

# DIVERZITA SPOLEČENSTEV BEZOBRATLÝCH ŽIVOČICHŮ LOMOVÉHO JEZERA V PRŮBĚHU JEHO NAPOUŠTĚNÍ

Ing. *Zuzana Čadková*, DiS. (ČZU v Praze)

RNDr. Ivo Přikryl (ENKI o.p.s.)

Ing. David Vrzal (ČZU v Praze)

# Struktura příspěvku

1. Lomová jezera v Podkrušnohoří
2. Popis zájmové lokality
3. Metodiky vzorkování
4. Výsledky
  - \* Fyzikálně-chemické vlastnosti vody
  - \* Stratifikace
  - \* Zooplankton
  - \* Zoobentos
5. Závěry



Foto: D. Vrzal

# Lomová jezera

## Podkrušnohorské hnědouhelné pánve

- \* Zbytková jáma lomu – řešení? (Šverma, Vršany, ostatní)

- \* Vznik 8 nových lomových jezer

- \* SZ Čechy - Chabařovice, Ležáky, Bílina, Libouš, Šverma-Hrabák, ČSM

- \* Z Čechy - Medard-Libík, Jiří-Družba

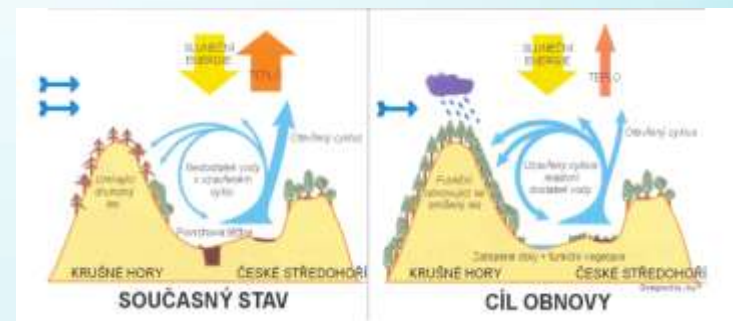
- \* Úskalí „mokrě“ varianty:

- \* Stabilizace svahů, těsnění dna

- \* Dostatek kvalitní vody pro jejich napouštění (povodí Ohře a Bíliny)

- \* Výsledná kvalita vody (kovy, ionty, pH, trofie, konduktivita)

- \* Medard by se svým charakterem měl vyrovnat s případnými problémy



(Pecharová et al., 2011)

# Zájmová lokalita Lomové jezero Medard

## \* Parametry budoucí nádrže:

Výška hladiny	400,00 m n. m.
Celková plocha	493,44 ha
Objem vody	119,851 mil.m <sup>3</sup>
Max. hloubka	50,0 m
Průměrná hloubka	24,3 m
Doba napouštění	2008 – 2013/4
Hlavní zdroj vody	řeka Ohře

- \* Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s.
- \* Ukončení těžby 2000
- \* Počátek plnění 2008, napouštění z Ohře 2010/11
- \* Všestranné využití nového prostoru



Foto: D. Vrzal



# JEZERO MEDARD

URBANISTICKÁ STUDIE  
ZÁPADNÍ ČÁSTI SOKOLOVSKÉ PÁNVE  
AKTUALIZACE 2006

1 : 10 000

PLOCHY V KRAJINĚ S PREVAZUJÍCÍ FUNKCÍ :

	PŘIRODNÍ
	REKREAČNÍ
	SPORTOVNÍ
	KULTURNÍ
	VĚDECKO VÝZKUMNOU
	LESNICKOU
	ZEMĚDĚLSKOU

## VODA V KRAJINĚ

	VODNÍ PLOCHY A TOKY
	ODVODŇOVACÍ SYSTÉM V PŘÍVAZÍ LOKALITY MEDARD
	INFLUENČNÍ DESKY Z OCHR. - PROPLAV PRO VODNÍ
	HRAZDICE ZAPLYVŮVÉHO ÚZEMÍ (ZP)

## ÚZEMNÍ SYSTÉM EKOLOGICKÉ STABILITY A OCHRANA PŘÍRODY

	PŘEKY LESNÍM PŘÍVAZÍ Z JINÉ DOKUMENTACE
	PŘEKY LESNÍM PŘÍVAZÍ V ÚS. SOUKOUPENÍ
	ESPRESOVÝ VÝZNAMNÁ (OKALITA NITURA ZP)
	VÝZNAMNÉ KRAJINNÉ PŘEKY
	PLOCHY SE ZVÝŠENÝM VÝZNAMEM PRO OCHRANU PŘÍRODY
	PŘECHODNĚ OCHRANĚNÁ PLOCHA



