

CHOVÁNÍ AEROSOLŮ VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ

Laboratoř chemie a fyziky aerosolů
Ústav chemických procesů AV ČR



MOTIVACE

Aerosoly působí negativně na lidské zdraví

V městě stráví lidé většinu času ve vnitřním prostředí – doma, v dopravních prostředcích, v práci, ve společenských místnostech



OTÁZKY

Jaké jsou koncentrace aerosolů v budovách a jaké jsou jejich zdroje?

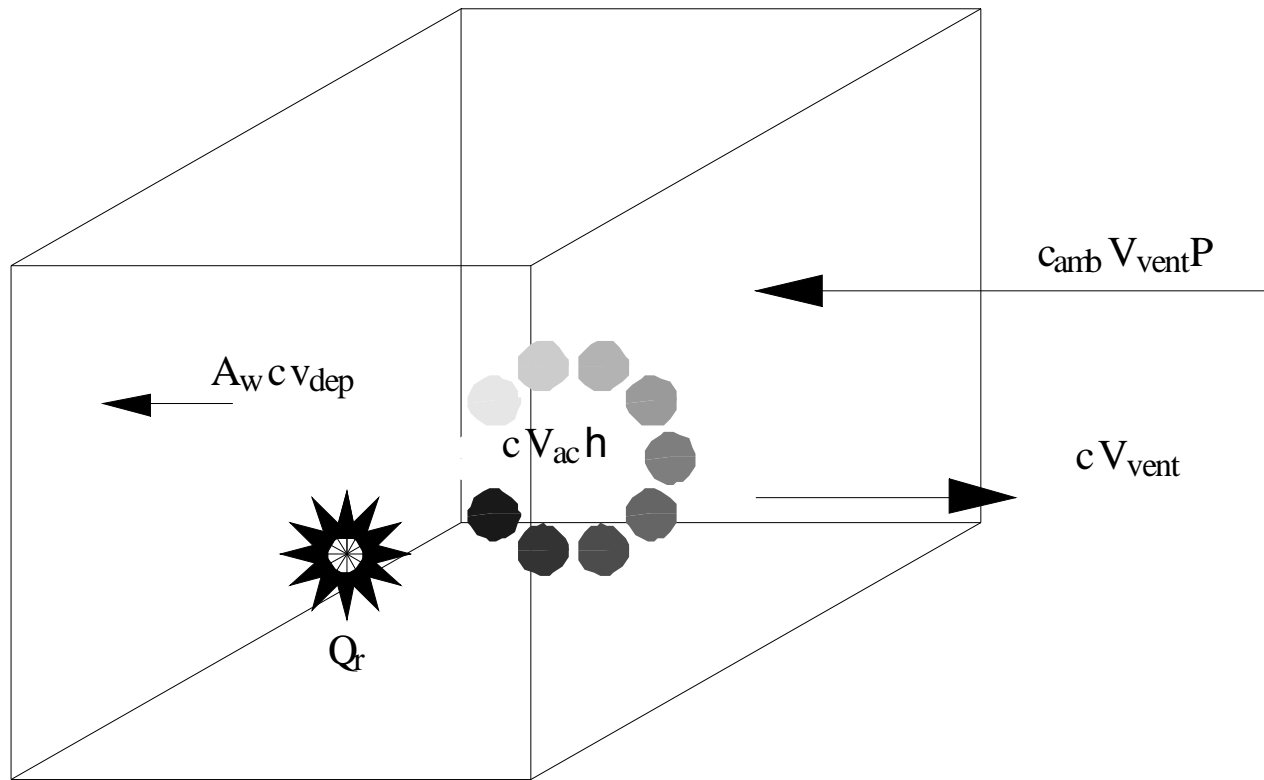
Jak ovlivňují aerosoly za oknem koncentrace aerosolů doma ?

Jaké je složení aerosolů ve vnitřním prostředí?

BILANČNÍ MODEL

- a) Jednotná koncentrace v celém objemu místnosti, kromě tenké vrstvičky u vnitřních povrchů,
- b) Vnitřní koncentrace závisí na:
 - Intenzitě vnitřních zdrojů
 - Intenzitě vnitřních propadů (depozice na vnitřních površích, filtrace)
 - Ventilační rychlosti (volná, aktivní, nucená)
 - Venkovní koncentraci aerosolu

BILANČNÍ MODEL



BILANČNÍ MODEL

$$V(dC_{in} / dt) = V\lambda(PC_{out} - C_{in}) - (vA + \dot{V}_f \eta)C_{in} + Q$$

Kumulativní depozice částic s hustotou 1 g/cm^3 a koncentrací 1 \#/cm^3 během 100 s na horizontálním povrchu sedimentací, difúzí a termoforézou^{a,b}

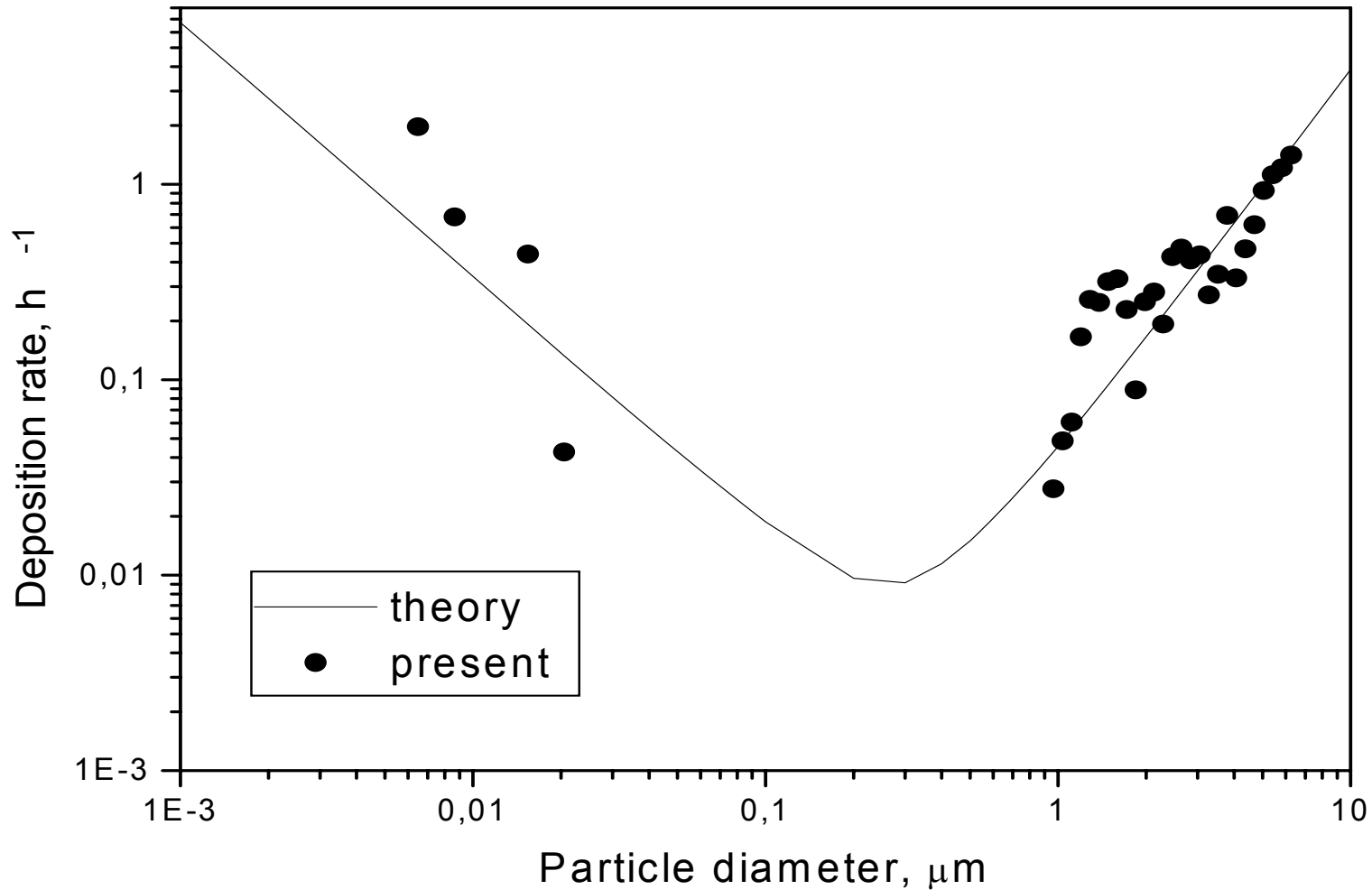
Kumulativní depozice

Průměr (μm)	Sedimentace (\#/m^2)	Difúze (\#/m^2)	Termoforéza (\#/m^2)
0.01	7	2800	280
0.1	88	290	200
1.0	3500	59	130
10.0	310000	17	78

^aTeplotní gradient 1°C/cm

^b $k_p = 10k_a$

DEPOZIČNÍ RYCHLOST (v_A/V)

