

Vliv nádrží

v bezprostředním okolí VN Švihov
na retenci a transformaci pesticidů

VÚV
TGM

Daniel Fiala



ryb. Medulán

daniel.fiala@vuv.cz

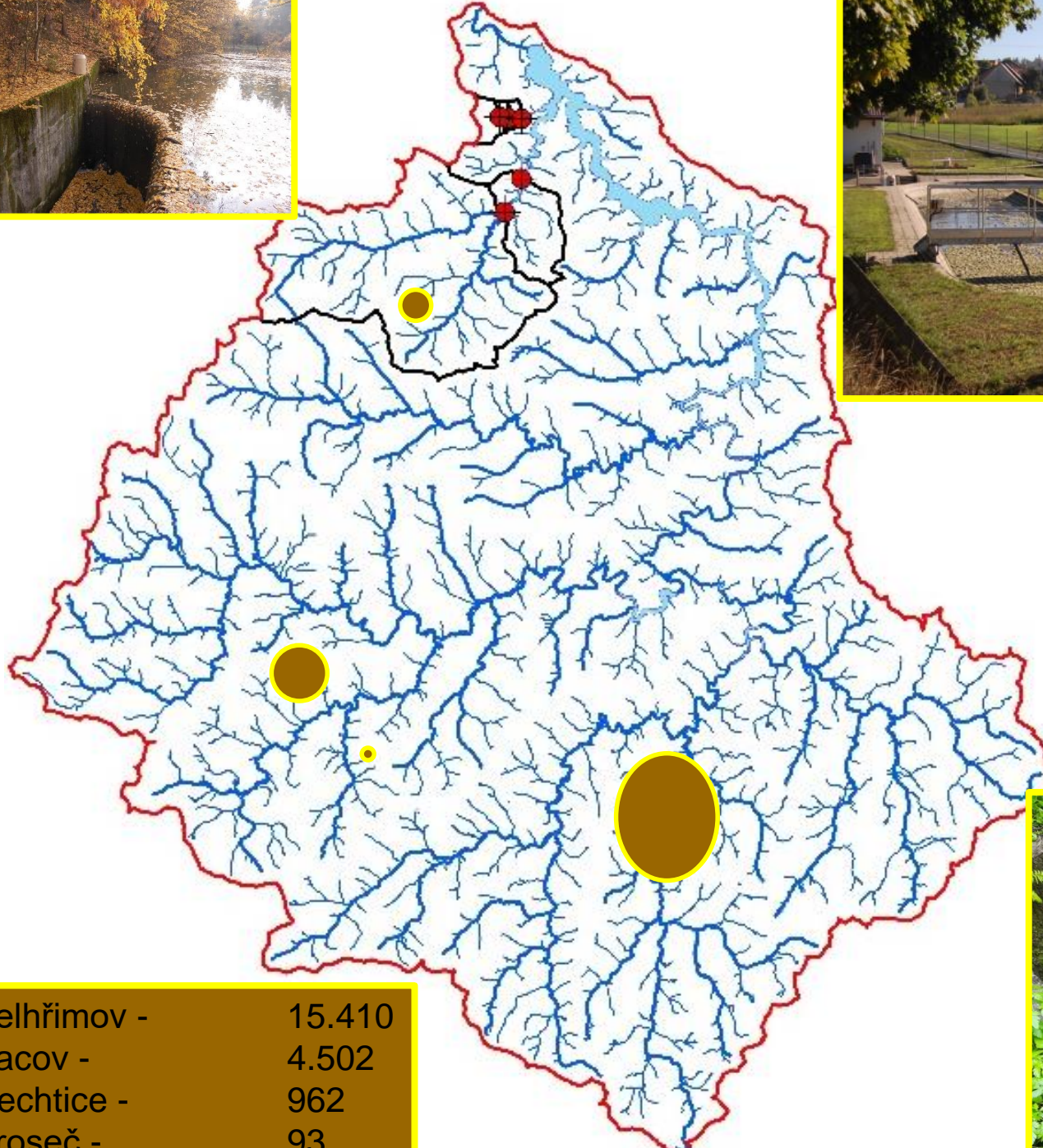


VN Němčice

Úvod

- Projekt MV ČR „Ochrana kritické infrastruktury - vodního zdroje Želivka - před účinky **PPCP** a pesticidů v podmínkách dlouhodobého sucha“





Plošné zdroje
vs.
Bodové zdroje



Pelhřimov -	15.410
Pacov -	4.502
Čechtice -	962
Proseč -	93

plodina



α -cypermetrin

PESTICIDY 2017+2018-9



čas aplikace

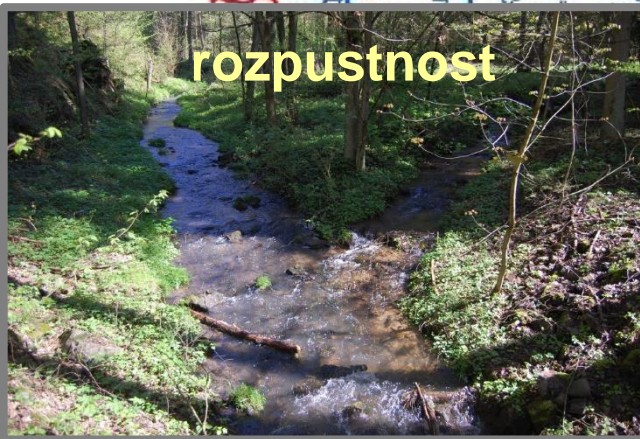
Plošné zdroje
vs.
Bodové zdroje

36,9 km ~ 818 km²

3+7 = 10 km ~ 82 km²

3+2 = 5 km ~ 3 km²

rozpustnost



srážky



adsorpce



Úvod

- Projekt MV ČR „Ochrana kritické infrastruktury - vodního zdroje **Želivka** - před účinky PPCP a **pesticidů** v podmínkách dlouhodobého sucha“
- Průměrný TRT = **430 dní** ...
 - Hráz - Bělský dvůr = **36,9 km** ... (818,4 km²)
 - Hráz - Martinický p. „ústí“ = 32,5 km (+115 km²)
 - Hráz - Blažejovický p. „ústí“ = 24,8 km (+32 km²)
 - Hráz - Sedlický p. „ústí“ = **3,0 km** (+82 km²) ...
 - VN Němčice **+7 km zátoky**, tři mosty a tenata ...!
 - Medulán **2 km zátoky + 3 km na hrázi!!!**

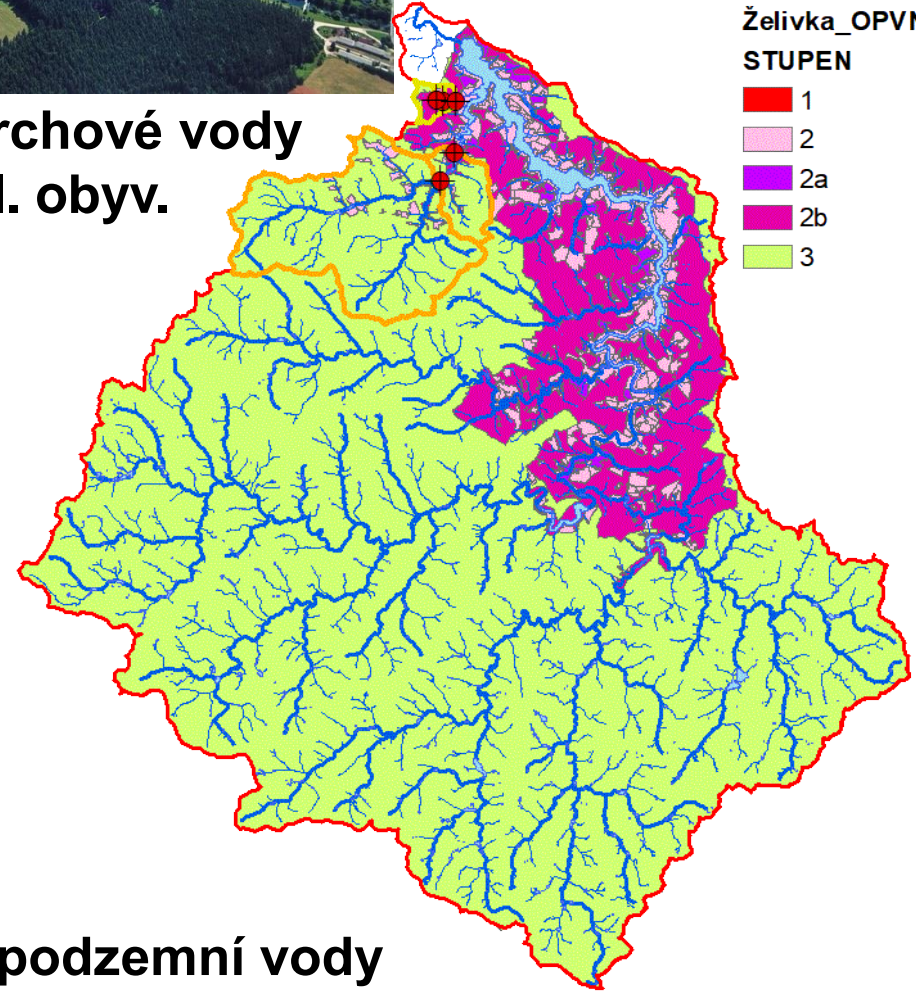
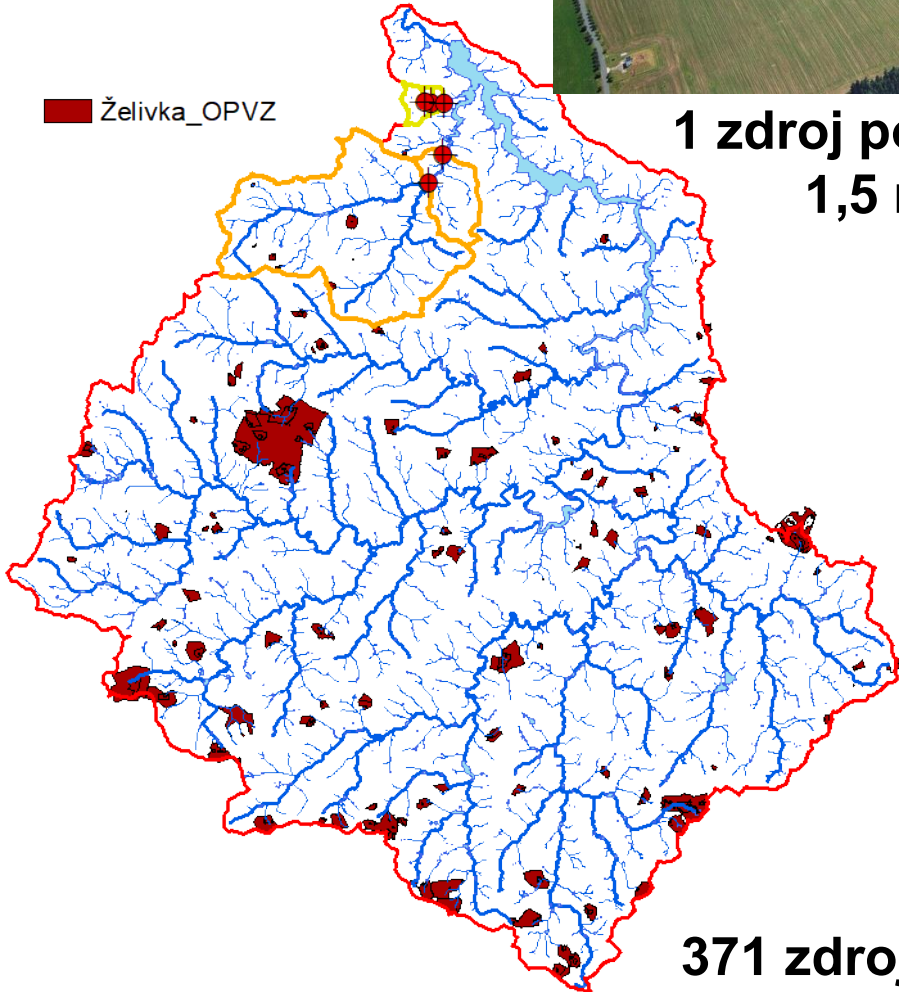


