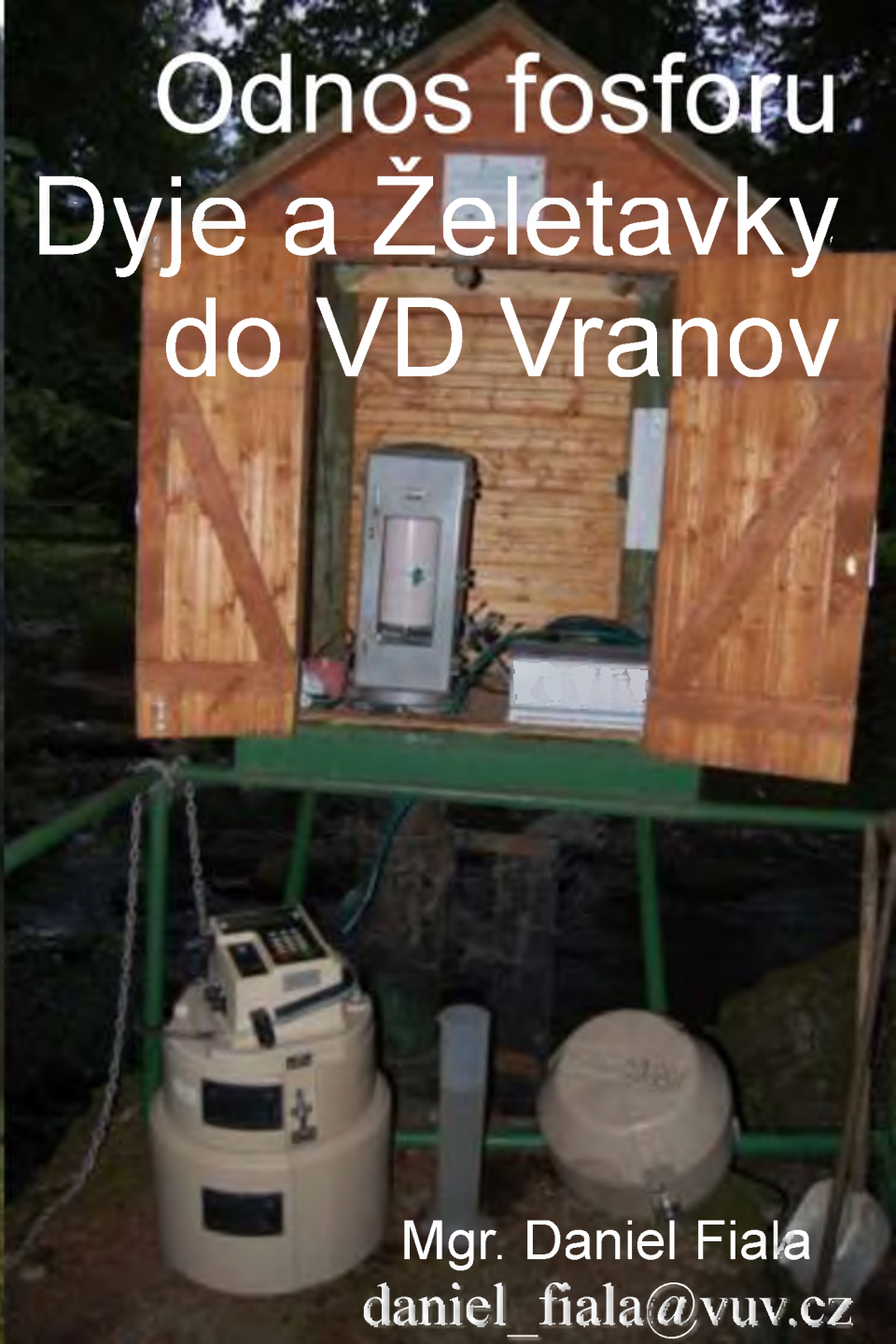


Odnos fosforu z povodí Dyje a Želetavky do VD Vranov

zkušenosti
s autosamplery

Mgr. Daniel Fiala
daniel_fiala@vuv.cz

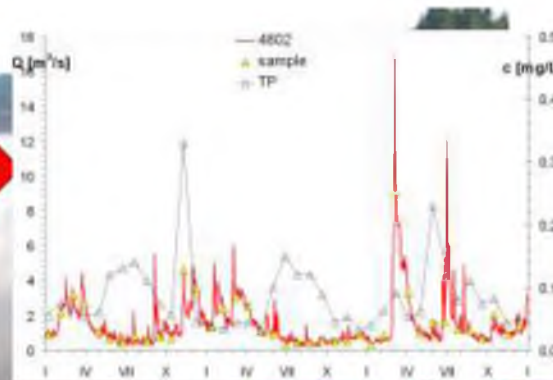


Závěry

- Informační deficit či rozpočtový „schodek“ nejistoty v odhadu celkového vnosu
 - Průměrovat na dostatečně dlouhé období
 - Monitoring „píků“ (tání, bouřky ... eroze)
- Vyjma erozních epizod o.p. není pro zatížení VN Švihov rozhodující. *Orlík_2010*
- Potřeba kontinuálního záznamu P. *VoBi_2011*
VoBi_2012
- Instalovat vyspělou monitorovací techniku na uzávěrových profilech do přehrad v nejkritičtějších stavech. ... **kde budeme zítra?** *VoNa_2013*



erozní Q ?



Není fosfor jako fosfor!



základní Q ?

(Orlík, VII. 2009)

TP_{max} = 81 mg/L
sum = 20,4 kg

330 %
L_{max}



Q „zatají“



Dešovský p._VII/2014



VD Vranov_VIII/2014



ČOV Podhradí_VI/2014



Želetavka_IX/2014



povodí Želetavky_IX/2014



povodí Želetavky_IX/2014



Želetavka - LG Vysočany



Dyje - LG Podhradí

Teze:

1. Pouze na uzávěrových profilech je možné zodpovědět tři fundamentální otázky: **Kolik, kdy a co?** Neboli: Jaké je množství, čas a forma vstupu fosforu do nádrže?
2. Avšak pouze za předpokladu dostatečné frekvence odběrů vzorků vody, tedy v řádu hodin.
3. Na tomto fundamentu je možné následně stavět jak představy o mechanismu účinku fosforu v nádrži, tak návrhy na efektivní omezení jeho zdrojů.

0 3 6 12 18 24 km



Lokality:

	Dyje	Želetavka
A [km ²]	1771	359
Q _a [m ³ /s]	8,81	1,08
obyv.	29.613 (CZ)	14.089
o.p.		65 %

Analyzované vzorky	Dyje - Podhradí	Želetavka - Vysočany
manuálně (z toho píky)	19 (z toho 2)	28 (z toho 12)
samplerem (z odebraných)	229 (z 287)	204 (z 297)
ověřování odběru sací hadicí	8	4
biofilm v sací hadici	3	2
vliv opožděné analýzy	16	15
horizontální heterogenita	8	0
manuálně PMo	7	7

Metody

- Dyje - Podhradí & Želetavka – Vysočany
- Vzorkování 29.5. - 24.11.2014 (1/2 roku)
- Manuálně prostý bodový vzorek, 10-20 dnů
- Samplerem 6x150 ml/á 2h → denní průměr
- Samplery: Sigma 900 MAX & ISCO 6712
- Epizody, prověrky, podivnosti ...
- Analýza: spektrofotometricky, ICP-MS-MS



