

Screening výskytu toxických kovů v pražských nádržích

Doležalová Lucie
Dana Komínková

Stavební fakulta, ČVUT v Praze
Katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Motivace

- Toxické kovy přetrvávající problém ŽP - zejména v urbanizovaných povodích
- Sedimenty nádrží – „časované bomby“ pro ŽP → jak to ovlivňuje vodní biotu
- Jaká je situace se zatížením vrcholného článku potravních řetězců (ryby) v retenčních nádržích a rybnících na území Prahy?
- Můžeme jíst ryby bez obav?



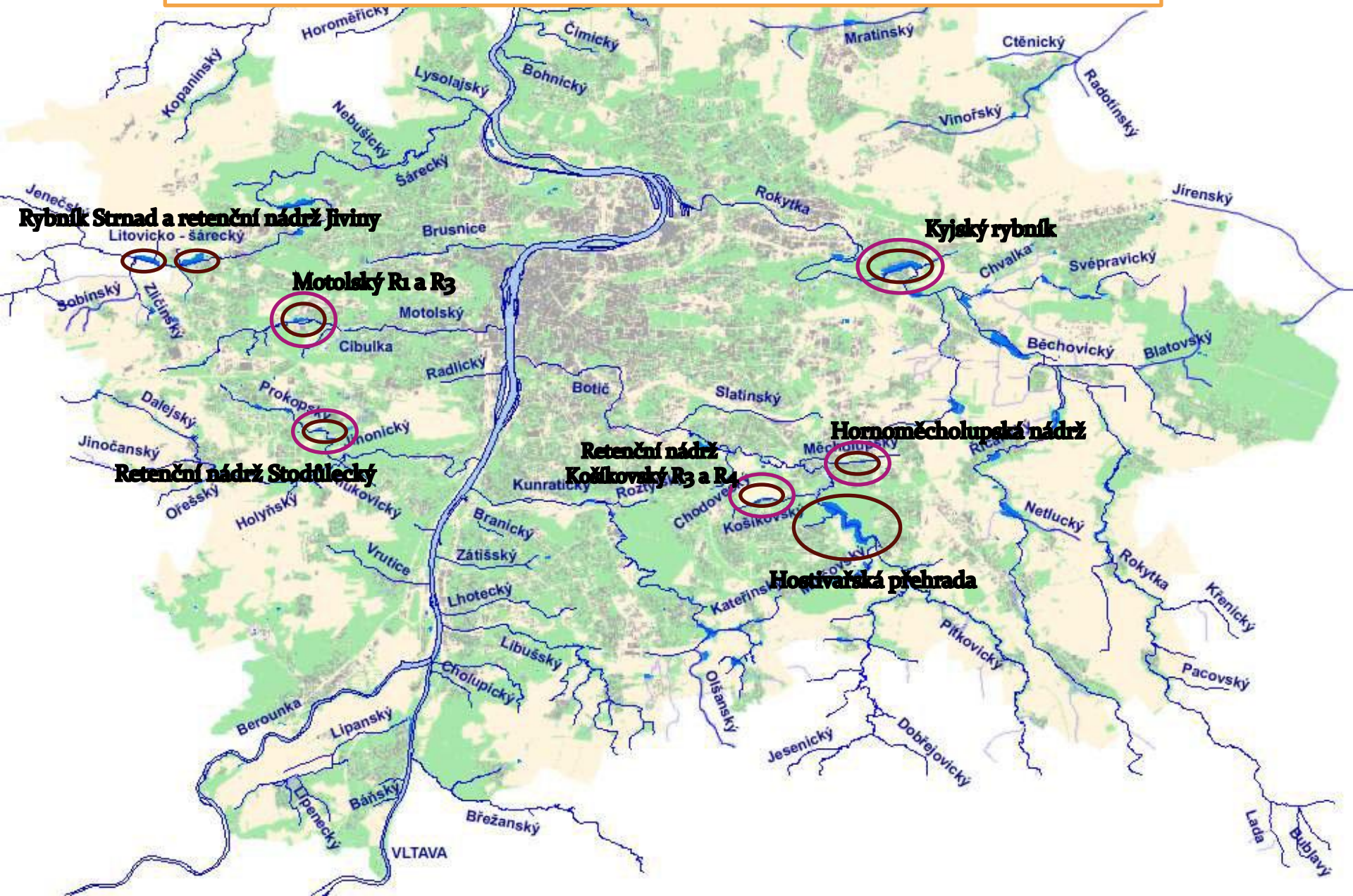
Cíle

- Zjistit koncentrace vybraných rizikových kovů v sedimentech a v rybách odebraných z pražských nádrží
- Vyhodnotit zatížení sledovaných nádrží
- Zjistit možná rizika
- Vyhodnotit potřebu detailnějšího studia

Materiál

- Odběr vzorků (podzim 2009)
 - Dnový sediment (10 nádrží) - vyhodnocení koncentrací v celkovém dnovém sedimentu i v jednotlivých frakcích
 - Vzorky ryb (5 nádrží) – vyhodnocení koncentrací v mase ryb i v jejich ostatních částech (kosti, orgány, ploutve)

Mapa zájmových území



Stručná charakteristika nádrží⁽¹⁾

NÁDRŽ	VODNÍ TOK	TYP	ÚČEL	OBJEM m ³	POVODÍ km ²
Hostivařská přehrada	Botič	průtočná	RK, CHR, BIO, KT, VE, PP	1 845 000	94,8
Motolský R ₁	Motolský potok	boční	CHR, KT	10 914	2,6
Motolský R ₃	Motolský potok	boční	CHR, KT	5 394	2,6
