

Těžké kovy ve vodních rostlinách

Ing. Michaela Hillermannová

GEOtest Brno, a.s., Šmahova 112, 659 01 Brno

Fytoremediace

- ✓ Remediacce → proces odstraňování polutantů z životního prostředí
 - Ex-situ
 - In-situ
- ✓ Fytoremediace → biologická sanační in-situ metoda využívající rostliny k fixaci, akumulaci a rozkladu nebezpečných kontaminantů

Fytoremediace

- ✓ Fytoremediační postupy (dle mechanismu)
 - Fytodekontaminační technologie
 - Fytoextrakce
 - Fytodegradace
 - Fytovolatilizace
 - Fytostabilizační technologie
 - Rhizofiltrace

Fytoremediace

✓ Hyperakumulátor

- rostlina s vysokým transferfaktorem těžkého kovu nebo jejich skupiny
- rostlina s vysokou produkcí nadzemní hmoty
- schopnost vazby kovu v biomase bez negativního dopadu na rostlinu samotnou

A large crab spider with a light-colored, puffy cephalothorax and yellow and black striped legs is positioned in the center of the frame. It is on a delicate, silken web that stretches across the image. The background is a blurred cityscape under a clear blue sky, with buildings and a green roof visible. The text is overlaid on the lower half of the image.

