



# Protokol o měření

011/2013\_14/OVA

**Měřící místo:** Ostrava - Stará Bělá, Blanická  
**GPS souřadnice:** 49°46'06.1"N 18°13'48.7"E  
**Nadmořská výška místa:** 264 m.n.m.  
**Datum měření:** 29.8.2014  
**Čas měření:** od 14.00 do 15.45 hod

## Popis místa měření

Měření bylo provedeno jižním konci Ostravy, za Výškovicemi, směrem na Frýdek Místek. Všechny významné komunikace jsou minimálně 1 km od místa měření. Areál ArcelorMittal se nachází 5 km severozápadním směrem, centrum Ostravy je vzdáleno 4,5 km vzdušnou čarou. Lokalita byla vybrána jako srovnávací. V létě budou koncentrace PM<sub>10</sub> nad úroveň pozadí pravděpodobně ovlivněny zejména místní činností. Lokalita má charakter spíše příměstského až vesnického sídla. Při nejčastějším letním proudění větru z jihozápadu lze očekávat maximálně vliv spraší z polí (v případě sucha). V uvedeném směru jsou pouze louky, pole a lesy. Naopak v zimě se dá předpokládat při transportu znečištění z Polska kumulace s ostravskými zdroji všech typů.



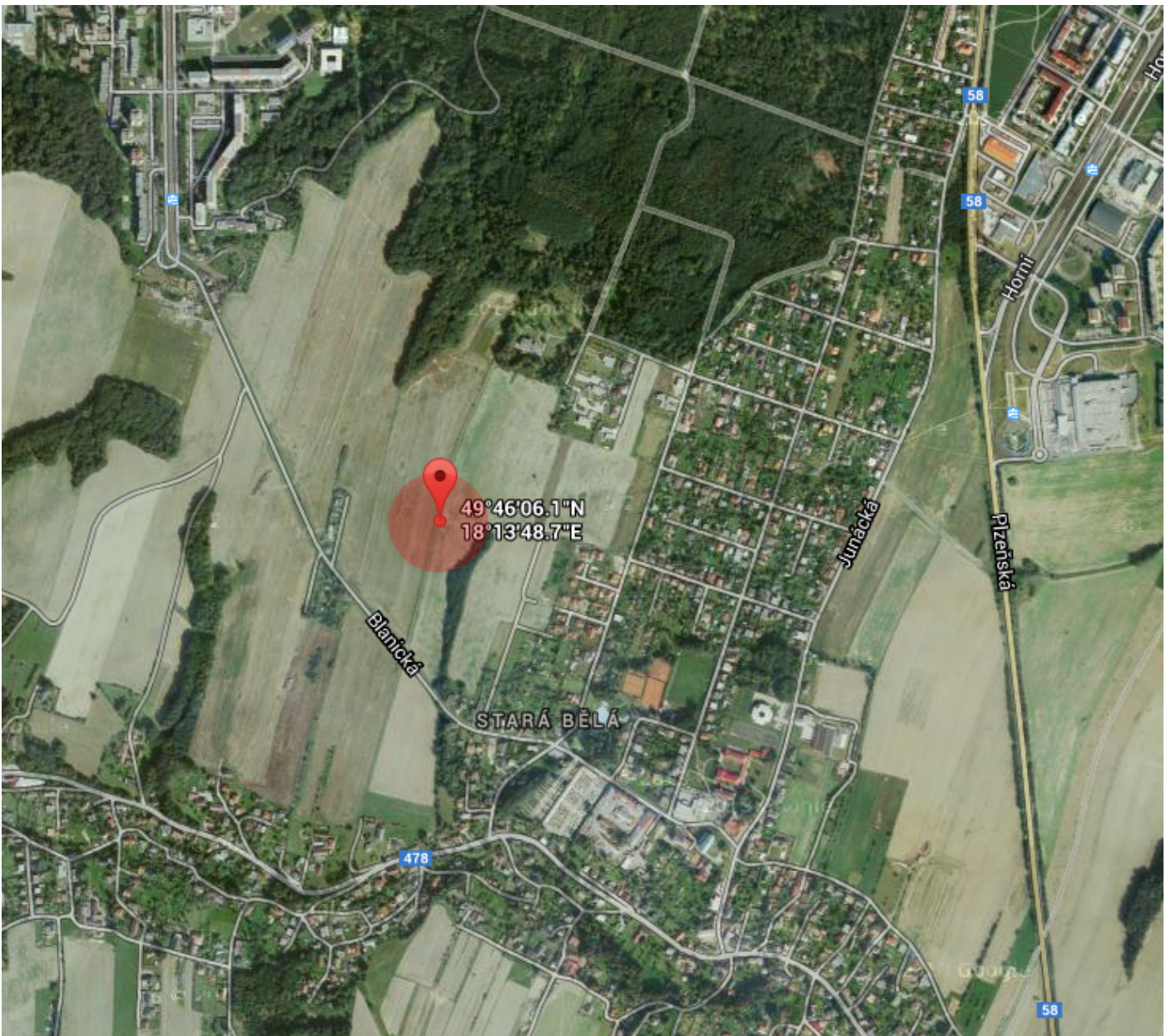
## Fotografie z měření







## Lokalizace měření



### Počasí v době měření:

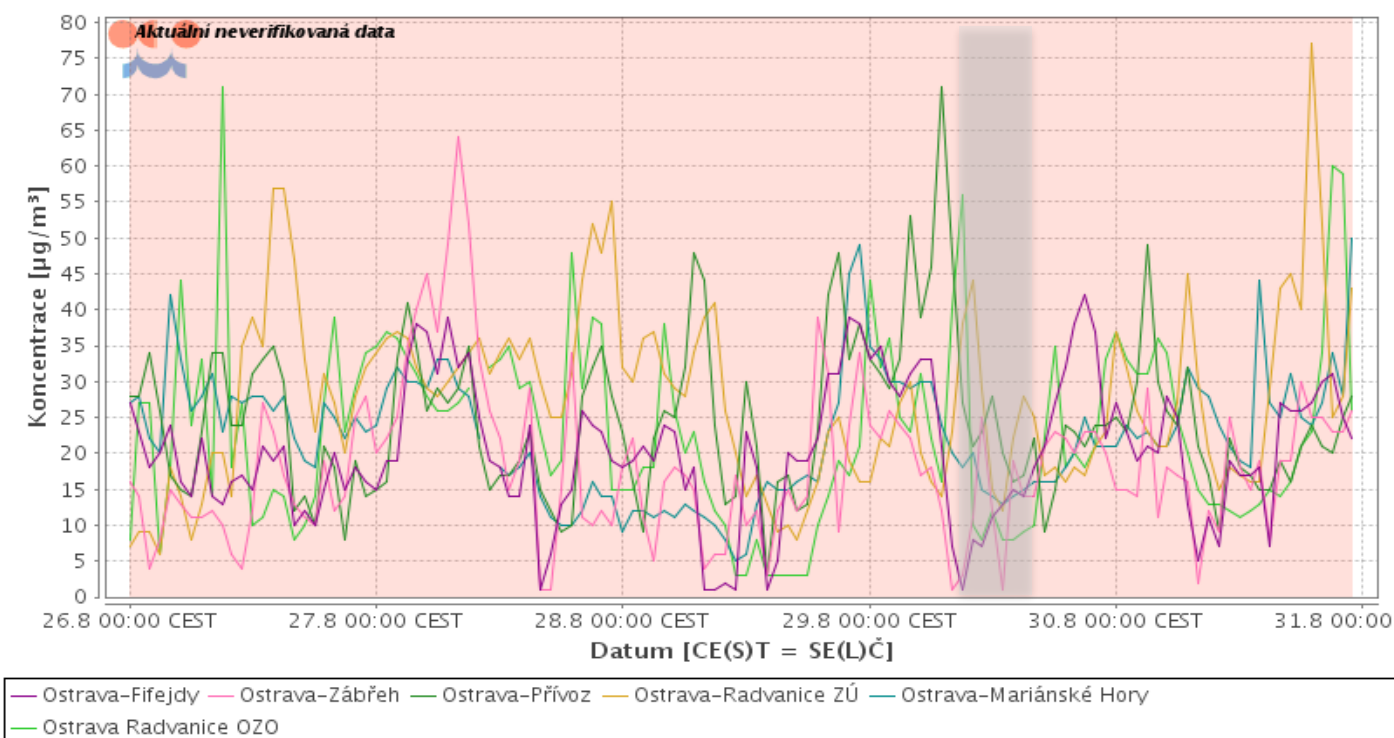
Při zahájení měření bylo polojasno, s malou oblačností, s teplotou do 20°C. V průběhu měření se počasí příliš neměnilo. Srážky nebyly v době měření žádné. Rychlost větru se pohybovala mezi 2-4 m/sec (22 km/ hod). Směr větru byl převážně jihozápadní. Výškový i směrový drift balónu je zaznamenán GPS.



