



# VÝVOJ ALTERNATIVNÍCH METOD MONITORINGU A CHARAKTERIZACE PROSTŘEDÍ S VYUŽITÍM PENETRAČNÍ SOUPRAVY

V. Stejskal, J. Nosek, P. Kvapil, P. Gaňa, M. Procházka  
AQUATEST a.s.

E-mail: [stejskal@aquatest.cz](mailto:stejskal@aquatest.cz)

# Cíle vývoje

Alternativní postupy využití penetrační soupravy:

- Zjištění vertikálního rozvrstvení kontaminace
  - *alternativa k MIP (membrane interphase probe)*
  - *D92, D18*
- Karotážní měření
  - *využití úzkoprofilových vrtů*
  - *D70*



# Penetrační souprava HVS-144

Funkce penetrační soupravy:

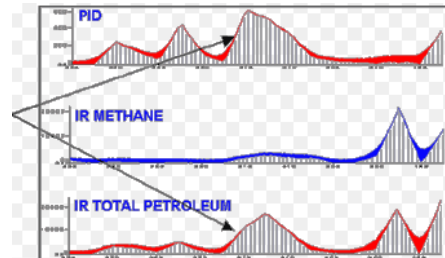
- Předvrtání (rotační s příklepem) do hloubky 1 m
- Penetrované vrty (vrtný průměr 63 mm)
  - ➔ *Na plnou čelbu se ztraceným hrotem*
  - ➔ *Na jádro ukládané do PVC tubusů*
    - *PP pažení 25/32 mm*
    - *Obsyp kačírkem*
    - *Těsnění cementovou suspenzí*



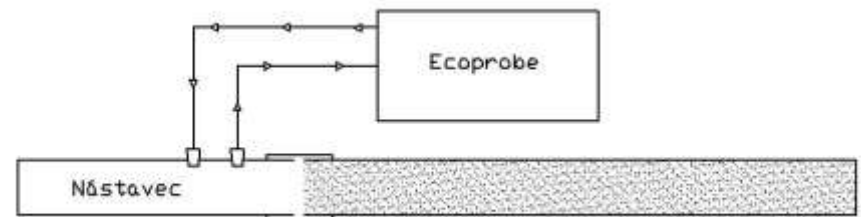
# Vertikální rozvrstvení kontaminace

- Ecoprobe 5

- ropné látky ve vzdušnině do 45% v IR komoře
- pro nižší koncentrace (do 1500 ppm) fotoionizační PID detektor (RU, CIU)
- dále  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$



Odebrané vrtné jádro → příprava vzorku → měření Ecoprobe 5



# Vertikální rozvrstvení kontaminace

## Metodika

- 3 modelová vrtná jádra (písek střední zrnitosti)
- každý vzorek kontaminován fází (BTEX 0,5 kg/l – Mrak 6A Spolchemie)

### ▪ PŘÍČNÁ



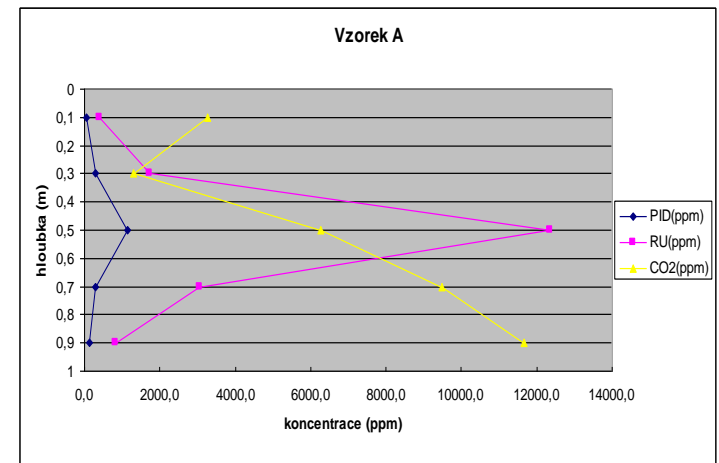
vs.