Želivka_OPVZ

**1 zdroj povrchové vody
1,5 mil. obyv.**

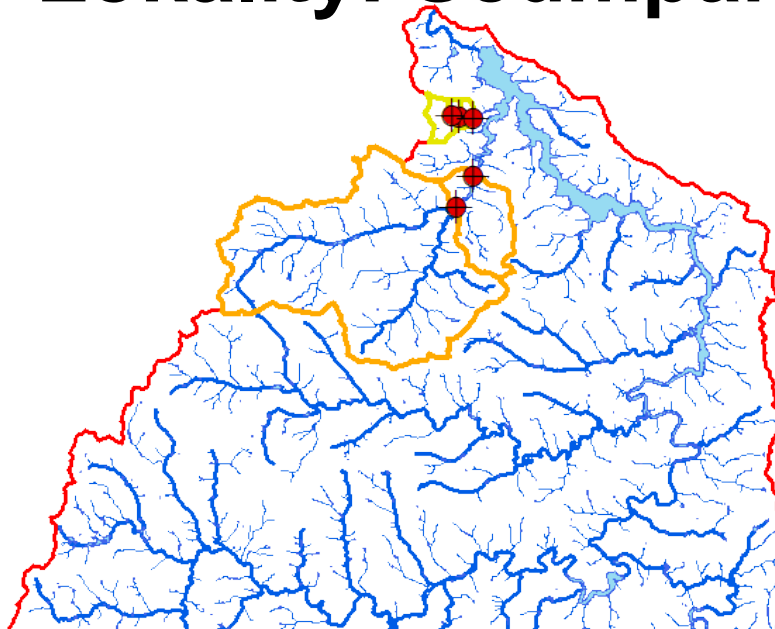
Želivka_OPVN
STUPEN

- 1
- 2
- 2a
- 2b
- 3

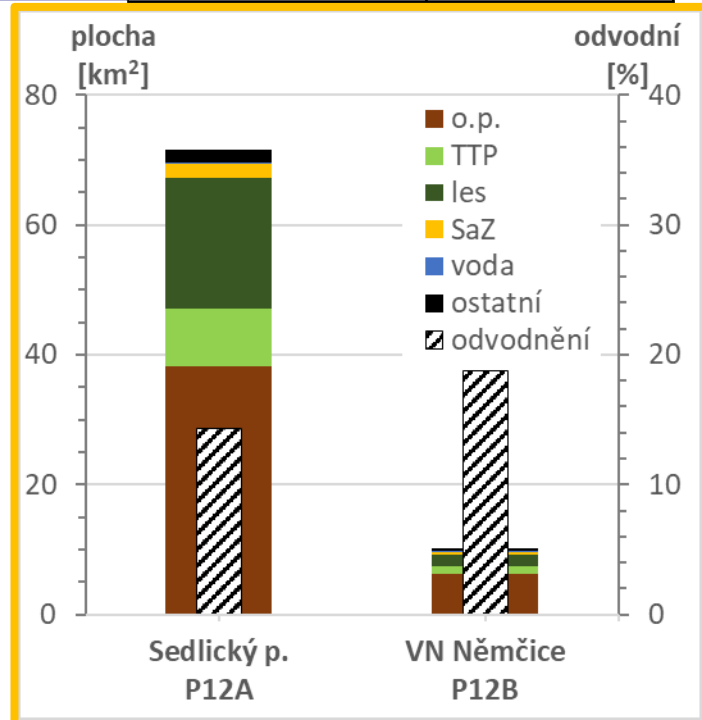
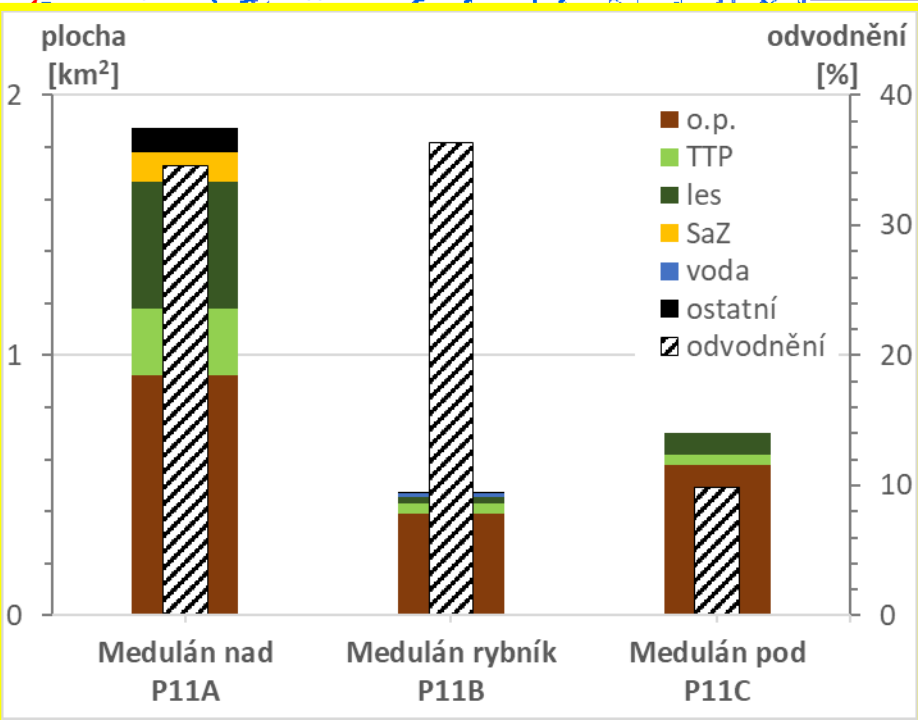


371 zdrojů podzemní vody

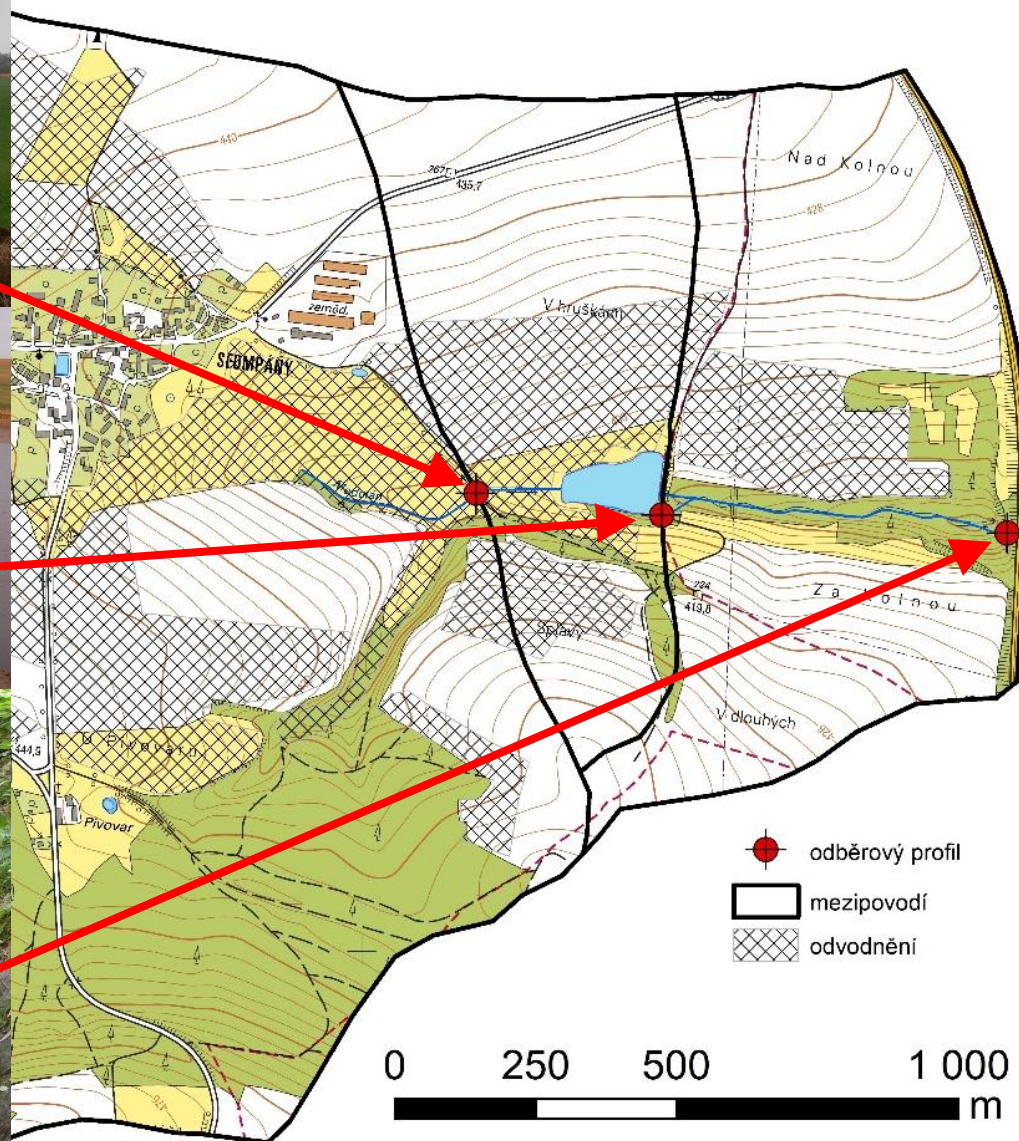
Lokality: Sedmpánský rybník a VN Němčice



