



Výzkum možností minimalizace obsahů organických škodlivin ve zdrojích pitných vod v Krušných horách

František Novák
České Budějovice

Projekt byl řešen v letech 2010 – 2013 na pěti pracovištích

- Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
- Biologické centrum AV ČR, v.v.i.
- Lesy České republiky, s.p.,
- Povodí Ohře, s.p.,
- Landestalsperrenverwaltung Sachsen
- Euroregion Krušnohoří/Erzgebirge.

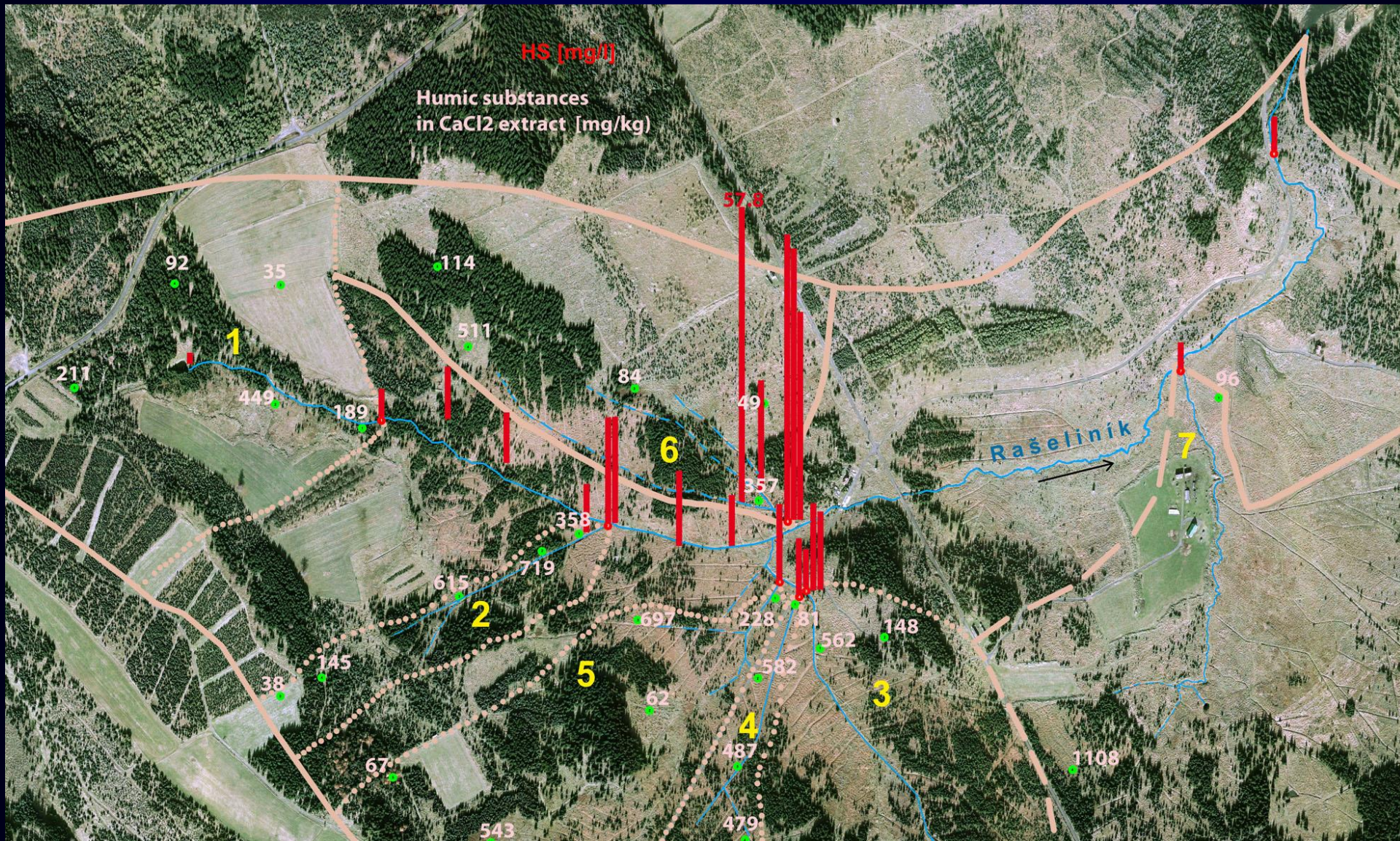
Modelová lokalita: Fláje

Cíl: Navrhnout a testovat šetrná opatření ke snížení exportu škodlivých látek do povrchových vod v souladu se strategií udržitelného rozvoje.

