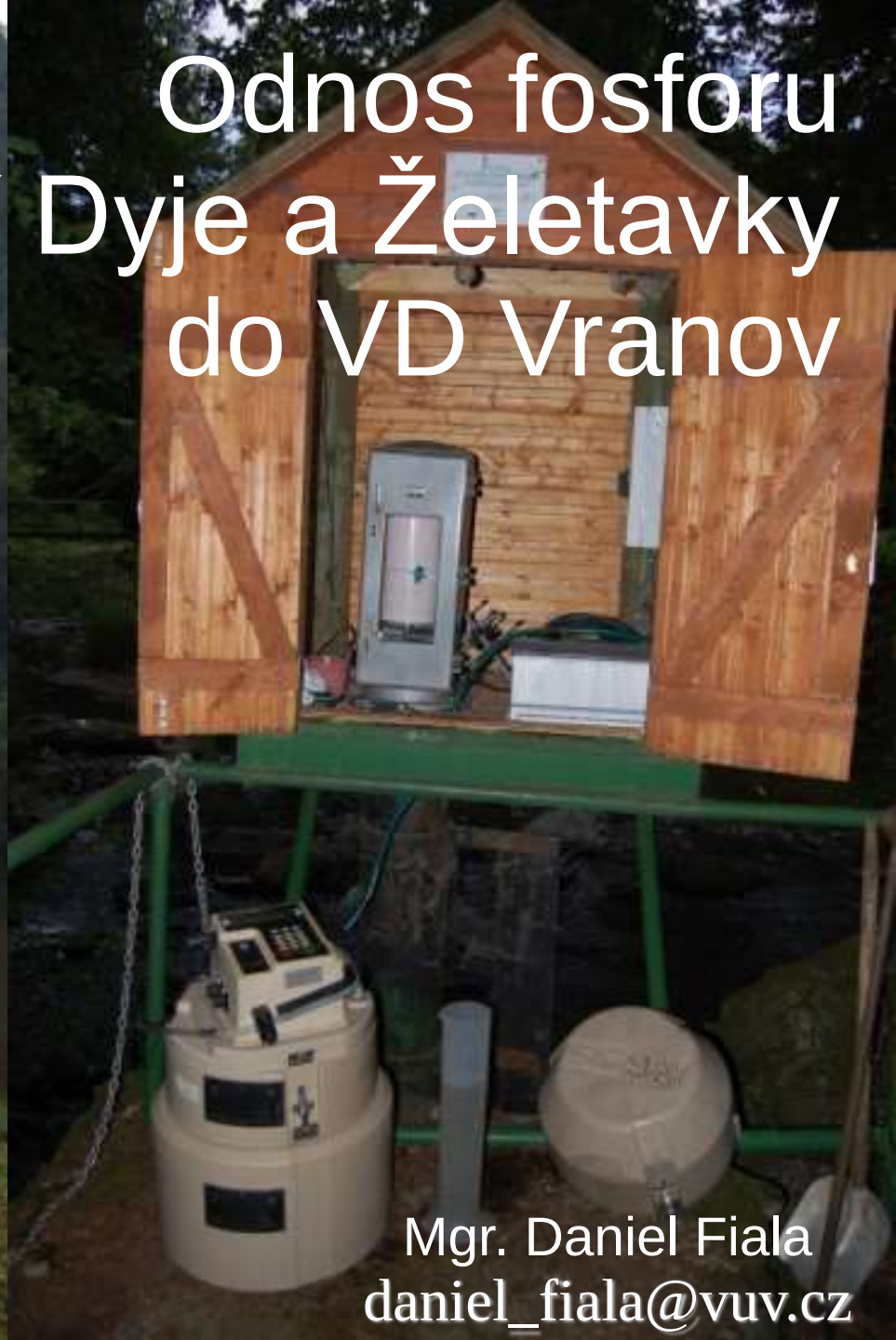
Odnos fosforu z povodí Dyje a Želetavky do VD Vranov

zkušenosti
s autosamplery



Mgr. Daniel Fiala
daniel_fiala@vuv.cz

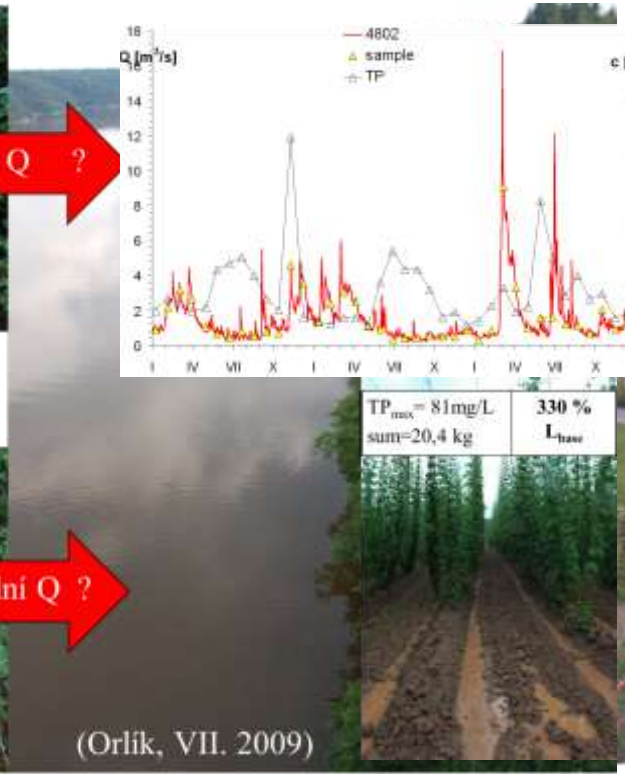
Závěry

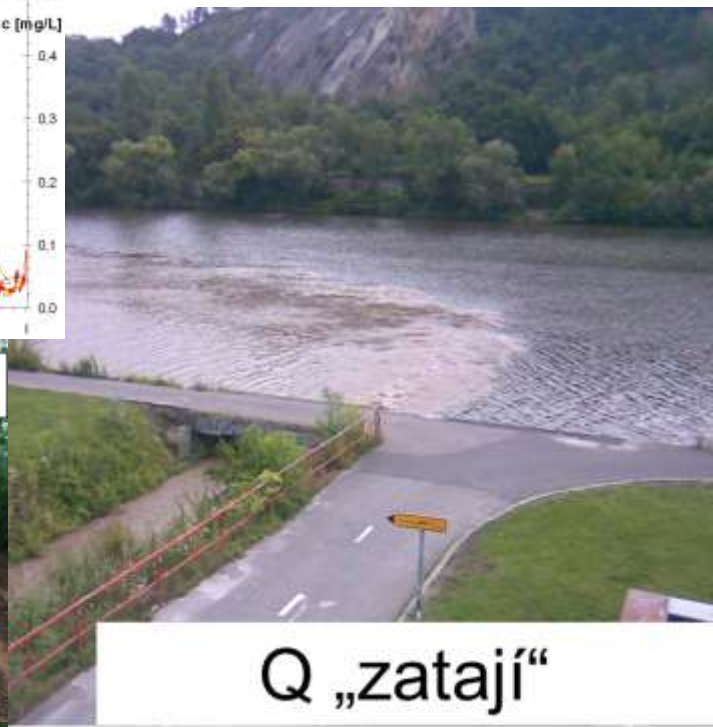
- Informační deficit či rozpočtový „schodek“ …. nejistoty v odhadu celkového vnosu
  - Průměrovat na dostatečně dlouhé období
  - Monitoring „píků“ (tání, bouřky … eroze) *Orlík_2014*
- Vyjma erozních epizod o.p. není pro zatížení VN Švihov rozhodující. *VoBi_2015*
- Potřeba kontinuálního záznamu P. *VoBi_2016*
- Instalovat vyspělou monitorovací techniku na uzávěrových profilech do přehrad v nejkritičtějším stavu. … **kde budeme zítra**? *VoNa_2017*

erozní Q ?