29.5.2014
117 cm = 30 m³/s



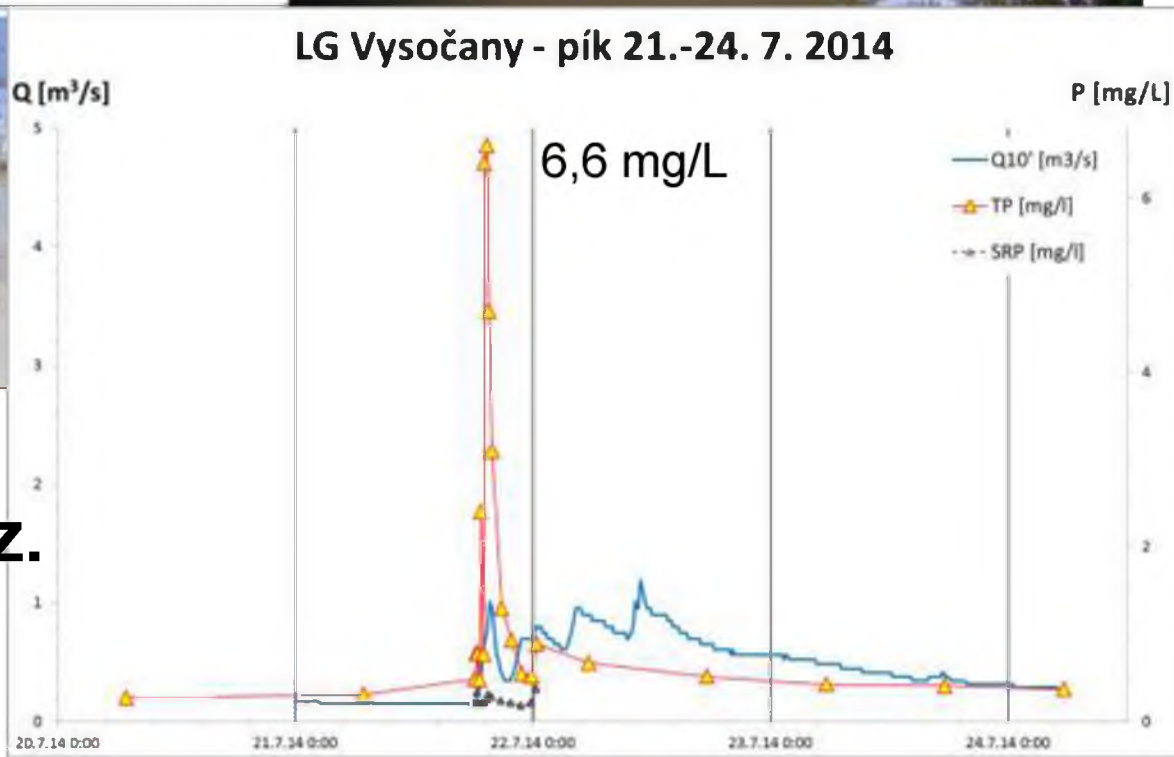
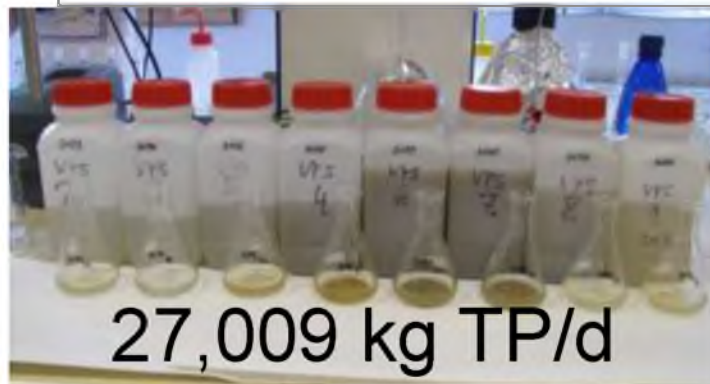
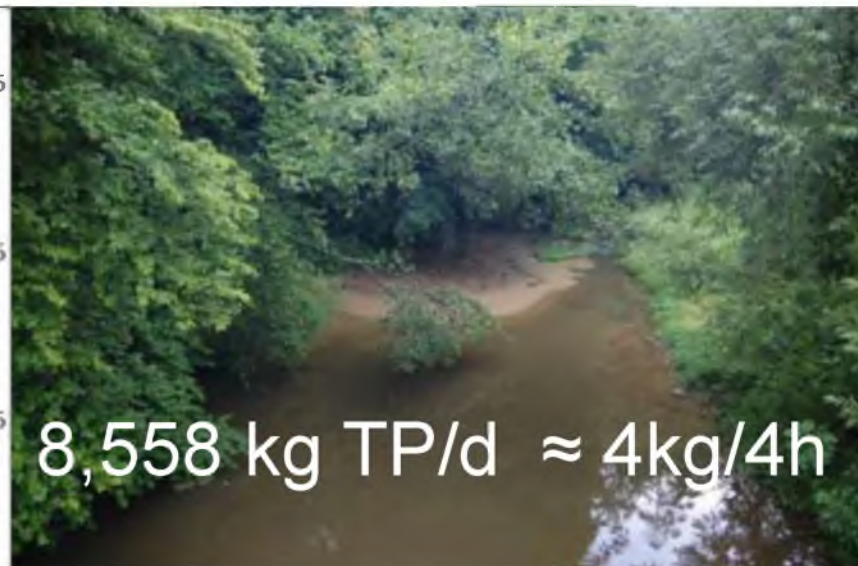
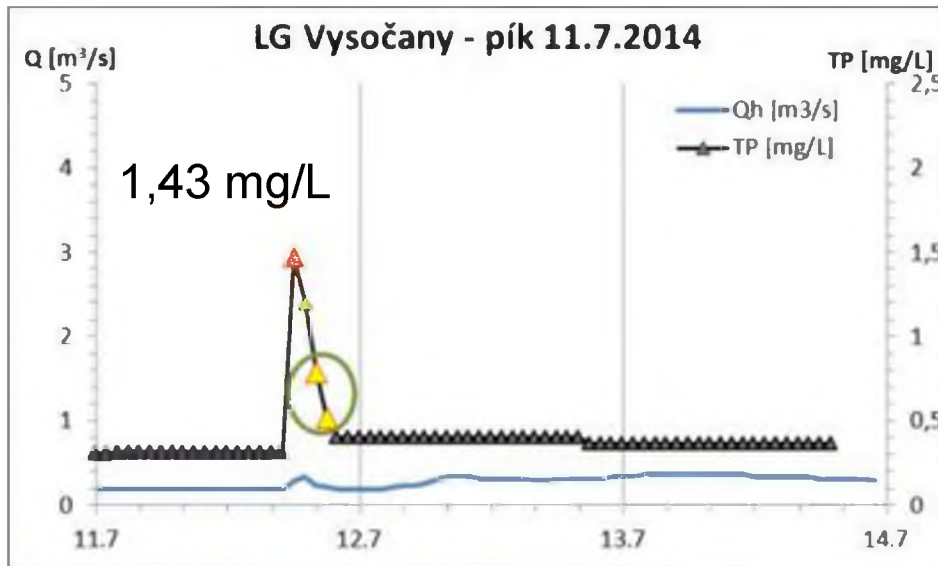
2.SPA
25,8 m³/s



