



# UFIREG

Ultrafine particles –  
cooperation with environ-  
mental and health policy

Issue 7 / August 2013

[www.ufireg-central.eu](http://www.ufireg-central.eu)

## 7<sup>TH</sup> NEWSLETTER

### TOPIC 1/TEMA 1

NEWS FROM THE MEASUREMENT SITE/NOVICE O MERILNIH MESTIH

### TOPIC 2/TEMA 2

FIRST RESULTS OF AIR QUALITY MEASUREMENTS /PRVI REZULTATI MERITEV KAKOVOSTI ZRAKA

### TOPIC 1/TEMA 1

NEWS FROM THE MEASUREMENT SITE/ NOVICE O MERILNIH MESTIH

#### Chernivtsi

UFIREG measurements are running in all five participating cities at this point of the project. We are very pleased that our last measurement instrument has finally been installed in Chernivtsi, Ukraine, in January 2013. The great delay was caused by bureaucratic obstacles and import problems. The instrument is a custom-made mobility particle size spectrometer (TROPOS-type SMPS) similar to the instruments used in Dresden and Ljubljana. It has an additional control unit which enables automatic and frequent Zero tests. Moreover, total particle number concentrations can be compared with a parallel measuring condensation particle counter (CPC) which will be sent regularly to the Ukraine in the frame of the UFIREG quality assurance program. The additional CPC measurements will take place alternately with

#### Černivci

Meritve ultrafinih delcev sedaj potekajo v vseh petih mestih sodelujočih v projektu UFIREG. Zelo nas veseli, da nam je januarja 2013 končno uspelo namestiti še zadnjo merilno napravo v mestu Černivci v Ukrajini. Velika zamuda je posledica birokratskih ovir in težav z uvozom merilne naprave. Merilna naprava je, podobno kot merilni napravi v Ljubljani in Dresdnu, spektrometer za določanje številčne porazdelitve delcev glede na velikost (TROPOS-tip SMPS) in je bila izdelana po meri posebej za merilno postajo Černivci. Naprava je opremljena tudi z dodatno enoto, ki omogoča pogosto avtomatsko preverjanje vrednosti »nič« (Zero test). Prav tako je omogočena primerjava izmerjene celotne številčne koncentracije delcev s podatki dobljenimi pri vzporednih meritvah opravljenih z drugimi kondenzacijskimi števci delcev

Research Association Public Health Saxony and Saxony-Anhalt

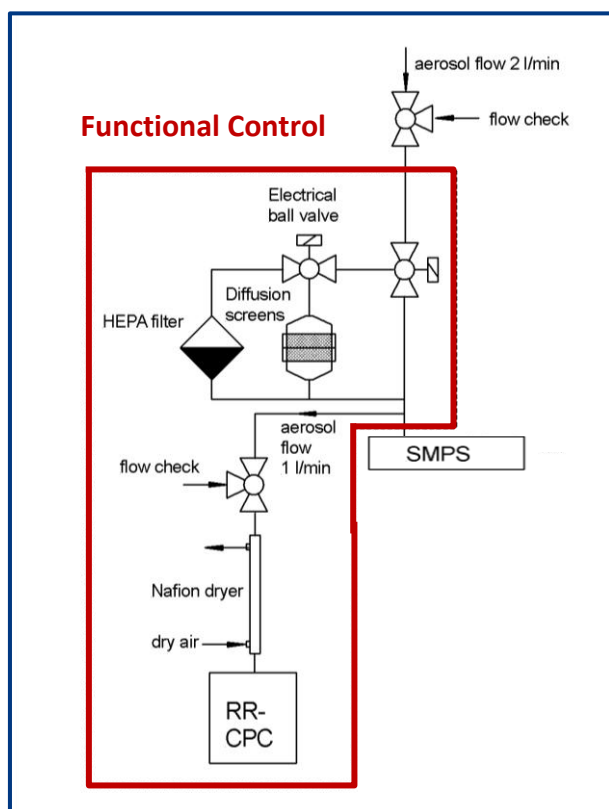
TU Dresden  
Fiedlerstraße 33  
01307 Dresden

Telefon: +49 351 458-2815  
Fax: +49 351 458-4341  
E-Mail: [public.health@mailbox.tu-dresden.de](mailto:public.health@mailbox.tu-dresden.de)



<http://www.ufireg-central.eu>

the on-site comparisons against the reference instrument of the World Calibration Center for Aerosol Physics (WCCAP) in Chernivtsi.



