

STAV OVZDUŠIA V KOŠICKEJ AGLOMERÁCIÍ

LENKA MAGUEÁKOVÁ - JULIANA STRELECOVÁ - ERVIN LUMNITZER

CONDITION OF AIR ON THE AGGLOMERATION OF KOSICE

ABSTRAKT

Článok sa zaoberá problematikou životného prostredia s ťažiskom kladeným na oblasť znečistenia ovzdušia. Pojednáva o stave ovzdušia na území Košického kraja, taktiež o možnostiach monitorovania imisii v ovzduší a dáva prehľad o situácii v oblasti monitorovania v Košickej aglomerácii, ktorá dlhodobo patrí medzi nadmerne znečistené oblasti.

Kľúčové slová: Imisia, monitorovacie systémy, ovzdušie, znečistenie

ABSTRACT

Article is orientated on problematic of environment, specially the area of air pollution. It deals with condition of air in region of Kosice, also it deals with the possibility to monitor an immision in the air and it provides an overview about monitored situation on agglomeration of Kosice, which belongs to the most polluted area in the long term.

Key words: immision, monitoring systems, air, contamination

ÚVOD

Košická aglomerácia je lokalizovaná v krajinej štruktúre Košickej kotliny, charakterizovanej vysokou členitosťou reliéfu, početnosťou inverzných situácií, vysokou hustotou obyvateľstva, rozvinutou infraštruktúrou a vysokým stupňom urbanizácie.

Vo všeobecnosti možno povedať, že hlavné škodliviny v ovzduší produkuje energetika, automobilová doprava a priemysel. Veľký význam pre životné prostredie človeka má lokálne znečistenie prízemnej vrstvy ovzdušia od miestnych zdrojov. Ich koncentrácie vykazujú výrazné denné a sezónne zmeny v závislosti od orografických a meteorologických faktorov. Pri slabom prúdení vzduchu, resp. bezvetří spojenom s výraznou teplotnou inverziou môžu koncentrácie škodlivín dosiahnuť aj hodnoty ďaleko presahujúce prípustné imisné limity. V oblasti Košíc sa dlhodobo produkuje v rámci ostatných oblastí Slovenska najviac emisií základných znečisťujúcich látok. Problémy znečistenia ovzdušia v Košiciach charakterizujú:

- vysoké ročné množstvá produkovaných emisií znečisťujúcich látok z priemyselných stacionárnych zdrojov,
- stúpajúci trend znečistenia ovzdušia emisiami výfukových plynov z mobilných zdrojov – automobilovej dopravy,
- imisné znečistenie ovzdušia (vysoké až nadlimitné koncentrácie NO_x a polietavého prachu).

Celkový vývoj emisií z dominantných zdrojov na území mesta Košice z hľadiska znečisťovania ovzdušia oxidom siričitým a tuhými časticami je priaznivý. Zaťaženosť mesta týmito škodlivosťami od konca osemdesiatych rokov postupne klesá.

IMISNÉ MONITOROVACIE SYSTÉMY

Meranie imisí predstavuje meranie škodlivosť v okolitom ovzduší v lokalitách mestských sídiel alebo industriálne zaťažených oblastiach. [1] Pri meraní imisí nie sú potrebné zariadenia na odstraňovanie vlhkosti plynu ale citlivosť analyzátorov musí byť vysoká a to v $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Analyzátory sú denne automaticky testované pomocou nulovacieho a kalibračného plynu so známou koncentráciou danej škodliviny. Meracie prístroje sa taktiež testujú v laboratóriu pomocou externého kalibrátora, ktorý umožňuje meniť koncentrácie v celom rozsahu stupnice analyzátoru. Podľa hodnoty imisného limitu sa posudzuje úroveň každej znečisťujúcej látky zvlášť. Index znečistenia ovzdušia (IZO) zohľadňuje pôsobenie viacerých škodlivosť súčasne. Výpočet sa robí podľa metodiky MŽP SR, pričom sa zohľadňuje kumulatívny efekt uvažovaných škodlivosť.

Informácie o tom, do akej miery sa v jednotlivých oblastiach uvažované škodliviny (minimálne tri škodliviny, najčastejšie SO_2 , NO_x a prach) podieľajú na celkovom IZO je spracované v tab. 1 „Indexy znečistenia ovzdušia – IZO“. Rozlišujú sa tri spôsoby vyjadrenia IZO:

IZOr - index dlhodobého znečistenia:

$$IZO_r = \sum_{i=1}^3 [IH_r]_{Si} \quad (1)$$

IZOd - index denného znečistenia:

$$IZO_d = \sum_{i=1}^3 [IH_{95\%d} / IH_d]_{Si} \quad (2)$$

IZOk - index krátkodobého znečistenia (polhodina):

$$IZO_k = \sum_{i=1}^3 [IH_{95\%k} / IH_k]_{Si} \quad (3)$$

kde: S_i – znečisťujúca látka,
 $IH_{95\%d}$ – 95 percentil z denných hodnôt koncentrácií,
 $IH_{95\%k}$ – 95 percentil z polhodinových hodnôt koncentrácií,
 IH_r – priemerná ročná koncentrácia znečisťujúcej látky,
 IH_d – priemerná denná koncentrácia znečisťujúcej látky,
 IH_k – priemerná polhodinová koncentrácia znečisťujúcej látky.

