



Vzorkování dřevní hmoty jako indikátor znečištění podzemní vody

Jiřina Macháčková

Earth Tech CZ, Czech Republic

Stefan Trapp, Morten Larsen, Ulrich Karlson

Technical University of Denmark, Denmark

Detekce polutantů v dřevní hmotě

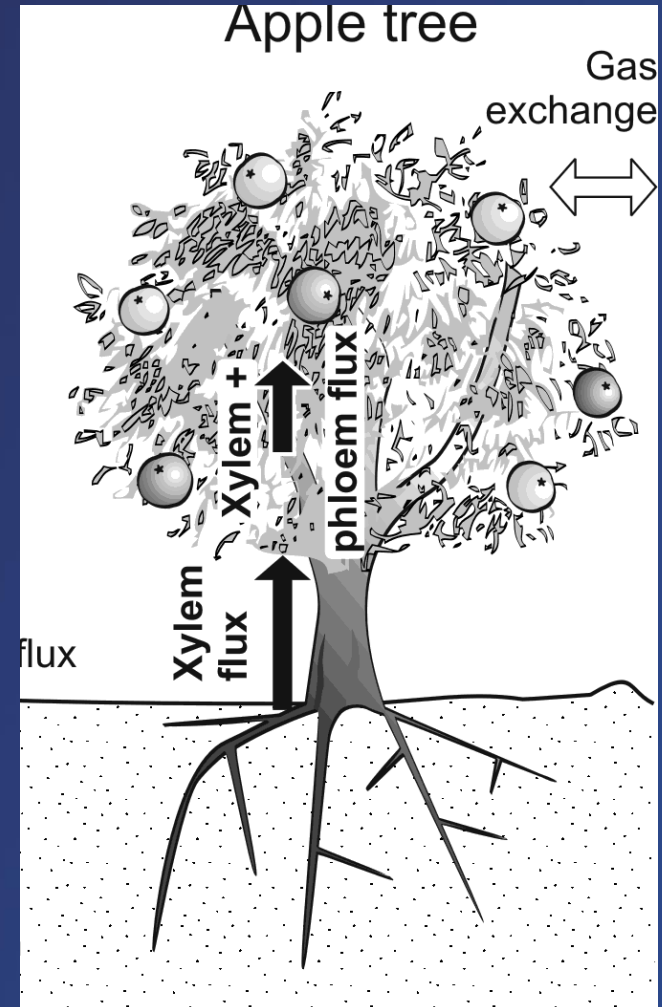
výzkumný úkol programu BIOTOOL

- Hypotéza

Pokud je horninové prostředí kontaminováno znečišťujícími látkami, obsahy těchto látek v tkáních dřevin mohou **indikovat** přítomnost kontaminace.

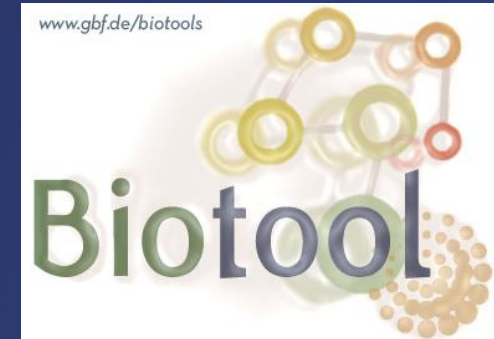
- „Standardní rostlina“ transpiruje přibližně 1 litr/den/m²

→ značná transportní kapacita pro látky rozpuštěné v podzemní vodě



SAP – experimentální lokalita pro projekt BIOTOOL

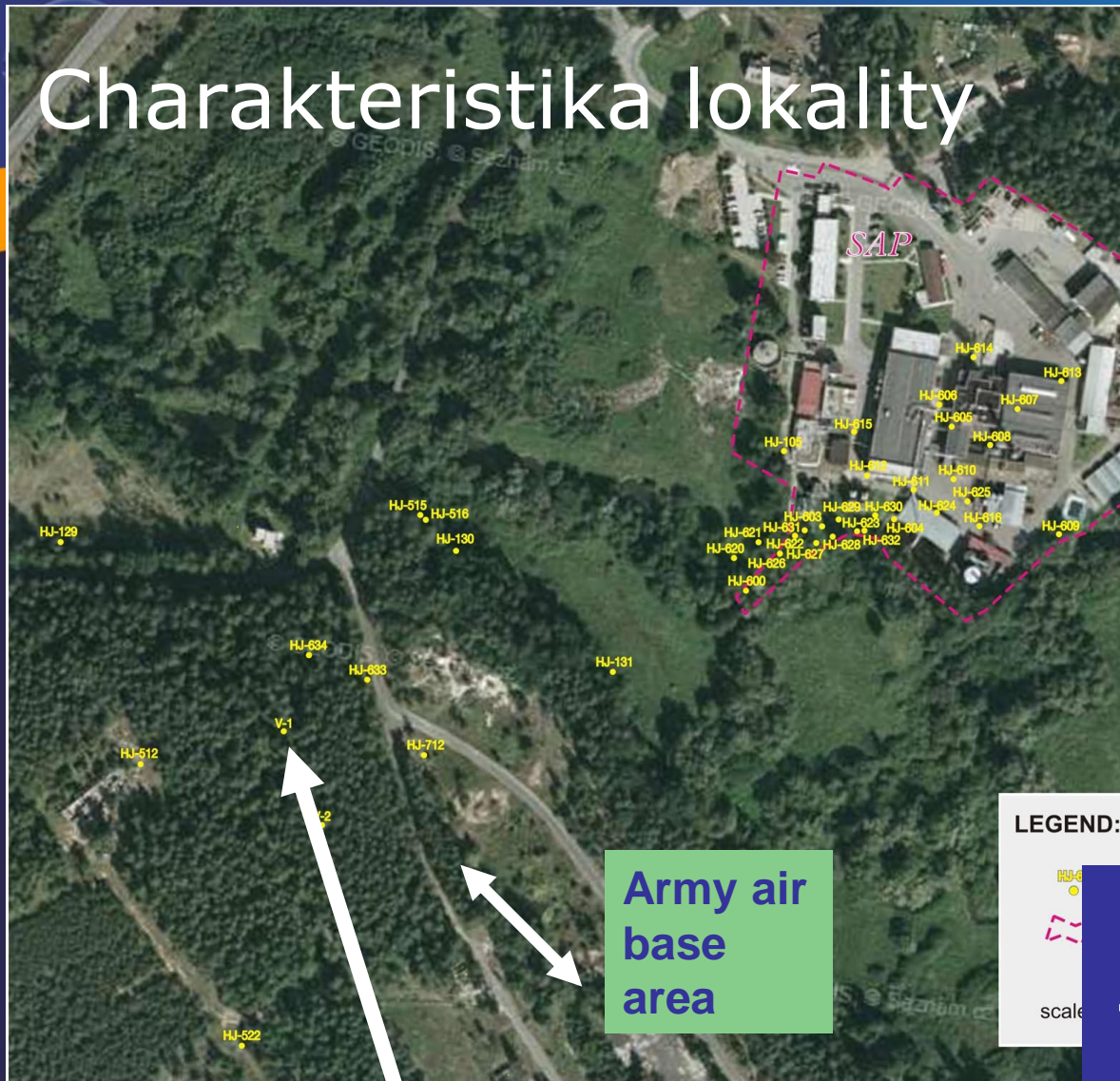
Vzorkování dřevní hmoty – říjen 2005
MIP průzkum – březen 2006



