

Podkladové materiály
pro kontrolní den etapy 2009 projektu SP/1a3/148/08
Ministerstva životního prostředí

Stanovení chemických a toxikologických vlastností prachových částic a výzkum jejich vzniku

II. etapa, rok 2009

Poskytovatel:

Česká republika – Ministerstvo životního prostředí

Odpovědný řešitel projektu:

Český hydrometeorologický ústav
RNDr. Josef Keder, CSc.

Řešitel dílčího projektu DP4:

Technické služby ochrany ovzduší Praha a.s.
Ing. Vladimír Bureš

Vypracovali:

Ing. Vladimír Bureš
Ing. Jan Velíšek

Obsah

| | |
|---|---|
| 1. ANOTACE..... | 3 |
| 2. CÍLE PROJEKTU..... | 3 |
| 3. POPIS DÍLČÍHO PROJEKTU | 3 |
| 4. NAVRŽENÝ POSTUP ŘEŠENÍ | 4 |
| 5. ÚKOLY PROVEDENÉ V RÁMCI ETAPY 2008..... | 5 |
| 6. ÚKOLY PROVEDENÉ V RÁMCI ETAPY 2009 – TESO PRAHA A.S..... | 5 |
| 7. SPECIFIKACE DÍLČÍCH PRACÍ NA PROJEKTU V RÁMCI ETAPY 2010 | 6 |

Přílohy

| | | |
|-------------|---|--|
| PŘÍLOHA 1 | - | METODY MĚŘENÍ – EMISE |
| PŘÍLOHA 2 | - | METODY MĚŘENÍ – IMISE |
| PŘÍLOHA 3/A | - | IMISE – ÚVOD A FOTODOKUMENTACE |
| PŘÍLOHA 3/B | - | IMISE – POLYCYKLICKÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY |
| PŘÍLOHA 3/C | - | IMISE – TĚŽKÉ KOVY |
| PŘÍLOHA 3/D | - | IMISE – OC / EC |
| PŘÍLOHA 3/E | - | IMISE – GRAVIMETRIE (PM _{2,5} A PM ₁₀) |
| PŘÍLOHA 4/A | - | EMISE – VZDUCHOTECHNICKÉ PARAMETRY |
| PŘÍLOHA 4/B | - | EMISE – POLYCYKLICKÉ AROMATICKÉ UHLOVODÍKY |
| PŘÍLOHA 4/C | - | EMISE – TĚŽKÉ KOVY |
| PŘÍLOHA 4/D | - | EMISE – OC/EC |
| PŘÍLOHA 4/E | - | EMISE – GRAVIMETRIE (TSP, PM _{2,5} A PM ₁₀) |

1. Anotace

Účelem projektu je navrhnout postupy pro zlepšení kvality ovzduší a snížit zátěž prostředí a populace toxickými kovy a organickými polutanty.

2. Cíle projektu

Cílem dílčího projektu je přispět k hlubšímu poznání původu znečištění ovzduší a návazně k řešení problémů spojených s nevyhovujícími a z hlediska některých znečišťujících látek zhoršujícími kvalitou ovzduší v některých oblastech České republiky, prioritně na území Středočeského kraje. Koncepce projektu navazuje na závěry, doporučení a výstupy již realizovaných projektů Ministerstva životního prostředí. Metoda řešení projektu je založena na receptorovém modelování původu znečištění na základě monitoringu znečištění venkovního ovzduší a monitoringu emisních zdrojů.

3. Popis dílčího projektu

Pro sledování jsou navrženy tyto znečišťující látky:

- suspendované částice (frakcí PM₁₀ a PM_{2,5}),
- těžké kovy (HMs), vázané na frakci PM_{2,5}
- polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs),
- organický /elementární uhlík (OC/EC).

Monitoring venkovního ovzduší bude proveden v samostatných zimních a letních kampaních nositelem projektu ČHMÚ Praha, ve třech imisních stanicích ve Středočeském kraji, reprezentujících:

- dopravní zatížení,
- obytnou zástavbu,
- pozad'ovou situaci

a bude doprovázen meteorologickými daty.

Pro instrumentaci měření v imisních stanicích budou použity aparatury VAPS (Versatile air pollution sampler) fy URG Co. USA, využívané k měření emisí agenturou US EPA, mimo jiné např. i při řešení projektu PHARE v programech TEPLICE a SILESIA.

