



# Protokol o měření

009/2013\_14/OVA

**Měřící místo:** Ostrava Místecká

**GPS souřadnice:** 49°46'04.9"N 18°16'49.9"E

**Nadmořská výška místa:** 235 m.n.m.

**Datum měření:** 28.8.2014

**Čas měření:** od 14.30 do 18.00 hod

## Popis místa měření

Měření bylo provedeno v lokalitě ohraničené ulicí Místeckou na západě a osadou rodinných domků v Hrabové na východě. Obojí je ve vzdálenosti cca 150 m. Měřící místo je přibližně 10 m pod úrovní komunikace Místecká. Umístění lokality s ohledem na průmyslové zdroje cca 3 km od Arcelor Mittalu a 7,5 km od centra města. V okolí měřícího místa jsou louky, pole, ohraničené vzrostlými stromy. Lokalita bude zatížena lokálními topeništi, dopravou a při směru proudění větru z Polska průmyslovým komplexem AMO a dálkovým transportem.



## Fotografie z měření





## Lokalizace měření



### Počasí v době měření:

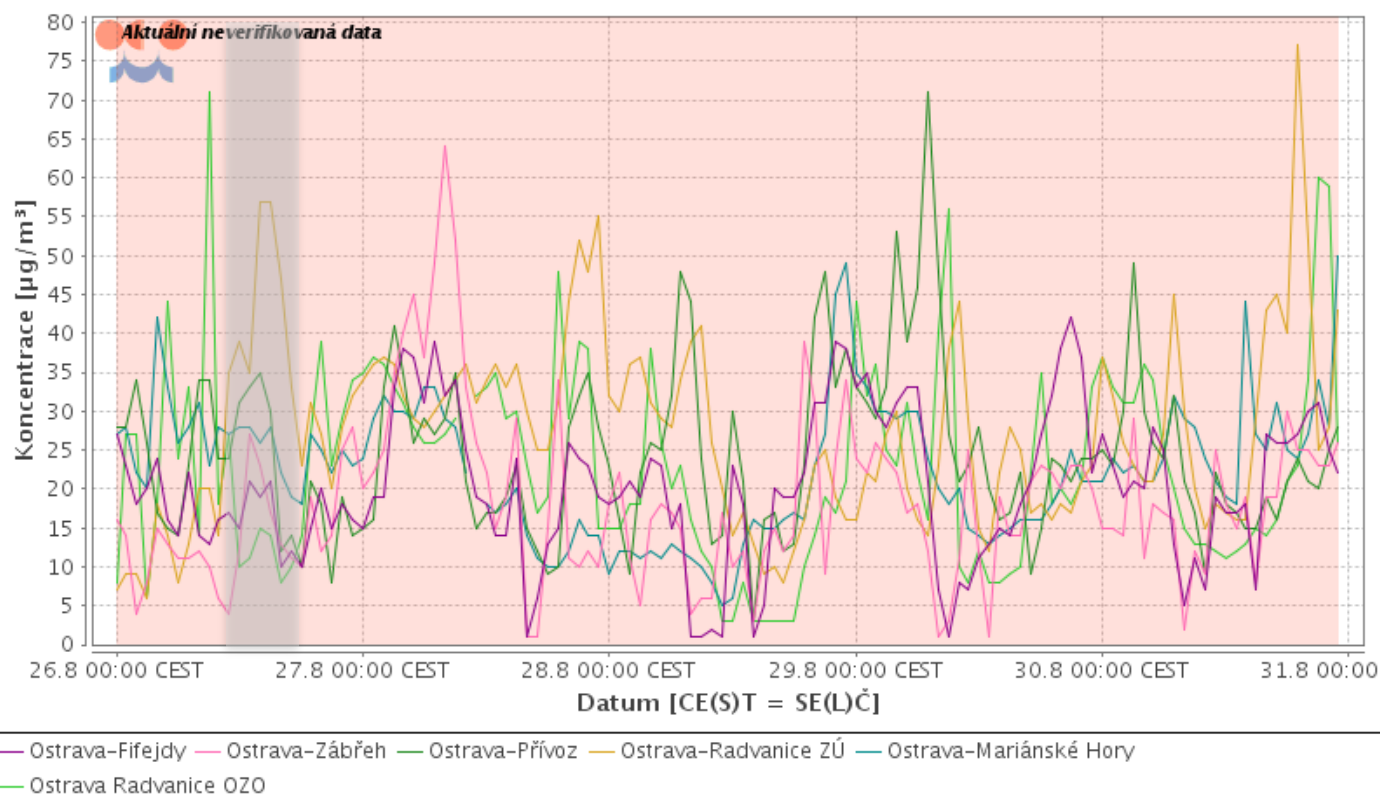
Při zahájení měření bylo jasno, s malou oblačností, s teplotou do 22°C. Polední oblačnost se rozptýlila, bez dešťových srážek. Na počátku byl do 4 m/sec, později vítr zrychloval až na 7 m/sec (25 km/hod). Vítr měl velmi proměnlivý směr i intenzitu. Po dobu měření se balón přesouval dynamicky podle větru, dle záznamu GPS. Balón byl většinou v nadhlavníku.



