



METABOLISMUS UHLÍKU A BILANCE ŽIVIN V HYPERTROFNÍM PRODUKČNÍM RYBNÍKU

Josef HEJZLAR¹, Jan POTUŽÁK^{2,3}, Bořek DROZD³,
Marcellin RUREGWA³

¹*Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav*

²*Povodí Vltavy, státní podnik*

³*Jihočeská univerzita - FROV, CENAKVA, ÚAOV*

Polointenzivní chov ryb v rybnících:

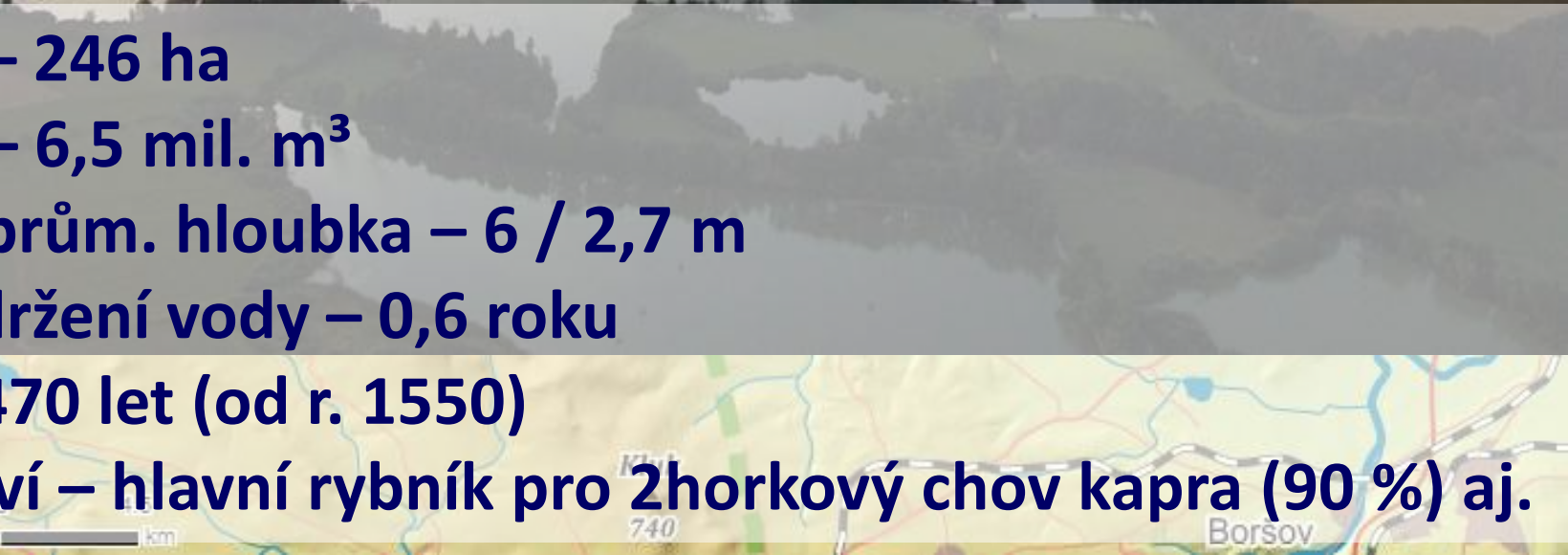
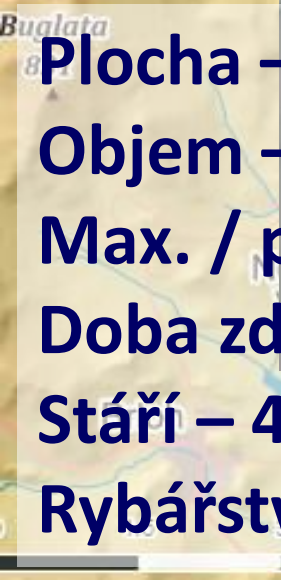
- Zajištěn krmením a hnojením při vyrovnané bilanci přídatku živin – C, N, P – vůči přírůstku ryb
- Úživnost rybníka odpovídá mezotrofii-eutrofii, tj.
 $P_{\text{celk}} < 0,3 \text{ mg/l}$, průhlednost $> 0,5 \text{ m}$ (Hartman 2015)

Ale:

- Trofie s $P_{\text{celk}} > 0,1 \text{ mg/l}$ = hypertrofie:
chlorofyl-a $> 30 \text{ } \mu\text{g/l}$, průhlednost $< 0,5 \text{ m}$,
letní dominance a kolapsy sinic, kyslíkové deficity aj.
(OECD 1982)

Cíl studie – ověřit předpoklady pro polointenzivní chov měřením metabolismu ekosystému a bilance živin – C, N, P

Rybník Dehtář



Plocha – 246 ha

Objem – 6,5 mil. m³

Max. / prům. hloubka – 6 / 2,7 m

Doba zdržení vody – 0,6 roku

Stáří – 470 let (od r. 1550)

Rybářství – hlavní rybník pro žhorkový chov kapra (90 %) aj.

