

Podkladové materiály
pro kontrolní den projektu SM 9/9/04
Ministerstva životního prostředí

Omezování emisí znečišťujících látek do ovzduší

Dílčí úkol :

Monitoring malých spalovacích zdrojů

II. etapa, rok 2005

Odpovědný řešitel projektu:

Ing. Pavel Machálek
ČHMÚ Praha

Vypracovali:

Ing. Vladimír Bureš
Ing. Jan Velíšek
Ing. Petr Kubiš
TESO Praha a.s.

Obsah

| | |
|-----------------------------|---|
| 1. CÍL PROJEKTU..... | 2 |
| 2. POSTUP ŘEŠENÍ | 2 |
| 3. SLEDOVANÉ PARAMETRY..... | 2 |

Přílohy

| | |
|--------------|---|
| PŘÍLOHA 1: | TECHNICKÉ PARAMETRY ZDROJE |
| PŘÍLOHA 2/A: | VZDUCHOTECHNICKÉ PARAMETRY PŘI MĚŘENÍ |
| PŘÍLOHA 2/B: | GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ KONTINUÁLNÍHO PRŮTOKU V KOUŘOVODU |
| PŘÍLOHA 2/C: | PLYNNÉ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY |
| PŘÍLOHA 2/D: | PLYNNÉ ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY – GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ KONTINUÁLNÍHO PRŮBĚHU |
| PŘÍLOHA 2/E: | NAMĚŘENÉ HODNOTY – ANALÝZA PM10 A PM2,5 |
| PŘÍLOHA 2/F: | PŘEHLED VÝSLEDKŮ – ANALÝZA PM10 A PM2,5 |
| PŘÍLOHA 2/G: | ANALÝZA PAH |
| PŘÍLOHA 2/H: | ANALÝZA PCDD/F A PCB |
| PŘÍLOHA 2/I: | ANALÝZA PCDD/F A PCB – ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH KONGENERŮ |
| PŘÍLOHA 2/J: | ANALÝZA OCP, SCCP A MCCP |
| PŘÍLOHA 2/K: | ANALÝZA TĚKAVÝCH ORGANICKÝCH LÁTEK |
| PŘÍLOHA 2/L: | ANALÝZA TĚŽKÝCH KOVŮ |
| PŘÍLOHA 2/M: | ANALÝZA EMISÍ RTUTI |
| PŘÍLOHA 2/N: | EMISNÍ CHARAKTERISTIKY ZDROJŮ |
| PŘÍLOHA 2/O: | POUŽITÉ VELIČINY A ZNAČKY |
| PŘÍLOHA 3: | FOTODOKUMENTACE |
| PŘÍLOHA 4: | METODY MĚŘENÍ |
| PŘÍLOHA 5: | ANALÝZY PALIV |

1. Cíl projektu

Cílem projektu je stanovit emise vznikající při spalování běžných paliv v typickém malém domácím topeništi a vyjádřit je jako měrné emise pro účely emisní inventury.

Řešení projektu je koncipováno v návaznosti na závěry, doporučení a výstupy již realizovaných projektů Ministerstva životního prostředí:

- VaV 740-3-01: „*Inventarizace emisí – vědecké a technické aspekty vstupu do Evropské unie*“, dílčí úkol: „*Experimentální ověření a vyhodnocení postupu pro stanovení částic PM 10 a PM 2,5 v emisích, včetně stanovení těžkých kovů a polycyklických aromatických uhlovodíků*“,
- VaV 740-6-01 : „*Výzkum původu prachu v exponovaných oblastech pro programy zlepšení kvality ovzduší*“,
- VaV SM 9/14/04 : „*Monitoring a hodnocení zdrojů znečišťování*“,

na jejichž řešení se řešitel podílel nebo jejichž je odpovědným řešitelem.

2. Postup řešení

Postup řešení projektu je založen na emisním průzkumném monitoringu vytipovaného reprezentativního reálného topeniště o výkonu cca 35 kW při spalování běžných tuzemských paliv:

- severočeské hnědé uhlí (kostka, ořech) z veřejných distribučních zdrojů pro maloodběratele,
- dřevo z veřejných distribučních zdrojů pro maloodběratele,
- palivo z obnovitelných zdrojů – štěpkové granule nebo dřevěné brikety z veřejných distribučních zdrojů pro maloodběratele,
- domácí palivová směs stavebního dřeva, prachového uhlí a kuchyňského odpadu.