Tab. 1 Klasifikácia stupňa znečistenia ovzdušia podľa IZO

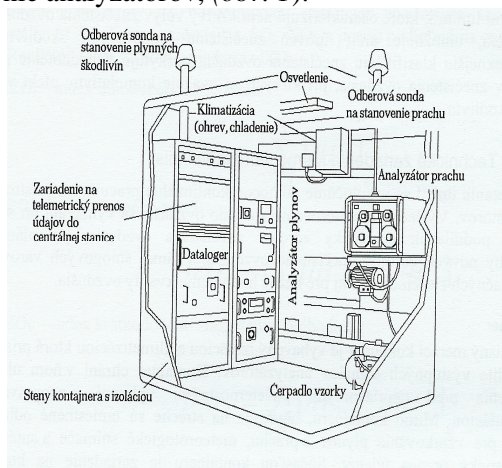
Rozsah IZO	Stupeň znečistenia ovzdušia
0,0 – 0,4	takmer žiadne
0,5 – 0,9	slabé
1,0 – 1,4	mierne
1,5 – 2,0	stredné
nad 2,0	veľké

TECHNICKÉ ZARIADENIA NA MONITOROVANIE IMISIÍ

Meranie imisií sa uskutočňuje pomocou kontinuálne pracujúcich prístrojov – analyzátorov. Výsledky monitorovania voľného ovzdušia sa využívajú pri schvaľovaní podmienok prevádzky zdrojov znečistenia ovzdušia, pri plánovaní výstavby nových zdrojov znečistenia ovzdušia, v rámci smogových varovných a regulačných systémov ako aj pre bežné hodnotenie kvality ovzdušia. Popis práce a ukážky vybraných prístrojov sú uvedené nižšie.

Kontajner

Imisný merací kontajner je vybavený izoláciou a klimatizáciou, ktorá prispieva k stabilite výstupných signálov analyzátorov. Kontajner chráni v ňom uložené zariadenia pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi a neoprávnenou manipuláciou. Mimo kontajneru, obyčajne na streche sú umiestnené odberové sondy pre vzorkovanie plynov a prachu, meteorologické snímače a anténa na telemetrický prenos údajov. Súčasťou kontajneru je zariadenie na kontrolu predpätia, alarm na indikáciu nepovolanej osoby a ochrana proti blesku. Do výbavy kontajnera patrí aj pracovný stôl, stolička a stojany na pripevnenie analyzátorov, (obr. 1).



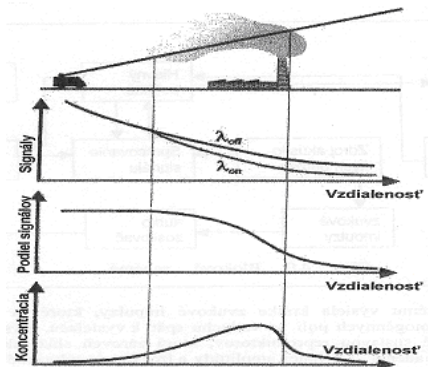
Obr. 1 Imisný merací kontajner

Mobilné monitorovacie systémy

Syntézu posledných výsledkov aplikovaného výskumu v oblasti laserovej techniky, elektroniky, optiky, akustiky, spektroskopie a meteorológie predstavujú systémy LIDAR a SODAR. Spojením oboch systémov vzniká silný nástroj poskytujúci bezprostredný a pomerne presný obraz dejov v atmosfére. Tieto systémy patria k súčasným progresívnym metódam monitoringu ovzdušia.

LIDAR (Light Detection and Ranging)

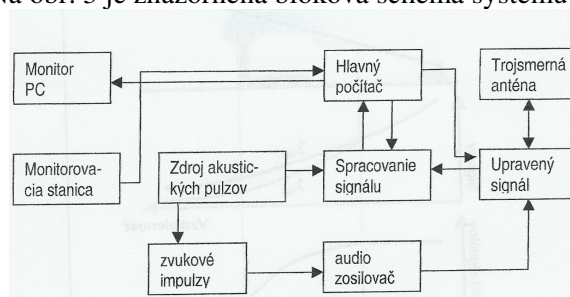
Meracia metóda Detekcia svetla a meranie vzdialenosti LIDAR je založená na princípe (obr. 2), že každý typ plynu absorbuje časť svetelného žiarenia (každý plyn má len jedno absorpčné spektrum). Lidarové zariadenie, ktorého súčasťou je ladiateľný laser, vysiela do atmosféry krátke svetelné impulzy na dvoch vlnových dĺžkach. Energia svetelných pulzov na prvej vlnovej dĺžke je absorbovaná plynom, ktorého koncentráciu chceme zistiť, pričom druhá vlnová dĺžka slúži ako referenčná. Porovnaním oboch vlnových dĺžok sa stanoví koncentrácia príslušnej škodliviny.