Rybník Strnad	Litovecký potok	průtočná	BIO, RN, KT	114 015	34,4
Kyjský rybník	Rokytká	průtočná	RN, CHR, KT	455 480	115,7
RN Hornoměřolupská	Měřolupský potok	průtočná	RN, KT	6 760	2,5
RN Jiviny	Litovecký potok	průtočná	RN, CHR, BIO	138 000	37,8
RN Košíkovský R ₃	Košíkovský potok	průtočná	RN, CHR, KT	13 674	3,5
RN Košíkovský R ₄	Košíkovský potok	průtočná	RN, CHR, KT	7 843	3,5
RN Stodůlky N ₃	Prokopský potok	průtočna	RN, KT, CHR	25 750	4,5

Pozn.: RN-retenční, CHR-chov ryb, KT-krajinotvorný, BIO-biologický, VE-výroba elektrické energie, PP-protipovodňová funkce, RK-rekreační funkce

VODNÍ DÍLO HOSTIVAŘSKÁ PŘEHRADA

- Údolní nádrž
- Vodní plocha 35 ha
- Pravý břeh obklopen lesoparkem
- Sportovní rybolov
- Dříve lodní doprava
- Do roku 2010 nebyla vypuštěna a čištěna



RYBNÍKY

- Rybník Strnad
 - Pod ČOV Hostivice
 - V roce 2007 odbahněn



- Kyjský rybník
 - Největší objem
 - Největší povodí
- Motolský R₁ a R₃

RETENČNÍ NÁDRŽE

- RN Jiviny
 - Z Litoveckého potoka DK
 - Voda z rybníku Strnad



- RN Hornoměřolská
 - Voda z DK ze sídliště
 - Nejmenší RN

- RN Košíkovský R₃ a R₄
- RN Stodůlecký N₃



Metodika práce



Ryby

Sedimenty

Rozdělení na jednotlivé části
(174 vzorků)

Zmražení



Lyofilizace

Sítování a ztráta žiháním
(90 vzorků)

