



ČESKÝ  
HYDROMETEOROLOGICKÝ  
ÚSTAV

# Závěry projektu „Ultrajemný prach a zdraví v zemském okrese Erzgebirgskreis a Ústeckém kraji

Helena Plachá, OOČO ČHMÚ  
pobočka Ústí nad Labem

# Ultraschwarz - O projektu

- "Ultrajemné částice a zdraví v Erzgebirgskreis a Ústeckém kraji" (UltraSchwarz) byl jedním z projektů podporovaných EU v rámci programu Cíl 3 k přeshraniční spolupráci v letech 2007-2013 mezi Svobodným státem Sasko a Českou Republikou.
- Cílem projektu bylo připravit trvalé, rutinní měření ultrajemného prachu ve sledovaných oblastech Krušných hor a podkrušnohoří, které jsou historicky zatíženy těžbou hnědého uhlí a průmyslem.
- Němečtí a čeští partneři projektu společně zjišťovali působení ultrajemného prachu na lidské zdraví, zejména na onemocnění dýchacích cest, srdce a krevního oběhu.



# Ultraschwarz - Partneři projektu



HP – Technická univerzita Drážďany

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN

PP1 – Saská státní agentura pro životní prostředí,  
zemědělství a geologie, Drážďany



PP2 – Tropos, Lipsko



PP3 – Český hydrometeorologický ústav, Ústí  
nad Labem



PP4 – Krajský úřad Ústeckého kraje, Ústí nad  
Labem



PP5 – Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad  
Labem

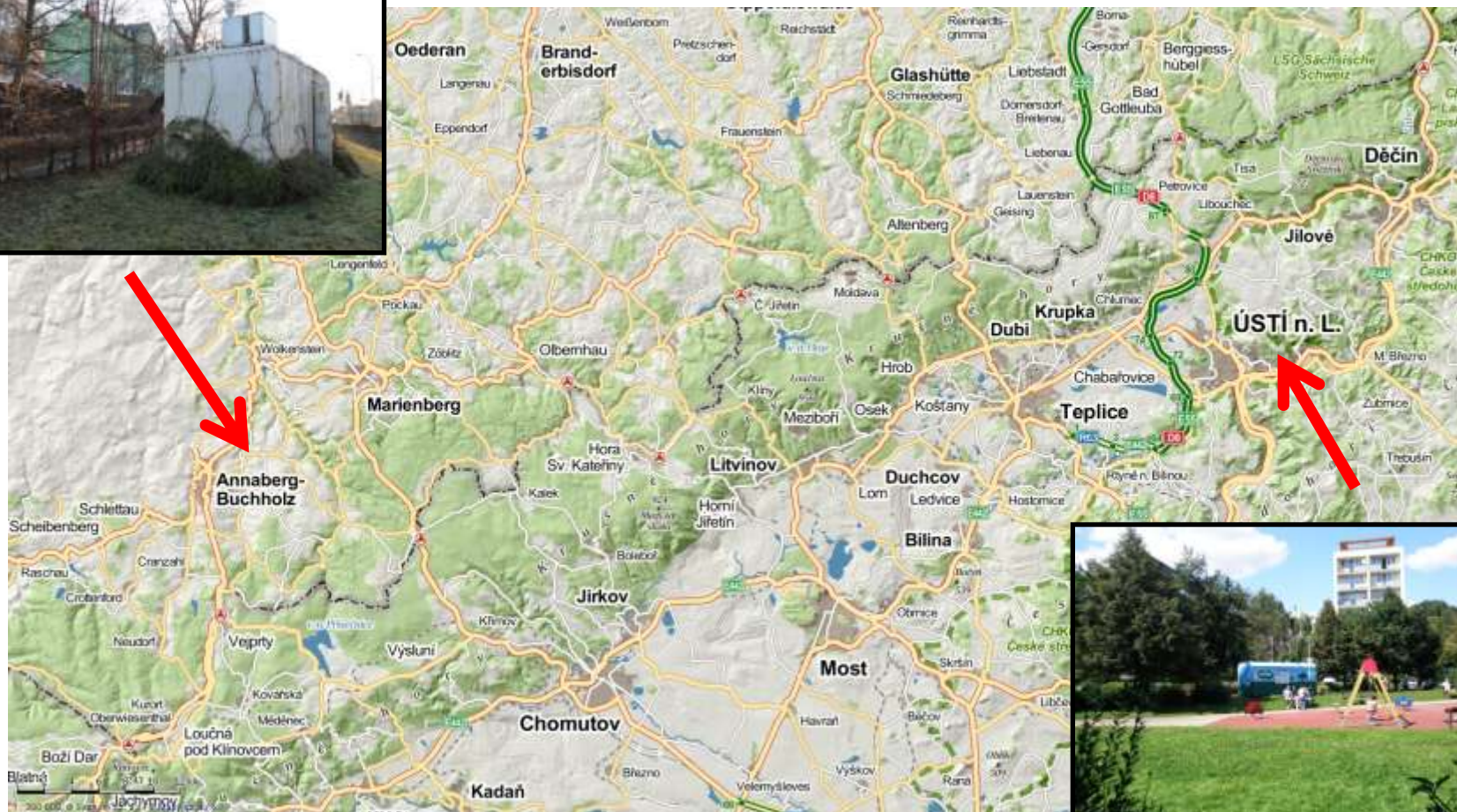


# Ultraschwarz - Role ČHMÚ

- ▶ Zajistit a provádět měření prašného aerosolu  $PM_{10}$  a UJČ v Ústí nad Labem a to nejen po období běhu projektu, ale i po jeho ukončení – doba udržitelnosti projektu je 5 let.
- ▶ Zajistit a provádět odběr vzorků pro následnou analýzu EC/OC, PAH, VOC a TK velkoobjemovým vzorkovačem po celé období projektu.
