁ a kolektiv | |
| Slovenský hydrometeorologický ústav, SR | |
| Masaryk University, Research Centre for Toxic Compounds, ČR | |
| | |
| Monitorovanie kvality ovzdušia na území Slovenskej republiky | 110 |
| <i>Air quality monitoring in the Slovak Republic</i> | |
| Ing. Ladislav ČARACKÝ, Slovenský hydrometeorologický ústav, SR | |
| | |
| Stanovení koncentrace pachových látek dynamickou olfaktometrií | 116 |
| <i>Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry</i> | |
| Ing. Vladimír BUREŠ a kolektiv | |
| Technické služby ochrany ovzduší Praha a.s., ČR | |
| | |
| Charakterizace organických sloučenin v PM_{2.5} aerosolu během zimního období v Ostravě-Radvanicích | 122 |
| <i>Characterization of Organic Compounds in PM_{2.5} aerosols during the Winter Season in Ostrava-Radvanice</i> | |
| RNDr. Pavel MIKUŠKA, CSc. a kolektiv | |
| Ústav analytické chemie AV ČR, v. v. i., Brno, ČR | |

| | |
|---|------------|
| Měření imisí - mobilní laboratoř | 125 |
| <i>Air Pollution Measurement - Mobile Laboratory</i> | |
| Jaromír MATĚJŮ, Zkušební laboratoř, Bezpečnostně technologický klastr, o.s., Ostrava, ČR | |

| | |
|--|------------|
| Ihličie ako indikátor znečistenia voľného ovzdušia | 129 |
| <i>Needles as indicator of ambient air pollution</i> | |
| Mgr. Bc. Mária CHROPEŇOVÁ a kolektív Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, Masarykova univerzita, Brno, ČR | |

| | |
|--|------------|
| Ozónové znečistenie ovzdušia v horských oblastiach Európy..... | 132 |
| <i>Ozone air pollution in mountain areas of Europe</i> | |
| Mgr. Svetlana Bičárová, PhD. a kolektív Geofyzikálny ústav SAV Stará Lesná, SR, Národné lesnícke centrum Zvolen, Výskumná stanica ŠL TANAP, SR | |

POSTERY / POSTERS

| | |
|--|------------|
| Environmentálne aspekty v cementárskom priemysle | 136 |
| <i>Environmental aspects in Cement Industry</i> | |
| Ing. Viliam Carach, Holcim (Slovensko) Cementáreň Turňa nad Bodvou | |

| | |
|---|------------|
| MONAIRNET – Monitorovacia sieť voľného ovzdušia v Českej republike a v Rakúsku..... | 140 |
| <i>MONAIRNET – Monitoring Network of Ambient Air in Czech Republic and Austria</i> | |
| Pavel ČUPR a kolektív autorov , Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, Masarykova Univerzita, ČR Umweltbundesamt GmbH, Schadstoffe & Mensch, Wien, Austria | |

| | |
|---|------------|
| SUDPLAN – nástroj k podpore udržiteľného rozvoje miest v podmíenkách zmeny klimatu | 143 |
| <i>SUDPLAN project – Sustainable Urban Development Planner for Climate Change</i> | |
| Mgr. Jan MERTL, CENIA, česká informační agentura životního prostředí, ČR | |

| | |
|--|------------|
| Fotoredukcia oxidu uhličitého | 147 |
| <i>Carbon Dioxide Photoreduction</i> | |
| Ing. Jana JOKRLLOVÁ a kolektív Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, STU v Bratislave, VÚRUP, a. s., Bratislava, Prírodovedecká fakulta, UK v Bratislave, SR | |