12.9.2014
59 cm = 3,3 m³/s



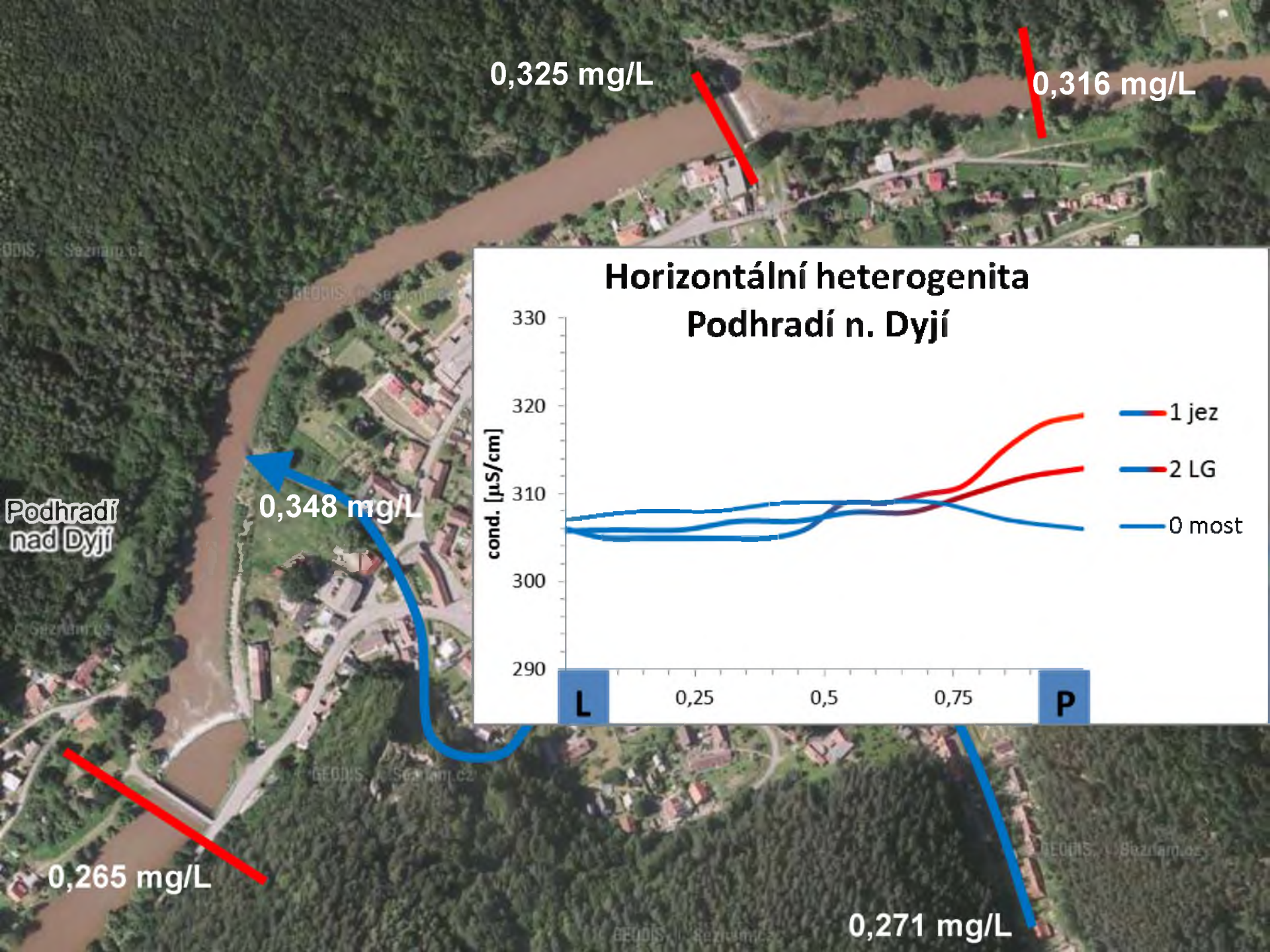
Zachycené píky - Želetavka



$\Sigma = 10.578$ kg TP/sez.