### ▪ PODÉLNÁ metodika měření vzorku



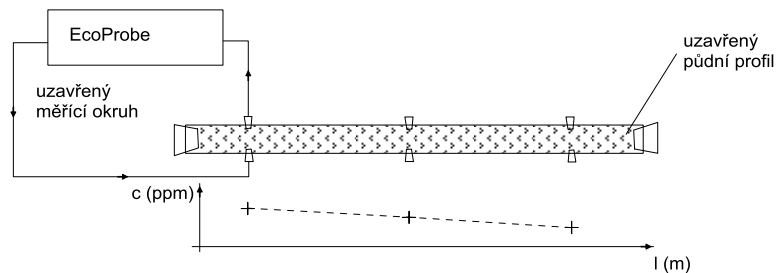
## ➔ PŘÍČNÁ

- lepší popis kontaminace (menší proplach, operativní volba hloubkového horizontu – např. po 10 cm)
- proveditelnost (menší spotřeba, i pro malé  $k_f$ )



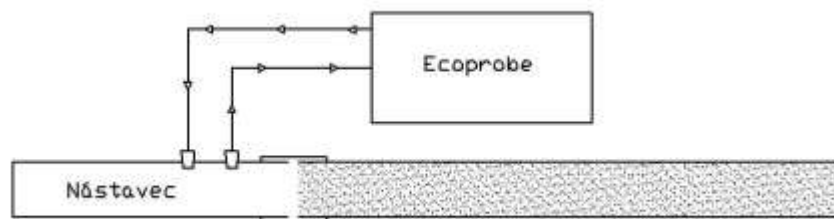
# Vertikální rozvrstvení kontaminace

- Metodika měření na reálných vrtných jádrech
  - nedostatečný výkon vzduchové pumpy EcoProbu i při příčném způsobu*



## ➔ vytvoření nové metodiky pro měření v reálu

- rozříznutí tubusu vrtného jádra v bodě vybraném pro měření
- nasazení nástavce pro měření
- měření kontaminace vzduchu v nástavci





# Vertikální rozvrstvení kontaminace

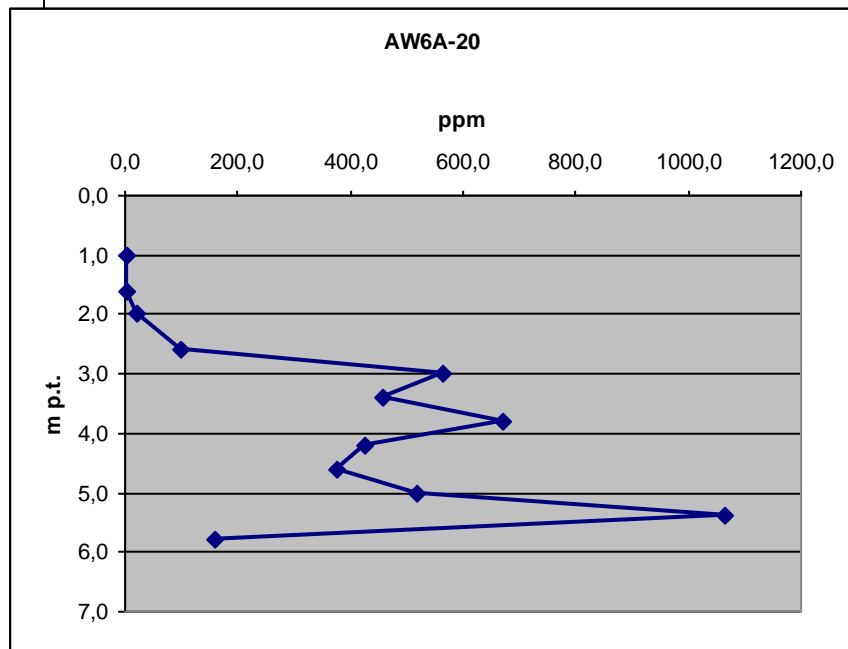
- Nová metodika měření reálných vrtných jader