Není fosfor jako fosfor!

základní Q ?

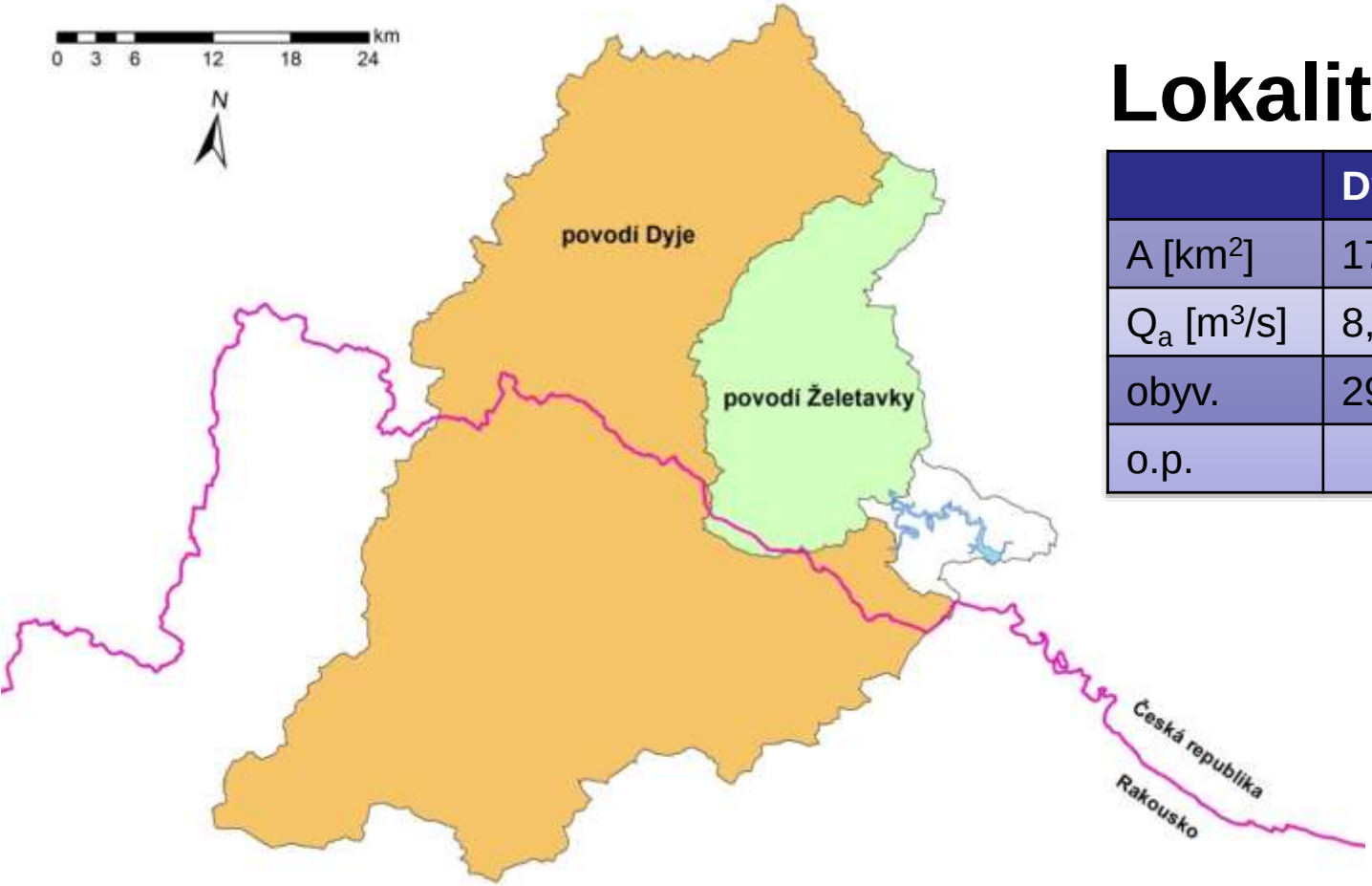




Q „zatají“

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.