Obr. 2 Princíp systému LIDAR

SODAR (Sound Detection and Ranging)

Princíp akustického systému SODAR je analogický klasickému radaru, kde namiesto rádiových vln sa používajú zvukové vlny. Na obr. 3 je znázornená bloková schéma systému SODAR.



Obr. 3 Bloková schéma SODAR

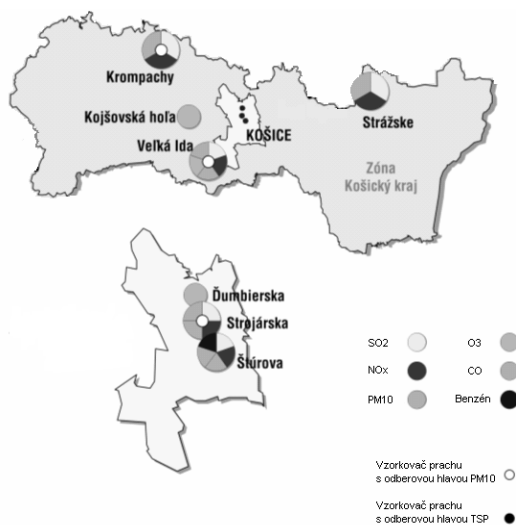
HODNOTENIE KVALITY OVZDUŠIA

Na základe vytvoreného environmentálneho informačného systému mesta Košice doplneného o tematické vrstvy zamerané na zmapovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia, imisné stanice je možné aplikovať nástroje, ktoré tento systém ponúka pre hodnotenie kvality ovzdušia.

Rozmiestnenie monitorovacích staníc je znázornené na obrázku (obr. 4). Tieto stanice sú rozmiestnené tak, aby čo najlepšie vystihovali imisnú situáciu mesta. Výber všetkých lokalít bol uskutočnený komisionálne za účasti zainteresovaných orgánov, organizácií a inštitúcií. Pri výbere lokalít boli zohľadnené veterné pomery mesta a dominantné zdroje (obr. 4).

RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2007:

Manažérstvo životného prostredia 2007 ▼▲▼ Management of Environment '2007
zo VII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniach
Proceedings of the International Conference, Jaslovské Bohunice, 5-6 January 2007
Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3.



Obr. 4 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia v zóne Košický kraj a aglomerácii Košice

ZÁVER

Problematika ochrany životného prostredia je v súčasnej turbulentnej dobe veľmi aktuálna. Je potrebné sa adekvátne venovať riešeniu ako už vzniknutých, tak aj možných ohrození životného prostredia, keďže sme jeho bezprostrednou súčasťou. To, aké prostredie si „vytvoríme“ a zanecháme pre nasledujúce generácie závisí vo veľkej miere na nás.

Tento článok vznikol v rámci projektu VEGA 1/0453/08 a VEGA 1/3232/06.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] HALÁSZ, J., KRÁLIKOVÁ, R.: Environmentálne informačné systémy, Košice: Vyd. VIENALA Košice, 2002, ISBN 80-7099-797
- [2] KRÁLIKOVÁ, R. – PAULÍKOVÁ, A.: Monitoring a diagnostika životného prostredia, ELFA Košice, 1999
- [3] PRIEČINSKÁ, S.: Monitorovanie emisií v podmienkach Slovenskej republiky. Dostupné na internete: http://www.atpjournal.sk/casopisy/atp_06/pdf/online48.pdf [dat.: 2008-01-29]
- [4] Krajský úrad ŽP Košice: Informácia o kvalite ovzdušia a o podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Košickom kraji v roku 2005. Dostupné na internete: http://www.roznava.sk/File/informacia_o_kvalite_ovzdušia_2005.doc [dat.: 2008-01-28]
- [5] Slovenský hydrometeorologický ústav: Hodinové koncentrácie znečisťujúcich látok. Dostupné na internete: http://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_imis [dat.: 2008-04-21]

RUSKO, M. – BALOG, K. [Eds.] 2007:

Manažérstvo životného prostredia 2007 ▼▲▼ Management of Environment '2007
zo VII. konferencie so zahraničnou účasťou konanej 5. - 6. 1. 2007 v Jaslovských Bohuniach
Proceedings of the International Conference, Jaslovské Bohunice, 5-6 January 2007
Žilina: Strix et VeV. Prvé vydanie. ISBN 978-80-89281-18-3.

ADRESY AUTOROV

Ing. Lenka MAGULÁKOVÁ, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 8-14 , 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2641, e-mail: >td083052@tuke.sk<

Ing. Juliana STRELECOVÁ, Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 8-14 , 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2641, e-mail: >td083053@tuke.sk<

doc. Ing. Ervin LUMNITZER, PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 5-27, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2711, e-mail: >ervin.lumnitzer@tuke.sk<

RECENZENT

doc. Ing. Ružena Králiková, PhD., Katedra environmentalistiky a riadenia procesov, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Technická univerzita v Košiciach, P. Komenského č. 5, 040 01 Košice, Slovenská republika, Tel.: +421 55 602 2825, e-mail: >ruzena.kralikova@tuke.sk<