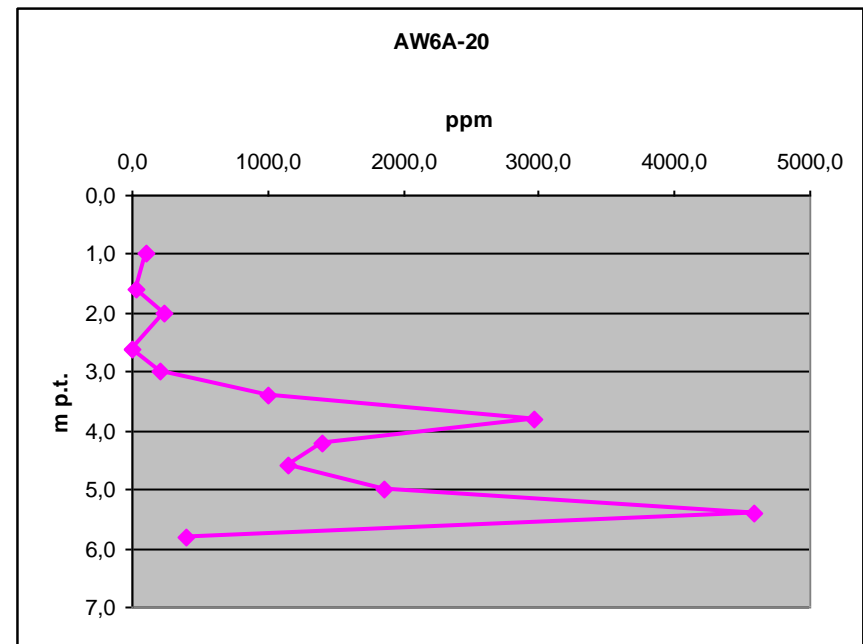
# Vertikální rozvrstvení RU kontaminace

- Výsledky terénního měření na lokalitě Spolchemie (BTEX)
  - 3 bodově měřené vrtý v zájmových intervalech po 40 cm
  - kontaminace BTEX (v PV X0 000  $\mu\text{g/l}$ , zeminy budou analyzovány)