Slika 1: Zgradba enote za nadzor delovanja na merilni napravi (SMPS) v Černivcih in Dresdnu: dodatna enota CPC (RR-CPC) se vgradi samo občasno (©Andrea Haudek, TROPOS)/ Set-up of the functional control unit at the Scanning Mobility Particle Sizer (SMPS) in Chernivtsi and Dresden: the installation of the additional CPC (RR-CPC) occurs only temporary

### Other UFIREG cities

The other UFP monitors within UFIREG have been in use since April and May 2012. In Augsburg, even two different instruments are operated to determine number concentrations of ambient particles (TROPOS-type TDMPS and UFP 330). Due to the cooperation with the Institute of Chemical Process Fundamentals (ICPF) of the Academy of Sciences of the Czech Republic, which operates a mobility particle size spectrometer in the monitoring station in Prague-Suchdol, we can also compare two different instruments at this site. All running mobility particle size spectrometers have already been compared on-site. The deviations against the reference instrument were mostly less than 10 % in the size range from 20 to 200 nm. In case of greater differences, the instruments were and will be checked for errors and if necessary the data will be corrected.

(CPC), ki se bodo, skladno z UFIREG-ovim programom za zagotavljanje kakovosti meritev, ki se izvaja v sklopu projekta UFIREG, redno pošiljali v Ukrajino. Dodatno se bodo v Černivcih izvajale tudi primerjalne meritve z referenčnim merilnikom Svetovnega kalibracijskega centra za fiziko aerosolov (WCCAP).



Slika 2: Enota za nadzor delovanja na merilni napravi (SMPS) v Dresdnu (©Susanne Bastian, LfULG)/ Functional control unit at the SMPS in Dresden (©Susanne Bastian, LfULG)

### Ostala sodelujoča mesta

Ostale naprave za merjenje ultrafinih delcev (UFP) v projektu UFIREG se uporabljajo od aprila ali maja 2012. V mestu Augsburg sta v uporabi dve merilni napravi (TROPOS-tip TDMPS in UFP 330), ki omogočata določanje številčne koncentracije delcev v okoljskem zraku. Prav tako lahko primerjamo rezultate dveh različnih merilnih naprav v Pragi. To nam omogoča sodelovanje z Inštitutom za osnove kemijskih procesov (ICPF), ki je del Akademije za znanost republike Češke in upravlja s spektrometrom na merilni postaji Praga-Suchdol. Vsi spektrometri, ki so v uporabi, so bili tudi že primerjani z referenčno napravo. Odkloni glede na referenčno napravo so bili, v velikostnem razredu 20-200 nm, večinoma manjši od 10%. V primeru večjih odklonov so bile, in bodo tudi v prihodnje, naprave ponovno pregledane, izmerjeni podatki pa, po potrebi, popravljeni.

**Tabela 1: Rezultati primerjave naprave z referenčno napravo na terenu v Dresdnu, februar 2013, regresijska analiza z WCCAP referenčnim instrumentom / Result of on-site comparison in Dresden in February 2013, Regression analysis with WCCAP reference instrument**

Size class	Slope of the regression line	R <sup>2</sup>
20-30 nm	1.12	0.996
30-50 nm	1.10	0.996
50-70 nm	1.09	0.992
70-100 nm	1.10	0.987
100-200 nm	1.07	0.995

Table 1 and 2 show exemplarily results of on-site comparisons for the SMPS in Dresden and Prague. Linear regression analyses were done for the different size classes. The slope of the regression lines for the SMPS in Dresden are above 1 meaning it counts slightly more than the reference instrument (Table 1). In Prague, the instrument is operating quite precisely (Table 2).

### Data validation / Data processing

Besides the installation of the instruments and the performance of the measurements, new validation programs for the SMPS data were developed during the last year. They can easily be used by experienced as well as less experienced project partners.