Horizontální heterogenita a striace





0,325 mg/L

0,316 mg/L

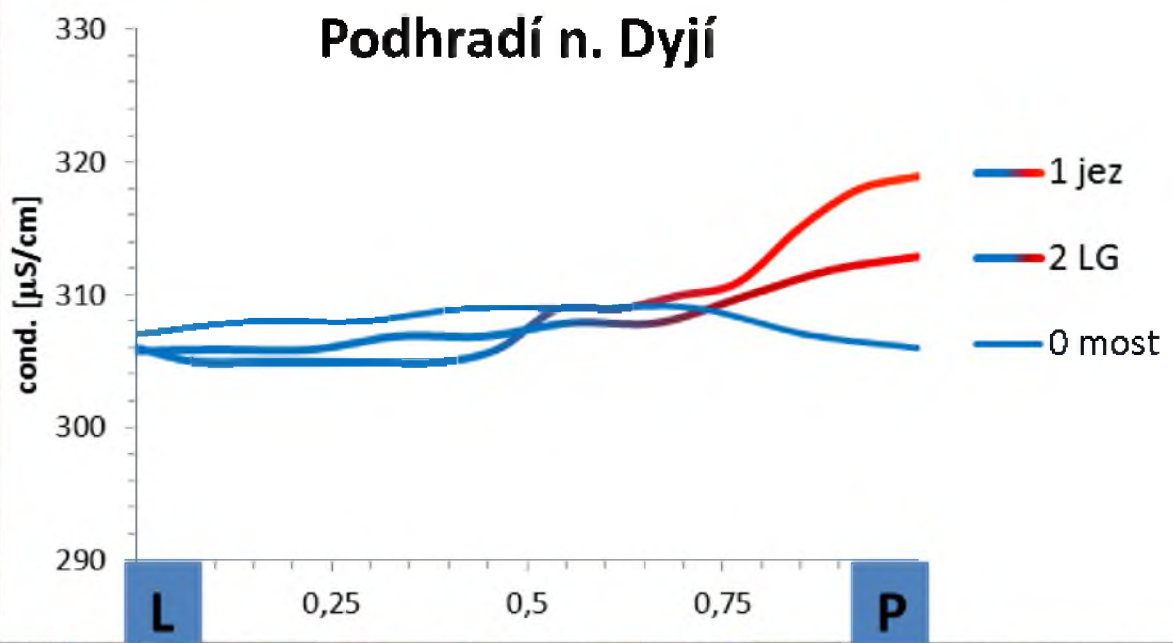
Podhradí nad Dyjí

0,348 mg/L

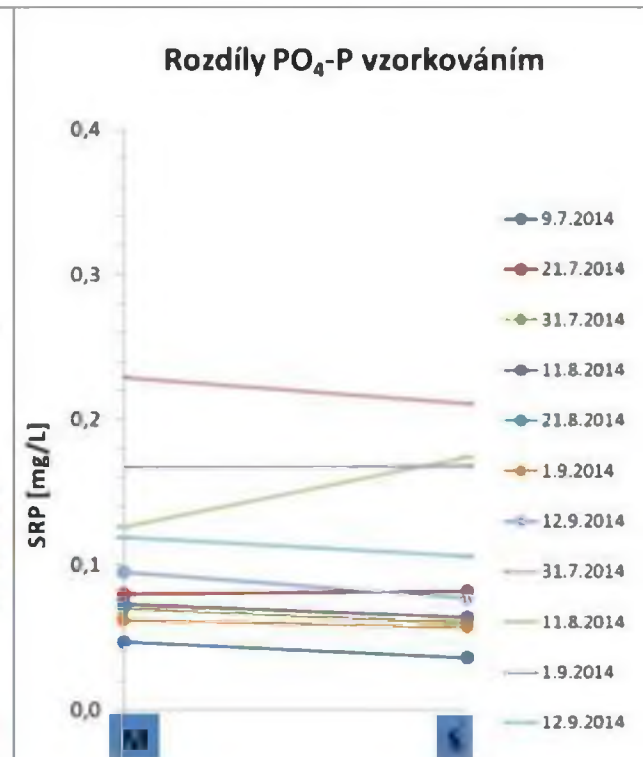
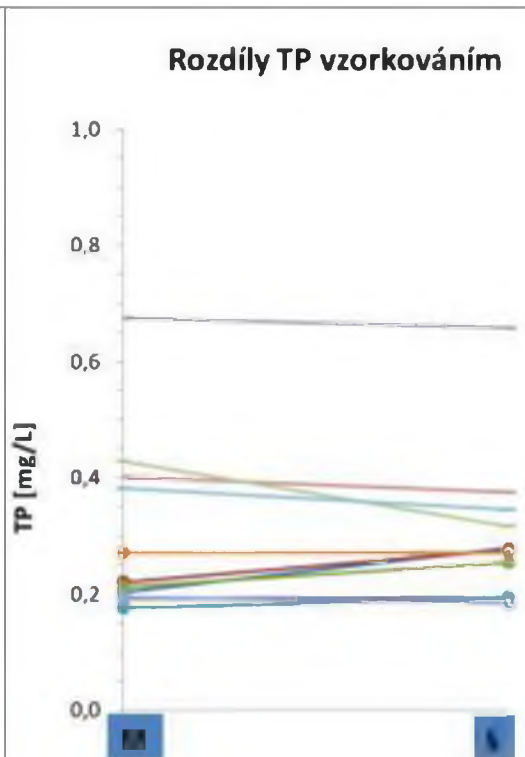
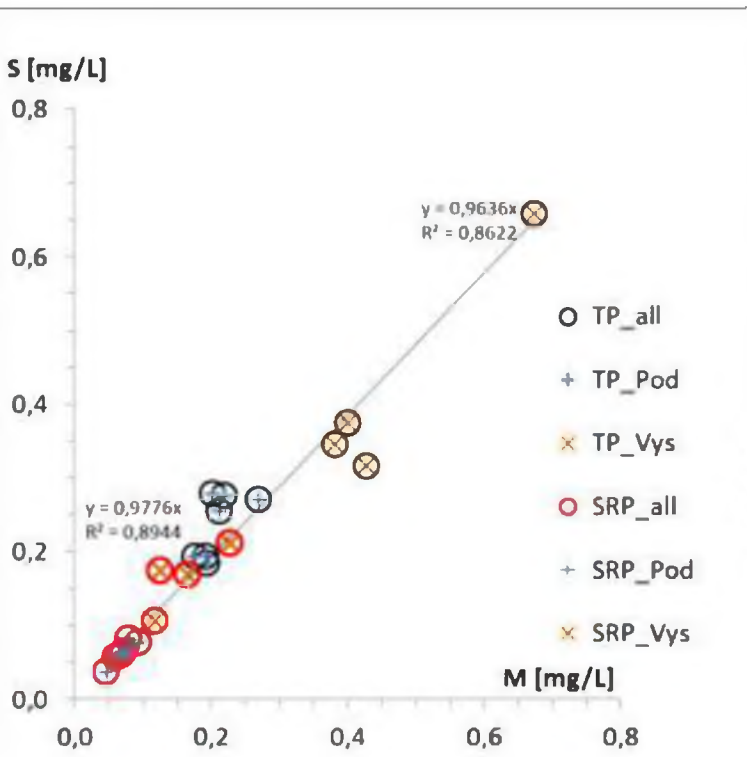
0,265 mg/L

0,271 mg/L

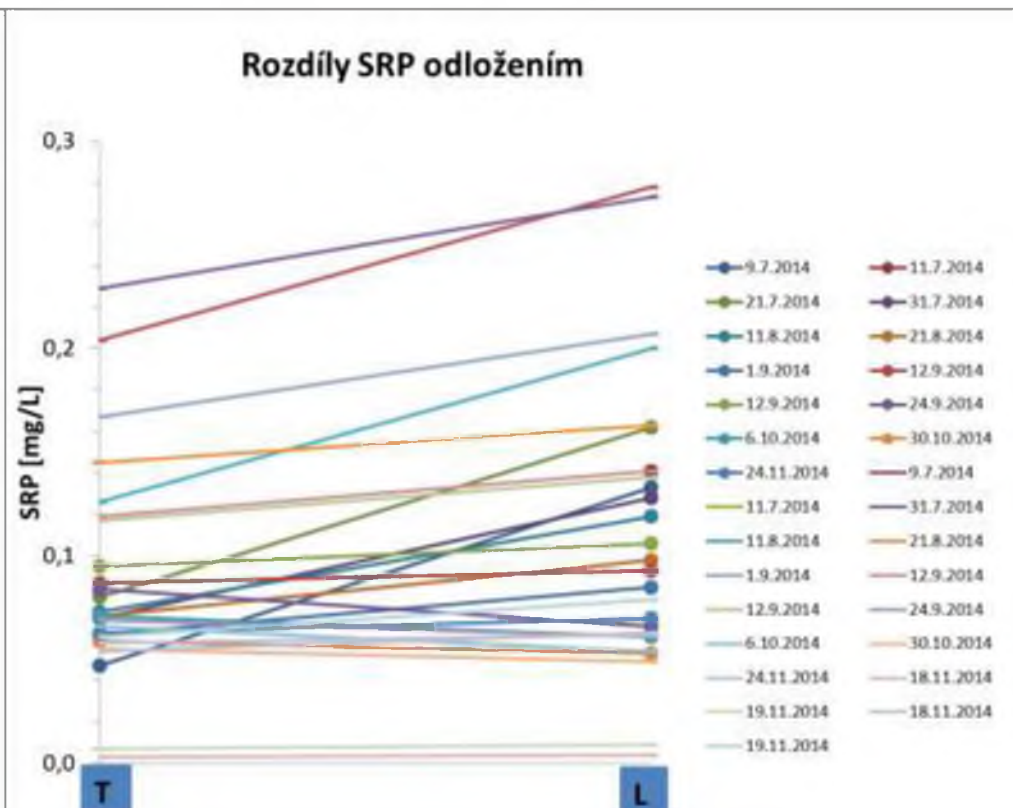
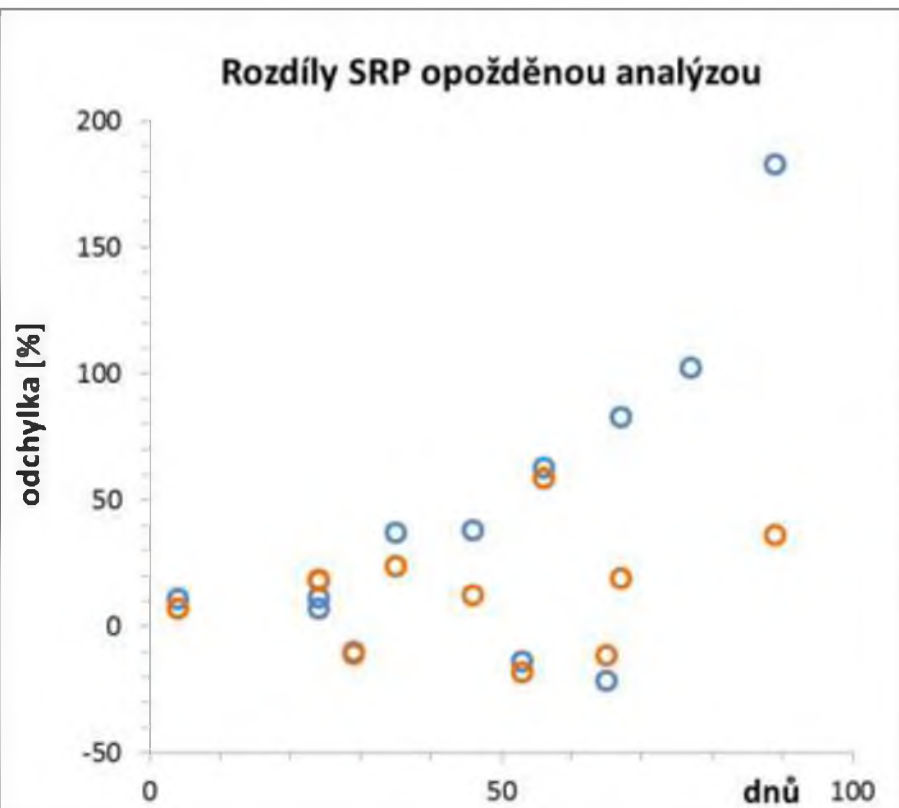
Horizontální heterogenita Podhradí n. Dyjí



