



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014 – 2020



Posouzení hydrochemických rizik vodních útvárů povrchových vod vzniklých v důsledku báňské činnosti a návrh jejich eliminace

Ing. Marek Baxa, Ph.D.
Ing. Lenka Kröpfelová, Ph.D.
Prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.

2. odborná konference projektu Vita-min, Freiberg, 31.1.2019



Metodika

Rozdělení malých vodních ploch dle jejich vzniku

- A. Rekultivační vodní nádrže**
- B. Vodní plochy vzniklé na neupraveném výsypkovém povrchu**
- C. Vodní plochy vzniklé samovolně v rekultivovaném území**
- D. Vodní plochy vzniklé při patě výsypky**

Metodika

- [24 vodních](#) nádrží A1 až D6 situovaných na hnědouhelných výsypkách v Ústeckém kraji na území okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem
- Odběry vzorků březen až prosinec 2017
- Naměřené hodnoty porovnány s limity NV č. 401/2015 Sb. a ČSN 75 7221
- Kategorizace nádrží dle stáří, velikosti nádrže a dle převládající hloubky
- [Statistické zpracování výsledků](#)

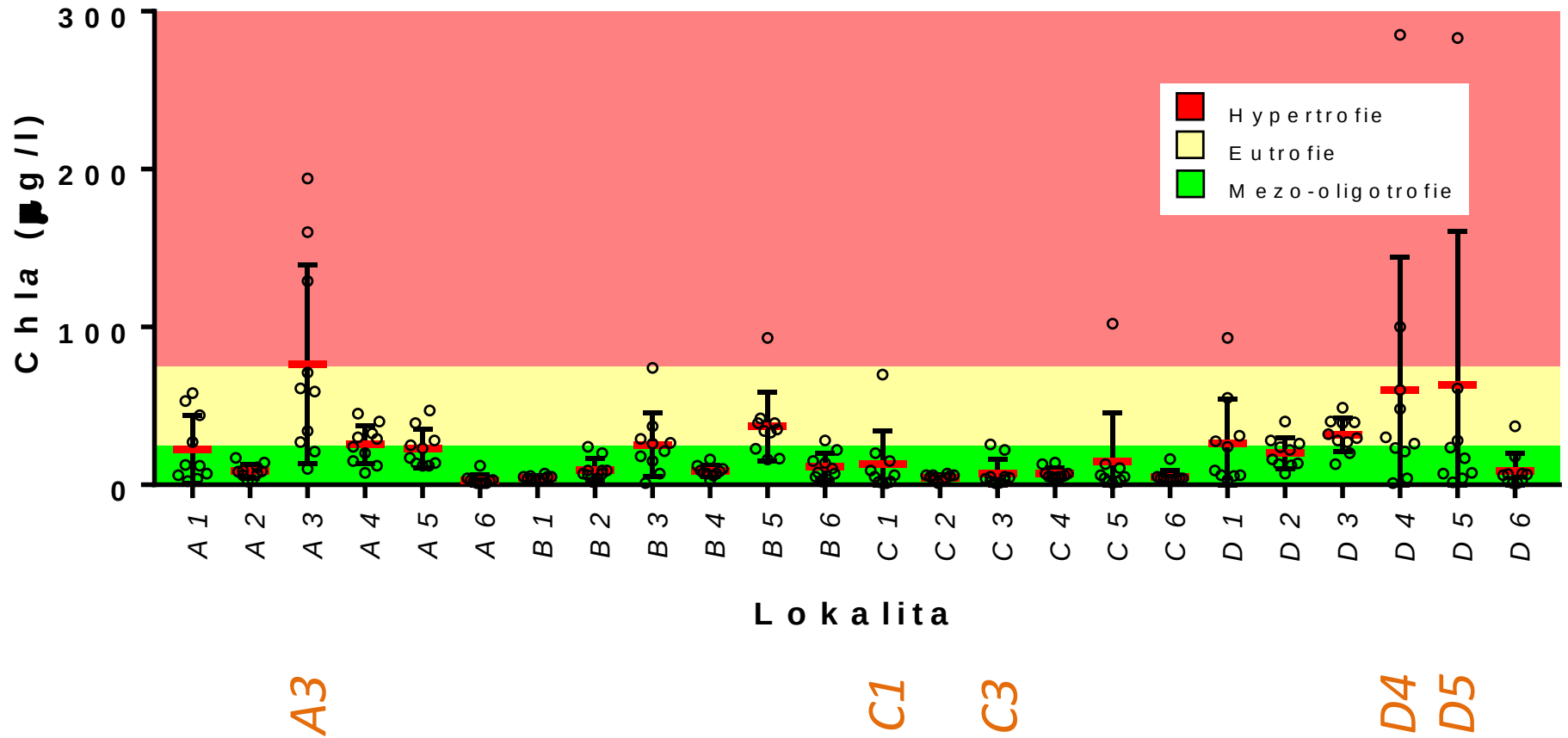
Ukazatel	Parametry
Všeobecné ukazatele	t, pH, O ₂ , BSK ₅ , CHSK _{Cr} , TOC, Pcelk., Ncelk., N-NO ₃ ⁻ , N-NO ₂ ⁻ , N-NH ₄ ⁺ , RL105, RL550, NL105, Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Mg, Ca
Mikrobiologické ukazatele	ECOLI, ENT, FC
Vybrané prioritní látky	Cd-rozp., Ni-rozp., Pb-rozp., Hg-rozp.
Vybrané specifické znečišťující látky	Sb, As, Ba, Be, B, Sn, Al, Cr, Co, Mn, Cu, Mo, Se, Ag, V, Zn, Fe, Suma-PAU, Suma-PCB, Uhlovodíky C10-C40
Doplňkové chemické ukazatele	vodivost, Na, K, P-PO ₄ ³⁻ , KNK-4,5, KNK-8,3, ZNK-4,5, ZNK-8,3
Biologické ukazatele	chlorofyl-a, zooplankton, fytoplankton, makrozoobentos