Emisní monitoring zdrojů s emisním potenciálem, majícím významný vliv na znečištění venkovního ovzduší ve sledované oblasti, s prioritami zaměřenými na zdroje, které nebyly sledovány v rámci předchozích projektů, bude proveden v identickém rozsahu sledovaných polutantů jako v imisích.

Výsledky emisních měření budou zpracovány ve formě emisních charakteristik zdrojů (tzv. podpisy zdrojů) a doprovázeny výkonostními charakteristikami zdrojů pro stanovení měrných výrobních emisí pro jednotlivé skupiny polutantů na sledovaných zdrojích, pro výpočet jejich emisního potenciálu ve sledované oblasti.

Pro instrumentaci jednorázových emisních měření bude použita emisní verze aparatury VAPS (Versatile air pollution sampler) fy URG Co. USA, Aparatura byla využita rovněž pro stanovení koncentrací, emisí a ověření emisních faktorů suspendovaných částic frakcí PM₁₀ a PM_{2,5} v rámci projektu MŽP VaV 740-3-01, pro vytvoření emisních charakteristik zdrojů pro účely receptorového modelování v rámci projektu MŽP VaV 9-14-04 a pro stanovení emisních faktorů znečišťujících látek, vznikajících při spalování různých paliv v domácím topeništi v rámci projektu MŽP VaV 9-9-04.

Výsledkem imisního i emisního monitoringu bude stanovení koncentrací všech relevantních znečišťujících látek:

- a) suspendované částice: frakce PM_{10} a frakce $PM_{2,5}$ – matrice: temperovaný tříděný odběr vzorku emisí aparaturou VAPS, záchyt frakcí částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ na filtrech, stanovení gravimetrické; realizační pracoviště: zajišťuje nositel projektu.
- b) těžké kovy (HMs) ve frakci $PM_{2,5}$: antimon, arsen, berylium, cín, chrom, kadmium, kobalt, mangan, měď, nikl, olovo, selen, telur, thalium, vanad a zinek – matrice: frakce $PM_{2,5}$ (po gravimetrickém vyšetření), odběr na filtry, stanovení ICP/MS; realizační pracoviště: zajišťuje nositel projektu.
- c) polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs): fluoranten, pyren, chrysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(1,2,3-c,d)pyren, benzo(a)antracen – matrice: frakce $PM_{2,5}$ (po gravimetrickém vyšetření), odběr na filtry (I. stupeň) a polyuretanovou pěnu PUF (II. stupeň), stanovení GC/MS; realizační pracoviště: zajišťuje nositel projektu.
- d) poměr organického a elementárního uhlíku OC/EC – matrice: vzorek z filtru pro stanovení PAHs, odběr na filtry, stanovení FID, realizační pracoviště: zajišťuje nositel projektu.

Znečištění venkovního ovzduší, reprezentující letní a zimní období, doprovázené meteorologickými daty, bude pomocí aplikace receptorového modelu CMB porovnáváno s emisními charakteristikami sledovaných zdrojů s cílem identifikace původců znečištění a jejich podílů na znečištění v jednotlivých periodách aplikací receptorového modelu CMB, vyvinutého US EPA. Receptorové modelování používá fyzikální a chemické charakteristiky plynů a tuhých částic, změřené na zdroji znečišťování a v místě příjemce (receptoru) k identifikaci a kvantifikaci příspěvku konkrétního zdroje (zdrojového typu) ke koncentraci znečišťující látky v místě příjemce (imisní odběrové místo) a jeho účelem je „přidělit“ imisní koncentrace $PM_{2,5}$; PM_{10} (případně jiné skupiny polutantů – PAH, TK, OC/EC apod.) emisním zdrojům, tedy na základě imisního monitoringu identifikovat příspěvek emisního původce k danému znečištění.