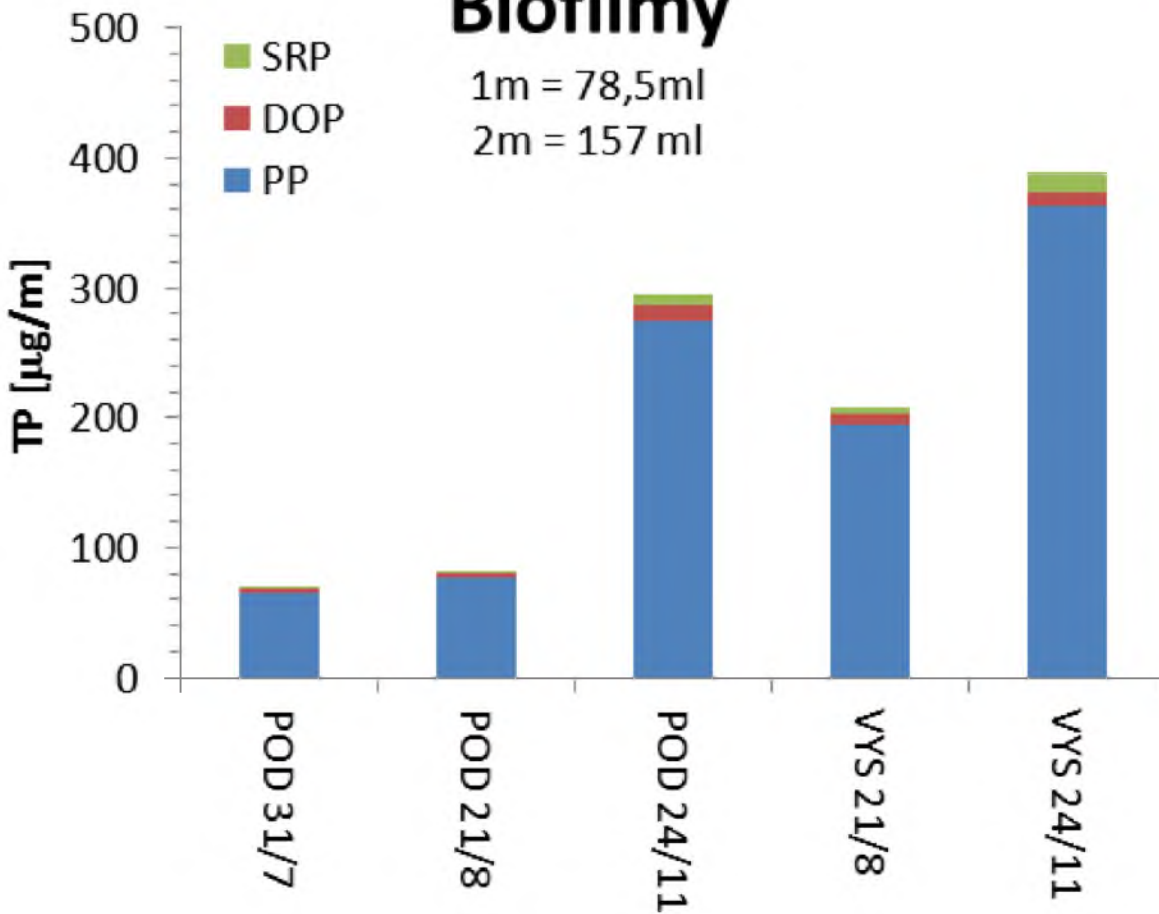
Rozdíly v koncentraci způsobem vzorkování



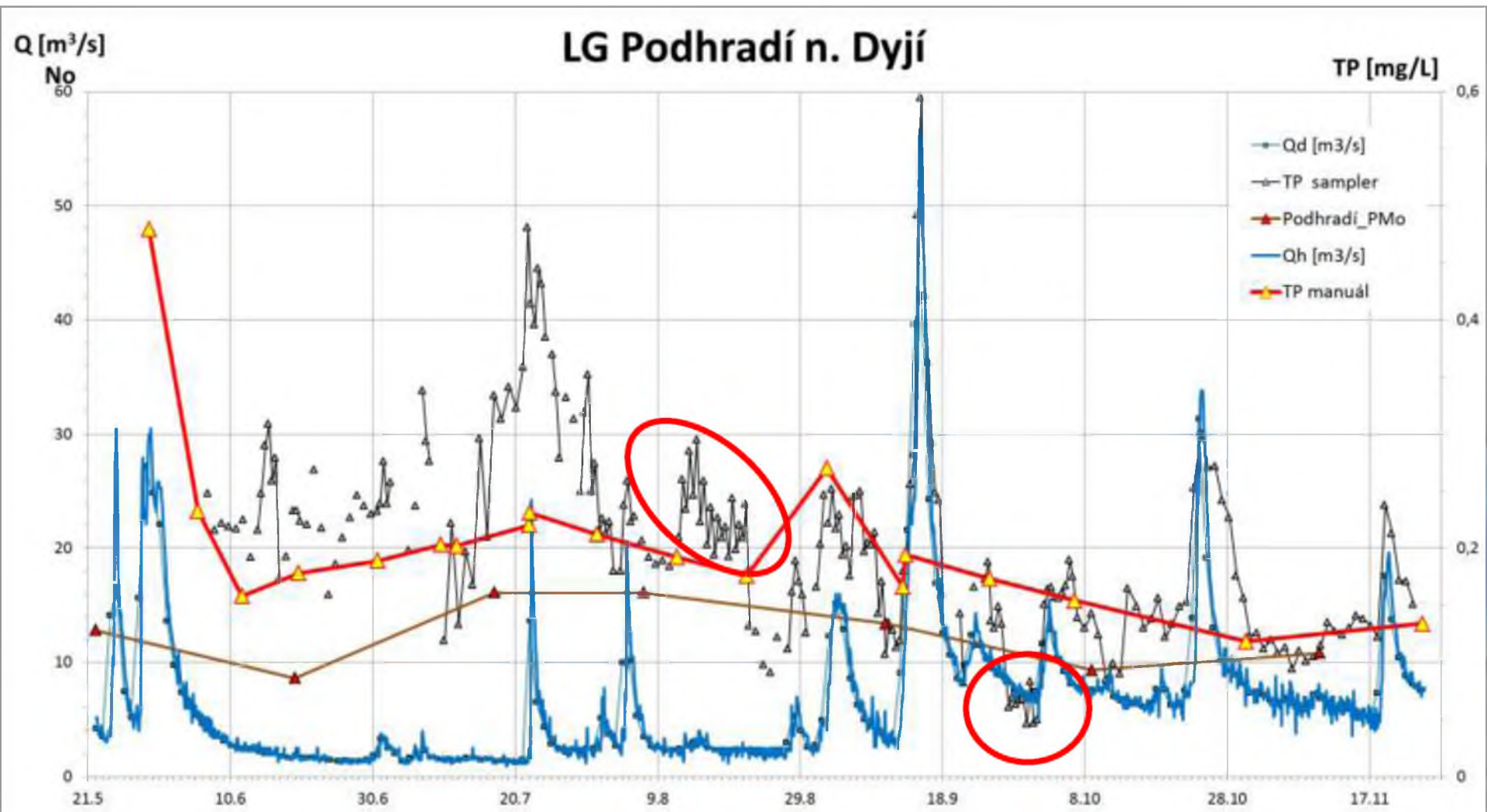
Rozdíly v koncentraci opožděnou analýzou