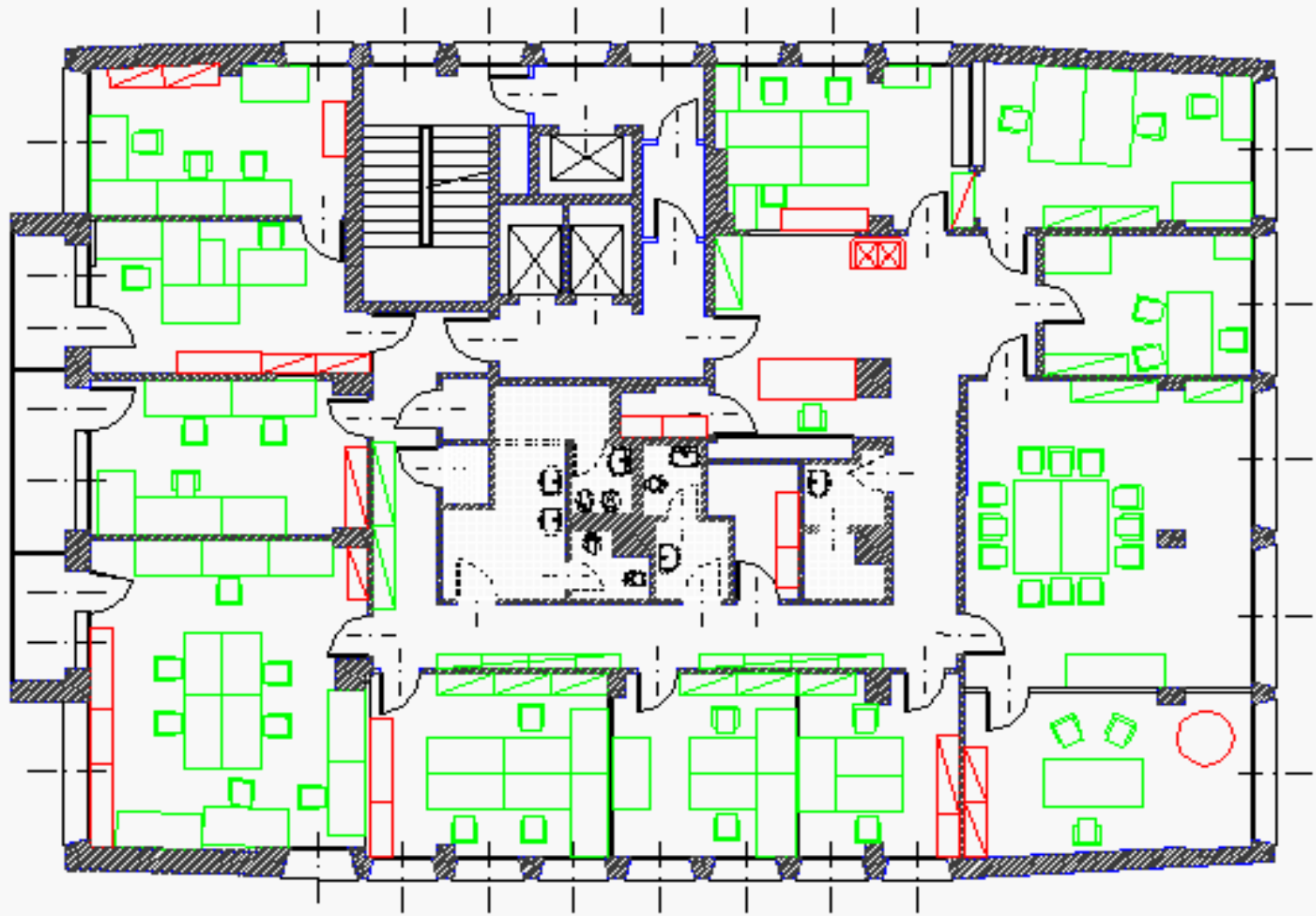


USTÁLENÝ STAV

$$V(dC_{in} / dt) = V\lambda(PC_{out} - C_{in}) - vAC_{in}$$

$$C_{in} = \frac{P\lambda}{\lambda^*} C_{out}$$

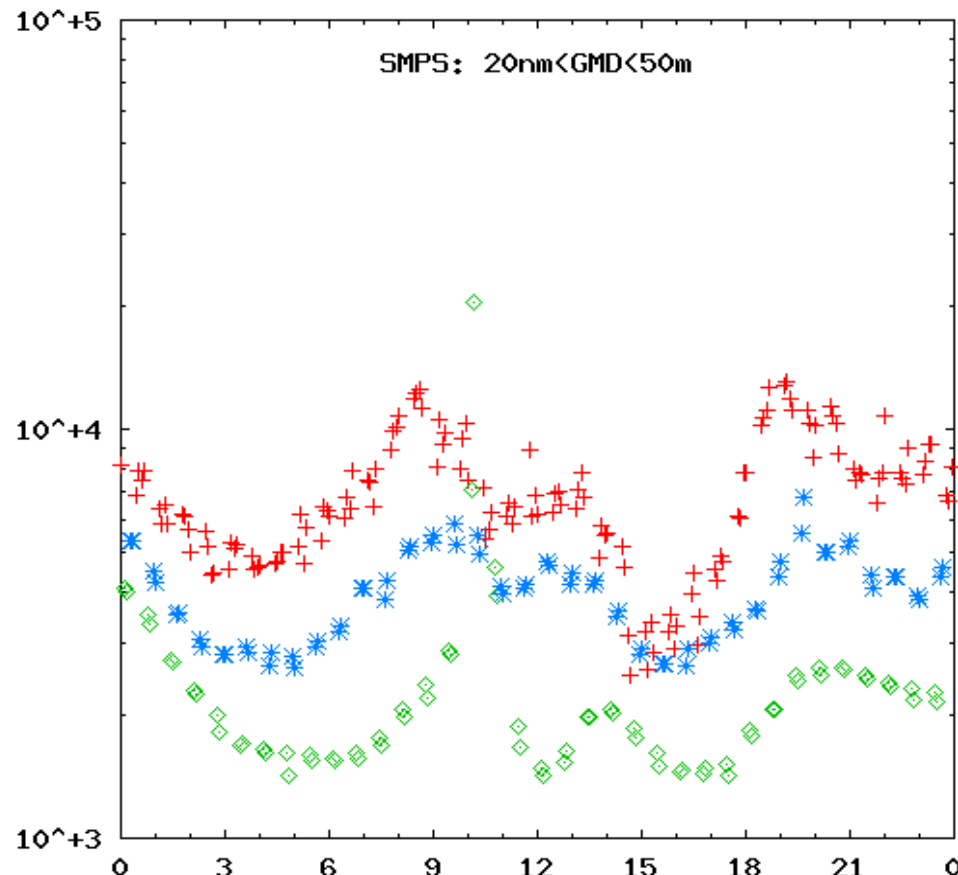
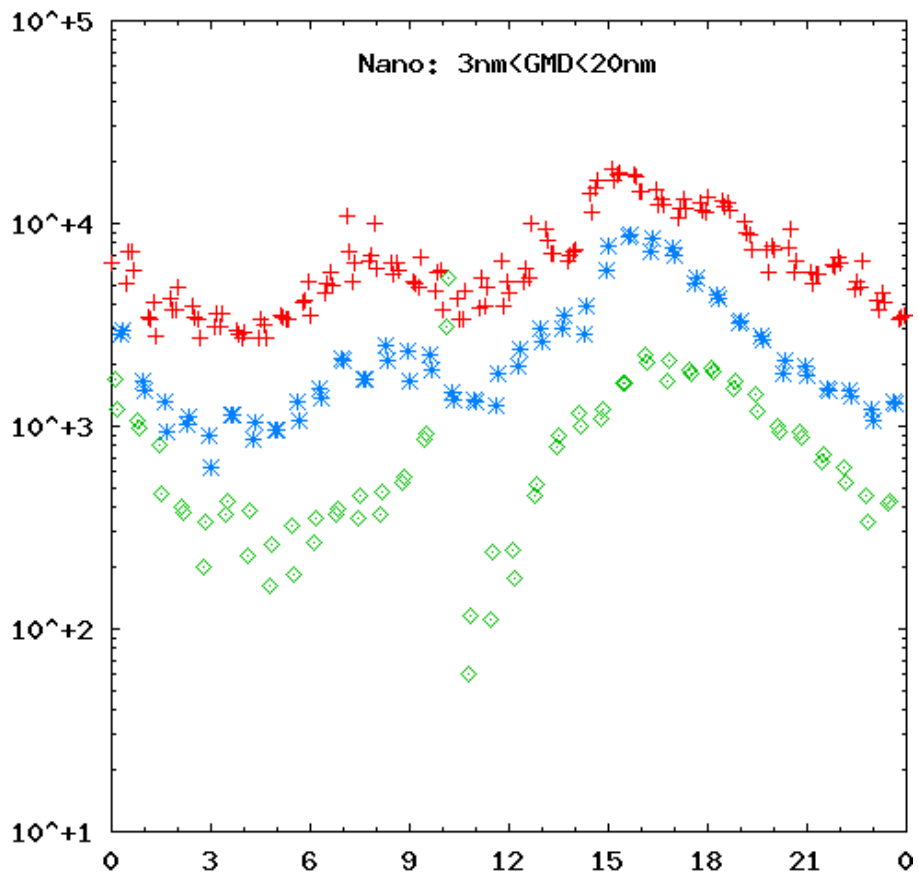
$$\lambda^* = \lambda + (vA/V)$$



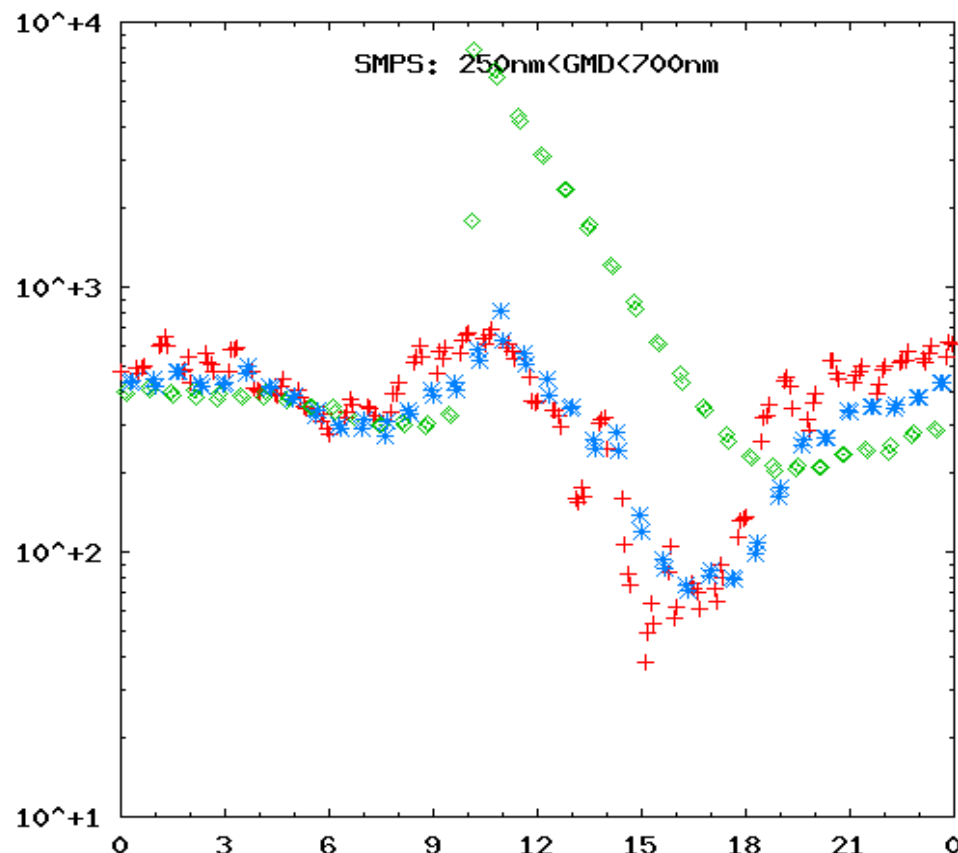
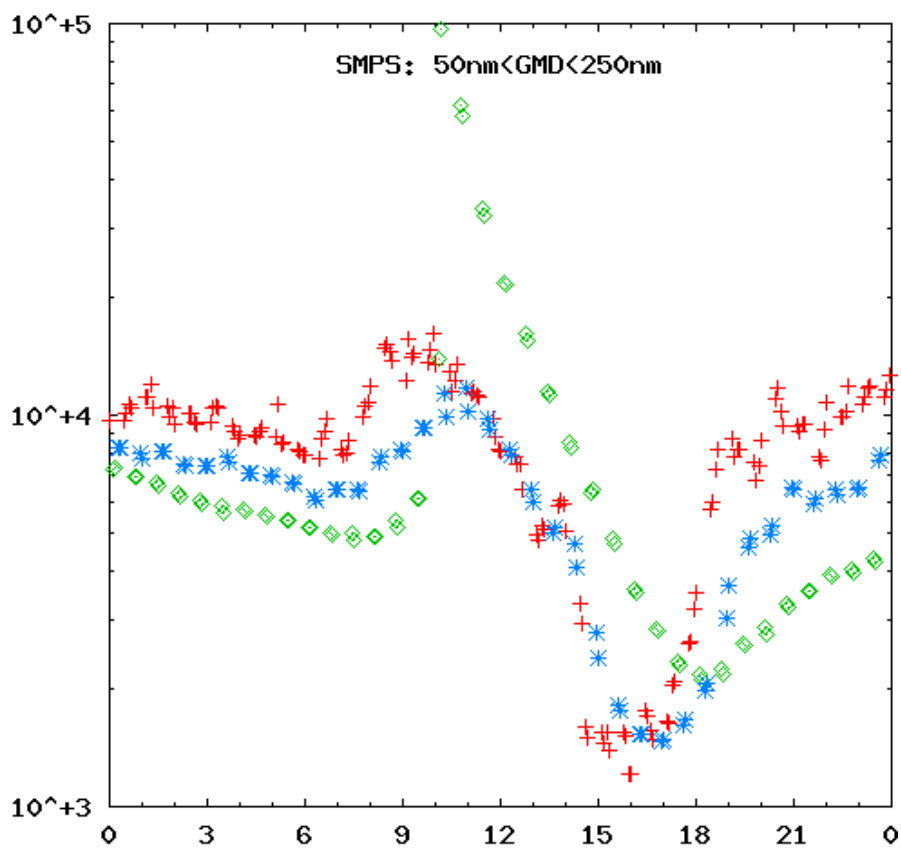
plano 01a