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

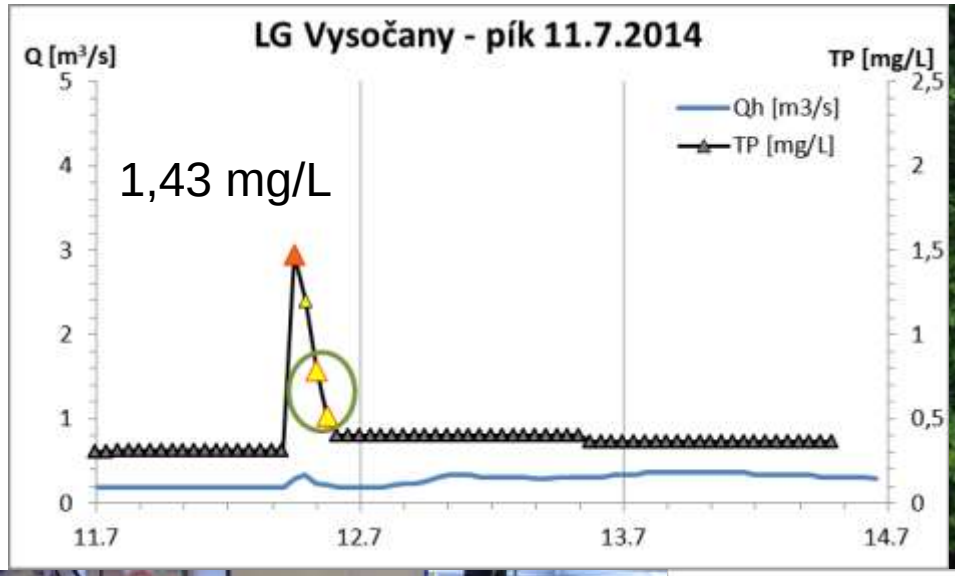
Metody

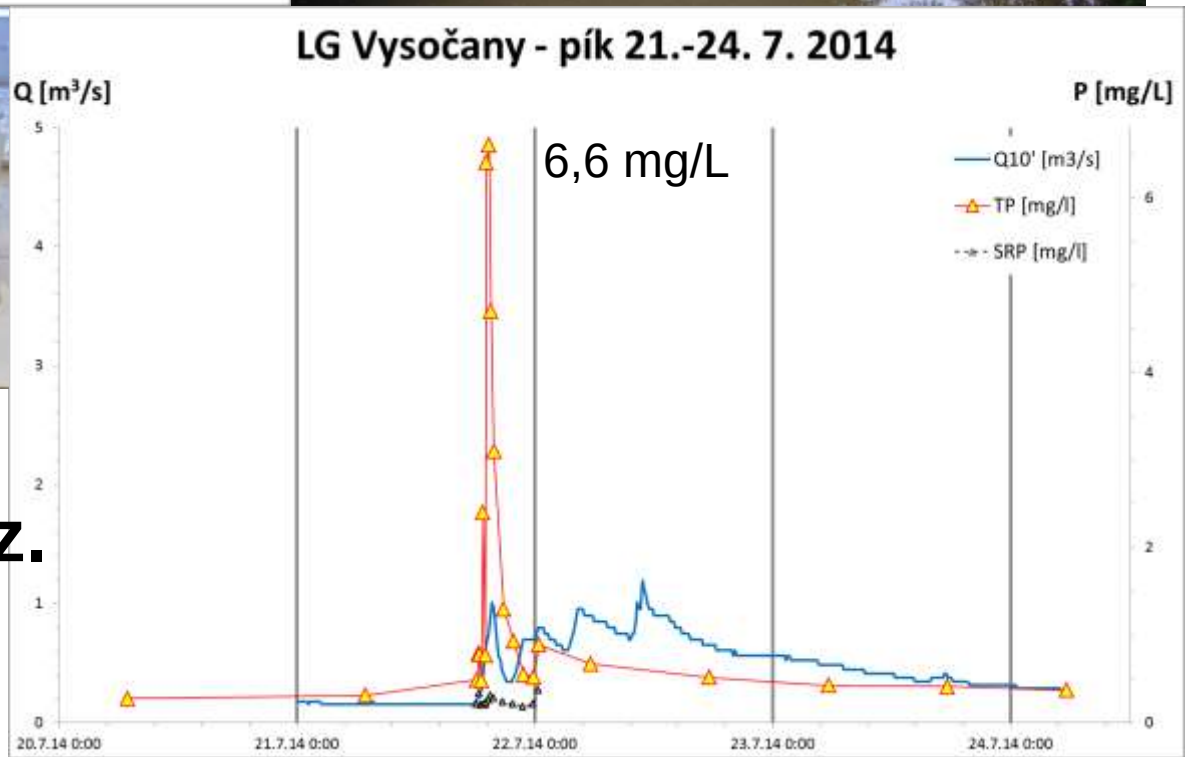
- Dyje - Podhradí & Želetavka – Vysočany
- Vzorkování (½ roku)
- Manuálně prostý bodový vzorek, 10-20 dnů
- Samplerem 6x150 ml/á 2h → denní průměr
- Samplery: Sigma 900 MAX & ISCO 6712
- Epizody, prověrky, podivnosti …
- Analýza: spektrofotometricky, ICP-MS-MS

Ssání:

izokinetické podmínky celý rok

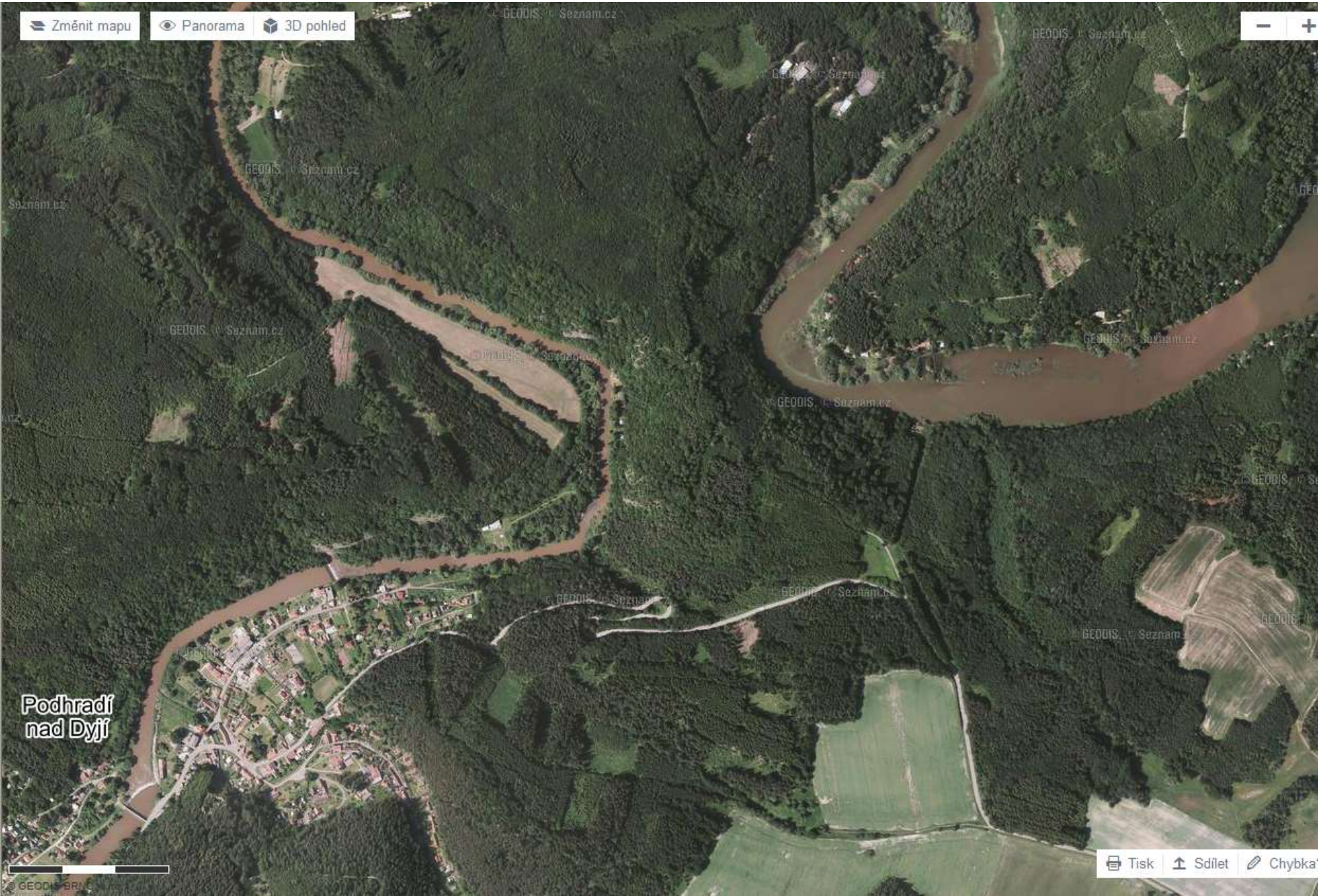
Zachycené píky - Želetavka

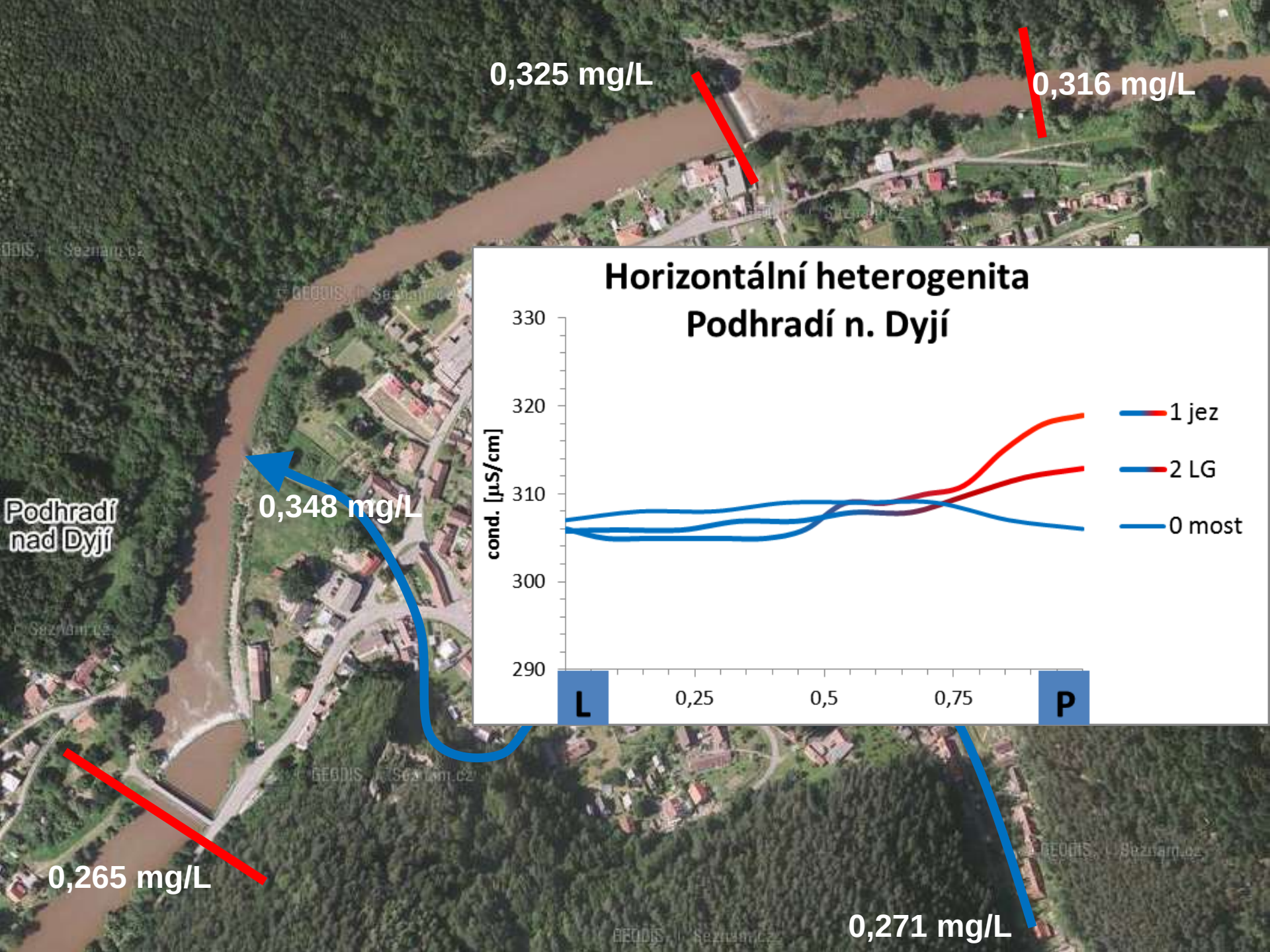




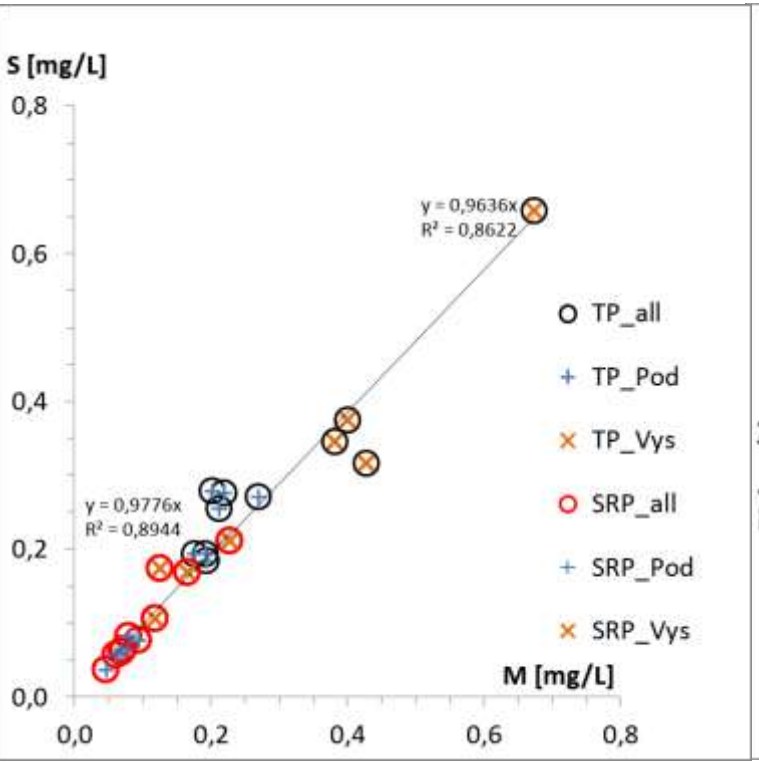
Σ = 10.578 kg TP/sez.