## 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 14:30 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 260 m dosáhl balón v 15.25 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 byla provedena výměna zařízení za odběrové čerpadlo (viz. část "Vzorkování").

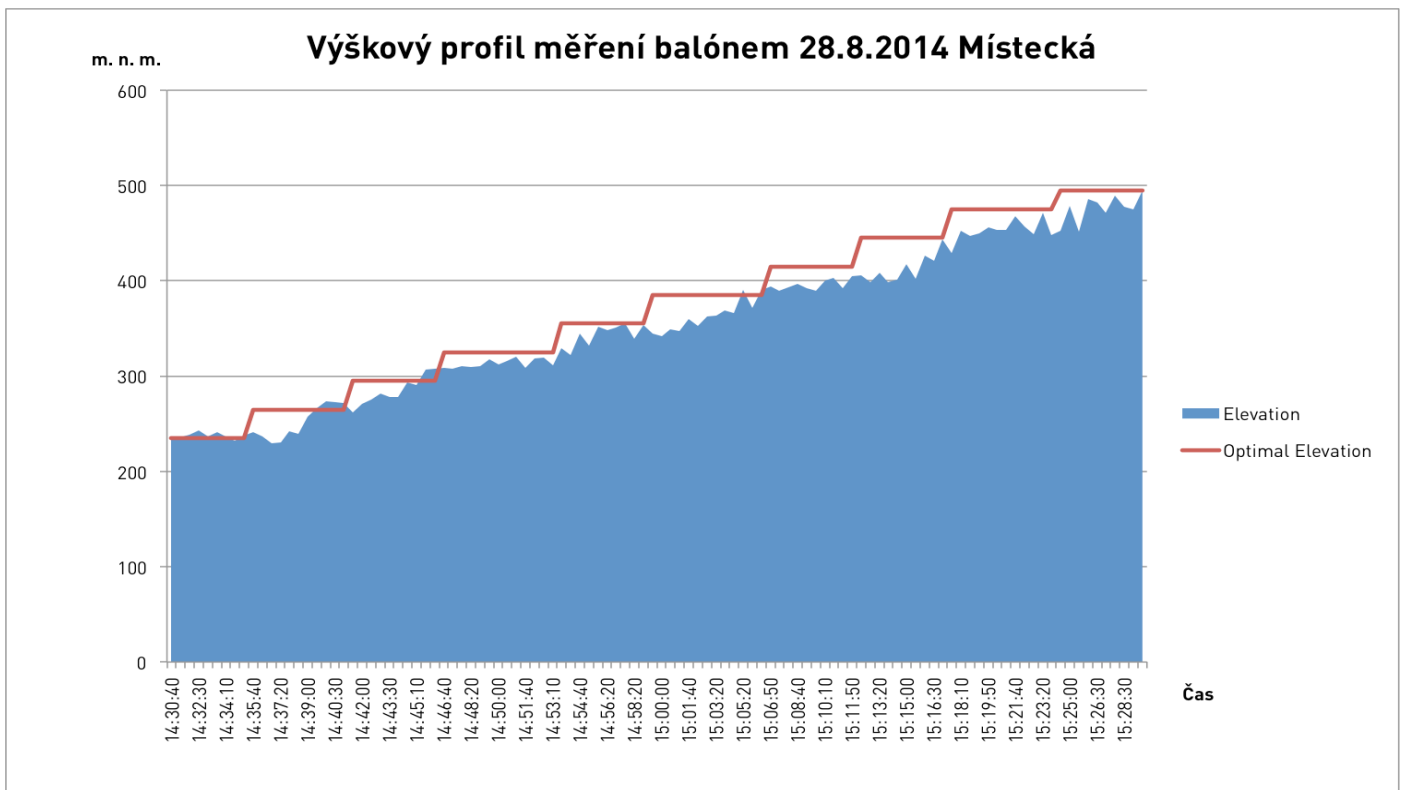
### Ke každé výšce existuje záznam:

- 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



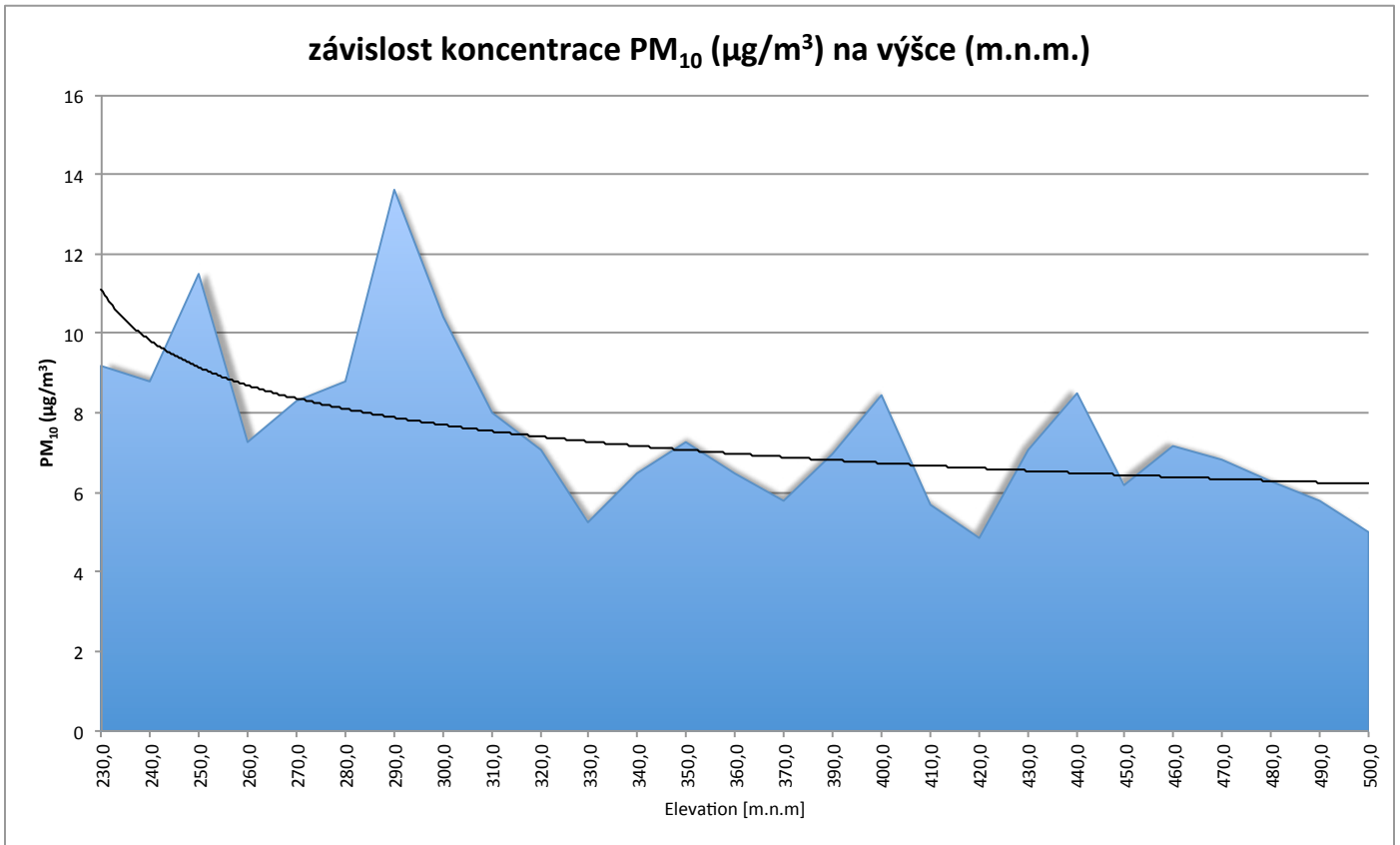


Nadmořská výška při startu 235 m.n.m. Start v 14.30, postupně se balón vypouští do výšky a maxima dosahuje v 15:25 hod. Po dosažení maximální výšky 495 m a vyčkání 10 minut, byl balón stažen do startovní pozice. Měření bylo ukončeno v 15.28. Na křivce je zřetelně vidět, že se výška balónu v průběhu měření mění. V trendu křivky je patrné 9 měřených hladin při stoupání.