Metabolismus vodního ekosystému

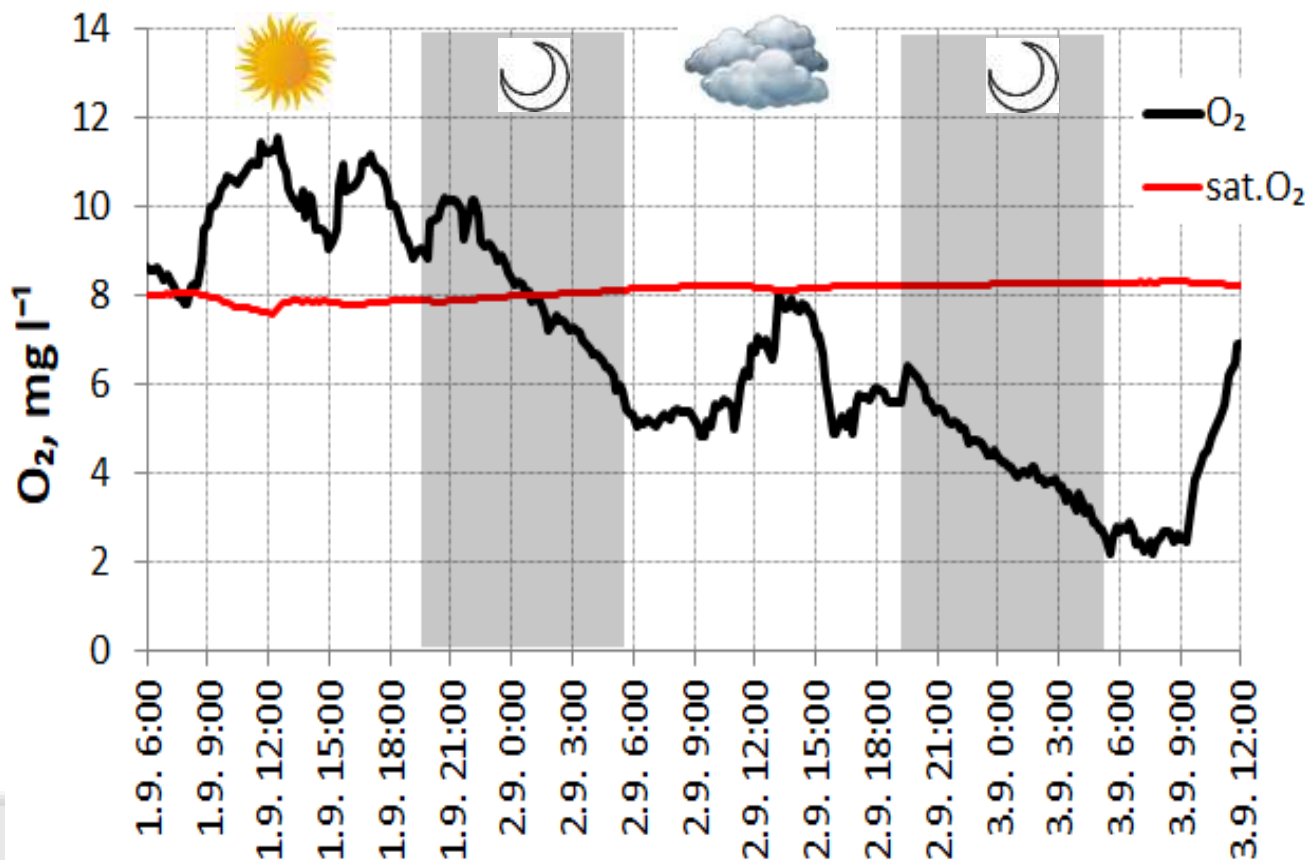
$$\Delta O_2 / \Delta t = GPP - ER - F (-A)$$

GPP – hrubá primární produkce

ER – respirace ekosystému

F – výměna O_2 s atmosférou

A – přítok, odtok, fotochemie aj.



(1) NOC:

$$ER = \Delta O_2 / t + F$$

(2) 24-hodin:

$$GPP = \Delta O_2 / t + ER + F$$

$$NEP = GPP - ER$$

$$NPP = GPP - R_{\text{auto}}$$



Zátoka Babického potoka



Hráz

Měřené veličiny (10min interval):

- teplota vzduchu
- rychlost větru
- sluneční záření (vzduch)
- FAR (voda)
- teplota vody - 0,3 a 1,5 m
- rozpuštěný O₂ - 0,3 a 1,5 m