Metodika

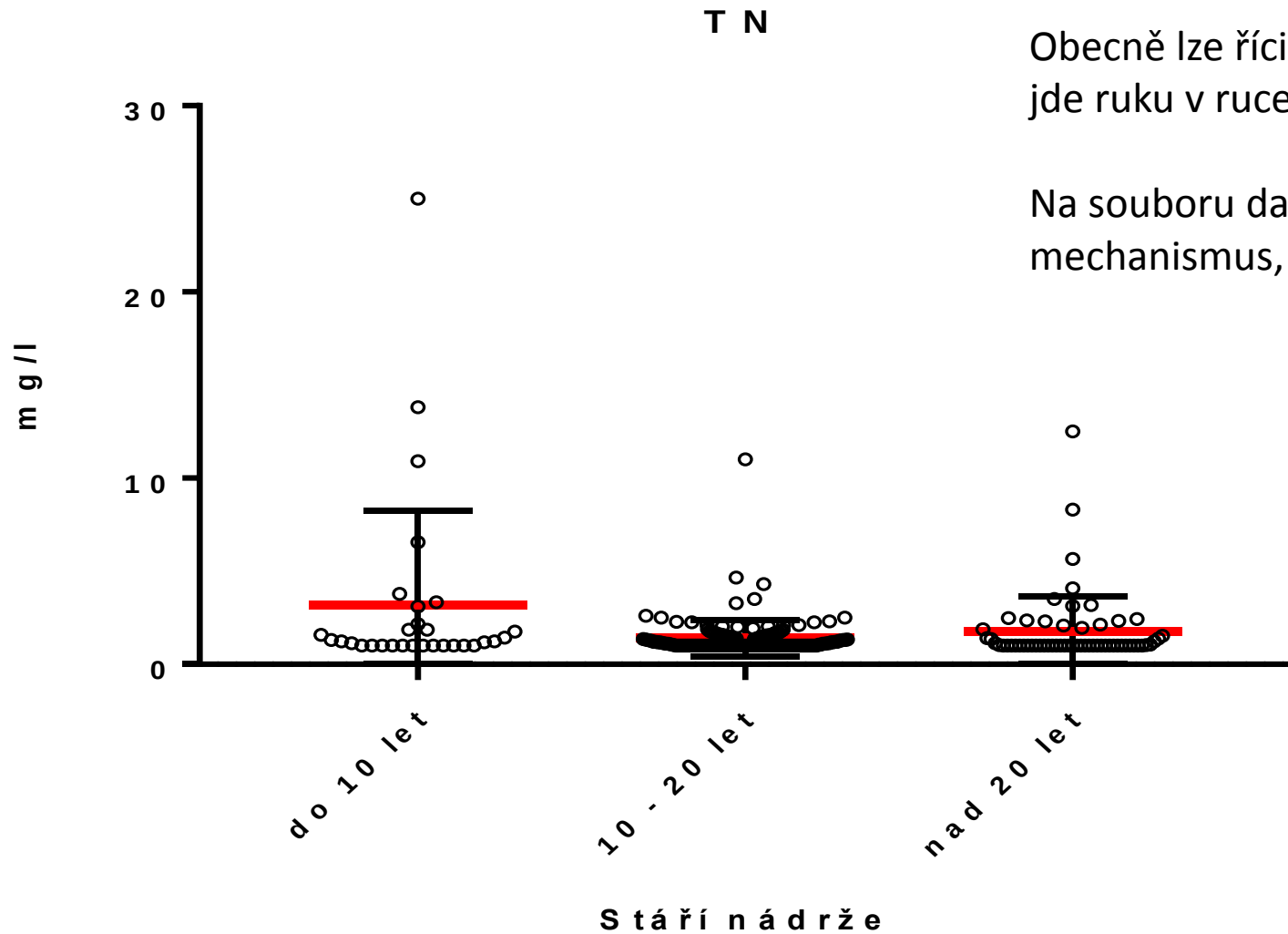
Definování potenciálních rizik ohrožujících kvalitu vody ve
vodních nádržích A1 – D6