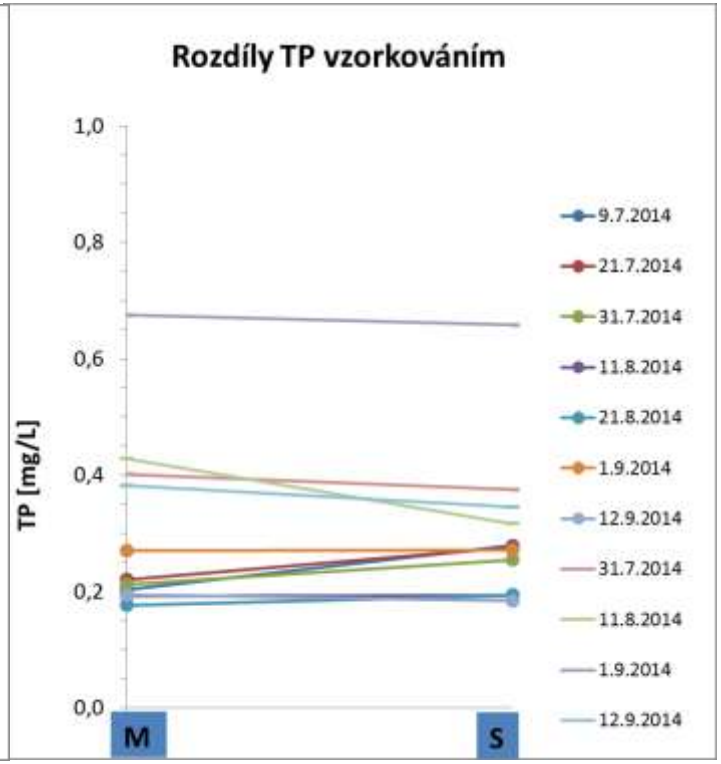
Horizontální heterogenita a striace



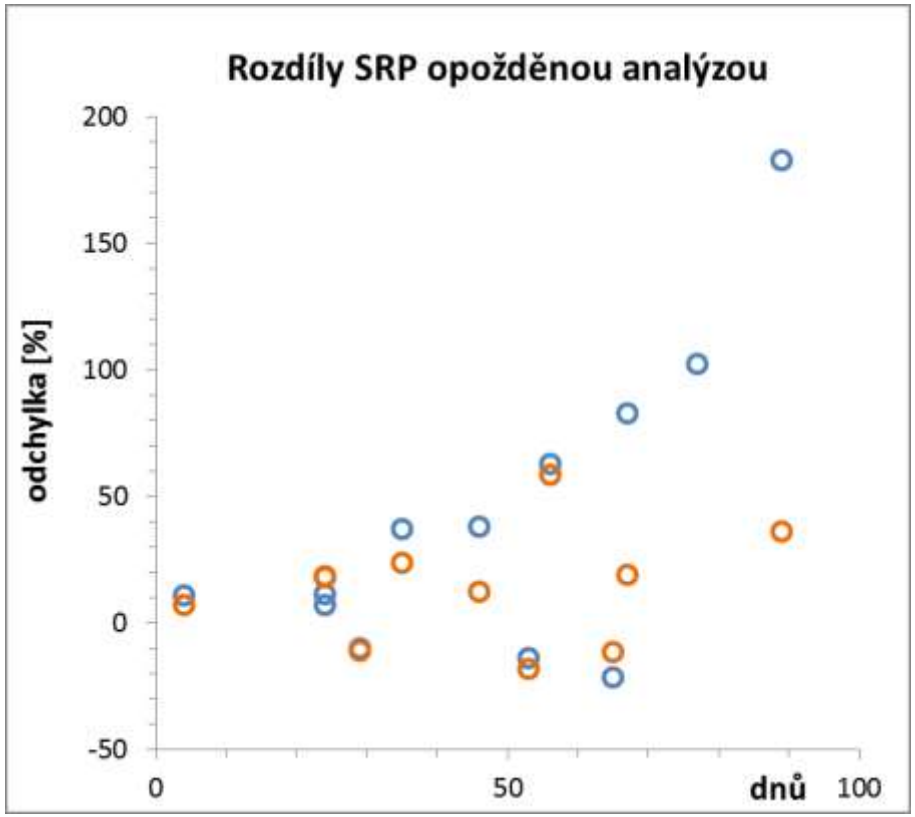

0,325 mg/L
0,316 mg/L
Podhradí nad Dyjí
0,348 mg/L
0,265 mg/L
0,271 mg/L
Horizontální heterogenita
Podhradí n. Dyjí
cond. [µS/cm]
330
320
310
300
290
L
0,25
0,5
0,75
P
1 jez
2 LG
0 most

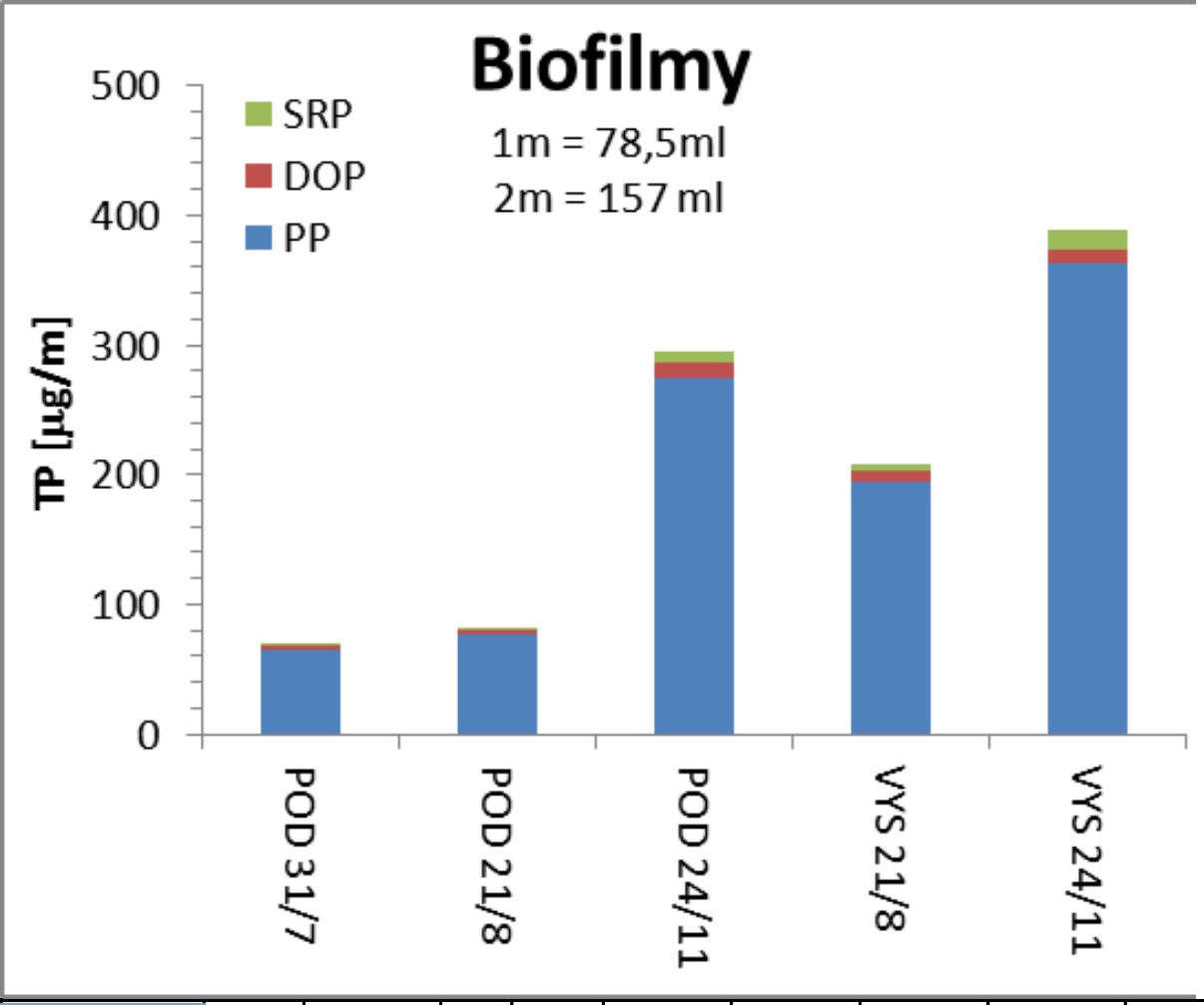
Rozdíly v koncentraci způsobem vzorkování