**PID**



**RU**

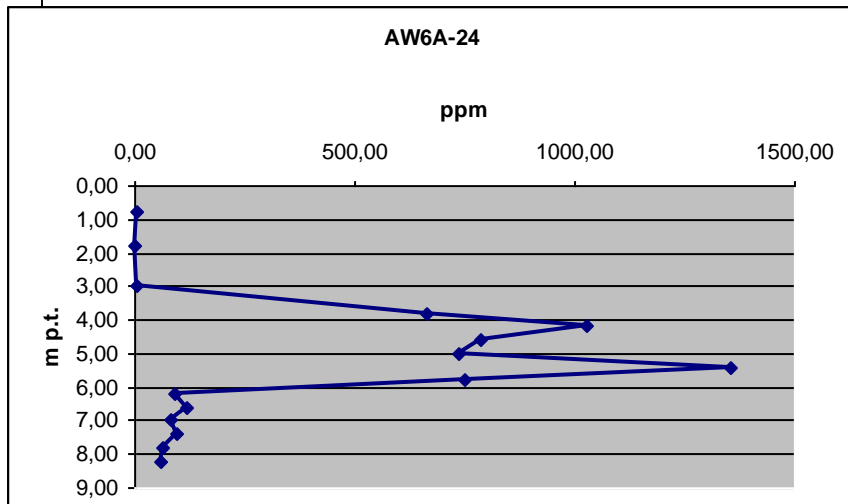




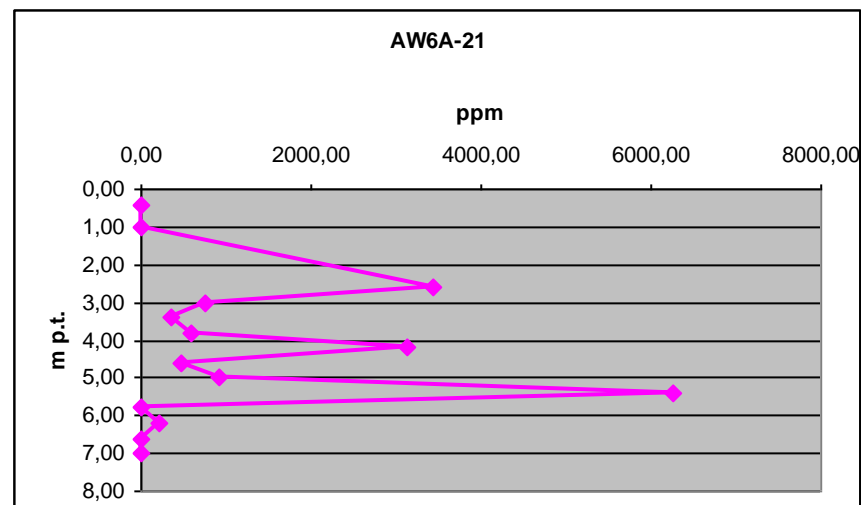
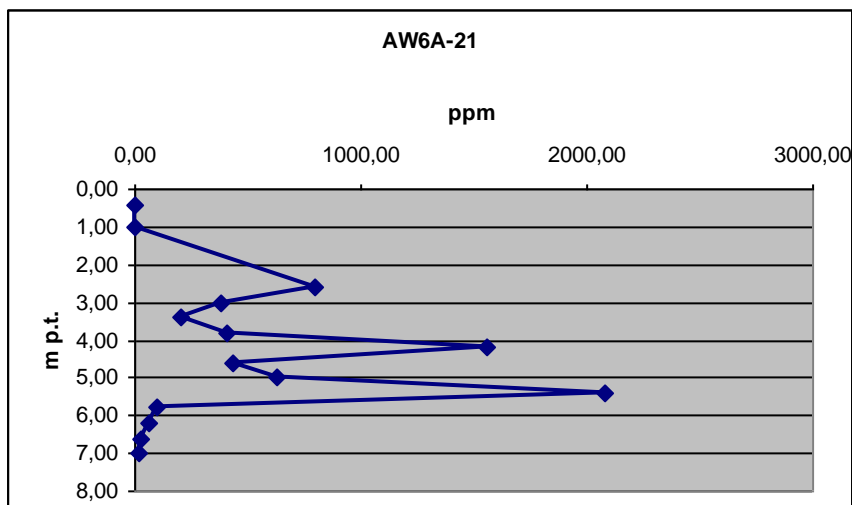
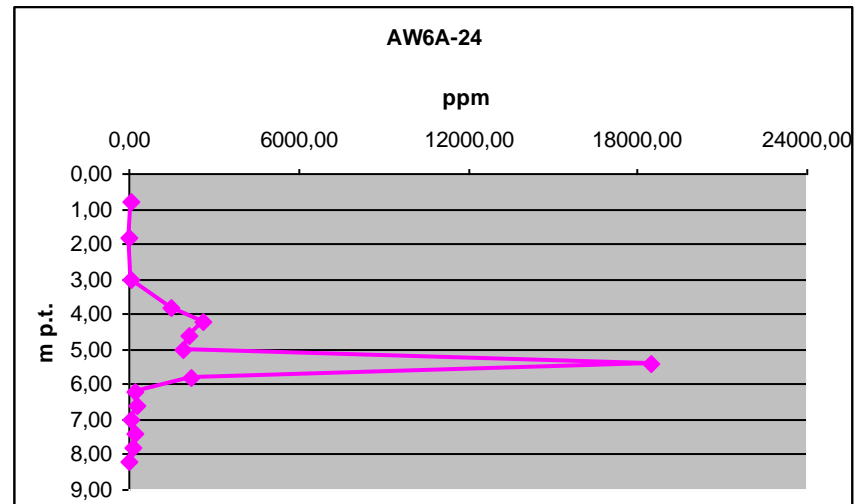
# Vertikální rozvrstvení RU kontaminace

- Výsledky terénního měření na lokalitě Spolchemie (BTEX)