"Biological procedures for diagnosing the status and predicting evolution of polluted environments"
An EC-funded project (STREP) under the Sixth Framework Programme
Priority [6] Sustainable Development, Global Change and Ecosystems

Charakteristika lokality

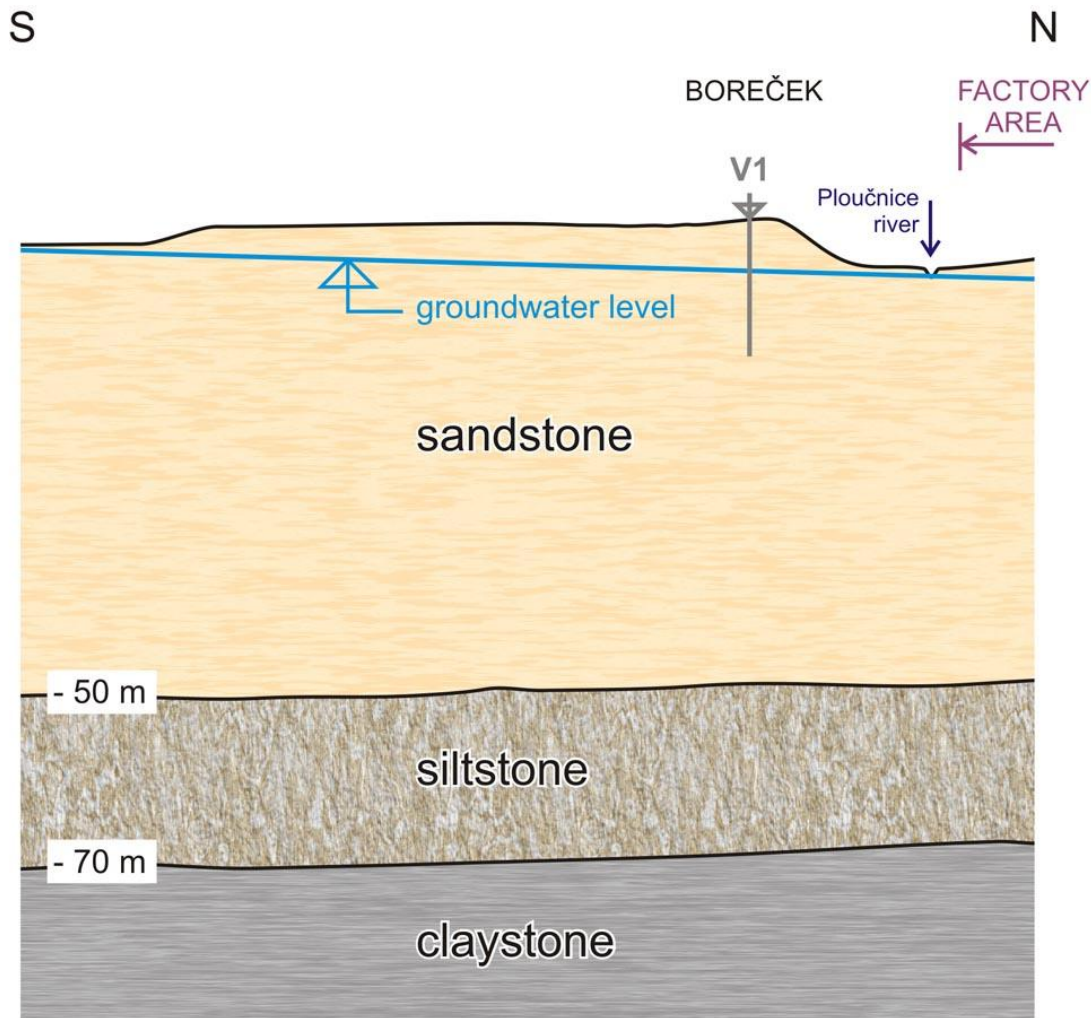
- kafilérie
- PCE používané pro extrakci tuku ze zpracovávaného materiálu po 25 let (1961 - 1986)
- celková spotřeba cca **4 000 tun**



do roku 1993
zdroj v areálu závodu
neidentifikován
vznik rozsáhlého
kontaminačního
mraku

vodárna –
Zdroj vody do roku 1986 (5 L/s)
Detekována kontaminace chloroeteny
(60 mg/L)

Site Geology



- Sedimentary complex of the Bohemian Cretaceous Basin
- In the factory area sandstone overlaid with Quaternary river terrace (4 m)
- DTW 1- 6 m bgs