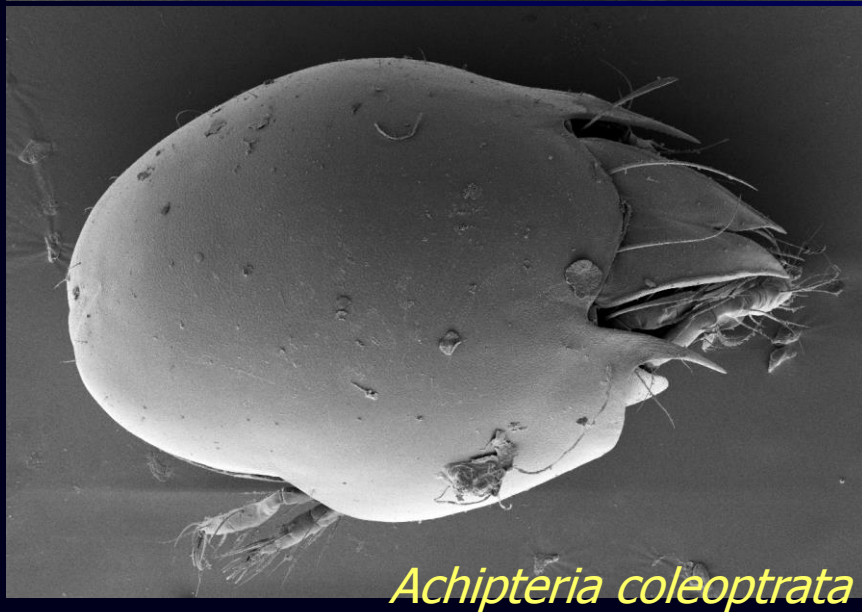
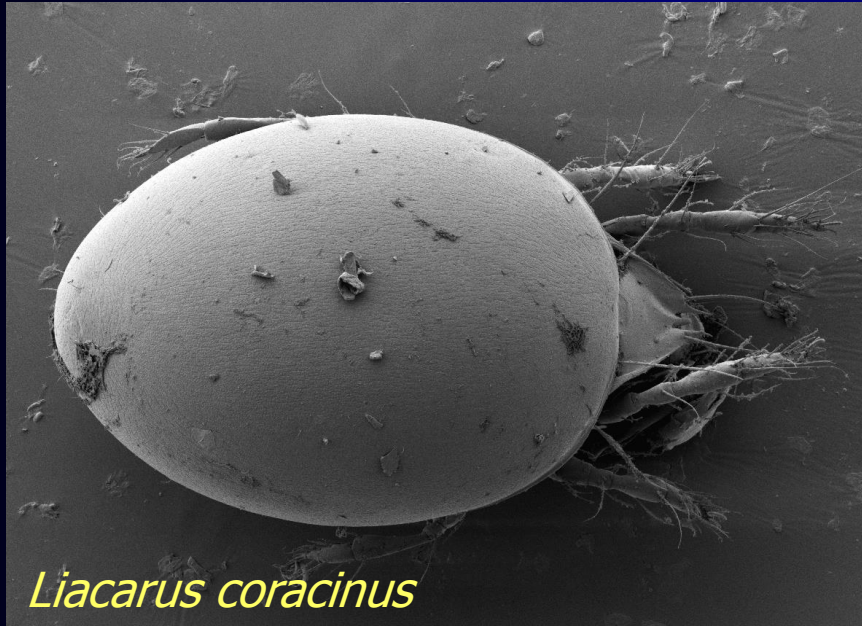
Náplň (15 pracovních celků)

- Monitoring obsahu organických látek ve vodách a okolních půdách včetně rašelinišť
- Studium struktury a složení huminových kyselin a fulvokyselin v návaznosti na komplexní popis tělesa rašeliniště
- Studium vlivu vegetačního pokryvu na mobilitu organických látek
- V návaznosti na toto studium je prováděna bioindikace stavu rašeliniště analýzou společenstva pancířníků (Acari, Oribatida)
- Navržení a vyhodnocení modelu růstu rašeliniště
- Testy biodegradace a fotodegradace modelových a autochtonních huminových látek
- Stanovení a srovnání účinnosti jednotlivých metod na množství a kvalitu vyplavovaných organických látek (výsadba dřevin v lokalitě, dlouhodobé nádobové pokusy).
- ...