Mikrovlnný rozklad

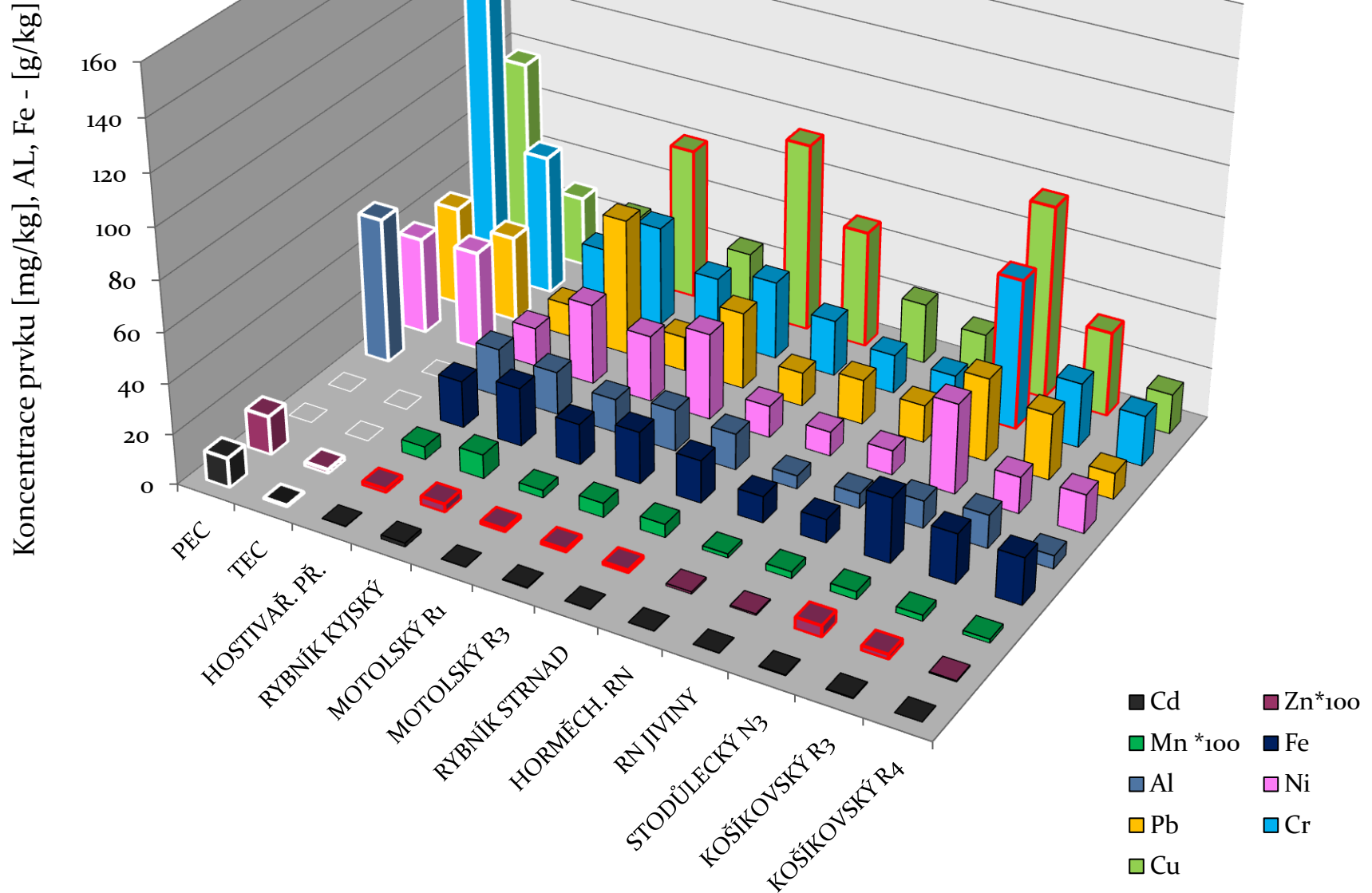
Stanovení obsahu TK – FAAS, GFAAS



Použité standardy kvality

- Benchmarker EPA (USA)
 - TEC (Threshold Effect Concentration) – chronické ohrožení
 - PEC (Probable Effect Concentration) – akutní ohrožení
- Benchmarker ISQG (Austrálie)
 - ISQG (high) – akutní ohrožení
- Standard environmentální kvality (EQS), slovenský metodický pokyn č. 549/98-2.
 - TV (Target Value) „Cílová hodnota“ – chronické ohrožení
 - MPC (Maximum Permissible Concentration – akutní ohrožení
- Maximální přípustné obsahy rizikových prvků v půdě podle vyhlášky č. 13/94 Sb.
 - Možnosti aplikace sedimentů na zemědělské půdy
- RYBY - Směrnice EU 466/2001 – maximálně přijatelné koncentrace v biomase pro lidskou spotřebu