- ▶ Zajistit doplňková měření polutantů z měřicí sítě AIM ze stanic v Ústí nad Labem ( $SO_2$ , NO- $NO_2$ - $NO_x$ ,  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ , CO,  $O_3$ , meteorologické prvky, intenzita dopravy).
- ▶ Prezentovat výsledky měření, zpracovávat zprávy o projektu.
- ▶ Podílet se na vyhodnocení výsledků projektu, závěrečné zprávě apod.



# Ultraschwarz - Sledované oblasti



# Co jsou ultrajemné částice

Hrubé částice	částice větší než 1 $\mu\text{m}$ v průměru	1 – 100 $\mu\text{m}$
Jemné částice	částice menší než 1 $\mu\text{m}$ v průměru	100-1000 nm
Ultrajemné částice	částice menší než 0.1 $\mu\text{m}$ v průměru	10-100 nm



# Co jsou ultrajemné částice

Polétavý prach PM nalézající se v ovzduší je tvořen komplexní směsí organických a anorganických látek. Ovzduší ve městech tíhne ke tvorbě dvou základních skupin těchto polutantů. Jsou to hrubé a jemné částice. Hranice mezi těmito dvěma frakcemi obvykle leží v okolí 1  $\mu\text{m}$ .

Ultrajemné částice (UFP – Ultrafine Particles nebo také  $\text{PM}_{0,1}$ ) jsou částice o velikosti desítek nanometrů, které jsou rozptýlené v ovzduší. Jsou produkovány lidskou činností (doprava, vytápění, průmyslová výroba), ale mohou vznikat i při přírodních procesech (lesní požáry, výbuchy sopek) nebo samovolně kondenzací z plynů v atmosféře.



# Co jsou ultrajemné částice

Ultrajemné částice zahrnují částice vznikající nukleací a způsobem podle Aitkina.

Oba typy těchto částic dále rostou koagulací (dvě takovéto částice splynou v jednu) nebo kondenzací (plynná molekula v nerovnovážném stavu kondenzuje na částici „akumulací“ spojenou se vzrůstem jejího aerodynamického průměru).

Tato akumulace se završí při dosažení aerodynamického průměru 0,1 – 1  $\mu\text{m}$ . Tyto částice se již dále normálně zvětšit nemohou a nedosáhnou tak velikosti hrubé frakce.