- **Eutrofizace**
- **Rybářské využití**
- **Zazemnění mělkých nádrží**
- **Změna chemismu vod**
- **Rekreace**
- **Specifické polutanty**
- **Fytoplankton s ohledem na rozvoj sinic**

Eutrofizace



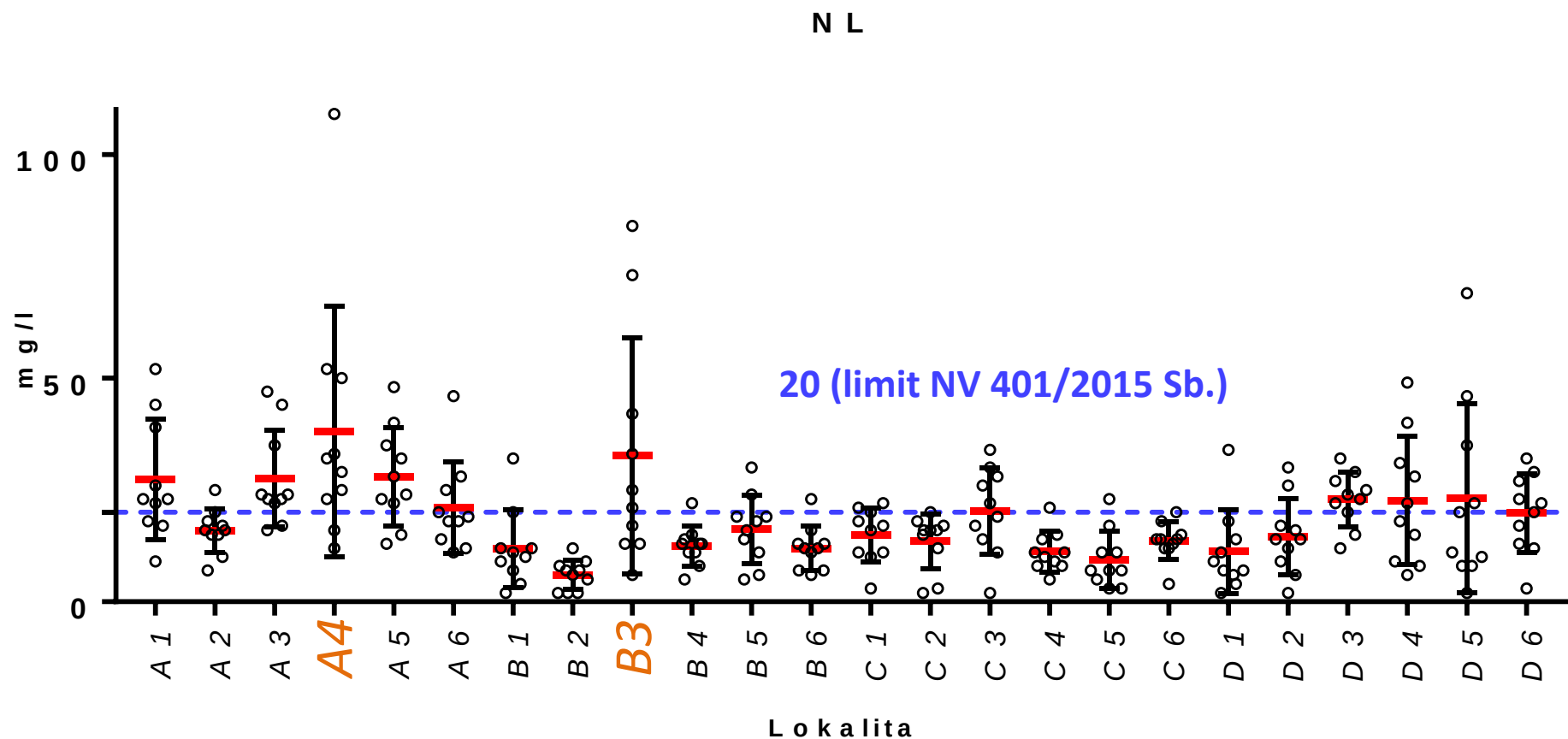
Eutrofizace



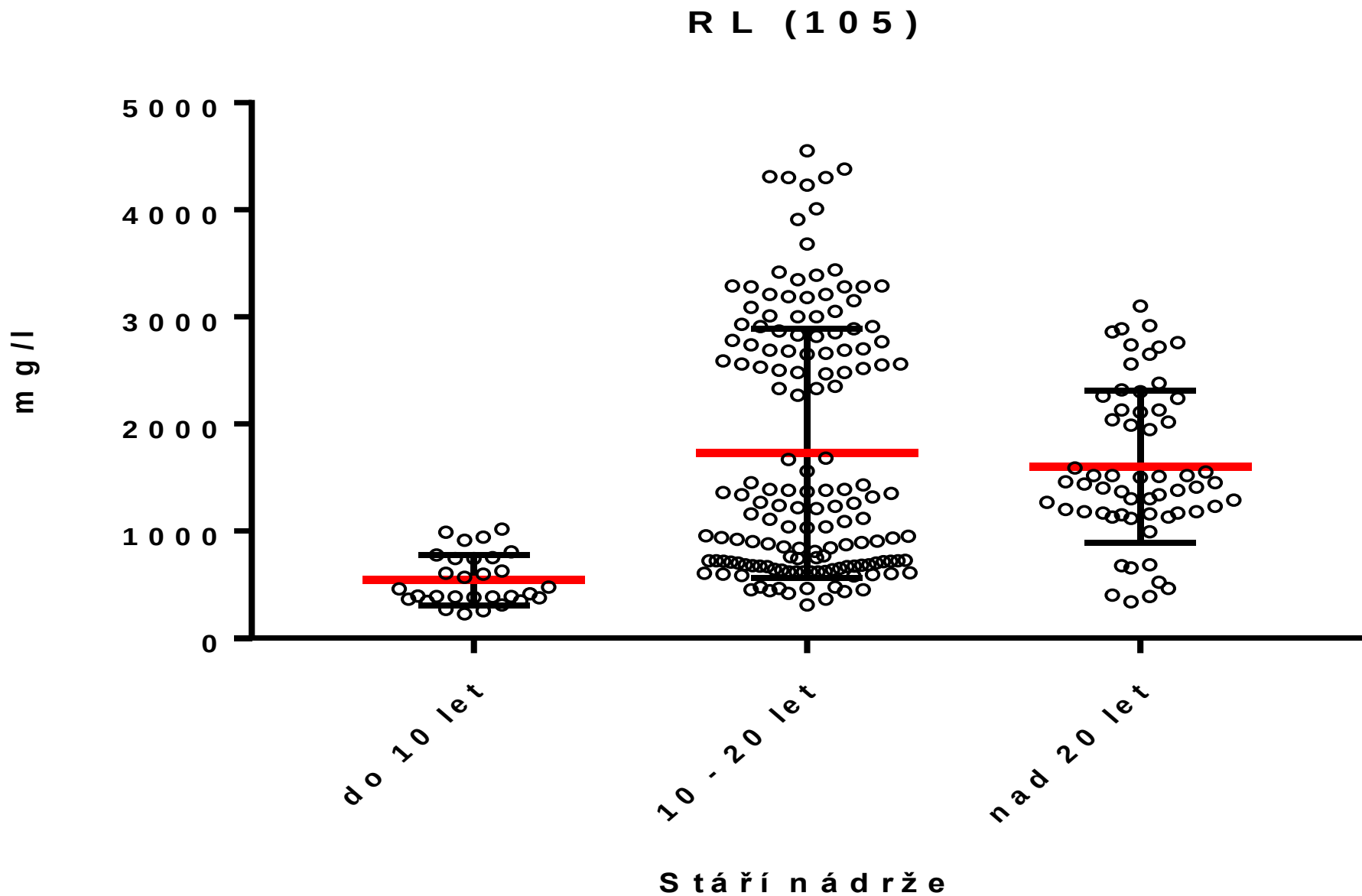
Obecně lze říci, že eutrofizace jde ruku v ruce se stářím nádrže.

