

Monitorovanie emisií v podmienkach Slovenskej republiky

Svetlana Priečinská

Úvod

Základom našich právnych predpisov pre kontrolu a riadenie čistoty ovzdušia je úroveň týchto predpisov vo vyspelých krajinách so zohľadnením našich osobitostí. Zohľadňuje sa stav poznania vlastných znečisťujúcich látok a ich vplyv na zdravie ľudí a životné prostredie, technické a ekonomické možnosti, nadväznosť na právnu sústavu Slovenskej republiky, predovšetkým na ústavu a tiež postavenie tejto problematiky v spoločenskom a politickom rebríčku naliehavosti jej riešenia.

Od roku 2002 boli prijaté nové zákony, ktorými sa naša legislatíva stala porovnateľnou s environmentálnym právnym poriadkom EÚ. Nová právna úprava vytvára podmienky, ktoré zabezpečia, že kvalita ovzdušia sa udrží tam, kde je dobrá, a v ostatných prípadoch sa zlepší. V ochrane ovzdušia sa tak kladie v prvom rade dôraz na dosiahnutie takej kvality ovzdušia, ktorá na základe súčasných vedeckých poznatkov neohrozí zdravie ľudí ani životné prostredie.

Národná legislatíva v oblasti monitoringu emisií nadväzuje na legislatívu na európskej úrovni – Smernicu o integrovanej prevencii a ochrane ovzdušia (IPPC directive), ktorá ustanovuje požiadavku vykonávania emisných meraní. V článku 9, odseku 5 sa špecifikujú požiadavky na monitoring, metodológiu, frekvenciu a postup vyhodnocovania. Implementácia týchto požiadaviek do národných legislatív jednotlivých členských krajín je časovo podmienená.

Na vypracovanie a implementáciu účinnej stratégie riadenia kvality ovzdušia je nevyhnutné mať spoľahlivé informácie o úrovni znečistenia ovzdušia. Tieto informácie sa získavajú o. i. monitorovaním.

Monitorovanie

Monitorovanie poskytuje informácie potrebné na účinné rozhodovanie a riešenie problémov. Môže byť uskutočňované pre technické alebo riadiace účely. Monitorovanie jednotlivých zložiek životného prostredia slúži na zisťovanie vplyvu ľudských činností na životné prostredie s cieľom chrániť zdroje v životnom prostredí a zvýšiť kvalitu tohto prostredia. Informácie zhromažďované monitorovaním sú významné pre výchovu a zvýšenie ekologického uvedomenia verejnosti a jej záujmu o problémy a otázky životného prostredia. Konceptia monitoringu životného prostredia považuje monitoring za systematické, dôsledné, v čase a priestore definované pozorovanie, pri presne určených charakteristikách zložiek životného prostredia alebo na pôsobiacich vplyvov, ktoré s určitou mierou vypovedacej schopnosti reprezentujú sledovanú oblasť a v súhrne potom väčší územný celok [1].

Rozhodujúcim monitorovacím systémom životného prostredia, na ktorý metodicky i organizačne nadväzujú ďalšie úrovne, je Komplexný monitorovací a informačný systém životného pros-

tredia SR. Je založený na relatívne stabilnom monitorovacom systéme pokrývajúcom celé územie SR a zameranom na zisťovanie globálneho stavu životného prostredia SR ako celku, na základe poznania stavu a vývoja jeho jednotlivých zložiek. Má charakter uceleného monitorovacieho systému založeného na systematickom, stálom a pravidelnom sledovaní rozhodujúcich charakteristík životného prostredia. Cieľovo je orientovaný najmä na potreby výkonu štátnej správy, miestnych orgánov štátnej správy a na priebežnú informovanosť verejnosti. Preto je garantom celospoločenského environmentálneho monitoringu štát, zastúpený najmä Ministerstvom životného prostredia SR.