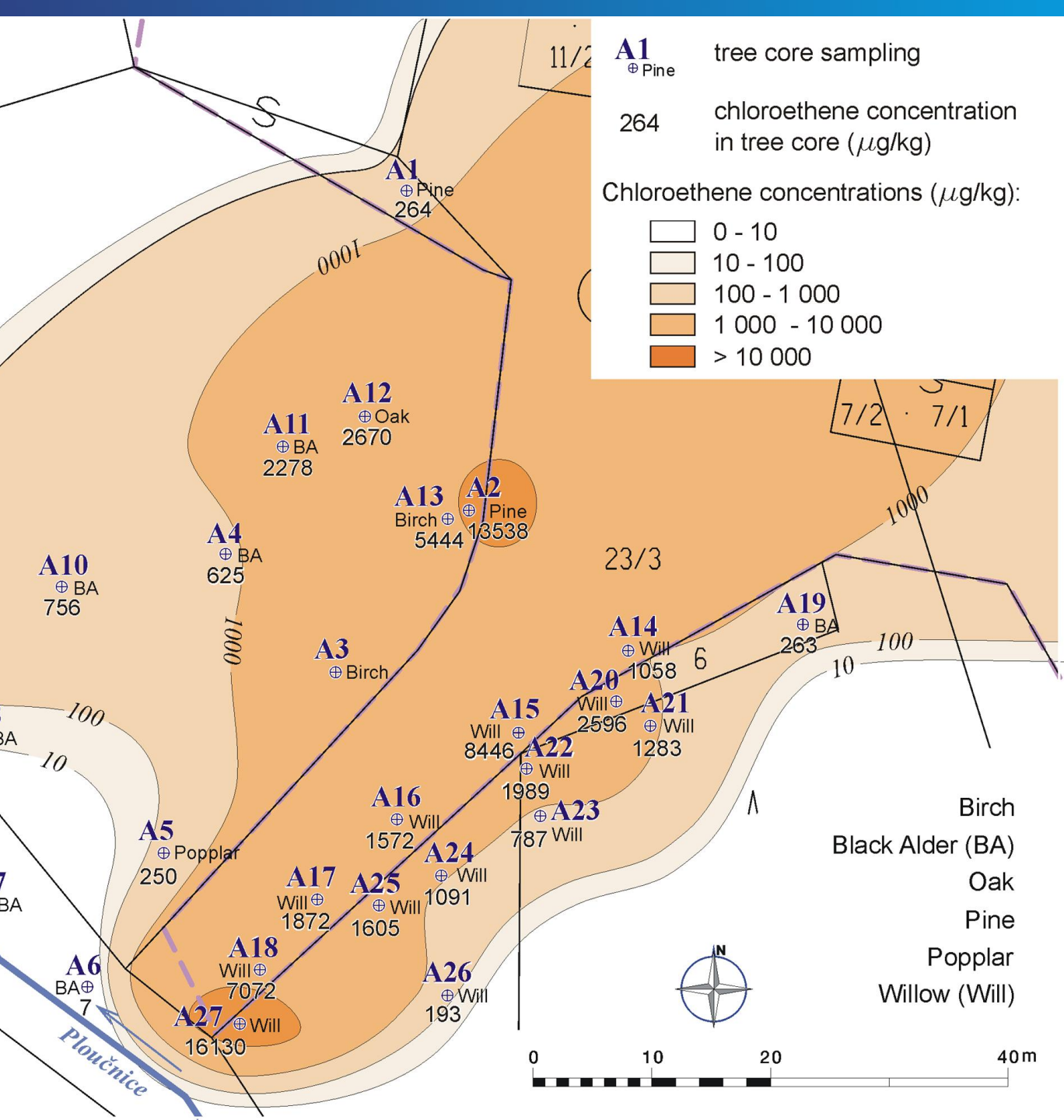
Vzorkování dřevní hmoty

Přírůstový vrták
lesnický nástroj
pro hodnocení
věku a zdravotního
stavu stromu



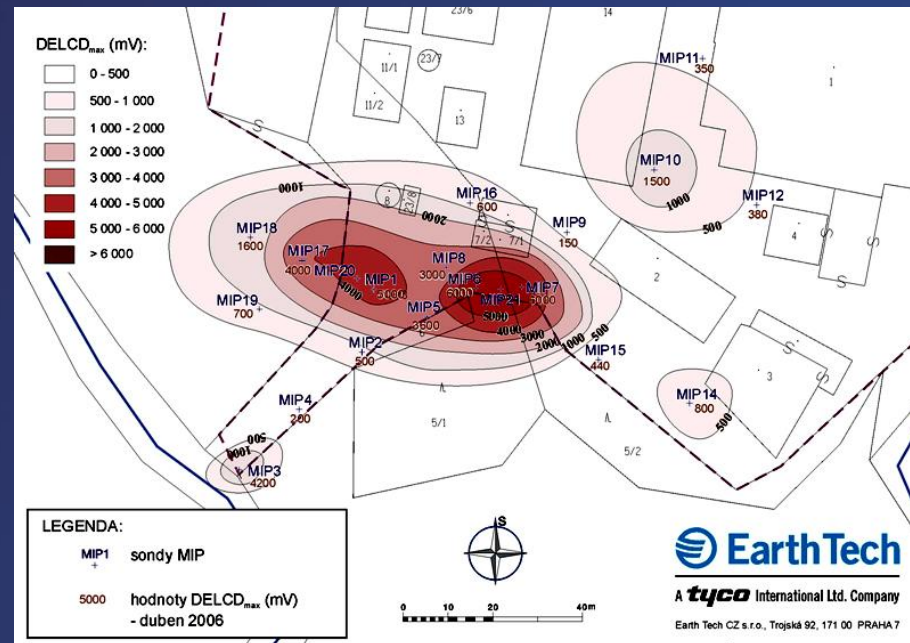
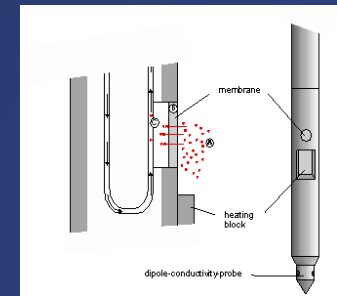
GC/MS headspace