Albánie - revitalizace území znečištěného rtutí 2002-2005

RNDr. Jaroslav Reif, PhD., GEOtest Brno, a.s., Šmahova 112, Brno







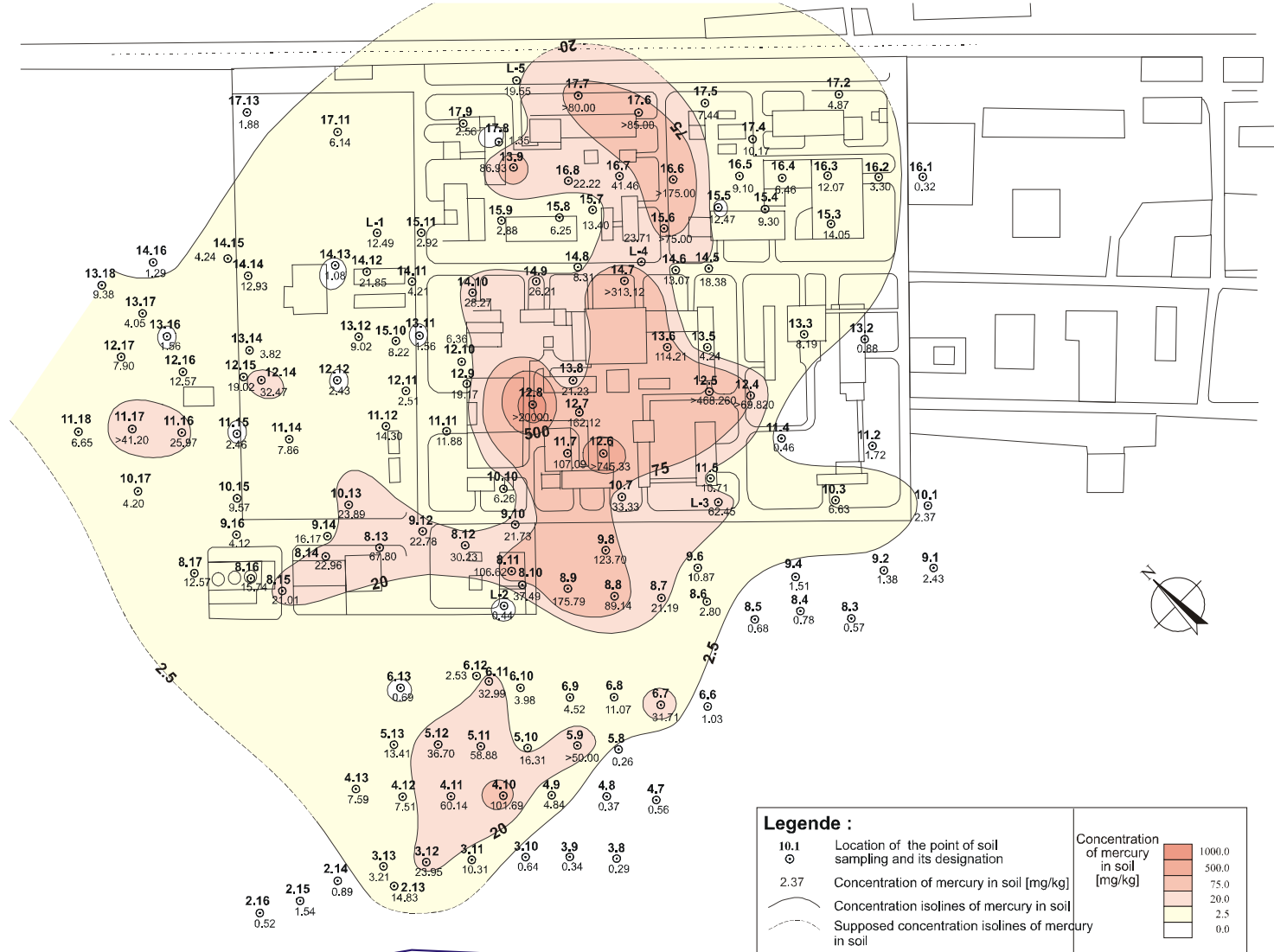


50 mm

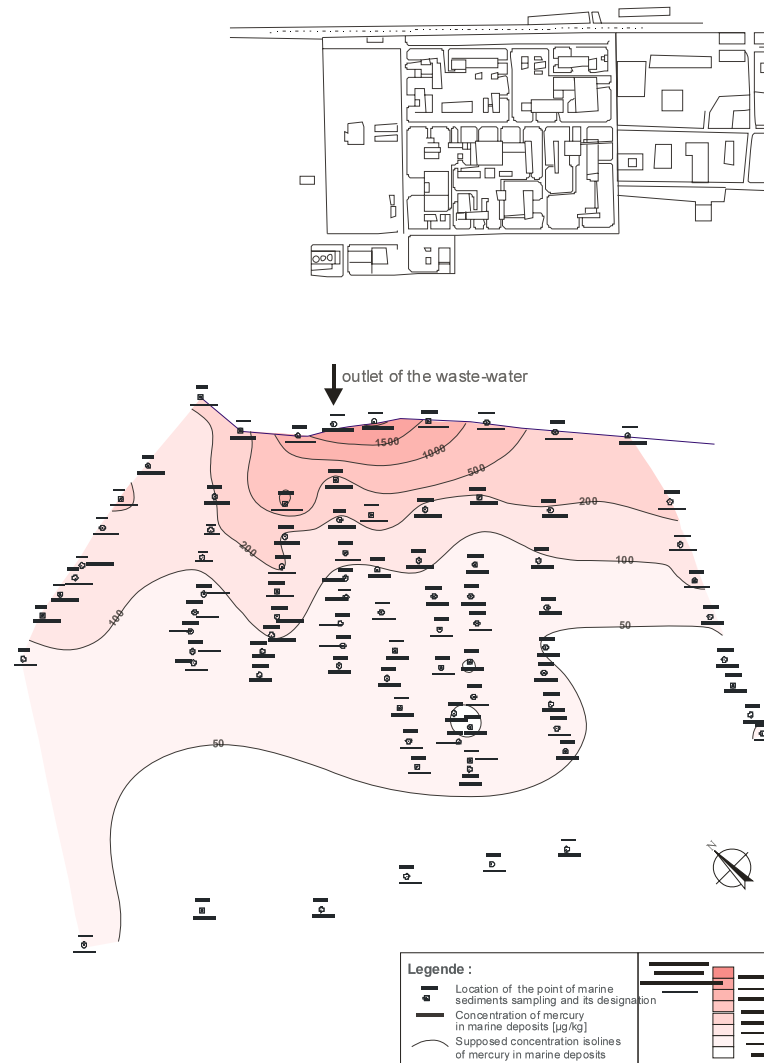




Map showing mercury concentrations in soils at a level of 0.0 m, 25 October 2002



Map showing mercury concentrations in marine deposits, 16 September 2002





Rostlinný materiál

Hg

MeHg⁺

mg.kg⁻¹ suš.

Starček lepkavý (*Senecio viscosus*)

1,230

pod mezí detekce

Skřípina (*Scripus sp.*)

36,500

0,093

Borovice (*Pinus sp.*)

0,796

pod mezí detekce

Borovice (*Pinus sp.*)

0,468

pod mezí detekce

Cíl prováděného výzkumu



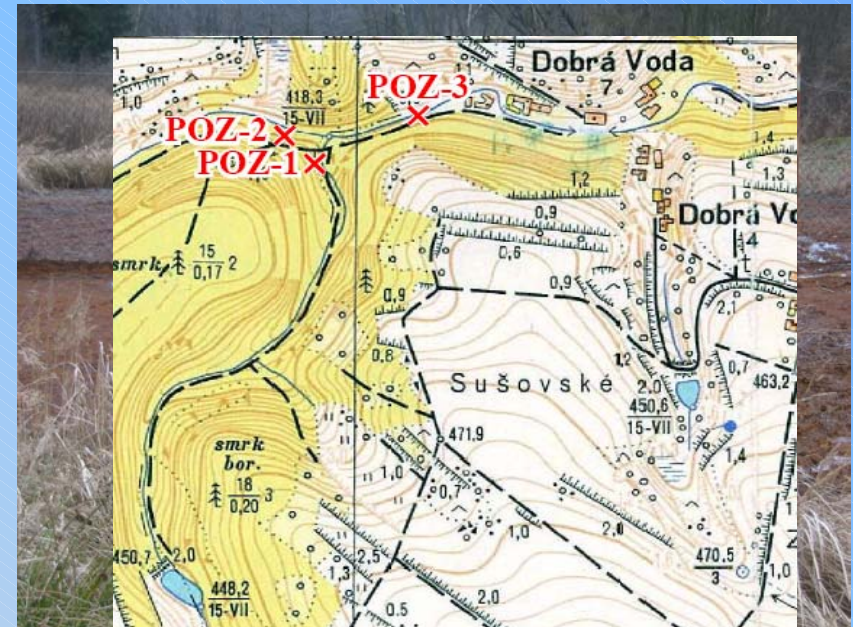
- ✓ Téma disertační práce:
„Těžké kovy v
rostlinných organizmech
vodního prostředí“
- ✓ Projekt MŽP VaV-
SL/8/53/04 „Sledování
interakcí abiotických
složek vodních
ekosystémů a rostlin z
hlediska jejich
kontaminace těžkými
kovy“

Cíl prováděného výzkumu

- ✓ Získání poznatků o schopnosti vodních rostlin absorbovat těžké kovy
- ✓ Posouzení vhodnosti rostlin pro stanovení úrovně kontaminace vodního ekosystému
- ✓ Porovnání schopnosti akumulace těžkých kovů jednotlivými skupinami vodních rostlin
- ✓ Zhodnocení vhodnosti jednotlivých rostlinných druhů pro využití ve fytoimediačních postupech