## Imisní situace v době měření - Ostrava ze zdroje ČHMÚ

### PM<sub>10</sub> - částice PM10, hodinový průměr

26.08.2014 - 30.08.2014



V období 26. - 31.8.2014 se koncentrace PM<sub>10</sub> na Ostravských stanicích pohybovala v rozmezí 10-30 µg/m<sup>3</sup> (viz. graf - data ČHMÚ). Vzhledem k tomu, že srpen 2014 byl poměrně deštivý s množstvím dešťových přeháněk, bylo ovzduší "vymyté". Zejména nízké koncentrace měřené na stanicích jsou na úrovni obvyklého pozadí tj. menší než 15 - 20 µg/m<sup>3</sup>. Šedá oblast označuje dobu měření. Koncentrace PM<sub>10</sub> v tomto časovém období byla velmi nízká.

### Průběh měření:

Měření bylo zahájeno v 14.00 hod. Balon byl postupně vypouštěn po 30 metrech a každé výšce zůstal 3 minuty. Vzorkování bylo nastaveno na 6 sec. Pro hodnocení je pak k příslušné výšce spočítán 1 minutový aritmetický průměr. Maximální výšky 270 m dosáhl balón v 15:30 hod. Po změření okamžitých koncentrací PM<sub>10</sub> (PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>1</sub>) byl balón stažen do startovní výšky a ukončeno měření.

### Ke každé výšce existuje záznam:

- koncentrace PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> a PM<sub>1</sub>
- počet částic v litru v třídách 0,265 - 0,290 - 0,325 - 0,375 - 0,425 - 0,475 - 0,540 - 0,615 - 0,675 - 0,750 - 0,900 - 1,150 - 1,450 - 1,800 - 2,250 - 2,750 - 3,250 - 3,750 - 4,500 - 5,75 - 7,0 - 8,0 - 9,25 - 11,25 - 13,75 - 16,25 - 18,75 - 22,5 - 27,5 - 31,0 - 34,0 mikrometrů
- teplota, tlak, vlhkost
- GPS souřadnice - pohyb balónu ve výšce
- aktuální údaj o nadmořské výšce, včetně poklesů balónu