Na souboru dat se tento mechanismus, prozatím, nepotvrdil.

Rybářské využití a postupné zazemňování nádrží



Změna chemismu vod

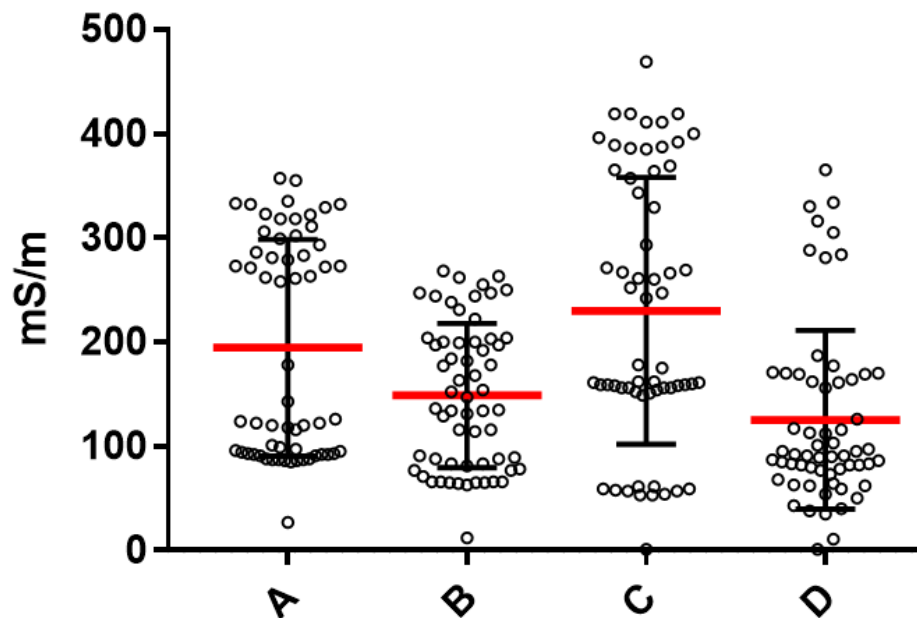


Závěry

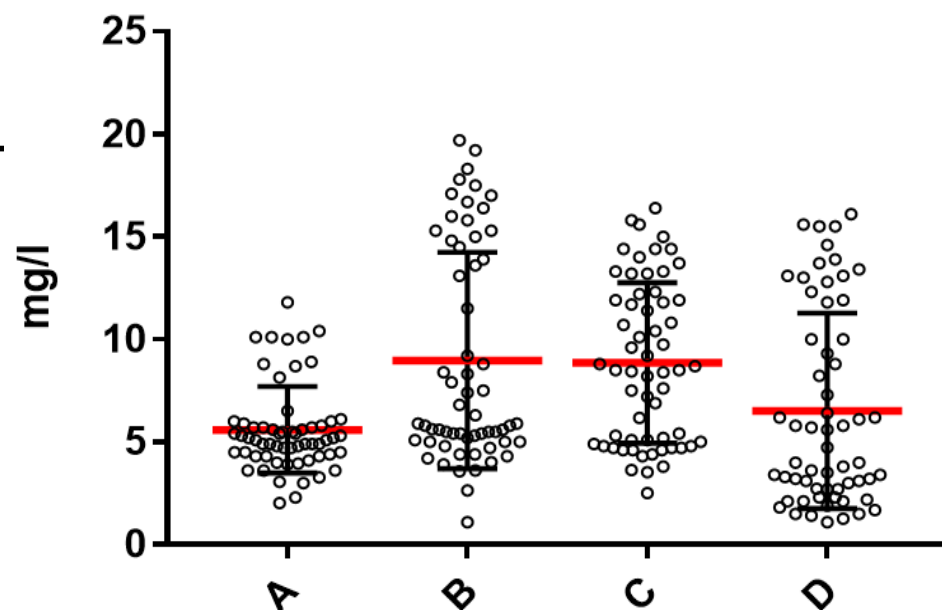
- **Potenciální hydrochemická rizika ohrožující kvalitu vody ve vybraných vodních nádržích jsou spojena převážně s eutrofizací, rybářským využitím, zazemněním mělkých nádržích, se změnou chemismu vod v povodí, výskytem toxických sinic a rekreačním využití krajiny.**
- **Jednotlivá rizika jsou detailně popsána ve zprávě.**
- **Dle dostupných dat nebyl zaznamenán prokazatelný rozdíl v kvalitě vody mezi jednotlivými typy nádržích ([A až D](#)).**
- **V roce 2017 měly sledované vodní nádrže převážně oligo až mezotrofní charakter.**
- **Důležitá role z hlediska vodního režimu v krajině.**