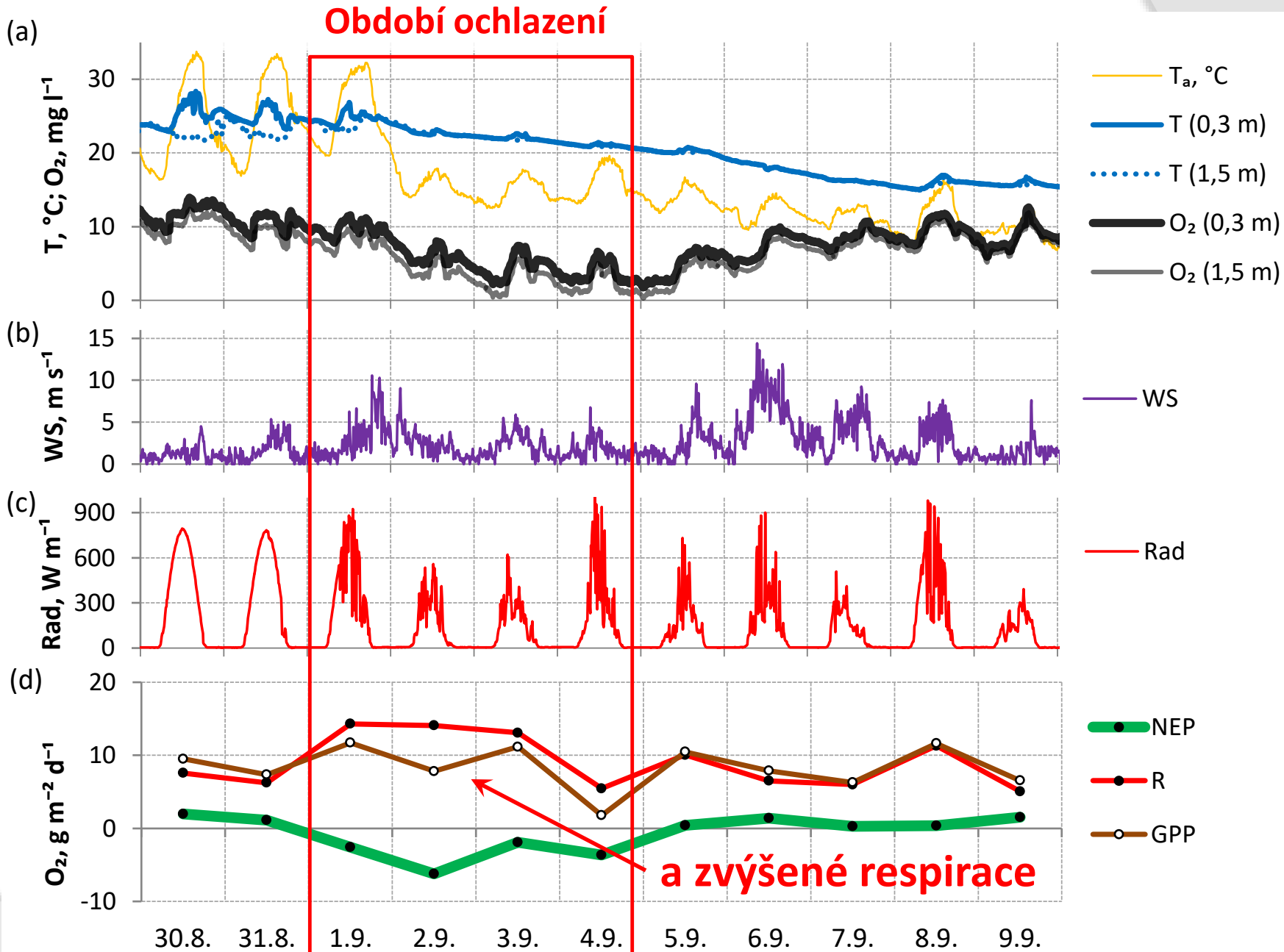


Zátoka Dehtářského potoka

Holubovská Bašta

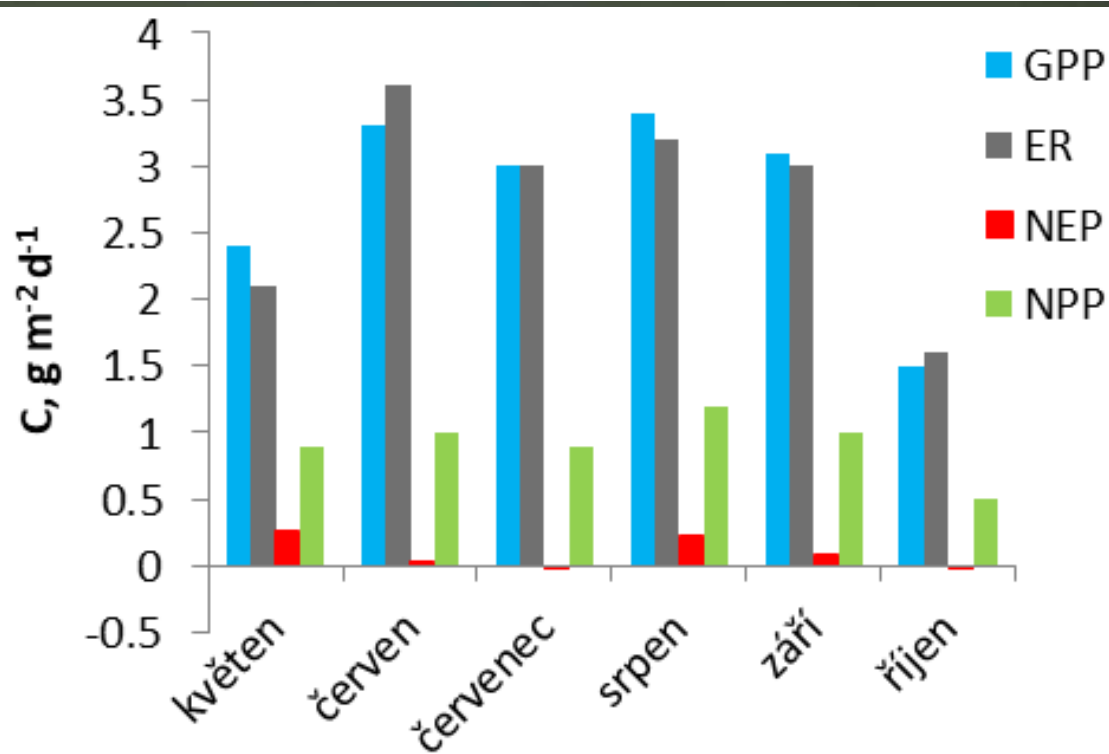


Klimatické podmínky a metabolismus 30. srpna - 9. září 2015



Měsíční hodnoty metabolismu r. Dehtář: květen - říjen 2015

Období	GPP $\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{C}$	ER $\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{C}$	NEP $\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{C}$	NPP $\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{C}$	C/P g g^{-1}	Regenerace P $\text{mg m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{P}$	Potřeba P $\text{mg m}^{-2} \text{d}^{-1} \text{P}$