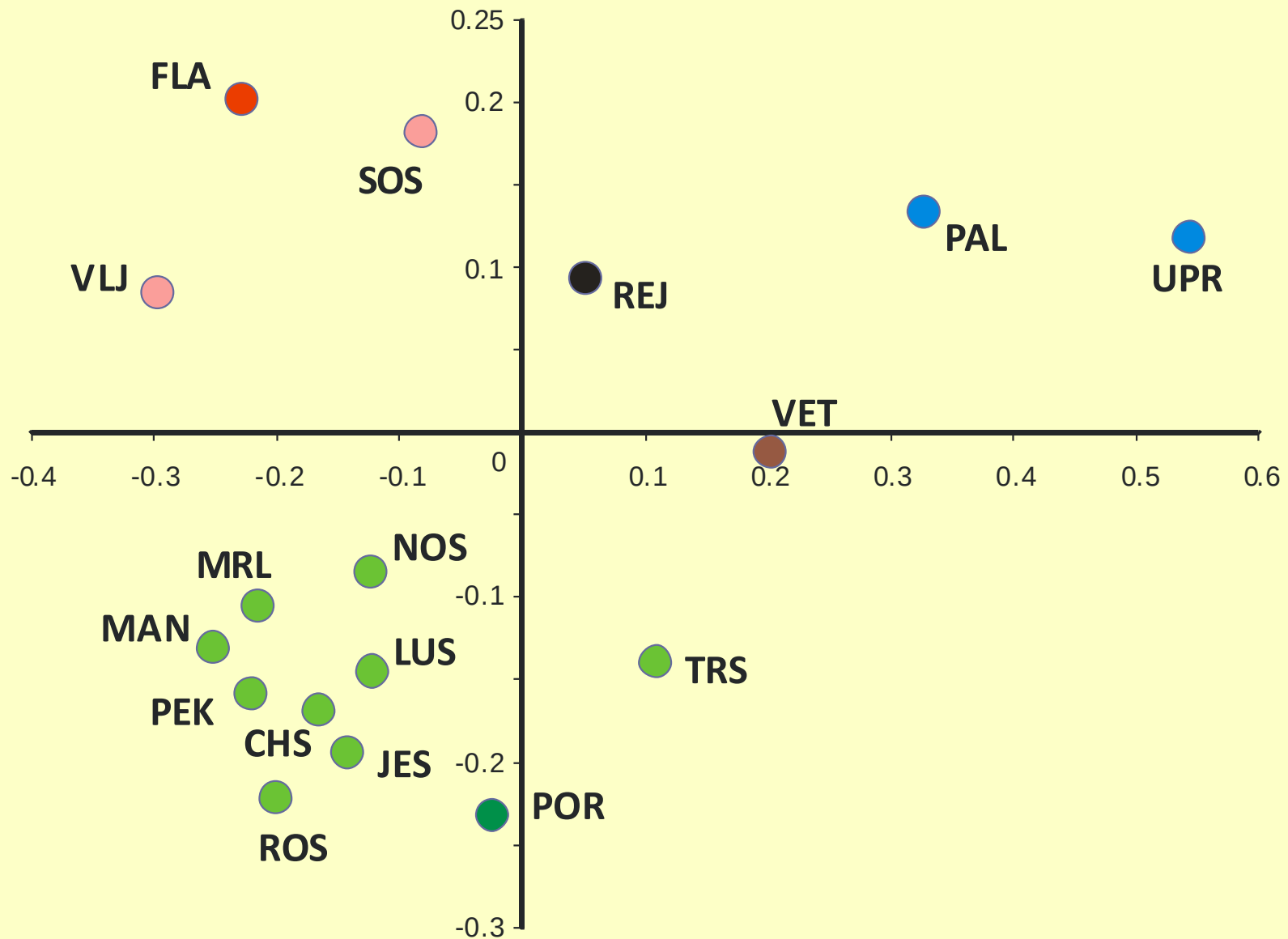
Rašeliník – Humic substances in water



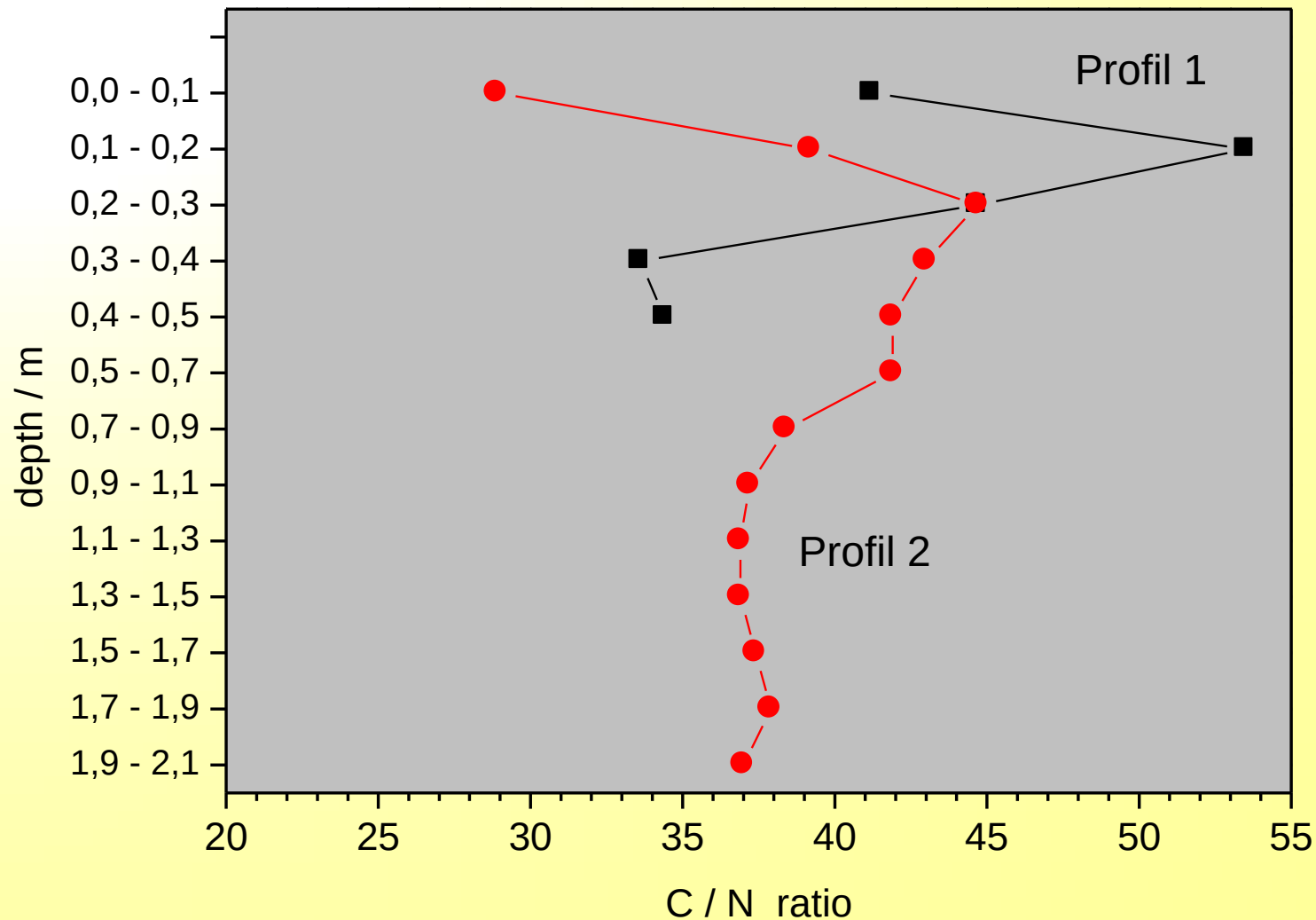
Bioindikace pomocí společenstva Oribatid