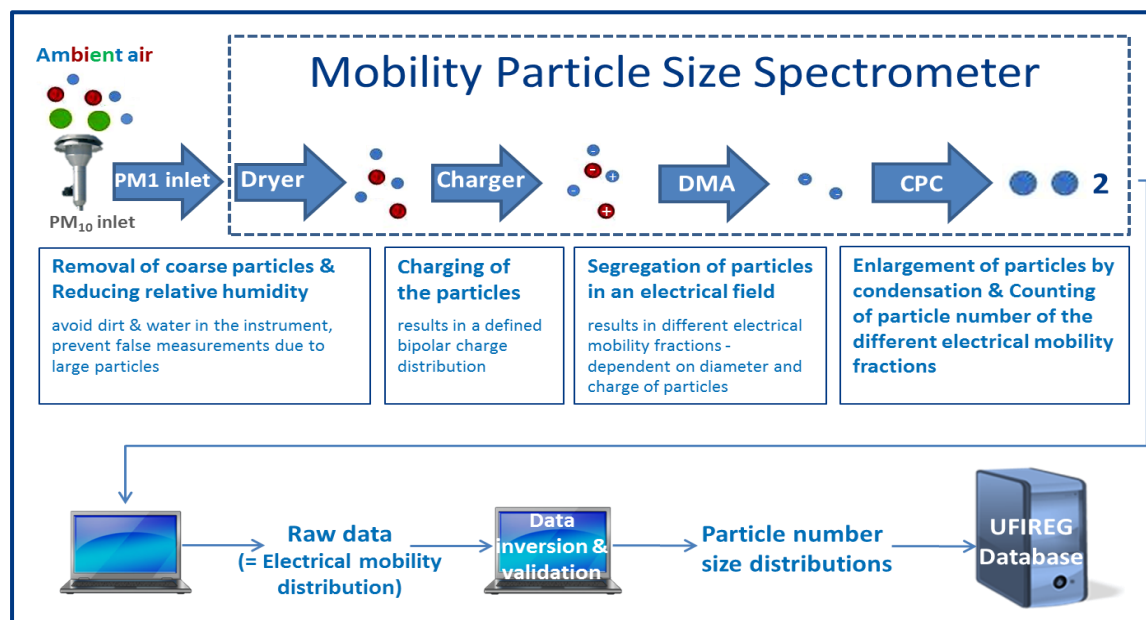
**Tabela 2: Rezultati primerjave naprave z referenčno napravo na terenu v Pragi, maj 2013, regresijska analiza z WCCAP referenčnim instrumentom / Result of on-site comparison in Prague in May 2013 Regression analysis with WCCAP reference instrument**

Velikostni razred	Naklon regresijske krivulje	R <sup>2</sup>
20-30 nm	1,06	0,990
30-50 nm	1,02	0,989
50-70 nm	1,02	0,992
70-100 nm	0,99	0,996
100-200 nm	1,00	0,998

Tabeli 1 in 2 prikazujeta vzorčne rezultate primerjav na terenu za SMPS v Dresdnu in Pragi. Za vsak velikostni razred je bila izvedena linearna regresijska analiza. Kot je razvidno, je naklon regresijske krivulje za SMPS v Dresdnu nad 1, kar pomeni, da meri nekoliko višje od referenčne naprave (glej tabelo 1). Za napravo v Pragi lahko ugotovimo, da deluje dokaj natančno (glej tabelo 2).

### Validacija podatkov / Obdelava podatkov

V zadnjem letu so bili, poleg namestitve vseh naprav in izvajanja meritev, razviti tudi novi programi za preverjanje veljavnosti podatkov dobljenih z napravami SMPS. Programi so narejeni na način, da jih lahko uporabljajo tako partnerji z več izkušnjami, kot tudi tisti z manj izkušnjami.



**Slika 3: Od delcev v zraku do številčne koncentracije delcev v podatkovni bazi: Poenostavljen ponazoritev načina merjenja in obdelave podatkov znotraj projekta UFIREG (DMA... analizator diferencialne mobilnosti; CPC... kondenzacijski števec delcev), / From particles in the air to particle number concentrations within the database: Simplified sketch of measurement principle and data processing within UFIREG (DMA...Differential Mobility Analyzer, CPC...Condensation particle counter)**

Furthermore, the development of the UFIREG air pollution and meteorological database and the data import for 2012 and the first months of 2013 are close to completion.

Prav tako je tik pred dokončanjem tudi podatkovna baza o onesnaženosti zraka in meteorološka podatkovna baza, kot tudi vnos podatkov za leto 2012 ter prve mesece 2013.