Zdroj dat:  
<http://www.medard-lake.eu/>



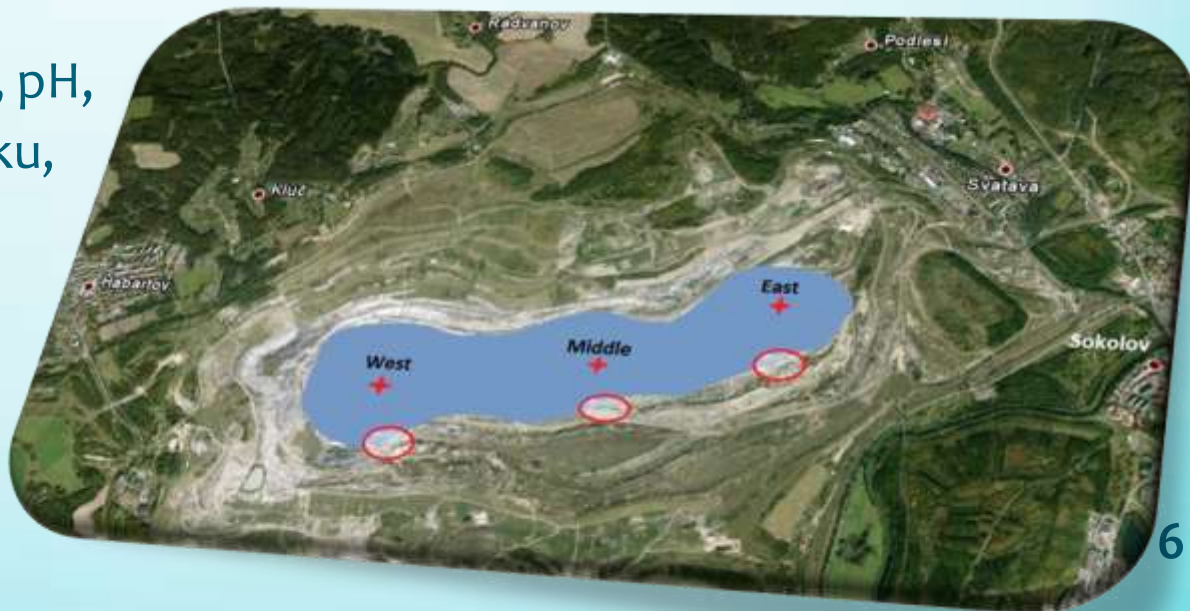
Jak vzniká jezero ...

2008

2010

# Vzorkování – základní metodiky

- \* Komplexní hydrobiologický monitoring
- \* Zooplankton – planktonní síť (80 $\mu$ m), Friedingerův sběrač (min. 4x ročně)
- \* Zoobentos – modifikovaný Ekman-Birgův drapák (1-2 měsíční intervaly)
- \* Chemické parametry – laboratorní stanovení - AAS, ionty ICP-OES
- \* Vertikální profily teploty, pH, konduktivity, rozp. kyslíku, redox potenciál, zákal – měřeny přímo v terénu multifunkční sondou YSI 6600 XL





# Fyzikálně-chemické vlastnosti vody

\* údaje z konce roku 2010 – před začátkem napouštění z řeky Ohře

## \* Voda z vlastního povodí

- \* velmi proměnlivé chemické složení
- \* Nízké koncentrace minerálních živin ( $N_{\text{tot}}$ : 0,2-1,5mg/l,  $P_{\text{tot}}$ : 0,02-0,28mg/l)
- \* Vysoké koncentrace dalších kovů (As, Be, Al, Co, Ni, Zn)

## \* Výsledná směs vody v nádrži

- \* Není problematická s ohledem na požadavky většiny vodních organismů
- \* V některých parametrech **překračuje** limity pro povrchové vody (viz.tabulka)
- \* Koncentrace kovů – silně sestupný trend (↑ prokysličení vody, pH)

pH	alkalita	konduktivita	sodík	chloridy	sírany	železo	mangan	$N_{\text{tot}}$	$P_{\text{tot}}$
7,1	1,0 (mmol/l)	2500 ( $\mu\text{S/cm}$ )	360 (mg/l)	14,7 (mg/l)	1500 (mg/l)	0,4 (mg/l)	1,4 (mg/l)	2 (mg/l)	0,01 (mg/l)