Bioindikace stupně degradace rašeliniště



Profil rašeliniště – poměr C/N



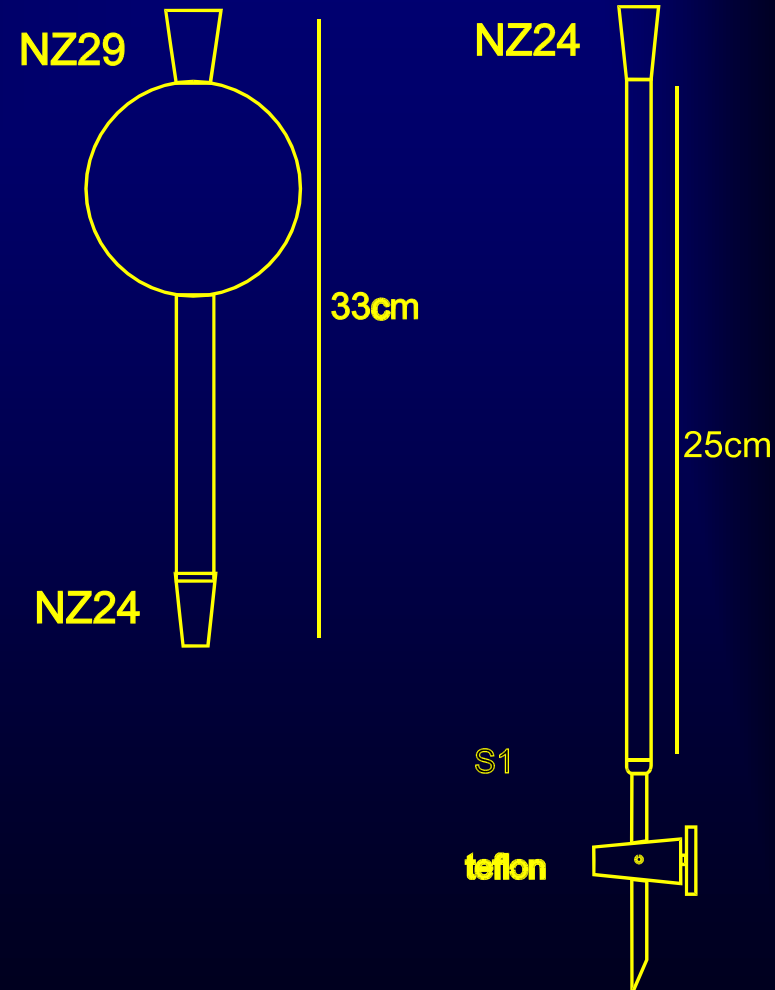
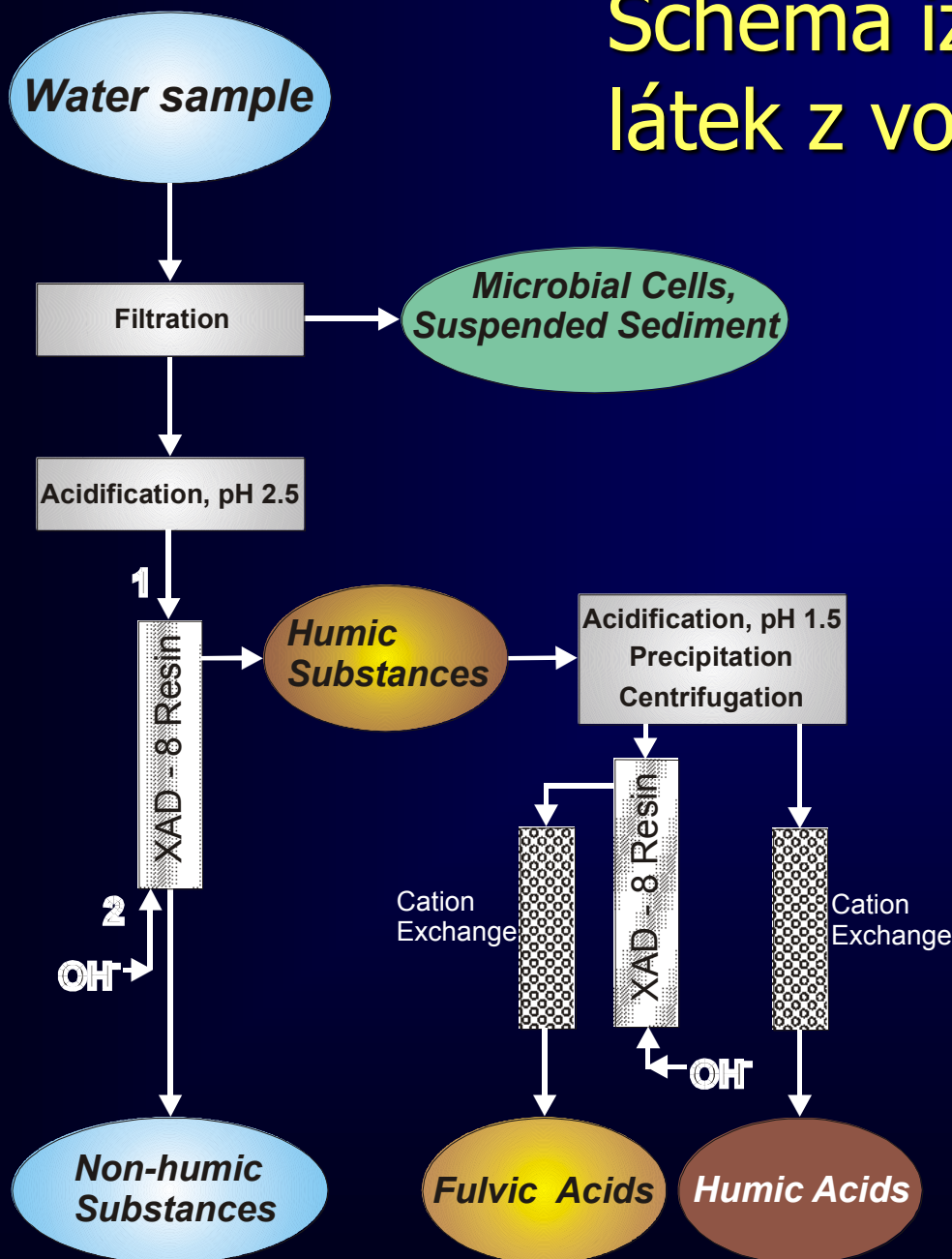
Obsah HS v přítocích Rašeliníku, VII.2010