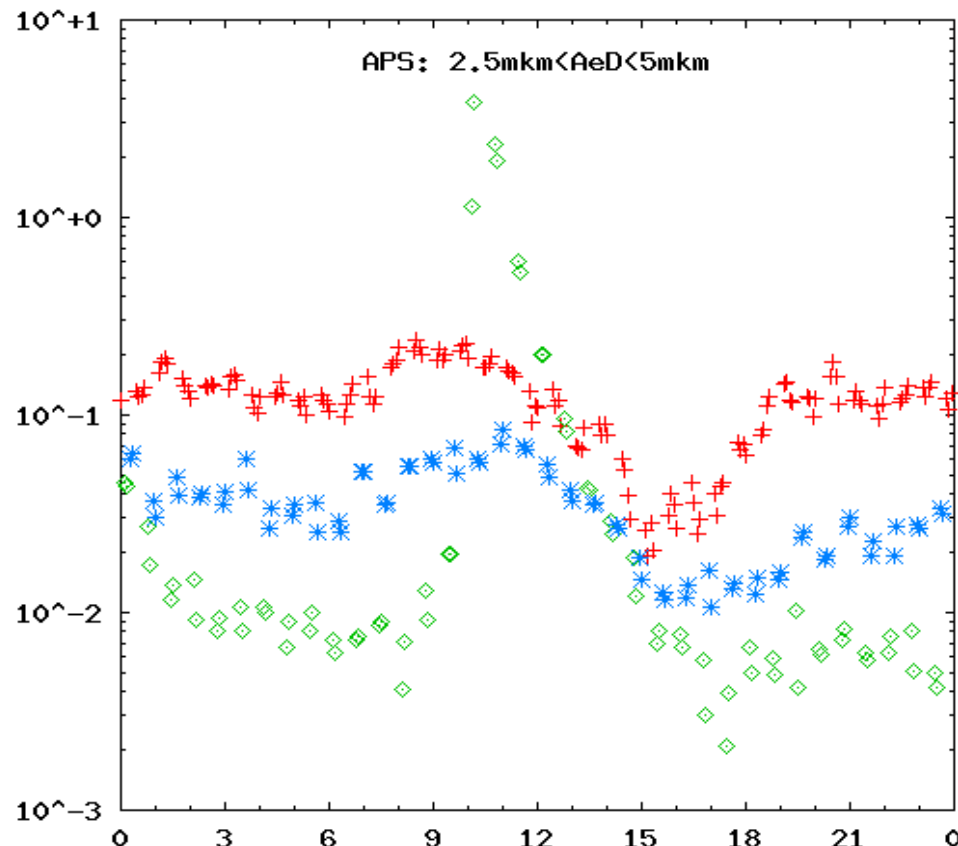
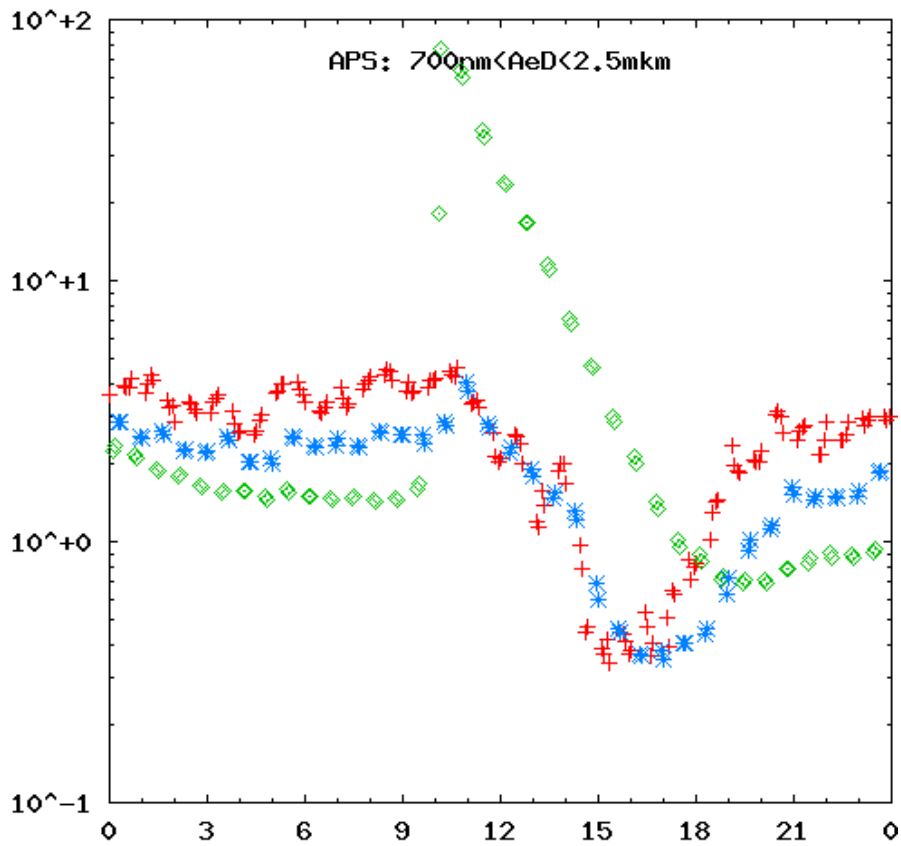
VLIV VELIKOSTI ČÁSTIC