Celkové vyhodnocení koncentrací pro sediment EPA-USA



Zatížení nádrží TK– koncentrace v celkovém dnovém sedimentu dle uvedených kritérií

NÁDRŽ	Zn	Cu	Ni	Cd	Fe	Mn	Cr	Pb	Al
HOSTIVAŘ. PŘ.	EQS ČSN	✓	✓	✓			✓	✓	✓
RYBNÍK KYJSKÝ	TEC EQS ČSN	TEC EQS ČSN	ČSN	TEC EQS ČSN			ČSN	TEC	
MOTOLSKÝ R1	TEC EQS ČSN	✓	ČSN	✓			✓	✓	✓
MOTOLSKÝ R3	TEC EQS ČSN	TEC EQS ČSN	ČSN	✓			✓	✓	✓
RYBNÍK STRNAD	TEC EQS ČSN	TEC EQS	✓	✓			✓	✓	✓
HORMĚCH. RN	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
RN JIVINY	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
RN STODŮLECKÝ N3	TEC EQS ČSN ISQG	TEC EQS ČSN	EQS ČSN	✓			TEC ČSN	✓	✓
RN KOŠÍKOVSKÝ R3	TEC EQS ČSN	TEC	✓	✓			✓	✓	✓
RN KOŠÍKOVSKÝ R4	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓

Vyhodnocení koncentrace TK v mase ryb dle směrnice EU 466/2001

- Celkový přehled výsledků koncentrací v 1/2 těla bez šupin

Nádrž	Standard kvality	Motolský rybník	RN Hornoměřolupská				Kyjský rybník		
Druh	ES 466/2001	okoun	kapr	lín	okoun	plotice	karas	cejnek	plotice
Pb (µg/kg)	200	4.08	8.78	26.58	1.11	4.68	1.34	0.89	1.39
Cd (µg/kg)	50	0.75	0.21	0.29	0.29	0.24	0.05	1.32	0.12
Nádrž	Standard kvality	Stodůlecký N3	RN Košíkovský R4				STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ		
Druh	ES 466/2001	bílá ryba	kapr	karas	karas	hrouzek	MAX	průměr	MIN
Pb (µg/kg)	200	11.7	5.11	2.6	3.14	2.49	26.58	5.68	0.89
Cd (µg/kg)	50	0.25	0.49	0.02	0.69	0.33	1.32	0.39	0.02

Vyhodnocení výsledků ryb - pokračování

- Zjištěné výsledky ukazují, že hodnoty olova a kadmia v mase ryb z pražských nádrží, jsou velmi podobné jako v rybách v tekoucích vodách (porovnání se závěrečnou zprávou - Kontaminace ryb z volných vod).
- Překročení EU směrnice 466/2001 v jiných částech ryb:
 - Hygienický limit byl překročen celkem 8 krát
 - 7 krát v případě olova (3x pl.měch, 2x žluč, srdce, šupiny)
 - 1 krát v případě kadmia (1x kostra)

Závěr

- Zjištěny koncentrace TK v sedimentech (90 x 9 prvků) a v rybách (174 x 9 prvků).
- Výsledky zřetelně ukazují zatížení pražských nádrží toxickými kovy.
 - V sedimentech byly prokázány nadlimitní koncentrace v celkovém dnovém sedimentu u 7 z 10 nádrží, v případě jednotlivých frakcí nevyhoví 9 z 10 pražských nádrží.
 - Mezi vzorky ryb, osm vzorků nevyhovělo zvolenému standardu (7 x olovo, 1 x kadmium). Maso vyhovělo ve všech případech.
- V 7 nádržích jsou vodní organismy chronicky ohroženy zvýšenými koncentracemi TK, riziko pro člověka z konzumace masa ryb nehrozí, ovšem využití i jiných částí ryb by mohlo být problémem.
- Výsledky ukazují na nutnost detailnějšího studia zatížení pražských nádrží.



Děkuji za pozornost