| | |
|---|------------|
| CO₂ odpad alebo surovina? | 151 |
| <i>Co₂ Waste or Feedstock?</i> | |
| Ing. Alžbeta Takáčová, VÚRUP, a.s., Bratislava, a kolektív autorov Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, STU v Bratislave Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, SR | |
| | |
| Vplyv bioplynových staníc na ovzdušie | 155 |
| <i>Effect of Biogas Stations on the Atmosphere</i> | |
| Juraj Čorba a kolektív Podnikovohospodárska fakulta, Ekonomická univerzita v Bratislave Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU Zvolen, SR | |
| | |
| Možné príčiny súčasných klimatických zmien | 159 |
| <i>Causes and Consequences of Climate Change</i> | |
| Ing. Jozefína CABAJOVÁ a kolektív Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, SR | |
| | |
| Výsledky projektu Air Silesia Modelování emisně - imisních vztahů v rozsáhlém regionu..... | 164 |
| <i>Results of AIR SILESIA Project</i> | |
| Doc. Ing. Petr JANČÍK, Ph.D. Katedra ochrany životního prostředí v průmyslu, VŠB TU Ostrava, ČR | |
| | |
| Ochrana životného prostredia pred nežiadúcimi vplyvmi pri preprave nebezpečných látok | 170 |
| <i>Protection of the Environt against the Adverse Effects of the Transport of Dangerous Substances</i> | |
| Ing. Veronika Masárová a kolektív Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene, SR | |

Ozónové znečistenie ovzdušia v horských oblastiach Európy

Svetlana Bičárová¹, Hana Pavlendová², Peter Fleischer³

¹Geofyzikálny ústav SAV Stará Lesná, SR, e-mail:bicarova@ta3.sk

²Národné lesnícke centrum Zvolen, SR, e-mail:pavlendova@nlcsk.org

³Výskumná stanica ŠL TANAP, T. Lomnica, SR, pfleischer@lesytanap.sk

Abstrakt

Ozone air pollution (O_3) remains a serious global-scale problem despite the implementation of emission reduction measures over the past decades. Monitoring of ground-level O_3 concentration is done by number organisations in Europe covered by the European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) or European Environmental Agency (EEA). Data from EMEP and EEA databases were used for evaluation of O_3 level related to different type of landscape. Analysis of ground-level O_3 concentration as well as indices of air quality (SOMO35, AOT40) show that highland areas of Europe are more vulnerable to ozone air pollution than lowland areas where significant sources of O_3 precursor emissions are located. In view of O_3 abundance in highlands, number of monitoring sites situated in mountain regions is insufficient. More reliable O_3 stations in the Carpathian region are needed for further research aimed at landscape potential for formation and removal of ozone air pollution in the mountain environment.

1. Úvod

Čistota ovzdušia má významný vplyv na kvalitu života ľudí ako aj zdravý rozvoj a existenciu všetkých živých organizmov v našom životnom prostredí. Troposférický ozón, osobitne koncentrácia ozónu v prízemnej vrstve troposféry (O_3) patrí v súčasnosti k veľmi sledovaným ukazovateľom kvality ovzdušia. Prízemný ozón je sekundárnym polutantom, vzniká v atmosfére fotochemickou transformáciou primárnych emisií (NO_x , VOC, CO, PAN a i.). Napriek realizácii opatrení na zníženie tvorby primárnych emisií zo stacionárnych i mobilných zdrojov, tvorba sekundárnych polutantov a ich diaľkový prenos naďalej predstavujú riziko nepriaznivého pôsobenia na životné prostredie, najmä v rurálnych a horských oblastiach (Bičárová a Fleischer, 2008). Vysoké koncentrácie O_3 , ktoré sa vyskytujú na území Slovenska najmä v horskom prostredí majú pôvod prevažne v diaľkovom prenose ozónu a jeho prekursorov. Príspevok lokálnej fotochemickej tvorby v čase denného maxima je podľa výsledkov výpočtového modelu LOTOS – EUROS odhadovaný na 15 % (Kremler, 2006). Vyvýšený hornatý reliéf Slovenska pokrytý prevažne lesnou vegetáciou vytvára prírodnú prekážku a zachytáva prúdenie znečistených vzduchových hmôt s vysokým fyto toxickým O_3 potenciálom. Kritické úrovne stanovené na ochranu vegetácie a lesných ekosystémov sú pravidelne prekračované takmer na celom území Slovenska (SHMÚ a MŽP 2008, Pavlendová 2008). Ozónové znečistenie vzduchu je globálnym problémom s nepriaznivým dopadom na prírodné prostredie Slovenska. Riešenie tohto problému si preto vyžaduje účinnú spoluprácu na národnej a medzinárodnej úrovni. Hodnotiaca správa (D. Fowler et al., 2008) zameraná na problematiku ozónového znečistenia a jeho perspektívy v 21. storočí obsahuje nasledujúce odporúčania:

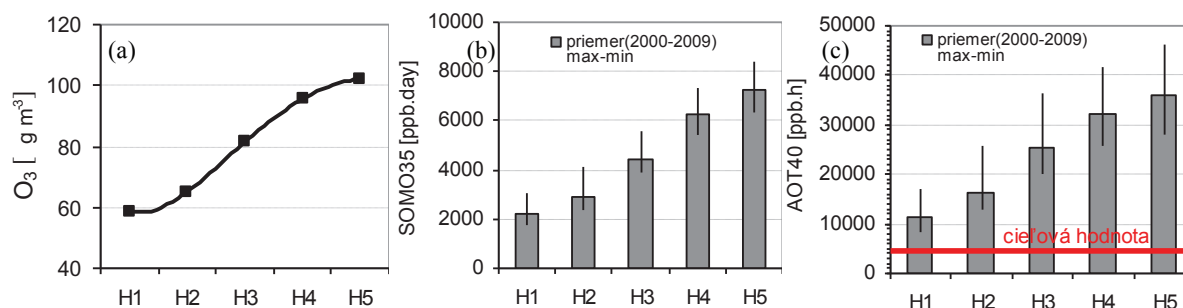
1. vytvoriť Globálne fórum pre atmosférické znečistenie pod záštitou OSN a programov UNECE (LRTAP-Convection on Long-range Transboundary Air Pollution), EMEP a TFHTAP (Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution)
2. pokračovať v realizácii opatrení na kontrolu emisií, ktoré prispievajú k vzniku krátkodobých extrémne vysokých koncentrácií O₃ ako aj k zvyšovaniu požadovej koncentrácie O₃ s ohľadom na lokálne, regionálne a globálne odlišnosti-UNECE, Európska komisia a národné vlády
3. tvorba legislatívneho rámca na redukciu emisií O₃ prekursorov so zameraním na emisie NO_x z veľkých stacionárnych zdrojov a mobilnej dopravy, NO_x a CO zo spaľovania biomasy, CH₄ z technológií v poľnohospodárstve a energetike
4. odhadnúť vplyv klimatickej zmeny na vývoj koncentrácií O₃ v priebehu 21. storočia
5. skúmať pôsobenie požadovej koncentrácie O₃ na ľudské zdravie
6. sledovať vplyv O₃ na životné prostredie v exponovaných regiónoch pomocou metód založených na vyhodnotení depozičných tokov a fytotoxických ozónových dávok
7. posilniť politickú podporu pre dôslednejšiu kontrolu a znižovanie antropogénnych emisií (NO_x, CO a VOC) z lodnej a leteckej dopravy; vypracovať hodnotenie vplyvu O₃ na ekonomiku, ľudské zdravie a životné prostredie na národnej a regionálnej úrovni
8. podpora investícií národných vlád a medzinárodných organizácií do výskumu troposférického O₃ so zameraním na vplyv faktorov ako sú prírodné emisie, využitie krajiny, zmena klímy a produkcia emisií NMVOC, NO_x z pôdy a CH₄ (Geosphere-Biosphere Programme); naďalej by mal pokračovať monitoring koncentrácie O₃ v ovzduší s vyhodnotením regionálnej a globálnej zdravotnej O₃ záťaže.

