



Pasivní vzorkování jako nový nástroj pro hodnocení kvality ovzduší

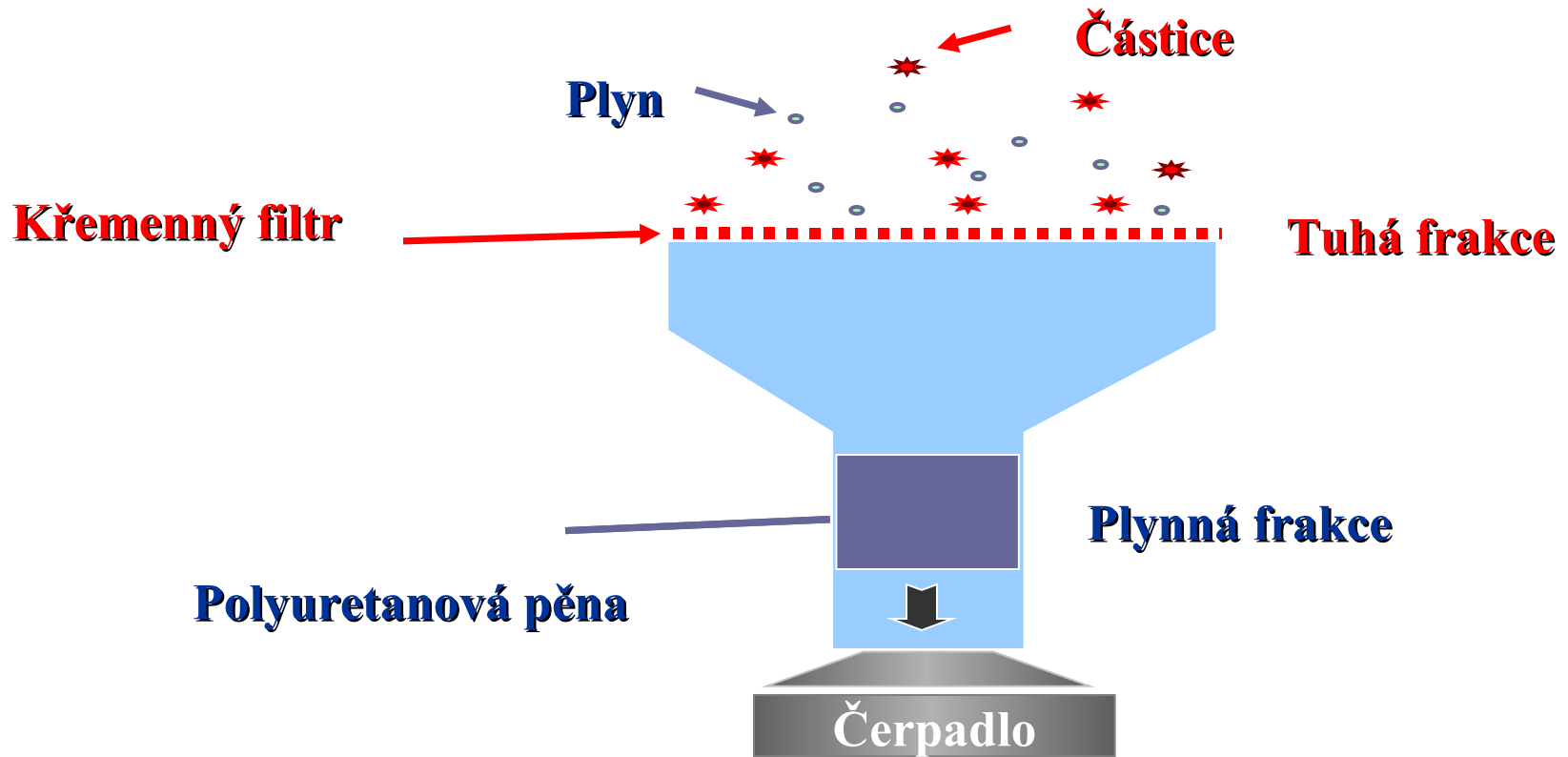
**Jana Klánová, Pavel Čupr,
Jiří Kohoutek, Ivan Holoubek**

Výzkumné centrum pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno

E-mail: klanova@recetox.muni.cz

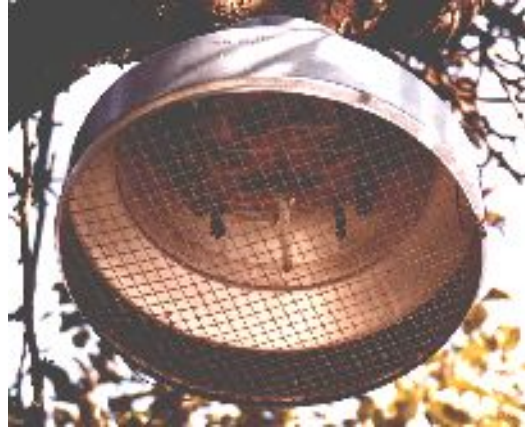
Vysokoobjemový vzorkovač



Biotické vzorkovače – odhad koncentrací v prostředí
z koncentrací přirozených vzorkovačů, jako
jsou mechy nebo jehličí

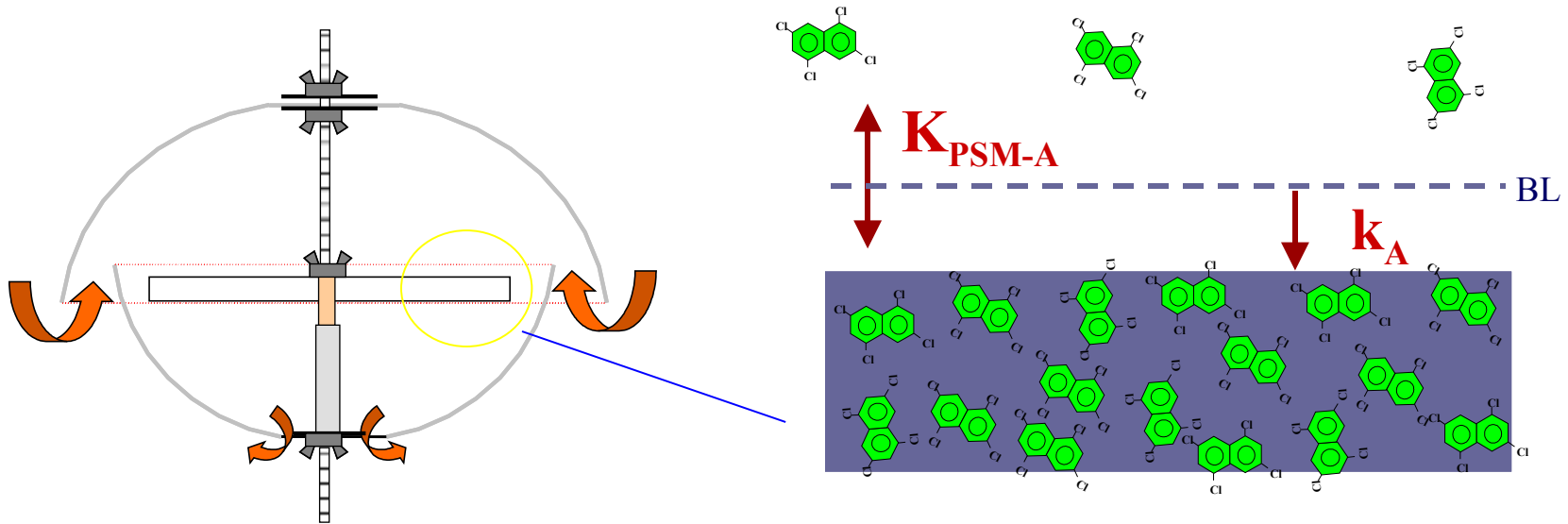


Použití je komplikováno řadou nejistot
(distribuce, povrch a tloušťka vrstvy,
doba expozice, růst a metabolická degradace)



Abiotické vzorkovače – standardizovaný design a použití

Princip pasivního vzorkování

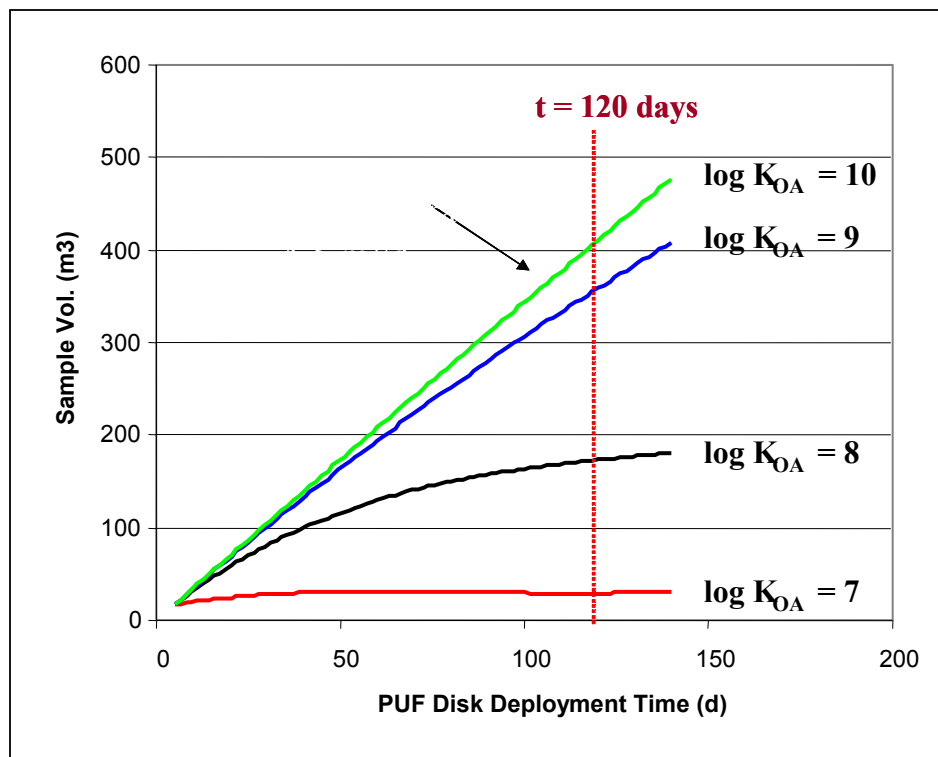


- K_{PSM-A} rozdělovací koeficient filtr - vzduch
(K_{PSM-A} je podobný rozdělovacímu koeficientu oktanol - vzduch K_{OA})
- k_A koeficient přenosu hmoty