# Stratifikace

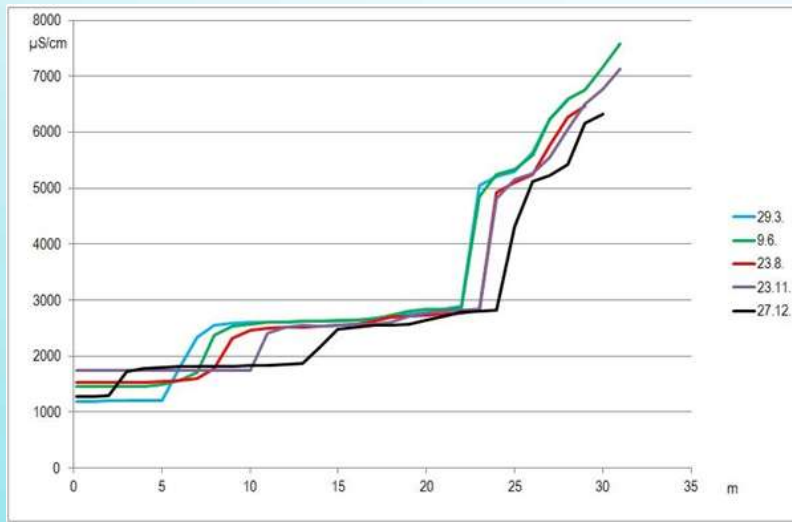
- \* Velice komplikovaná
- \* Všechny přítoky do jezera mají nižší konduktivitu než voda v nádrži - přítok na dně nádrže
- \* Promíchávání vody v nádrži – původně kompletní (podzim)
- \* holomiktický charakter se změnil na meromiktický ( ↑ konduktivita)
- \* Vodní hladina stále stoupá, chemokliny leží stále ve stejné n.m. výšce
- \* Kvalita vody nad nimi se zlepšuje
- \* Voda z řeky Ohře – nízká konduktivita – tvoří vrstvu u hladiny 4→5→10m
- \* Vrstva uzavřené vody 15-20 m hluboká – postupné vyčerpání kyslíku
- \* Perspektiva do budoucna



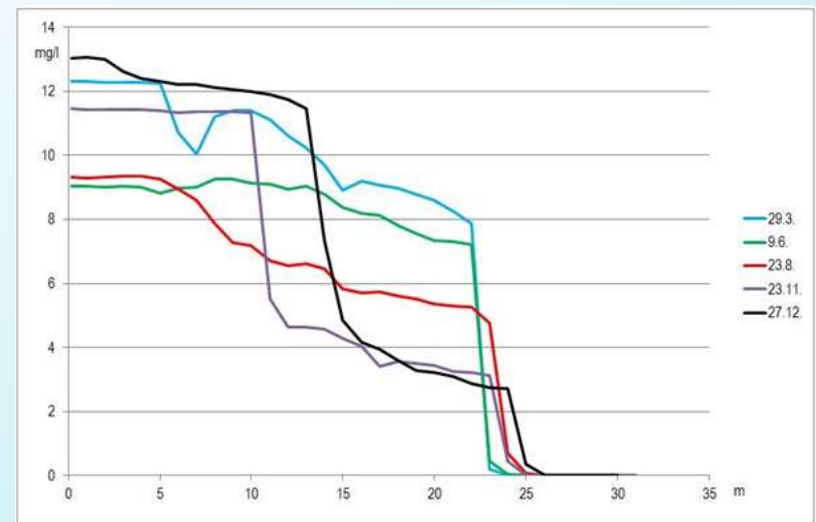
# Vývoj vybraných abiotických faktorů

\*rok 2011

## Vývoj konduktivity



## Vývoj nasycení kyslíkem



Data: Kolektiv autorů, 2012



# Zooplankton

výsledky 2008-2010



- \* V původních retencích –
  - \* velmi nízká diverzita i hustota
  - \* buchanky *Tropocyclops prasinus*, *Cyclops singularis* a *Acanthocyclops trajani*, vířníci skupiny *Bdelloidea*, *Hexarthra fennica*, *Brachionus sericus*, perloočka *Chydorus sphaericus*
- \* Ihned po spojení hladin – *Daphnia longispina*, *Eudiaptomus vulgaris*
- \* Do konce roku 2010 zjištěno 36 taxonů zooplanktonu
  - \* převažují buchanky, vířníci velmi málo, perloočky i buchanky - malý počet vajíček
- \* Hustota zooplanktonu je velice nízká 1-9 ks/l
- \* Po začátku napouštění z řeky Ohře – řada nových druhů, vliv rybí obsádky
  - \* *Synchaeta lakowitziana*, *Eudiaptomus gracilis*, *Daphnia longispina* – až 10 vajíček
- \* Největší význam mají pro výskyt zooplanktonu porosty v litorální zóně