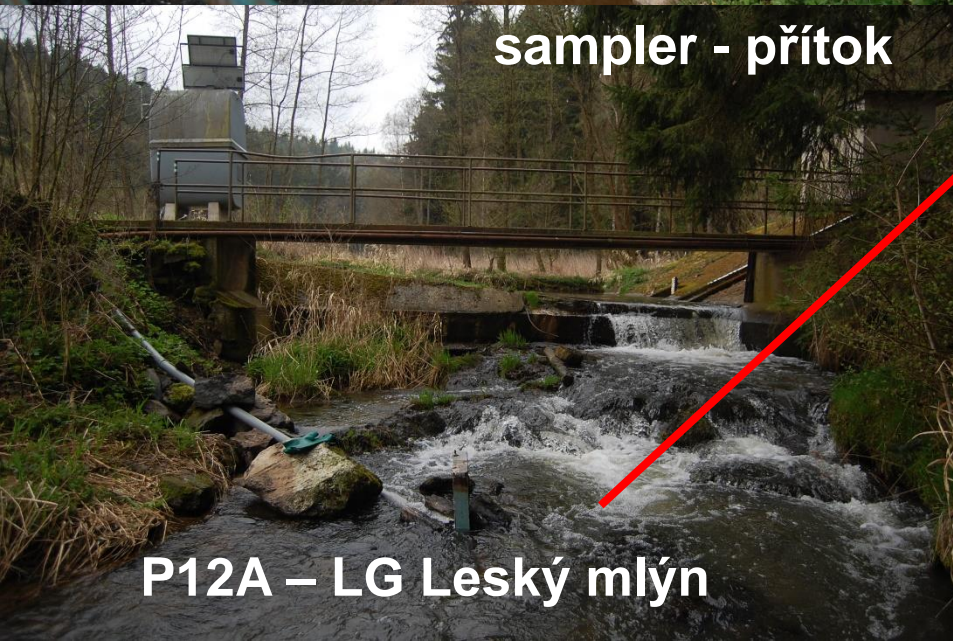
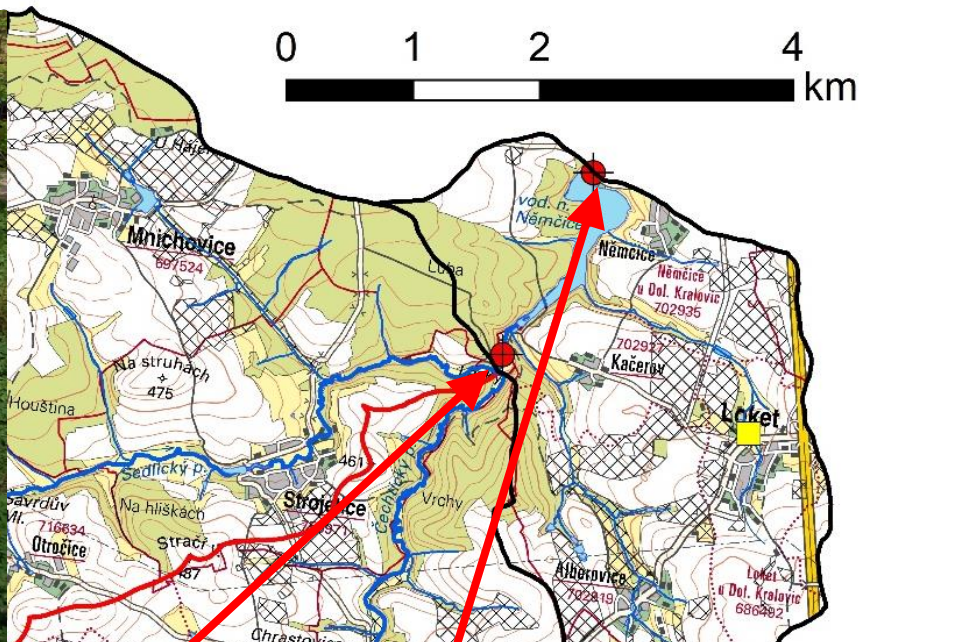
nádrž	Sedmpánský r.	VN Němčice
rok výstavby	1967	1974
plocha povodí po hráz [km ²]	2,34	81,69
plocha hladiny [ha]	1,40	19,96
podíl hladiny a povodí [%]	0,60	0,24
délka přítoku [km]	0,495	14,8
z_{\max} [m]	2,5	10
objem [m ³]	cca 10.500	1.157.000
Q_a [L/s]	cca 2	450
TRT [dny]	cca 60	30



Lokality: Sedmpánský rybník a VN Němčice



Lokality: Sedmpánský rybník a VN Němčice



mj. Čechtický potok

propustek D1 (2017) 1 z 10 přímých přítoků



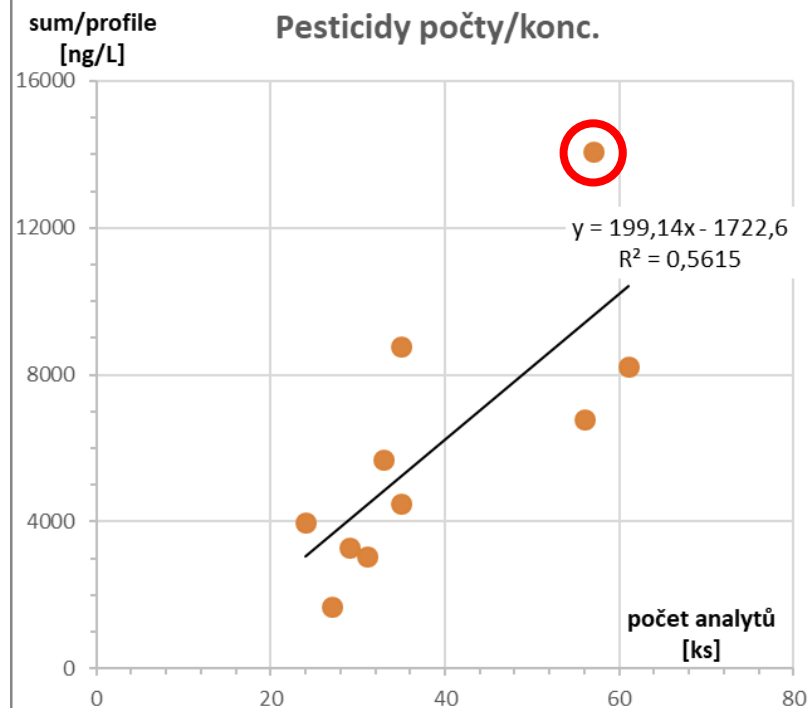
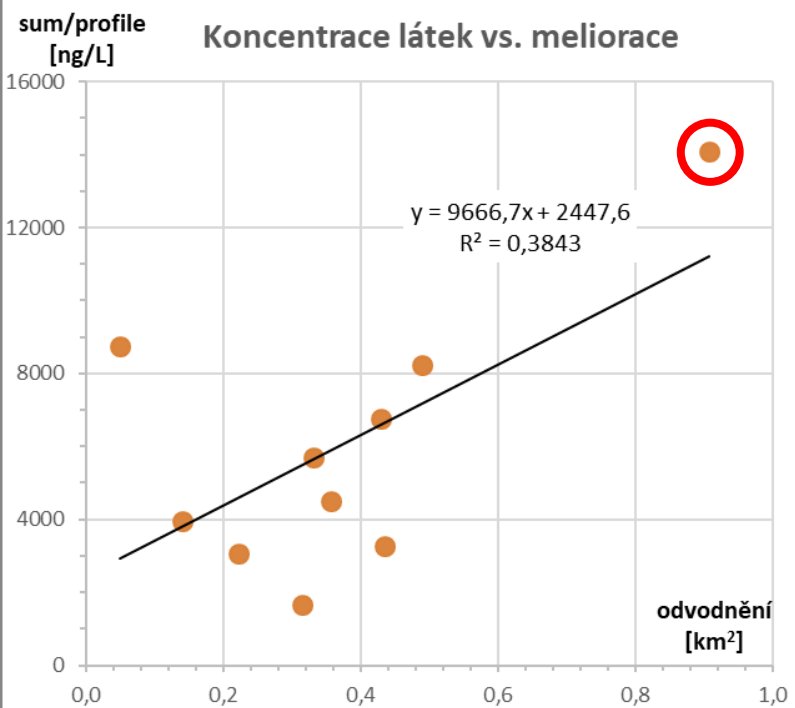
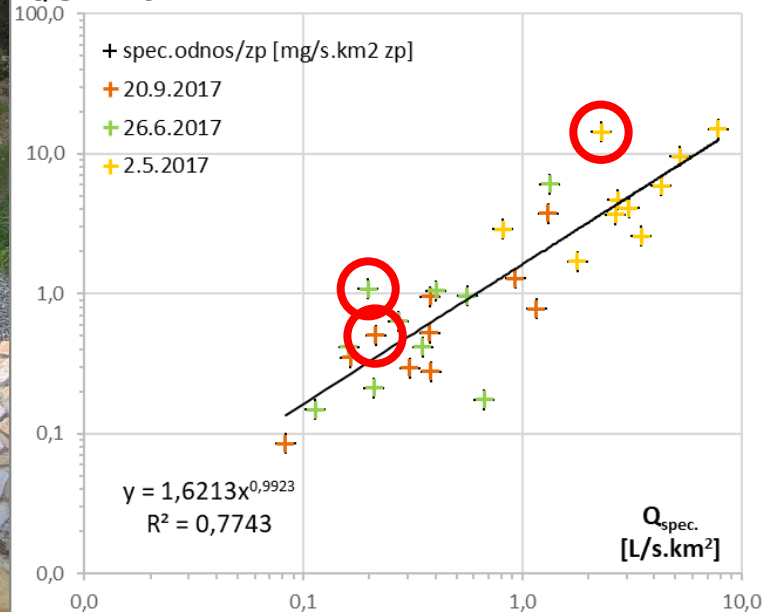
Metodický postup pro monitoring dynamiky pesticidů
v zemědělských drenážích a drobných vodních tocích

