

Příloha 5/A

Emise z tranzitní dopravy

Lokalita

Tunel Panenská

Úvod a fotodokumentace

1. Úvod

Doprava a jí produkované emise jsou v posledních letech stále větším problémem, a to nejen ve velkých městech, ale i v okolí páteřních komunikací vedoucích napříč krajinou. Emise z dopravy se tak na mnoha místech, společně s emisemi z domácích topenišť, stávají majoritním zdrojem znečišťování. Aby bylo možno aplikovat efektivní opatření, je nutné tyto emise kvantifikovat. V rámci řešení projektu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy 2B08040 – Výzkum původu znečištění, provedla společnost TESO Praha a.s. v roce 2009 při příležitosti sběru vstupních dat pro receptorové modelování dva párové odběry na dvou místech Strahovského tunelu v Praze, s cílem stanovit emisní faktory příspěvku zejména osobní dopravy. Na tyto odběry navázal sběr experimentálních dat realizovaný v roce 2010 v prostorách tunelu Panenská, zaměřený zejména na nákladní dopravu. Sledovány byly shodné skupiny znečišťujících látek, a to:

- prachové částice PM₁₀ a PM_{2,5}
- těžké kovy HMs ve frakci PM_{2,5}
- polycyklické aromatické uhlovodíky PAHs
- těžké organické látky VOCs
- organický / elementární uhlík OC/EC

2. Tunel Panenská

Tunel Panenská je nejdelší český silniční tunel s délkou přes 2 km. Nachází se téměř na konci dálnice D8 na posledním úseku z Trmic na státní hranice s Německem. Stavba byla zahájena v září 2003 a do provozu uvedena v prosinci 2006.

Tunel je obousměrný se dvěma oddělenými tubusy, které jsou propojeny devíti bezpečnostními chodbami vždy po cca 200 metrech. Cena stavby byla 4,2 mld. Kč včetně osmisetmetrového úseku dálnice s opěrnými zdmi a mimoúrovňovou křižovatkou u Petrovic. Na jihu na tunel navazuje most Panenská (délka 264 m), na severu pokračuje dálnice po náspu ke křižovatce Petrovice a dále ke státní hranici.¹

¹ Popis převzat z Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Tunel Panenská ©. Dostupný z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Tunel_Panensk%C3%A1

Obrázek 1 – Tunel Panenská

Pro odběry vzorků znečištění byla na základě konzultací s provozovatelem – Ředitelství silnic a dálnic ČR a na základě místního šetření provedeného pracovníky společnosti TESO Praha a.s. přímo v prostorách tunelu Panenská vybrána místa:

- ENTRY – určení imisního pozadí v lokalitě, měřící místo je umístěno přímo na vstupu do tubusu tunelu Panenská z jeho jihovýchodní části
- INSIDE – zhodnocení příspěvku dopravy, měřící místo je umístěno přímo uvnitř tunelu Panenská, jedná se o poslední záliv s SOS budkou před koncem tunelu Panenská po směru jízdy pravým tubusem ke křižovatce Petrovice

Díky komínovému efektu je směr proudění vzduchu v tunelu od místa ENTRY k místu INSIDE.

3. Parametry odběrů v tunelu Panenská

Protože primárním výsledkem provedeného měření jsou imisní koncentrace na vstupu do tunelu Panenská (měřící místo ENTRY) a imisní koncentrace uvnitř tunelu Panenská (měřící místo INSIDE), je pro další práci s těmito daty nutné je vyjádřit v emisních faktorech vztažených na jednotku vozidlem ujeté dráhy. Pro tyto účely, je nutné znát další proměnné, a sice:

- | | |
|---|--------------------|
| • vzdálenost měřících míst (ENTRY) a (INSIDE) | 1.512 m |
| • intenzita dopravy | 6,25 vozidel / min |
| • průřez tubusu tunelu | 57 m ² |
| • průměrná rychlost vozidel | 78 km/h |

Cílem výpočtu bylo stanovit emisní faktory pro průměrné vozidlo, jedoucí v průběhu odběru trasy od místa ENTRY do místa INSIDE. Vybrané emisní faktory byly následně porovnány s emisními faktory poskytnutými Centrem dopravního výzkumu v.v.i. a emisními faktory získanými z aplikace MEFA (program pro výpočet emisních faktorů pro motorová vozidla). Rozsah tohoto porovnání byl definován průnikem emisních faktorů pro znečišťující látky dostupných z jednotlivých zdrojů.

Byly realizovány dva odběry vzorků a to 28.5.2010 a 31.5.2010. Parametry jednotlivých odběrů relevantní vzhledem k dalšímu vyhodnocení naměřených emisních koncentrací uvádí následující tabulka:

Datum měření Parametr	28.5.2010	31.5.2010	Jednotky
rychlost proudění vzduchu	4,8	4,0	m/s
počátek měření	9:55	9:43	time
konec měření	13:55	17:11	time
doba odběru	4:00	7:28	hh : mm

4. MEFA

Emisní faktory získané z aplikace MEFA byly stanoveny na základě těchto vstupních parametrů

- stupeň intenzity dopravy 1
- sklon vozovky 3 %
- rychlost jízdy 78 km/h
- emisní úroveň EURO 2
- zastoupení jednotlivých druhů vozidel
 - LNA 6 %
 - TNA 67 %
 - BUS 2 %
 - OA diesel 10 %
 - OA benzín 15 %