# Ultraschwarz - Měření ultrajemných částic



# Ultraschwarz - Foto měřicí techniky v kontejneru v Ústí nad Labem



# Ultraschwarz - Paralelní kontrola měření ultrajemných částic

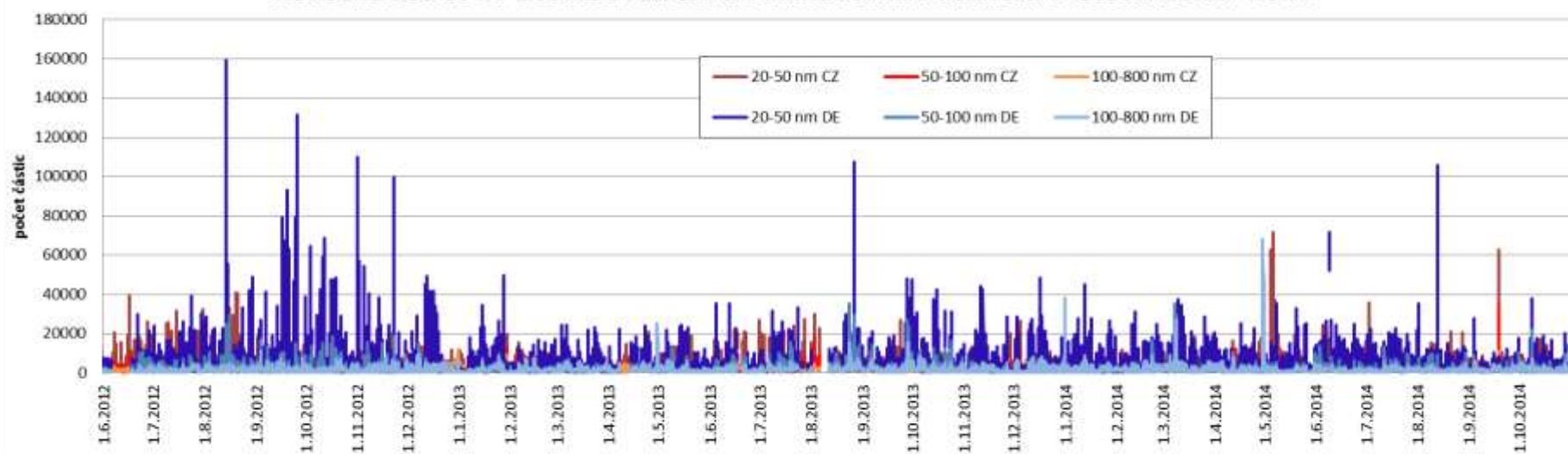


# Ultraschwarz - Měření $PM_{2,5}$ a $PM_{10}$



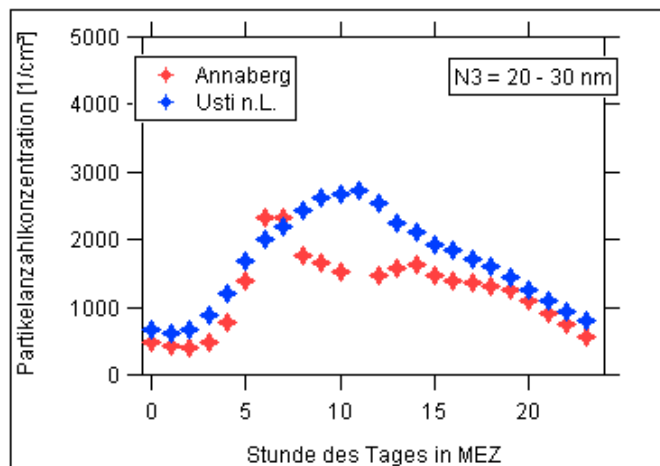
# Ultraschwarz - Znečištění ovzduší ultrajemnými částicemi v letech 2012-2014