Biofilmy



date	No	profile	I (m)	V (L)	SS ₁₀₅ (mg/L)	SS ₅₅₀ (mg/L)	TP (mg/L)	SRP (mg/L)	TDP (mg/L)	TP (µg/m)	PP (%)	DOP (%)	SRP (%)	LI (%)	TP/SS (mg/g)
31.7.2014	3406	pod	9,5	0,25	2900		2,61	0,027		69			1		0,9
21.8.2014	3813	pod	9,5	0,40	1000	250	1,98	0,052	0,148	82	93	5	3	75	2,0
24.11.2014	6317	pod	9,5	0,87	2900	660	3,22	0,090	0,228	295	93	4	3	77	1,1
21.8.2014	3814	vys	6,0	0,41	2600	1300	3,05	0,071	0,214	208	93	5	2	50	1,2
24.11.2014	6318	vys	6,0	0,41	3400	1700	5,69	0,225	0,364	389	94	2	4	50	1,7



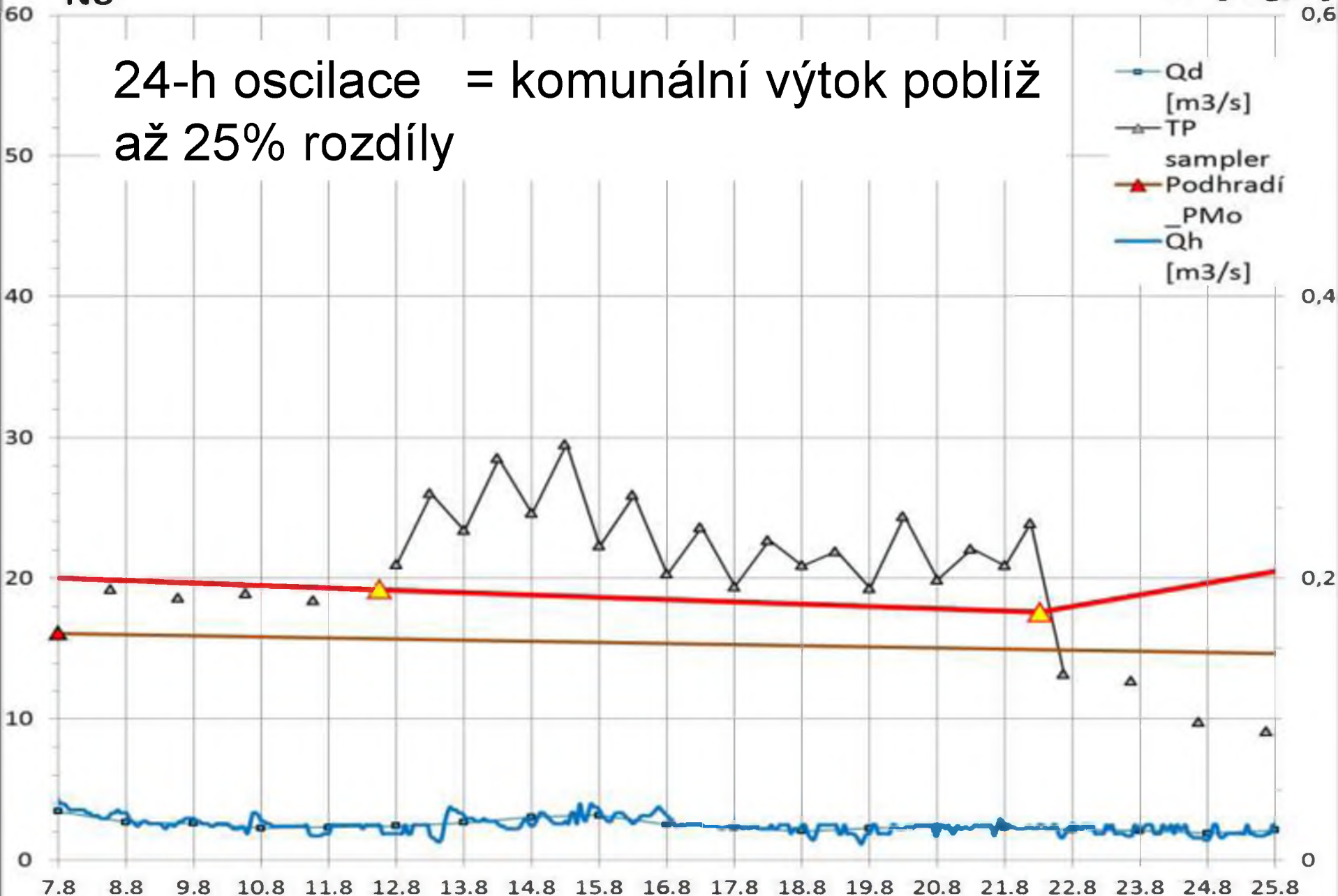
Na podzim: poklesy zákalu, propady SRP pod m.s., koncentrace TP < 0,05 mg/L

LG Podhradí n. Dyjí

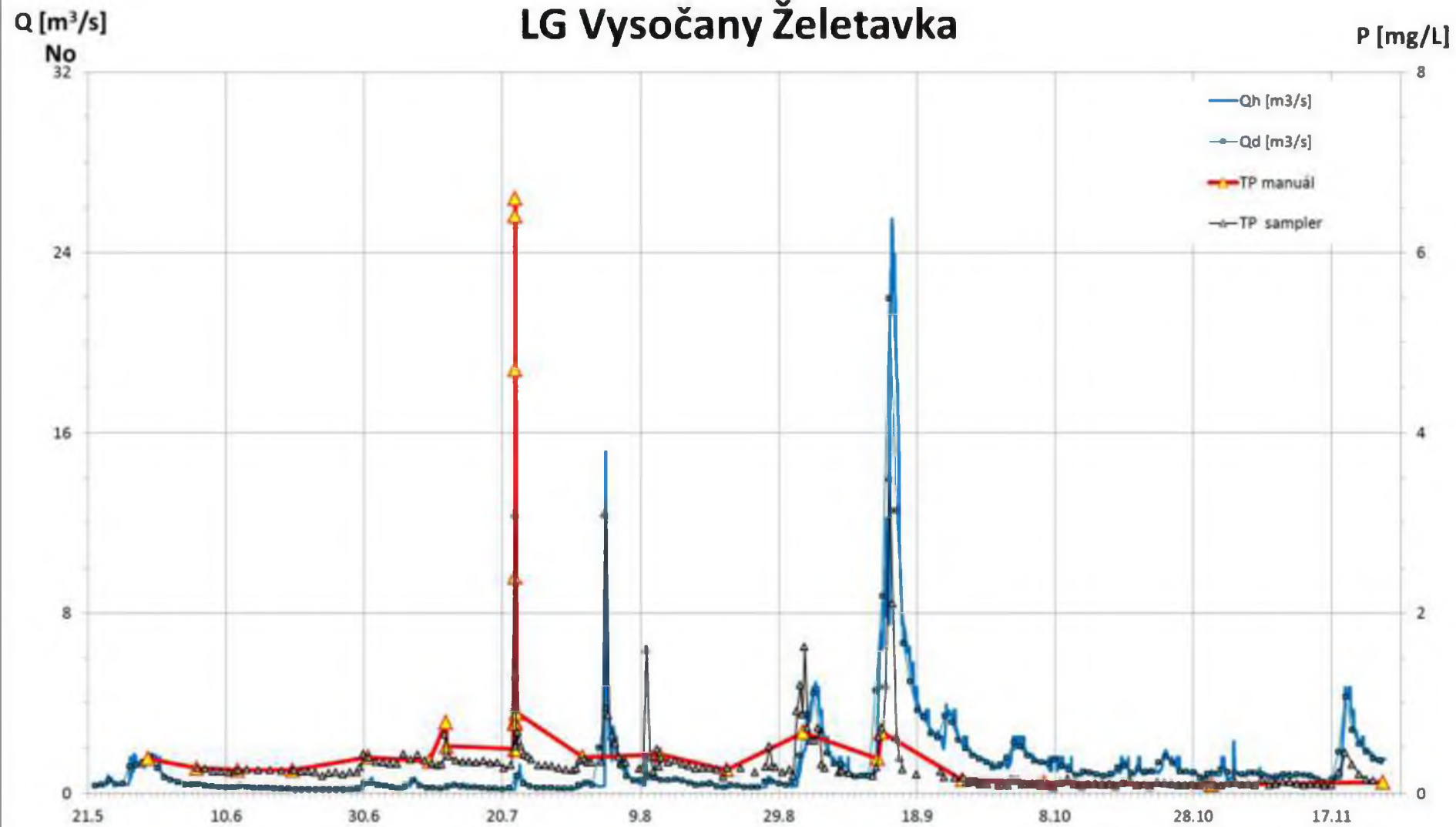
Q [m³/s]
No

TP [mg/L]