Obrázek 2 – Fotodokumentace odběru v místě ENTRY



Obrázek 3 – Fotodokumentace odběru v místě INSIDE



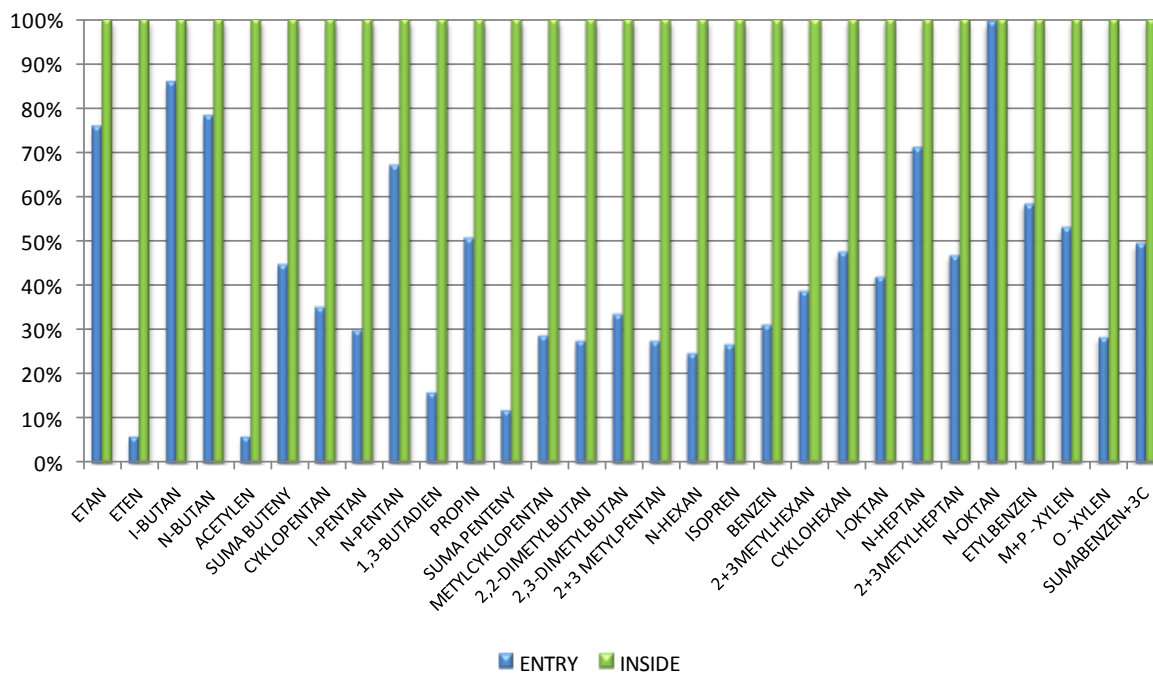
Obrázek 4 - Fotodokumentace aparatura VAPS - místo ENTRY

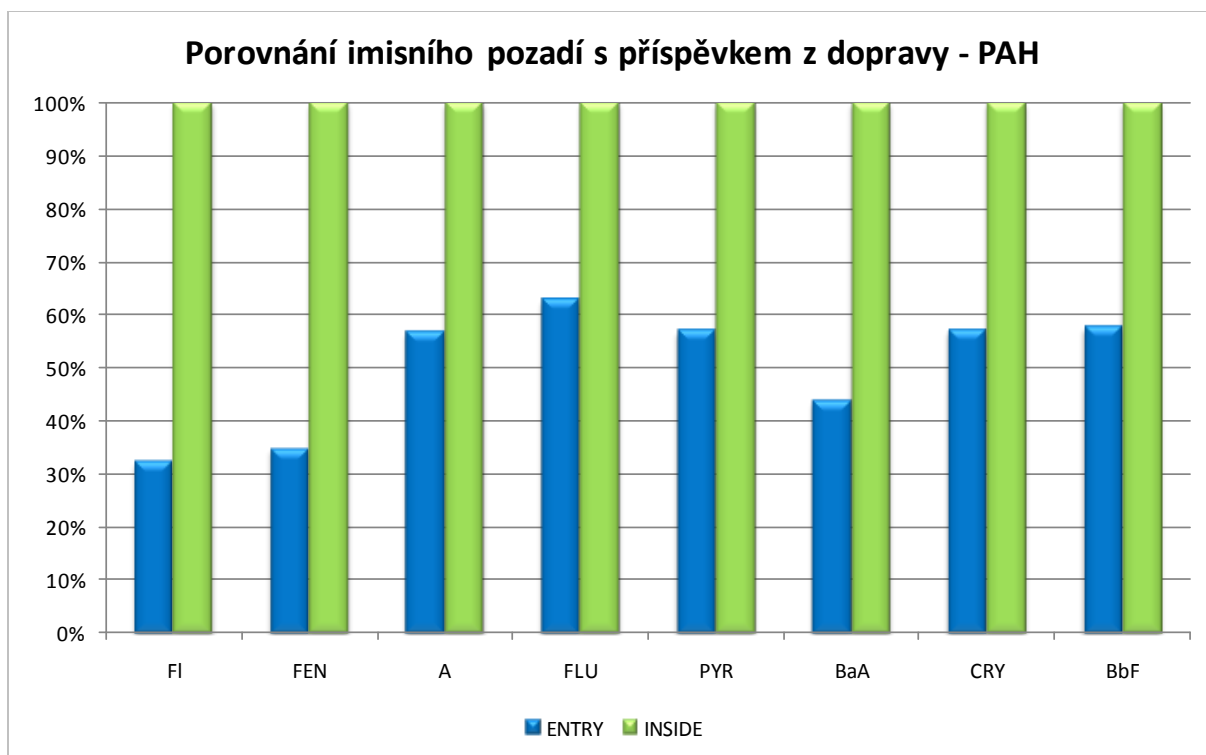
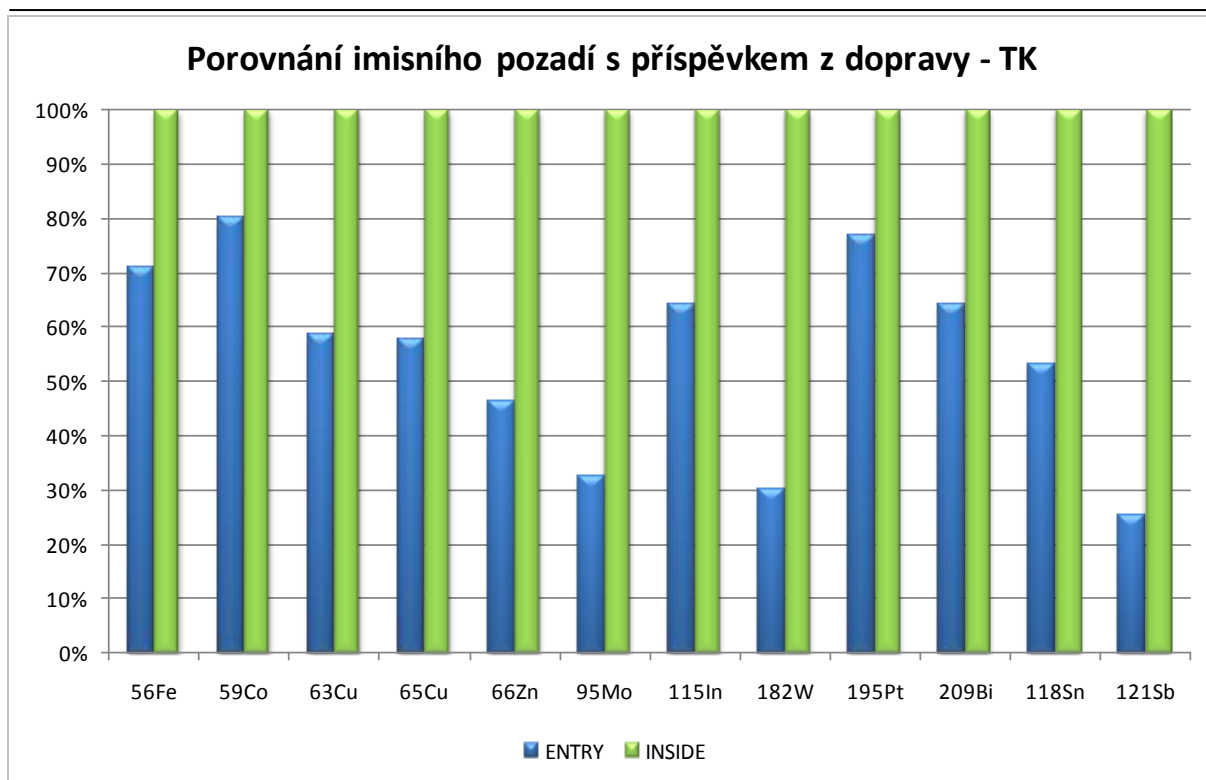