Petr FUCÍK, Antonín ZAJÍČEK a kolektiv

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

spec.odnos
[μg/s.km²]

Specifický odnos



Metody (2018-2019)

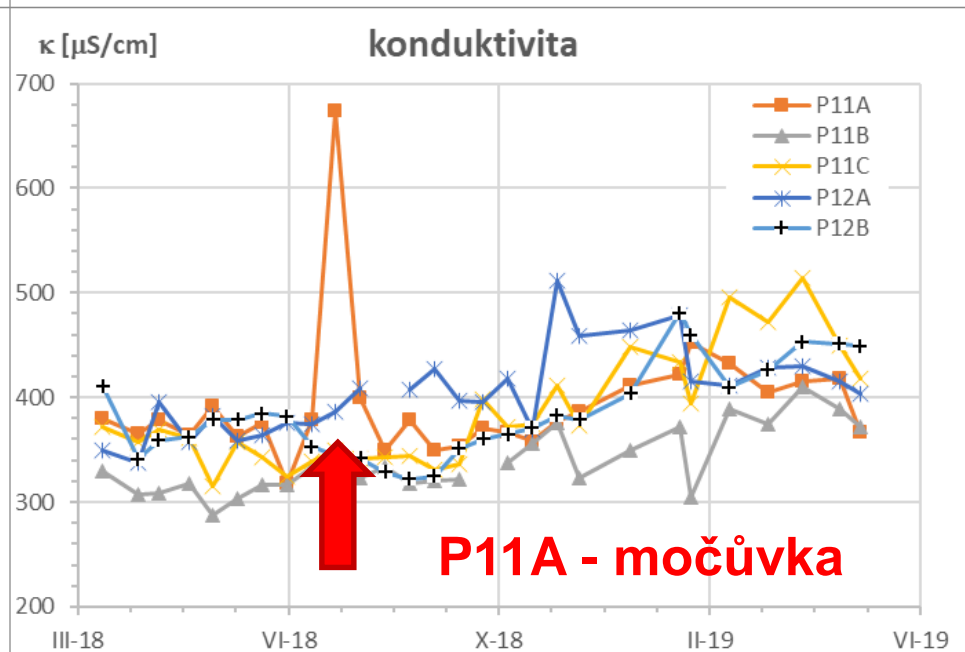
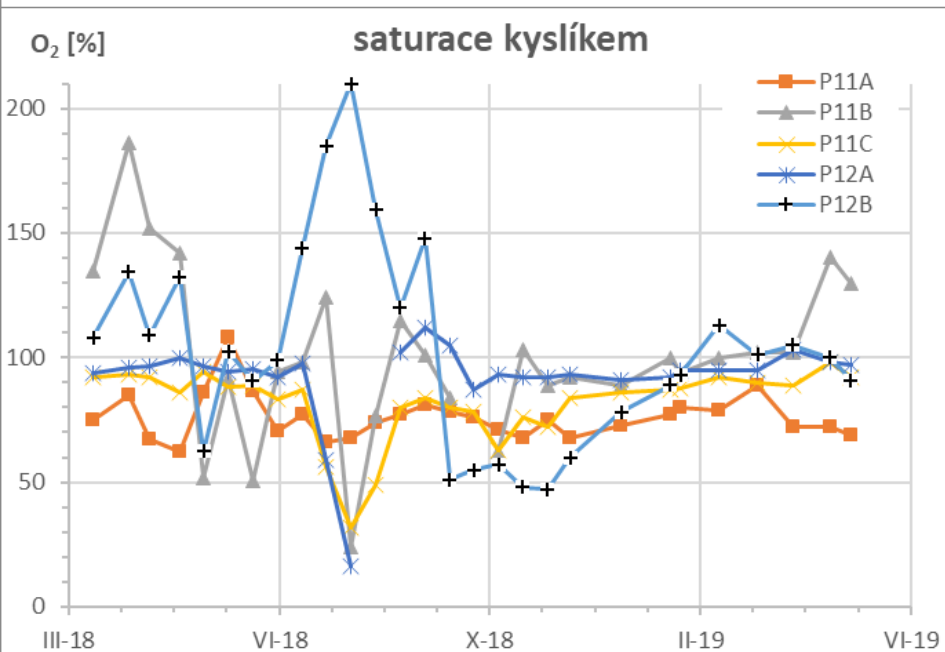
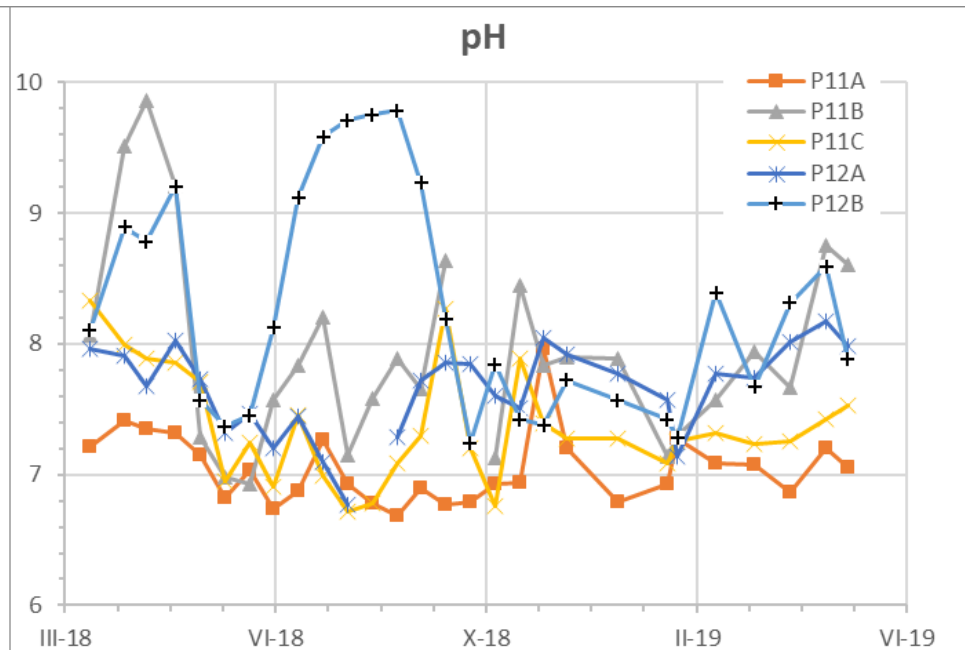
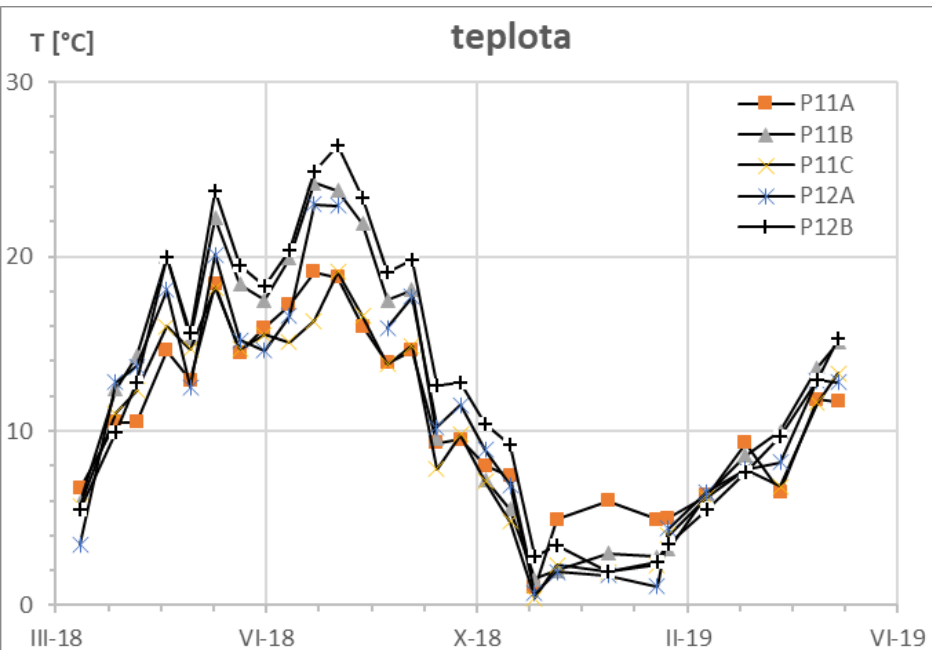
- 2 toky: Sedmpánský p. (P11), Sedlický p. (P12)
- 5 profilů: P11A,B,C P12A,B
- 2 nádrže: ryb. Medulán (3), VN Němčice (2)
- odběry: 15.III.2018 – 21.V.2019 (**HACH**: pH,O₂,T,cond.; **ZCHR**: CHSK_{Cr},NL₁₀₅,NH₄-N,NO₂-N,NO₃-N, TN, SRP, TP, SO₄, Cl a zákal)
- Q Sedmpánský p. (3x přímo + Cipoletti s tlak. sondou Baro+Levellogger Solinst®)
- Q Sedlický p. (data Povodí Vltavy, s.p.)