Vzorkovací rychlost / průběh křivky

Možnosti:

1. Rovnovážné vzorkování (výpočet z rozdělovacího koeficientu)
2. Vzorkování v lineární fázi s využitím průměrné vzorkovací rychlosti $\sim 4\text{m}^3/\text{d}$
3. Vzorkování v lineární fázi s filtrem obohaceným značenými standardy



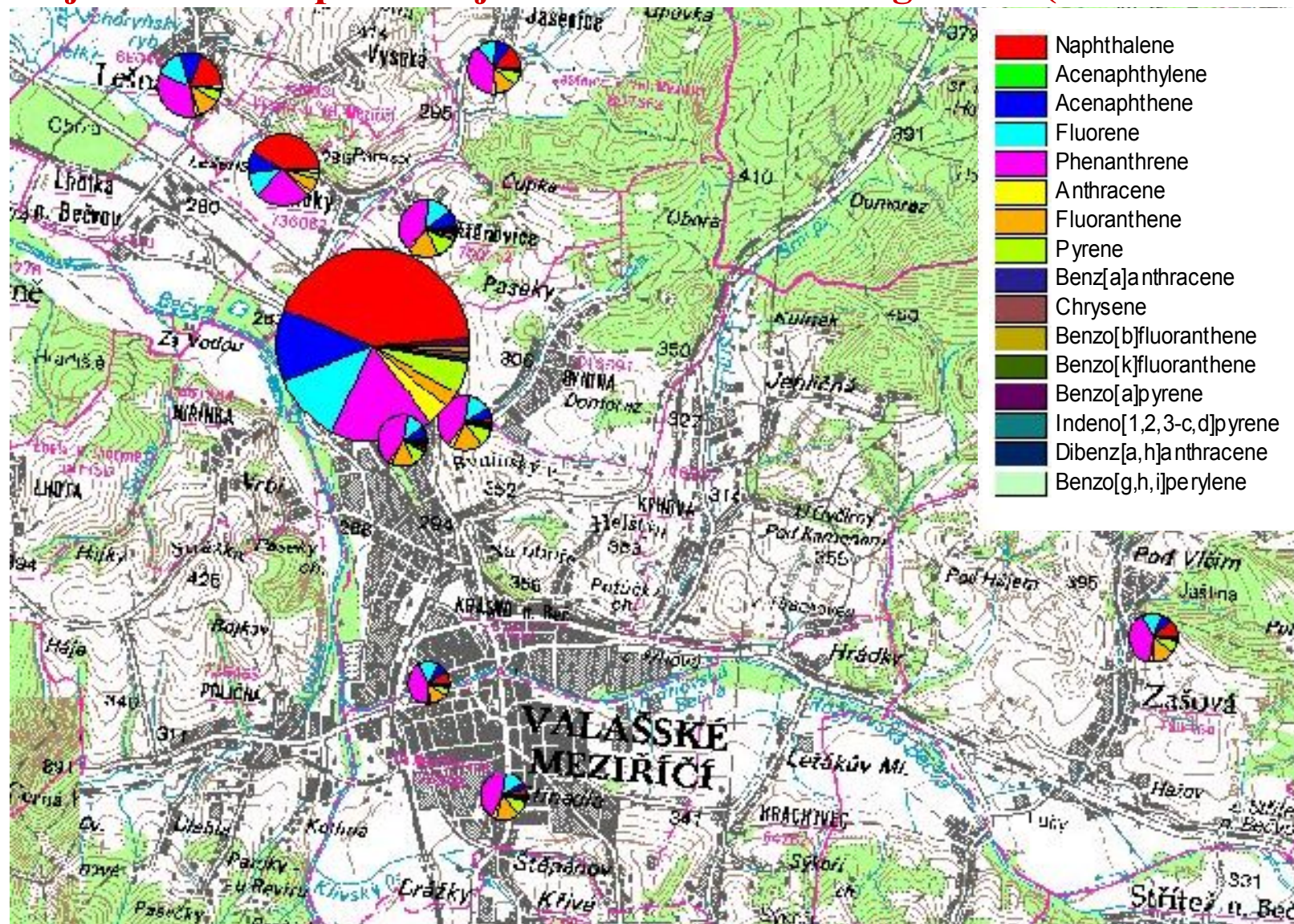
➤ Tyto kontrolní standardy (deuration compounds) umožňují výpočet specifické průměrné vzorkovací rychlosti pro každé místo

➤ Musí pokrývat celý rozsah K_{oa} hodnot

$$V_{\text{PSM}} \left(\frac{dC_{\text{PSM}}}{dt} \right) = k_A A_{\text{PSM}} \left(C_A - C_{\text{PSM}} / K_{\text{PSM-A}} \right)$$

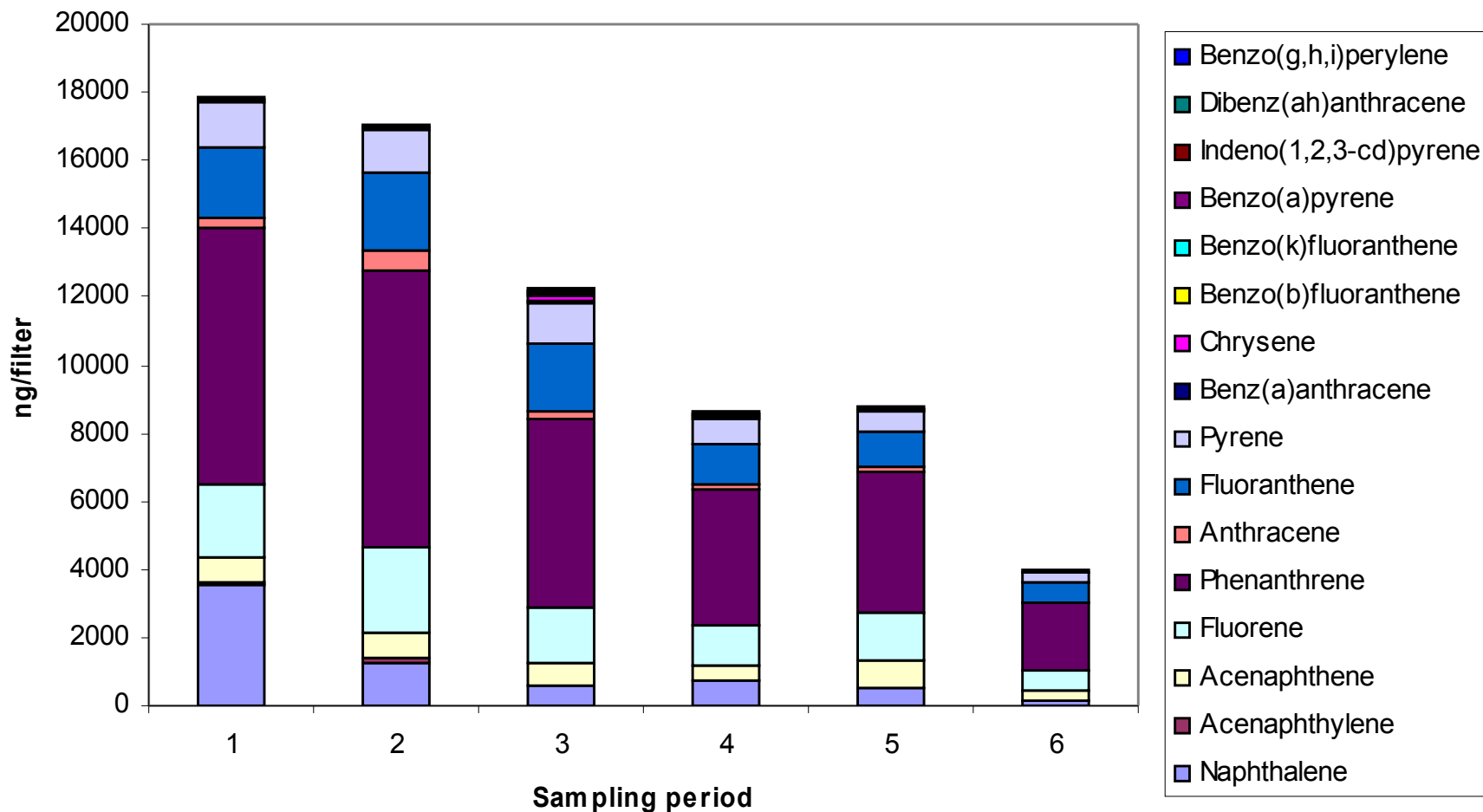
Distribuce PAHs v okolí podniku DEZA, 19.3.2004-16.4.2004.