Přítok č.	A280	pH	HL mg/l
1	0,135	7,05	5
2	0,365	6,61	20
3	0,171	7,39	7
4	0,252	7,20	11
5	0,355	7,47	14
6	1,076	6,48	57
7	0,136	7,38	4
8	0,174	7,60	7

Experimentální nádrž – fotodegradace HL



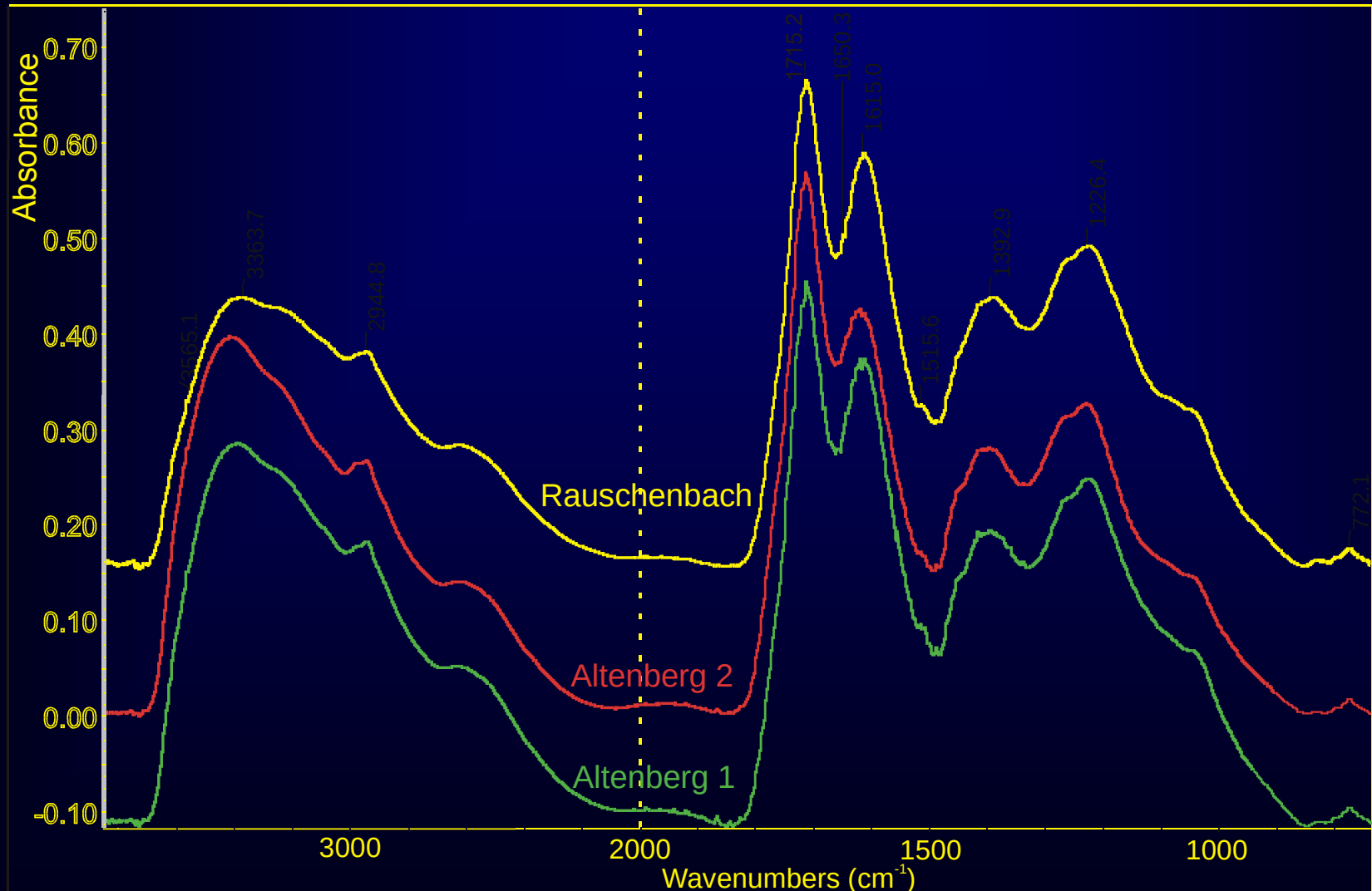
Schéma izolace huminových látek z vody (dle IHSS)