PESTICIDY - 2 aplikační sezóny

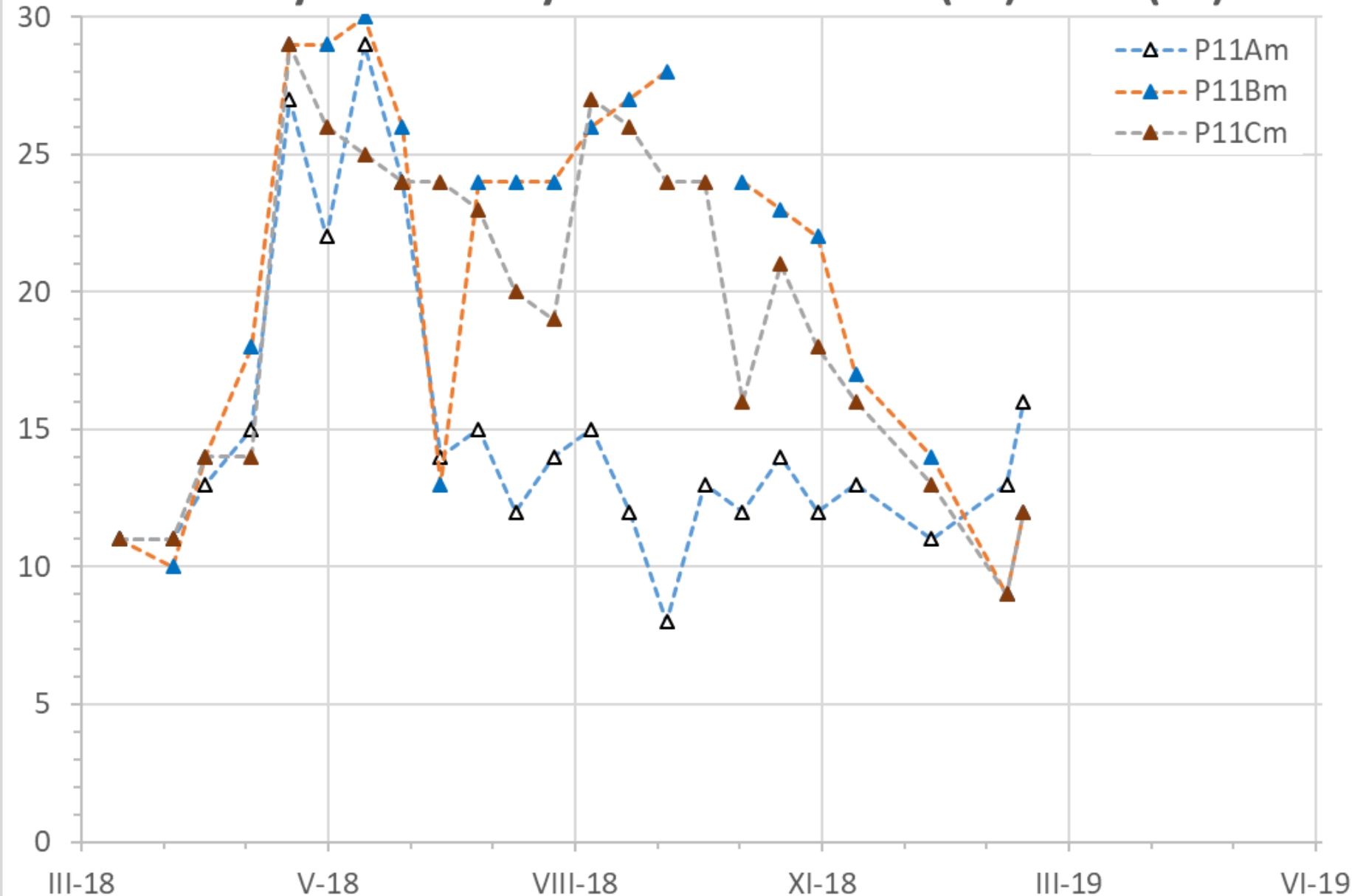
- manuálně (5) = prostý bodový vz.: 15.III. 2018 - 13.II. 2019 (23 odběrových dnů)
- autosamplery (2) = směsný vz. (2-3 týdenní): 4.IV. - 29.XI. 2018 + 13.II. - 21.V. 2019
- XXII karuselů (ISCO): **přítok** (6x 150 ml; á = 4h), **hráz** (8x 120 ml; á = 3h)
- píky (pouze LG Leský mlýn, 11 vybraných 24h vzorků)
- LC/MS-MS, ESI^{+/-} Povodí Vltavy, s.p.: 165 vzorků: 112 prostých, 42 směsných, 11 píků