Komplexný monitorovací systém je členený do subsystémov – čiastkových monitorovacích systémov (ČMS). Na kontrolu a ochranu čistoty ovzdušia sa využíva čiastkový monitorovací systém Ovzdušie. Prepojenie jednotlivých čiastkových monitorovacích systémov do uceleného systému zabezpečuje Informačný systém monitoringu (ISM). Spôsob realizácie je prostredníctvom Geografických informačných systémov (GIS) ([2], [4]). Vytvorený geografický informačný systém sa môže využiť na vytvorenie rôznych digitálnych aj analógových tematických máp podľa potreby používateľov odbornej aj laickej verejnosti [8]. GIS je flexibilný systém, ktorý možno dopĺňať o ďalšie údaje a informácie, a vytvoriť komplexnú databázu o zvolenej lokalite, prostredníctvom ktorej možno hodnotiť aj vplyvy ľudskej činnosti na životné prostredie [9], [10], [11].

Monitorovanie emisií

Jasné stanovenie cieľov monitoringu je prvoradým predpokladom pre správnosť rozhodnutí o tom, ktoré škodliviny sa majú sledovať, ako a kde monitorovať a aká presnosť a správnosť meraní sa má vyžadovať.

Pri určovaní podmienky monitorovania, spôsobu monitorovania, druhov monitorovaných znečisťujúcich látok a ďalších súvisiacich veličín, počtu a rozmiestnenia stálych meracích miest sa prihliada najmä na:

- množstvo a škodlivé účinky znečisťujúcich látok odvádzaných zo zdroja a mieru rizika ohrozenia zdravia obyvateľstva a životného prostredia,
- počet obyvateľov, ktorí budú priamo alebo nepriamo ovplyvnení najvyššími očakávanými koncentraciami znečisťujúcich látok alebo pachových látok v ovzduší pochádzajúcimi zo zdroja,
- umiestnenie zdroja v oblasti riadenia kvality ovzdušia,
- územné a funkčné prepojenie viacerých vybraných veľkých zdrojov (vyhláška MŽP SR č. 408/2003).

Pravidelný monitoring má u nás legislatívny základ v zákone o ovzduší č. 478/2002, ktorý ustanovuje požiadavky na inštaláciu a prevádzkovanie zdrojov znečisťovania ovzdušia a vo vyhláške Ministerstva životného prostredia SR č. 408/2003 Z. z. o monitorovaní. Pojem monitoring zahŕňa jednak kontinuálne a diskonti-

nuálne meranie emisií s použitím emisných meracích systémov, ako aj kalibráciu a funkčné skúšanie kontinuálnych emisných meracích systémov.

Kontinuálny emisný monitoring je v európskych krajinách aplikovaný v nasledujúcich oblastiach:

- na veľkých energetických zariadeniach (smernica 88/609 EEC),
- na nových zariadeniach na spaľovanie komunálneho odpadu (smernica 89/369 EEC),
- na jestvujúcich zariadeniach na spaľovanie komunálneho odpadu (smernica 89/429 EEC),
- na spaľovniach nebezpečného odpadu (smernica 94/67/EC),
- na špecifických zariadeniach a aktivitách používajúcich organické rozpúšťadlá (smernica VOC, 1999/13/EC).

Diskontinuálnymi emisnými meraniami sa v pravidelných intervaloch zisťuje emisná úroveň jednotlivých stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia. Výhodou oproti kontinuálnemu monitoringu sú značne nižšie náklady. Diskontinuálne emisné merania sa vykonávajú prevažne na takých zdrojoch, ktoré vypúšťajú nižšie množstvá emisií, a teda neprekračujú kritérium na povinnú inštaláciu kontinuálneho monitoringu podľa vyhlášky o monitorovaní.