## TOPIC 2 / TEMA 2

### FIRST RESULTS OF AIR QUALITY MEASUREMENTS / PRVI REZULTATI MERITEV KAKOVOSTI ZRAKA

More than one year passed by since the first measurements had started at four of the UFIREG sites and the analyses are on the way. We started to have a look at the spatial and temporal variation. Therefore, we can show here some **preliminary results**.

#### Annual mean 2012

Preliminary results of the year 2012 indicate no large differences between annual averages of particle number concentrations (PNC) in a size range from 20 to 200 nm at all stations (except Chernivtsi). The annual means ranged between 5,500 and 6,500 particles per cm<sup>3</sup>.

Tabeli 3 & 4: Spearmanov koeficient korelacije dnevnih povprečij številčne koncentracije delcev glede na velikost (za delce velikostnega razreda 20-200 nm), od maja do decembra 2012 in od januarja do maja 2013/ Spearman correlation coefficient of daily averages of PNC (particles in the range from 20 to 200 nm), May to December 2012 and January to May 2013

Tab. 3/2012	Dresden	Prague	Ljubljana
<b>Augsburg</b>	0.36*	0.32*	0.25
<b>Dresden</b>		0.53*	0.07
<b>Prague</b>			0.17

Tab. 4/2013	Dresden	Prague	Ljubljana	Chernivtsi
<b>Augsburg</b>	0.36*	0.63*	0.56*	0.14
<b>Dresden</b>		0.80*	-0.09	0.16
<b>Prague</b>			0.18	0.14
<b>Ljubljana</b>				0.28

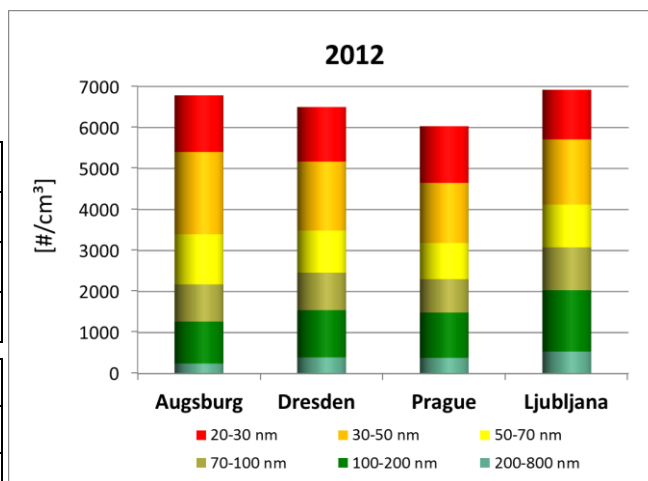
\*p<0,0001

However, more pronounced differences were observed for monthly and daily averages. The Spearman correlation of daily averages of all cities (Table 3 and 4) is weak except for Dresden and Prague showing that the spatial variation between the cities is quite high. Surprisingly, the stations in

Od začetka meritev v štirih mestih sodelujočih v projektu UFIREG je minilo že več kot leto dni. Sedaj so na voljo rezultati prvih analiz podatkov. Najprej smo se osredotočili na proučevanje prostorskih in časovnih nihanj podatkov. Na tem mestu vam lahko tako ponudimo nekaj **preliminarnih rezultatov**.

#### Letna srednja vrednost za leto 2012

Preliminarna analiza številčne koncentracije delcev glede na velikost (PNC) v letu 2012 je pokazala, da se povprečne letne vrednosti znotraj velikostnega razreda 20-200 nm med posameznimi merilnimi mesti bistveno ne razlikujejo (razen v Černivcih). Letne srednje vrednosti so se gibale med 5,500 in 6,500 delcev na cm<sup>3</sup>.



Slika 4: Letna srednja vrednost številčne koncentracije delcev glede na velikost PNC od aprila do decembra 2012 (za Augsburg od maja do decembra)/ Annual mean of PNC from April to December (Augsburg May to December)

Večje razlike smo opazili pri mesečnih oziroma dnevnih povprečjih. Spearmanov koeficient korelacije je za dnevna povprečja nizek v vseh sodelujočih mestih (glej tabeli 3 in 4), razen v primeru Dresdena in Prage. To nakazuje na zelo velike prostorske razlike med sodelujočimi mesti.