# Zooplankton

vliv napouštění z Ohře

- \* Pokračující napouštění z řeky Ohře = přísun nových druhů
- \* Obohacení se předpokládá především v litorálním pásmu
- \* Prísun fosforu – v Ohři až 10ti násobná koncentrace
- \* Zooplankton - bez projevů toxicity zvýšeného množství kovů
- \* Rozdíl od jiných nádrží – počáteční absence inokula, nízká trofie, vysoká mineralizace, žádný kyslík u dna

	lake watershed	river Ohře	Medard	total
<b>Rotifera</b>	28	38	25	53
<b>Copepoda</b>	12	5	15	22
<b>Cladocera</b>	8	7	4	14
<b>total</b>	48	50	44	89

# Zoobentos

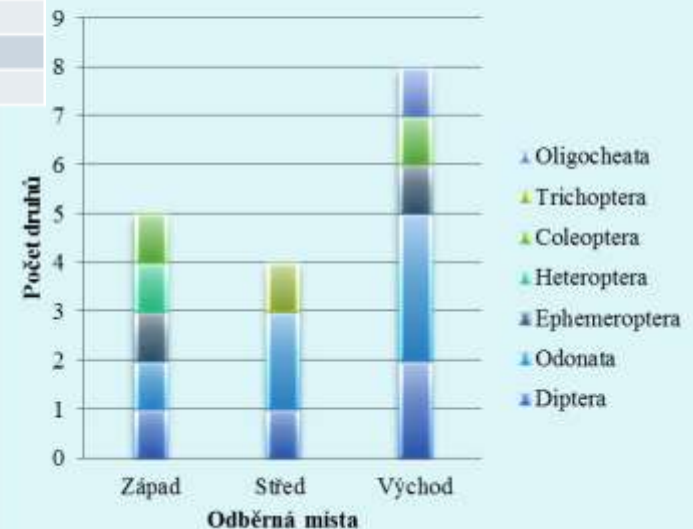
Výsledky z roku 2010

	West	Middle	East
<b>Diptera</b>	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae Dolichopodidae
<b>Odonata</b>	Pyrrhosoma nymphula	Cordulia aenea Enallagma cyathigerum	Enallagma cyathigerum Anax imperator Ischnura elegans Cleon dipterum
<b>Ephemeroptera</b>	Cleon dipterum		
<b>Heteroptera</b>	Corixidae		
<b>Coleoptera</b>	Gyrinidae		Dytiscidae
<b>Trichoptera</b>		Trichoptera	
<b>Oligochaeta</b>			Oligochaeta

(Čadková a Vrzal, 2010)

- ❖ Běžně se vyskytující druhy
- ❖ Převážně pionýrské
- ❖ Nejhlubší partie nádrže téměř bez osídlení zoobentickými organismy