Diskontinuálny emisný monitoring sa vykonáva pre nasledujúce účely:

- a) tzv. garančné merania na preukázanie výrobcom garantovanej schopnosti napr. odľučovacieho zariadenia,
- b) merania na preukázanie dodržiavania určených emisných limitov podľa vyhlášky,
- c) preukazovanie dodržania podmienok prevádzkovania zdroja znečisťovania ovzdušia,
- d) merania iniciované sťažnosťami obyvateľov,
- e) merania na získanie povolenia na prevádzku zdroja (napr. nový zdroj, rekonštrukcia, zmena paliva a pod.),
- f) merania na zistenie množstiev vypúšťaných emisií s cieľom platenia poplatkov za znečisťovanie ovzdušia,
- g) merania na kalibráciu kontinuálnych emisných meracích systémov a kontrolu ich funkcie (napr. pri uvádzaní nových kontinuálnych meracích systémov do používania a periodické kontroly).

Množstvo emisie

Množstvo emisie zo stacionárneho zdroja znečisťovania ovzdušia sa zisťuje pre znečisťujúcu látku uvedenú v zozname znečisťujúcich látok a vybraných znečisťujúcich látok. Pre tieto látky sa určujú emisné limity, emisné kvóty a všeobecné podmienky prevádzkovania. Ďalšiu skupinu, pre ktorú sa rovnako sleduje množstvo emisie, tvoria plynné látky spôsobujúce skleníkový efekt.

Množstvo emisie sa zisťuje ako súčet množstiev znečisťujúcej látky, ktoré sú vypustené do ovzdušia počas všetkých výrobných-prevádzkových režimov a ďalších nevýrobných stavov, ktoré za obdobie zisťovania množstva emisie skutočne nastali. Toto množstvo emisie sa člení podľa poplatkových režimov, ak ide o znečisťujúce látky, ktoré podliehajú poplatkovej povinnosti podľa zákona č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov.

Na základe množstva emisií znečisťujúcich látok sa určuje počet stálych meracích alebo vzorkovacích miest na hodnotenie znečistenia v okolí zdroja [5].

Inventarizácia emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia

Emisná inventarizácia slúži na identifikáciu polohy a relatívneho významu rôznych zdrojov znečisťovania ovzdušia. Informácie možno získať z existujúcich národných a medzinárodných emis-

ných databáz. V celoštátnom a medzinárodnom meradle sa spravidla inventarizujú antropogénne aj prírodné zdroje emisií. Pre potreby riadenia kvality sa emisné inventarizácie zameriavajú predovšetkým na antropogénne zdroje.

Stacionárne zdroje

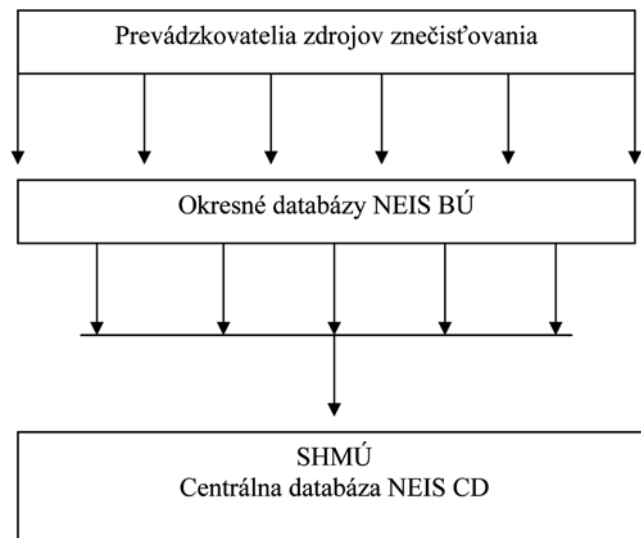
Inventarizáciu zdrojov a emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia vykonával prevádzkovateľ – SHMÚ v rokoch 1985 až 1999 systémom REZZO – Register emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia. Bol členený podľa výkonu, veľkosti a druhu zdrojov na štyri časti: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3 a REZZO 4 [3].

Problémy vznikali pri vyhodnocovaní údajov REZZO 2, pretože počet zdrojov sa neustále menil. Niektoré zdroje vznikali, iné zanikali.