Největší kruh reprezentuje koncentraci 0.533 mg PAHs (suma 16 EPA)

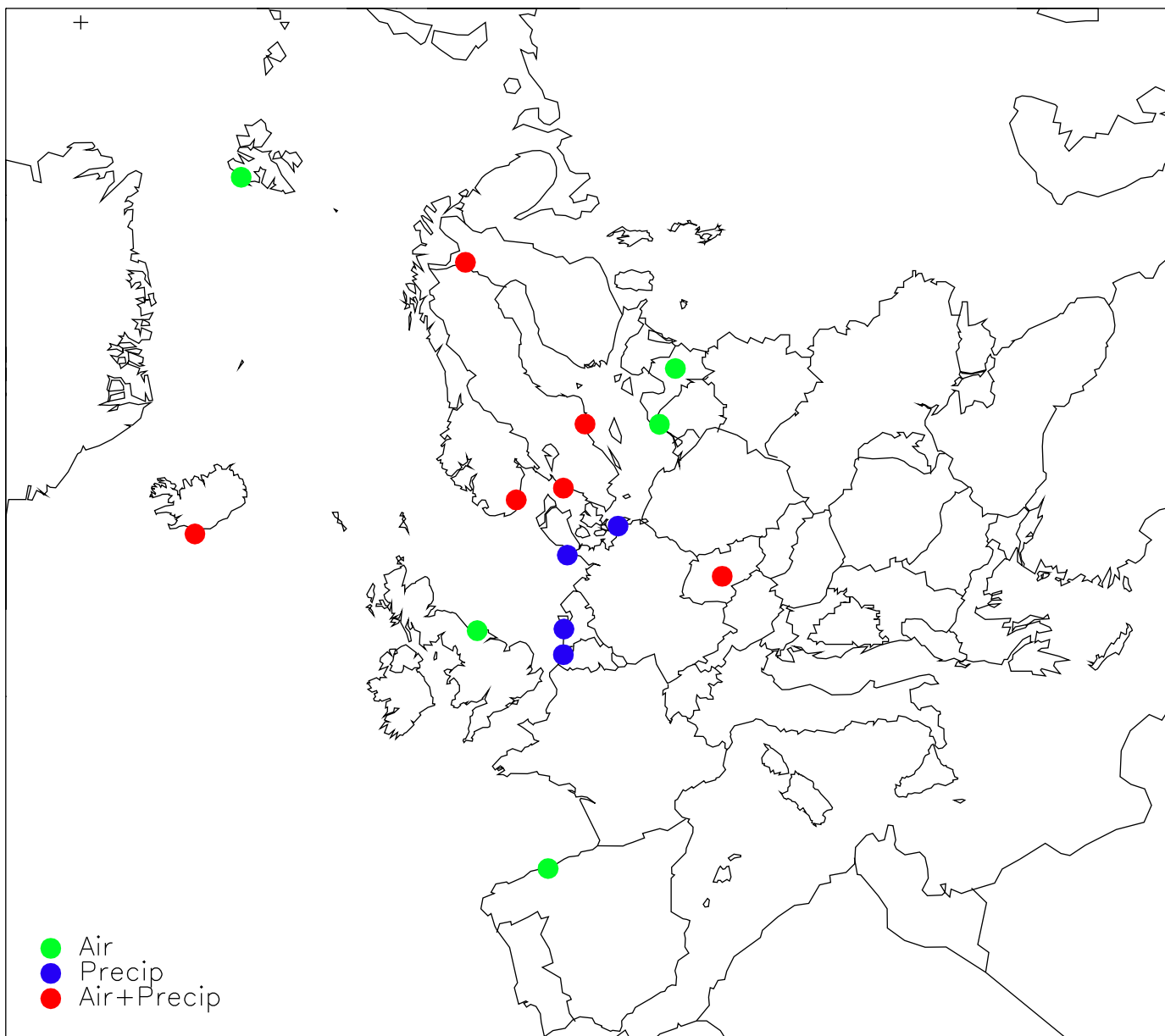


Časová variabilita PAHs, Valašské Meziříčí

Observatory

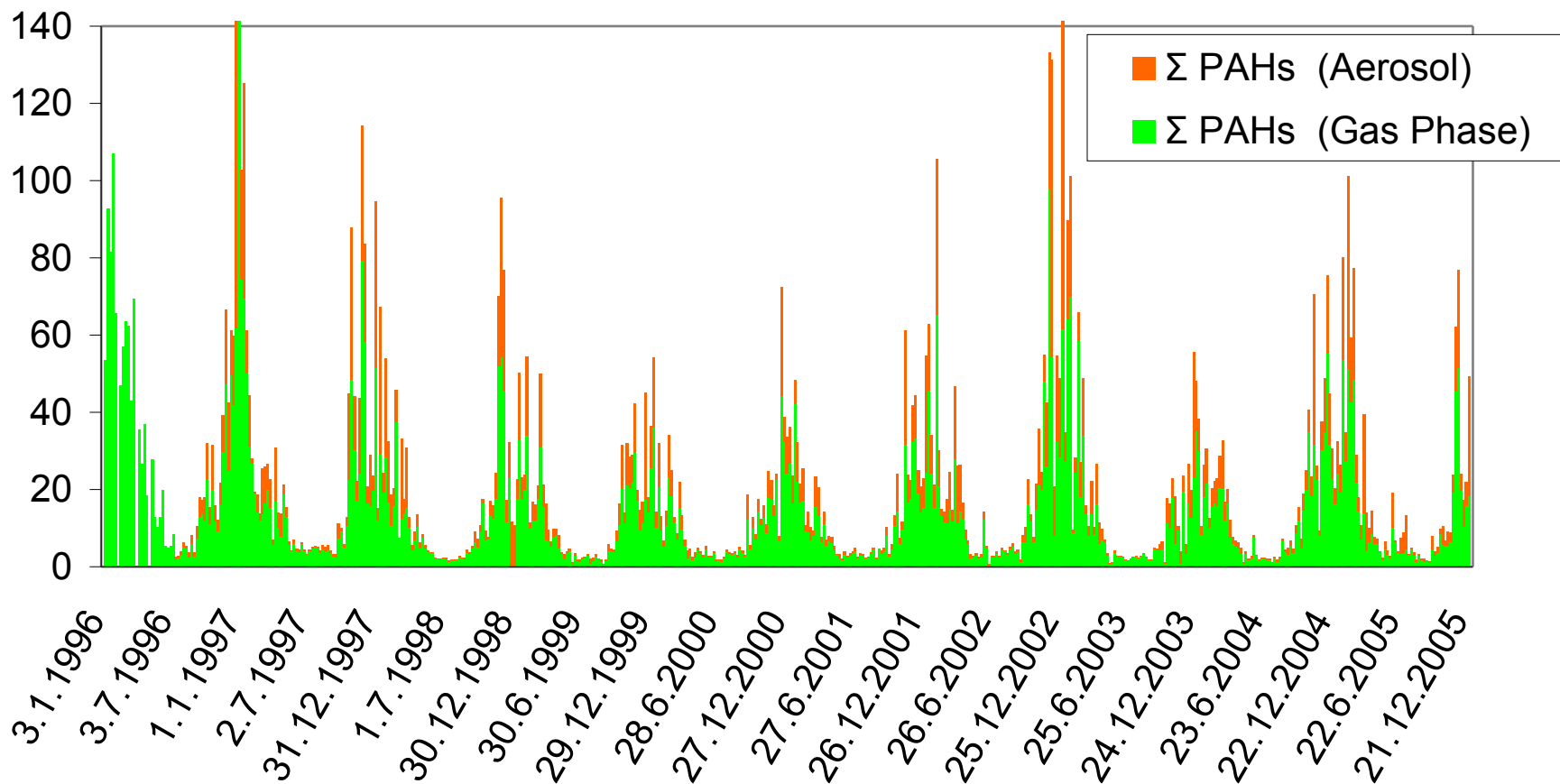


Evropský monitorovací program EMEP



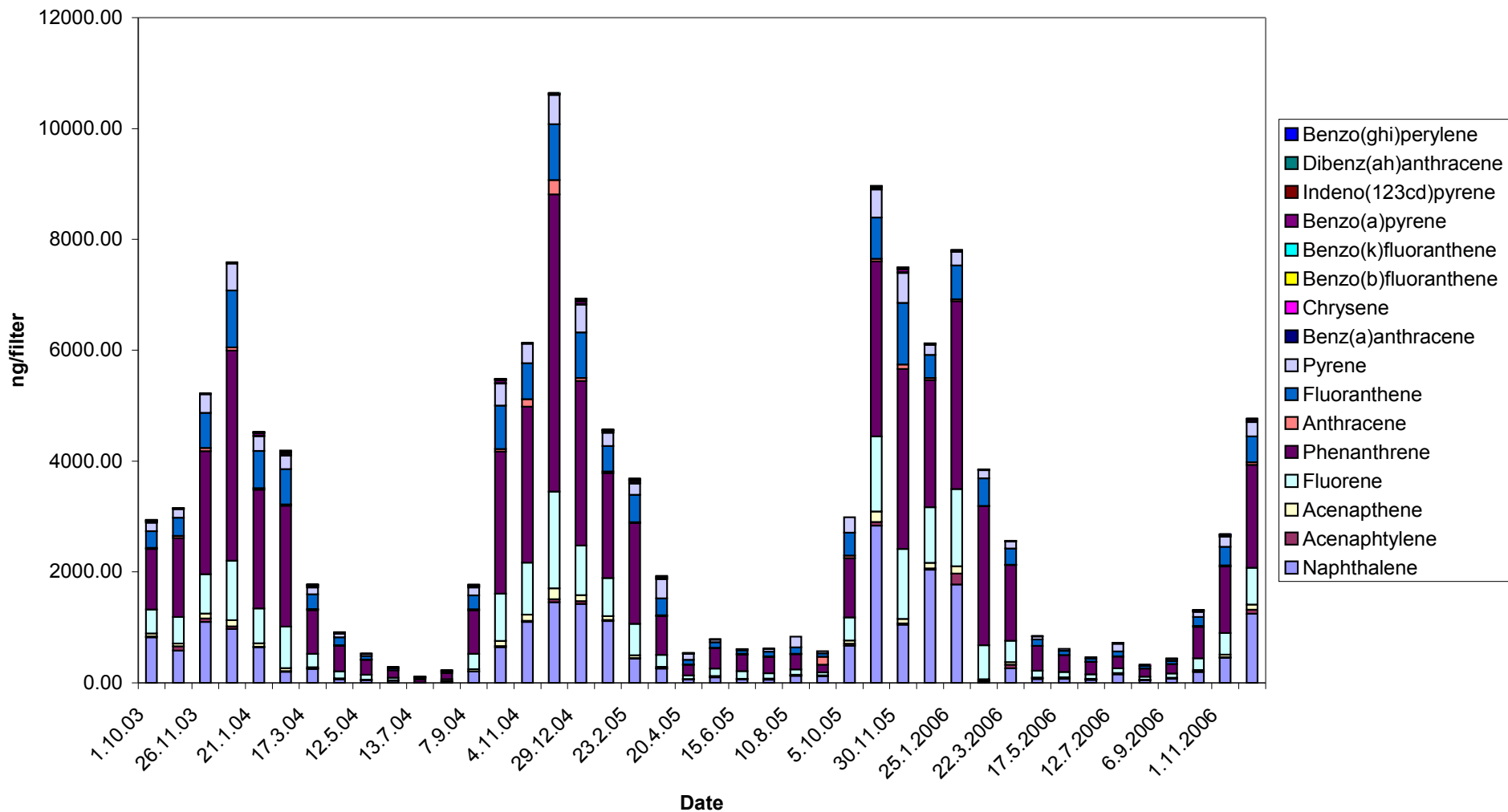
PAHs ve volném ovzduší, Košetice, 1996-2005, aktivní vzorkování

ng m⁻³



Sezónní variace koncentrací PAHs na stanici Košetice pasivní vzorkování

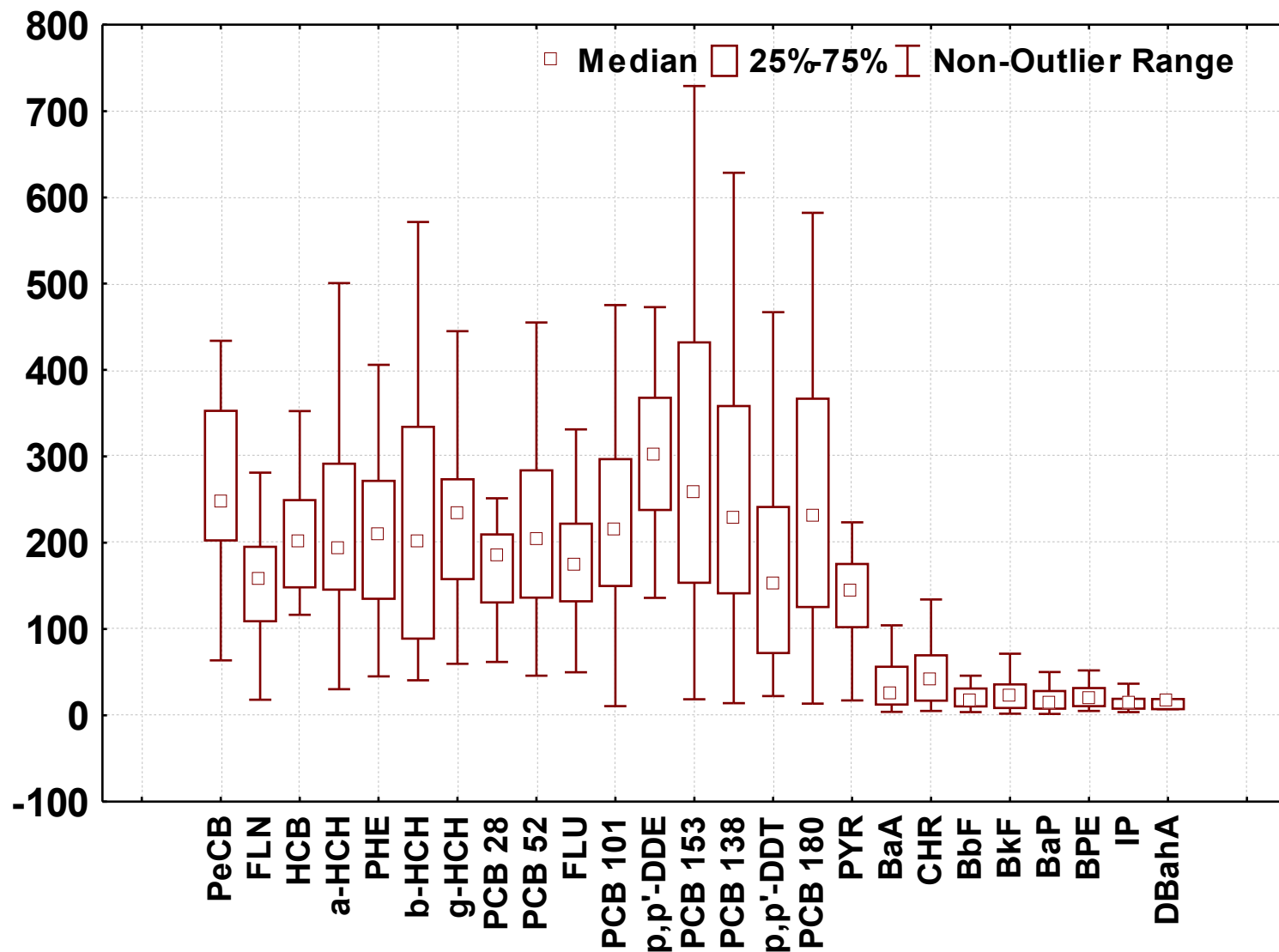
PAS - PAHs



Je třeba mít na paměti dvě **základní omezení této metody**:

- **semikvantitativní charakter takto získaných dat**
(není možné získat přesné koncentrace, přibližné hodnoty se odvozují z kalibrace)
- **limitované vzorkování atmosférických částic**
(které způsobuje podhodnocení skutečných atmosférických koncentrací u látek, jejichž významný podíl je vázaný na částice)

Rozsah ekvivalentního vzorkovaného objemu pro 42 odběrů pasivního vzorkování na observatoři Košetice



Klánová J., Čupr P., Kohoutek, J., Harner, T.: Assessing the influence of meteorological parameters on the performance of polyurethane foam based passive air samplers