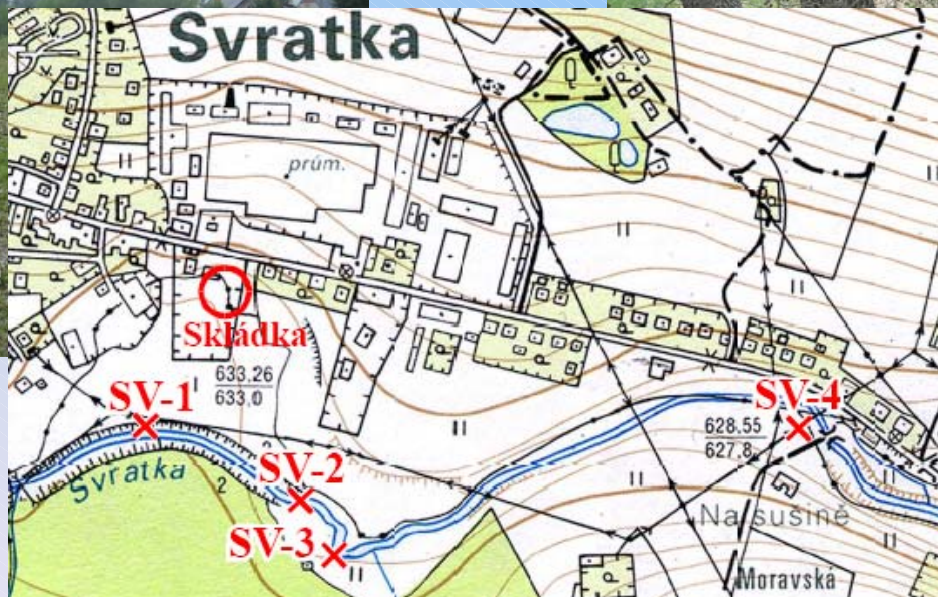
Výběr lokalit

✓ Tok Markovka v blízkosti osady Dobrá Voda



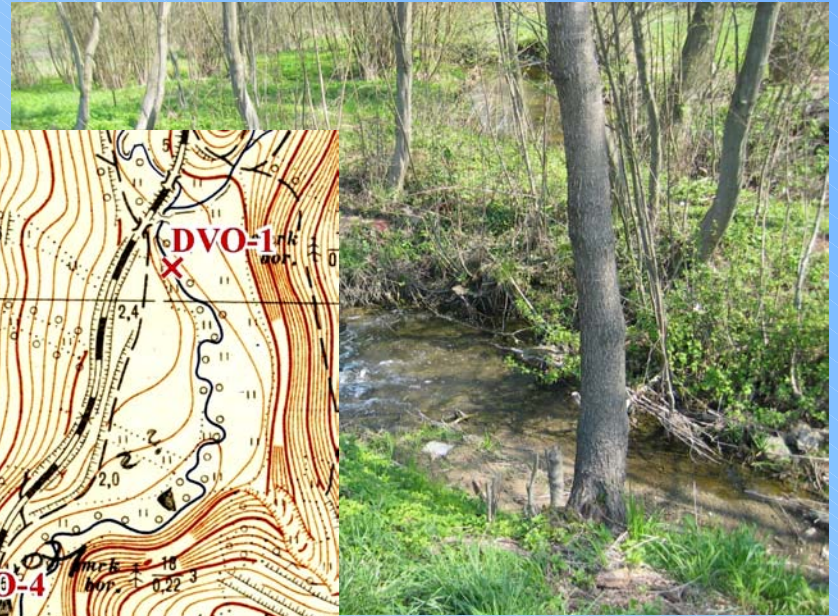
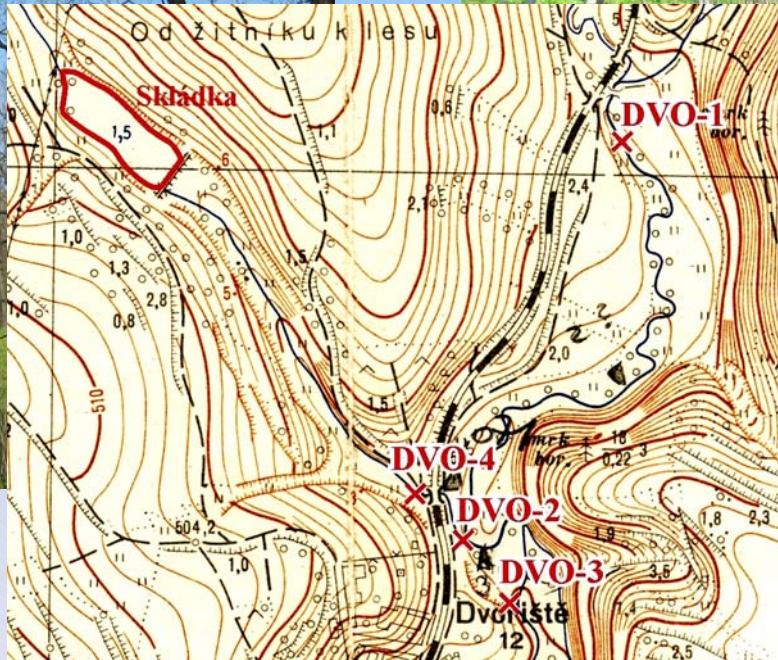
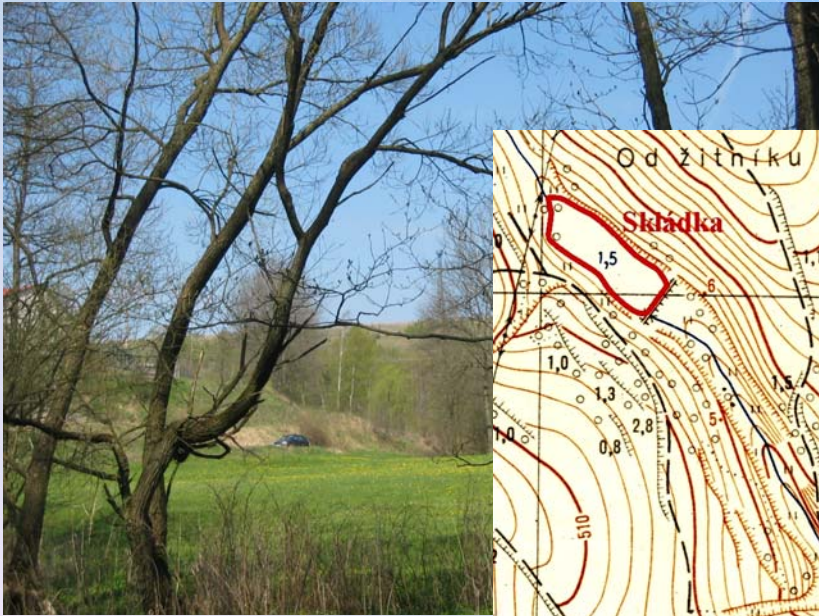
Výběr lokalit

- ✓ Tok Svratka pod skládkou podniku Mars Svratka s.p.