Prevádzkovatelia veľkých a stredných zdrojov mali zákonnú povinnosť každoročne nahlásiť údaje o emisiách a ďalších súvisiacich veličinách príslušným okresným úradom (OÚ) s cieľom splatenia. Tým sa na OÚ vytvárala ďalšia evidencia zdrojov a ich emisií, v mnohých prípadoch aktuálnejšia ako systém REZZO. V rámci projektu Phare /Air/30 od roku 1997 prebiehala transformácia národného informačného systému. Bol vytvorený Národný emisný inventarizačný systém (NEIS), ktorý nadväzuje na systém REZZO. Cieľom projektu NEIS bolo nahradiť duplicitný zber údajov o zdrojoch znečisťovania ovzdušia a ich emisiách jednotným systémom. Tento systém umožnil racionálny zber, spracovanie a ďalšie využívanie údajov na lokálnej aj národnej úrovni podľa potrieb vyplývajúcich z právnej úpravy ochrany ovzdušia, štátnej environmentálnej politiky a medzinárodných záväzkov Slovenskej republiky.

Softvérový produkt NEIS je koncipovaný ako viacmodulový systém, ktorý plne zodpovedá požiadavkám súčasnej legislatívy. Modul NEIS BU (National Emission Inventory System – Basic Unit, Národný systém inventarizácie emisií do ovzdušia – základná jednotka) umožňuje uskutočniť komplexný zber a spracovanie údajov na jednotlivých okresných úradoch, ako aj vykonať logickú kontrolu správnosti výpočtu emisií zo vstupných údajov a vytlačiť rozhodnutie o výške poplatku.

Vstupné údaje o zdrojoch umožňuje zadať iba spôsobom, ktorý je v súlade s legislatívou. Zber údajov sa uskutočňuje pomocou súboru dotazníkov. Možno využiť aj softvérový modul NEIS PZ, ktorý okrem vyplnenia dotazníkov v elektronickej forme umožňuje aj výpočet emisií a načítania údajov od jednotlivých prevádzkovateľov do okresných databáz NEIS BU. Údaje z okresných databáz sa potom načítavajú do centrálnej databázy NEIS CD, ktorá je umiestnená na SHMÚ (obr. 1).



Obr.1 Schematické znázornenie prepojenia databáz NEIS

Prínos transformácie emisného informačného systému je takýto:

- jednotný systém spracovania údajov o zdrojoch a ich emisiách na lokálnej, regionálnej a národnej úrovni,
- poskytnutie aktuálneho a účinného nástroja všetkým primárnym spracovateľom údajov a tým zabezpečenie jednotnej úrovne zberu, spracovania a kontroly údajov o zdrojoch a ich emisiách,
- sprehľadnenie postupu priznávania množstva emisií a tým aj platenia poplatkov za znečisťovanie ovzdušia prevádzkovateľmi zdrojov z dôvodu zabudovaného systému kontroly a nevyhnutnosti zadávať do NEIS vstupné údaje iba v súlade s legislatívnymi predpismi,
- vytvorenie celoslovenskej databázy, ktorá umožňuje vrcholným orgánom štátnej správy optimálne plnenie úloh na všetkých stupňoch a poskytuje vstupné údaje pre medzinárodné emisné inventúry, resp. pre kompilovanie špeciálnych emisných inventúr [7].

Zmeny v legislatíve o ovzduší uskutočnené v posledných rokoch spôsobili, že systém REZZO možno porovnávať s modulom NEIS iba na celonárodnej úrovni. Porovnanie jednotlivých častí REZZO (REZZO 1, REZZO 2) s modulom NEIS (veľké, stredné zdroje), resp. porovnanie jednotlivých zdrojov v oboch systémoch je zložité.