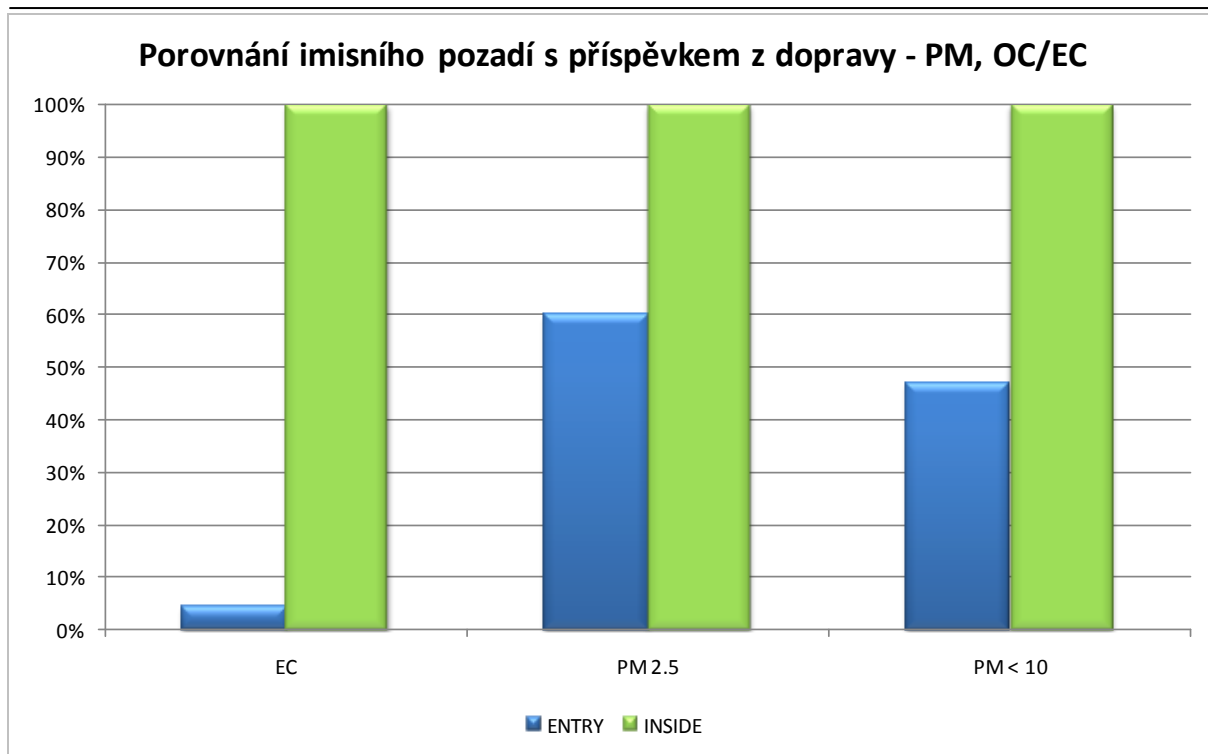
5. Vyhodnocení odběrů

5.1 28.5.2010

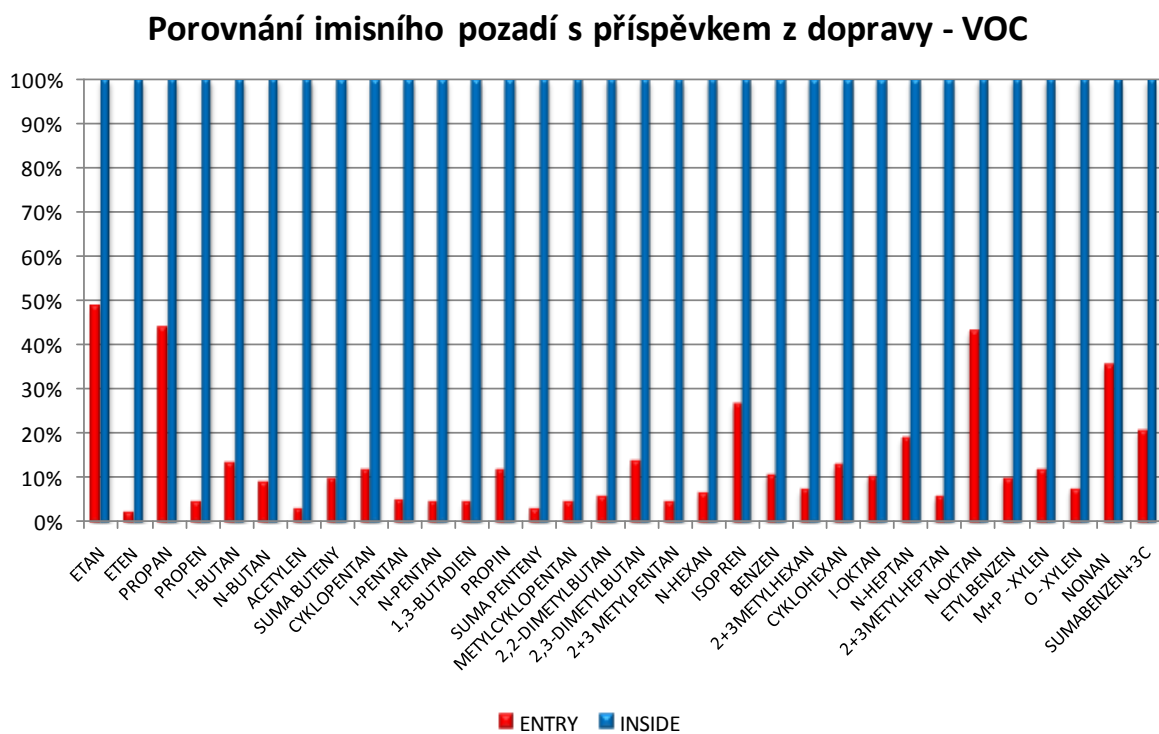
Porovnání imisního pozadí s příspěvkem z dopravy - VOC