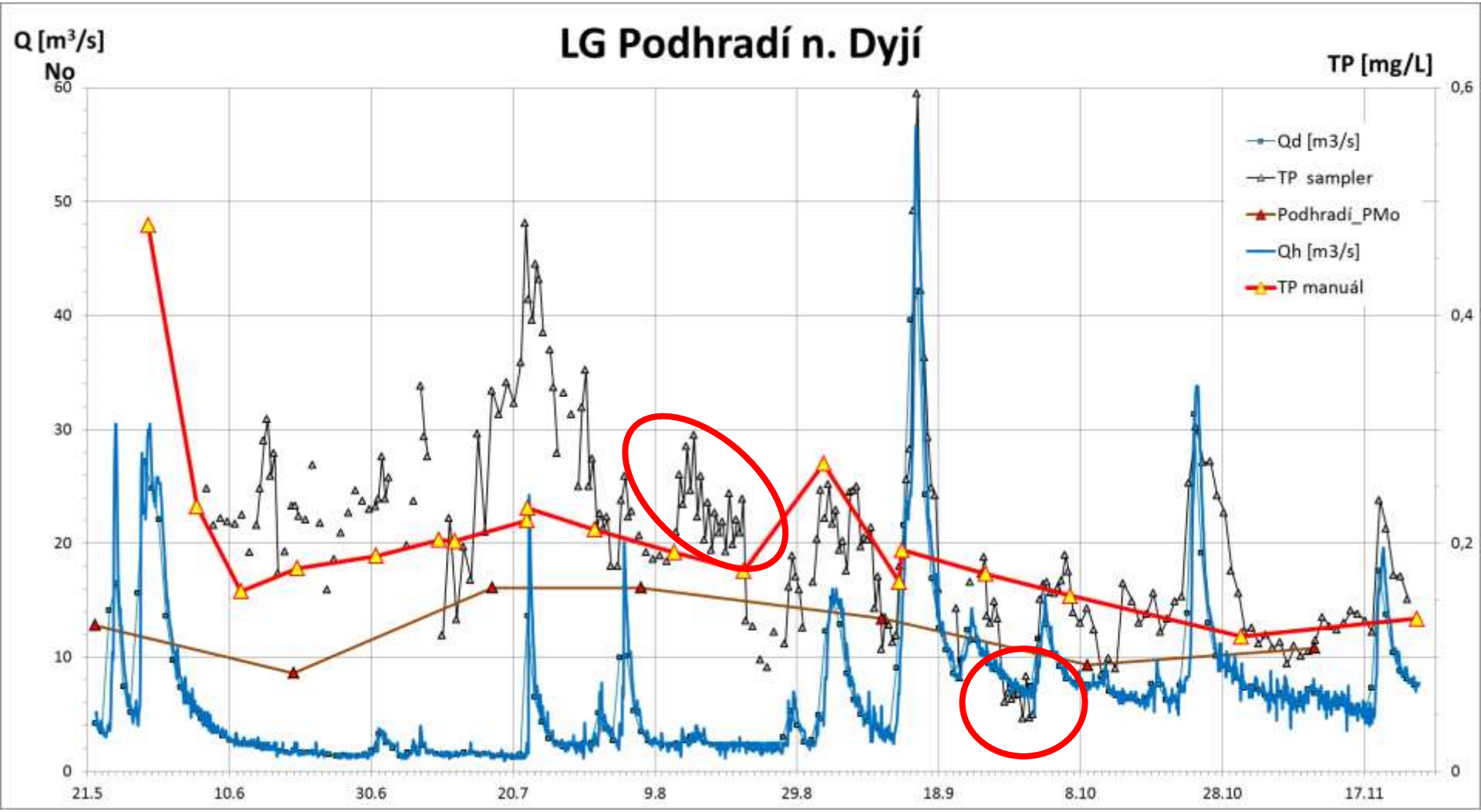


Rozdíly v koncentraci opožděnou analýzou

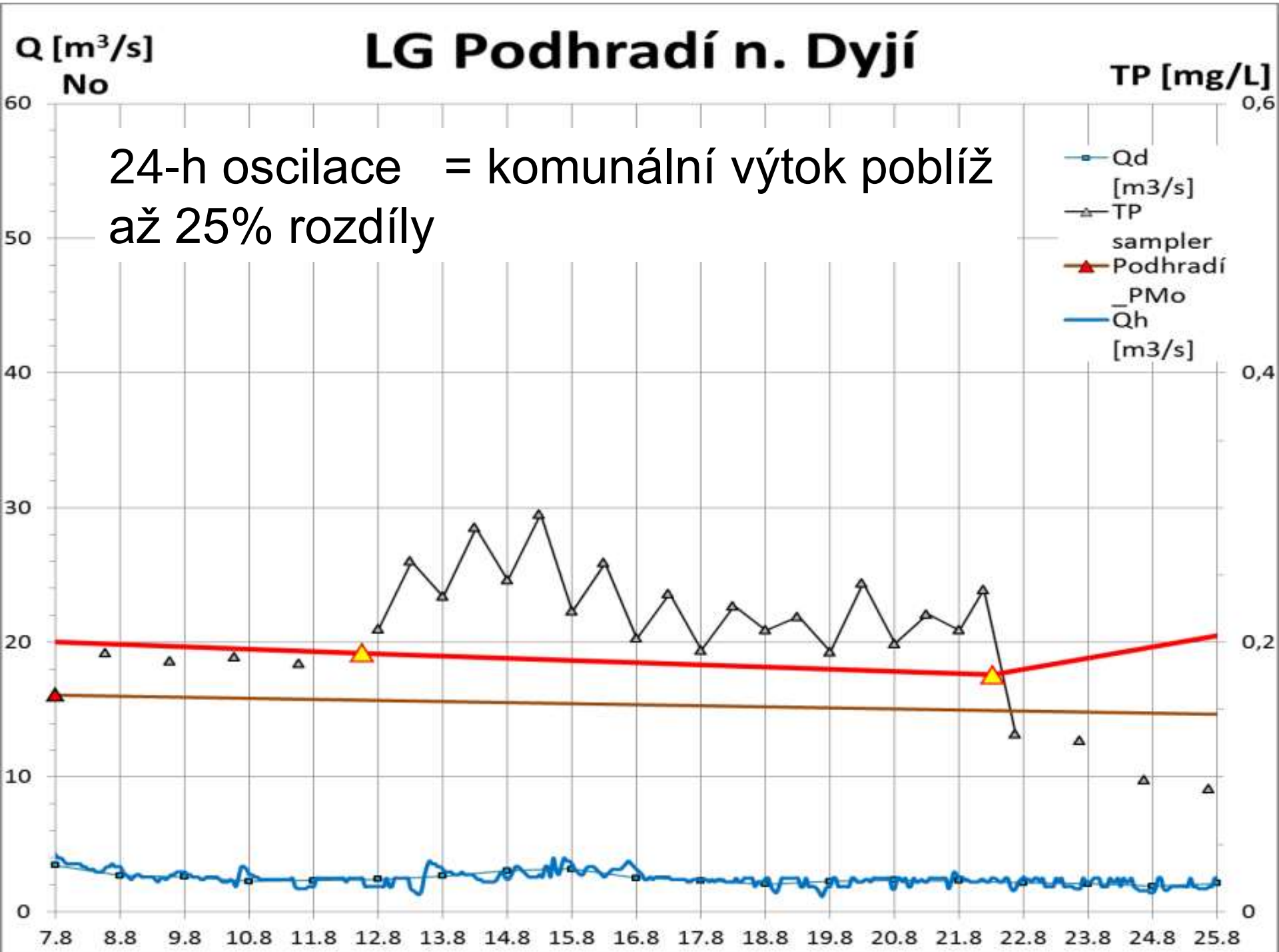


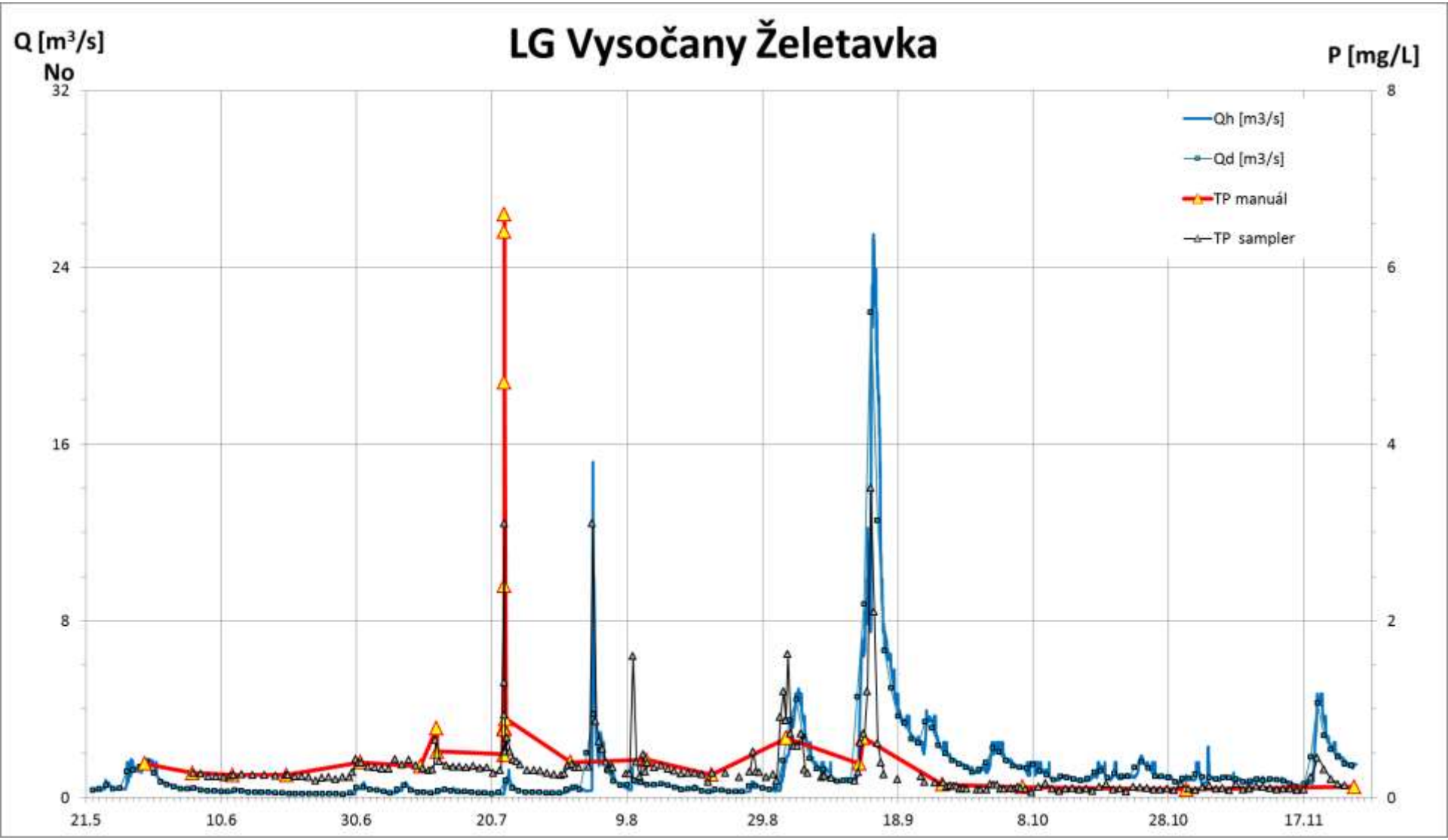


No	profile	l (m)	V (L)	SS_{105} (mg/L)	SS_{550} (mg/L)	TP (mg/L)	SRP (mg/L)	TDP (mg/L)	TP (µg/m)	PP (%)	DOP (%)	SRP (%)	LI (%)	TP/SS (mg/g)
3406	pod	9,5	0,25	2900		2,61	0,027		69			1		0,9
3813	pod	9,5	0,40	1000	250	1,98	0,052	0,148	82	93	5	3	75	2,0
6317	pod	9,5	0,87	2900	660	3,22	0,090	0,228	295	93	4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