květen	2.4	2.1	0.27	0.9	48	13	19
červen	3.3	3.6	0.03	1	58	17	17
červenec	3	3	-0.01	0.9	48	19	19
srpen	3.4	3.2	0.22	1.2	54	17	22
září	3.1	3	0.08	1	58	16	17
říjen	1.5	1.6	-0.02	0.5	59	8	8
průměr	2.8	2.7	0.09	0.9	54	15	17

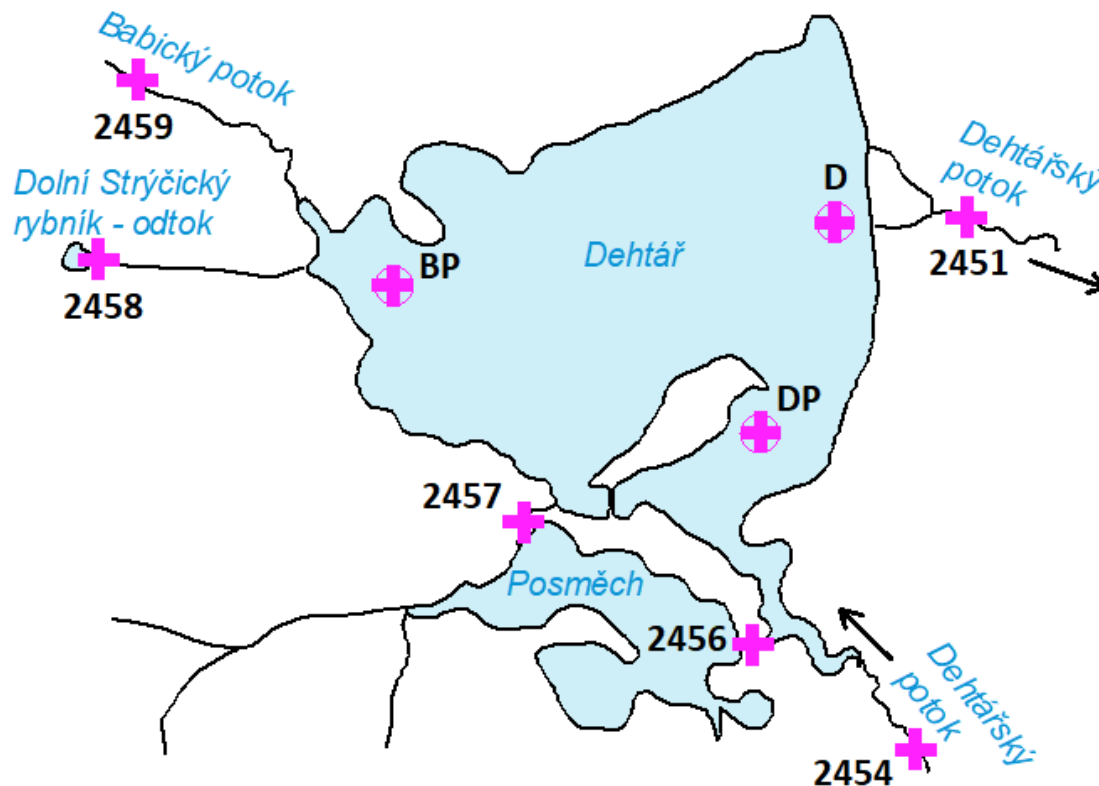


Dehtáře

2023.08.15

Bilance živin – C_{org}, N, P

$$\Delta M/\Delta t = \text{GPP} + \text{Přítoky} + \text{Srážky} + \text{Krmivo} + \text{Hnojení} - \text{ER} - \text{Odtok} - \text{Ryby} - \text{Retence}$$



Měřené veličiny (14d interval):

- průtok
- formy C, N, P
- NL₁₀₅ a NL₅₅₀
- chlorofyl-a
- pH, vodivost aj.