Koncentrace UJČ v Ústí nad Labem a v Annaberku-Buchholzi v letech 2012 - 2014

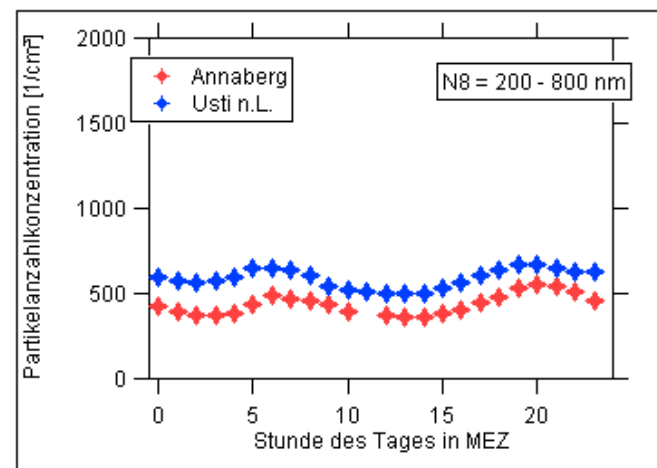


# Ultraschwarz - Charakteristický denní chod koncentrací $PM_{10}$ , počtu částic a koncentrací $SO_2$

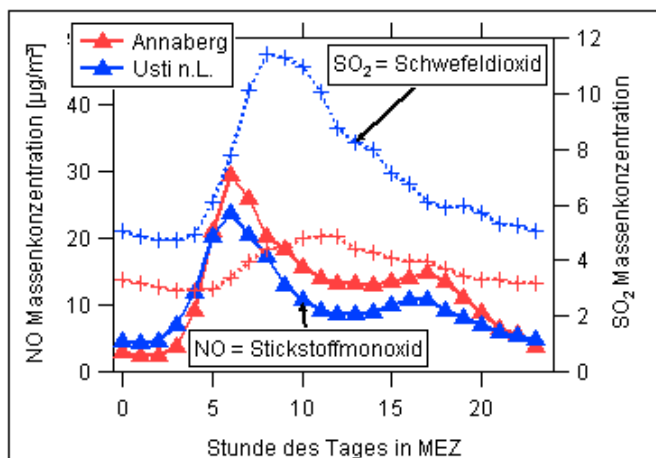
Ultrajemné částice



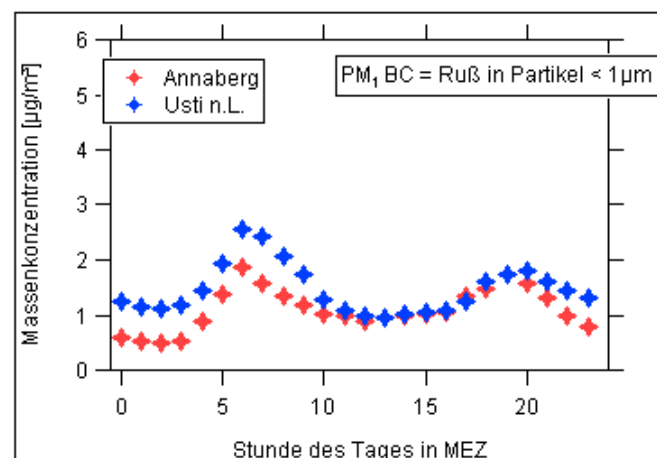
Jemné částice



$NO$  a  $SO_2$  ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )



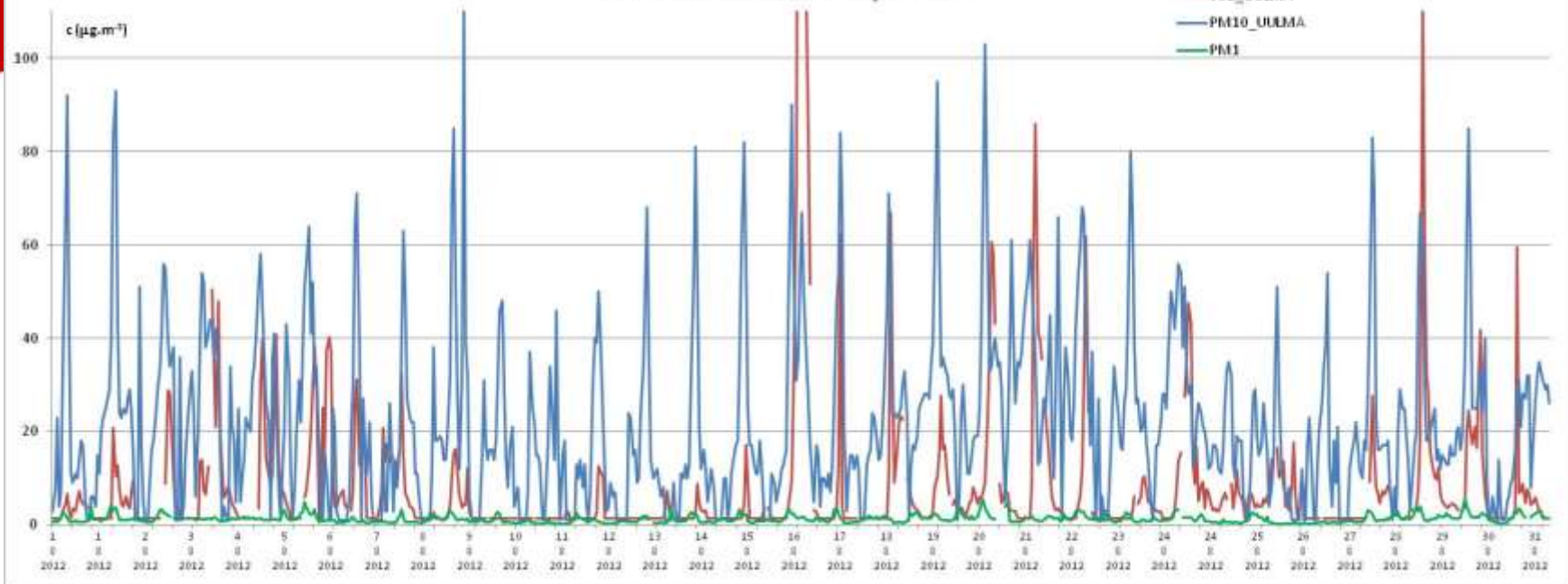
$PM_{10}$  ( $\mu g \cdot m^{-3}$ )