**PID**



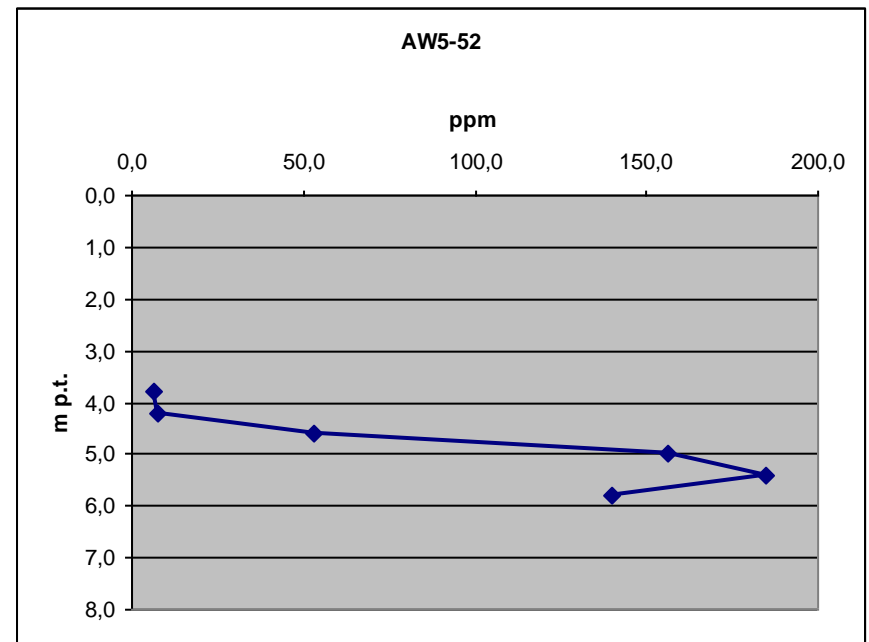
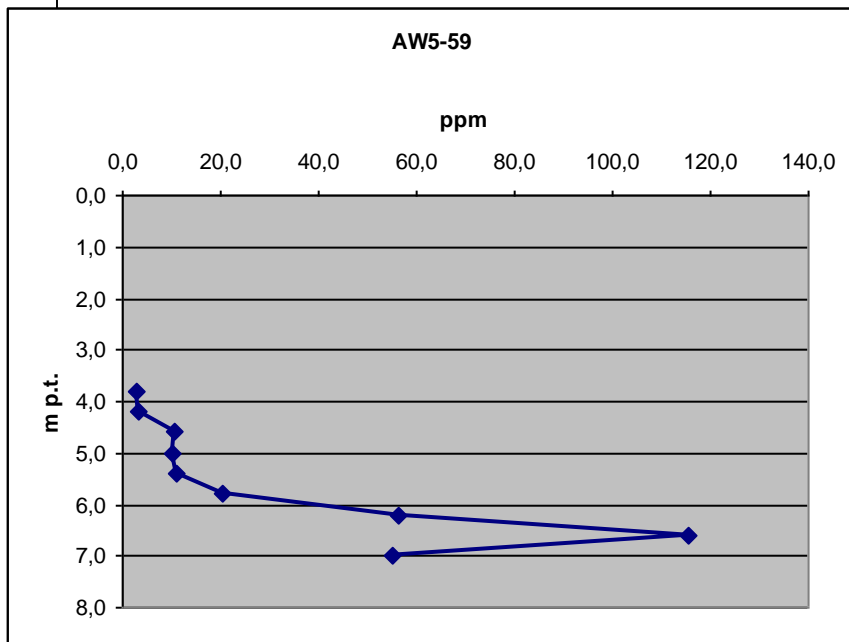
**RU**



# Vertikální rozvrstvení CIU kontaminace

- Výsledky terénního měření na lokalitě Spolchemie (CIU)
  - 2 bodově měřené vrty po 40 cm v zájmovém úseku
  - kontaminace CIU v sumě v PV běžně X0 000  $\mu\text{g/l}$ , zeminy budou analyzovány