VLIV VELIKOSTI ČÁSTIC



VLIV VELIKOSTI ČÁSTIC

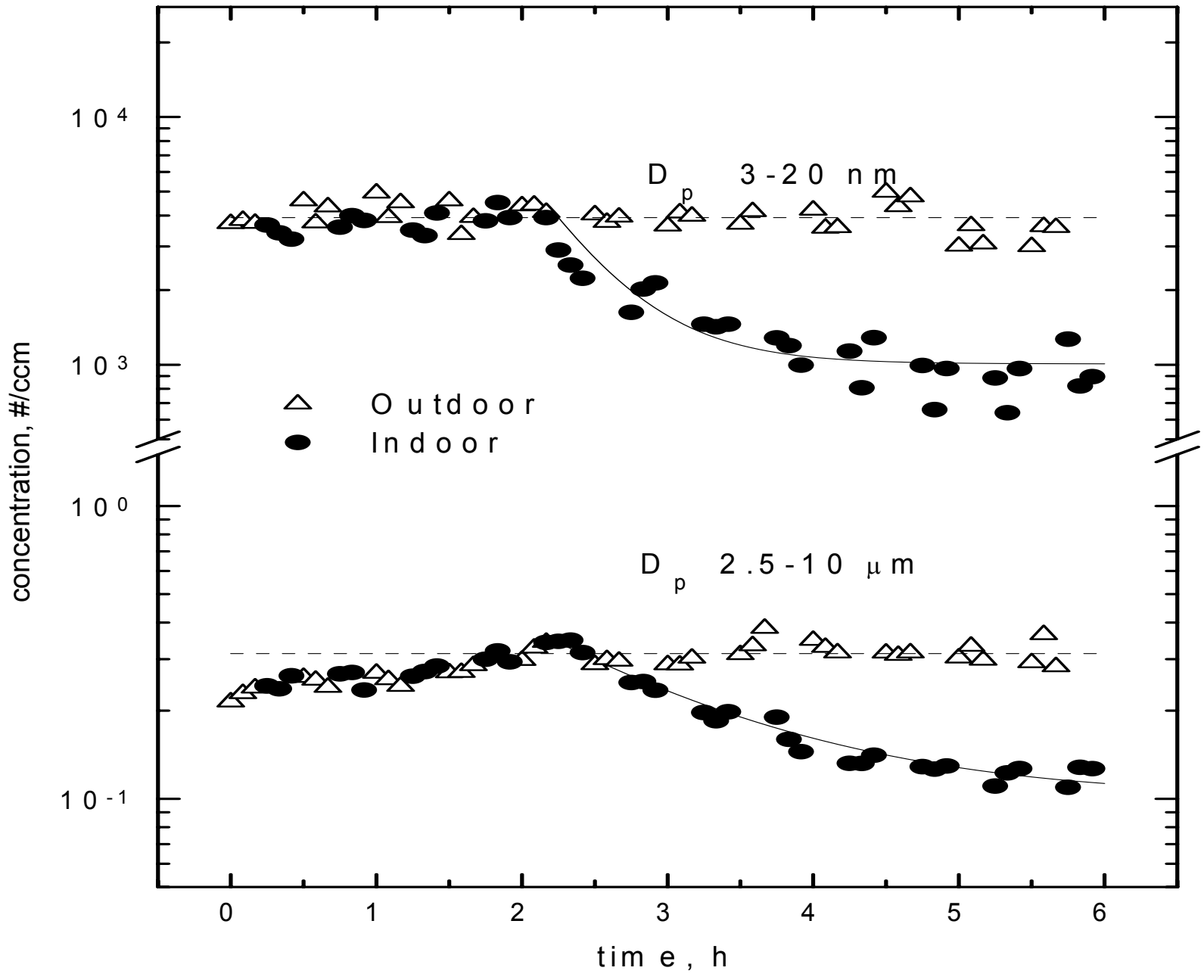


NEUSTÁLENÝ STAV

$$V(dC_{in} / dt) = V\lambda(PC_{out} - C_{in}) - vAC_{in}$$

$$C_{in}(t) = C_{in}(\infty) + [C_{out} - C_{in}(\infty)]e^{-\lambda^* t}$$

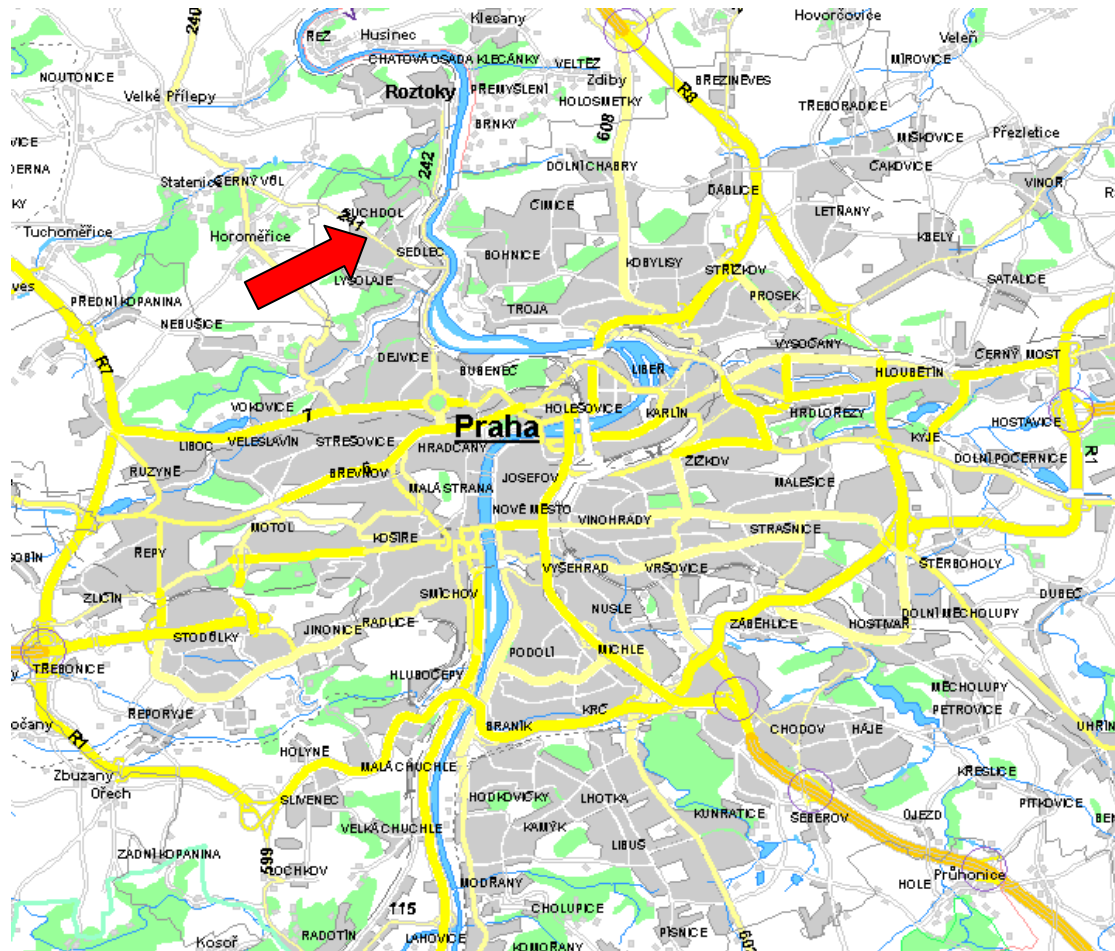
$$\lambda^* = \lambda + (vA/V)$$

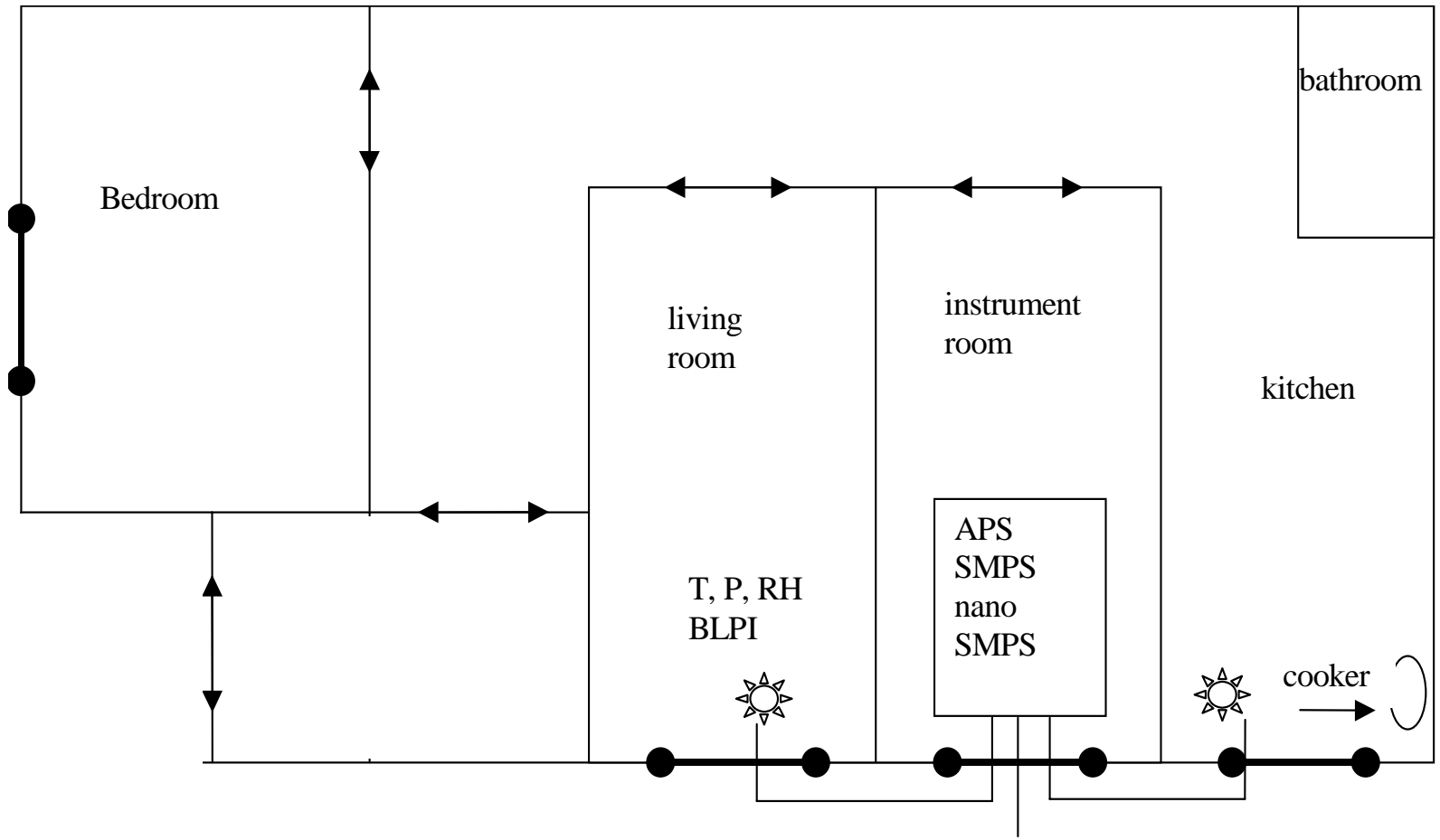


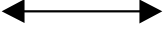


**EXPERIMENTÁLNÍ STUDIUM
CHOVÁNÍ AEROSOLU VE
VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ**


BYT V ÚČHP, PRAHA

16.-29. listopad 2002





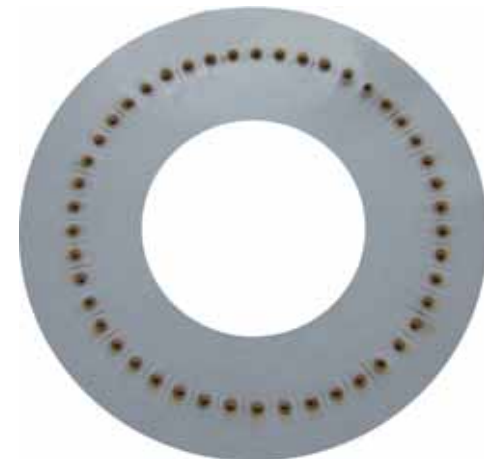
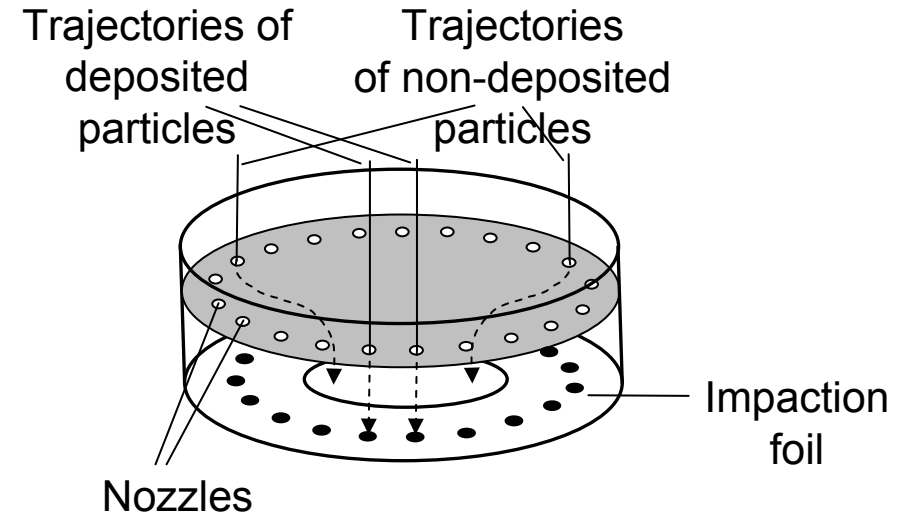
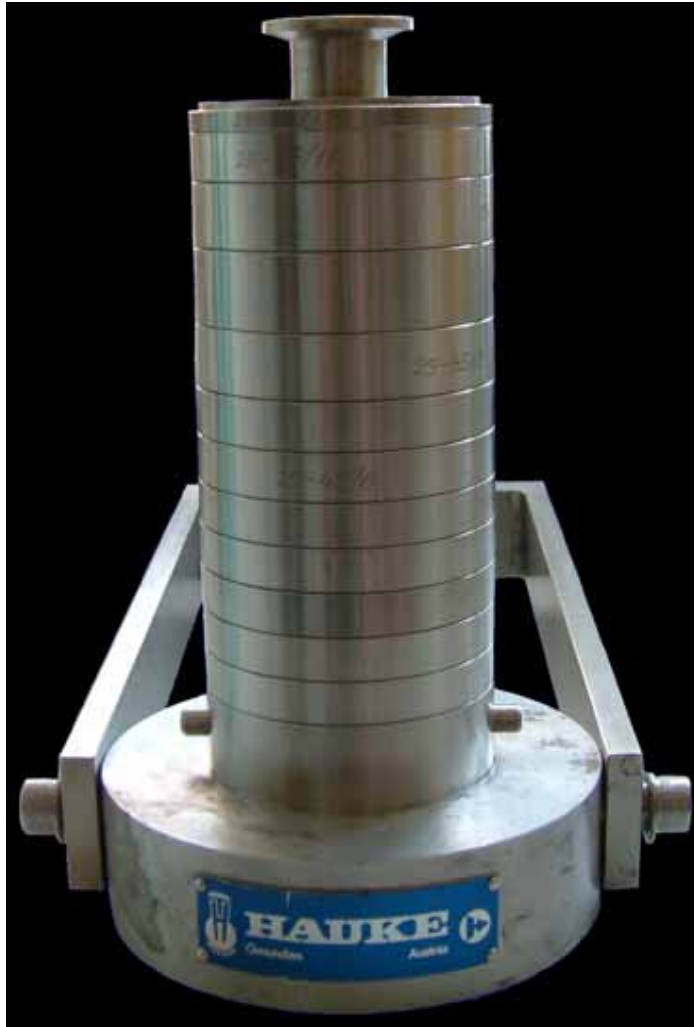
-  Doors
-  Window
-  Sampling point


T, P, RH
BLPI

PŘÍSTROJE

- **NanoSMPS: 3 nm - 100 nm**
- **SMPS: 7 nm - 0,6 μm**
- **APS: 0,5 μm - 20 μm**
- **BLPI: 10 velikostních frakcí
0,025 μm - 10 μm**