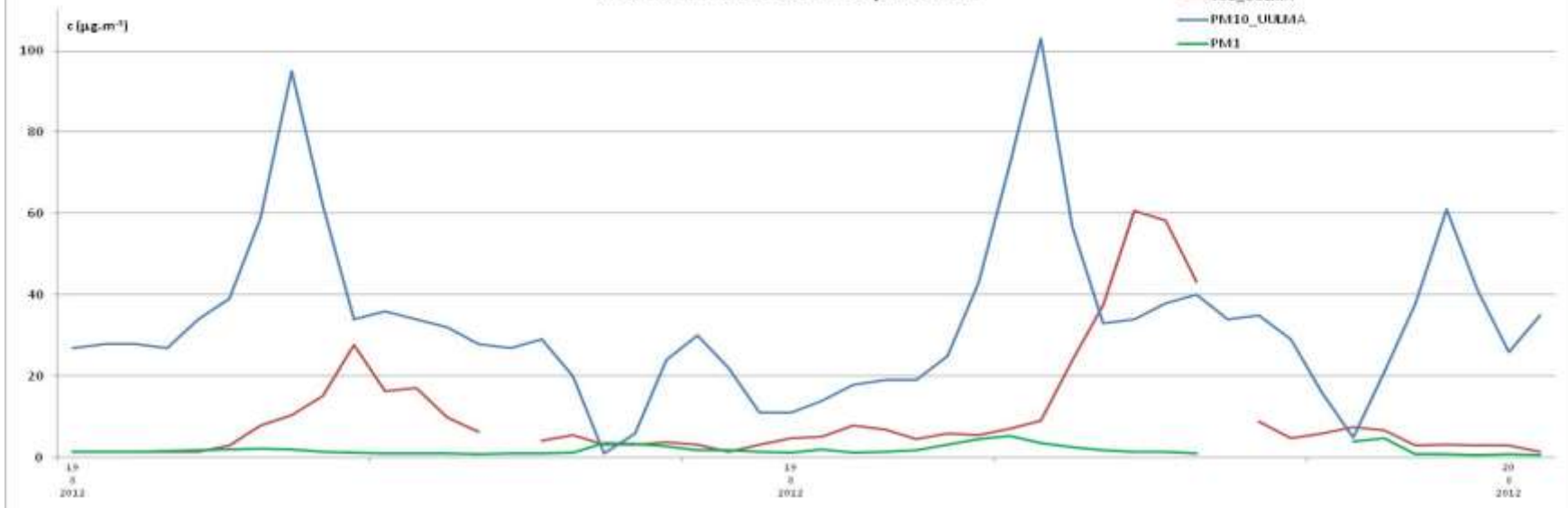
Grafy: Dr. Alexander Schladitz



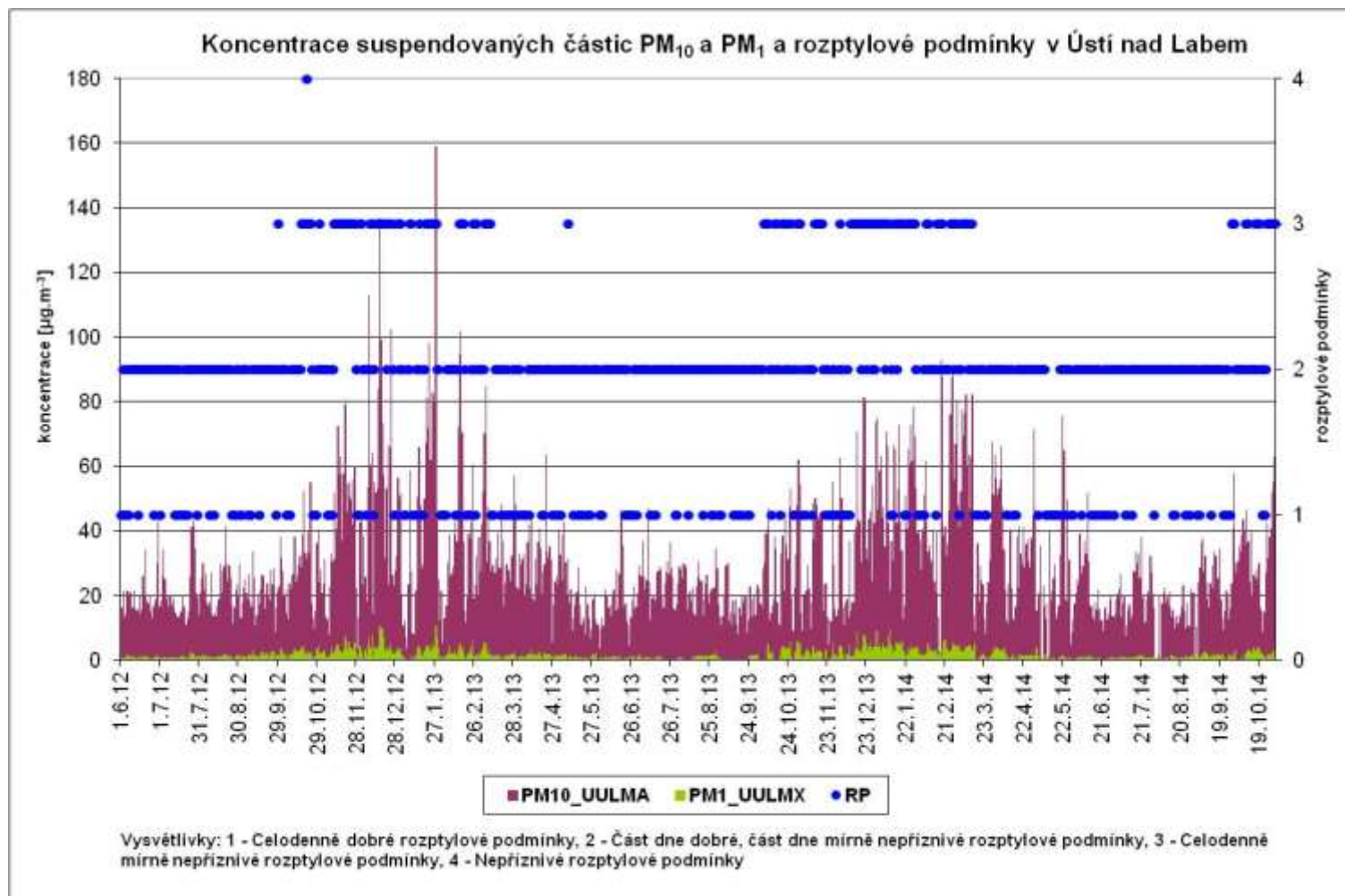
AIM Ústí nad Labem - srpen 2012



AIM Ústí nad Labem - srpen 2012