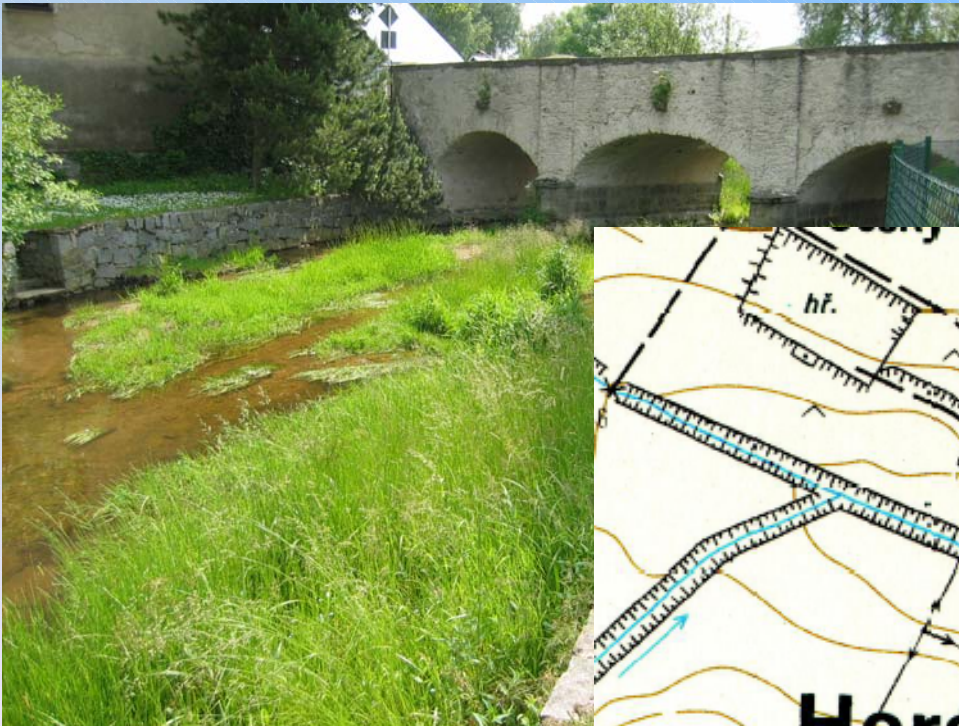
Výběr lokalit

- ✓ Tok Nedvědička v blízkosti obce Rožná (osada Dvořiště)



Výběr lokalit

✓ Tok Svratka, Herálec



Materiál a metody

- ✓ šest monitorovacích cyklů
- ✓ As, Cd, Pb, Al, Hg, Zn, Fe, Mn, Cr, Ni, Cu
- ✓ odběr vzorků sedimentu
 - max. hloubka odběru 15 cm
 - velikostní frakce < 1 mm
 - mineralizace za tlaku kyselinou dusičnou, následné stanovení celkového množství TK metodou ASS

Materiál a metody

✓ odběr vzorků rostlin

- pobřežní druhy, druhy vyskytující se v proudu vody a druhy tvořící nárosty
- 1. rok bez kořenového systému, 2. rok analyzován zvlášť i kořenový systém
- oplach destilovanou vodou, sušení, drcení, homogenizace
- mineralizace směsí 65 % kyseliny dusičné a H_2O_2 , následné stanovení celkového množství TK metodou ASS

Materiál a metody

✓ odběr vzorků vody

- filtrace, fixace koncentrovanou kyselinou dusičnou
- základní fyzikálně-chemický rozbor
- stanovení celkového množství TK metodou ASS
- přímo na lokalitách měřena teplota vody, pH a vodivost

Výsledky chemických analýz

✓ Vzorky vody

- Výsledky FCHR rozboru vody, stejně jako obsah těžkých kovů, nepřekračovaly limity dané nařízením vlády č. 61/2003 Sb.

✓ Vzorky sedimentu

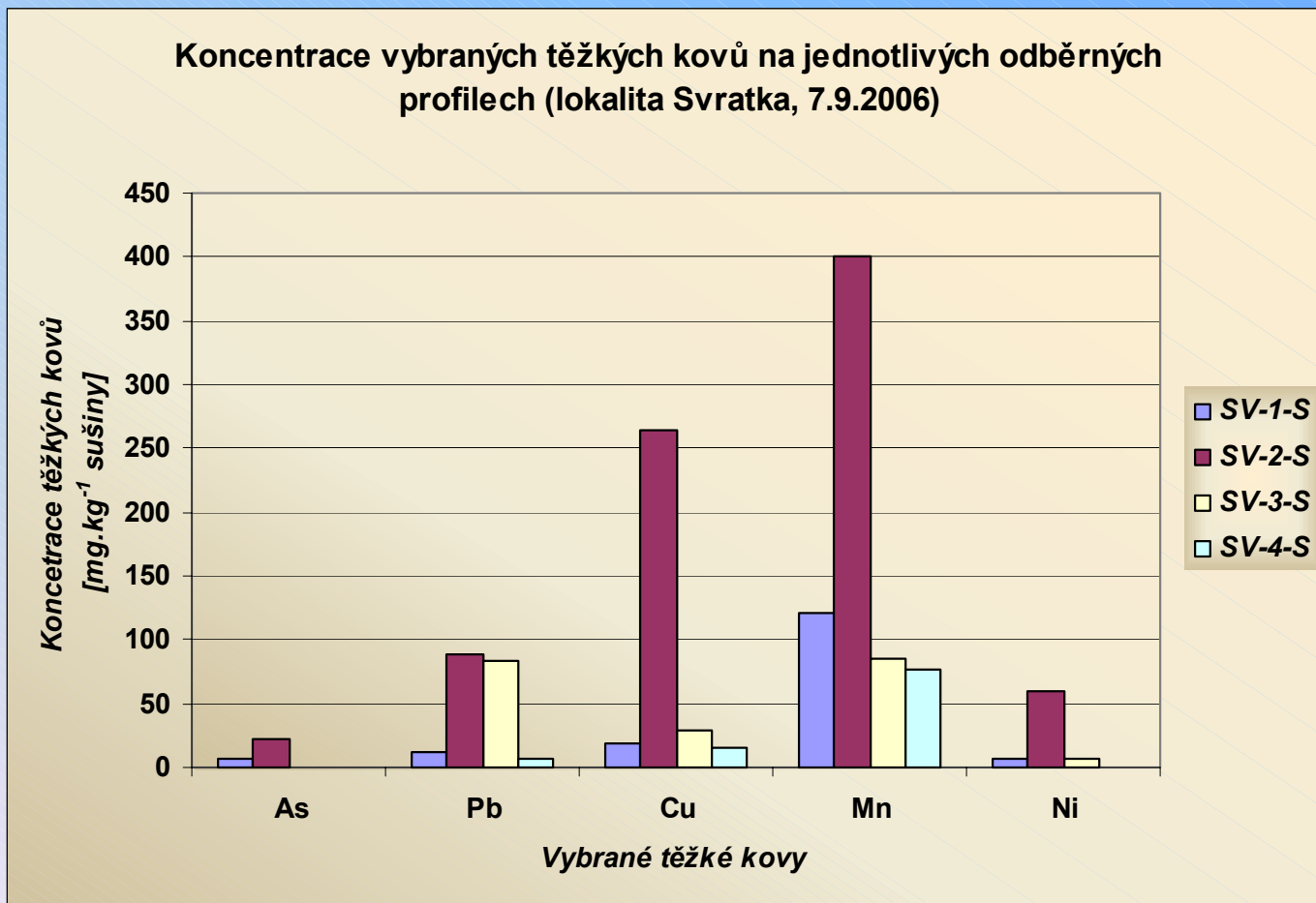
- Orientační srovnání s kritérii znečištění zeminy dle metodického pokynu MŽP č. 3 z roku 1996
- Několikanásobně vyšší obsahy těžkých kovů ve srovnání s „nezatíženou“ lokalitou
- Nejvyšší obsahy zjištěny u Fe, Al a Mn