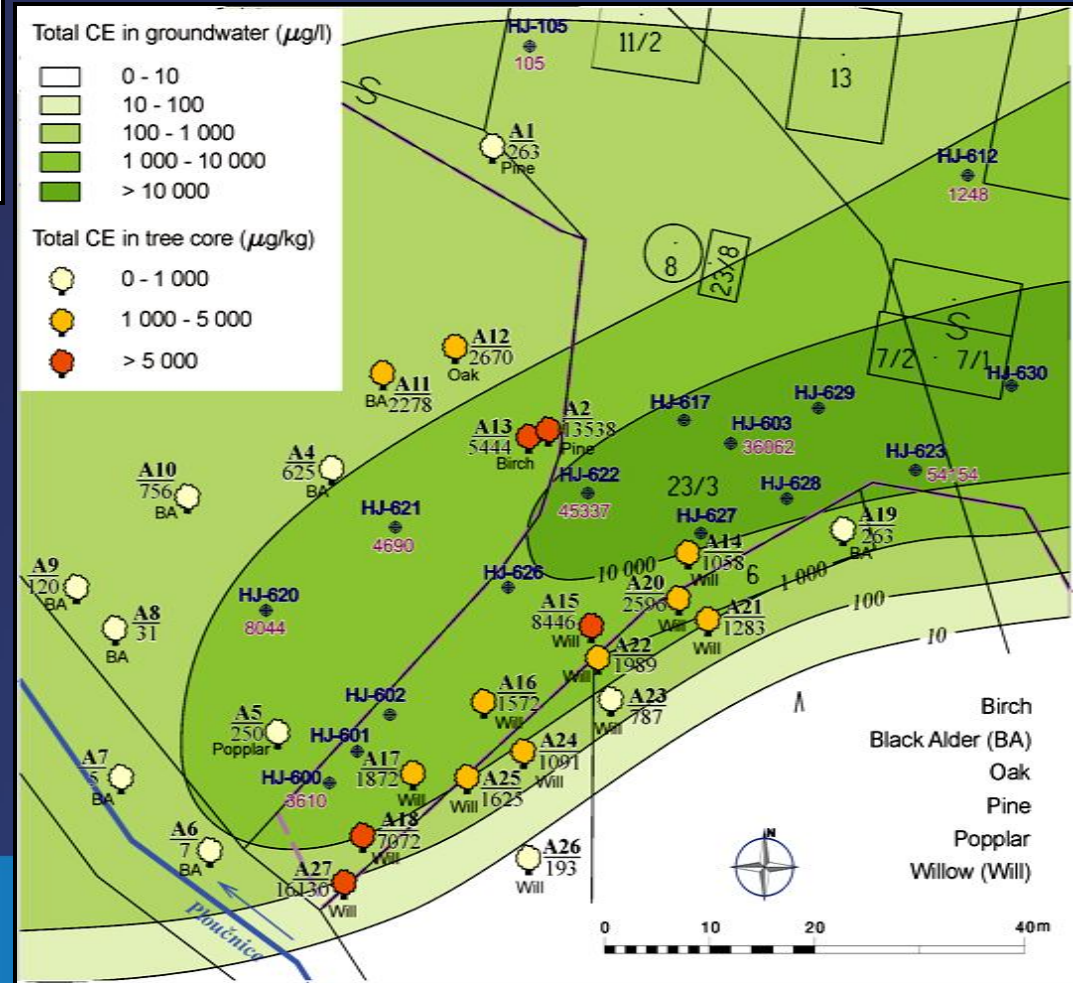
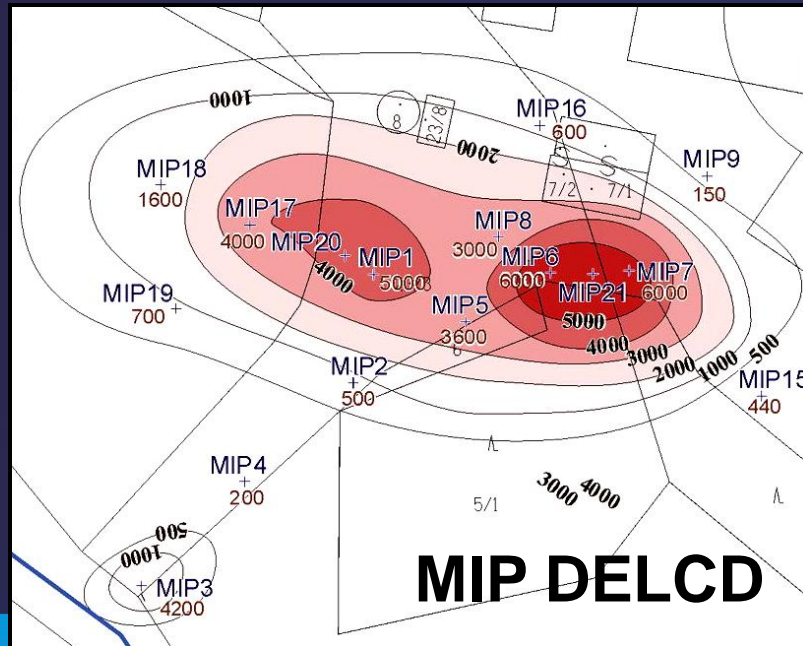
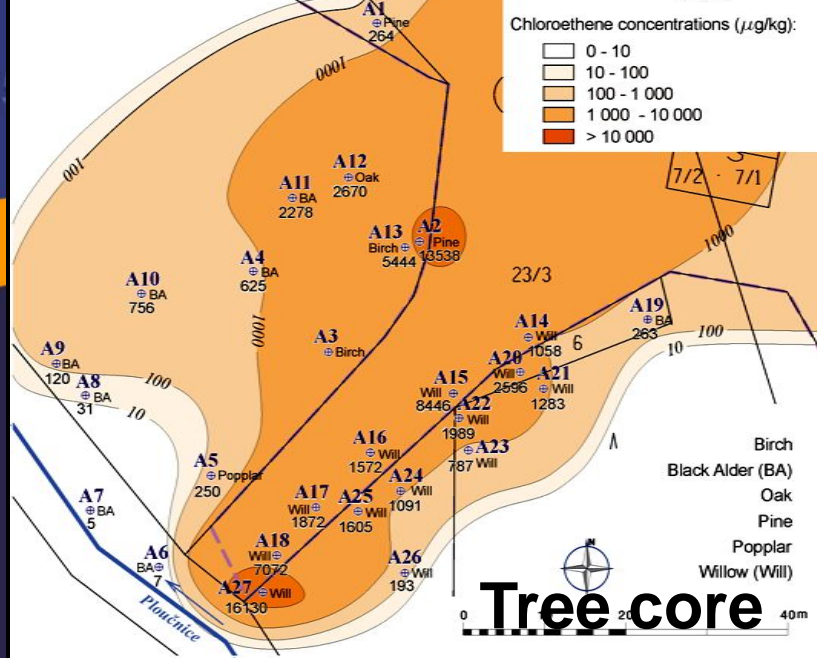
Membrane Interface Probing

- Zarážená sonda se zahříváním blokem (110-130 °C), termální desorpce VOC z půdy a podzemní vody
- Sada detektorů k identifikaci chlorovaných a ropných látek



