

Příloha 1

Metody měření - Emise

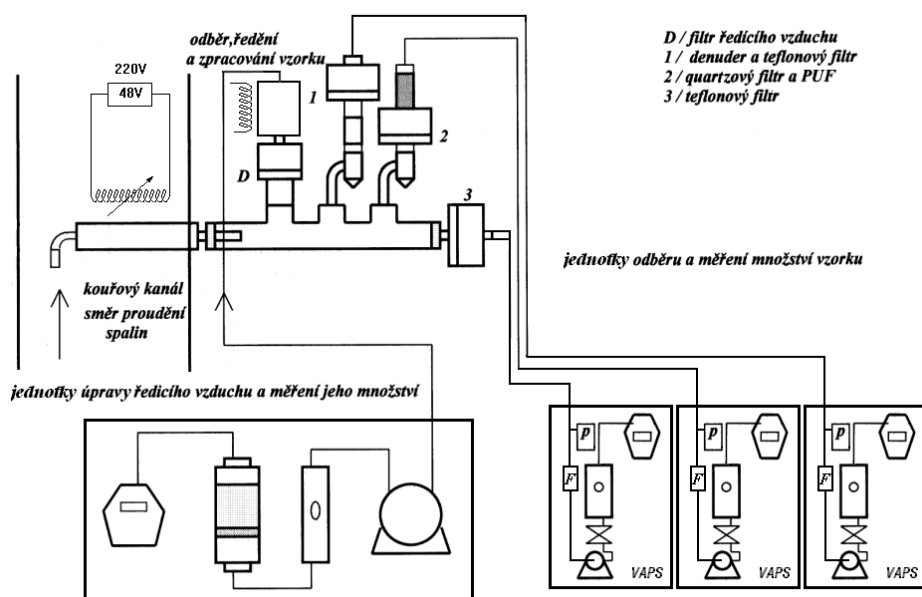
Popis aparatury VAPS (E)

1. Měření emisí aparaturou VAPS - E

1.1. Popis odběrové aparatury

Pro tříděný odběr částic obsažených v odpadních plynech měřených zdrojů znečišťování je použita emisní verze aparatury VAPS (Versatile air pollution sampler) fy URG Co. USA, využívaná k měření emisí těchto látek agenturou US EPA, mimo jiné např. i při řešení projektu PHARE v programech TEPLICE a SILESIA. Aparatura VAPS (E) pracuje na principu větrně gravitačního třídění částic, který je odvozen od mechanismu třídění, probíhajícího v atmosféře na trase od výstupu částic ze zdroje směrem k příjemci a na simulaci mechanismu průniku částic do dýchacích cest příjemce.

1.2. Schéma aparatury a princip třídění



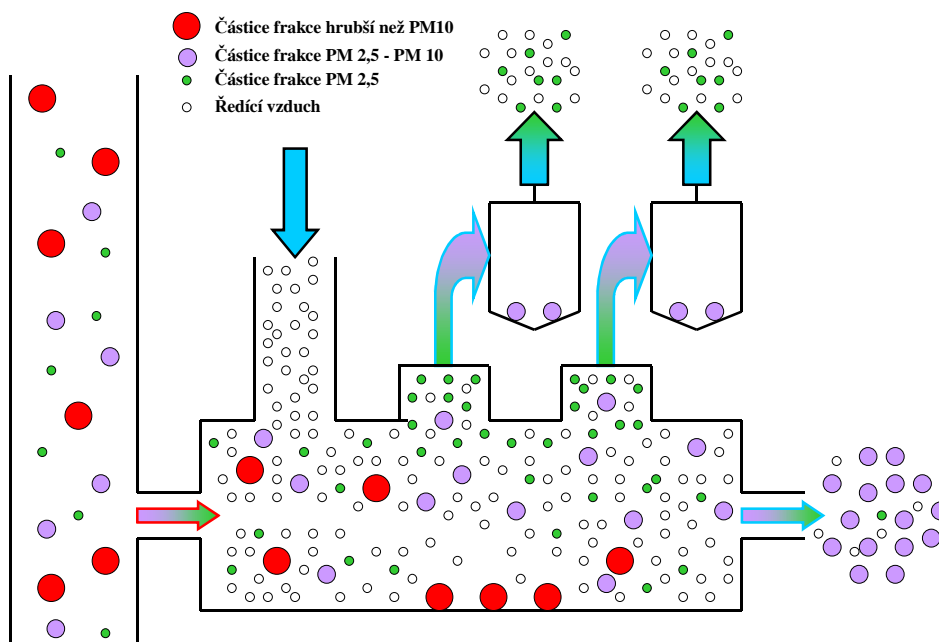
1.3. Popis funkce aparatury

Znečištěný odpadní plyn je ve směru proudnic plynu, zjištěných sondáží profilu rychlostní Prandtlovou sondou, odebírán z potrubí (proudově správný odběr) skleněnou nebo titanovou vytápěnou odběrovou sondou s výměnnou odběrovou hubicí. Množství odebíraného plynu musí být takové, aby byla zajištěna rychlost odsávání v ústí odběrové hubice v intervalu 95 až 115 % rychlosti proudění v okolí hubice (izokinetické odsávání).