# Ultraschwarz - Koncentrace $PM_{10}$ , $PM_1$ a rozptylové podmínky v Ústí nad Labem





# Ultraschwarz - PM<sub>2,5</sub> – analýza vzorků

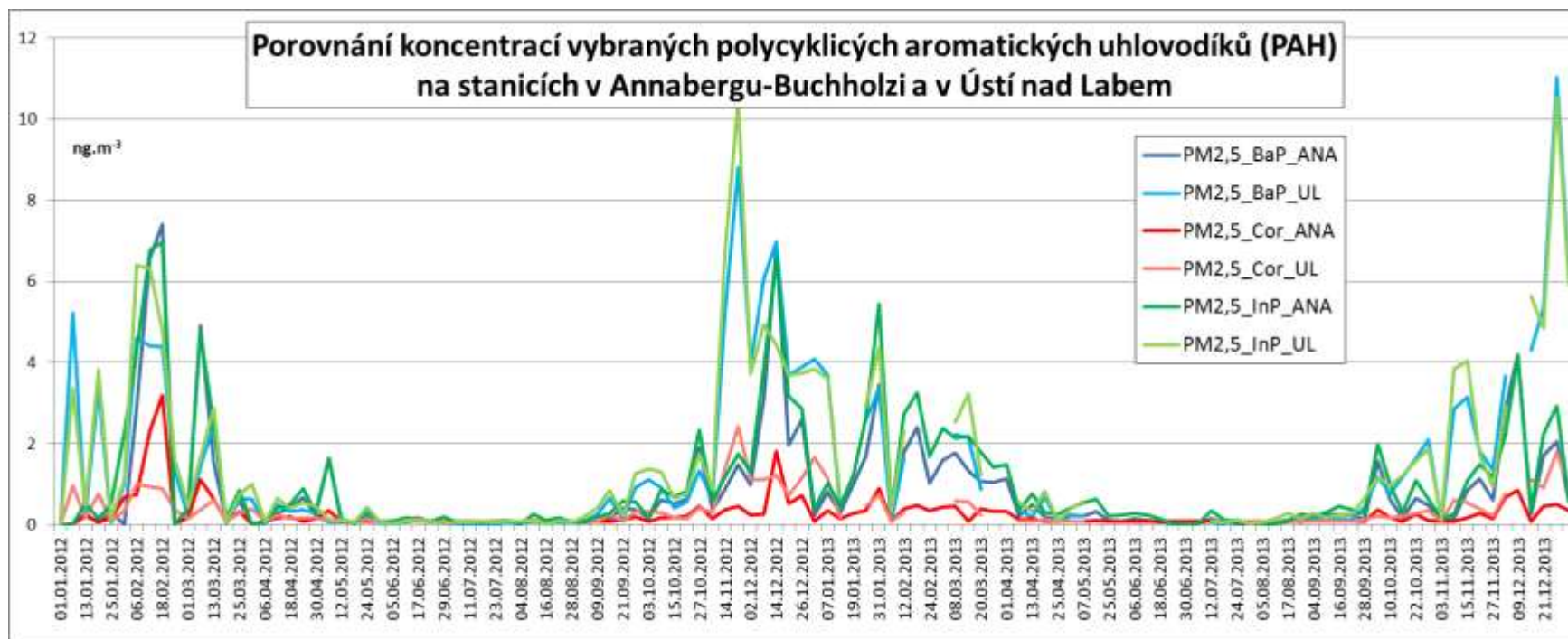
odběry vyhovovaly požadavkům ČSN EN ISO 12341 a 14907