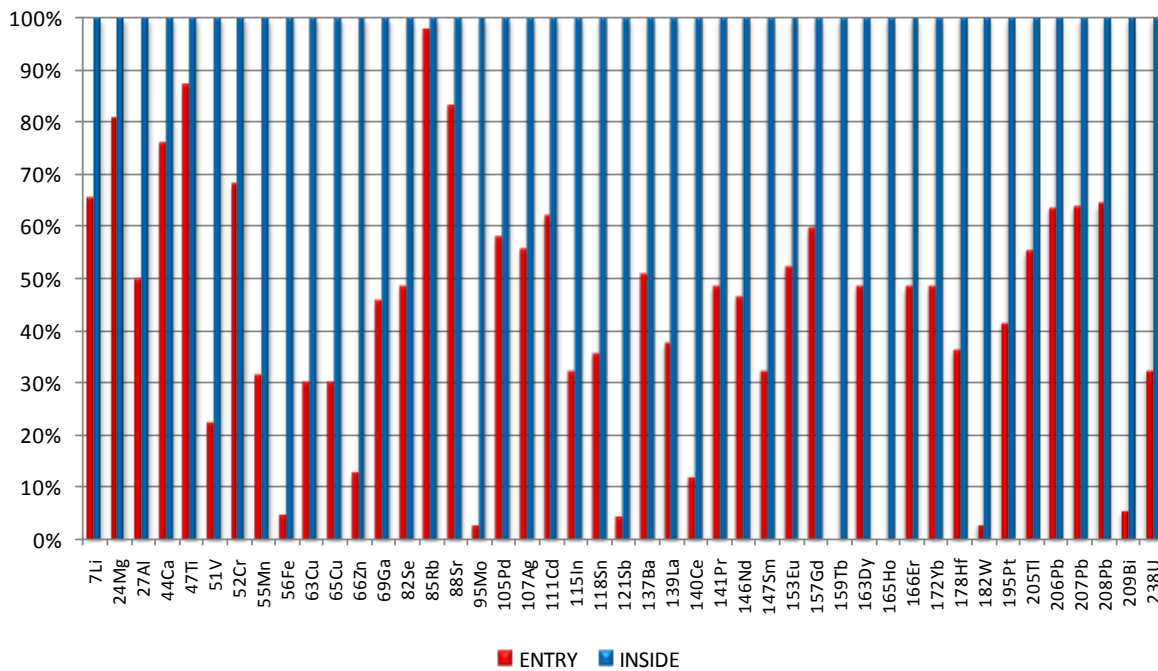




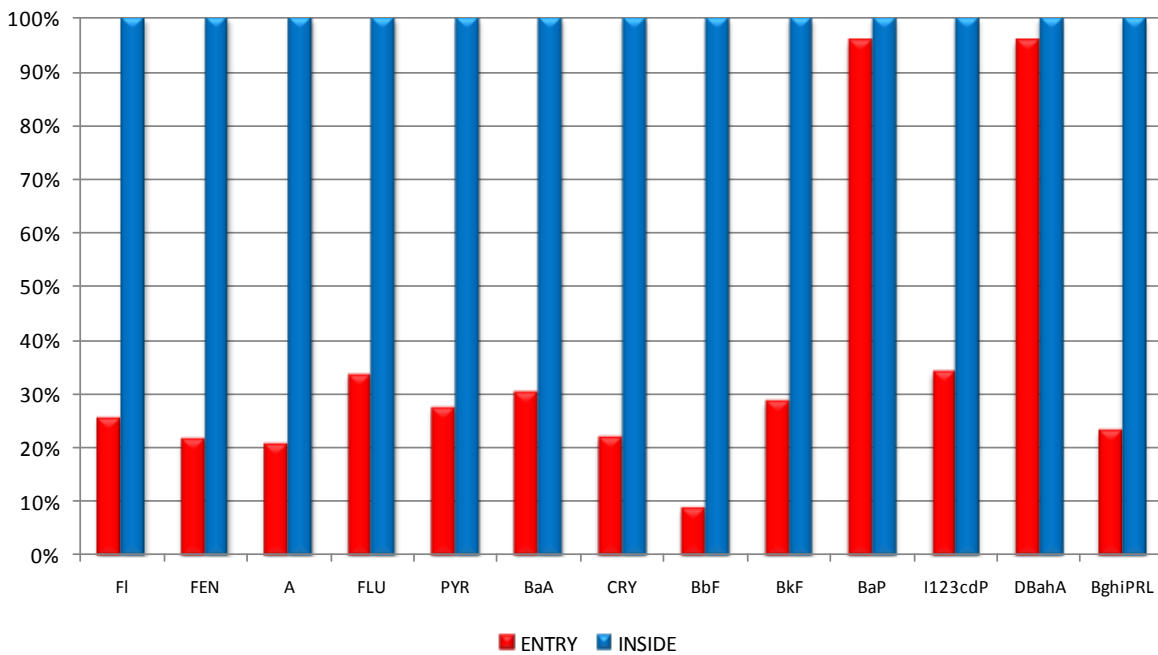
5.2 31.5.2010



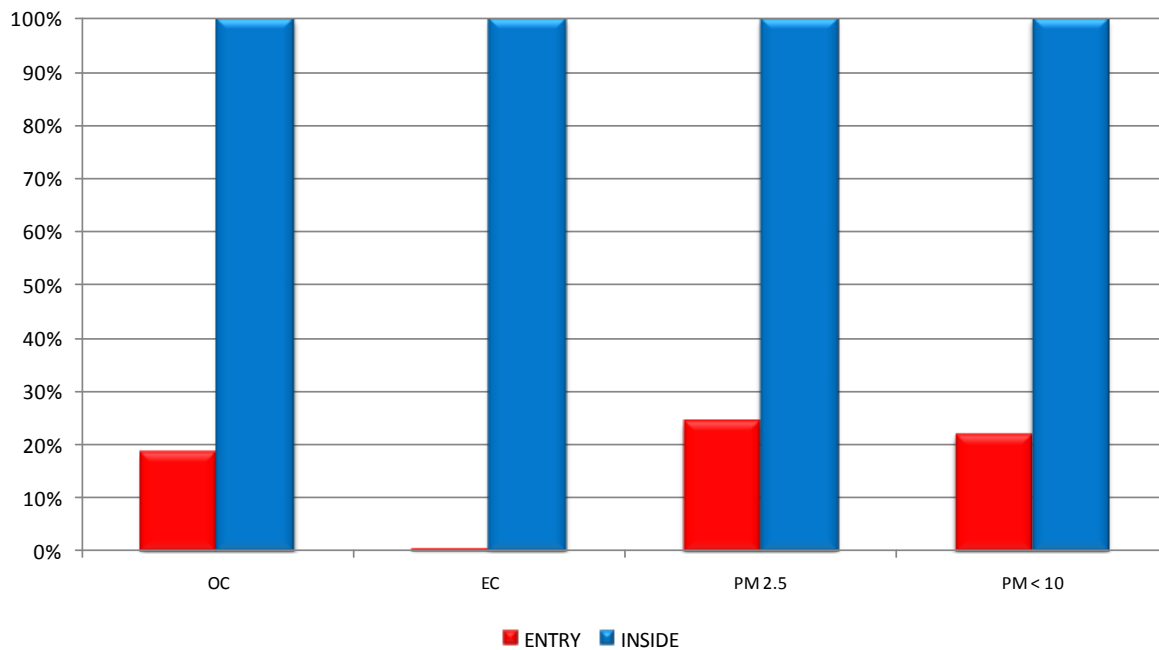
Porovnání imisního pozadí s příspěvkem z dopravy - TK