Metody studia HL

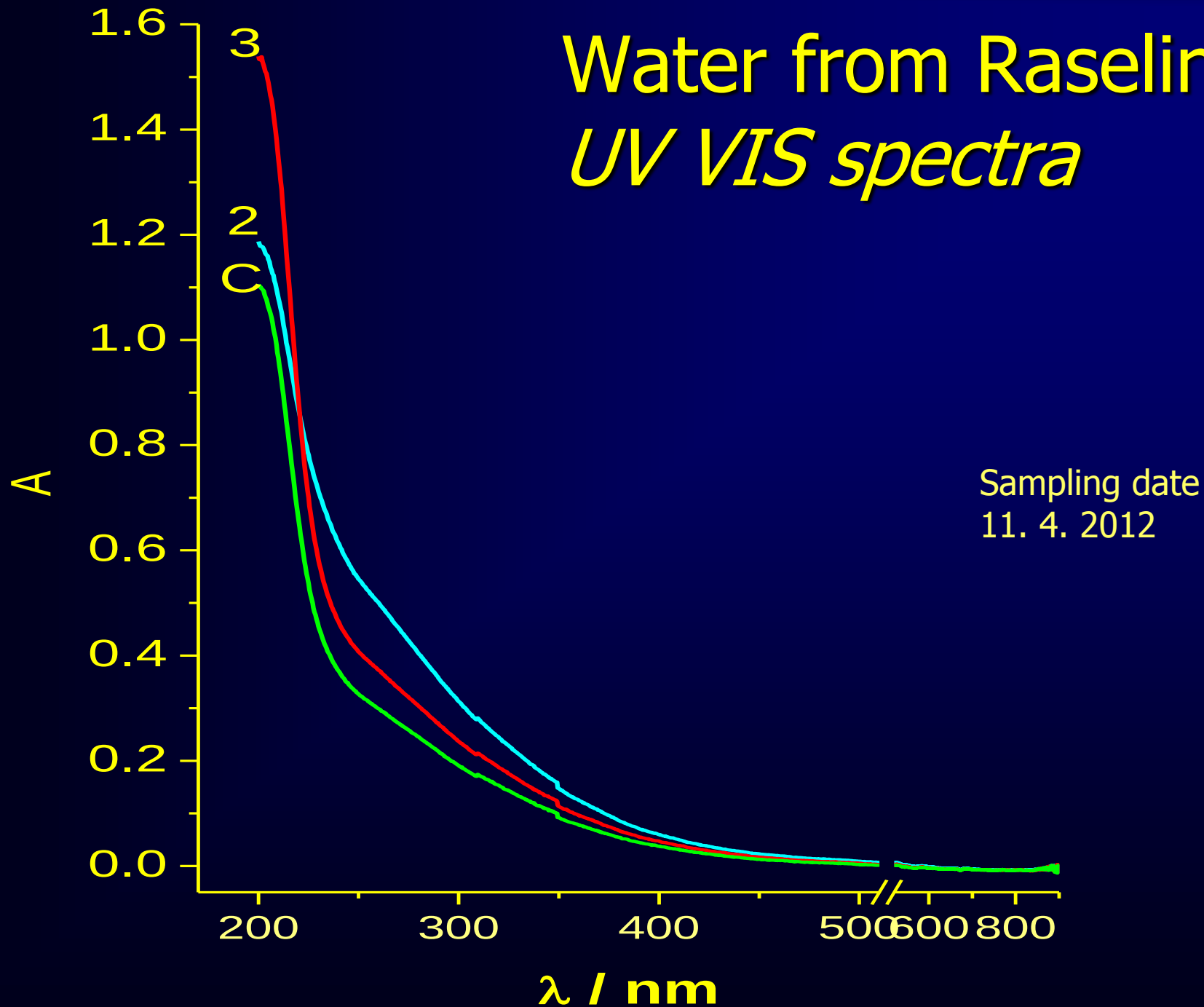
- Preparativní a gelová chromatografie
- Spektrální analýzy (UV/VIS, FTIR, MS, LS i CP/MAS NMR, AMS aj..., většinou externě)
- Tradiční (TGA, TGA-MS apod.)