Závěry

Vodivost



KNK_{4,5}



Možnosti čištění

Důlní drenážní vody obsahují většinou vysoké koncentrace železa, manganu, hliníku, síranů a ve většině případů mají velmi nízké pH, což je důsledek oxidace pyritu (FeS_2) a následného kontaktu s vodou.



Koncentrace hlavních polutantů velmi kolísají v drenážních a výsypkových vodách:

Fe: do 50 g/l

Mn: do 240 mg/l

Al: do 4 g/l

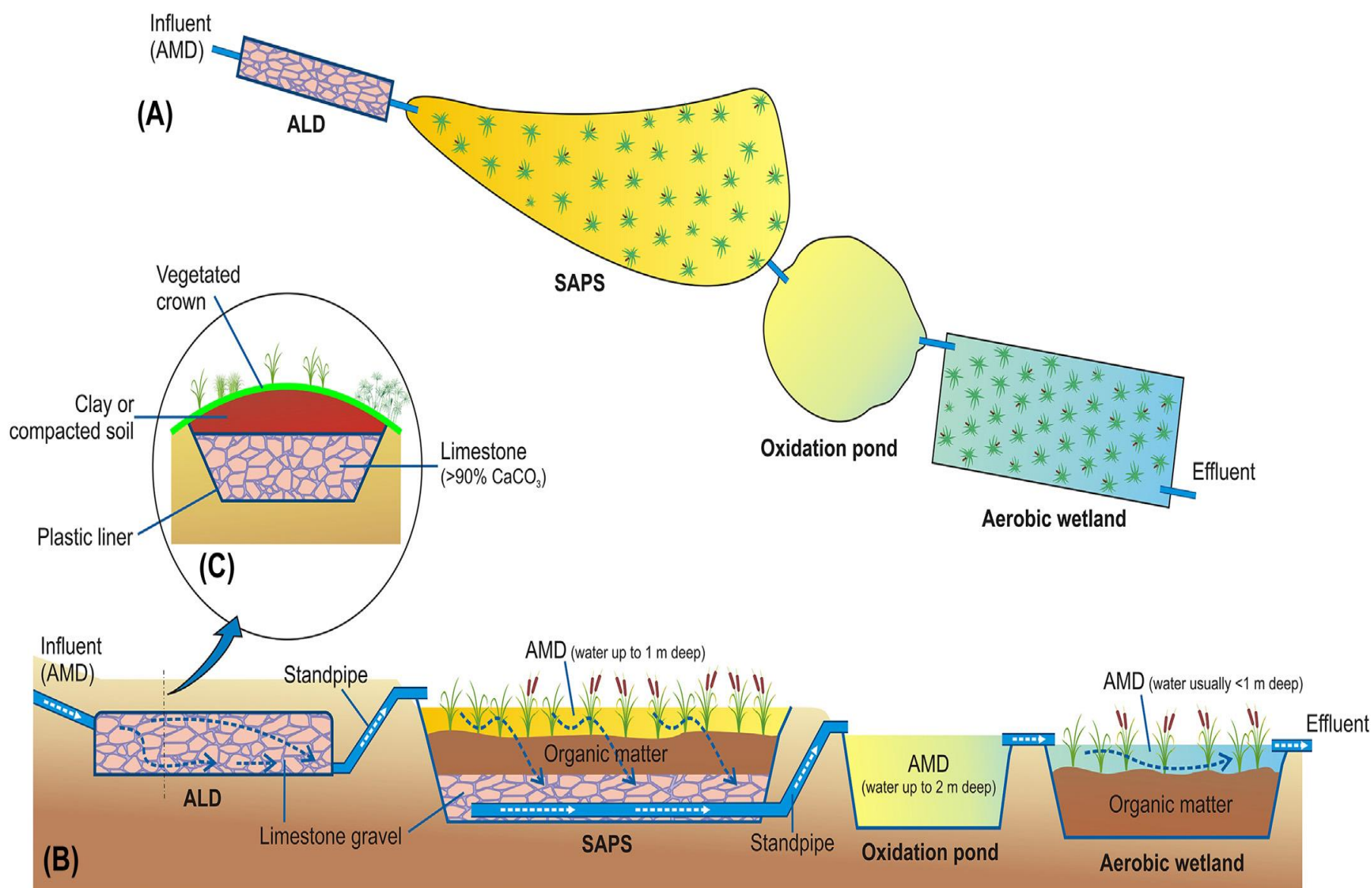
SO_4^{2-} : do 115 g/l

pH: až 1.0

Metody čištění důlních a výsypkových vod

Abiotické: “aktivní” systémy: aerace, přidavek neutralizačních činidel
“pasivní” systémy: anoxické vápencové drenáže (ALD – anoxic limestone drainage)

Biotické: “aktivní systémy”: sulfidogenní bioraktory
“pasivní systémy” : aerobní mokřady