NÍZKOTLAKÝ KASKÁDNÍ IMPAKTOR

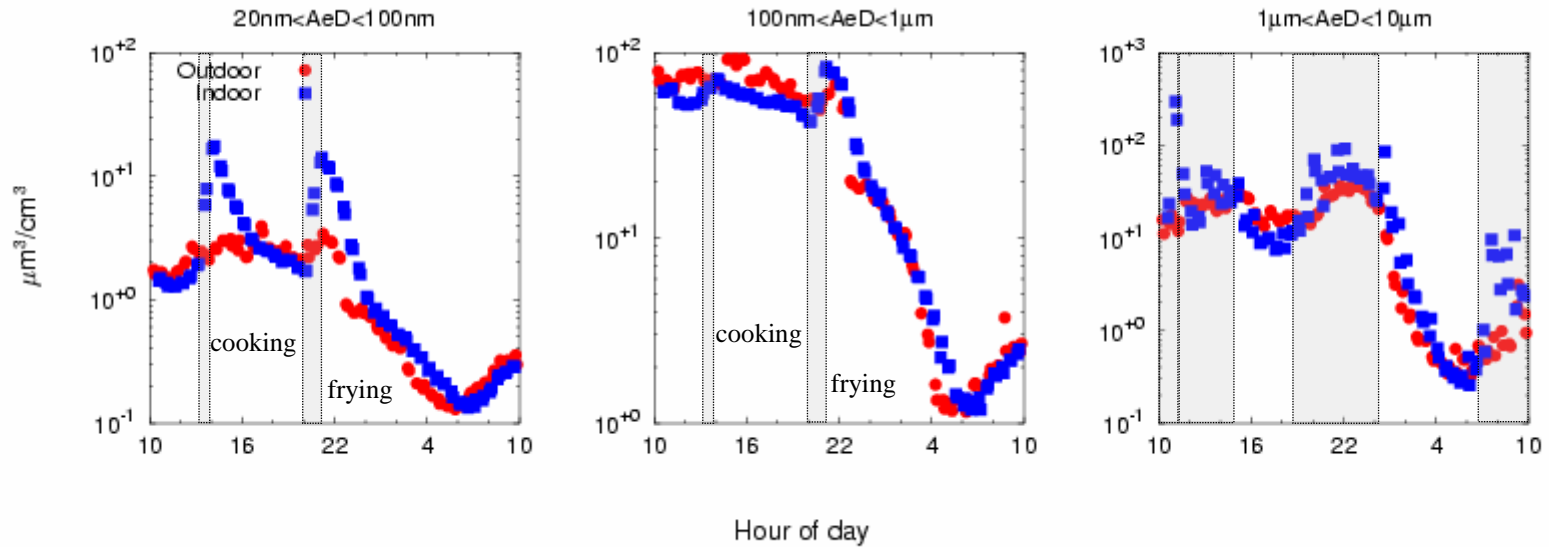




ANALÝZA

- Gravimetrie
- Ionová chromatografie: NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-
- PIXE: Al, Br, Ca, Cl, Cu, Fe, K, Mn, Pb, S, Si, Ti, Zn
- INAA: Al, As, Br, Cl, I, K, Mn, Na, Sb, V, Zn

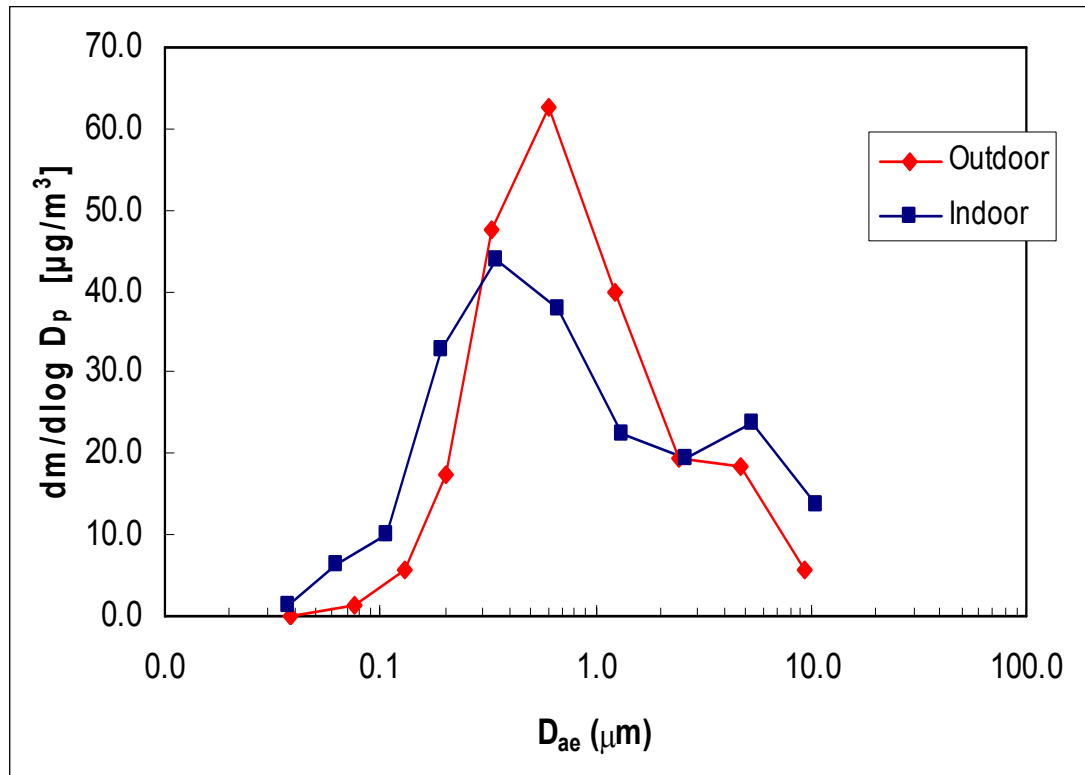
16. listopad 2002



13:30 - 14:00 vaření
20:00 - 21:15 smažení

10:00 - 11:30 osoby - OP
11:15 - 14:30 osoby - K
18:45 - 00:30 osoby - K
06:45 - 10:00 osoby - OP

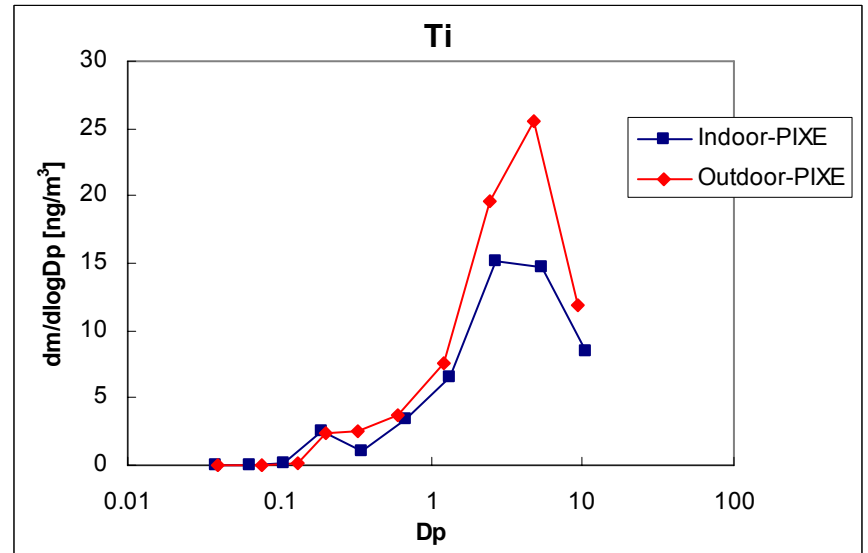
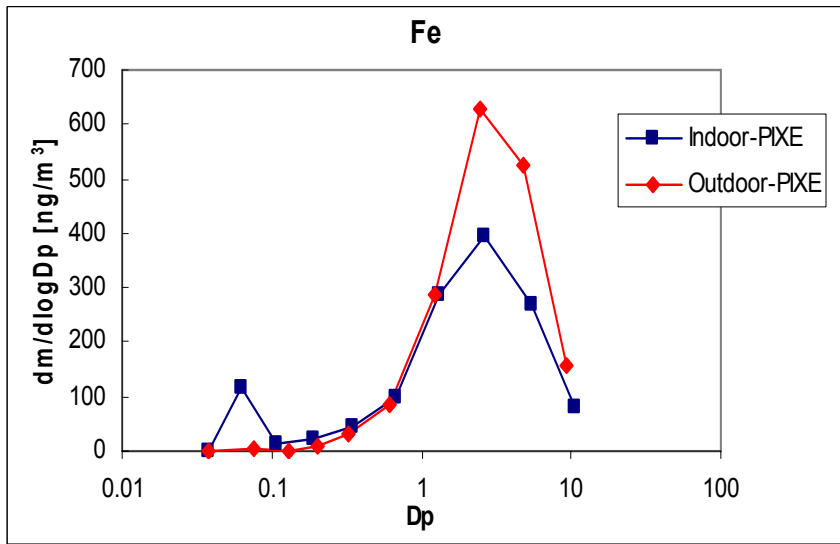
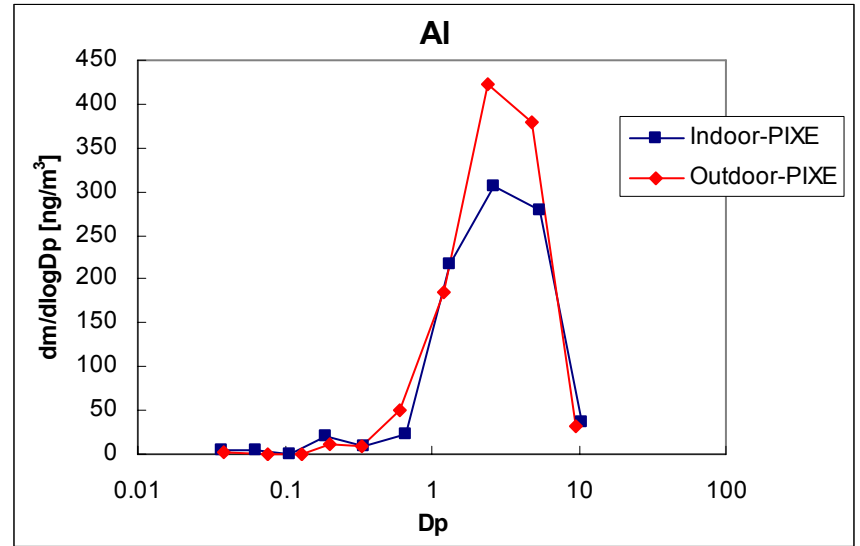
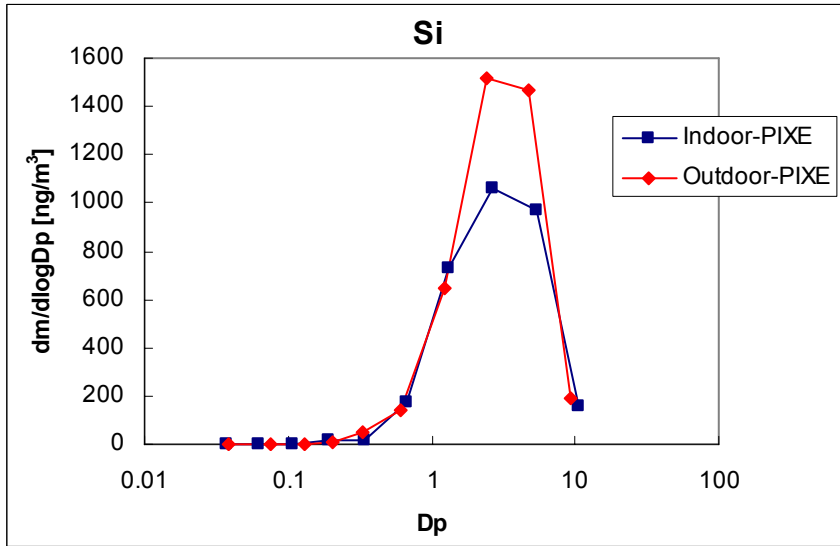
16. listopad 2002