Porovnání imisního pozadí s příspěvkem z dopravy - PAH



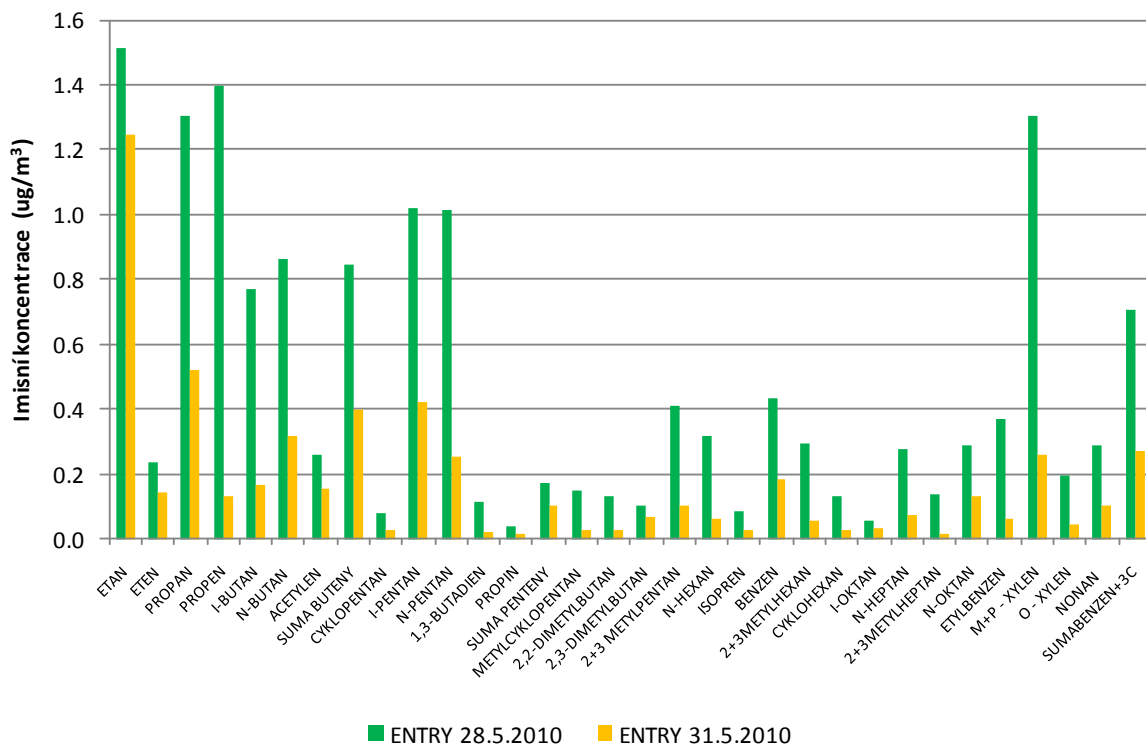
Porovnání imisního pozadí s příspěvkem z dopravy - PM, OC/EC



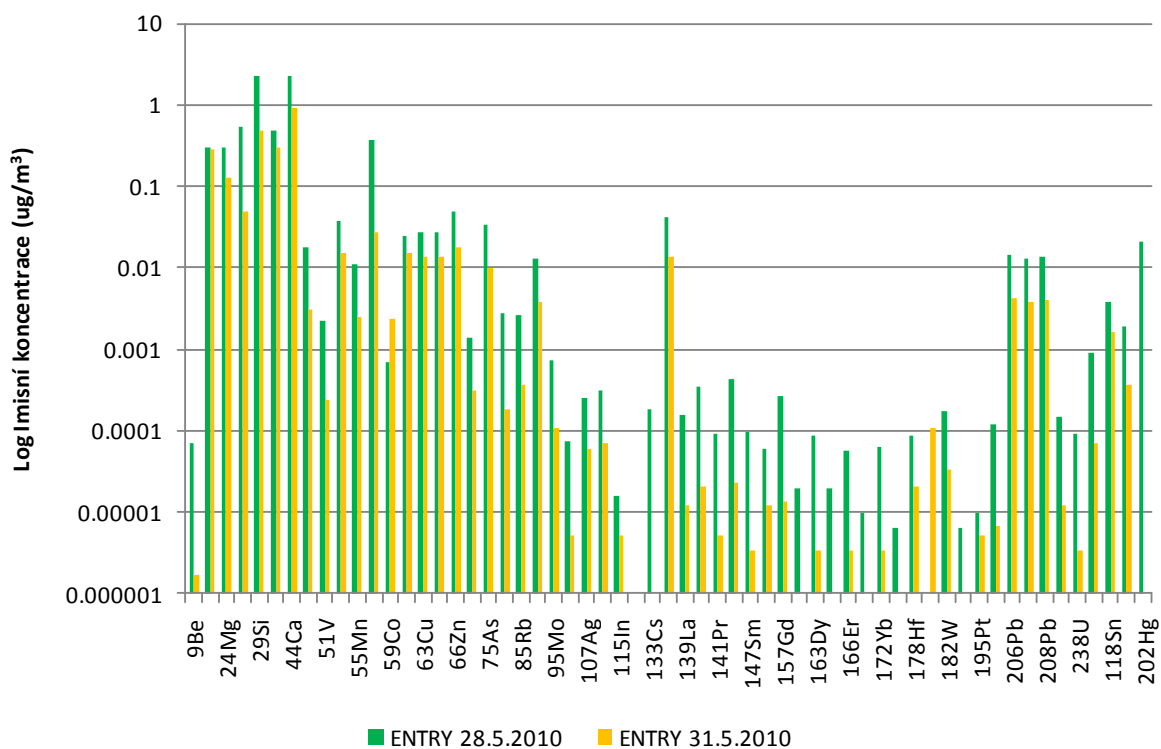
6. Porovnání odběrových dní na shodných lokalitách