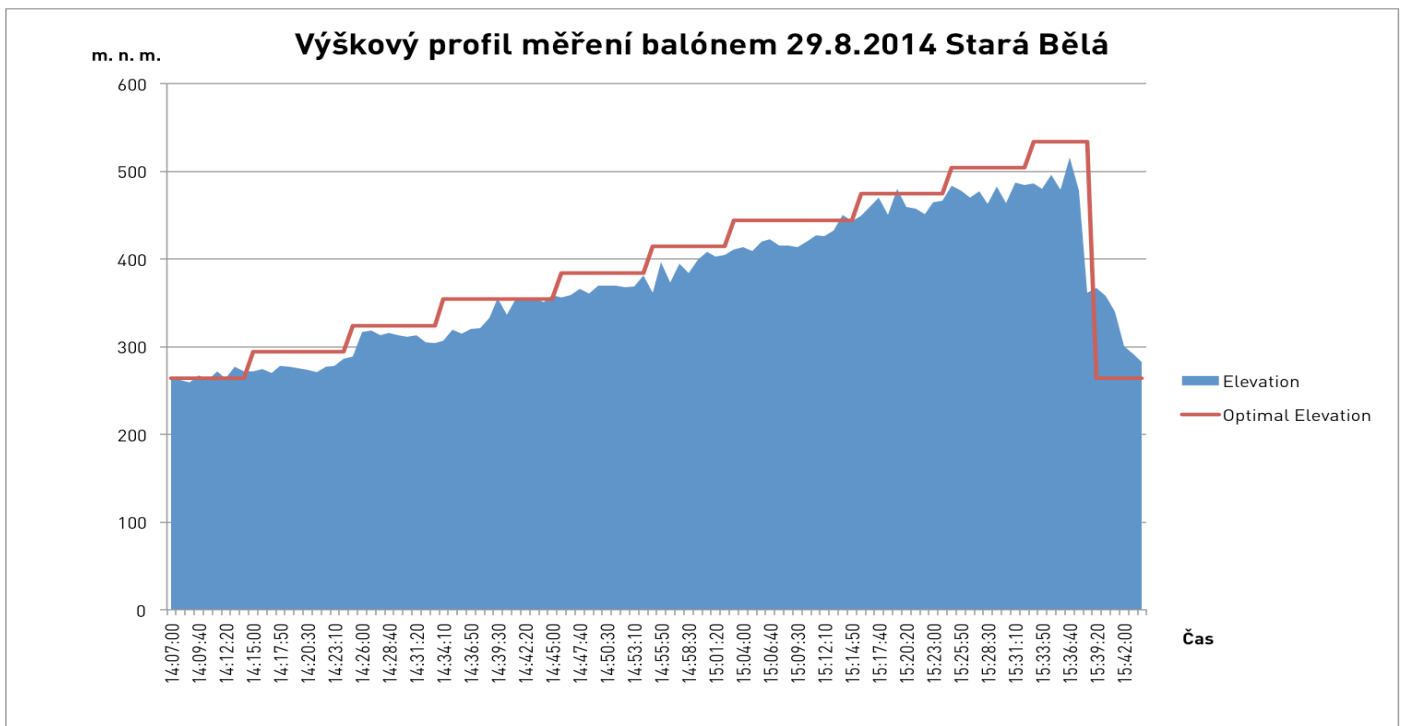




## Záznam z GPS - pohyb balonu z hlediska pozice



## Záznam o nadmořské výšce



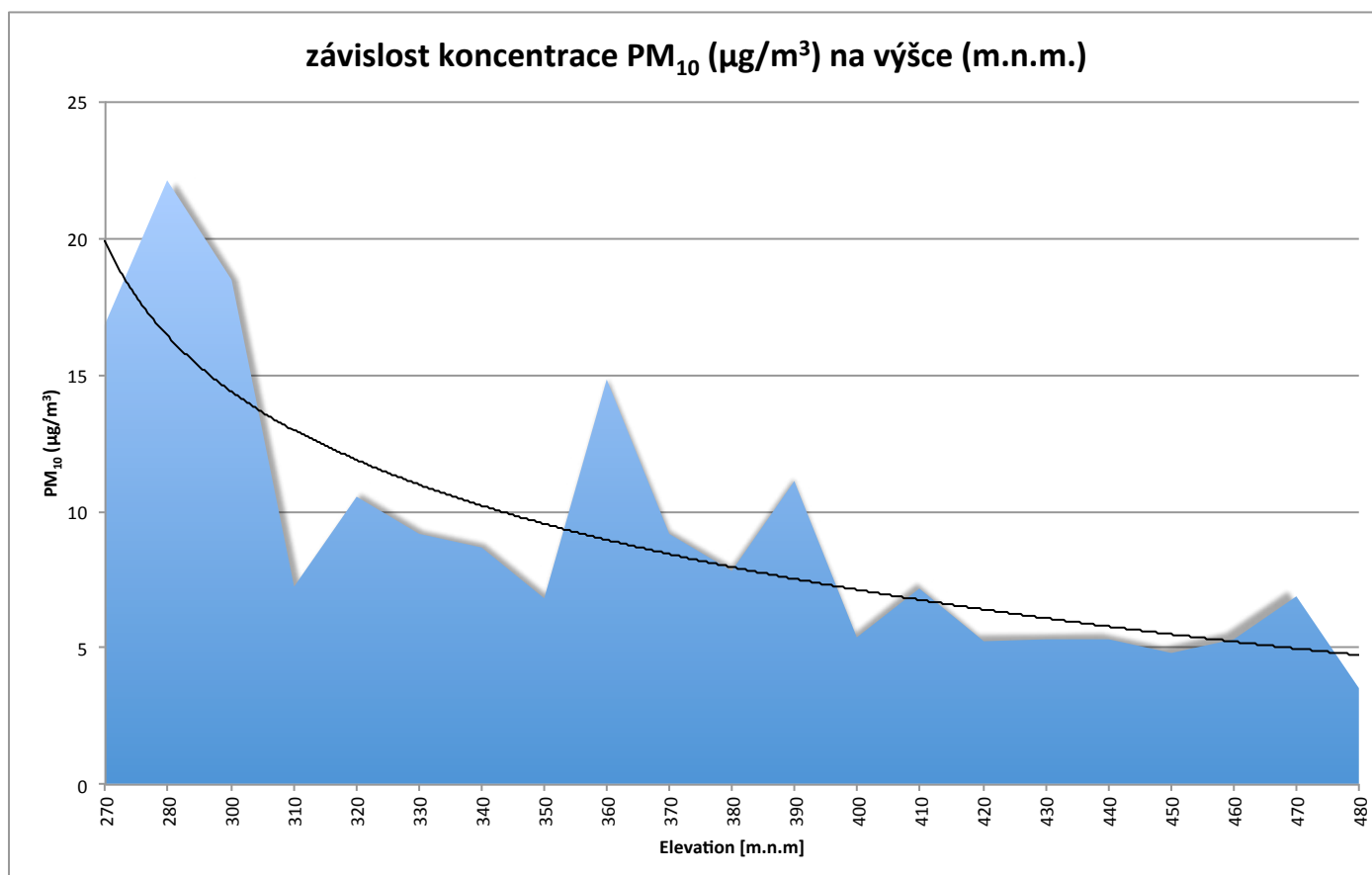


Nadmořská výška při startu 205 m.n.m. Start v 14:07, postupně se balón vypouští do výšky a maxima dosahuje v 15:30 hod. Po dosažení maximální výšky 476 m a vyčkání 10 minut, byl balón stažen do startovní pozice na výměnu zařízení. Měření bylo ukončeno v 15:40. Na křivce je zřetelně vidět, že se výška balónu v průběhu měření mění. V trendu křivky je patrné 9 měřených hladin při stoupání.