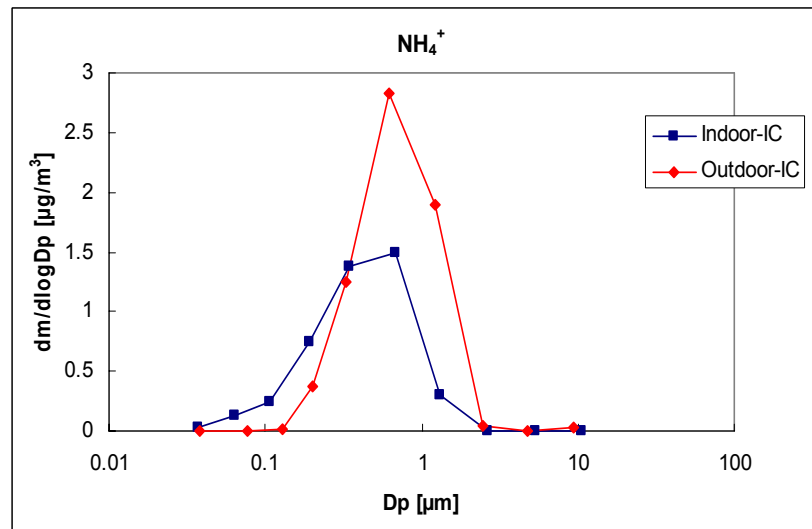
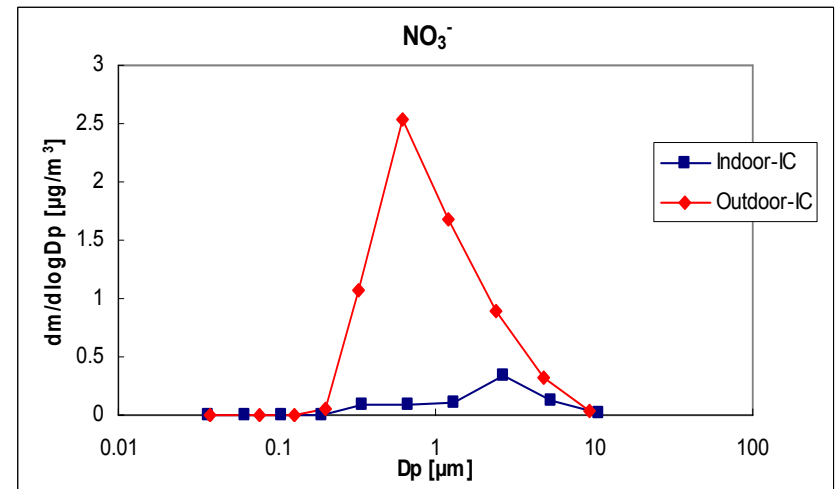
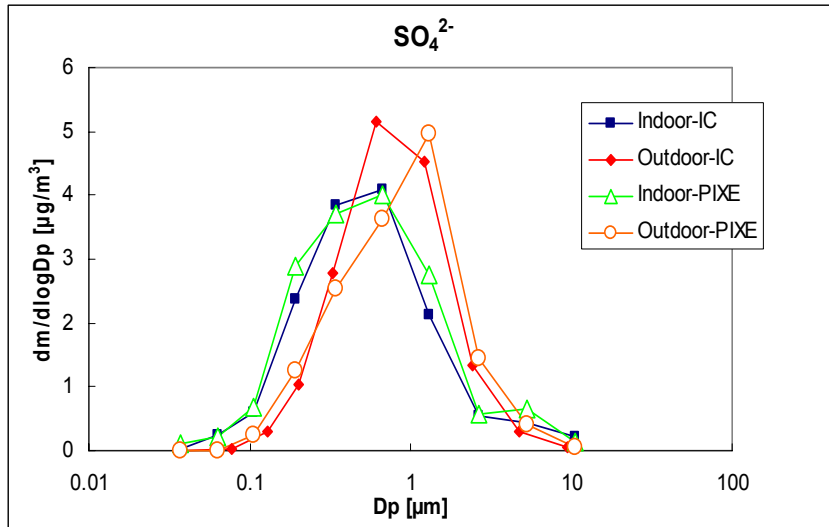
13:30 - 14:00 vaření
20:00 - 21:15 smažení

10:00 - 11:30 osoby - OP
11:15 - 14:30 osoby - K
18:45 - 00:30 osoby - K
06:45 - 10:00 osoby - OP