Výsledky chemických analýz

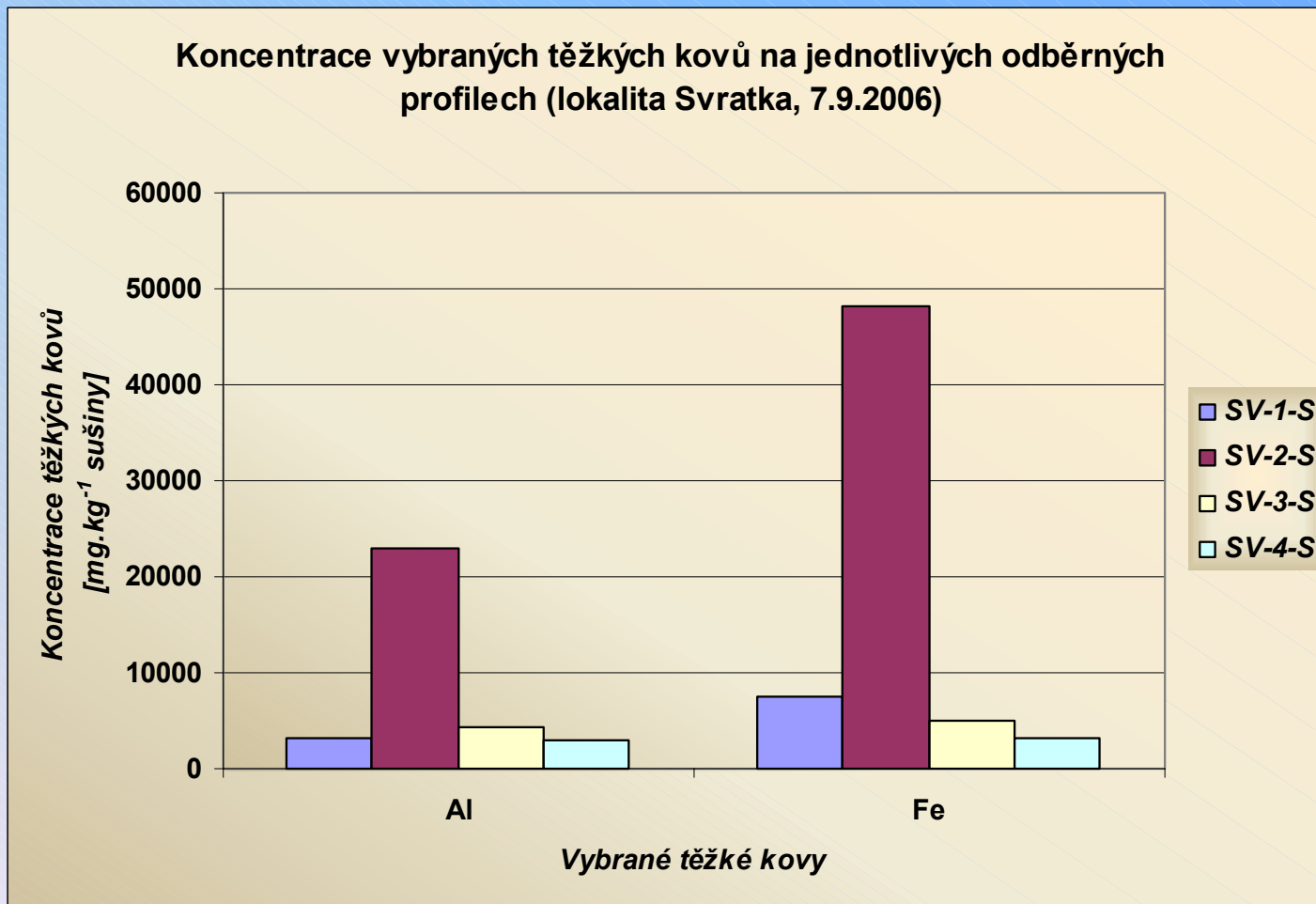
✓ Vzorky rostlin

- Obsah těžkých kovů jasně koresponduje s obsahy zjištěnými u sedimentu
- Zřetelná difference v závislosti na rostlinném druhu
pobřežní druhy < druhy vyskytující se v proudu vody < nárostové druhy
- Koncentrace v kořenovém systému několikanásobně vyšší než v nadzemní části
- Obsahy TK v oplachové vodě z kořenového systému pod mezí detekce