Dresden and Prague are very similar in daily particle number concentrations.

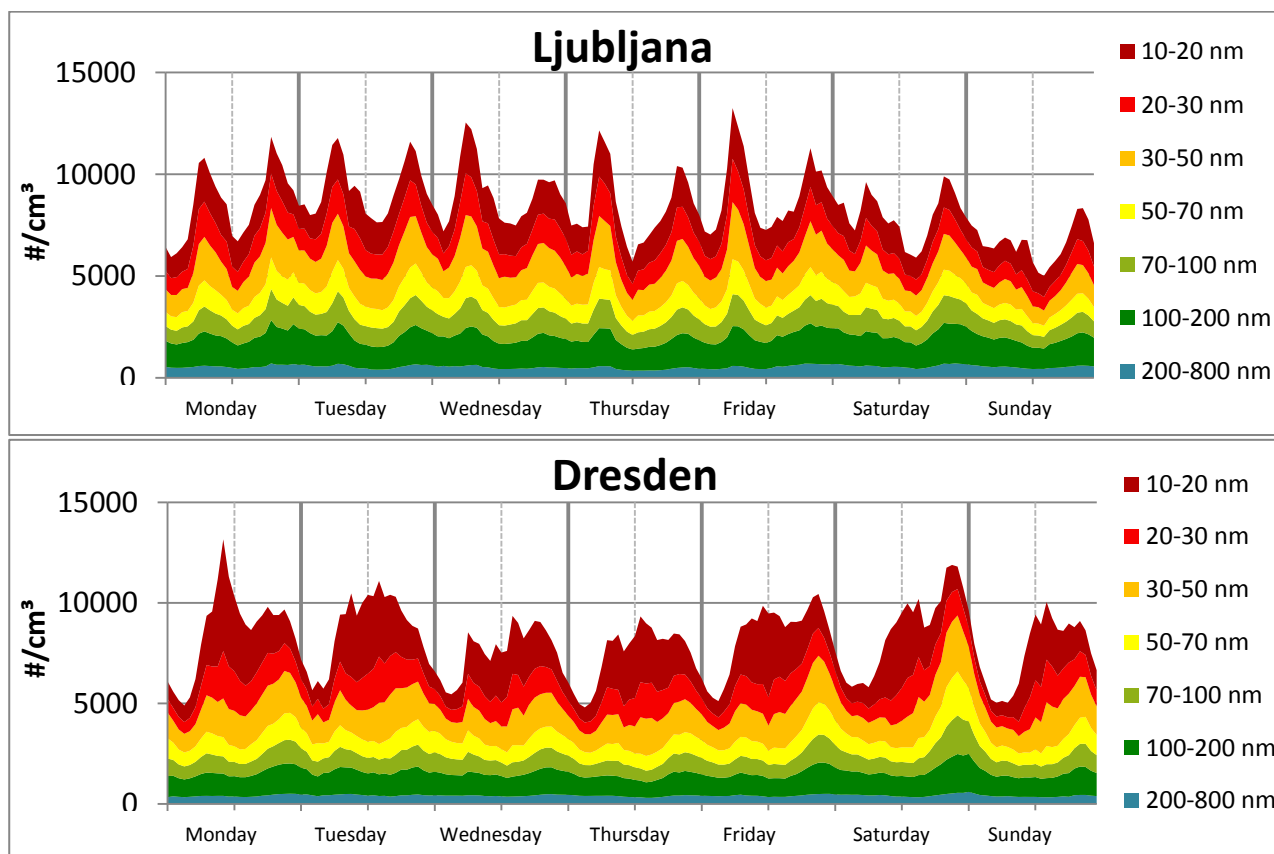
### Average weekly variation 2012

Figure 5 and 6 demonstrate the average weekly variation in Dresden and Ljubljana in 2012. Whereas Prague (not shown) is quite similar to Dresden, the plot of Ljubljana shows some differences. At the station in Dresden, there is more formation of new particles (10-20 nm) due to global solar radiation during the day. The station in Ljubljana seems to be more influenced by traffic. Higher concentrations were measured during the morning and afternoon rush hours than in Dresden. In comparison, Dresden has much more particles during the weekend night probably due to barbecue and students nightlife around the measurement site.