FTIR spektra HS izolovaných z DOC

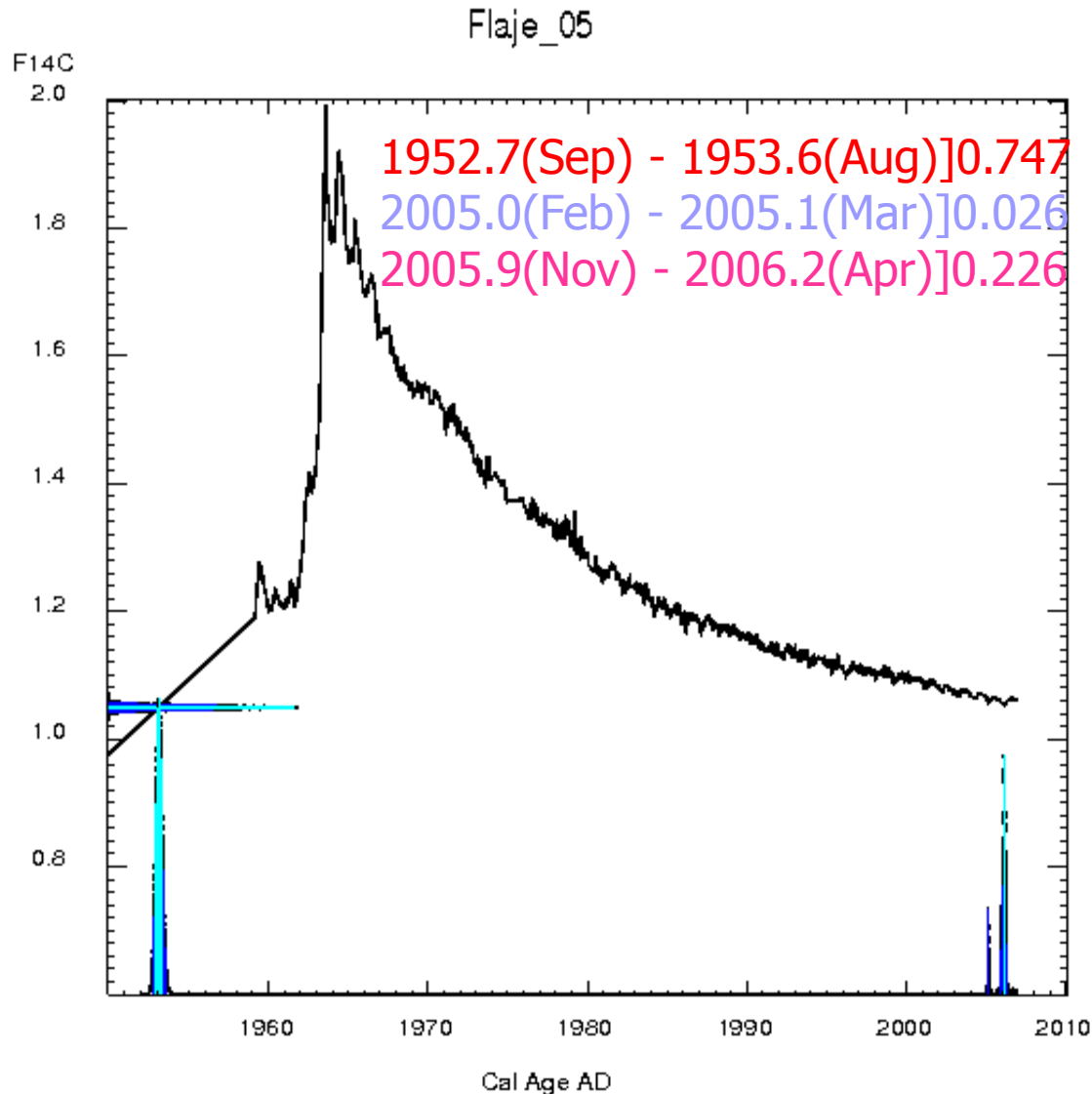


Water from Raselinik

UV VIS spectra



^{14}C datování – modern Carbon

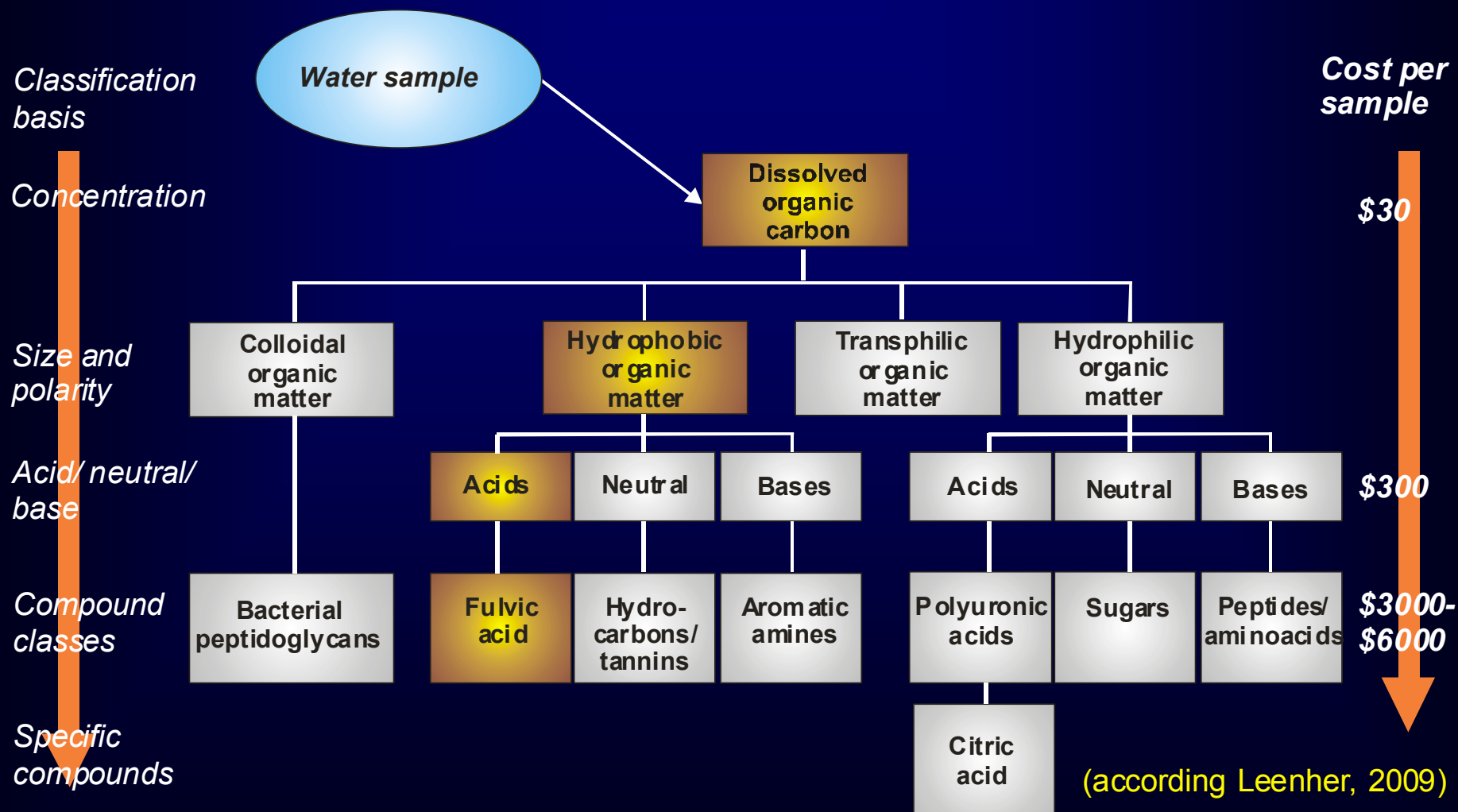


Galgenteich,
Altenberg

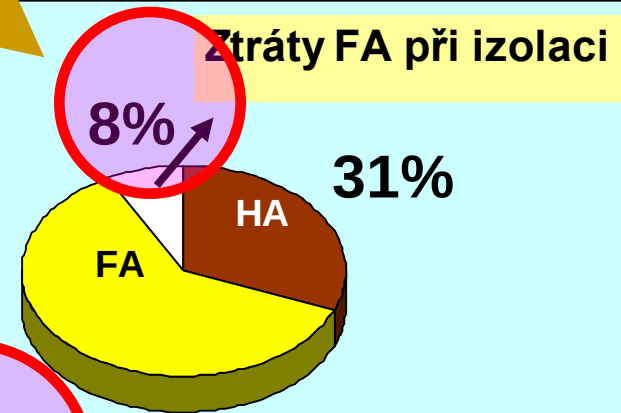
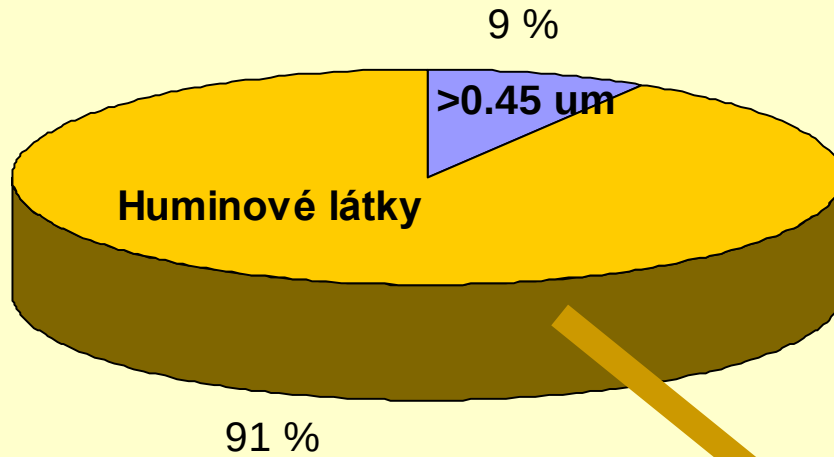
^{14}C radiocarbon AMS dating

Probe	Stáří / Alter	^{14}C rok/Jahr
FL 107	195 $\pm$ 30 BP	1755
FL 1010	105 $\pm$ 30 BP	1845
FL 1104	150 $\pm$ 30 BP	1800
D12HL1	107.03 $\pm$ 0.36 pMC	1999 – 2004
D12HL2	104.14 $\pm$ 0.35 pMC	1953 (2005)
FL1110HLD	785 $\pm$ 25 BP	1165
STD1	118.24 $\pm$ 0.37 pMC	1984 – 1987
STD2	2700 $\pm$ 30 BP	750 BC

Klasifikace DOC



DOC - Zusammensetzung (Fláje, No. 6)



Závěry I

- Obsah huminových látek ve vodách přítoků potoka Rašeliník se pohyboval v rozmezí 5 – 60 mg.l⁻¹. Nejvyšší koncentrace HL látek byly zaznamenány ve vodách levostranného přítoku č. 6. Vysoké koncentrace HL byly pozorovány v tůních, z nichž byly HL vyplavovány po intenzivnějších deštích nebo po tání sněhu. Například v levostranném přítoku č. 3 se ve vegetační sezóně pohybovala koncentrace HL mezi 7 – 9 mg.l⁻¹, při tání sněhu v dubnu 2013 obsahovala voda při vysokém průtoku 50 mg.l⁻¹ HL.
- Z vod odebraných na přítocích byly izolovány huminové látky, studované tradičními a spektrálními metodami. Barevný koeficient A₄₆₅/A₆₆₅ těchto huminových látek odpovídá fulvokyselinám. Také analýzy provedené FTIR a ¹³C NMR spektroskopií ukazují, že se jedná o látky rašelinného původu, především o fulvokyseliny.