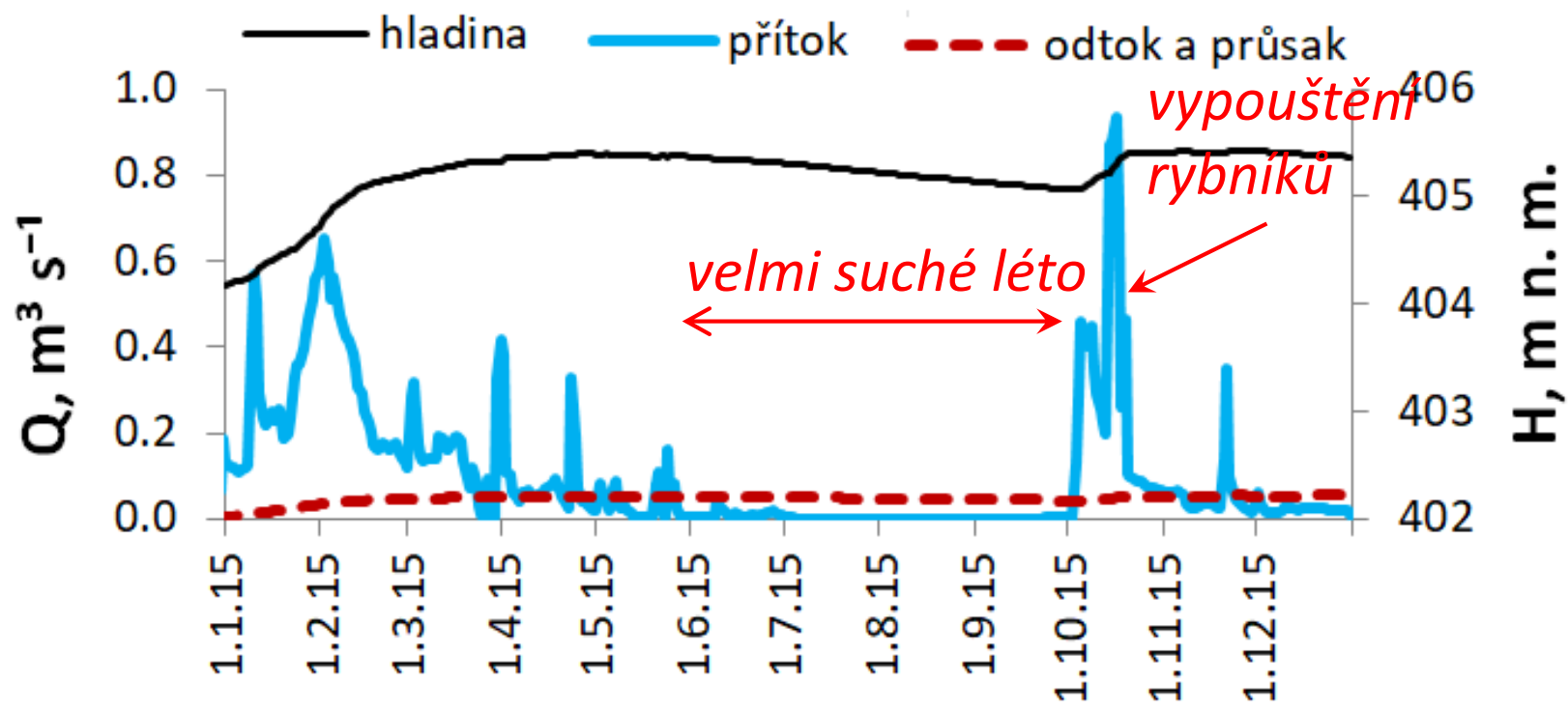
Krmivo, hnojení - informace
provozovatele chovu ryb