2. Údaje a výsledky

2.1. Databáza EMEP

EMEP je európsky monitorovací a evaluačný program podporovaný vládnyimi činiteľmi v zmysle Dohody o diaľkovom cezhraničnom prenose znečisťujúcich látok „Convention on Long-range Transboundary Air Pollution“. Dôležitou súčasťou tohto programu je monitoring koncentrácie O₃. Na vybraných lokalitách sa prízemný O₃ meria pomocou ozónových analyzátorov a v základnej databáze údajov sú evidované priemerné hodinové koncentrácie O₃ (µg/m³). Údaje z tejto databázy boli použité na vyhodnotenie 10-ročného obdobia (2000 až 2009) pre rôzne typy lokalít, usporiadaných do nasledovných skupín podľa nadmorskej výšky: (H1) <300 m n.m.; (H2) 300 až 1000 m n.m.; (H3) 1000 až 1500 m n.m.; (H4) 1500 až 2000 m n.m.; (H5) >2000 m n.m. Porovnanie priemerných koncentrácií O₃ pre rôzne typy oblastí v sledovanom období (obr. 1a) poukazuje na podstatne vyššie O₃ znečistenie vzduchu v horskom prostredí (~100 µg/m³) ako v nížinných oblastiach (~60 µg/m³), kde sa nachádzajú najväčšie zdroje antropogénnych emisií hlavných prekursorov O₃. Podobne aj ďalšie ukazovatele kvality ovzdušia ako SOMO35 pre ochranu ľudského zdravia (obr. 1b) a AOT40 pre ochranu lesných ekosystémov (obr.1c) indikujú postupný nárast O₃ záťaže od nížinných po vysokohorské oblasti. Do spracovania údajov bolo zahrnutých celkom 64 EMEP staníc s dlhodobým radom neprerušovaných meraní. Počet staníc vo vyšších polohách je vzhľadom na vysokú mieru O₃ znečistenia

nedostatočný, osobitne v Karpatoch, kde horské prostredie reprezentuje jedna stanica SK04 -Stará Lesná vo Vysokých Tatrách.



Obr. 1. Ozónové znečistenie ovzdušia pre rôzne typy oblastí (H1-H5) podľa údajov EMEP v období 2000-2009: (a) – priemerné koncentrácie O_3 ; (b) – SOMO35 indikátor pre ochranu ľudského zdravia; (c) – AOT40 indikátor pre ochranu lesných ekosystémov.

2.1. Databáza EEA

Európska environmentálna agentúra EEA eviduje informácie o kvalite ovzdušia v databáze AirBase, ktorá obsahuje údaje o koncentrácii prízemného ozónu z takmer 2000 monitorovacích staníc. Spracovanie údajov EEA pre rok 2010 (tab. 1) poukazuje na nepomerne vyššiu ozónovú záťaž v rurálnych vysokohorských oblastiach ako v mestskom prostredí s intenzívnou dopravou a priemyslom. Vo vysokohorskom prostredí sú ukazovatele ozónového znečistenia asi dvojnásobne vyššie ako v urbánnych oblastiach. Výrazne vyššie hodnoty SOMO35 i AOT40 sú na vidieckych staniciach situovaných v nadmorských výškach nad 1000 m nm. (H3-H5), pričom počet monitorovacích staníc v týchto výškových pásmach je veľmi nízky, asi 10% z počtu vidieckych staníc evidovaných v európskej databáze AirBase.

Tab. 1. Priemerné hodnoty koncentrácie O_3 a indikátory kvality ovzdušia podľa údajov z Európskej databázy AirBase pre mestské (Urban), prímestské (Suburban) a vidiecke (Rural) monitorovacie stanice v Európe v roku 2010

| | URBAN | SUBURBAN | RURAL |
|---|------------|------------|------------|
| Počet O_3 staníc | 884 | 557 | 558 |
| Koncentrácia O_3 - ročný priemer [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] | 47 | 51 | 60 |
| cO_3 - H1* (294)** | 47 | 51 | 55 |
| cO_3 - H2* (208)** | 48 | 52 | 63 |
| cO_3 - H3* (37)** | 62 | 59 | 76 |
| cO_3 - H4* (16)** | : | : | 86 |
| cO_3 - H5* (3)** | : | : | 92 |
| SOMO35 - ročný priemer [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$] | 3728 | 4745 | 5456 |
| SOMO 35 - H1* (294)** | 3591 | 4619 | 4625 |
| SOMO 35 - H2* (208)** | 4285 | 5141 | 5782 |
| SOMO 35 - H3* (37)** | 5815 | 5319 | 7930 |
| SOMO 35 - H4* (16)** | : | : | 9722 |
| SOMO 35 - H5* (3)** | : | : | 10967 |
| AOT40 - ročný priemer [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{h}$] | 12720 | 16212 | 16985 |
| AOT40 - H1* (294)** | 12341 | 15846 | 16985 |
| AOT40 - H2*(208)** | 14230 | 17424 | 18218 |
| AOT40 - H3* (37)** | 16887 | 14333 | 20985 |
| AOT40 - H4* (16)** | : | : | 27023 |
| AOT40 - H5* (3)** | : | : | 28150 |
| Hodinové maximum O_3 [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$] | 332 | 277 | 376 |

** počet vidieckych (Rural) staníc

*H1-skupina staníc s nadmorskou výškou <300 m nm.