Porovnání

Podzemní voda a výsledky stromů

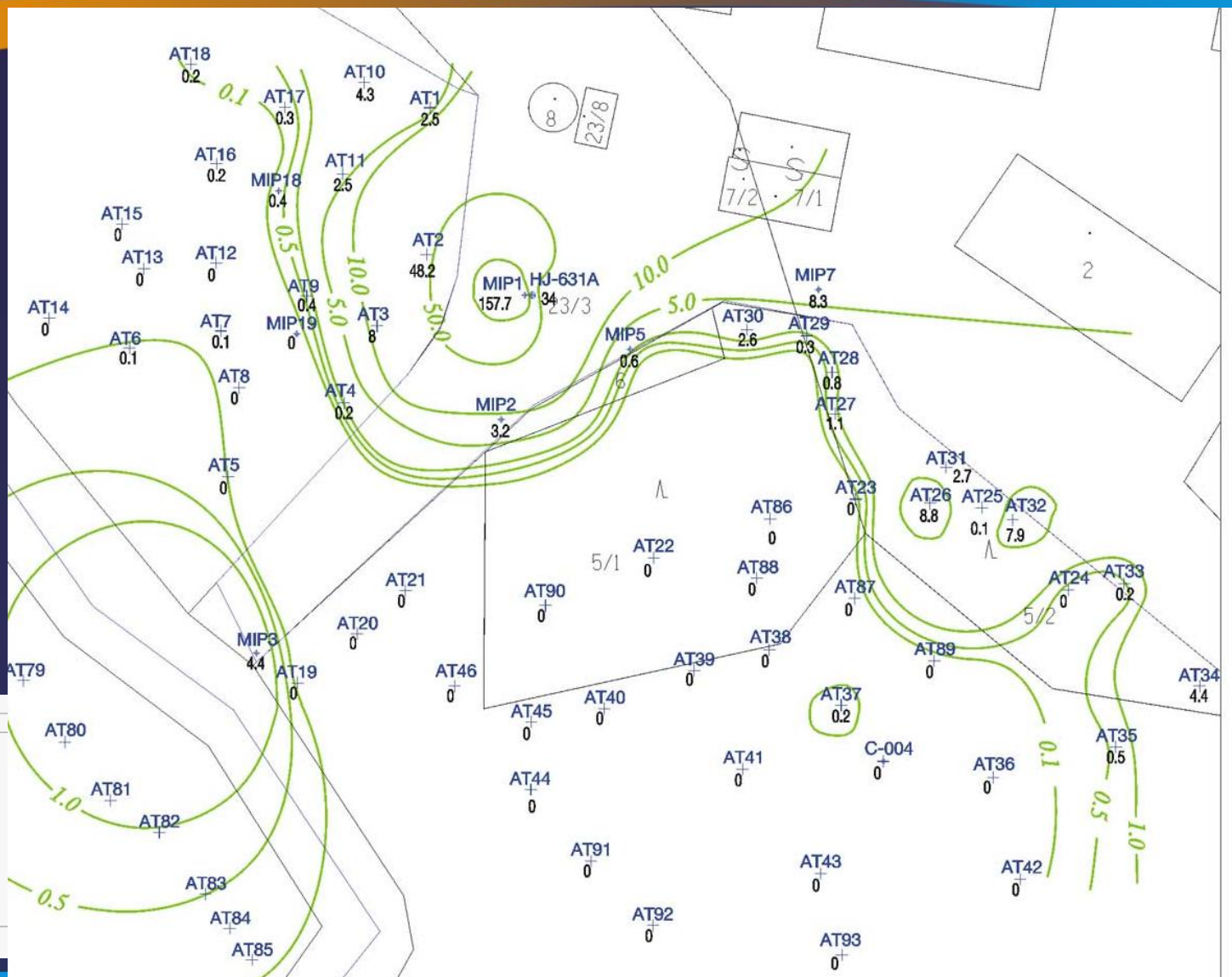




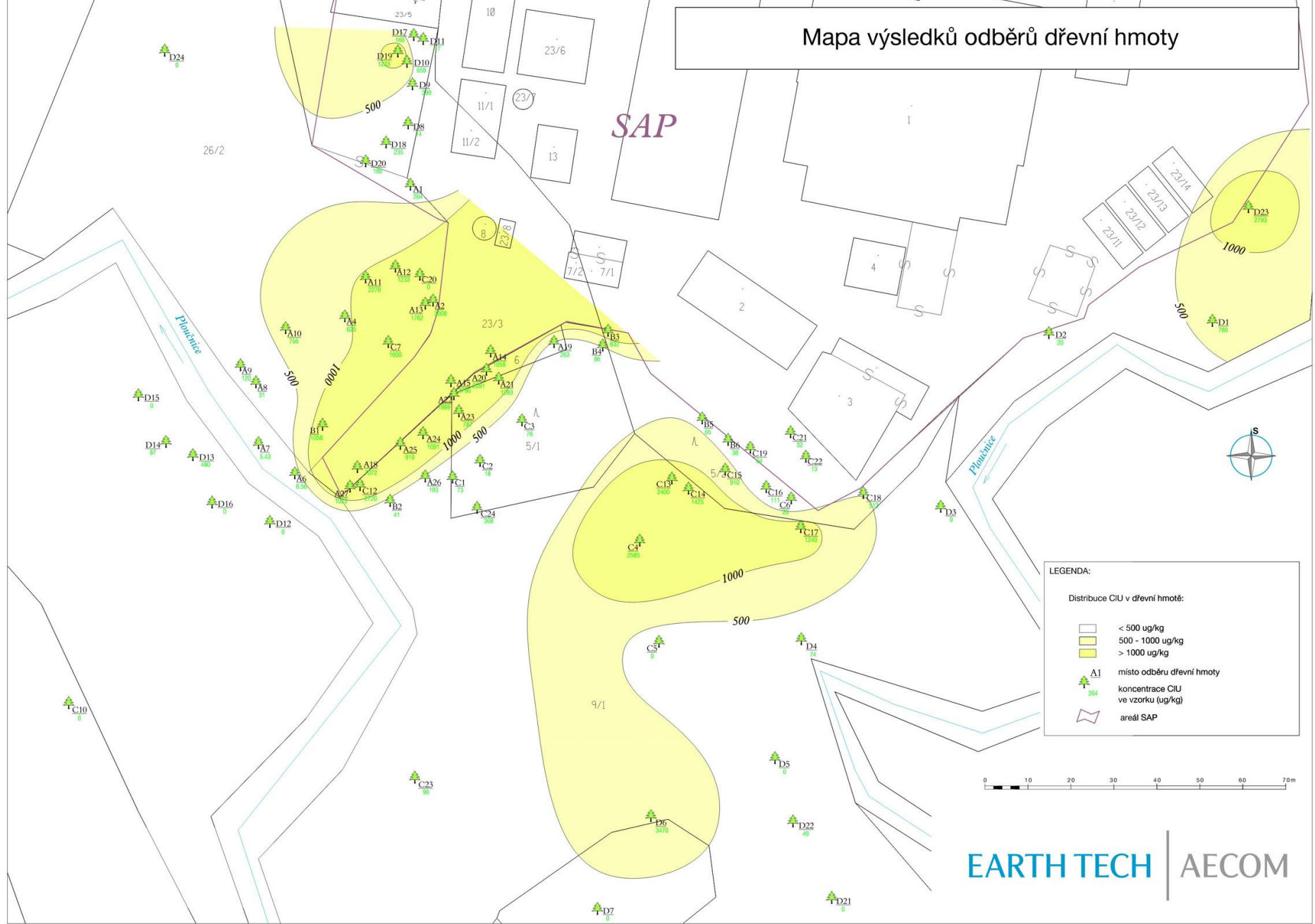
Podrobný doprůzkum lokality 2007 - 2008

- Atmogeochemie – zarážená bóra, PID detekce terénním detektorem
- Vzorkování dřevní hmoty
- Síť maloprůměrových vrtů (32 mm) Direct Well Eikelkamp – vzorkování svrchní části kolektoru (do 6 m pod úroveň terénu, 2 - 4 m vodní sloupec)