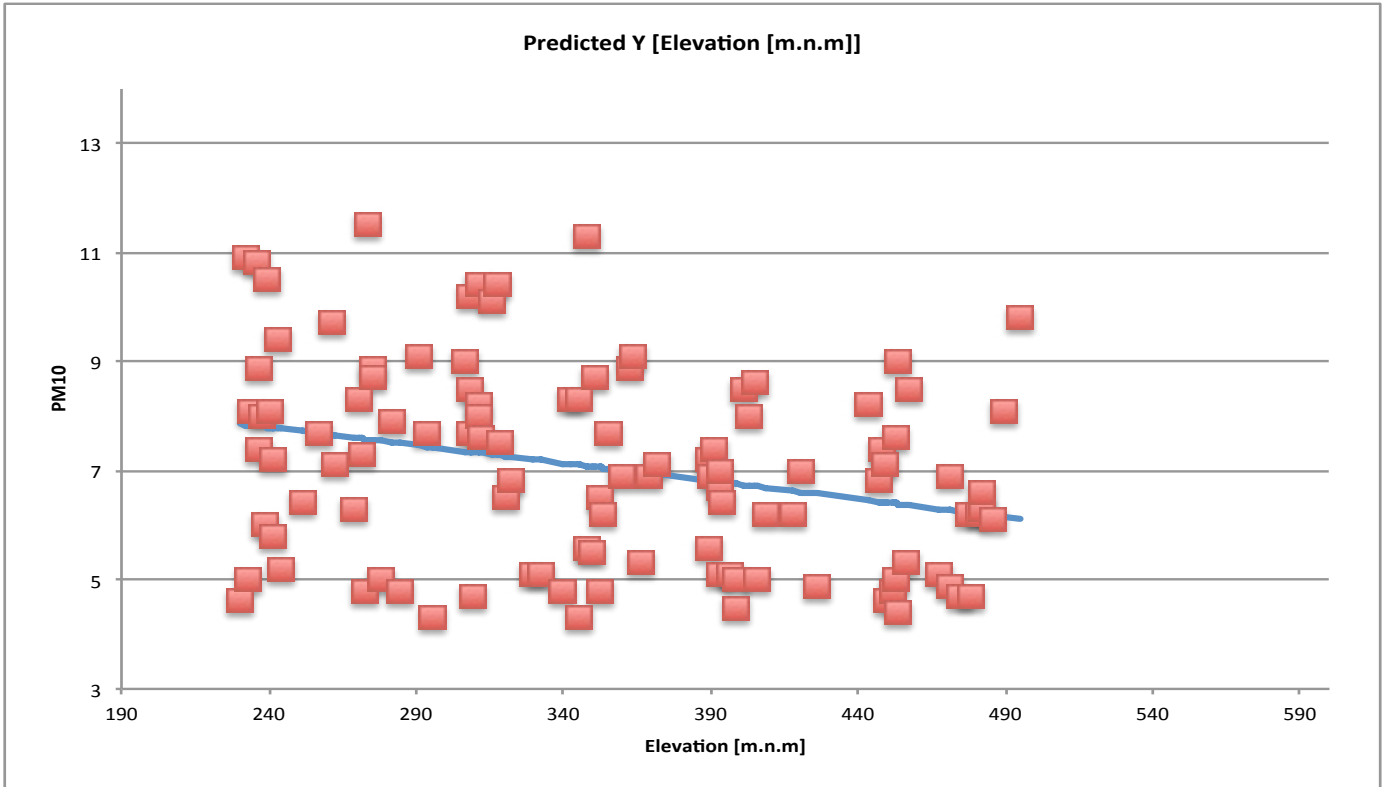
## Naměřené koncentrace PM<sub>10</sub>

popuštěná výška (m)	skutečná nadmořská výška v metrech	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>1</sub>
0	236,1	14,2	13,3	12,0
30	251,0	11,5	10,5	9,2
60	284,5	12,1	11,2	9,6
90	313,3	11,9	10,6	9,6
120	342,8	12,8	11,2	10,0
150	362,3	12,2	11,5	10,6
180	395,6	18,8	14,3	12,9
210	412,3	18,5	15,7	14,2
240	453,0	16,8	15,5	14,0
260	476,9	14,3	13,8	13,0