vzorkovač HVS Digitel

objem exponovaného vzduchu 720 m<sup>3</sup>

doba odběru 24 hodin

odběry byly prováděny dle odběrového kalendáře každý šestý den

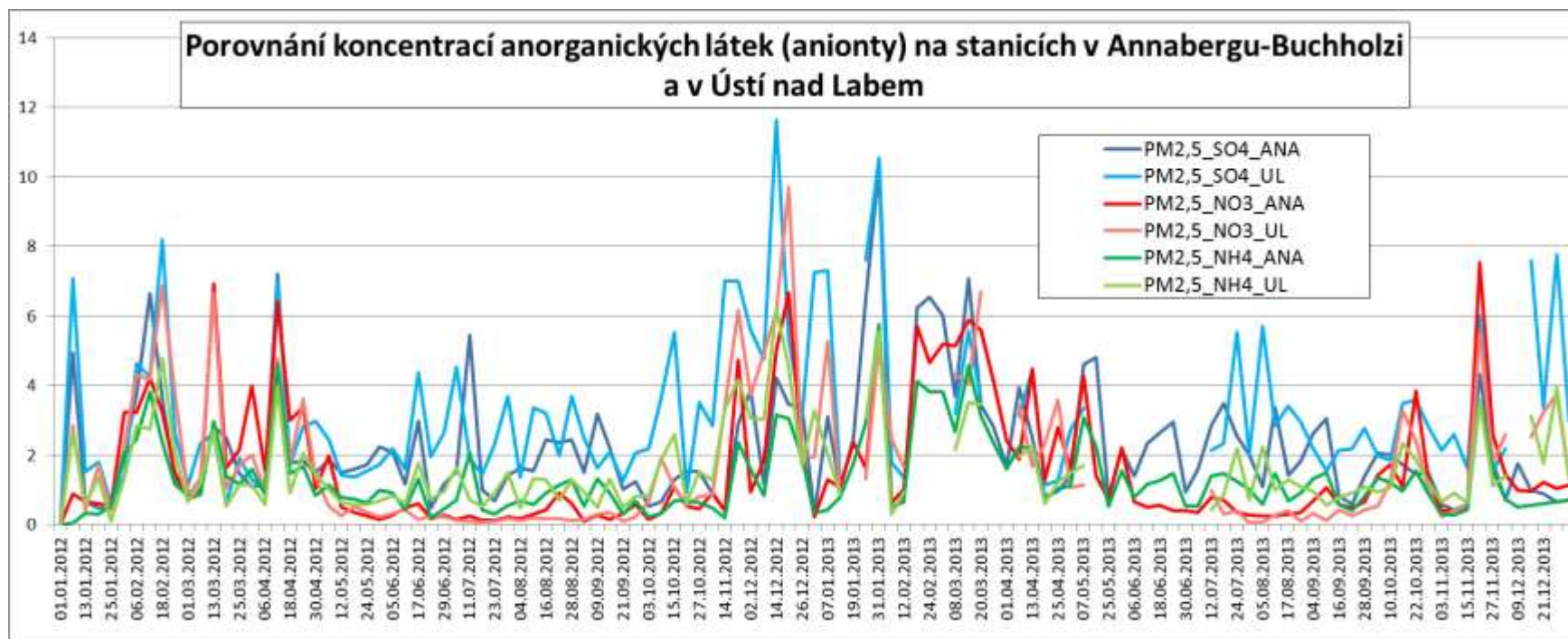


	PM2,5_Flu	PM2,5_BaA	PM2,5_BeP	PM2,5_BjF	PM2,5_BbF	PM2,5_BkF	PM2,5_BaP	PM2,5_DBaH	PM2,5_InP	PM2,5_Cor
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Annaberg - Buchholz	0,95	0,70	1,31	0,66	1,04	0,52	0,82	0,05	1,05	0,27
Ústí nad Labem	1,46	1,21	1,65	1,03	1,54	0,85	1,48	0,08	1,64	0,37



# Ultraschwarz - PM<sub>2,5</sub> – analýza vzorků

odběry vyhovovaly požadavkům ČSN EN ISO 12341 a 14907  
 vzorkovač HVS Digital  
 objem exponovaného vzduchu 720 m<sup>3</sup>  
 doba odběru 24 hodin  
 odběry byly prováděny dle odběrového kalendáře každý šestý den



	PM2,5_SO4	PM2,5_NO3	PM2,5_Cl	PM2,5_NH4	PM2,5_Na	PM2,5_Ca	PM2,5_Mg	PM2,5_K
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
Annaberg - Buchholz	2,25	1,67	0,11	1,33	0,10	0,05	0,01	0,15
Ústí nad Labem	<b>3,33</b>	1,82	0,14	1,67	0,13	0,07	0,02	0,19



# Ultraschwarz - další činnost ČHMÚ

- Zajistit udržitelnost projektu po dobu dalších 5 let, tj. do konce roku 2019
- Zařadit měření UJČ do měřicí sítě ČHMÚ a provozovat je v běžném provozu
- Spolupodílet se na všech aktivitách partnerů projektu (vyhodnocení, propagace, konference, další vzdělávání, ...)
- Dle možností rozšířit měření UJČ v dalších lokalitách



# Ultraschwarz II = OdCom

Objektivizace stížností na zápach v Erzgebirgskreis a v Ústeckém kraji  