6.1 Měřící místo ENTRY

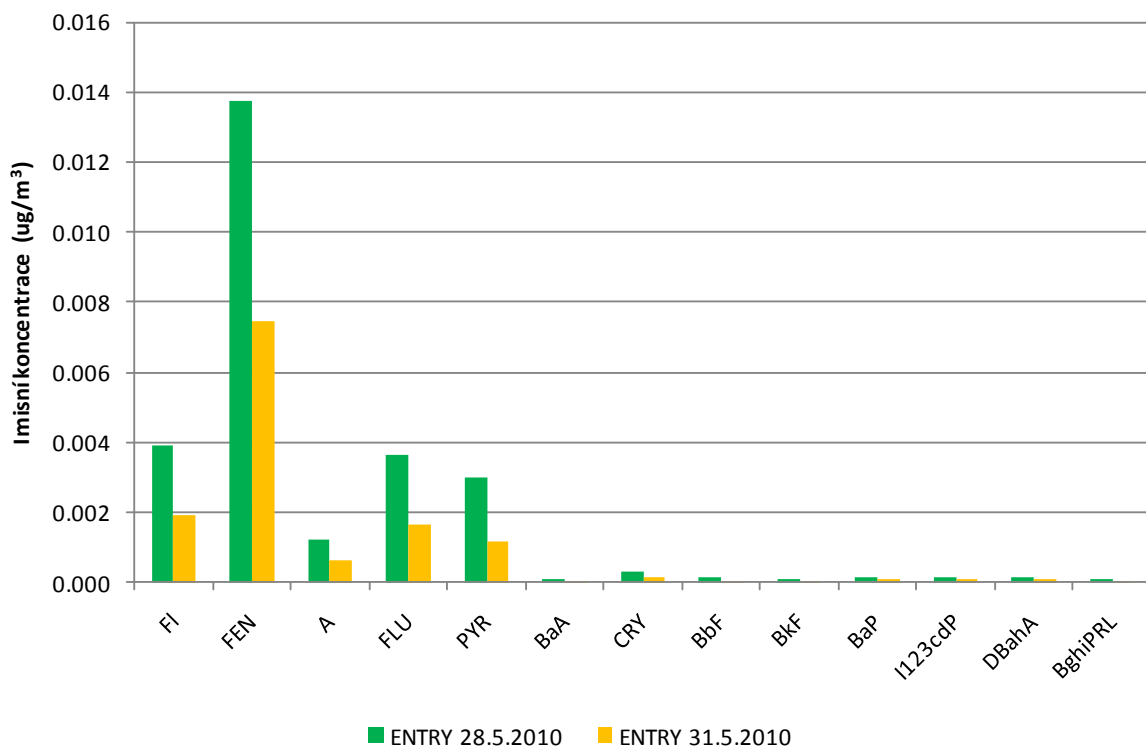
Porovnání odběrů - ENTRY - VOC



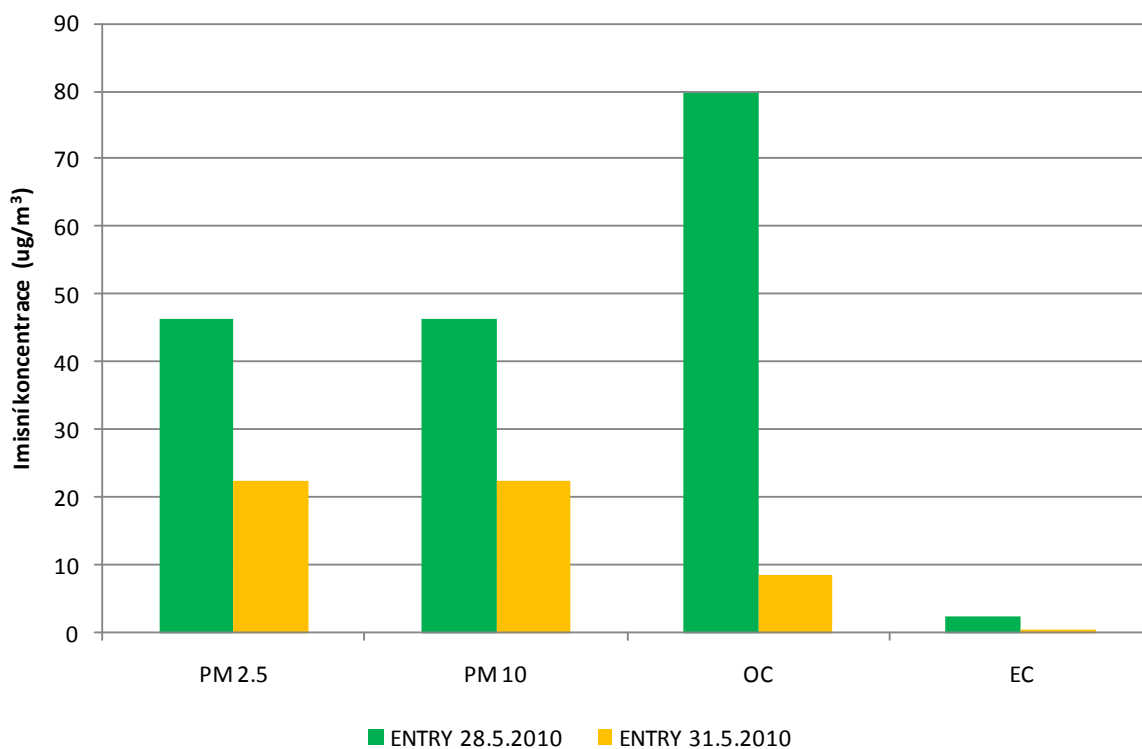
Porovnání odběrů - ENTRY - TK



Porovnání odběrů - ENTRY - PAH

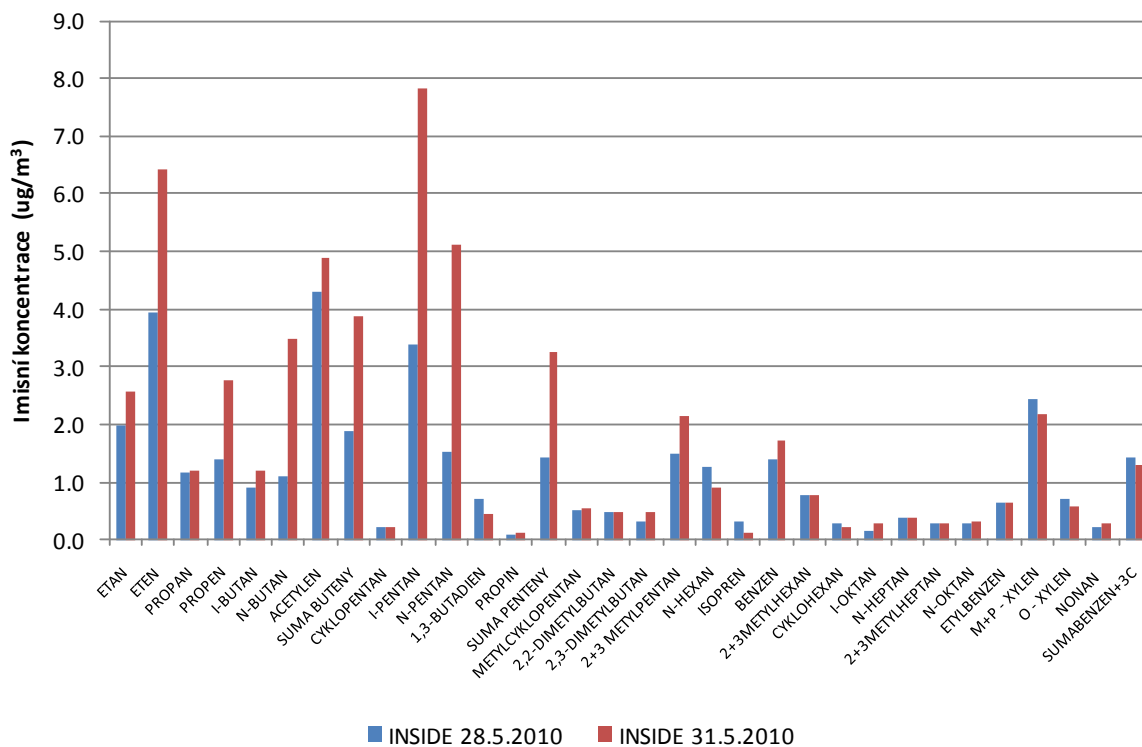


Porovnání odběrů - ENTRY - PM, OC/EC

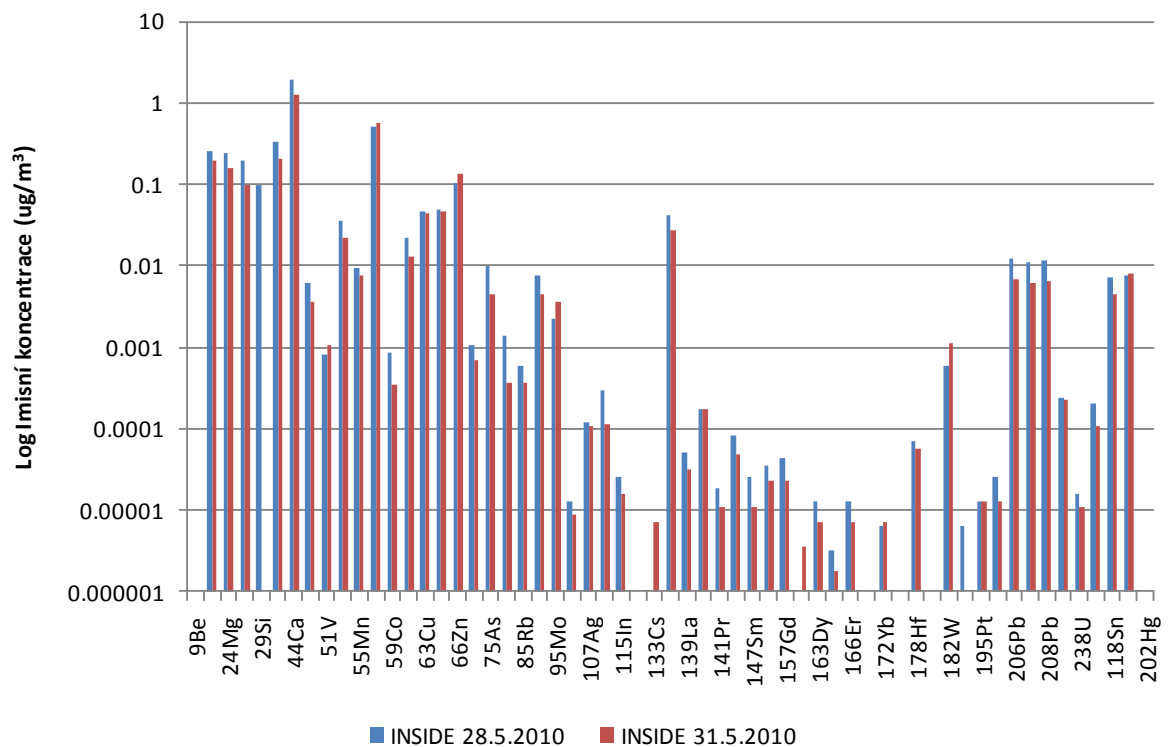


6.2 Měřící místo INSIDE

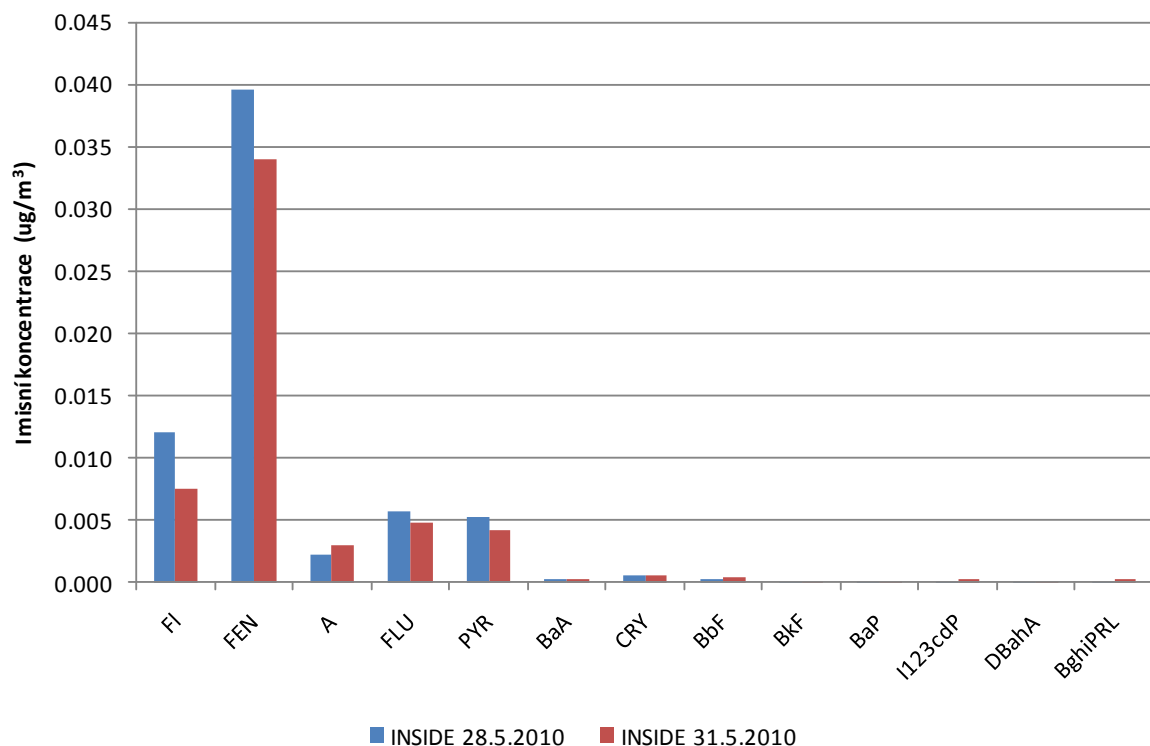
Porovnání odběrů - INSIDE - VOC



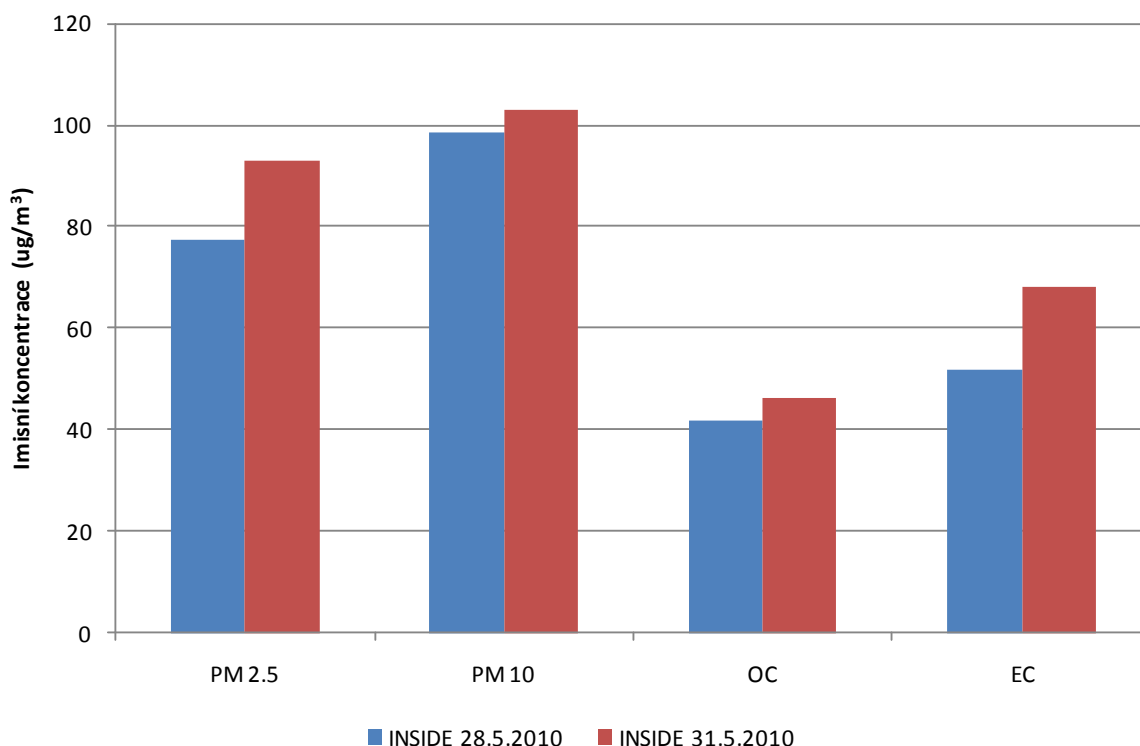
Porovnání odběrů - INSIDE - TK



Porovnání odběrů - INSIDE - PAH



Porovnání odběrů - INSIDE - PM, OC/EC