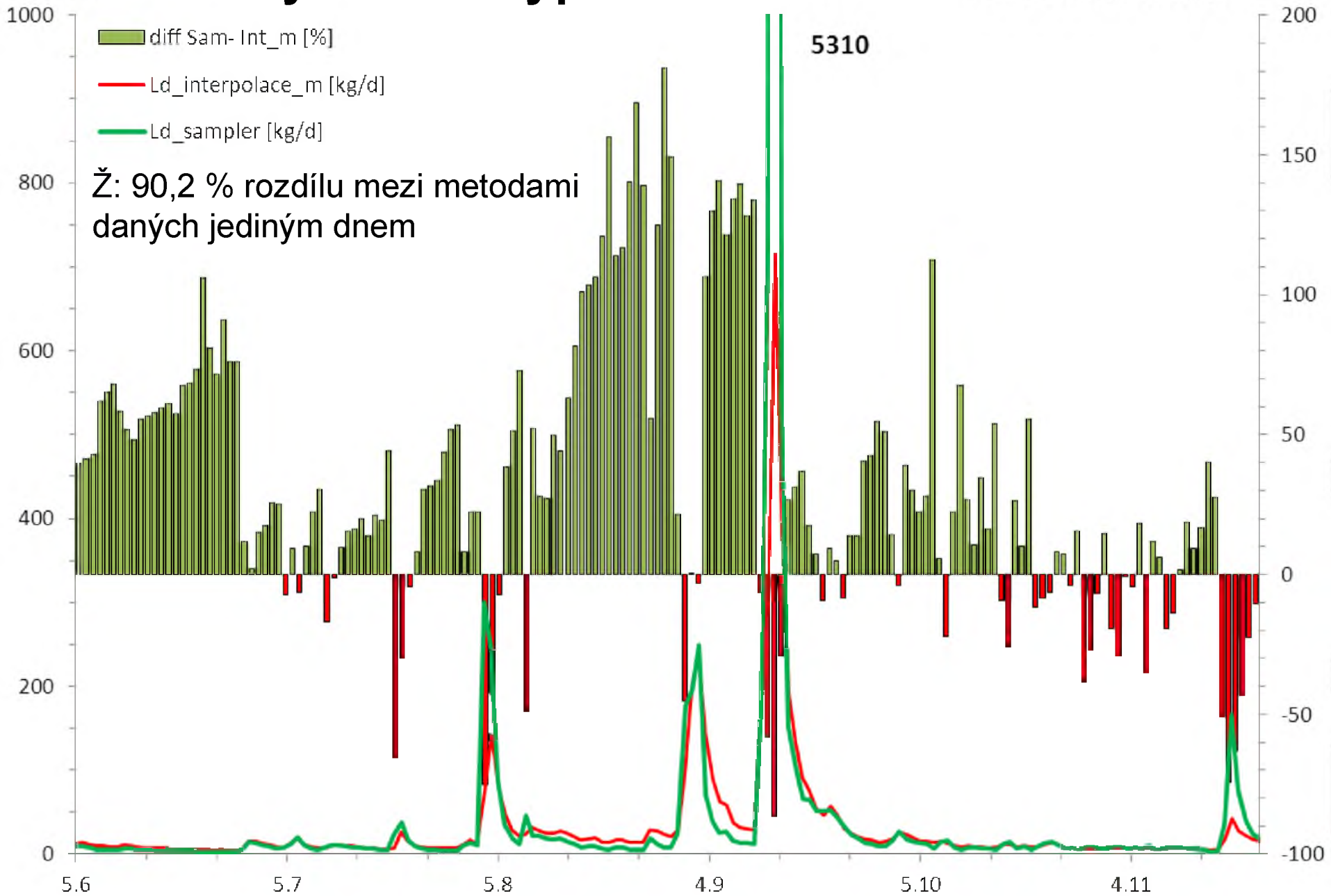
24-h oscilace = komunální výtok poblíž
až 25% rozdílů