Odpadní plyn je dále veden vytápěným nástavcem do skleněného, temperovaného rozdělovače, do kterého je přes čistící filtr s identickými mechanickými vlastnostmi jako mají expoziční filtry, zaústěn přívod venkovního, upraveného (vysušeného a vyčištěného) vzduchu.

V manifoldu dochází k naředění plynu odebraného z potrubí takovým množstvím ředicího vzduchu, aby teplota rosného bodu vodní páry obsažené v plynu byla spolehlivě nižší než je teplota třídění (cca 30 - 40°C) a současně aby charakteristický objemový průtok směsi plynu a vzduchu za normálních termodynamických podmínek (n.p.) byl cca 32 l/min \pm 10%, při zachování izokinetických podmínek odsávání.

V rozdělovači dochází ke zpomalení proudění a ke gravitačnímu třídění částic dle jejich hybnosti, při teplotě nad rosným bodem vodní páry obsažené v plynu, přičemž hrubé částice nad PM₁₀ sedimentují a jsou z dalšího zpracování vyloučeny.



Centrální proud je odebírán ve směru kolmém k působení gravitační síly v množství 2 l/min n.p.. Částice v intervalu $PM_{2,5}$ – PM_{10} , vzhledem ke své hybnosti procházejí rozdělovačem beze změny směru proudění a jsou zachyceny na filtru hrubých částic. Malé množství jemných částic si zachová směr proudění centrálního proudu (v poměru objemu centrálního proudu a součtu objemů dílčích proudů). O tuto hodnotu musí být výsledná veličina opravena.

Zbývajících 30 l/min za n.p. je odsáváno proti směru působení gravitační síly a rozděleno na dva stejné proudy. Jemné částice menší než $PM_{2,5}$ sledují dráhu obou dílčích proudů plynu (15 l/min n.p.) a procházejí cyklonovými odlučovači, kde jsou odloučeny proniklé částice v intervalu $PM_{2,5}$ až PM_{10} .

Částice $PM_{2,5}$ jsou zachycovány na filtru, jehož materiál je volen s ohledem na případné další sledované parametry znečištěného vzduchu, jako je např. morfologie nebo složení částic, stanovení těžkých kovů fixovaných na granulometrickou frakci částic, stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků atd. Zde byly z důvodu následných analýz na obsah těžkých kovů resp. polycyklických aromatických uhlovodíků zvoleny matrice filtr millipore na větví 1 resp. filtr Quartz následovaný PUF patronou na větví 2.

Po průchodu centrálního proudu v množství 120 l/hod sklovláknovým filtrem, na kterém jsou zachyceny tuhé částice frakce PM_{10} , a který je následně podroben gravimetrickému vyšetření, je plyn veden dál přes čerpadlo do atmosféry.

1.4. Fotodokumentace odběrů a třídění aparaturou VAPS (E)



Odběr vzorku z potrubí do manifoldu vzorkovače



Jednotky odběru vzorků a přípravy ředícího vzduchu



Temperovaný manifold s třídícími prvky



Detail třídících prvků aparatury VAPS (E)

Odebrané vzorky je možné následně analyzovat pro stanovení následujících látek:

- suspendované částice (PM_{2,5}; PM₁₀; TSP)
- těžké kovy (antimon, arsen, berylium, cín, chrom, kadmium, kobalt, mangan, měď, nikl, olovo, rtuť, selen, telur, thalium, vanad a zinek)
- polycyklické aromatické uhlovodíky (fluoranten, pyren, chrysen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-c,d)pyren, benzo(a)antracen)
- organický / elementární uhlík OC/EC

1.5. Charakteristiky metody

- koncentrační oblast 0,3 – 200 mg/m³ částic ve frakci PM_{2,5} a PM₁₀
- koncentrace TSP v plynu 1 – 500 mg/m³,
- koncentrace vodní páry v plynu do 15 % hm.,
- kombinovaná nejistota stanovení koncentrací jednotlivých frakcí 20,5 % rel.,
- pokud je změřená koncentrace TSP pod hodnotou 1 mg/m³ uvažuje se při dalším vyhodnocení minimálně rovna koncentraci PM₁₀