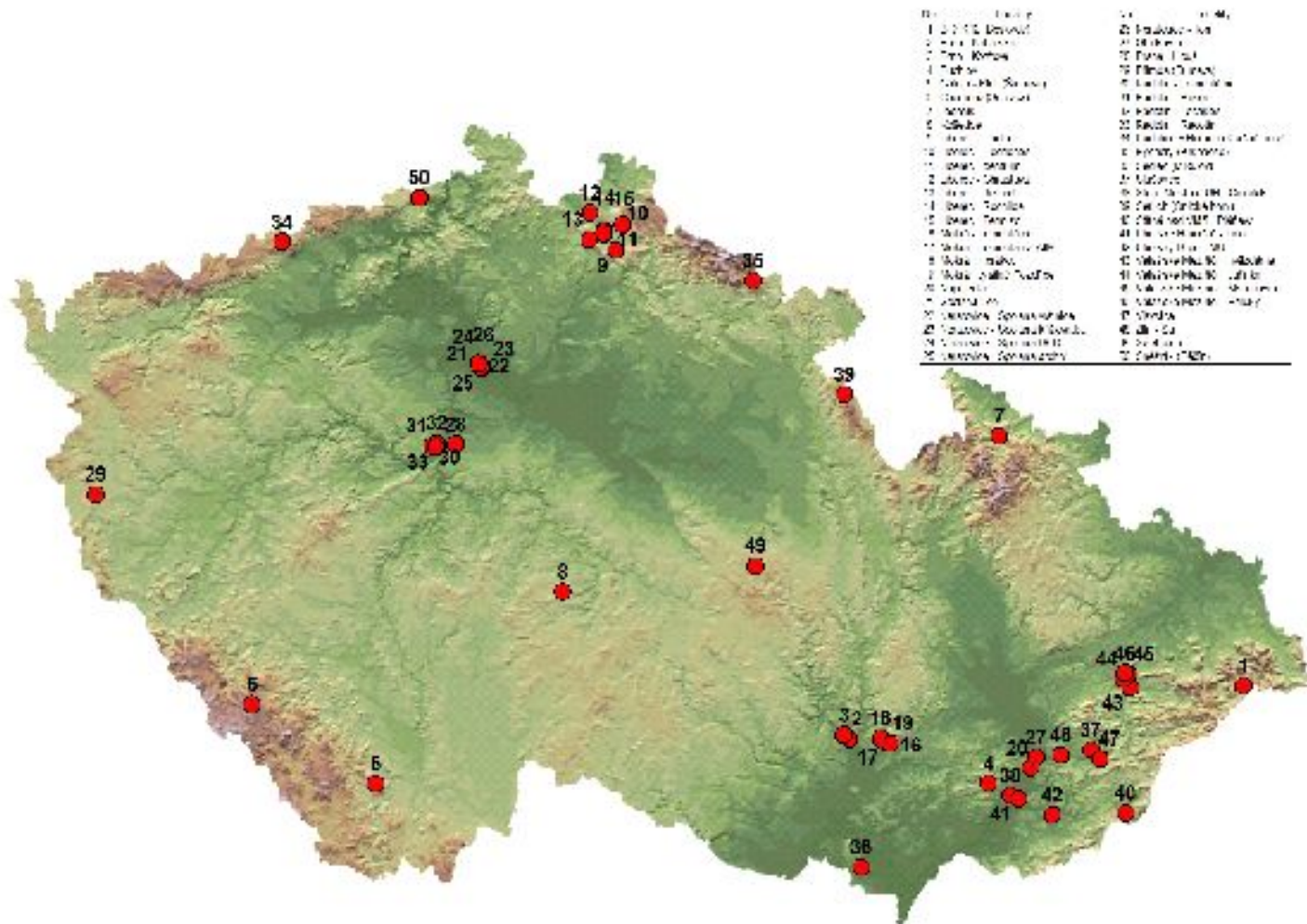
Aplikace pasivního vzorkovače

pro stanovení perzistentních organických polutantů ve volném ovzduší

Modelová monitorovací síť v České republice

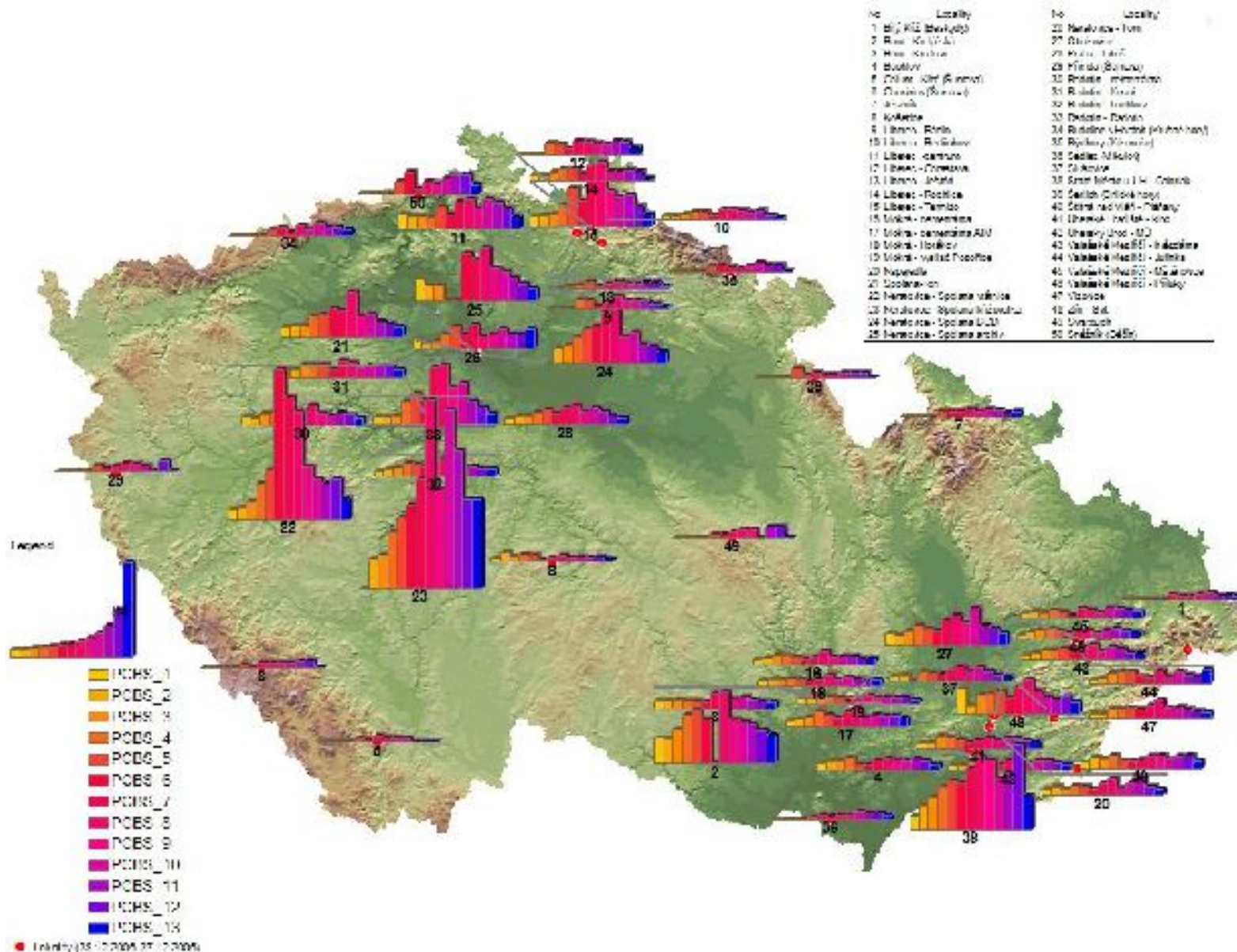
(MONET_CZ), 2006

Pasivní vzorkování 2006, ČR

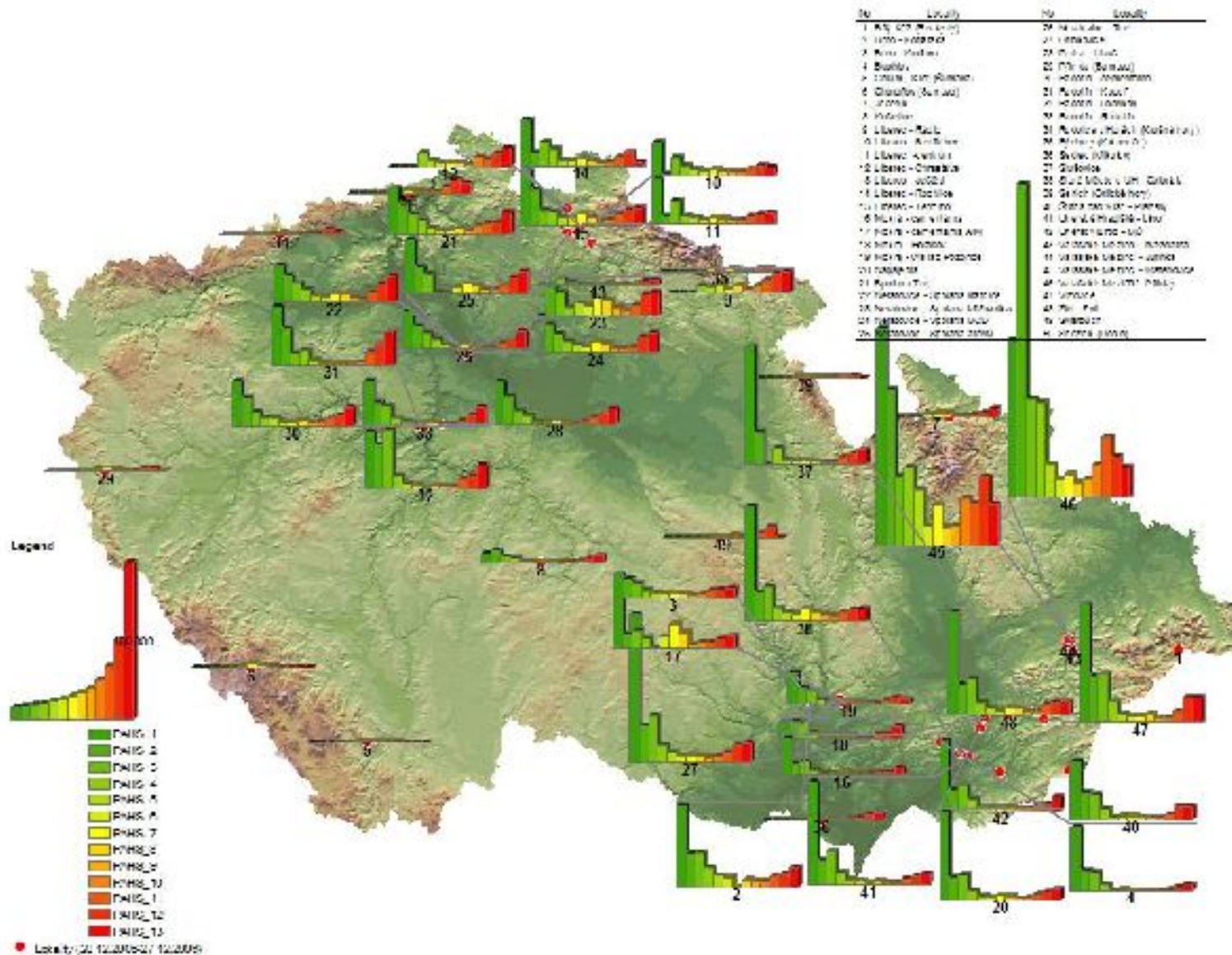


Klánová, J.; Kohoutek, J.; Čupr, P.; Holoubek, I. Application of passive sampler for determination of the POPs concentrations in ambient air. Part I: Model monitoring network in the Czech Republic. Brno 2007