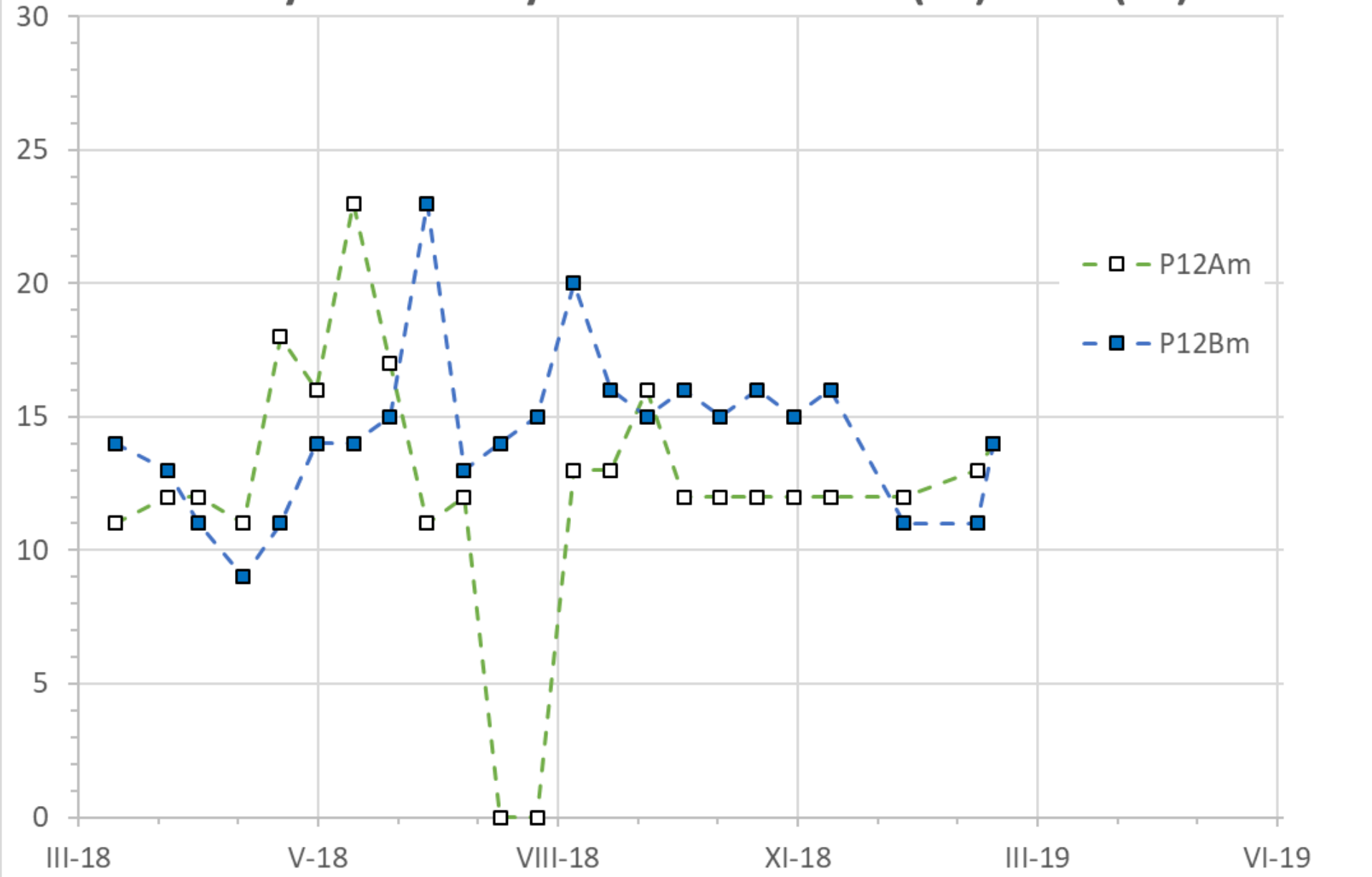
Výsledky & diskuse



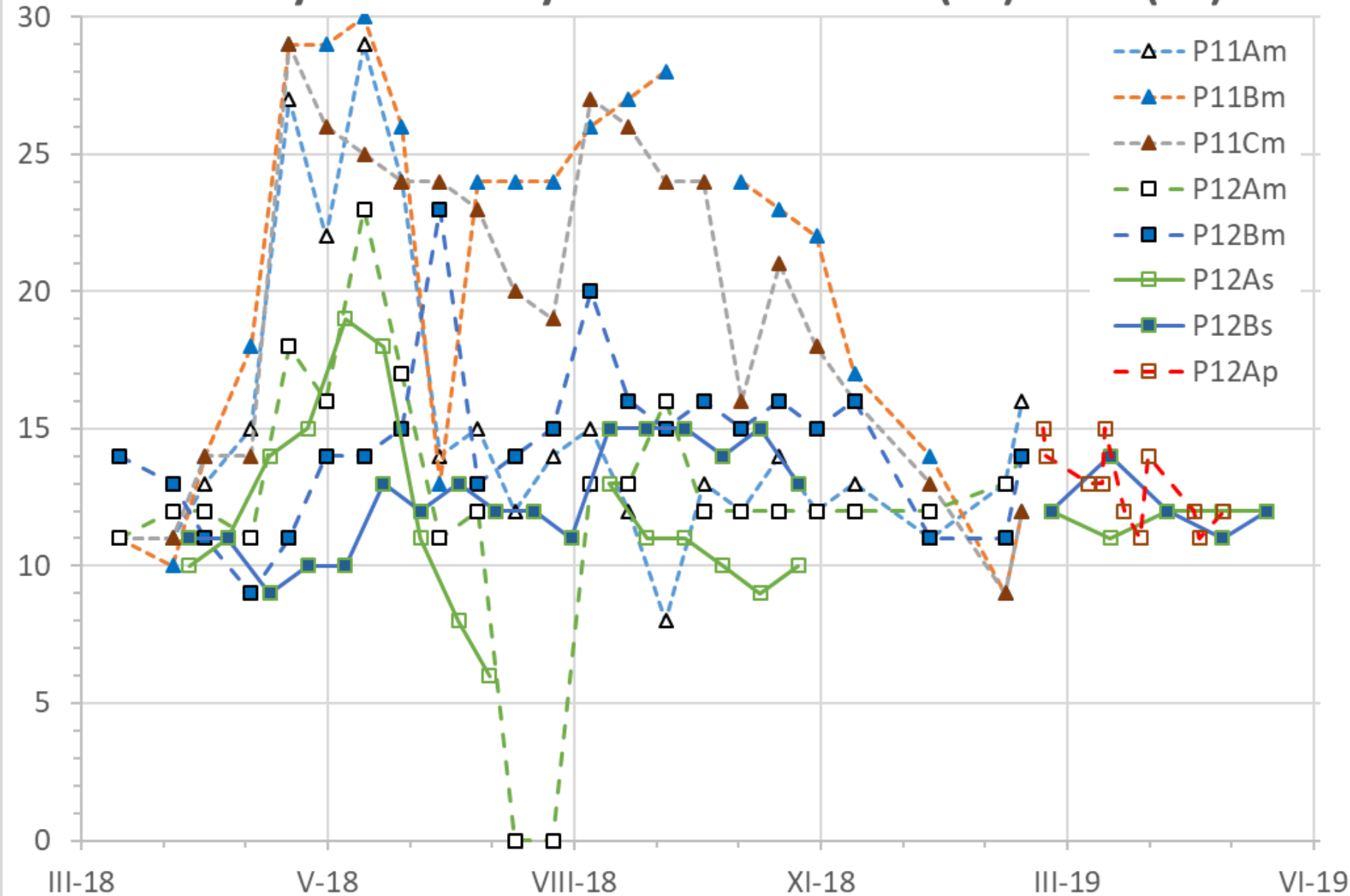
Počty detekovaných látek z 58 = MC (38) + TPs (20)



Počty detekovaných látek z 58 = MC (38) + TPs (20)



Počty detekovaných látek z 58 = MC (38) + TPs (20)



Synergické vs. aditivní ekotox. účinky

Výsledky & diskuse

nedetekováno

n.s. (32 MC + 7 TPs + 2 μ = 41)	
2,4-DP	Fluazinam
2,6-dichlorobenzamid	<i>Flufenacet OA</i>
Acetochlor	Fluopicolide
Alachlor	Hexazinon
<i>Alachlor OA</i>	Chloridazon
Atrazin	Irgarol
Atrazine DP	Linuron
Clothianidin	MCPB
Diazinon	MCPP
Difenoconazole	Methiocarb
Dimetachlor	Oxadiazon
<i>Dimethachlor OA</i>	Phenmedipham
<i>Dimethenamid ESA</i>	Prometryn
<i>Dimethenamid OA</i>	Propamocarb
Dimethenamid-P	Quinoxifen
Dimethomorph	Simazin
Diuron	Terbutryn
Fenitrothion	Thiamethoxam
Fenpropidin	Trinexapac-ethyl
Fenthion	OMC
	PFOA

sporadicky

sporadicky (17 MC + 3 TPs = 20)	m.s.	N	avg.	max.	sum
Acetochlor OA	<20,0	9	42	118	379
N-DM-triazin amin	<50,0	1	217	217	217
Prochloraz	<10,0	10	21	68	206
Isoxaflutole	<10,0	5	41	82	203
Metribuzin	<10,0	7	29	64	200
<i>Flufenacet ESA</i>	<20,0	4	44	64	174
Imidacloprid	<10,0	9	19	42	170
Propiconazol	<10,0	12	14	24	169
Chlorsulfuron	<10,0	3	13	15	39
Acetamiprid	<10,0	1	34	34	34
Thiacloprid	<10,0	2	17	23	33
Imazalil	<10,0	1	24	24	24
Aclonifen	<10,0	2	11	12	23
Tri-allate	<10,0	1	20	20	20
Nicosulfuron	<10,0	1	20	20	20
Metalaxyl	<10,0	1	19	19	19
Fenpropimorph	<10,0	1	15	15	15
Isoproturon	<10,0	1	14	14	14
Metamitron	<10,0	1	13	13	13
Dichlorvos	<10,0	1	11	11	11

jediný nález 20.9.2018

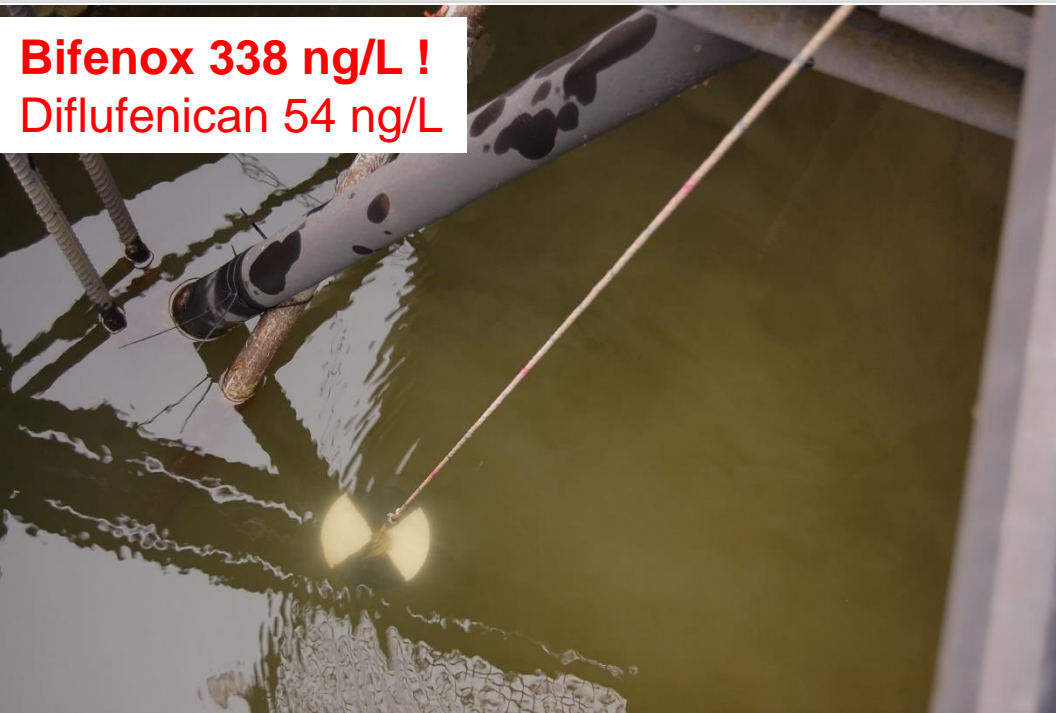
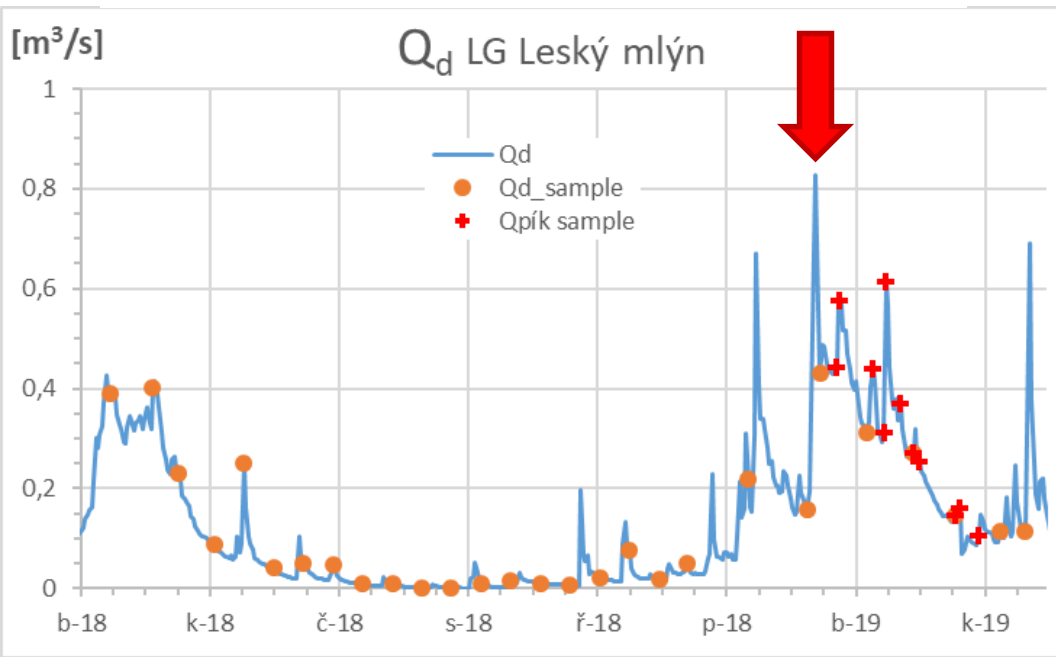
Výsledky & diskuse