## Naměřené koncentrace PM<sub>10</sub>

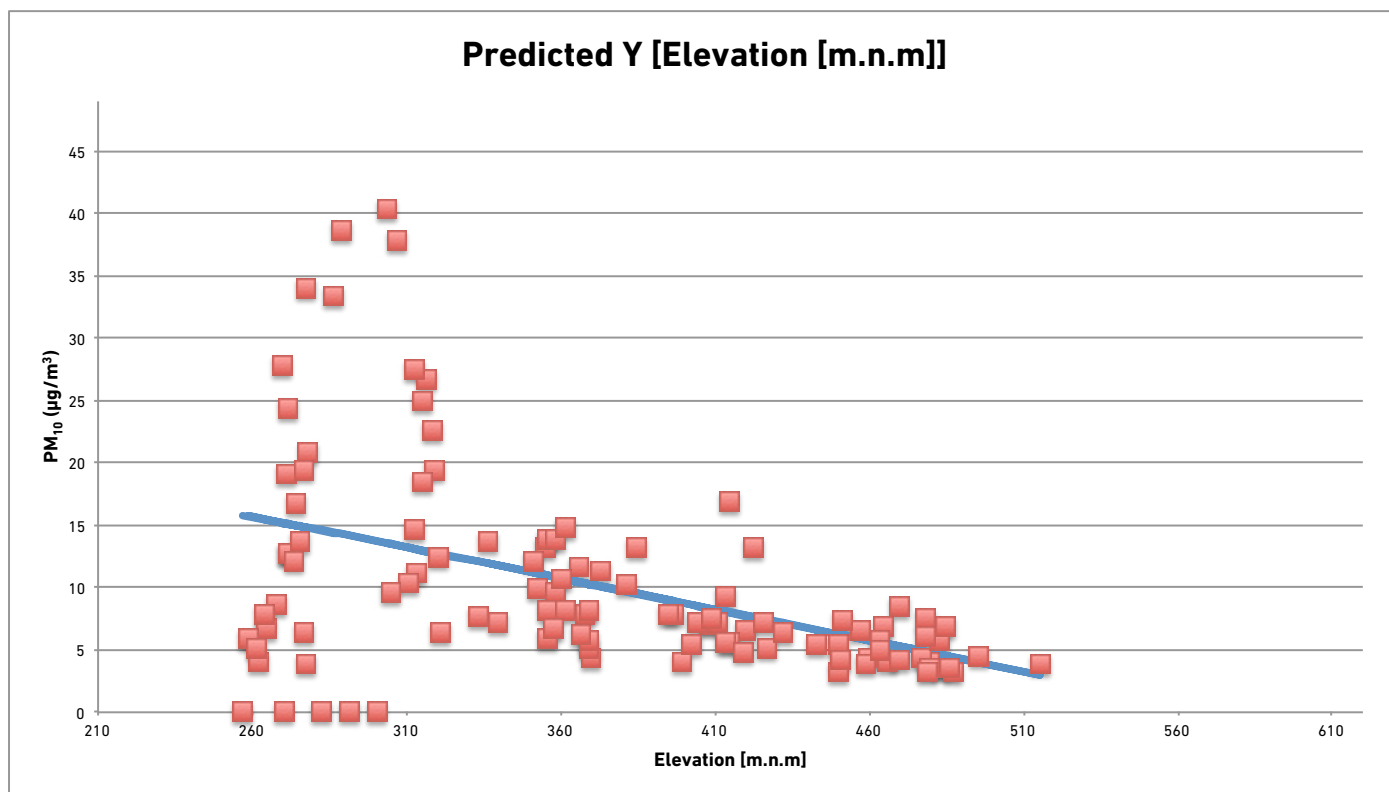
popuštěná výška (m)	skutečná nadmořská výška v metrech	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>1</sub>
30	309,8	19,0	17,8	16,2
60	336,8	18,8	17,9	17,2
90	366,7	11,1	10,1	9,2
120	391,6	6,9	6,1	5,4
150	422,5	8,7	5,8	4,6
180	460,7	7,5	6,4	5,4
210	476,6	5,5	4,8	4,0

## Trendy koncentrací





Ovzduší bylo v době měření "velmi čisté". Naměřené koncentrace jsou na úrovni obvyklého pozadí (15 - 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). V přízemní vrstvě ovlivnila koncentraci  $\text{PM}_{10}$  pravděpodobně spraš s okolí. Od 350 m.n.m se koncentrace mění již jenom málo - ovzduší je prakticky bez částic.