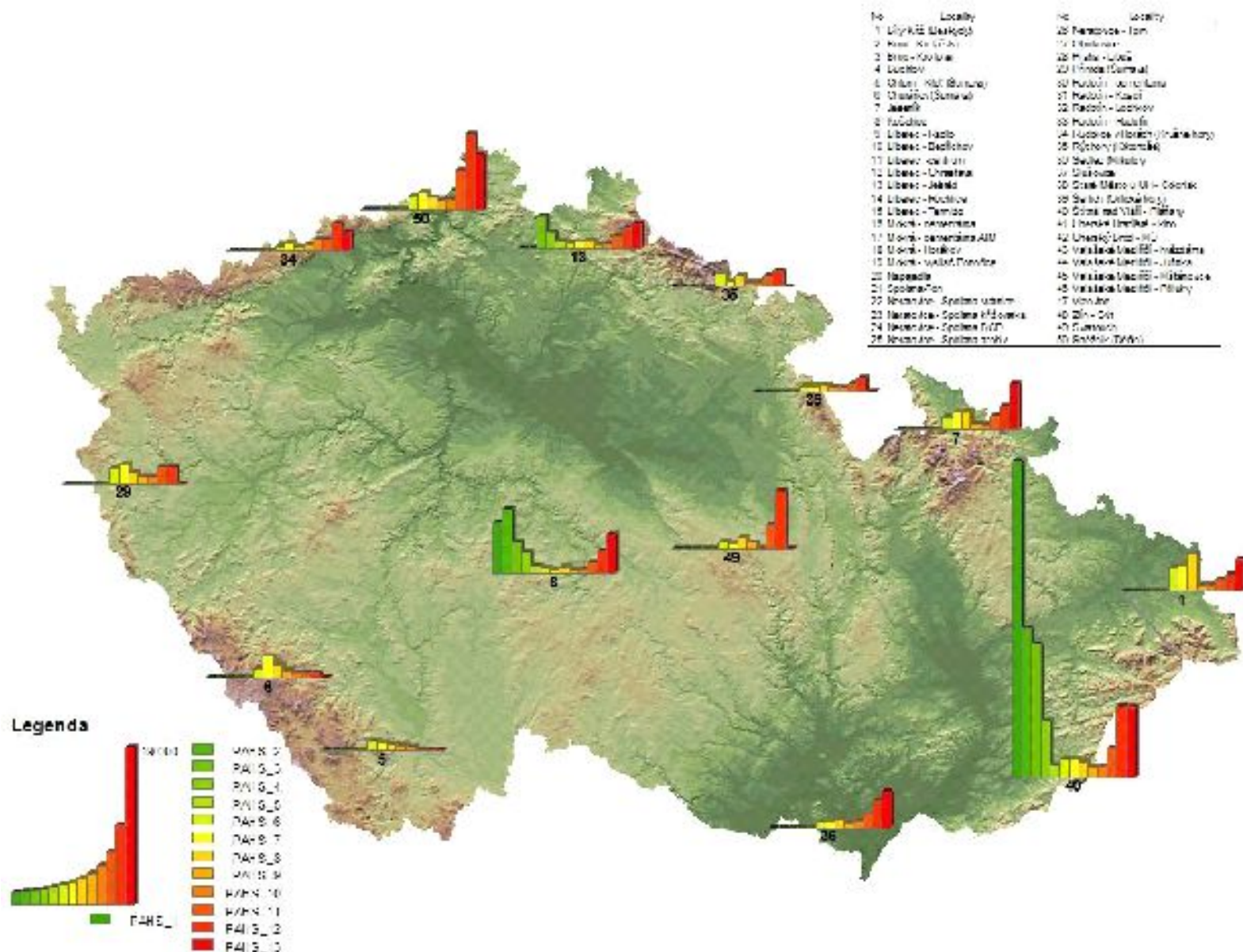
Pasivní vzorkování 2006, ČR, PCBs



Pasivní vzorkování 2006, ČR, PAHs



Pasivní vzorkování 2006, hory, PAHs



16 Backgrounds	MIN (ng filter ⁻¹)	MAX (ng filter ⁻¹)	MEAN (ng filter ⁻¹)	MED (ng filter ⁻¹)	MED.SOIL (ng g ⁻¹)
PCBs	< LOQ	19.1	5.9	4.8	1.6
HCHs	< LOQ	56.9	17.4	16.6	2.1
DDTs	< LOQ	491.6	15.0	6.7	4.4
HCB	< LOQ	41.0	10.7	9.9	0.8
PAHs	253	41 482	2 823	1 324	701

Košetice	MIN (ng filter ⁻¹)	MAX (ng filter ⁻¹)	MEAN (ng filter ⁻¹)	MED (ng filter ⁻¹)	SOIL (ng g ⁻¹)
PCBs	1.2	8.4	4.3	4.1	0.4
HCHs	4.4	18.2	12.1	12.1	1.2
DDTs	2.5	13.0	7.7	8.9	3.5
HCB	5.0	15.9	11.8	11.6	1.0
PAHs	328	7 807	2 501	1 316	78