NEIS zahŕňa zdroje znečisťovania ovzdušia, ktoré sa členia podľa výkonu a kategorizácie (v zmysle zákona o ovzduší č. 478/2002 Z. z., vyhlášky MŽP SR č. 410/2003 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 410/2003 Z. z.) na:

- **veľké zdroje** – technologické celky obsahujúce zariadenia na spaľovanie palív s tepelným príkonom 50 MW a vyšším a ostatné technologické celky,
- **stredné zdroje** – technologické celky obsahujúce zariadenia na spaľovanie palív s tepelným príkonom 0,3 až 50 MW a ostatné technologické celky,
- **malé zdroje** – domáce kúreniská a ostatné stacionárne zariadenia na spaľovanie tuhých palív s tepelným príkonom do 0,3 MW (vyhláška MŽP SR č. 144/2000 Z. z.).

Mobilné zdroje

Emisie z mobilných zdrojov sa počítajú od roku 1990 a stanovujú sa každoročne. Na výpočet emisií z cestnej dopravy sa používa metóda COPERT, ktorá je odporúčaná pre účastníkov Dohovoru Európskej hospodárskej komisie OSN o diaľkovom znečisťovaní ovzdušia, prechádzajúcom hranicami štátov. Vychádza z počtu jednotlivých typov automobilov, množstva najazdených kilometrov a zo spotreby jednotlivých druhov pohonných látok.

V roku 2002 bol spracovaný prepočet emisií znečisťujúcich látok z cestnej dopravy v novej verzii programu – COPERT III, ktorá obsahuje najnovšie poznatky v tejto oblasti. Okrem cestnej dopravy sa počítajú aj emisie zo železničnej, leteckej a lodnej dopravy.

V roku 2004 bola bilancia emisií TZL z cestnej dopravy doplnená, v súlade s požiadavkami novelizovanej metodiky EMEP/CORINAIR² a v súlade s požiadavkami na reporting týchto emisií pre UN ECE, o emisie z výfukov z benzínových motorov a o abrazívne emisie (obrusovanie povrchu vozovky, pneumatík a brzdneho obloženia). Na výpočet bola použitá metodika a emisné faktory odporúčané agentúrou TNO-MEP.

Plnenie záväzkov Slovenskej republiky vyplývajúcich z medzinárodných dohôd o ochrane atmosféry vyžaduje inventarizáciu a pravidelné medzinárodné sledovanie emisií celého radu látok, ktoré NEIS v súčasnosti neeviduje. Sú to predovšetkým emisie z mobilných zdrojov, emisie skleníkových plynov, emisie látok poškodzujúcich stratosférickú ozónovú vrstvu, emisie prekurzorov ozónu, emisie z poľnohospodárstva a prírodných zdrojov, emisie perzistentných organických látok a ťažkých kovov. Bilancova-

nie týchto emisií podľa medzinárodne odporúčaných metodík SHMÚ zabezpečuje formou expertíz na špecializovaných pracoviskách [7].

Sekundárne zdroje údajov NEIS:

- emisie z mobilných zdrojov všetkého druhu,
- emisie skleníkových plynov vyhodnocované z primárnych údajov NEIS, COPERT a extrémnych zdrojov,
- správy od externých riešiteľov,
- údaje získané priamo od prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia,
- údaje získané od Štatistického úradu SR.

Modelovanie znečistenia ovzdušia

Vzťah medzi zdrojmi znečisťovania ovzdušia a receptormi nemožno zistiť výlučne na základe emisií a meraní. Treba poznať súvislosti medzi kvalitou ovzdušia vrátane jej negatívnych efektov a jednotlivými zdrojmi emisií. Na to sú potrebné matematické nástroje, tzv. **modely znečistenia ovzdušia**. Sú nenahraditeľné pri hodnotení očakávaného znečistenia ovzdušia a jeho dôsledkov pre nové (plánované) zdroje emisií. Modely znečistenia ovzdušia sa líšia mnohými svojimi vlastnosťami (oblasť aplikácie, priestorové a časové rozlíšenie, fyzikálna koncepcia a pod.).

Atmosférický model je v širšom ponímaní matematický proces, ktorého výsledkom je odhad niektorého z ukazovateľov kvality ovzdušia. Vo všeobecnosti sa rozlišujú procesné modely a štatistické modely.