## PID



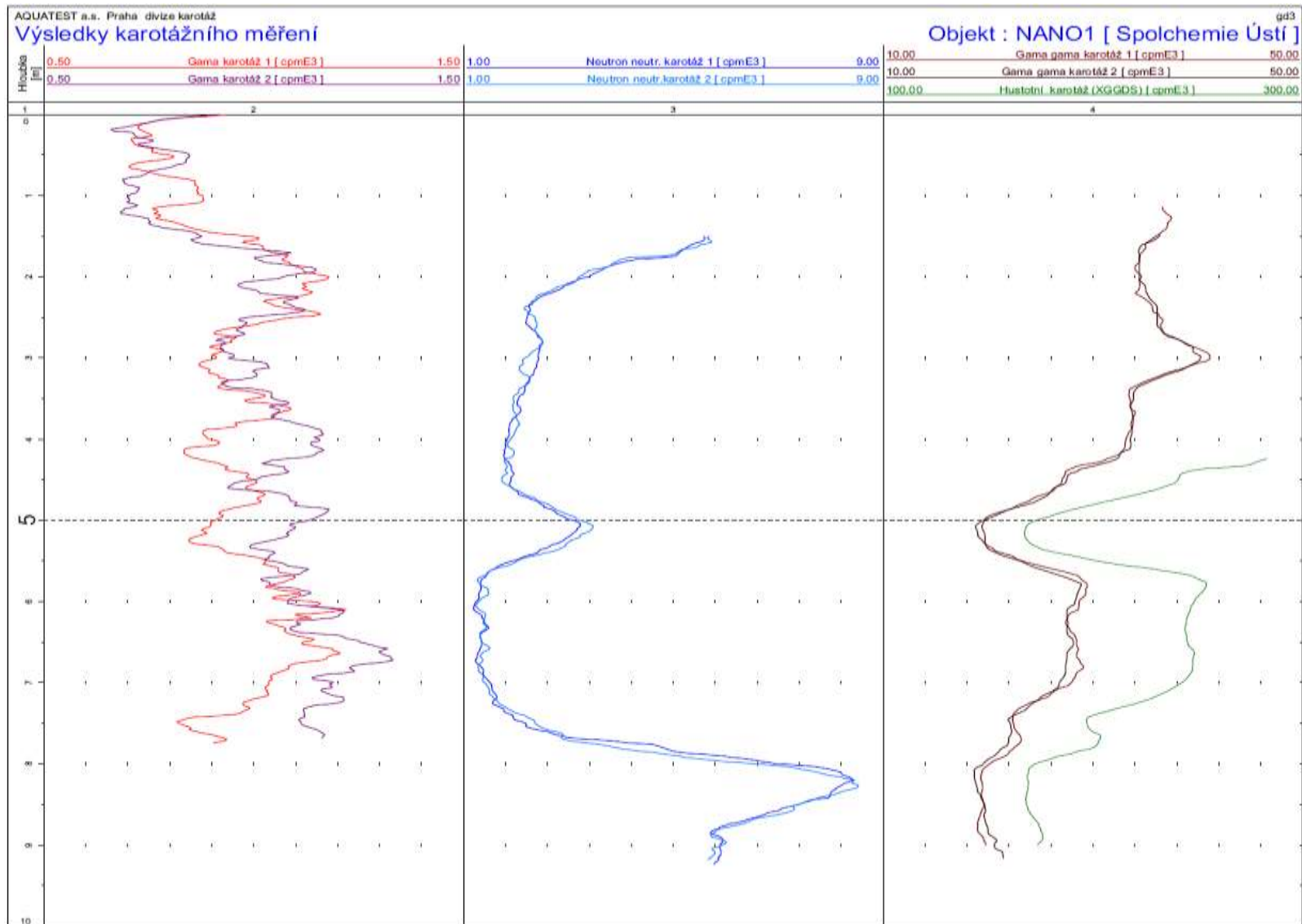
**Výsledkem 2D – 3D objekty kontaminace**

# Karotážní měření

- Test využití úzkoprofilových vrtů pro karotážní měření
  - *rozšířit využitelnost penetračního soupravy (zejména pro stavební práce)*
  - *test 18. 12. 2013 Spolchemie a.s. – Mrak 5*
  - *úzkoprofilový vrt, hloubka 9 m*
  - *úprava karotážních sond na menší průměr*
  - *spouštění vnitřkem vrtného soutyčí*
- Testované metody
  - *gama karotáž GR*
  - *neutron-neutron karotáž XNN*
  - *hustotní gama-gama karotáž XGGDL*



# Karotážní měření



- velmi dobrá opakovatelnost měření → **OK**

# Závěr

---

- Kombinace penetrační soupravy s přístrojem Ecoprobe k zjištění vertikální stratifikace kontaminace **BTEX i CIU** byla ověřena a je oproti metodě MIP finančně výhodnější – 1500 Kč/bm
- Navíc nabízí odběr neporušeného vzorku vrtného jádra pro analýzu obsahu kontaminace v zemině
- A konečně i vystrojení a vybudování úzkoprofilového vrtu pro dlouhodobý monitoring PV nebo aplikace činidel
  
- Použití karotážních sond v úzkoprofilových vrtech bylo úspěšné a vykazalo dobrou opakovatelnost měření



Děkuji za pozornost.