(anerobní) mokřady s přidavkem kompostu
propustné reaktivní bariéry (PRB –permeable reactive barriers)
kompaktní bioreaktory pro oxidaci železa
systémy produkující alkalitu
(RAPS- reducing and alkalinity producing systems nebo
SAPS - successive alkalinity producing systems)



Návrh pasivního čištění drenážních důlních vod (Favas et al., 2016). A. pohled shora, B. boční pohled C. detail of ALD. Místo SAPS (systém produkující alkalitu) může být použit jen anaerobní mokřad (pouze např. koňský hnůj, kompost)



Umělý mokřad Lick Run, Ohio, USA – aerobní mokřad osázený *Typha latifolia*.



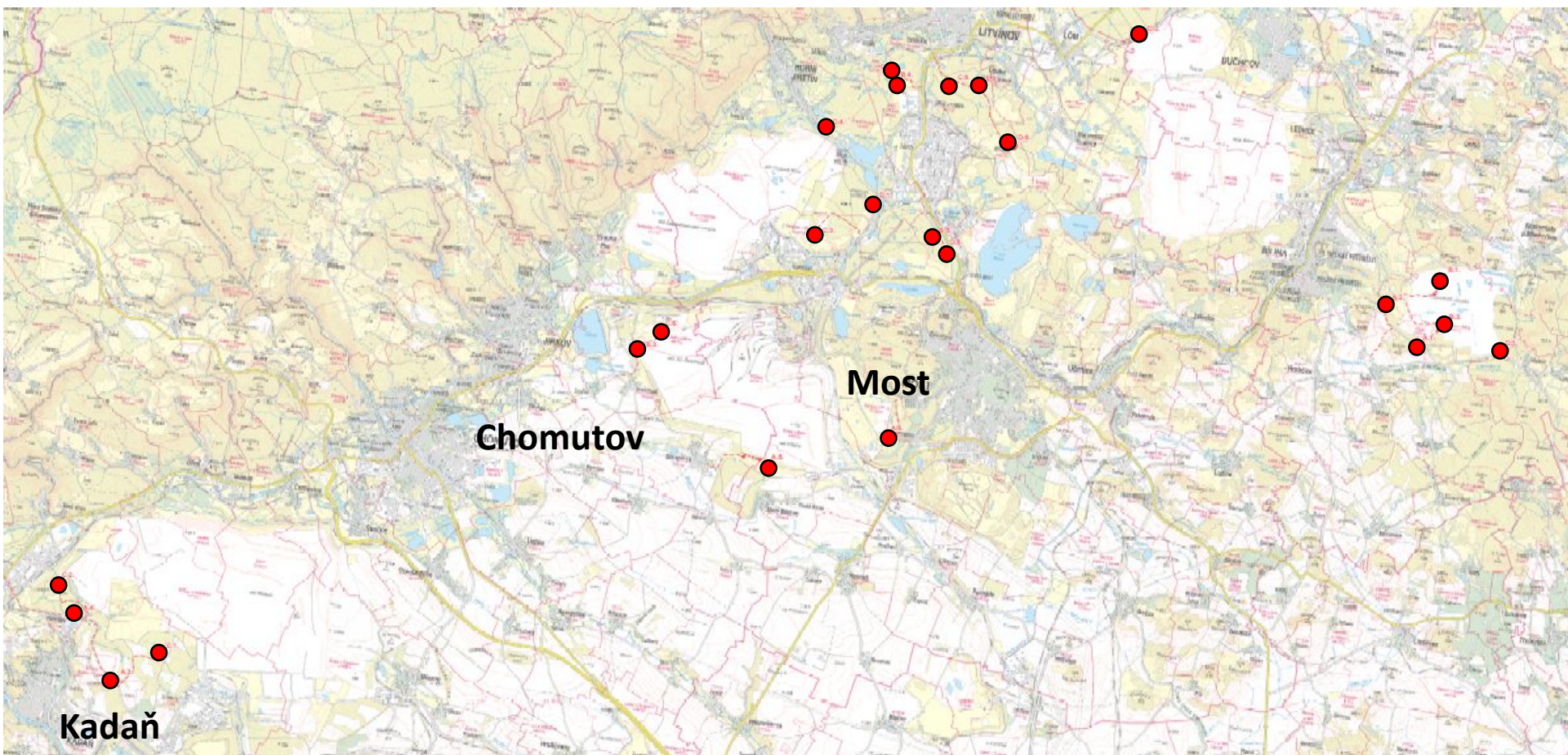
Čištění drenážních vod v Hope Pit ve Velké Británii– vyrovnávací nádrž (vlevo) a umělý mokřad s volnou vodní hladinou (vpravo).