Výsledky atmogeochemické sondáže



Mapa výsledků odběrů dřevní hmoty

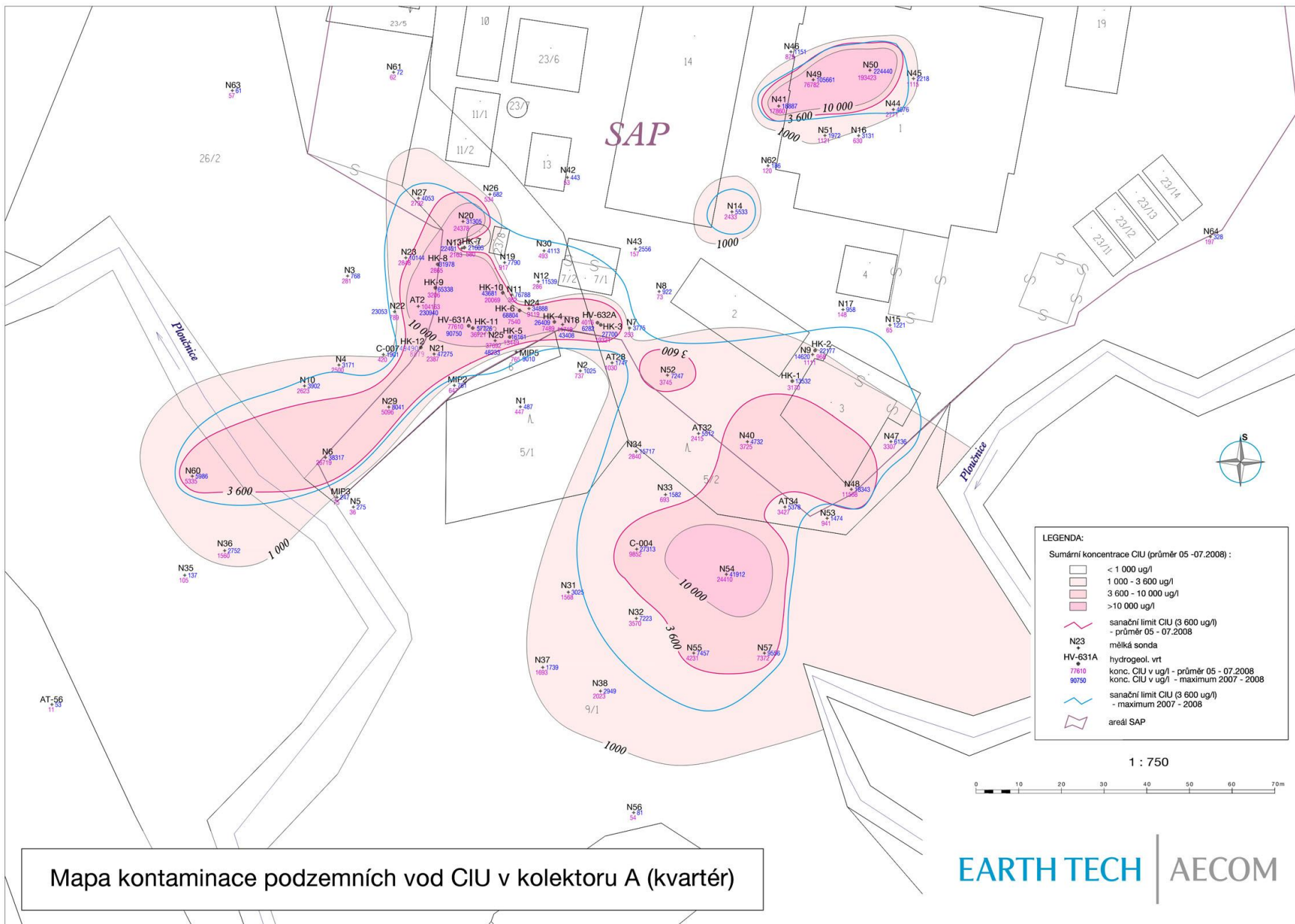


LEGENDA:

Distribuce CIU v dřevní hmotě:

- < 500 ug/kg
- 500 - 1000 ug/kg
- > 1000 ug/kg
- A1 místo odběru dřevní hmoty
- 964 koncentrace CIU ve vzorku (ug/kg)
- areál SAP

EARTH TECH | AECOM



LEGENDA:

Sumární koncentrace CIU (průměr 05 - 07.2008) :