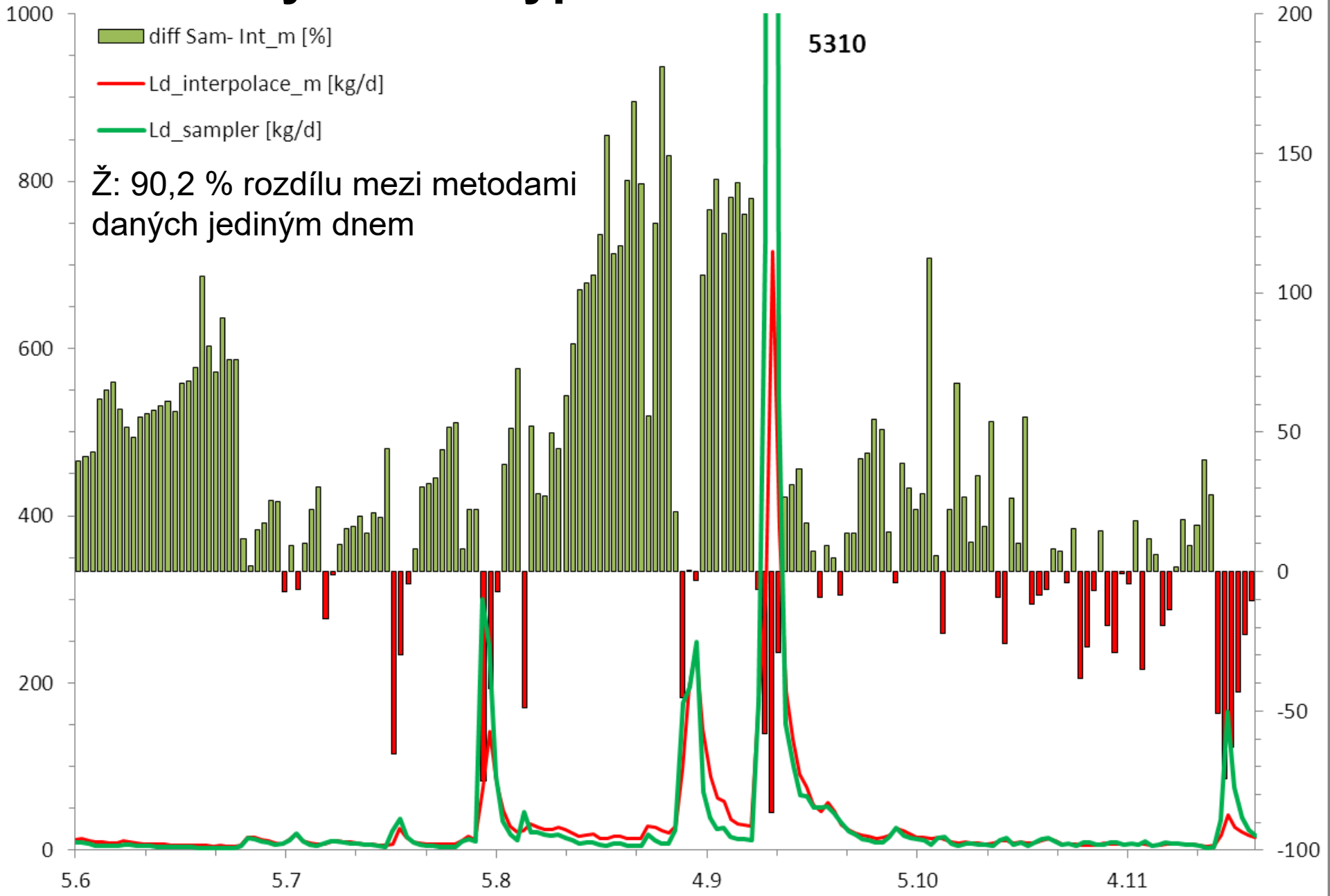


Na podzim: poklesy zákalu, propady SRP pod m.s., koncentrace TP < 0,05 mg/L

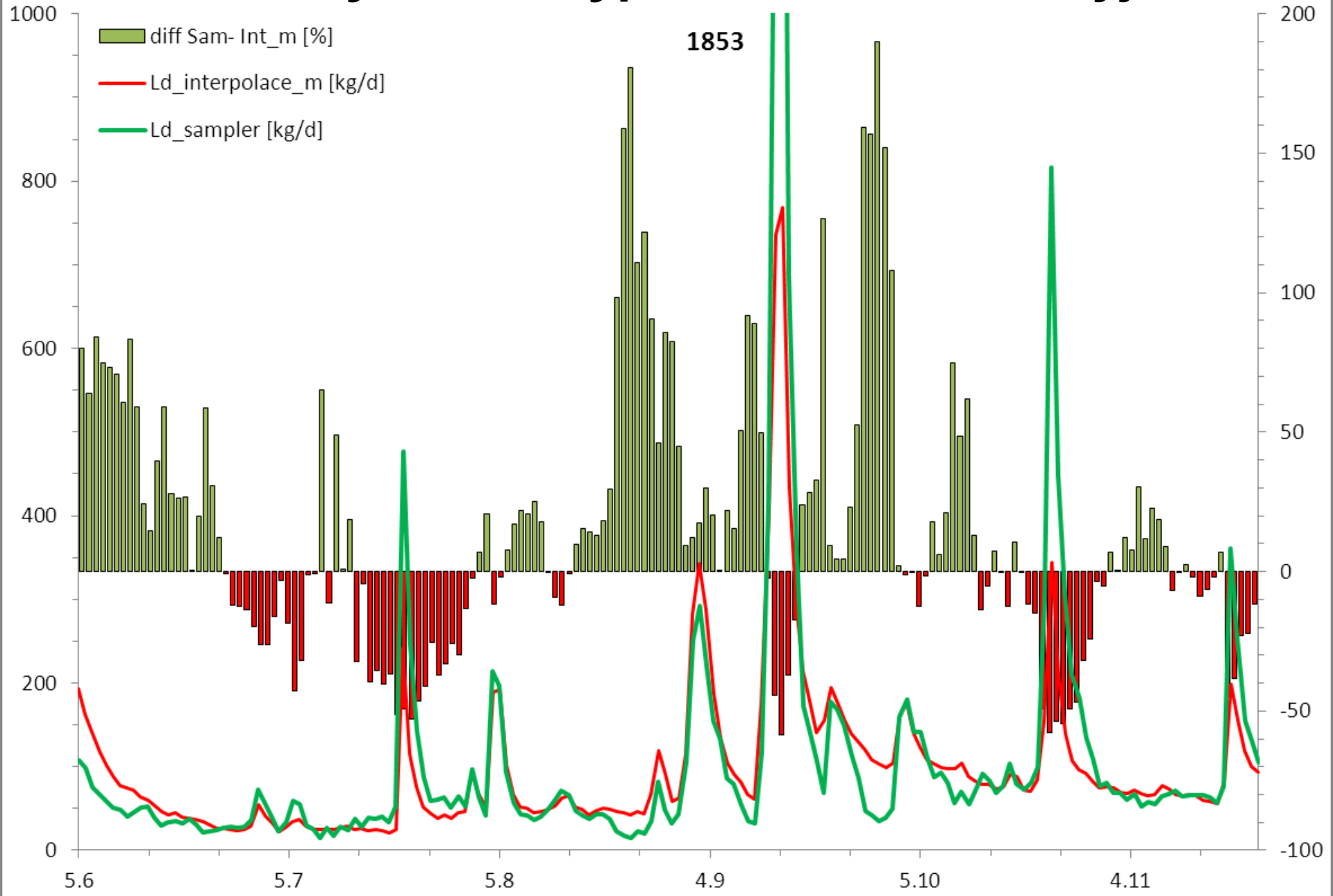

LG Podhradí n. Dyjí
Q [m³/s]
No
TP [mg/L]
24-h oscilace = komunální výtok poblíž
až 25% rozdíly
Qd [m3/s]
TP sampler Podhradí _PMo
Qh [m3/s]
60
50
40
30
20
10
0
0,6
0,4
0,2
0
7.8
8.8
9.8
10.8
11.8
12.8
13.8
14.8
15.8
16.8
17.8
18.8
19.8
20.8
21.8
22.8
23.8
24.8
25.8


LG Vysočany Želetavka