## Trendy koncentrací

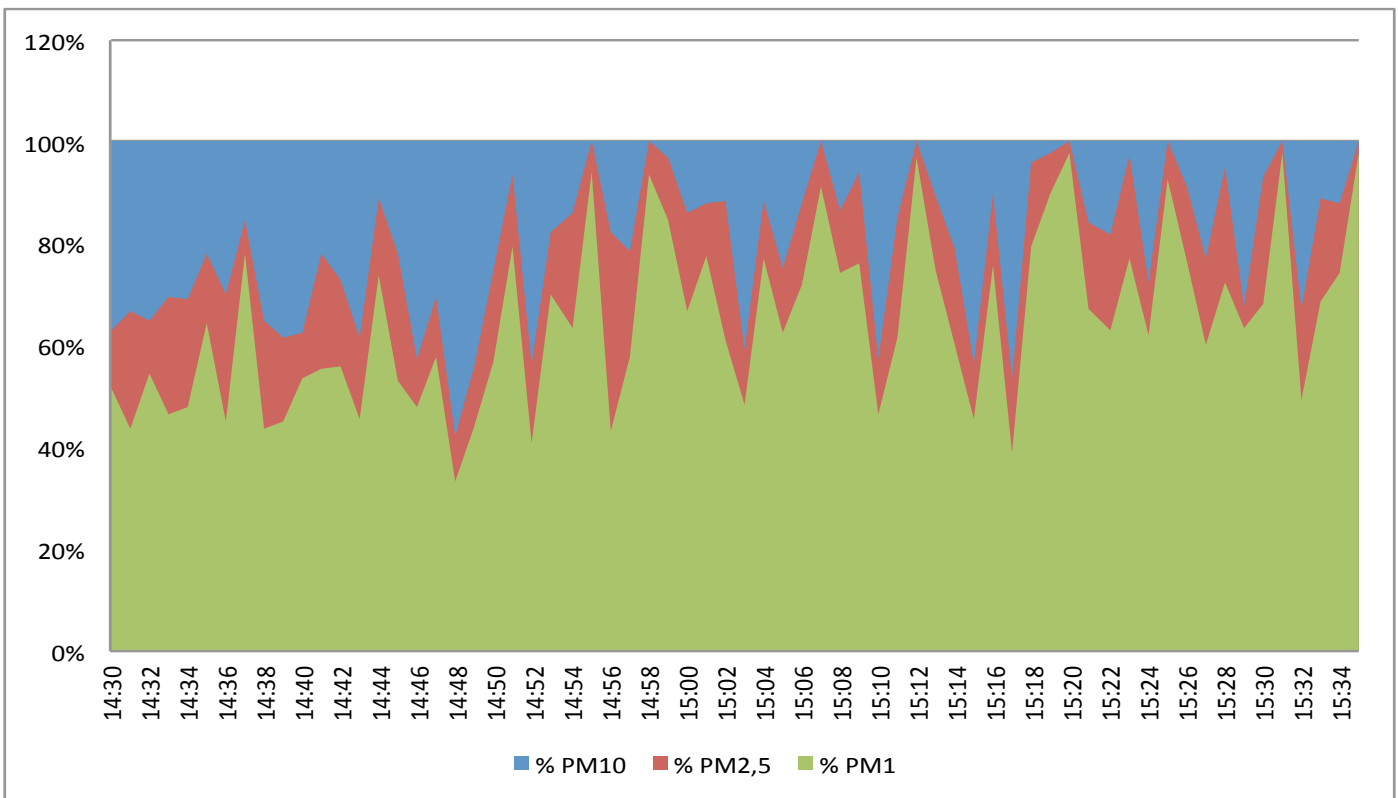


Ovzduší bylo v době měření "velmi čisté". Naměřené koncentrace jsou pod úrovní obvyklého pozadí. Vzhledem k tomu, že foukal vítr, byla koncentrace PM<sub>10</sub> na pětinu platného limitu. Proto i změny koncentrací suspendovaných částic PM<sub>10</sub> jsou minimální. Znečištění ovzduší je stejné v celé měřené vrstvě.



Pearsonův korelační koeficient 0.28846 odráží skutečnost, že se koncentrace PM<sub>10</sub> s výškou nemění a tudíž je vazba koncentrací PM<sub>10</sub> a výšce zanedbatelná. Regresní závislost je možné popsat **PM10 = 9,3710 - 0,0066 \* 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). Z grafu je vidět, že při nízkých koncentracích  $PM_{10}$  v ovzduší s rostoucí výškou ubývá těch větších a hmotnějších ve prospěch nejmenších  $PM_1$ . Jinak se poměry částic dynamicky mění, příčinou jsou nízké koncentrace a velmi rychlý systém vzorkování (6 sec).

## Závěr

Měření v letním období prokázalo, že:

- volné ovzduší je rovnoměrně znečištěné suspendovanými částicemi a ostatními sledovanými látkami až do výše 300 m nad povrchem
- znečištění se s rostoucí výškou se při dané čistotě ovzduší v den měření již nemění
- pro koncentrace  $PM_{10}$  na úrovni pozadí je proto možné počítat stejnou hodnotu pro celou výšku 300 m nad povrchem
- dobré rozptylové podmínky, rychlejší vítr a srážky vedou k výrazně čistějšímu ovzduší
- pro oblast 500 x 500 m by v den měření bylo ve vrstvě 300 m nad měřeným územím celkem cca 450 g  $PM_{10}$

V Ostravě 18.9.2014



Mgr. Jiří Bílek  
ENVIRTA CZ s.r.o.