Procesné modely matematicky opisujú fyzikálne a chemické procesy ovplyvňujúce emisie po ich vstupe do atmosféry (transport, rozptyl, chemickú transformáciu a depozíciu). Tento typ modelov možno použiť na opis vzťahu príčina – následok (t. j. vzťahu zdroj – receptor).

Štatistické modely sú cenný nástroj na diagnózu kvality ovzdušia s využitím metód interpolácie a extrapolácie výsledkov meraní. Procesné modely založené na kauzálnom vzťahu zdroj – receptor (disperzné modely) sa pri hodnotení kvality ovzdušia vo všeobecnosti používajú na:

- regulačné účely,
- podporu environmentálnej politiky,
- informovanie verejnosti,
- hodnotenie dôsledkov znečistenia ovzdušia (EIA),
- vedecký výskum [6].

Záver

K hlavným cieľom v oblasti ochrany ovzdušia patrí trvalé znížovanie plynných a tuhých emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia na takú nízku úroveň, ako možno rozumne a technicky dosiahnuť. Na informačné zabezpečenie rozhodovacích procesov pri kontrole a riadení čistoty ovzdušia existuje celá sústava nástrojov. Nezastupiteľnou súčasťou tejto sústavy nástrojov na objektívne sledovanie a hodnotenie kvality ovzdušia sú prostriedky na zhromažďovanie, archiváciu a spracovanie emisných údajov. Aplikácie geografických informačných systémov možno využívať predovšetkým ako nástroj na podporu rozhodovania orgánov štátnej správy, čo prináša množstvo výhod, ako sú operatívnosť, rozšíriteľnosť a používateľská nenáročnosť.

Literatúra

- [1] Environmental Impact Assessment, Guidelines for Industrial Development, United Nations New York, 1990.
- [2] KOZÁKOVÁ, L., KUZEVIČOVÁ, Ž.: Monitorovanie kvality ovzdušia v aglomerácii Košice. AT&P journal 8/2005, Bratislava, s. 80 – 84, ISSN 1335-2237.

- [3] MAČALA, J.: Zdroje znečisťovania ovzdušia a emisná situácia na Slovensku. Acta Montanistica Slovaca 1/2000, Košice, s. 27 – 32.
- [4] KOZÁKOVÁ, L., MAČALA, J.: Geografické informačné systémy v ochrane čistoty ovzdušia. Zborník I. Medzinárodnej konferencie Mineralurgia a environmentálne technológie, F BERG TU Košice-Herľany 18. – 20. 9. 2000, s. 24 – 25.
- [5] Vyhláška MŽP SR č. 408/2003 o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia
- [6] ZÁVODSKÝ, D., MEDVEĎ, M., ĎUREC, F.: Chémia atmosféry a modelovanie znečisťovania ovzdušia. UMB Banská Bystrica, 2001.
- [7] Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike v roku 2004, SHMÚ, MŽP SR, Bratislava, 2004
- [8] KUZEVIČ, Š.: Elektronické rozhranie digitálnych tematických máp. Acta Avionica. 1/2004. p. 145 – 149.
- [9] KUZEVIČ, Š., PANDULA, B., KUZEVIČOVÁ, Ž., SEDLATÝ, V.: Hodnotenie hlučnosti vybraných častí mesta Košice použitím nástrojov GIS. Acta Avionica, 4/2001 A.
- [10] KUZEVIČ, Š., KUZEVIČOVÁ, Ž., RYBÁR, R., TAUŠ, P.: Alternatívy a dôsledky v procese hodnotenia vplyvov na životné prostredie. Acta Montanistica Slovaca Mimoriadne číslo, Košice 2001 B.
- [11] CEHLÁR, M., KUZEVIČ, Š.: Feasibility study as a part of complex solution of environmental insurance for brownfields redevelopment. In: Mining and geotechnology environmental management Miskolc. 2003 s. 29 – 36. ISSN 1219-008X.

Ing. Svetlana Priečinská

Magistrát mesta Košice

e-mail: priecinska@kosice.sk

34