Produkce ryb – růstový
model

Hydrologické podmínky 2015

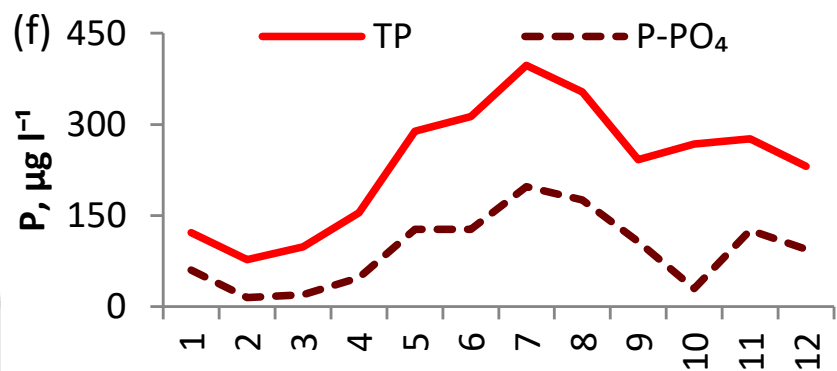
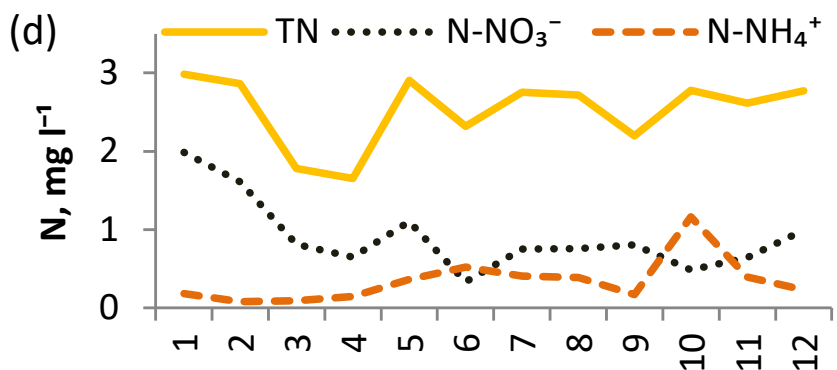
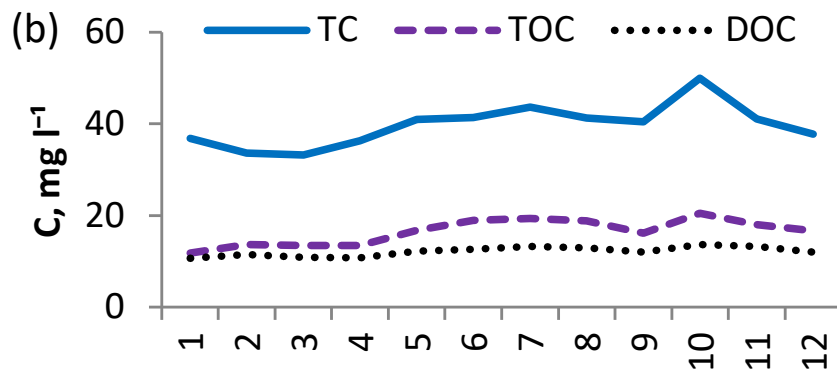
Rekonstrukce vodní bilance nádrže Dehtář:

$$\Delta V/t = \text{Přítoky} + \text{Srážky} - \text{Výpar} - \text{Odtok} - \text{Ztráty průsakem}$$

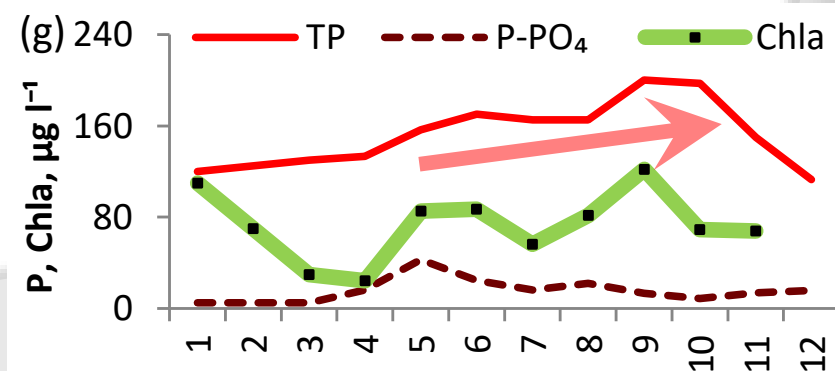
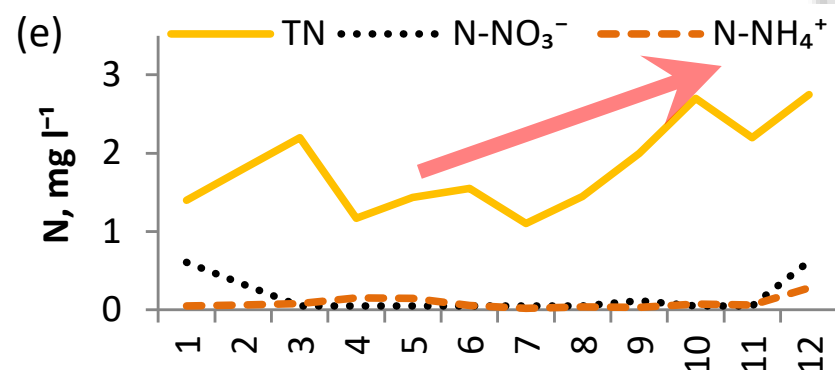
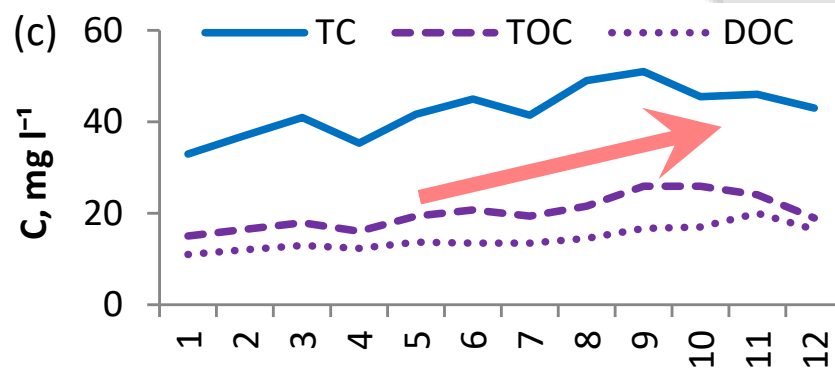