vysoké koncentrace a často

často (21 MC + 17 TP _s + 4 μ = 42)	m.s.	N	avg.	max.	suma	analyt	m.s.	N	avg.	max.	sum
Metazachlor ESA	<20,0	165	1095	4350	180647	Pendimethalin	<10,0	23	102	792	2348
Metolachlor ESA	<20,0	165	276	1060	45545	Tebuconazol	<10,0	64	34	177	2195
Isoxaflutol DKN	<20,0	36	1010	3090	36376	Diflufenican	<10,0	56	33	304	1871
Alachlor ESA	<20,0	165	190	815	31342	Mesotrione	<10,0	29	61	206	1773
Metazachlor OA	<20,0	155	144	436	22314	Fluroxypyr	<10,0	34	47	169	1605
Cyprosulfamide	<10,0	33	571	1880	18854	Epoxiconazol	<10,0	31	45	217	1387
Thiencarbazone-meth.	<10,0	30	613	2030	18388	Pethoxamid	<10,0	27	47	315	1278
Metolachlor	<10,0	49	324	2610	15863	Azoxystrobin	<10,0	35	35	122	1230
Chlorotoluron	<10,0	97	150	3460	14520	<i>Terbutylazin-DE-2-H</i>	<10,0	59	20	39	1163
Terbutylazin	<10,0	65	223	1490	14476	Bentazon	<10,0	53	22	41	1142
Isoxaflutol BA	<20,0	34	329	809	11187	Chloridazon met.des.	<10,0	68	17	59	1132
DEET	<10,0	149	73	1590	10937	Metazachlor	<10,0	31	36	402	1102
Benzotriazol	<20,0	128	82	502	10545	2,4-D	<10,0	16	57	120	912
Acetochlor ESA	<20,0	157	62	216	9740	<i>Pethoxamid ESA</i>	<20,0	22	36	70	797
Terbutylazin-2-hydro	<10,0	147	60	210	8890	Carbendazim	<10,0	27	22	36	582
Metolachlor OA	<20,0	126	69	294	8664	Clomazone	<10,0	24	21	116	514
Chloridazon desphen.	<50,0	52	131	565	6788	Bifenox	<2,0	13	31	338	408
Terbutylazin-desetyl	<10,0	65	65	212	4198	MCPA	<10,0	11	32	77	355
Dimethachlor ESA	<20,0	87	47	93	4077	Chlorpyrifos	<2,0	43	8	68	345
Atrazine-2-hydroxy	<10,0	121	25	76	3015	PFOS	<5,0	42	7	12	276
Benzotriazol methyl	<20,0	62	45	191	2815	<i>Desethylatrazin</i>	<10,0	22	12	15	255

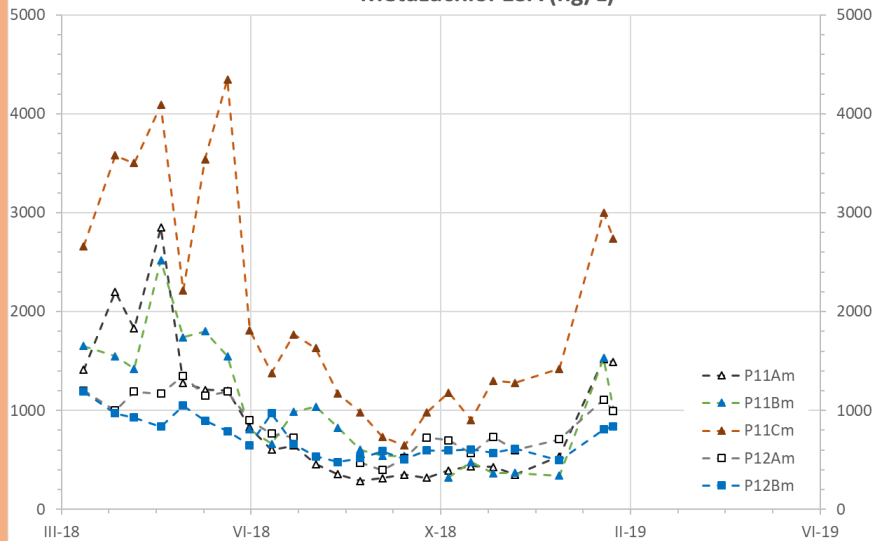
Bifenox: 13.2.2019 - P12B23 = 338 ng/L !
NEK 401/2015 Sb. RP/NPK = 12/40 ng/L

odběr 13.II.2019 - P12B ... Q_{max} 11.II.

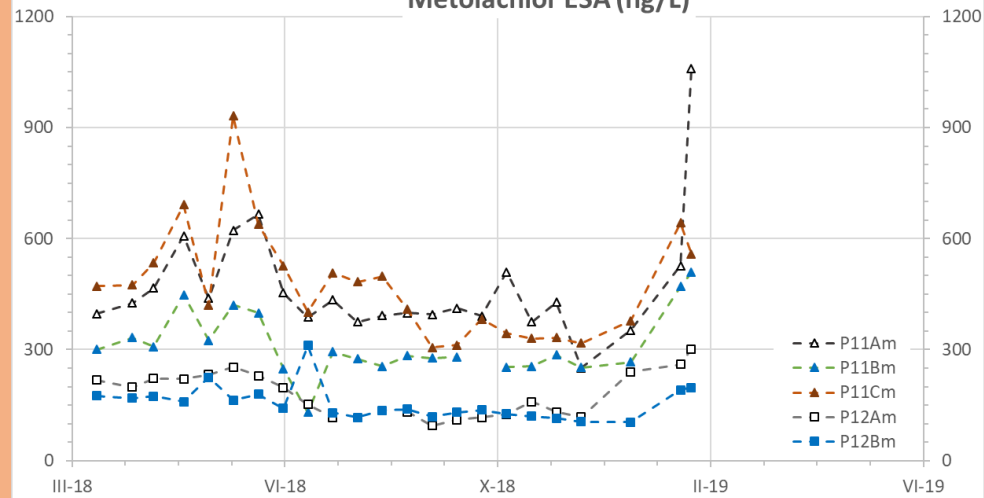


1. Podskupina „vždy a všude“

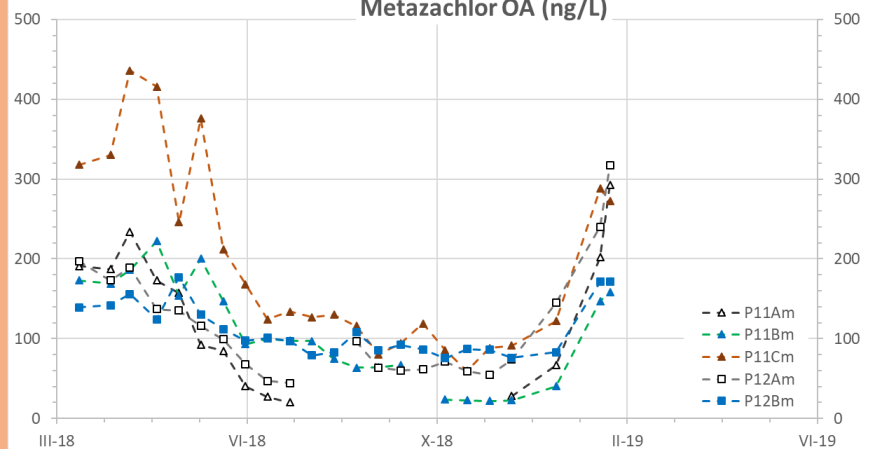
Metazachlor ESA (ng/L)



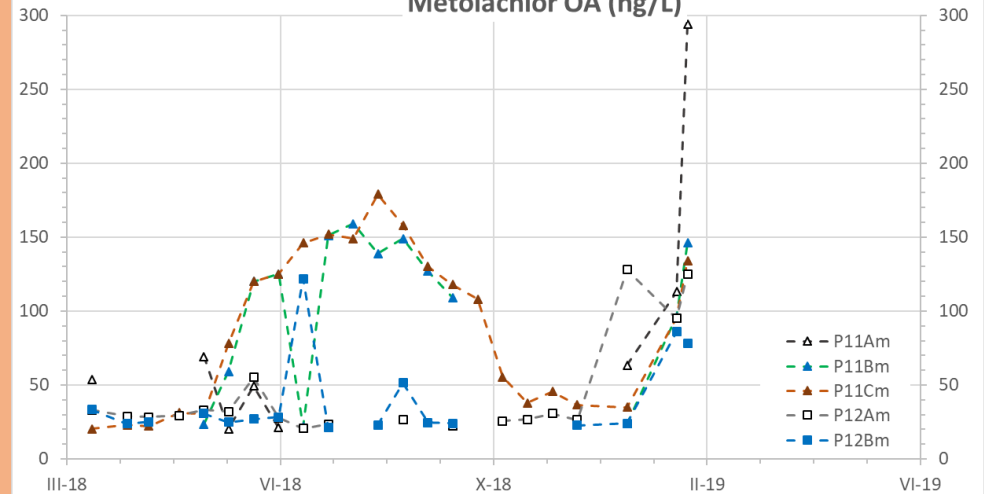
Metolachlor ESA (ng/L)



Metazachlor OA (ng/L)