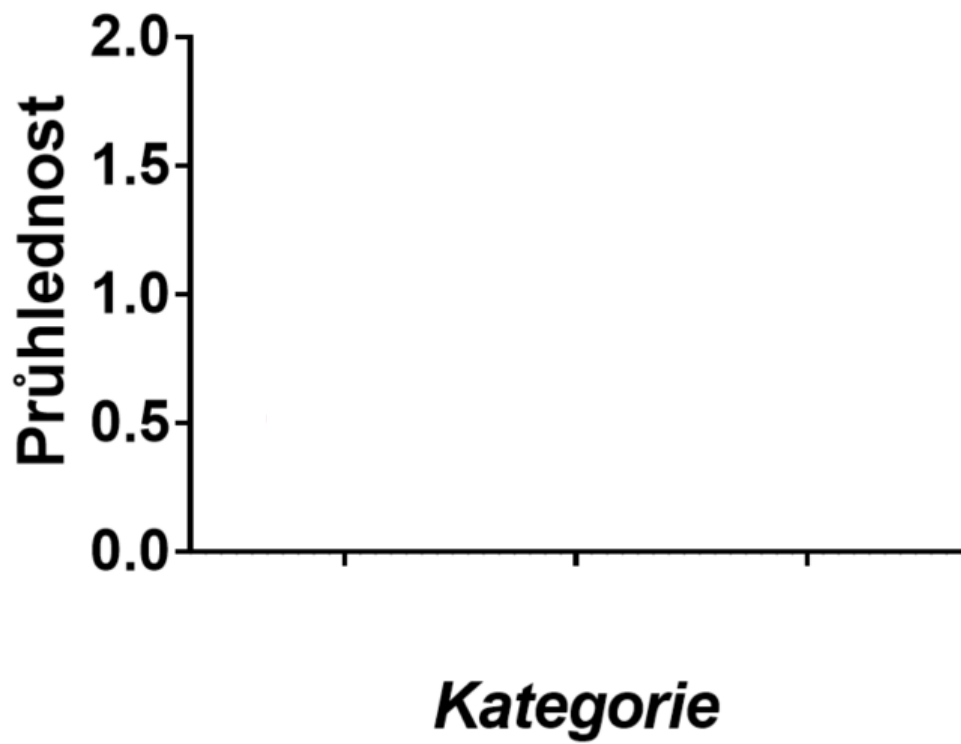
Děkuji za pozornost.



Děkuji za pozornost.









A3



2. odborná konference projektu Vita-min,
Freiberg, 31.1.2019







2. odborná konference projektu Vita-min,
Freiberg, 31.1.2019