## Diverzita zoobentických organismů



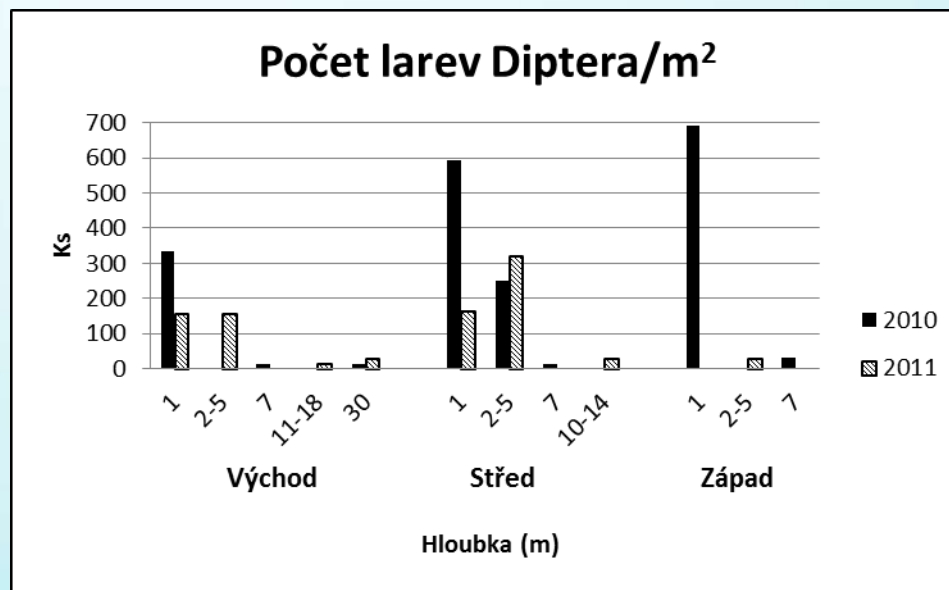


# Zoobentos

rok 2011

Lokalita	hloubka (m)	2010	2011
Východ	1	Anizoptera Diptera Coleoptera Ephemeroptera Oligochaeta Trichoptera Zygoptera	Diptera
	2-5		Coleoptera Diptera Oligochaeta Trichoptera
	7	Diptera	
	11-18		Diptera Trichoptera
	30	Diptera	Diptera
Střed	1	Anizoptera Diptera Trichoptera Zygoptera	Diptera Trichoptera
	2-5	Anizoptera Diptera Trichoptera	Anizoptera Diptera Ephemeroptera Trichoptera Zygoptera
	7	Diptera	
	10-14		Diptera Trichoptera
Západ	1	Anizoptera Coleoptera Diptera Ephemeroptera Heteroptera	
	2-5		Diptera
	7	Diptera	
	15		Oligochaeta
odlovených taxonů celkem		8	7

- \* Obrovské rozdíly na jednotlivých odběrných místech a hloubkových profilech
- \* Společný trend – posun společenstev z mělké příbřežní zóny o několik metrů hlouběji
- \* Stále největší význam – litorální pásmo
- \* Opakovaný nález řádu Diptera v hloubce 30 m – nulové nasycení vody rozpuštěným kyslíkem



# Závěry

- \* Dosavadní optimální vývoj abiotických i biotických faktorů – potenciál pro budoucí využití jezera Medard
  - \* Hodnotný biotop pro volně žijící organismy
  - \* Krajinný prvek obnovující funkce narušeného území
  - \* Rekreační oblast pro člověka
- \* Jedinečné podmínky => jedinečné biocenózy
- \* Spolupráce několika výzkumných týmů – komplexní obraz o stavu a vývoji nově vznikajícího lomového jezera Medard

# Použité zdroje

- \* Čadková Z., Vrzal D., 2010: Lake Medard (Sokolov) – The First Glance under the Water Surface In: Bejček, V., Fernández, E., Jílek, F., Libra, M., Marušák, R., Sedmíková, M., Zagata, L. (eds.): UCOLIS 2010 - University Conference in Life Sciences-Proceedings konané v Praze 25.11.2010, Typos, Plzeň. pp. 242-249. ISBN 978-80-213-2141-0.
- \* Kolektiv autorů, 2012. Přípravovaná monografie zabývající se obnovou postrekultivačních území (KAE ČZU v Praze)
- \* Kosík, M., Čadková, Z., Přikryl, I., Sed'a, J., Pechar, L., Pecharová, E. 2011. Initial succession of zooplankton and zoobenthos assemblages in newly formed quarry lake Medard (Sokolov, Czech Republic). In: Růde, R. T., Freund, A., Wolkersdorfer, Ch. (eds.). Mine Water – Managing the Challenges. Aachen, Germany. pp. 517 – 521. ISBN 978-1-897009-47-5
- \* Pecharová, E., Svoboda, I., Vrbová, M. 2011. Obnova jezerní krajiny pod Krušnými horami. Lesnická práce, s.r.o. 2011. 112 p. ISBN: 978-80-87154-35-9
- \* Vrzal D, Přikryl I, Fafilkova V, Truszyk A. 2011. Complicated water quality and stratification at post mining-pit lake Medard near by Sokolov city, Czech Republic, In: Růde, T. R., Freund, A. Wolkersdorfer, Ch. (eds.). Mine Water – Managing the Challenges. Aachen, Germany. pp. 551-556. ISBN 978-1-897009-47-5
- \* <http://www.medard-lake.eu/>

Děkuji za pozornost ...



Práce byla podpořena výzkumným projektem  
CIGA ČZU v Praze č. 20124203 a NAZV QH82106