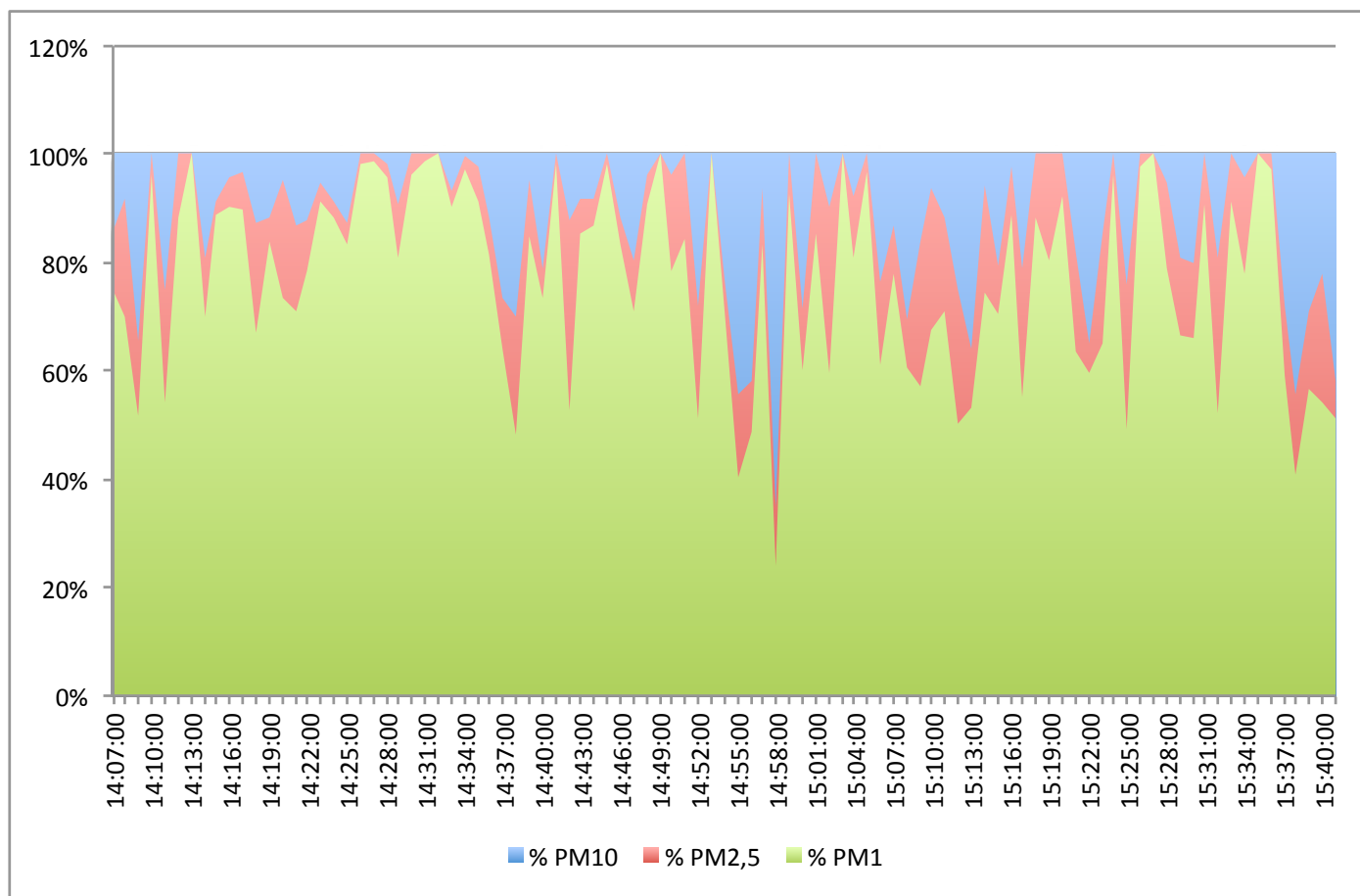


Pearsonův korelační koeficient 0.28846 odráží skutečnost, že se koncentrace  $\text{PM}_{10}$  s výškou nemění a tudíž je vazba koncentrací  $\text{PM}_{10}$  a výšce zanedbatelná. Regresní závislost je možné popsat

**$\text{PM}_{10} = 28,6600 - 0,0498 * \text{Elevation [m.n.m]}$**



## Podíl jednotlivých frakcí suspendovaných částic PM<sub>x</sub> (%).



Vzhledem k čistotě ovzduší je i podíl frakcí jiný než v zimě (topné sezóně). Poměry zastoupení částic se dynamicky mění v celé výšce, příčinou mohou být nízké koncentrace a velmi rychlý systém vzorkování (6 sec).



## Závěr

Měření v letním období prokázalo, že:

- na tomto měřeném místě je volné ovzduší znečištěné suspendovanými částicemi nejméně ze všech měření, po cca 100 m výšky na tomto měřícím místě suspendované částice téměř chybí
- od 100 m se znečištění s rostoucí výškou se při dané čistotě ovzduší v den měření již nemění
- pro výpočet při dané situaci by bylo vhodné uvažovat do 100 m koncentrace shodné s dýchací zónou a následně koncentrace poloviční, je zde velká nejistota
- toto místo se svými výsledky liší od všech ostatních měření, závěry jsou odlišné a ukazují, že nebude jednoduché aplikovat rozvrstvení koncentrací vždy stejně, nejnižší hodnoty představují závažný problém při interpretaci
- pro oblast 500 x 500m by v den měření bylo ve vrstvě 300 m nad měřeným územím celkem cca 250 g PM<sub>10</sub>, vzhledem k nejistotám měření je to však velmi hrubý odhad

V Ostravě 18.9.2014

Mgr. Jiří Bílek  
ENVIRTA CZ s.r.o.