Výsledky chemických analýz

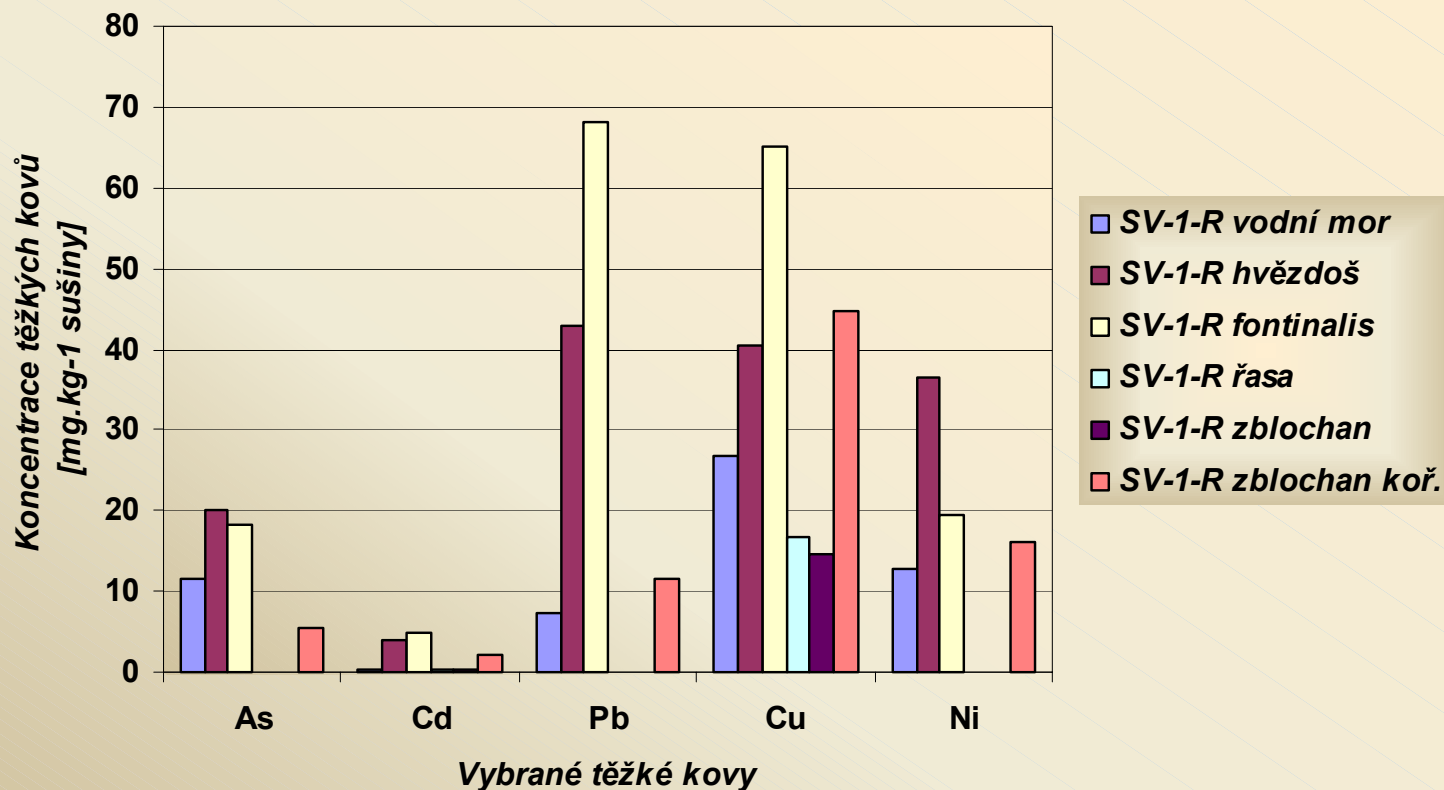


Výsledky chemických analýz



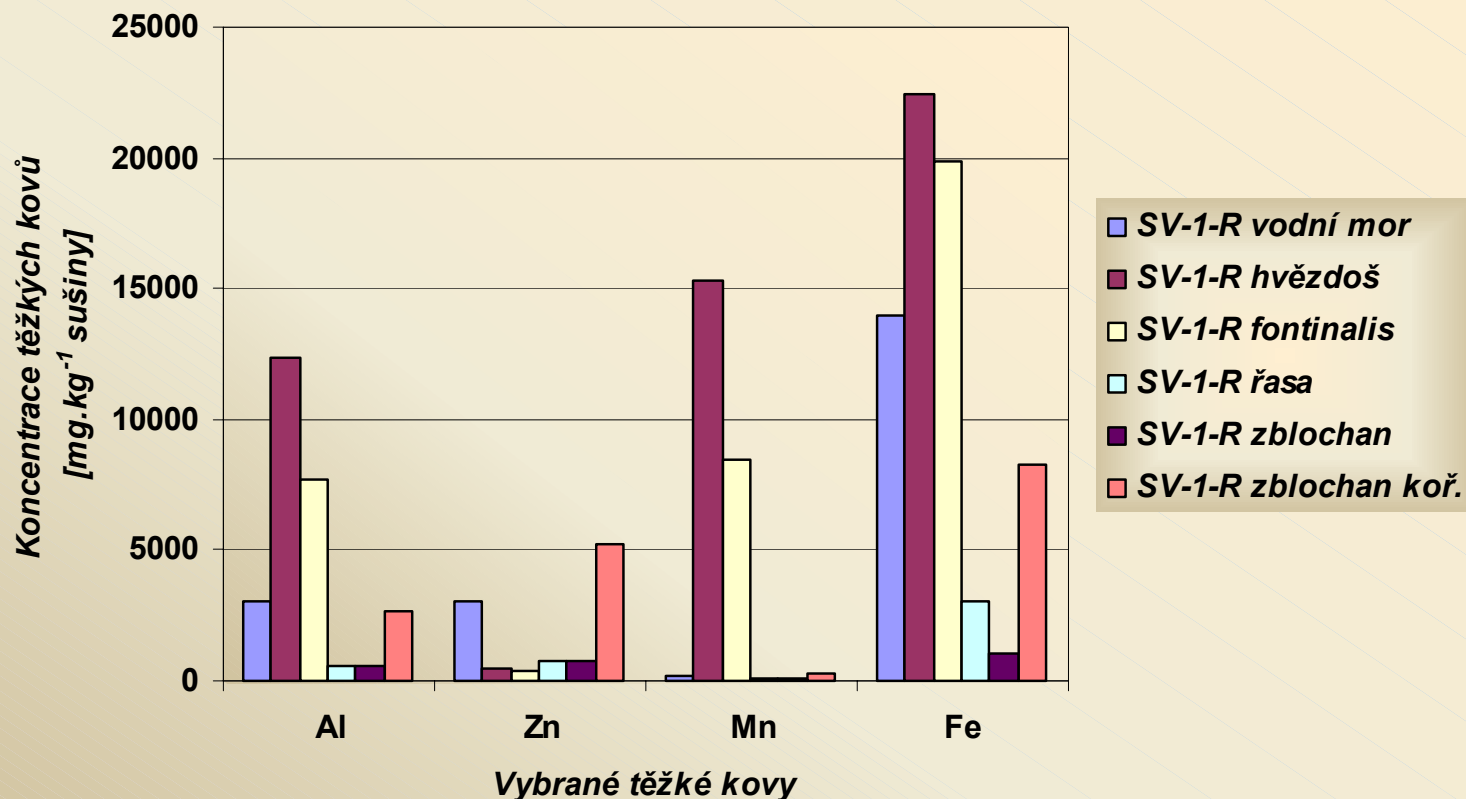
Výsledky chemických analýz

Koncentrace vybraných těžkých kovů v jednotlivých rostlinných
druzích (lokalita Svratka, 7.9.2006)