*H2-skupina staníc s nadmorskou výškou v rozsahu 300-1000 m nm.

*H3-skupina staníc s nadmorskou výškou v rozsahu 1000-1500 m nm.

*H4-skupina staníc s nadmorskou výškou v rozsahu 1500-2000 m nm.

*H5-skupina staníc s nadmorskou výškou v rozsahu >2000 m nm.

3. Záver

Problém ozónového znečistenia ovzdušia je stále aktuálny a to napriek významnému poklesu antropogénnych emisií prekursorov prízemného ozónu (NO_x, NMVOC, CO) v posledných desaťročiach. Monitoring koncentrácie O₃ v Európe zastrešuje projekt EMEP - Európsky program na sledovanie a vyhodnotenie diaľkového prenosu znečisťujúcich látok v ovzduší a EEA – Európska environmentálna agentúra. Údaje z databáz EMEP a EEA-AirBase boli použité na vyhodnotenie miery O₃ znečistenia pre rôzne typy území vrátane horských oblastí. Analýza údajov koncentrácie O₃ ako aj indexy kvality ovzdušia (SOM35, AOT40) ukazujú, že horské a vysokohorské oblasti sú zaťažené ozónom vo výraznejšej miere ako nížinné územia, kde sa nachádzajú hlavné zdroje emisií prekursorov O₃. Z vyhodnotenia údajov ďalej vyplýva závažný nesúlad medzi vysokým O₃ zaťažením a nízkym počtom monitorovacích staníc v horských regiónoch. Za nedostatočný možno považovať počet O₃ staníc v horskom oblúku Karpát. Väčší počet staníc vo vyšších polohách môže poskytnúť zaujímavé údaje pre výskum ozónovej záťaže vo vysokohorskom prostredí a užitočné informácie pre ochranu ovzdušia na Slovensku i v Európe.

PodĎakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy o poskytnutí prostriedkov č. APVV- 0429-12 a Vedeckou grantovou agentúrou MŠVVaŠ SR a SAV v rámci projektu č. VEGA-2/0079/11.

Literatúra

- [1] Bičárová, S., Fleischer, P.: Ozone Air Pollution in Extreme Weather Situation – Environmental Risk in Mountain Ecosystems. In: K. Střelcová, C. Matyas, A. Kleidon, M. Lapin, F. Matejka, M. Blaženec, J. Škvarenina, J. Holécý (eds.): Bioclimatology and Natural Hazard. Springer Netherlands, 2008. ISBN 978-1-4020-8875-9, 75-85
- [2] Fowler, D. et al.: Ground-level ozone in the 21st century: future trends, impacts and policy implications. London, The Royal Society, 2008, 132pp. (Science Policy, 15/08)
- [3] Kremler, M.: Modelovanie výmeny látok medzi zložkami prírodného prostredia: Prízemný ozón. [Dizertačná práca]. Univerzita Komenského v Bratislave. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky; Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie; Oddelenie meteorológie a klimatológie. Bratislava : FMFI UK, 2006. 170 s.
- [4] Pavlendová, H.: Modelovanie prekračovania kritických úrovní prízemného ozónu v oblasti Poľany a Zvolenskej kotliny. In: Čelková, A.(Ed.): Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda - rastlina - atmosféra : 16. posterový deň s medzinárodnou účasťou a Deň otvorených dverí na ÚH SAV : Zborník recenzovaných príspevkov, Bratislava 13. november 2008, Bratislava , Bratislava : ÚH SAV, 2008, 418-427
- [5] SHMÚ a MŽP (2008): Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR 2007. Bratislava 2008, 90 s.