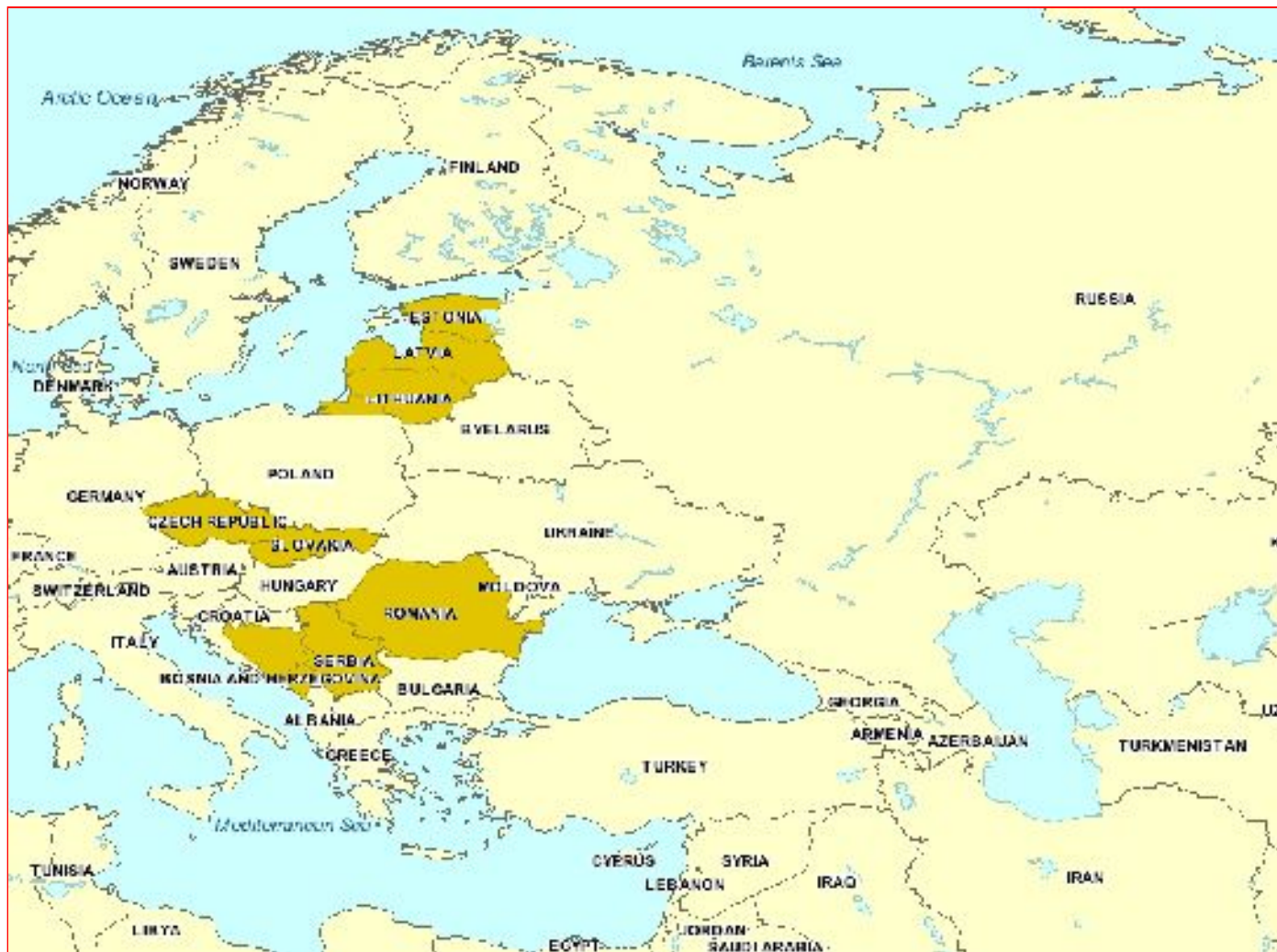
Aplikace pasivního vzorkovače

**pro stanovení perzistentních organických polutantů
ve volném ovzduší**

Pilotní studie pro vývoj monitorovací sítě

ve střední a východní Evropě (MONET_CEEC), 2006-8

Příprava sítě ve střední a východní Evropě - 2006



Příprava sítě ve střední a východní Evropě - 2007



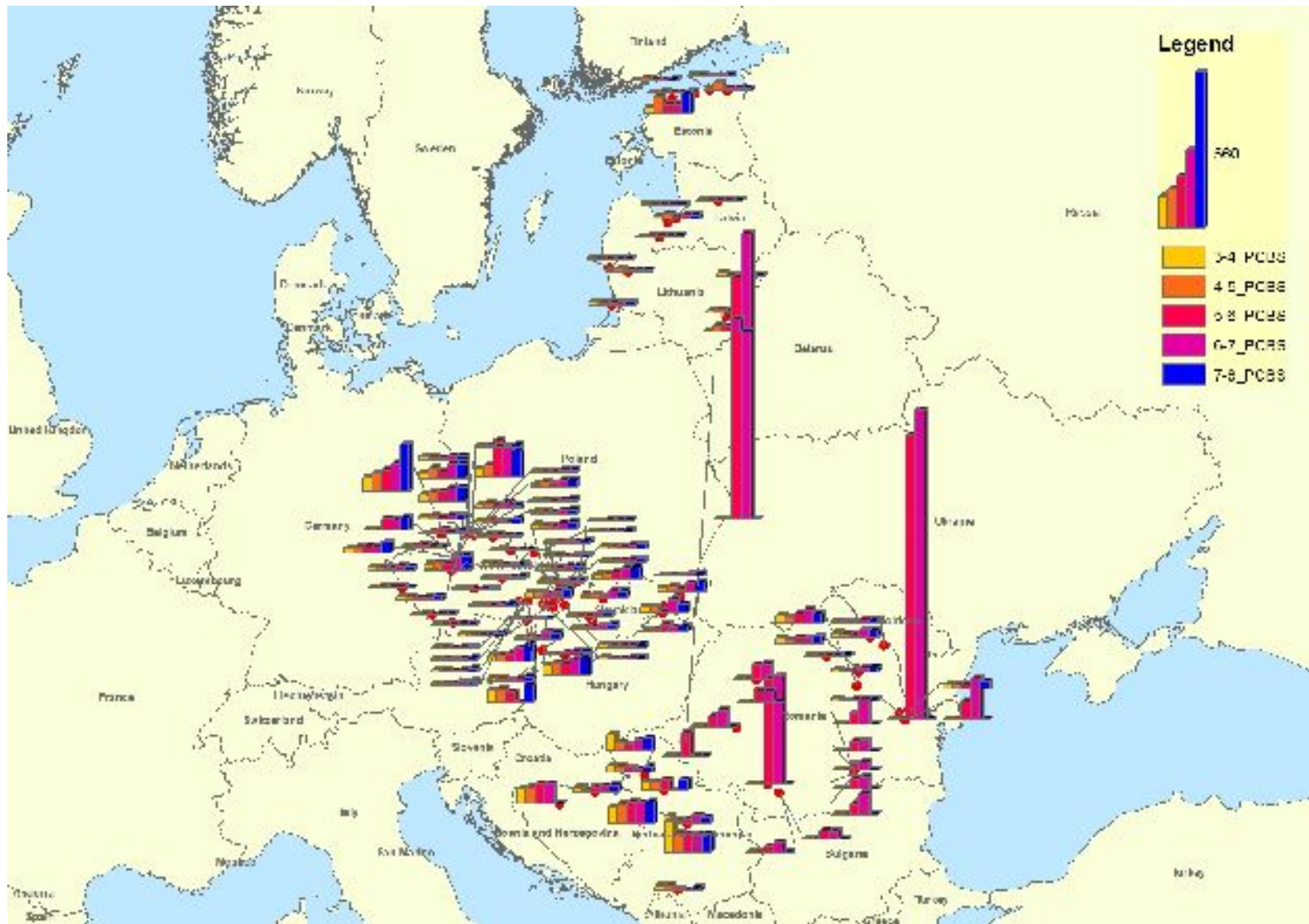
Příprava sítě ve střední a východní Evropě - 2008



Příprava sítě ve střední a východní Evropě - 2006



Střední a východní Evropa – 2006, PCBs



Střední a východní Evropa – 2006, PCBs

AIR/PCBs	Number of sites	MIN (ng filter ⁻¹)	MAX (ng filter ⁻¹)	MEAN (ng filter ⁻¹)	MED (ng filter ⁻¹)
Bosnia and Herzegovina	2	6.1	71.6	40.0	40.5
Estonia	5	1.4	69.9	14.2	6.8
Latvia	5	1.9	16.1	5.4	5.4
Lithuania	5	1.7	43.7	11.8	9.8
Romania	20	2.4	1 025.9	108.2	36.2
Serbia	7	5.3	107.8	38.6	34.3
Slovakia	11	1.3	60.6	17.4	13.8
Czech Republic (A)	16	1.2	19.1	5.7	4.6
Czech Republic (B)	43	1.2	65.1	11.7	8.1
Czech Republic (C)	50	1.2	133.2	13.5	8.8

Střední a východní Evropa – pozad'ové lokality 2006, PCBs

PCBs 2006	MIN (ng filter ⁻¹)	MAX (ng filter ⁻¹)	MEAN (ng filter ⁻¹)	MED (ng filter ⁻¹)	SOIL (ng g ⁻¹)
Lahemaa, EE, EMEP station	1.9	4.6	3	2.7	0.3
Rucava, LV, EMEP station	1.9	4.2	3.3	3.5	0.3
Plateliai, LT, integrated monitor.	3	9.9	5.3	4.2	1
Ruginesti, RO, mountain area	2.4	5.7	4.1	4.6	1.8
Fruška Gora, SM, mountain area	12.5	22	18.4	18.7	1.9
Starina, SK, EMEP station	1.3	9.0	5.0	3.6	1.2
Košetice, EMEP station	1.2	6.1	4.4	5.3	0.4
PCBs 2004					
Ivan Sedlo, BA, mountain area	5.9	29.3	13.8	11.7	83.0