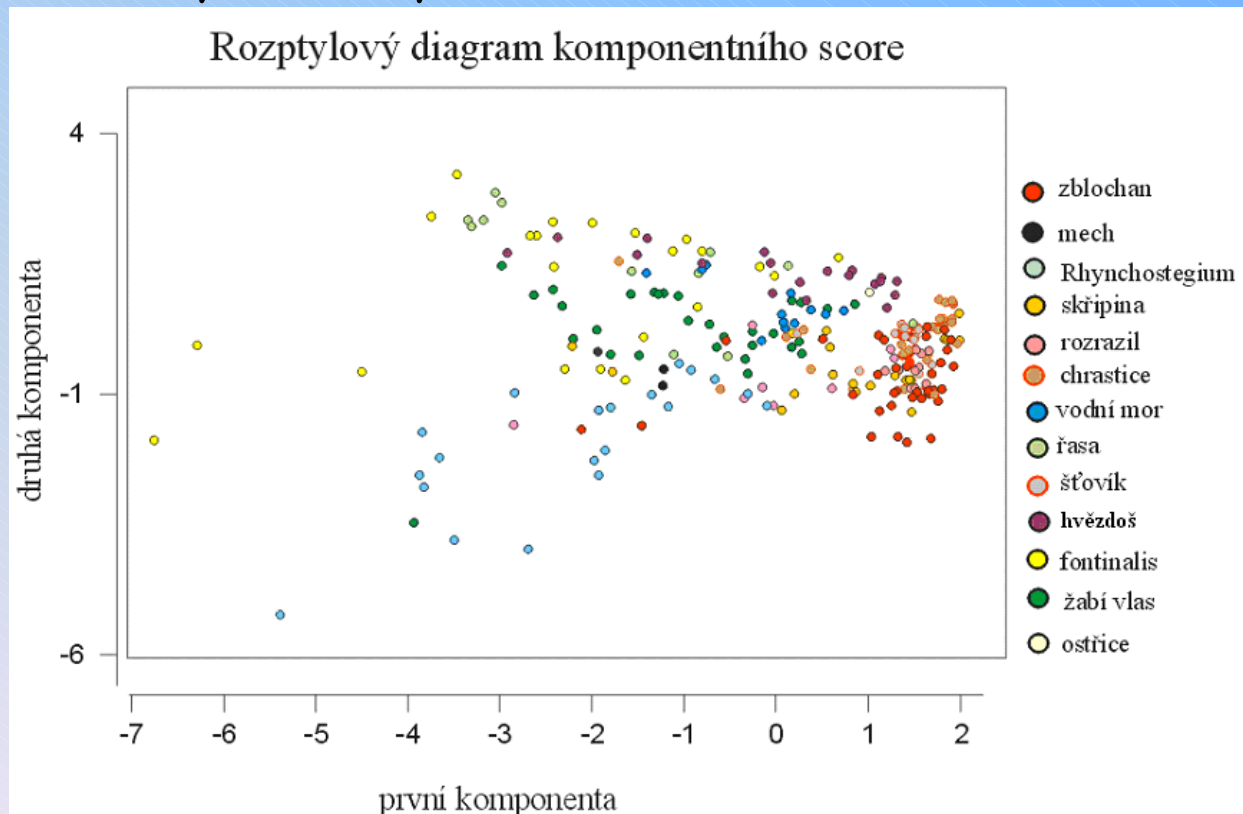
Výsledky chemických analýz

Koncentrace vybraných těžkých kovů v jednotlivých rostlinných
druzích (lokalita Svratka, 7.9.2006)