– příspěvek k analýze příčin a zjišťování zdravotních následků

- Problematika obtěžování zápachem, možnost identifikace zápachu případně jeho zdroje – objasnění problematiky, role Zdravotního ústavu.
- Využití informací z měření ultrajemných částic, doplnění měření o denuder – představení měření a role Ústeckého kraje.
- Zjištění podílu organických látek v jednotlivých frakcích (potenciální zdroje zápachu).



# Ultraschwarz II = OdCom

Objektivizace stížností na zápach v Erzgebirgskreis a v Ústeckém kraji  
– příspěvek k analýze příčin a zjišťování zdravotních následků

## Aktuální stav

Všichni partneři odevzdali podepsanou dokumentaci vedoucímu partnerovi

V současné době je projekt na posouzení Saské rozvojové banky v Drážďanech



# Řešení je ve společnosti i v jednotlivcích.



Atmosférická chemie a její interakce s procesy v atmosféře  
Výroční seminář ČMeS, 21. – 23. 9. 2015 Žermanice



# Jak ještě jednoduše zlepšit ovzduší a životní prostředí vlastními silami?

Na venkově je ovzduší čím dál horší. Plyn je drahý, brání se místní



Na web Čistý komín přišlo za šest týdnů přes dvě stě fotek „čmoudilů“



Čoudí vám komín, upozorní v opavských domcích emisní komisaři

Čmoudíte, říkali studenti domkářům. Nemám čas, běžte pryč, slyšeli

Kotle domkařů mnohde špiní vzduch více než průmysl. Kontrola je složitá.





**Děkuji za vaši pozornost.**

Ing. Helena Plachá  
placha@chmi.cz

[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) [www.chmuul.org](http://www.chmuul.org)