16. listopad 2002

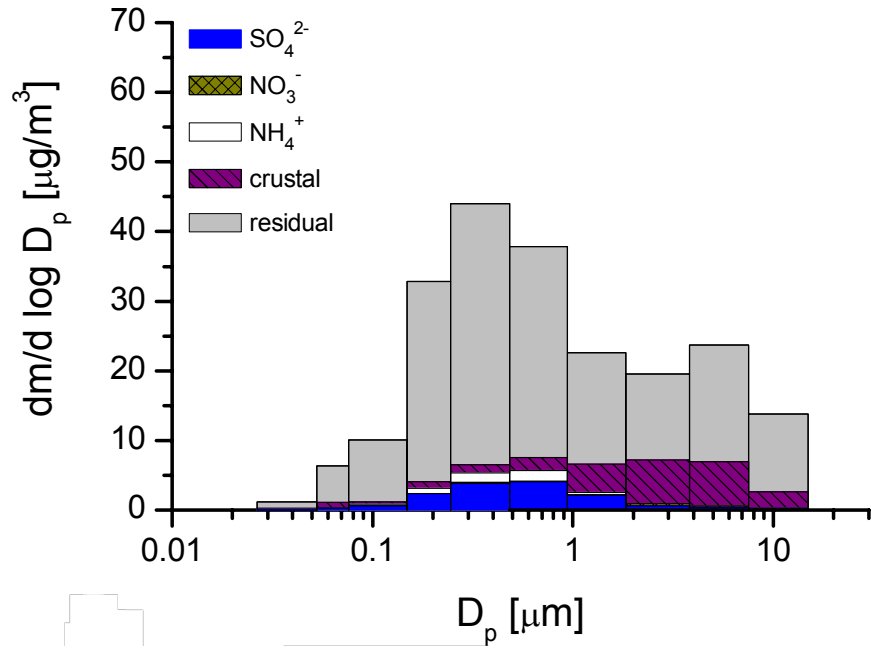


16. listopad 2002

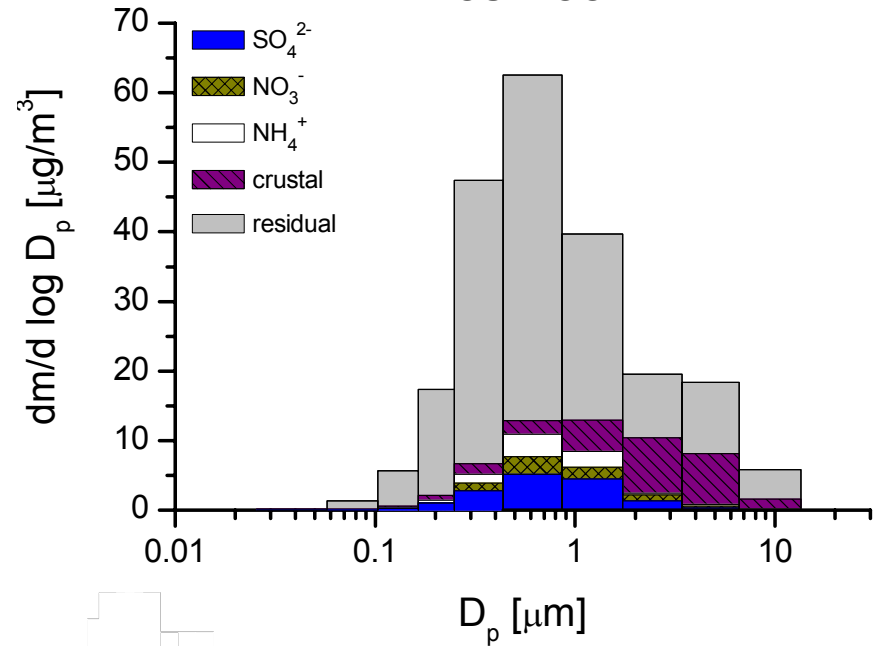


16. listopad 2002

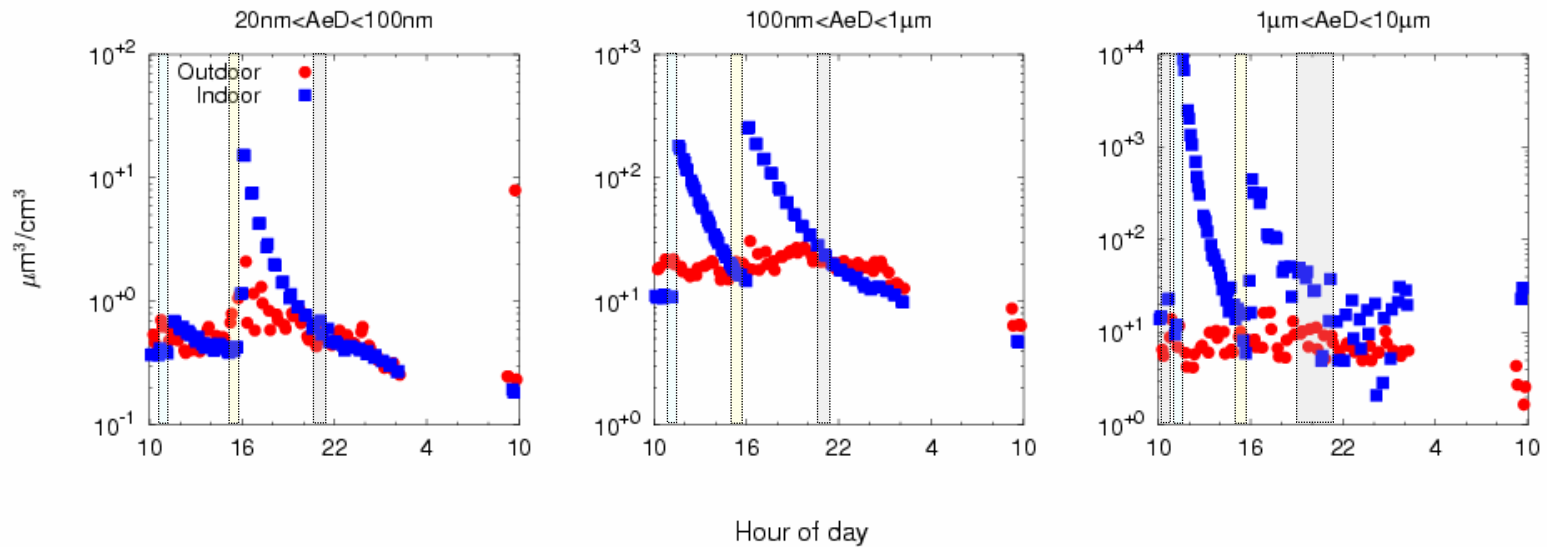
INDOOR



OUTDOOR



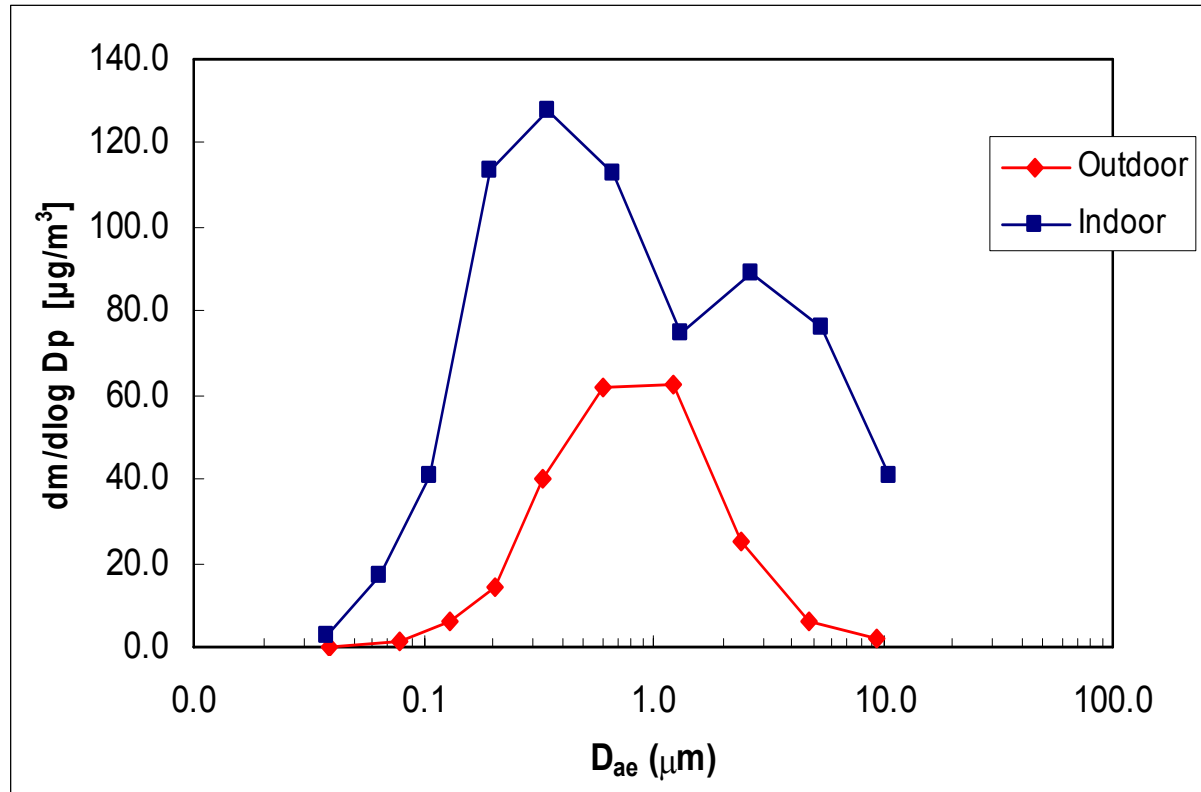
26. listopad 2002



11:15 - 11:30 lak na vlasy
15:30 - 15:45 2 cigarety
20:45 - 21:15 vaření

10:30 - 10:45 osoby - OP
19:30 - 21:45 osoby - K

26. listopad 2002

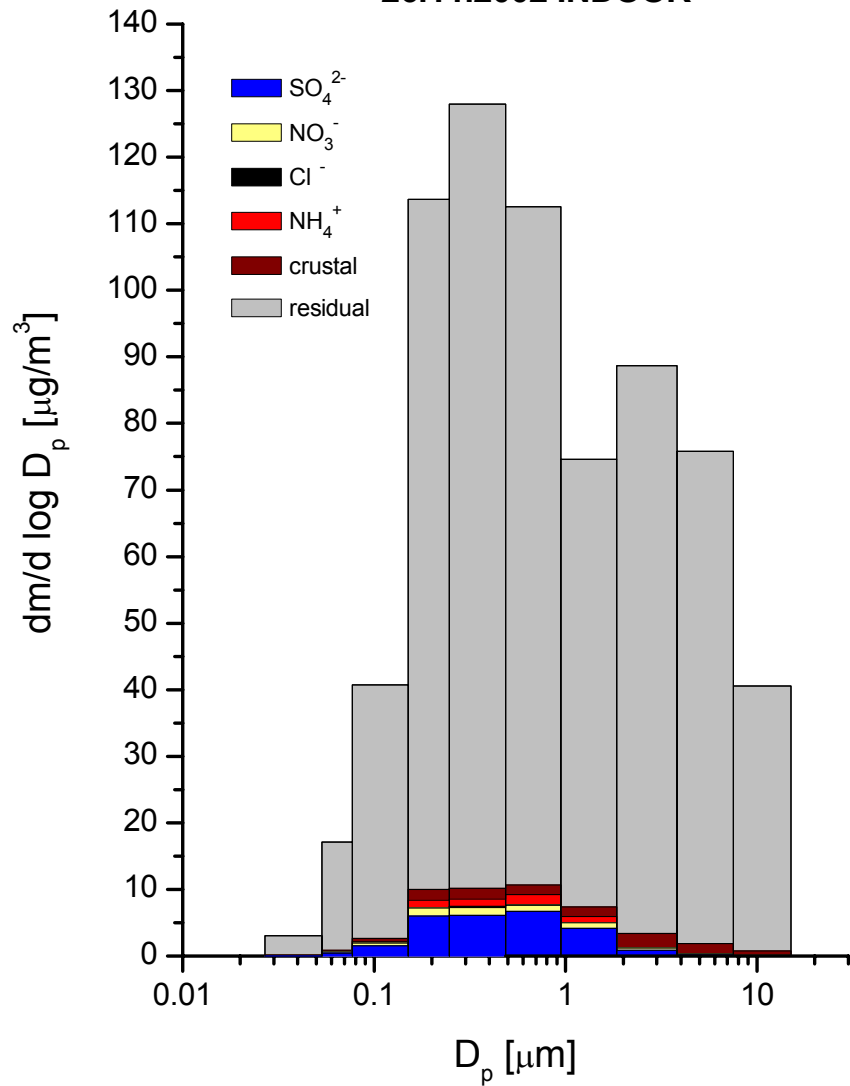


11:15 - 11:30 lak na vlasy
15:30 - 15:45 2 cigarety
20:45 - 21:15 vaření

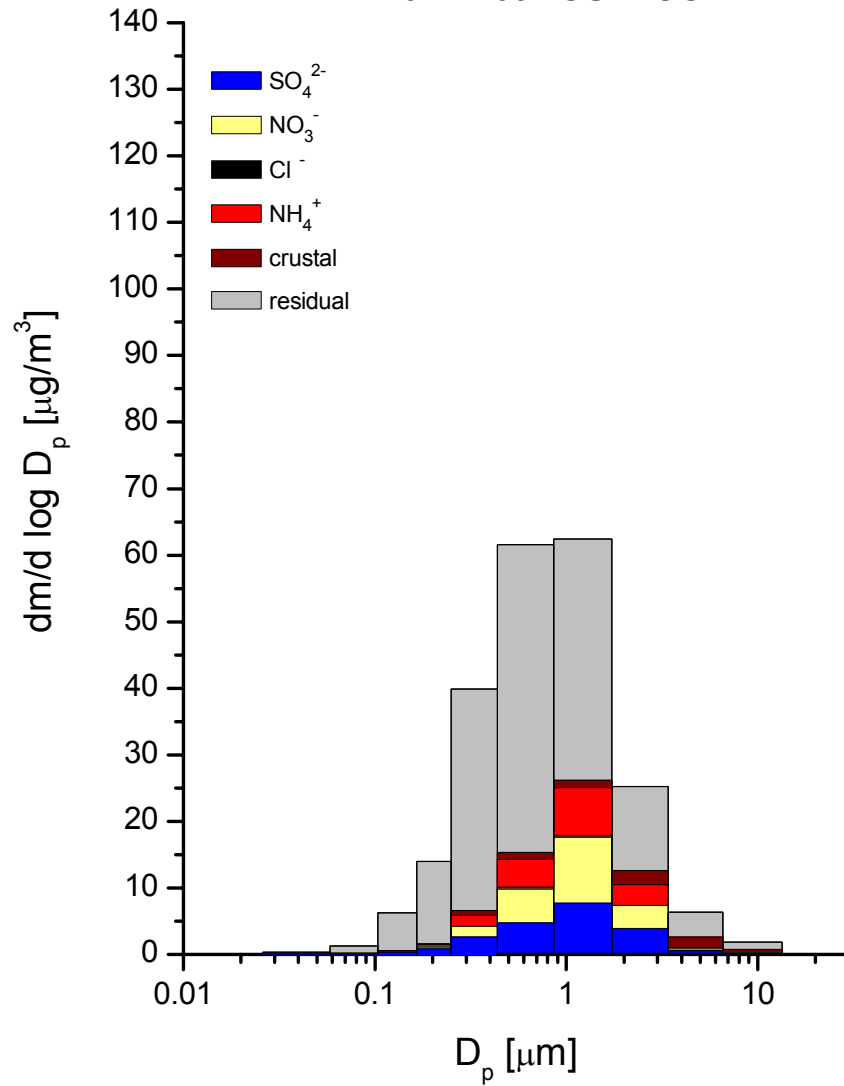
10:30 - 10:45 osoby - OP
19:30 - 21:45 osoby - K