3. Sledované parametry

- základní znečišťující látky (SO₂, NO_x, CO, TOC),
- suspendované částice (TSP, PM 10 a PM 2,5),
- těkavé organické látky (VOCs) – prekursory ozonu,
- těžké kovy (HMs),
- polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs)
- polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany (PCDD/F)
- polychlorované bifenyly
- organochlorované pesticidy (OCP)
- chlorované parafíny s krátkými řetězci (SCCP)
- vztažné veličiny (objemový průtok spalin, teplota a tlak spalin, koncentrace O₂ a CO₂ ve spalinách, množství a výhřevnost paliva)

Instrumentace jednorázových měření: je použita emisní verze aparatury VAPS (Versatile air pollution sampler) fy URG Co. USA, využívaná k měření emisí agenturou US EPA, mimo jiné např. i při řešení *projektu PHARE v programech TEPLICE a SILESIA*. Aparatura byla pořízena uchazečem pro řešení *projektu MŽP VaV 740-6-01*, byla validována a využita rovněž pro stanovení koncentrací, emisí a ověření emisních faktorů suspendovaných částic frakcí PM10 a PM2,5 v rámci *projektu MŽP VaV 740-3-01* a pro podpisy zdrojů pro účely receptorového modelování v rámci *projektu MŽP SM 9/14/04*. Výhodou použití této instrumentace je skutečnost, že odběr vzorku, tj. nejcitlivější část emisních měření, se provádí za využití jediné universální aparatury VAPS, která byla pro tento účel validována a využívána v rámci řešení projektů podporovaných MŽP. Navíc tato okolnost dává předpoklad pro minimalizaci kombinovaných nejistot měření, pocházejících z nejistot individuálních měření, s přímým dopadem na výslednou kombinovanou nejistotu celé matice experimentálních dat.

Analytické zpracování odebraných vzorků bylo provedeno v laboratořích, ověřených pro práci s předmětnými maticemi v rámci spolupráce na řešení výše citovaných úkolů projektů VaV, které mají pro sledované analyty v těchto maticích zpracovány standardní operační postupy, jsou akreditovány podle technické normy ČSN EN ISO/IEC 17025 a jsou zapojeny do příslušných mezilaboratorních porovnání zkoušek.

Výsledkem průzkumného monitoringu zdrojů jsou výsledky stanovení koncentrací a hmotnostních toků a emisní faktory všech relevantních znečišťujících látek:

1. základní znečišťující látky: TSP, SO₂, NO_x, CO, TOC, stanovení gravimetrické a kontinuálními analyzátory; realizační pracoviště: TESO – akreditovaná zkušební laboratoř č. 1461
2. suspendované částice: frakce PM10 a frakce PM2,5 – matrice: temperovaný tříděný odběr vzorku emisí aparaturou VAPS, záchyt frakcí částic PM10 a PM2,5 na křemenných filtrech (Quartz), stanovení gravimetrické; realizační pracoviště: TESO – akreditovaná zkušební laboratoř č. 1461
3. těkavé organické látky skupiny VOCs: ethan, ethylen, acetylen, propan, propen, n-butan, i-butan, 1-buten, trans-2-buten, cis-2-buten, 1,3-butadien, a-pentan, i-pentan, 1-penten, 2-penten, isopren, a-hexan, i-hexen, n-heptan, n-oktan, benzen, toluen, ethylbenzen, m,p-xylen, o-xylen, 1,2,4-trimethylbenzen, 1,2,3-trimethylbenzen, 1,3,5-trimethylbenzen, ethyltolueny (o,m,p) – matrice: odběr z trasy frakce PM 10 (po odloučení částic) do pasivovaných evakuovaných kanystrů, stanovení GC/FID; realizační pracoviště: Zdravotní ústav Ostrava, pracoviště Karviná, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1393.6
4. těžké kovy: antimon, arsen, berylium, cín, chrom, kadmium, kobalt, mangan, měď, nikl, olovo, rtuť, selen, telur, thalium, vanad a zinek – matrice: frakce PM2,5 (po gravimetrickém vyšetření), odběr na quartzové filtry, stanovení ICP/MS; realizační pracoviště: ECOCHEM, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1163 a Analytická laboratoř TESO (formy Hg)
5. polycyklické aromatické uhlovodíky: 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 křemenné filtry (I. stupeň) a poly-

uretanovou pěnu PUF (II. stupeň), stanovení HPLC; realizační pracoviště: ECOCHEM, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1163.

6. polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany, polychlorované bifenyly jednotlivě identifikované a vyjádřené jako toxicitní ekvivalentní množství (TEQ) 2,3,7,8 TeCDD, odběr ředicí aparaturou na křemenné filtry (I. stupeň) a polyuretanovou pěnu PUF (II. stupeň), stanovení HRGC/HRMS; realizační pracoviště analýzy: ECOCHEM, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1163.
7. organochlorované pesticidy hexachlorbenzen (HCH), hexachlorcyklohexan (HCH), pentachlorfenol (PCP) – matrice: frakce PM 2,5 (po gravimetrickém vyšetření), odběr na křemenné filtry (I. stupeň) a polyuretanovou pěnu PUF (II. stupeň), stanovení GC/ECD; realizační pracoviště: ECOCHEM, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1163.
8. chlorované parafíny s krátkými řetězci (SCCP) – manuální odběr na polyuretanovou pěnu PUF; realizační pracoviště: ECOCHEM, akreditovaná zkušební laboratoř č. 1163.

Průběh řešení projektu je založen na předpokladu týdenního měření (palivo / den) na vytipovaném zdroji v průběhu topné sezony 2005/2006.

Výsledkem šetření jsou koncentrace sledovaných látek ve spalinách za normálních podmínek, koncentrace přepočtené na referenční obsah kyslíku 6 %, měrné výrobní emise vztažené na 1 tunu spáleného paliva a měrné výrobní emise vztažené na 1 GJ tepla přivedeného palivem do systému.