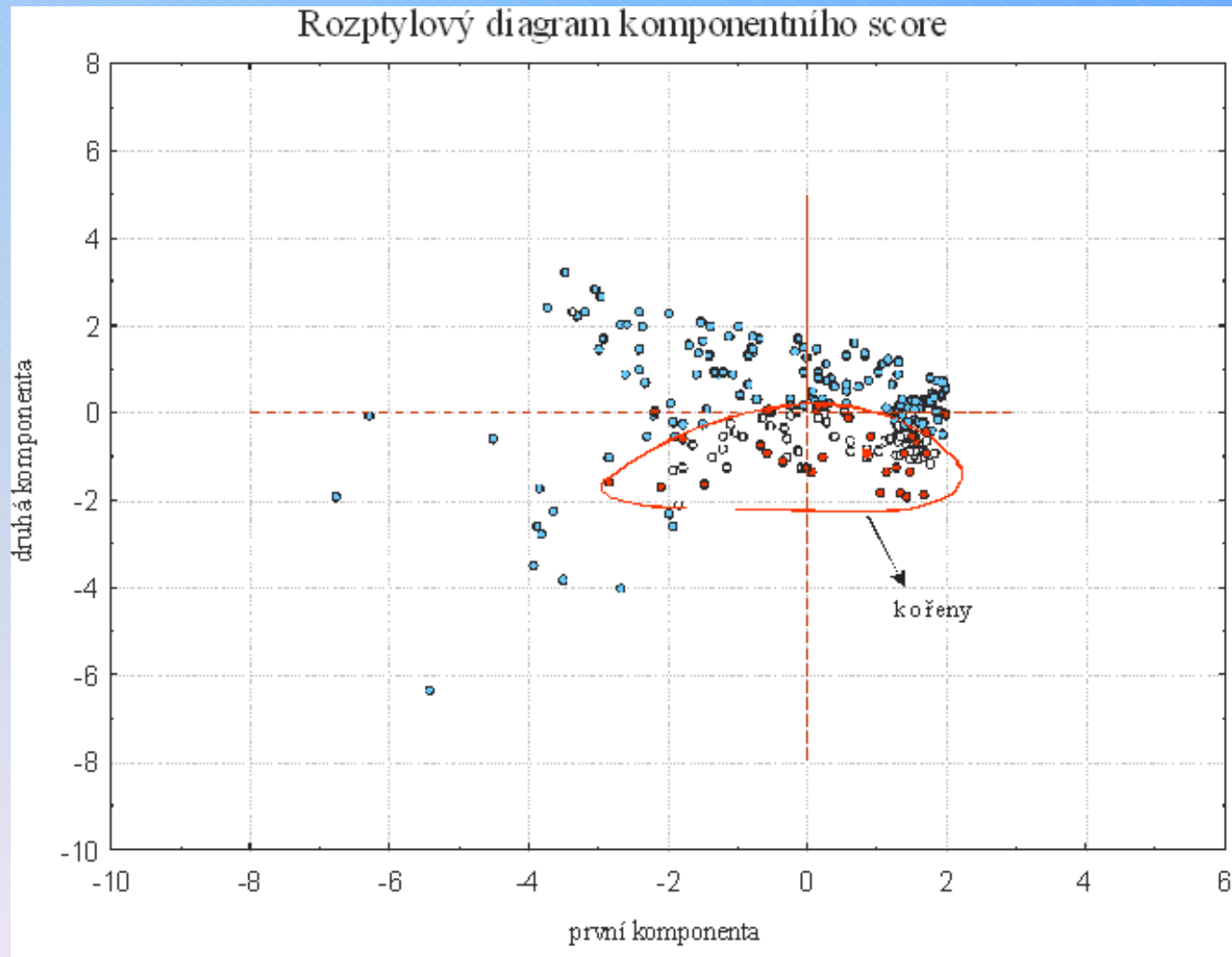


Výsledky chemických analýz

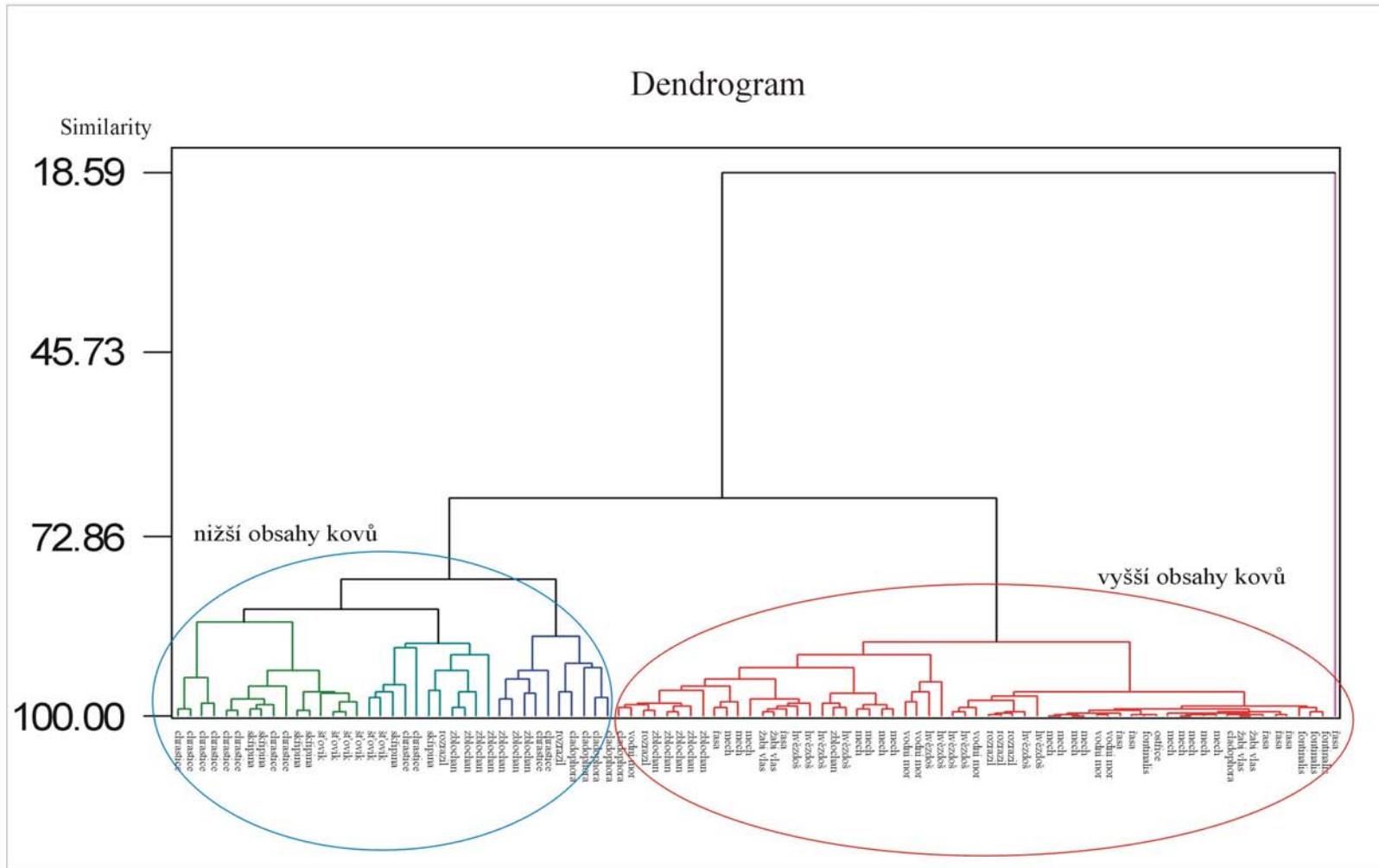
- ✓ Výsledky podrobeny vícerozměrné statistické analýze dat, která potvrdila výše uvedená konstatování
- ✓ NCSS2000, SCAN, ADSTAT 2



Výsledky chemických analýz



Výsledky chemických analýz



Závěr

- ✓ Odběry vzorků vody jsou nedostačující pro hodnocení antropogenního zatížení povrchových toků
- ✓ Žádoucí rovněž odběr sedimentu a rostlinného materiálu
- ✓ Obsah TK v sedimentech koresponduje s jejich obsahem ve vzorcích rostlin
- ✓ Rozdíly v obsahu TK v závislosti na rostlinném druhu

Závěr

- ✓ Nejnižší obsahy u pobřežních druhů
 - Nadzemní část × kořenový systém
 - Omezení jejich využití ve fytořemediaci
- ✓ Druhy vyskytující se v proudu vody - střední obsahy
- ✓ Druhy tvořící nárosty - několikanásobně vyšší obsahy
 - Snadno sklíditelná biomasa, vhodné pro fytořemediační technologie

A woman with short brown hair, wearing a white t-shirt, plaid shorts, and black rubber boots, stands in a grassy field. She has a dark blue backpack and is looking towards a white goat. The goat is standing and looking back at her. In the background, there is a red metal fence and some buildings. The text "Děkuji za pozornost" is overlaid on the image.

Děkuji za pozornost