- < 1 000 ug/l
- 1 000 - 3 600 ug/l
- 3 600 - 10 000 ug/l
- >10 000 ug/l

— sanační limit CIU (3 600 ug/l) - průměr 05 - 07.2008

N23 — mělká sonda

HV-631A — hydrogeol. vrt

77810 — konc. CIU v ug/l - průměr 05 - 07.2008

90750 — konc. CIU v ug/l - maximum 2007 - 2008

— sanační limit CIU (3 600 ug/l) - maximum 2007 - 2008

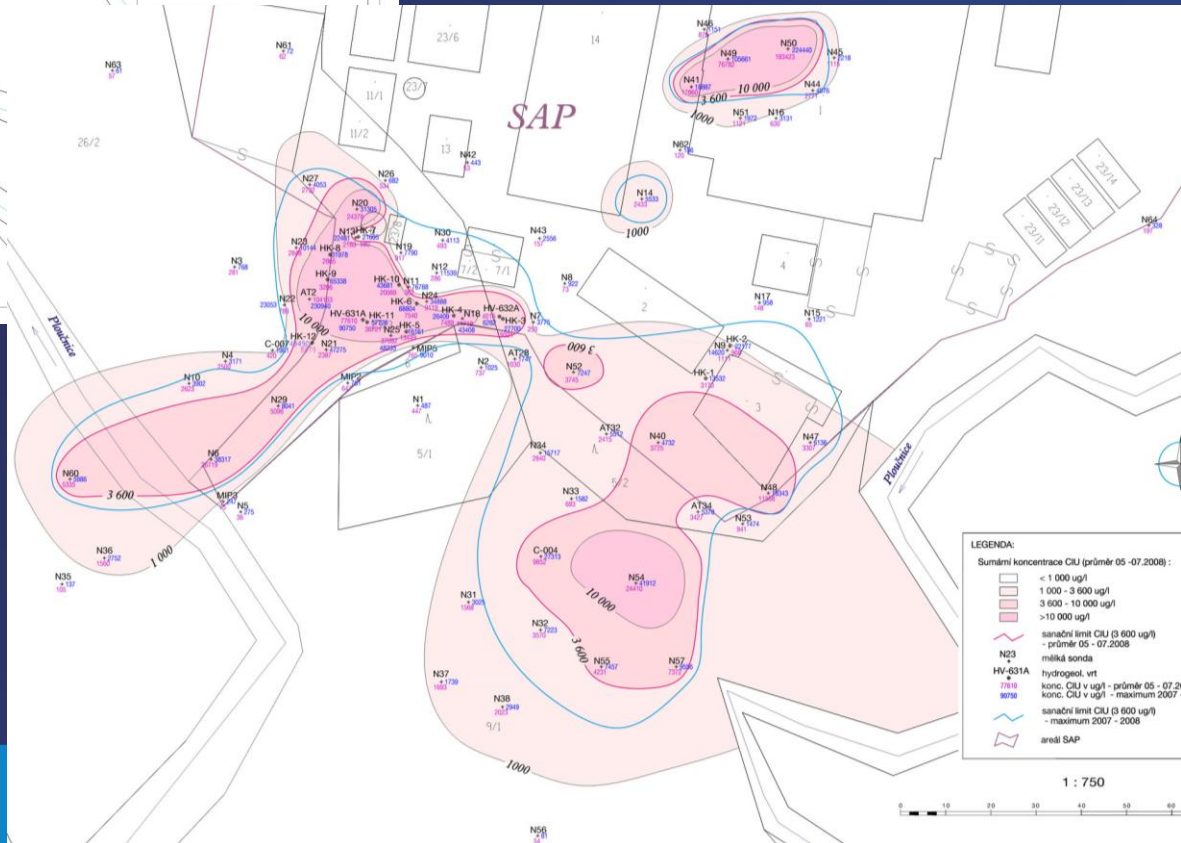
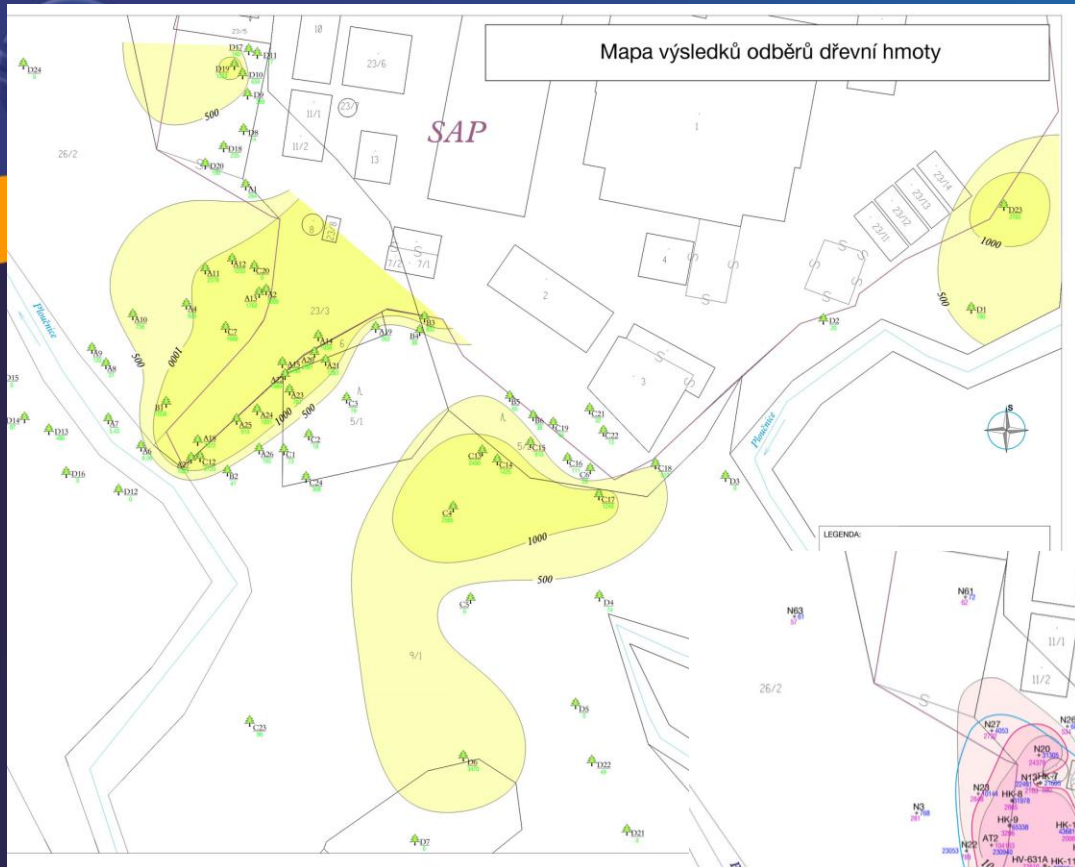
— areál SAP

1 : 750



Mapa kontaminace podzemních vod CIU v kolektoru A (kvartér)