Presenetljivo pa imata merilni mesti v Dresdnu in Pragi zelo podobne dnevne številčne koncentracije delcev.

### Povprečno tedensko nihanje v letu 2012

Sliki 5 in 6 prikazujeta povprečno tedensko nihanje podatkov v Dresdnu in Ljubljani za leto 2012. Medtem ko so podatki iz Prage (ki niso prikazani) zelo podobni tistim v Dresdnu, pa podatki za Ljubljano kažejo na določene razlike. Na merilnem mestu v Dresdnu je višja stopnja formiranja novih delcev (10-20 nm), kar je posledica dnevnega globalnega solarnega sevanja. Na merilno mesto v Ljubljani pa ima očitno večji vpliv promet. Ob jutranjih in popoldanskih prometnih konicah so bile izmerjene višje koncentracije delcev kot v Dresdnu. Na drugi strani pa ima Dresden precej višje število delcev v zraku ob koncih tedna (sploh ob večerih), kar je verjetno posledica piknikov in nočnega življenja študentov v okolici merilnega mesta.



Slika 5: Povprečno tedensko nihanje v Ljubljani (od aprila do decembra 2012) in Dresdnu (od januarja do decembra 2012) / Weekly average variation in Ljubljana (April to December 2012) and Dresden (January to December 2012)

Further analyses of the air pollution data within UFIREG will include correlation of PNC with other parameters, meteorological cluster analysis based on backtrajectories performed together with TROPOS and source apportionment by applying Positive Matrix Factorization to particle number size distributions.

Nadaljnje analize podatkov o onesnaženosti zraka, ki se bodo izvajale v okviru projekta UFIREG, bodo vključevale korelacijo številčne koncentracije delcev glede na velikost z drugimi parametri, analizo meteoroloških podatkov, ki bo temeljila na povratnih trajektorijah in bo izvedena v sodelovanju s TROPOS-om ter proučevanje številčne porazdelitve delcev glede na porazdelitev virov z uporabo matrike pozitivne faktroizacije.

Special thanks to the ICPF, AS CR in Prague, especially V. Zdimal, N. Zikova, J. Ondracek for cooperating and sharing data with UFIREG.

Posebna zahvala Inštitutu za osnove kemijskih procesov, AS CR iz Prage, še posebej V. Zdimal, N. Zikova in J. Ondracek za sodelovanje in izmenjavo podatkov v projektu UFIREG.

For further information on the project's objectives, please refer to our previous newsletters or visit the project website [www.ufireg-central.eu](http://www.ufireg-central.eu).

Dodatne informacije o vsebini projekta, so vam na voljo v naših prejšnjih glasilih, kot tudi na spletni strani projekta [www.ufireg-central.eu](http://www.ufireg-central.eu).

## Contact

**Prof. Dr. Dr. Wilhelm Kirch  
Anja Zscheppang**

Technical University Dresden  
Medical Faculty Carl Gustav Carus  
Institute for Clinical Pharmacology  
Research Association Public Health Saxony and  
Saxony-Anhalt  
Fiedlerstraße 33  
01307 Dresden  
Germany

Telefon: +49 351 458-2815  
Fax: +49 351 458-4341  
E-Mail: [wilhelm.kirch@tu-dresden.de](mailto:wilhelm.kirch@tu-dresden.de)  
[anja.zscheppang@tu-dresden.de](mailto:anja.zscheppang@tu-dresden.de)

<http://www.ufireg-central.eu>

## Kontakt

**mag. Simona Uršič  
Andrej Uršič  
Matevž Gobec  
Jasmina Cvahte**

Zavod za zdravstveno varstvo Celje  
Ipavčeva 18  
3000 Celje  
Slovenija

Telefon: +386 342 51 200  
Fax: +386 342 51 115  
E-Mail: [simona.ursic@zzv-ce.si](mailto:simona.ursic@zzv-ce.si)  
[andrej.ursic@zzv-ce.si](mailto:andrej.ursic@zzv-ce.si)  
[matevz.gobec@zzv-ce.si](mailto:matevz.gobec@zzv-ce.si)  
[jasmina.cvahte@zzv-ce.si](mailto:jasmina.cvahte@zzv-ce.si)

<http://www.ufireg-central.eu>