Q [m³/s]
No
P [mg/L]
32
24
16
8
0
8
6
4
2
0
Qh [m3/s]
Qd [m3/s]
TP manuál
TP sampler
21.5
10.6
30.6
20.7
9.8
29.8
18.9
8.10
28.10
17.11

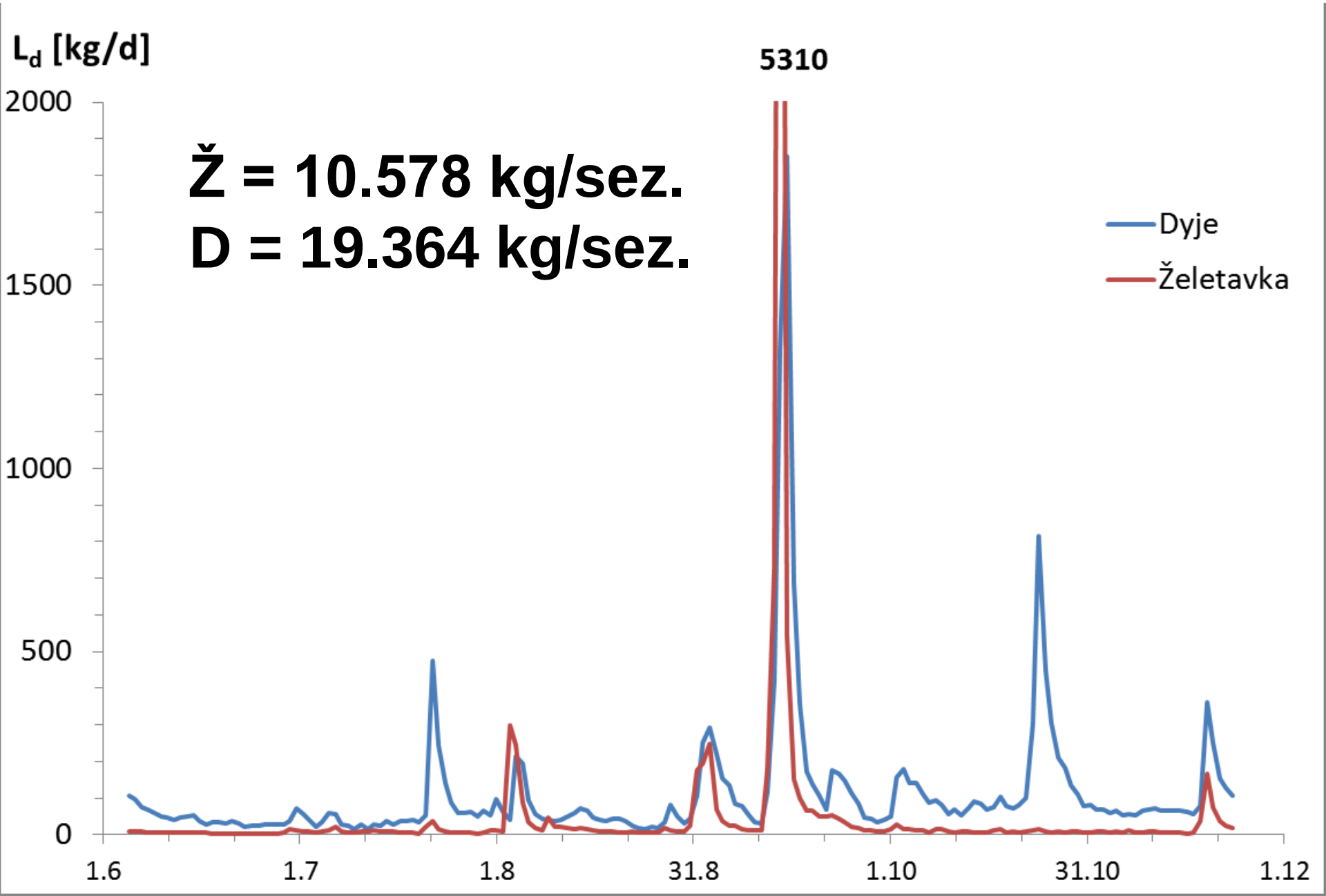
Rozdíly metod výpočtu odnosu P - Želetavka



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.

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 (PVl), 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 | Mojmírovo 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