Mapa výsledků odběrů dřevní hmoty



LEGENDA:

Sumární koncentrace CIU (průměr 05 - 07 2008):

- < 1 000 ug/l
- 1 000 - 3 600 ug/l
- 3 600 - 10 000 ug/l
- >10 000 ug/l

— sáňací limit CIU (3 600 ug/l) - průměr 05 - 07 2008

N23 + HV-631A + hydrogeol. vrt
 7/16 konic. CIU v ug/l - průměr 05 - 07 2008
 8/26 konic. CIU v ug/l - maximum 2007 - 2008

— sáňací limit CIU (3 600 ug/l) - maximum 2007 - 2008

— areál SAP

1 : 750





Širší zkušenosti

Detekovatelné kontaminanty

- VOC s $\log K_{ow}$ mezi 0.5-3
- Detekované látky
 - PCE, TCE, cDCE, VC
 - PCA, TCA, CT
 - Dichlorofenol
 - MTBE
 - perchlorát
 - „Benzene, toluene, ethylbenzene, xylene isomers“
- Přítomnost VOC v dřevní hmotě je významným indikátorem kontaminace horninového prostředí

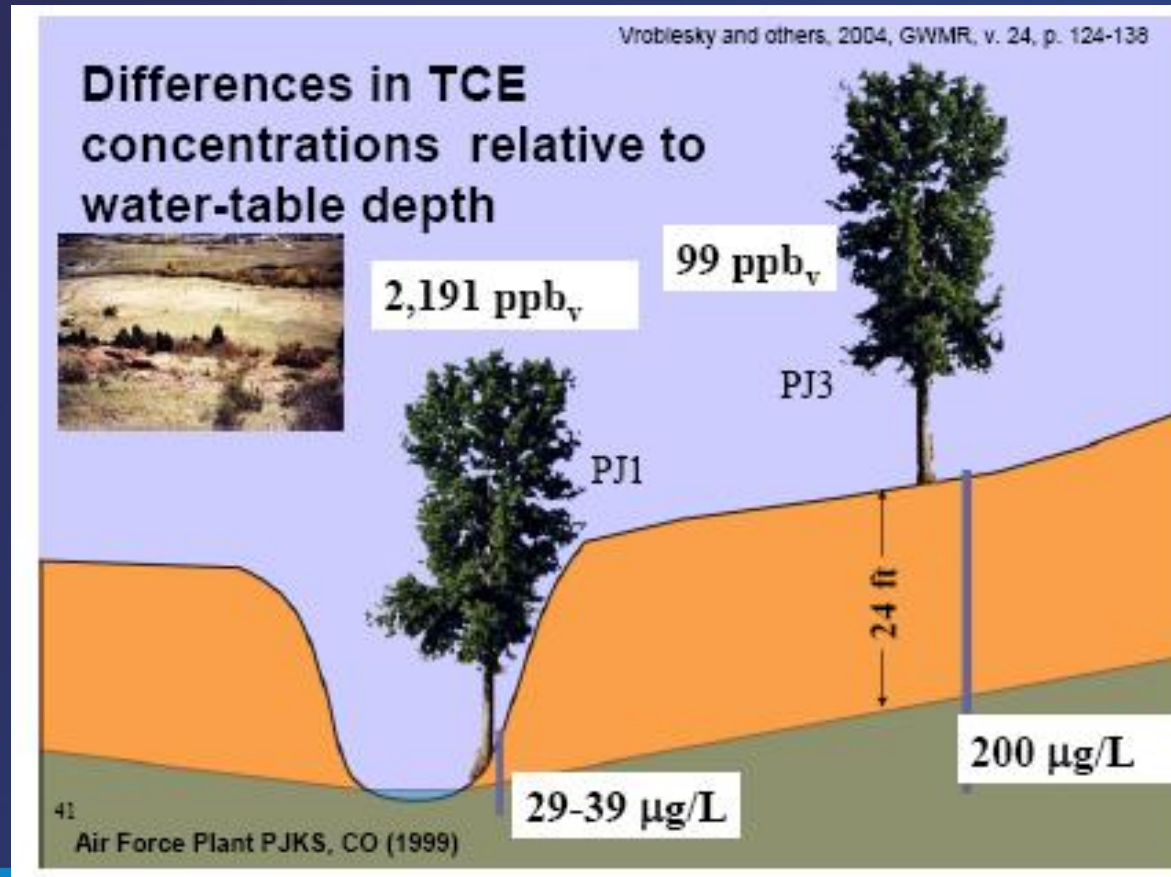


Výhody

- Rychlý, jednoduchý a levný nástroj průzkumu přítomnosti podpovrchového znečištění VOC
- Zefektivnění vrtných prací
- Možno použít na lokalitách, kde je podezření na přítomnost kontaminace horninového prostředí, ale je k dispozici minimum informací, limitován přístup atd.
- Poměry CE lze použít k hodnocení atenuace
- Možnost vzorkování velkých ploch

Limity metody

- nepřítomnost stromů
- absence kontaminace v dřevní hmotě neznamená absenci kontaminace horninového prostředí
- Déšť a období vegetačního klidu může snížit obsah VOC v dřevě
- Řada přirozených VOC eluuje časně a může maskovat některé těkavější VOC (vinylchlorid)





Závěr – zkušenosti Earth Tech CZ

- Vzorkování dřevní hmoty se povedlo z experimentálního úkolu zavést do běžné praxe
- Výsledky vzorkování přispěly k podrobnějšímu poznání lokality a v oblasti říční nivy velmi dobře indikovaly kontaminaci podzemní vody
- Upozornily na přítomnost kontaminace v oblasti s negativním výsledkem atmogeochemie
- Umožnily efektivní situování vrtů
- Umožnily orientační vyhodnocení kontaminace horninového prostředí v části lokality s komplikovaným přístupem vrtné techniky



www.gbf.de/biotools



BIOTOOL project GOCE 003998 December 2007

A Guide to Vegetation Sampling for Screening of Subsurface Pollution

Stefan Trapp, Morten Larsen, Charlotte N. Legind, Joel Burken, Jiřina Macháčková
and Ulrich Gosewinkel Karlson (addresses see backside)



Prepared in cooperation with the U.S. Environmental Protection Agency
Measurement and Monitoring for the 21st Century Initiative

User's Guide to the Collection and Analysis of Tree Cores to Assess the Distribution of Subsurface Volatile Organic Compounds



Scientific Investigations Report 2008-5088