4. Navržený postup řešení

- I. etapa (II. pololetí 2008)** předpokládá shromáždění dostupných informací o zdrojích sledovaných znečišťujících látek a relevantních imisních dat. Přípravu získaných dat pro vytvoření vstupních souborů do programu Chemical Mass Balance 8.2 a porovnání kompletnosti tohoto souboru dat s potřebami receptorového modelu. Bude proveden návrh zdrojů znečišťování z typické průmyslové činnosti, na které budou zaměřeny experimentální práce v dalších etapách řešení projektu
- II. etapa (2009)** předpokládá provedení imisních odběrů pro stanovení pozadového znečištění a znečištění pocházejícího z dopravy a vytápění, a zahájení emisních odběrů pro stanovení znečištění pocházejícího z typické průmyslové činnosti a spalovacích procesů. Z prostředků uchazeče bude průběžně hrazena údržba aparatur VAPS a zajištění metrologické návaznosti měřidel.
- III. etapa (2010)** předpokládá dokončení imisních a emisních odběrů. Z prostředků uchazeče bude průběžně hrazena údržba aparatur VAPS a zajištění metrologické návaznosti měřidel. Dále předpokládá aplikaci matematického modelu CMB, statistické zpracování získaných experimentálních (emisních a imisních) dat, vytvoření emisních podpisů zdrojů prezentovaných v grafické podobě jako tzv. „finger printy“, zpracování závěrečné zprávy o řešení projektu a přípravu publikace výsledků dílčího úkolu projektu.

Průběh a řešení projektu budou po celou dobu řešení konzultovány na specializovaných pracovištích a výsledky prezentovány na odborných konferencích.

5. Úkoly provedené v rámci etapy 2008

- ✓ Rešeršní studie imisních a emisních dat
- ✓ Přípravné práce spojené s výběrem odběrových lokalit a úpravou zvoleného místa pro instalaci měřicí aparatury, rešerše chemických sloučenin (markerů) charakterizujících specificky různé emisní zdroje
- ✓ Návrh zdrojů znečišťování z typické průmyslové činnosti, na které budou zaměřeny experimentální práce v dalších etapách řešení projektu pro aplikaci receptorového modelu.

6. Úkoly provedené v rámci etapy 2009 – TESO Praha a.s.

- Realizována letní imisní kampaň na třech stanicích automatizovaného imisního monitoringu
 - Brandýs nad Labem
 - Kladno – Švermov
 - Berounzaměřená na sběr imisních dat pro skupiny znečišťujících látek
 - tuhé látky velikostních frakcí PM₁₀ a PM_{2,5}
 - těžké kovy TK
 - polycyklické aromatické uhlovodíky PAH
 - organický/elementární uhlík OC/EC
- Realizováno pět emisních šetření na energetických spalovacích zdrojích a technologických zdrojích ve Středočeském kraji
 - technologie obalovna živičných směsí
 - technologie slévárna
 - technologie vápenka
 - energetický spalovací zdroj na HU + odsíření
 - energetický spalovací zdroj na TTOzískané vzorky byly následně předány k analýze pro zjištění emisních parametrů v rozsahu následujících skupin znečišťujících látek
 - tuhé látky velikostních frakcí PM₁₀, a PM_{2,5}
 - celkový prach TSP
 - těžké kovy TK
 - polycyklické aromatické uhlovodíky PAH
 - organický/elementární uhlík OC/EC

Použití aparatur pracujících na obdobném fyzikálním principu jak pro imisní (VAPS I) tak pro emisní (VAPS E) odběry zajišťuje dosažení maximální možné kompatibility dat.

Rovněž následná analýza všech exponovaných matic je z důvodu zajištění maximální kompatibility mezi imisními a emisními daty zajištěna v laboratořích Českého hydrometeorologického ústavu.

7. Specifikace dílčích prací na projektu v rámci etapy 2010

- Dokončení chemické analýzy odebraných vzorků, zpracování dat
- Dokončení imisních a emisních odběrů. Aplikace matematického modelu CMB 8.2, statistické zpracování získaných experimentálních (emisních a imisních) dat, vytvoření emisních podpisů zdrojů prezentovaných v grafické podobě jako tzv. "finger printy" – **TESO Praha a.s.**
- Průběžné plnění databáze imisních a emisních dat – **TESO Praha a.s. společně s VŠB VEC Ostrava**
- Ověřování metod multikomponentní analýzy a analýzy trajektorií a příslušného software, s využitím dat získaných z ostatních dílčích projektů
- Sestavení sady emisních faktorů pro spalovací zdroje malých výkonů a návrh metodiky pro jejich stanovení
- Kritická analýza získaných podkladů o toxikologických látek v různých odebraných frakcích částic. Charakteristika zdravotní významnosti suspendovaných částic z různých zdrojů
- Vymezení nejvýznamnějších skupin částic z hlediska zdravotních účinků jejich přiřazení zdrojům
- Návrh skupin zdrojů, u nichž by aplikace vhodných opatření vedla ke snížení expozice obyvatel koncentracím částic s nejzávažnějšími zdravotními dopady
- Ekonomické aspekty navrhovaných opatření