Sezónní vývoj složení vody

Celkový přítok

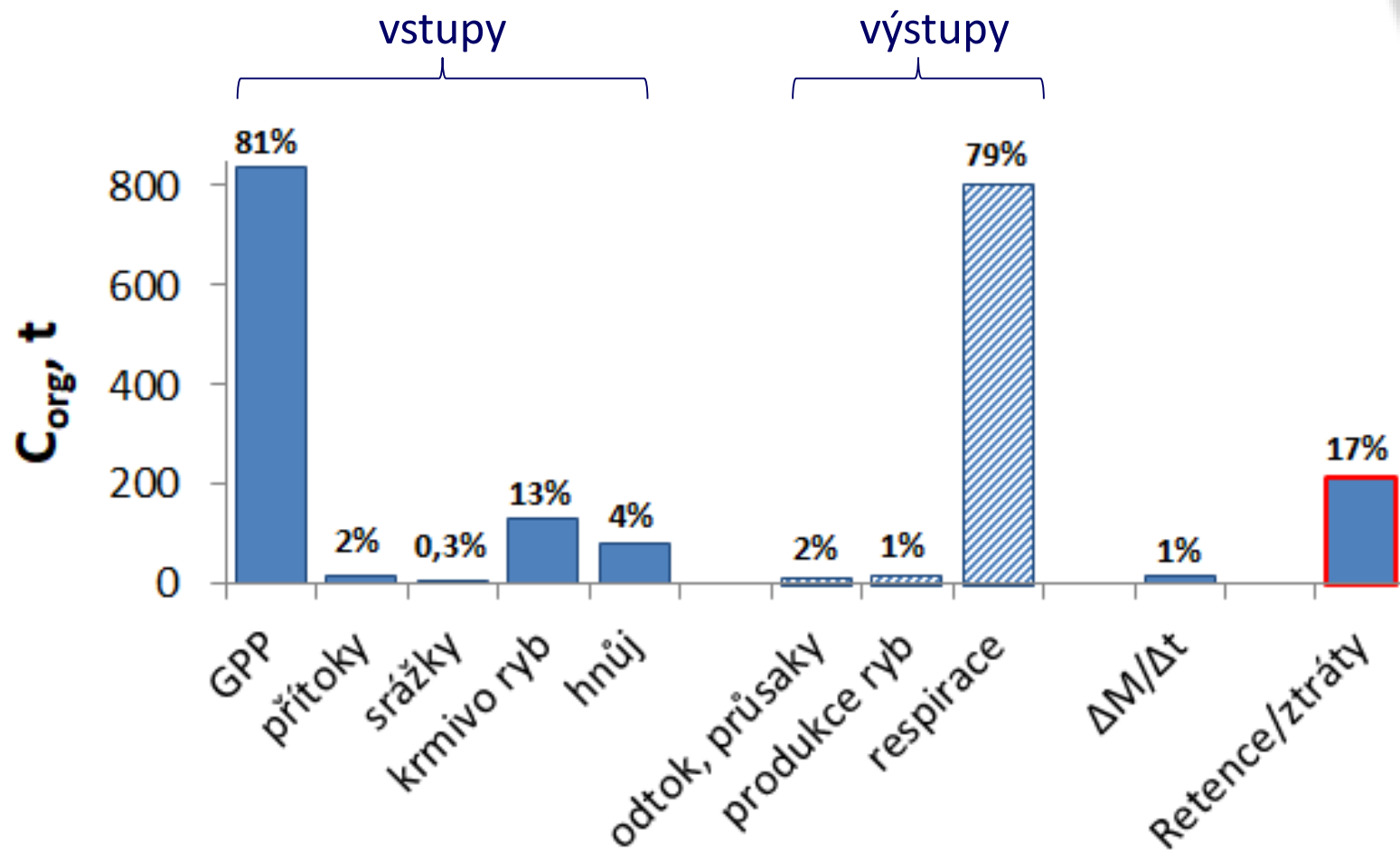


Dehtář

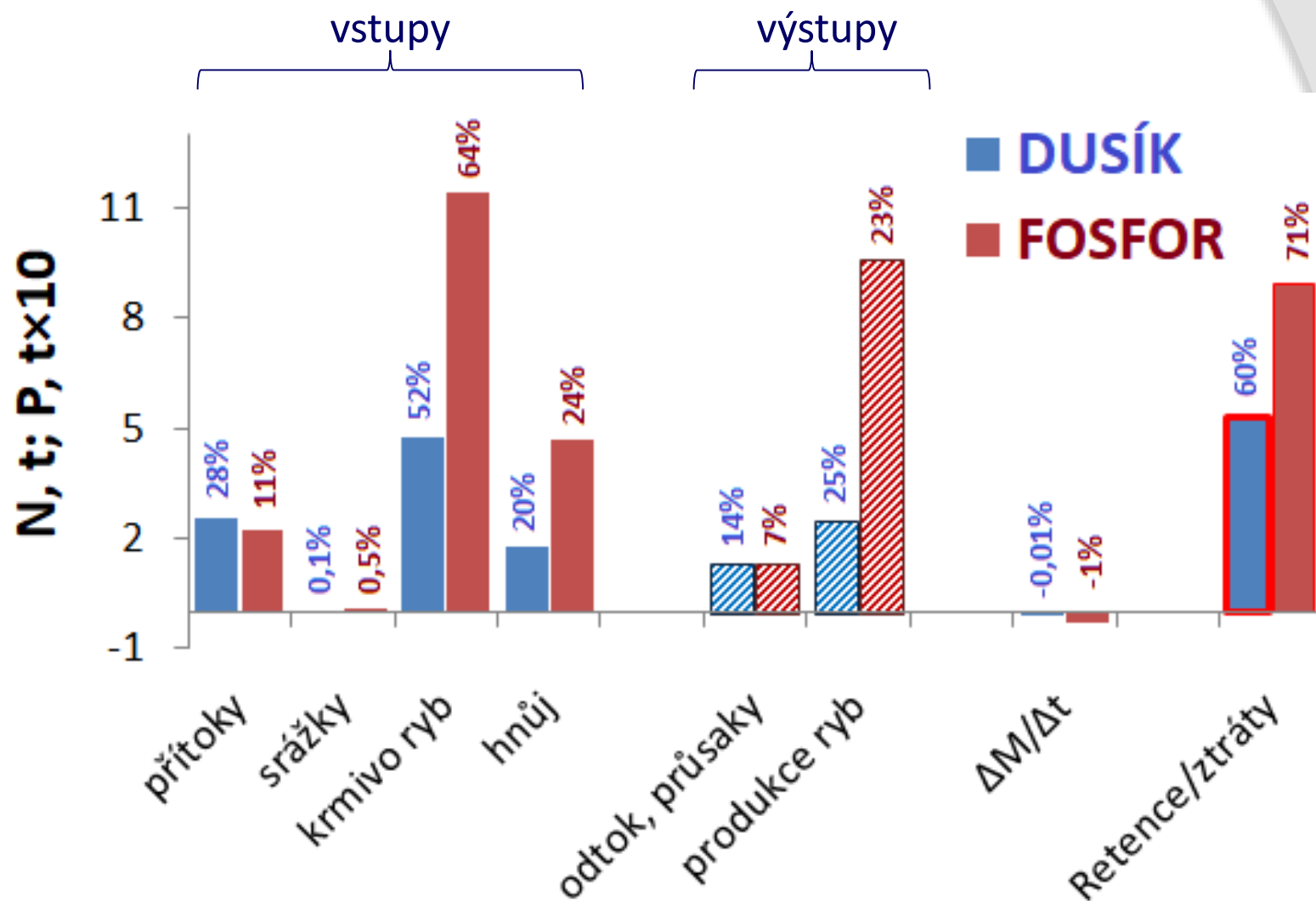


Bilance živin: květen - říjen 2015

ORGANICKÝ UHLÍK



Bilance živin: květen - říjen 2015



Závěry



Nádrž Dehtář s polointenzivním chovem ryb v 1. horku byla v r. 2015 silně eutrofní až hypertrofní:

- průhlednost < 0,5 m, chlorofyl-a 60-120 $\mu\text{g/l}$
- rozkolísaný kyslíkový režim – supersaturace vs. hypoxie ($\text{O}_2 < 2 \text{ mg/l}$)
- sezónní nárůst koncentrací DOC, POC, TN, TP
- minerální formy N a P vyčerpány, ale plankton N a P nelimitován

Metabolismus vodního ekosystému řízen vysokou primární produkcí kompenzovanou srovnatelnou respirací – důsledek nevyužitých živin z krmiva a hnoje pro produkci ryb (využití cca $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{3}$)

Lze konstatovat, že použití cca $\frac{2}{3}$ krmiva a hnoje bylo zbytečné, pouze zatěžující vodní ekosystém

Děkují za pozornost!

Poděkování:



RYBÁŘSTVÍ
Hluboká cz. s.r.o.