- Průměrná molekulová hmotnost Mr huminových látek izolovaných z přítoků potoka Rašeliník byla mezi 1,8 – 2,1 kDa, vody tedy obsahovaly především fulvokyseliny o nižší molekulové hmotnosti. Podíl výšemolekulární frakce byl okolo 2 %.

Závěry

- Radiouhlíkové datování pomocí AMS ukázalo, že v případě Rašeliníku jsou do povrchových vod vyplavovány fulvokyseliny pocházející z poměrně mladých, 150 – 250letých vrstev rašeliny. Na podzim a v zimě byly vyplavovány mladší HL, v létě poněkud starší (250 let), což patrně souvisí s dekompozičními procesy, výškou hladiny podzemní vody a aerací povrchových vrstev rašeliny.
- Ve vodách tůní po revitalizaci rašeliniště v Sasku byly zjištěny starší huminové látky (až 850 let), což dokládá, že terénní úpravy spojené s revitalizací mají za následek uvolňování starších zásob huminových látek, čímž zvyšují export HL do povrchových vod.
- K akumulaci huminových látek (až 65 mg.l⁻¹) dochází ve vodách malých tůní v odvodňovacích kanálech i v okolním odlesněném terénu, z nichž mohou být HL vyplavovány a snižovat tak kvalitu vod. Nápravu by mohlo přinést opětovné zalesnění těchto ploch smíšeným lesem, nikoli však smrkovou monokulturou.
- V blízké budoucnosti by bylo vhodné ověřit pomocí monitoringu 1) zda po obnovení vybraného odvodňovacího kanálu dojde ke snížení exportu huminových látek, a 2) jak výrazné změny koncentrace HL nastávají v důsledku zarůstání odvodňovacího příkopu vrbami, vysázenými v rámci tohoto projektu.

Děkuji Vám za pozornost.

Kontakt:

- bc1@post.cz
- www.ochranavody.cz