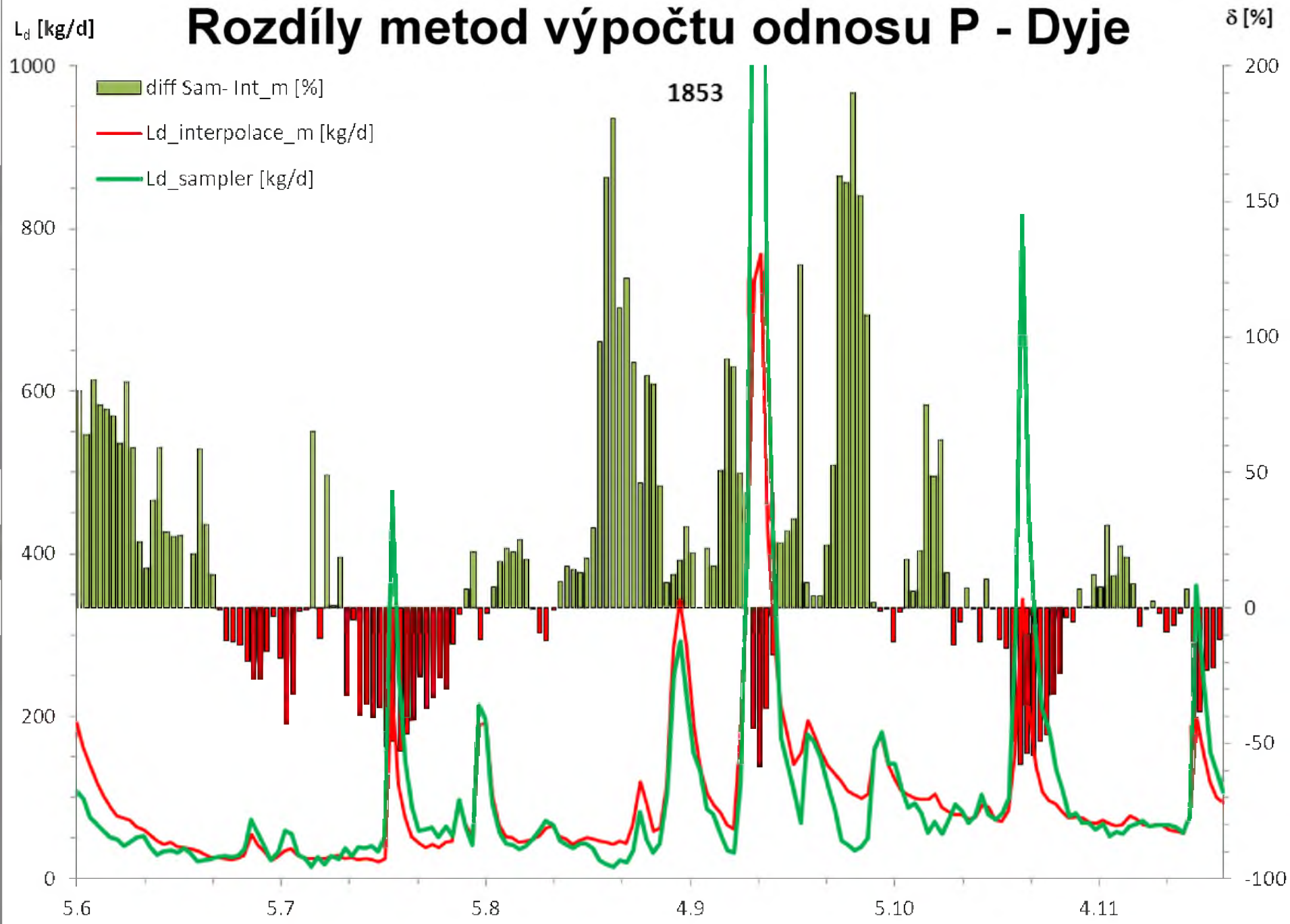
LG Vysočany Želetavka



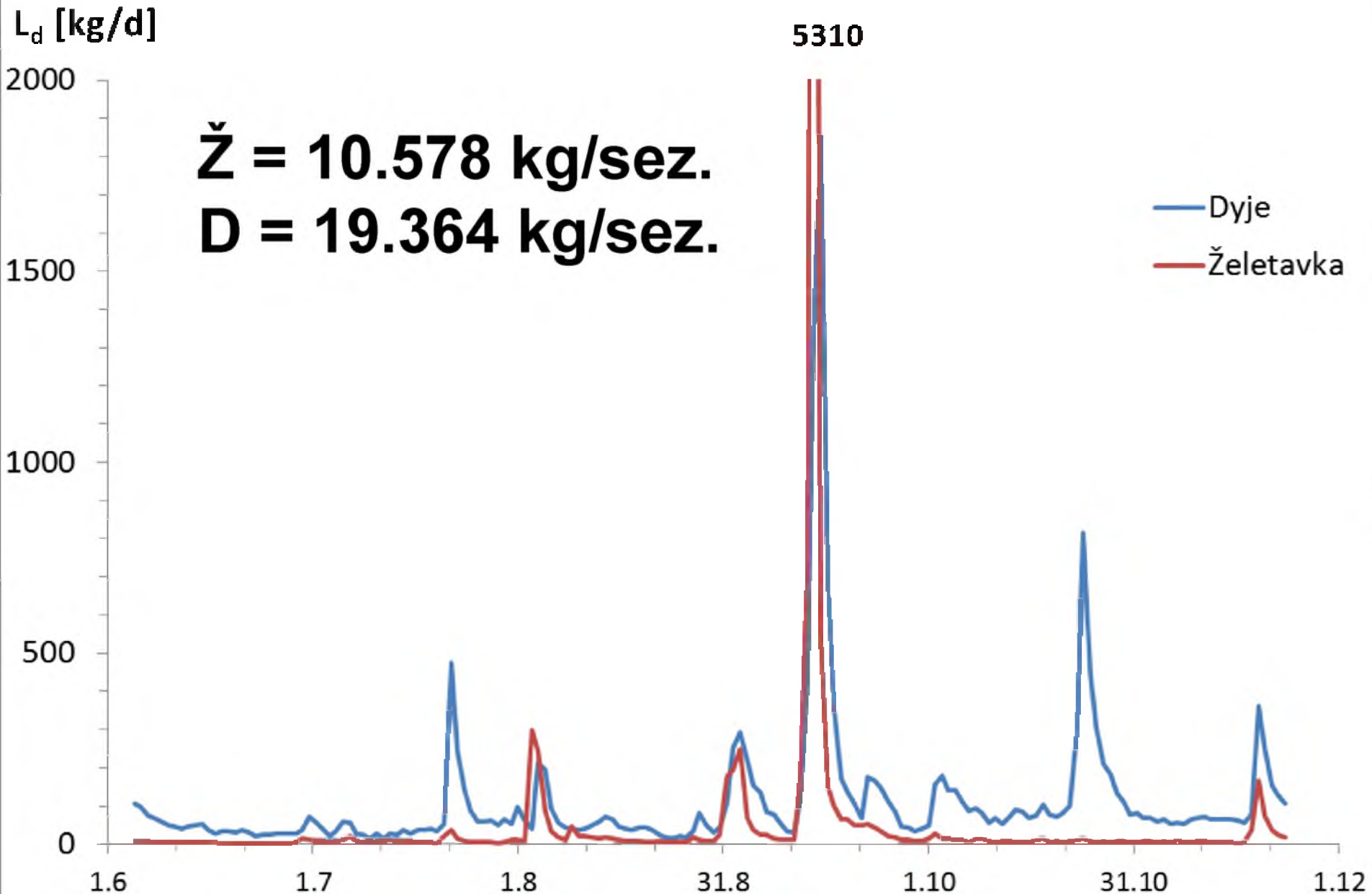
L_d [kg/d] Rozdíly metod výpočtu odnosu P - Želetavka δ [%]



Rozdíly metod výpočtu odnosu P - Dyje



Denní odnosy P – srovnání Dyje - Želetavka



Rozdíly metod výpočtu odnosu P - Dyje

metoda	vzorky	N	Podhradí [t]	odchylka [%]	N	Vysočany [t]	odchylka [%]
Qr' x cr'(1/2_roku)	manuální	6	17,4	-10	6	6,5	-38
Qm x cm1_kalendarne	manuální	6	15,6	-20	6	3,8	-64
Qm x cmm	manuální	19	16,1	-17	28	6,3	-40
Qd x cm_symetricky	manuální	6	16,7	-14	6	4,5	-57
Qd x cm_interpolace	manuální	6	17,0	-12	6	5,5	-48
Qd x c2w_symetricky	manuální	19	15,5	-20	28	6,2	-41
Qd x c2w_interpolace	manuální	19	15,4	-20	28	5,9	-45
Qd x cd	sampler	229	19,4	0	204	10,6	0

Závěry:

1. Pouze autosamplery poskytují věrohodnou přesnost v sumě transportovaného fosforu (**kolik**), zpřesnění je největší na rychle reagujících a/nebo erozně aktivních tocích.
2. Pouze autosamplery poskytují precizní určení dnů emise (**kdy**). Častější vzorkování (14d vs. 1m) nevede k přesnějšímu určení sumy, ale pouze periody emise.
3. Pouze díky autosamplerům můžeme rozlišit chemickou povahu jednotlivých „balíků“ odnášeného fosforu (**co**), určit eutrofizační potenciál a v budoucnu možná i rozlišit původ daných emisí.

Na tomto fundamentu (**interkalibrace**) je možné stavět jak robustnější představy o mechanismu účinku fosforu v nádrži, tak efektivnější návrhy na omezení jeho zdrojů.

Pouze toto je cesta jak nezávisle verifikovat jak erozní modely, tak celkové bilance bodových a plošných zdrojů fosforu v povodí nádrží silně postižených eutrofizací.

Eupalinos z Megar
530 B.C.



1036 m, 10 let,
obdivuhodná přesnost
60 cm



Doc. Jiří Popovský jako první
v ČR měřil koncentrace fosforu
během přívalů ...

VÚV
TGM

Poděkování: Zvláště ing. Hanákovi (Pöyry Environment a.s.) a Dr. Petru Lochovskému, ing. Ondřeji Tauferovi, ing. Lence Matoušové, Š. Šustrové (všichni VÚV T.G.M., v.v.i.), ing. Válkovi (PVI), Dr. Soukalové a K. Kovářovi (ČHMÚ) a panu Šafratovi.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6 | +420 220 197 111 | info@vuv.cz, www.vuv.cz,

Pobočka Brno | Mojžírovo náměstí 16, 612 00 Brno-Královo Pole | +420 541 126 311 | info_brno@vuv.cz,

Pobočka Ostrava | Macharova 5, 702 00 Ostrava | +420 595 134 800 | info_ostrava@vuv.cz