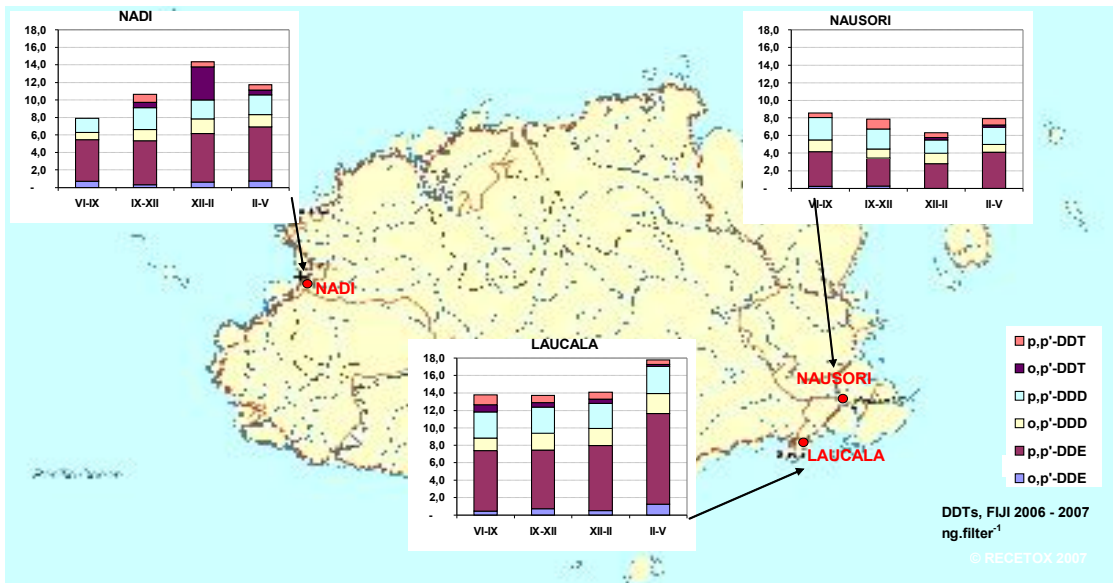
Aplikace pasivního vzorkovače

**pro stanovení perzistentních organických polutantů
ve volném ovzduší**

**Pilotní studie pro vývoj monitorovací sítě
na Pacifických ostrovech 2006-2007**

Application of passive air samplers – Pacific Islands

PAS_Pis – 2006/7

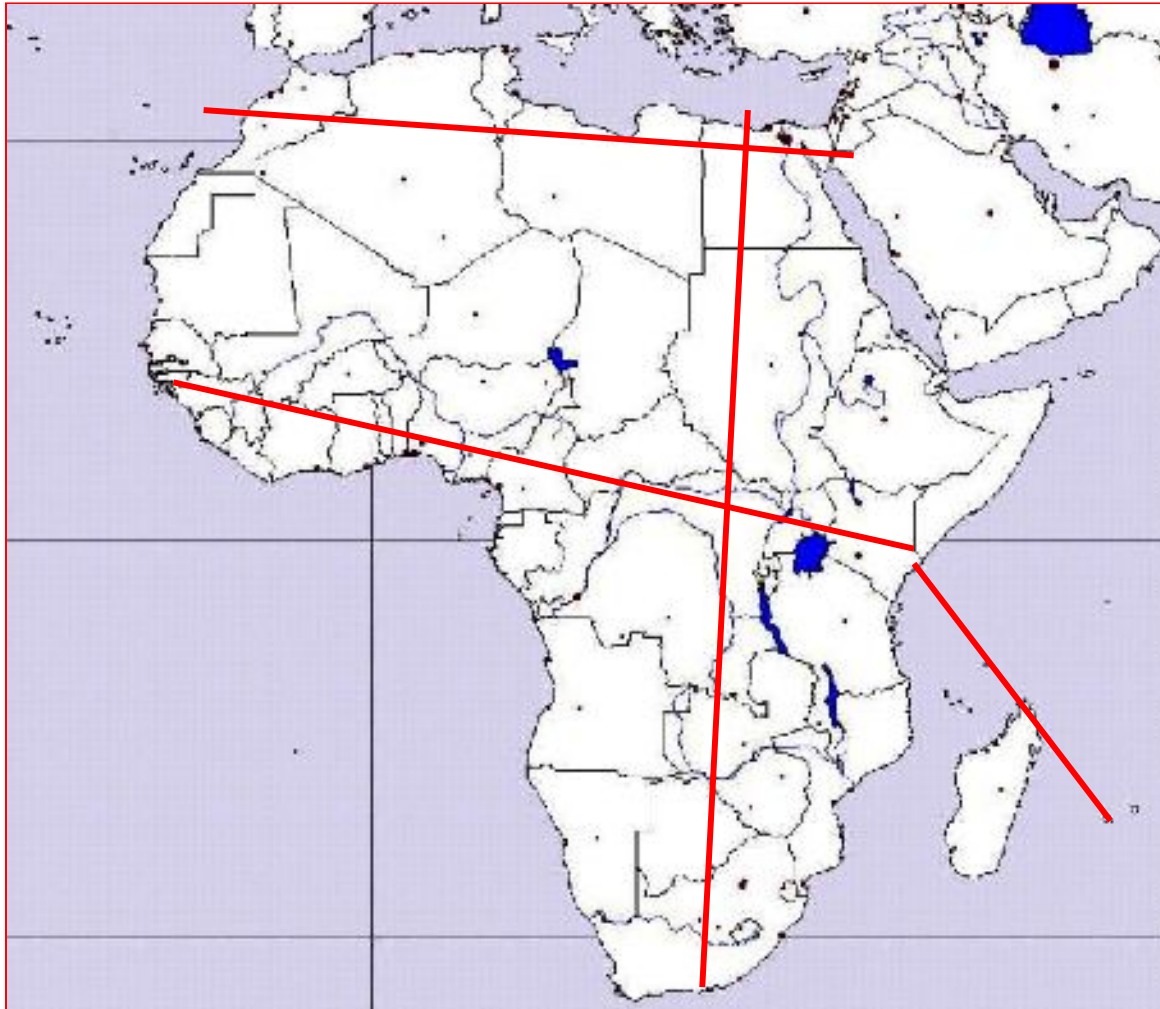


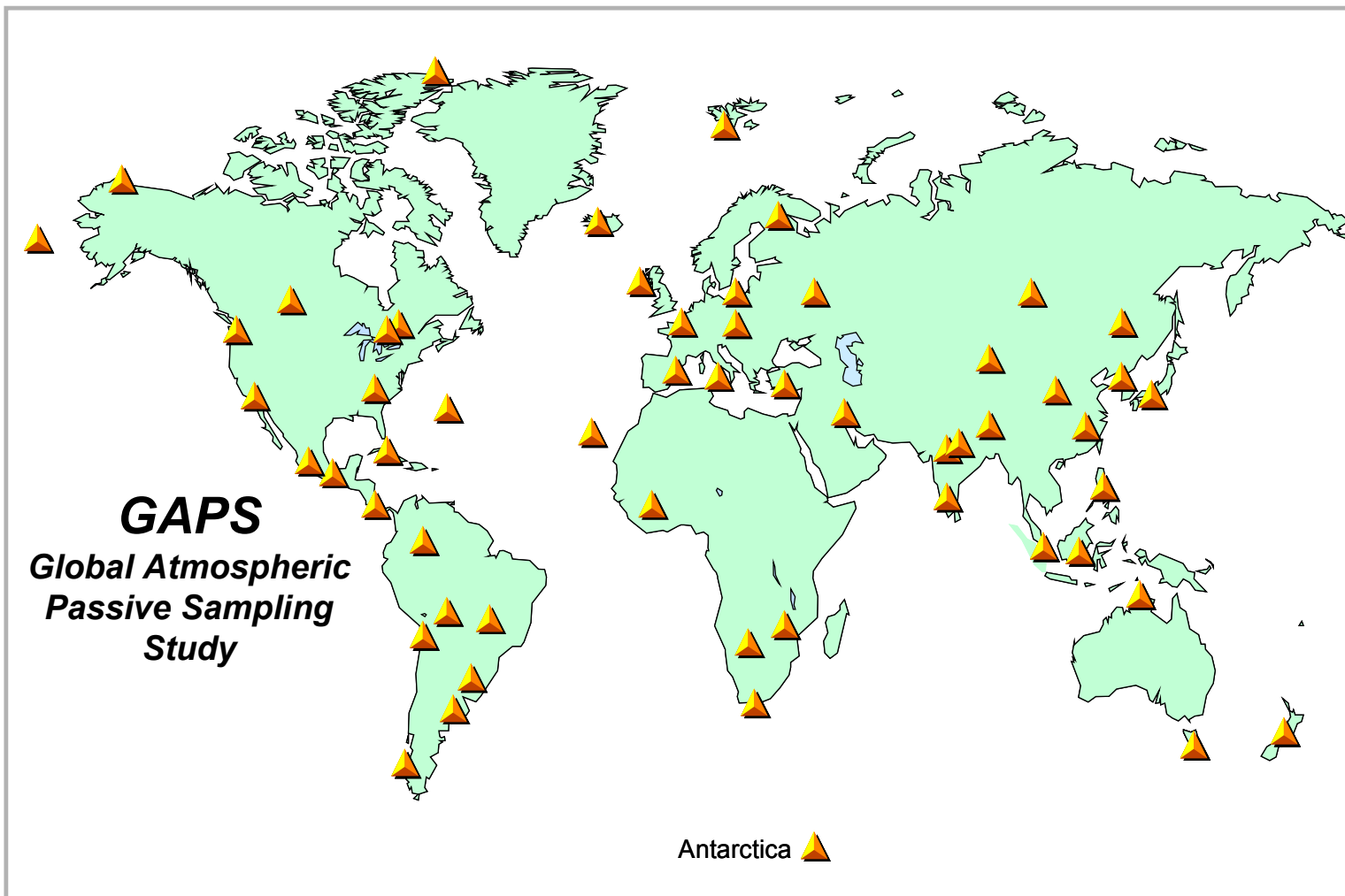
Aplikace pasivního vzorkovače

**pro stanovení perzistentních organických polutantů
ve volném ovzduší**

**Pilotní studie pro vývoj monitorovací sítě
v Africe 2006-2007**

MONET_Africa





Updated : October 27, 2005 (Tom)

Klíčové aspekty sítě MONET

- propojení základního výzkumu s aplikací
- unikátní modelová síť
 - reprezentativní střeoevropský region s hustou, prověřenou a dlouhodobě měřenou monitorovací sítí navázanou na pozad'ovou stanici EMEP je východiskem pro podobné projekty v dalších zemích
- doplnění chybějících dat v CEE regionu
- transfer know-how, podpora budování laboratorní a výzkumné kapacity v regionu, vzdělávací aktivity
- podpora regionálních institucí a soukromých subjektů, vznik neformálního konsorcia podporujícího vývoj sítě

Klánová, J.; Kohoutek, J.; Čupr, P.; Holoubek, I.:
Application of passive sampler
for determination of the POPs concentrations in ambient air.

I: Model monitoring network in the Czech Republic (MONET_CZ)

**II: Pilot study for development of the monitoring network
in the Central and Eastern Europe (MONET_CEEC)**

Poděkování

Za spolupráci

Kolegům a studentům z Výzkumného centra pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii RECETOX a Ústavu chemie

Za podporu

MŠMT MSM 0021622412 INCHEMBIOL

MŽP SP/1b1/30/07

ČHMÚ, Spolana, SITA, TERMIZO, CMC, Deza

Krajské úřady Jihomoravského, Zlínského,
Středočeského a Libereckého kraje

... a za pozornost vám všem.