26. listopad 2002

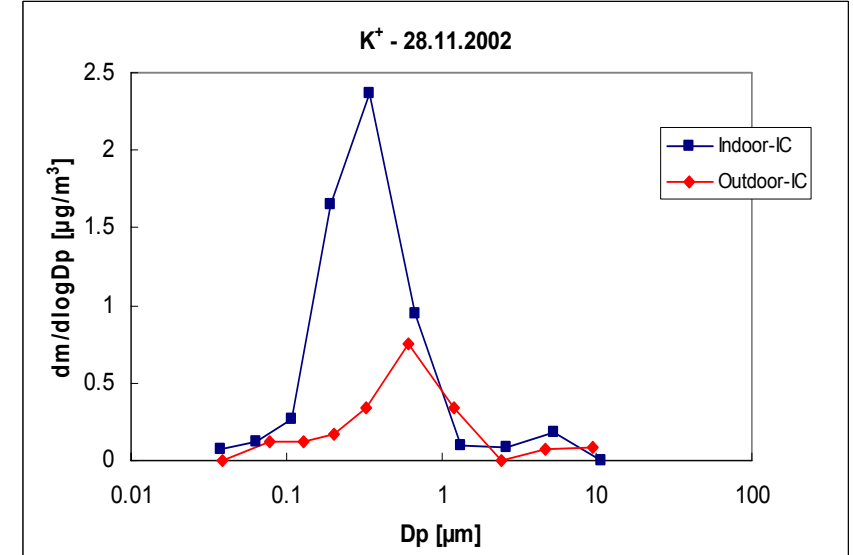
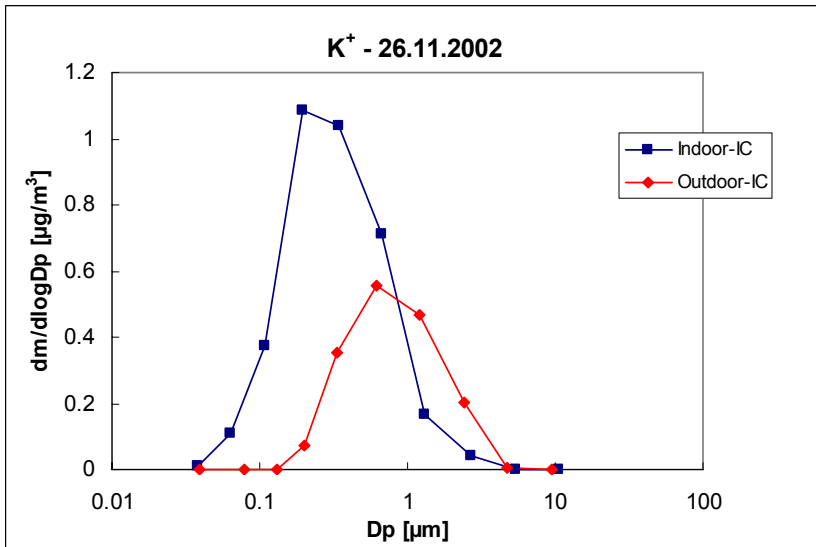
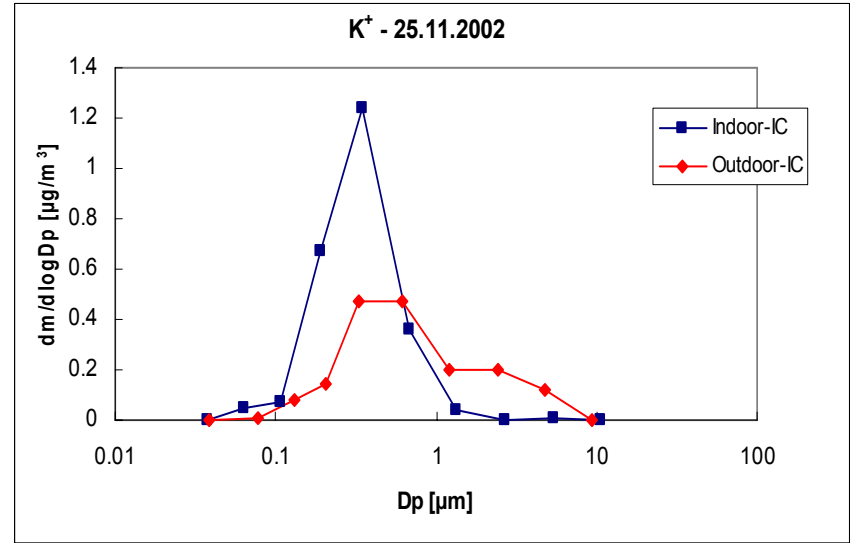
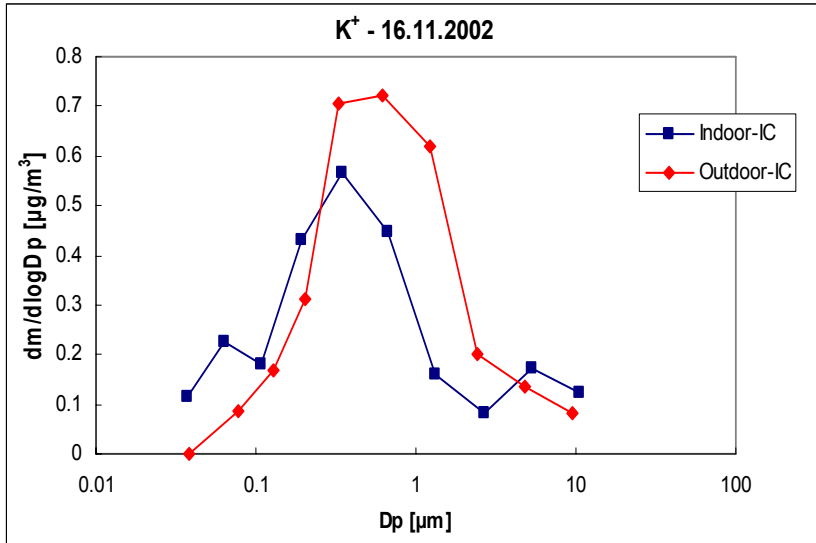
26.11.2002 INDOOR



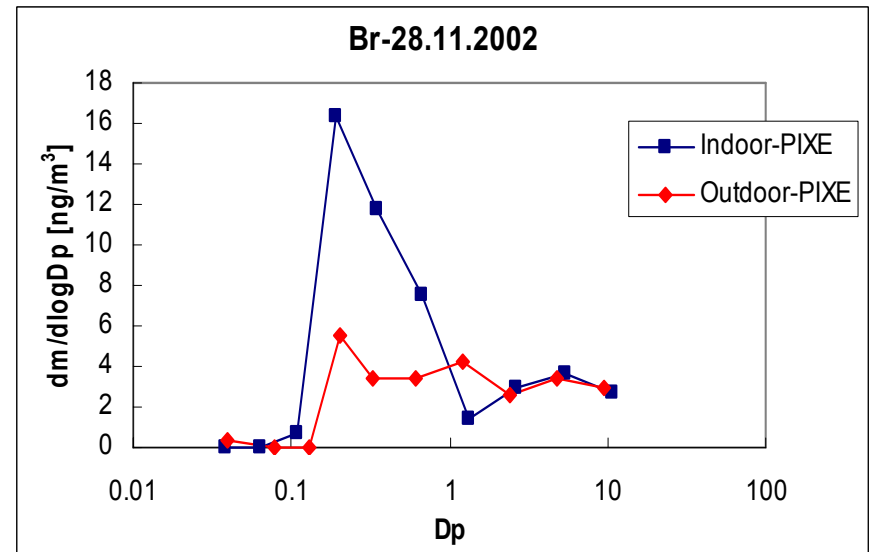
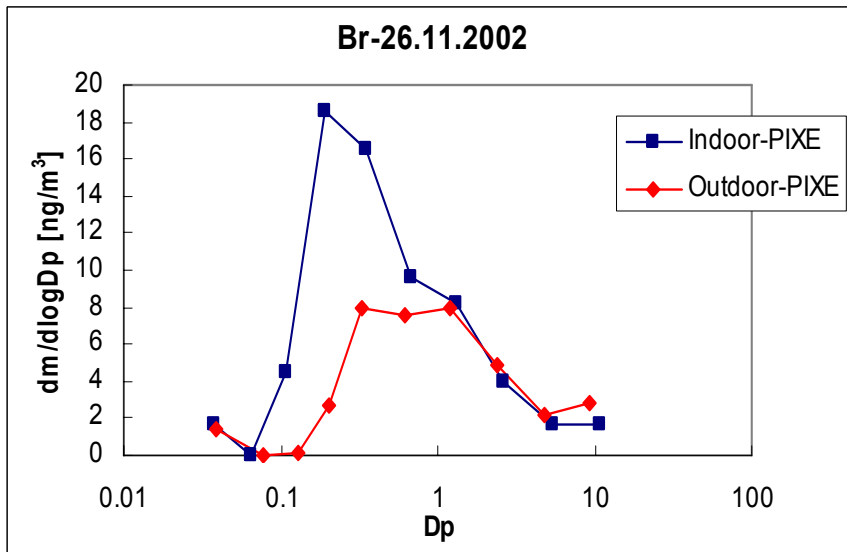
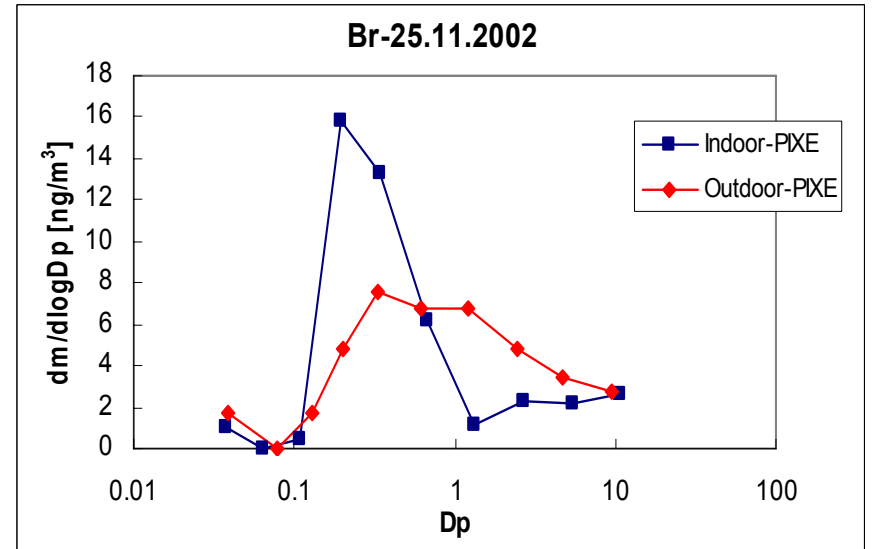
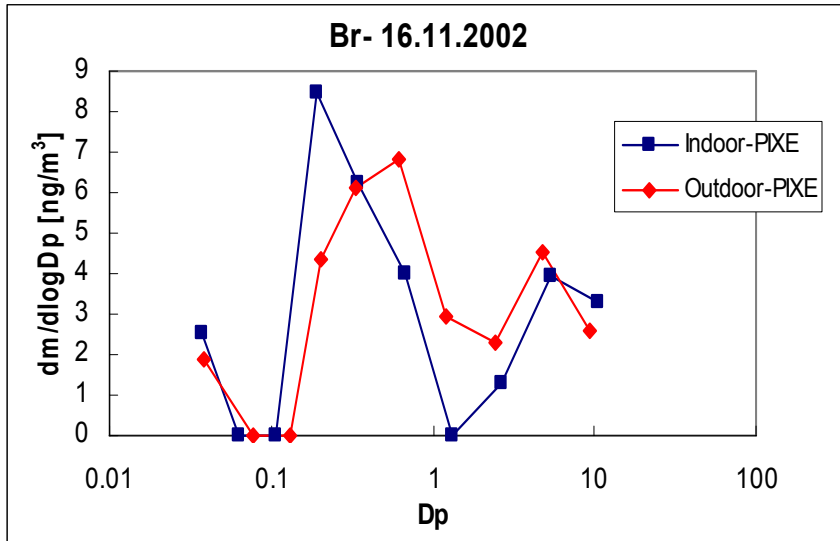
26.11.2002 OUTDOOR



DRASLÍK



BROM



SOUHRN

- **Koncentrace aerosolových částic ve vnitřním prostředí závisí na:**
 - a) vnitřních zdrojích a propadech,**
 - b) koncentraci aerosolu ve vnějším prostředí a rychlosti ventilace.**

- **Chování aerosolových částic závisí na jejich velikosti**

DĚKUJI