7. Porovnání vybraných EF stanovených měření s daty CDV a MEFA

ZNL	CDV	MEFA	TESO_1	TESO_2	Jednotka
fluoranthen	21.39	-	9.92	6.96	µg/km
pyren	31.59	-	8.96	6.03	µg/km
chrysen	16.24	-	0.91	0.86	µg/km
BbF	5.45	-	0.49	0.68	µg/km
BkF	6.09	-	0.15	0.25	µg/km
BaP	0.90	-	0.23	0.11	µg/km
BghiP	0.77	-	0.15	0.31	µg/km
I123cdP	1.40	-	0.20	0.28	µg/km
chrom	12.50	-	59.80	32.49	µg/km
kadmium	2.50	-	0.50	0.16	µg/km
měď	427.10	-	82.38	65.99	µg/km
selen	2.50	-	2.37	0.54	µg/km
zinek	251.20	-	177.30	199.11	µg/km
benzen	1 450	12 120	2 408	2 467	µg/km
ethylbenzen	2 220	-	1 077	918	µg/km
o-xylen	2 990	-	1 194	825	µg/km
PM10	2 362.7	388.0	169.6	149.3	µg/km
propan	-	649.00	2 024.01	1 718.36	µg/km
1,3 - butadien	-	156.00	1 225.65	660.91	µg/km

Pozn.: TESO1 (měření TESO z 28.5.2010), TESO2 (měření TESO z 31.5.2010), MEFA (EF z aplikace MEFA), CDV (EF stanovené Centrem dopravního výzkumu v.v.i. - Doc. Ing. Vladimír Adamec, CSc.)

Emise z tranzitní dopravy – Úvod a fotodokumentace

8. Závěr

Provedené šetření umožnilo vytvoření poměrně unikátní databáze emisních faktorů z dopravního zatížení se zaměřením zejména na tranzitní dopravu. Prezentované výsledky budou následně využity pro aplikaci v modelu Chemical Mass Balance 8.2 v rámci receptorového modelování.