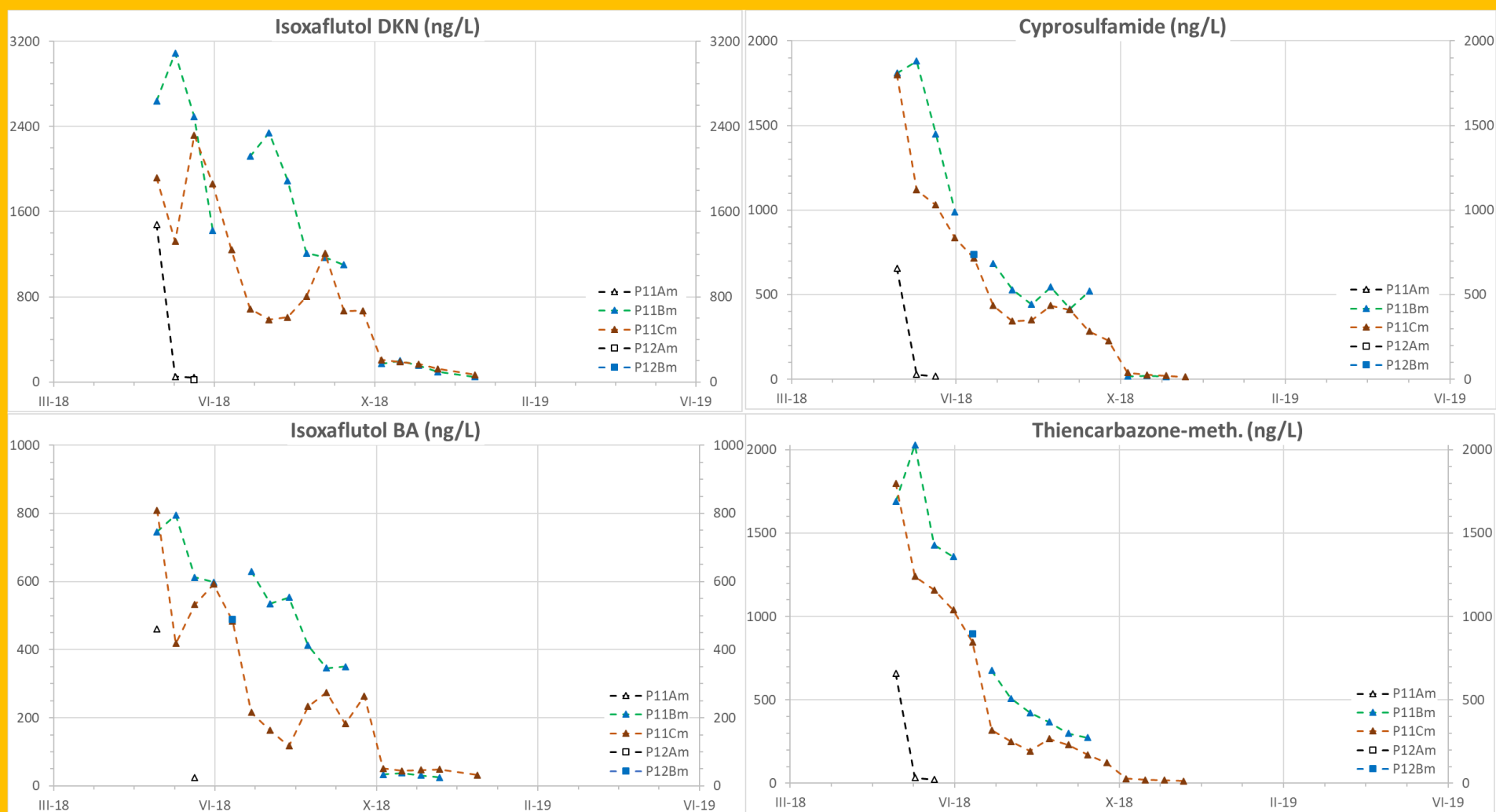


Metolachlor OA (ng/L)



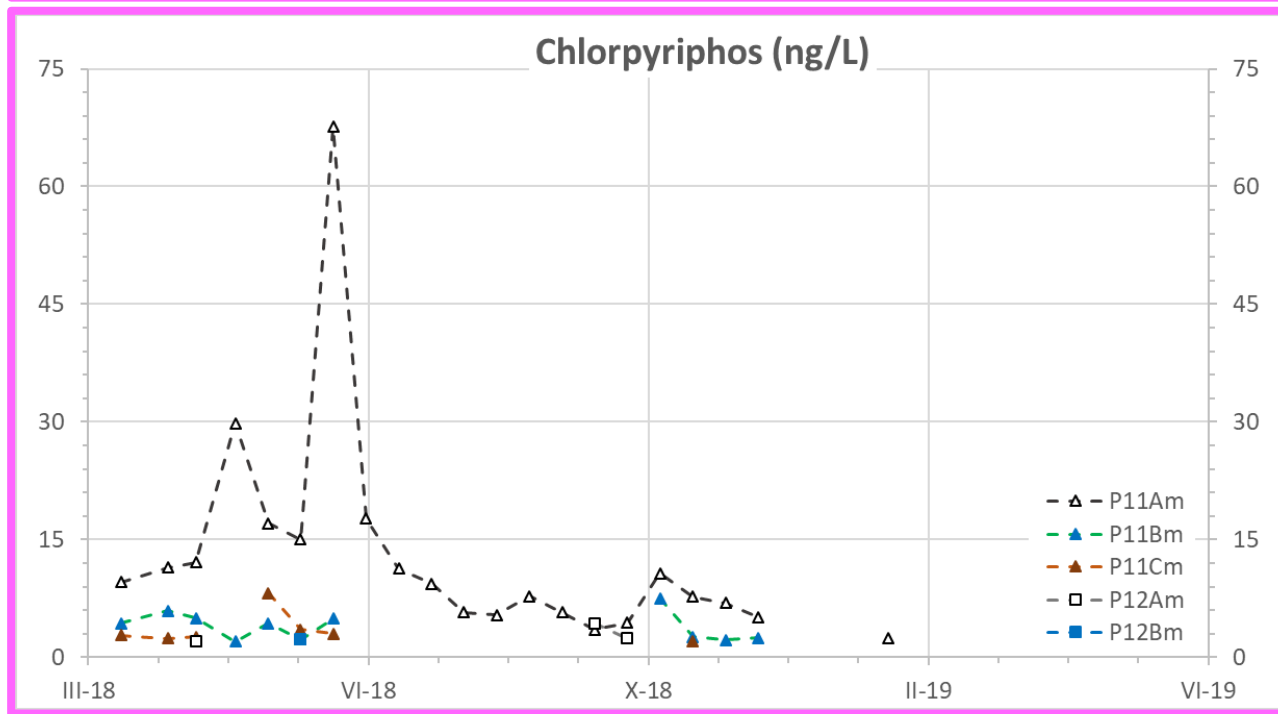
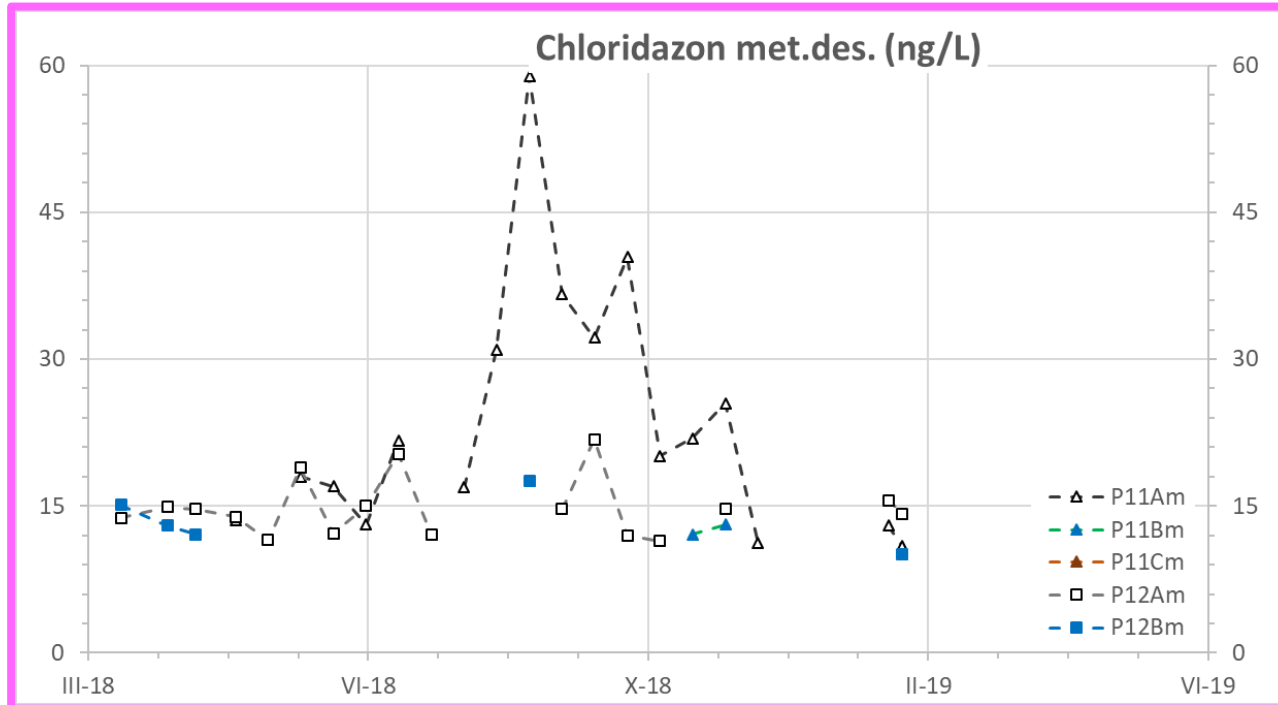
1. Podskupina „vždy a všude“

2. Podskupina „pod Sedmpanským rybníkem“

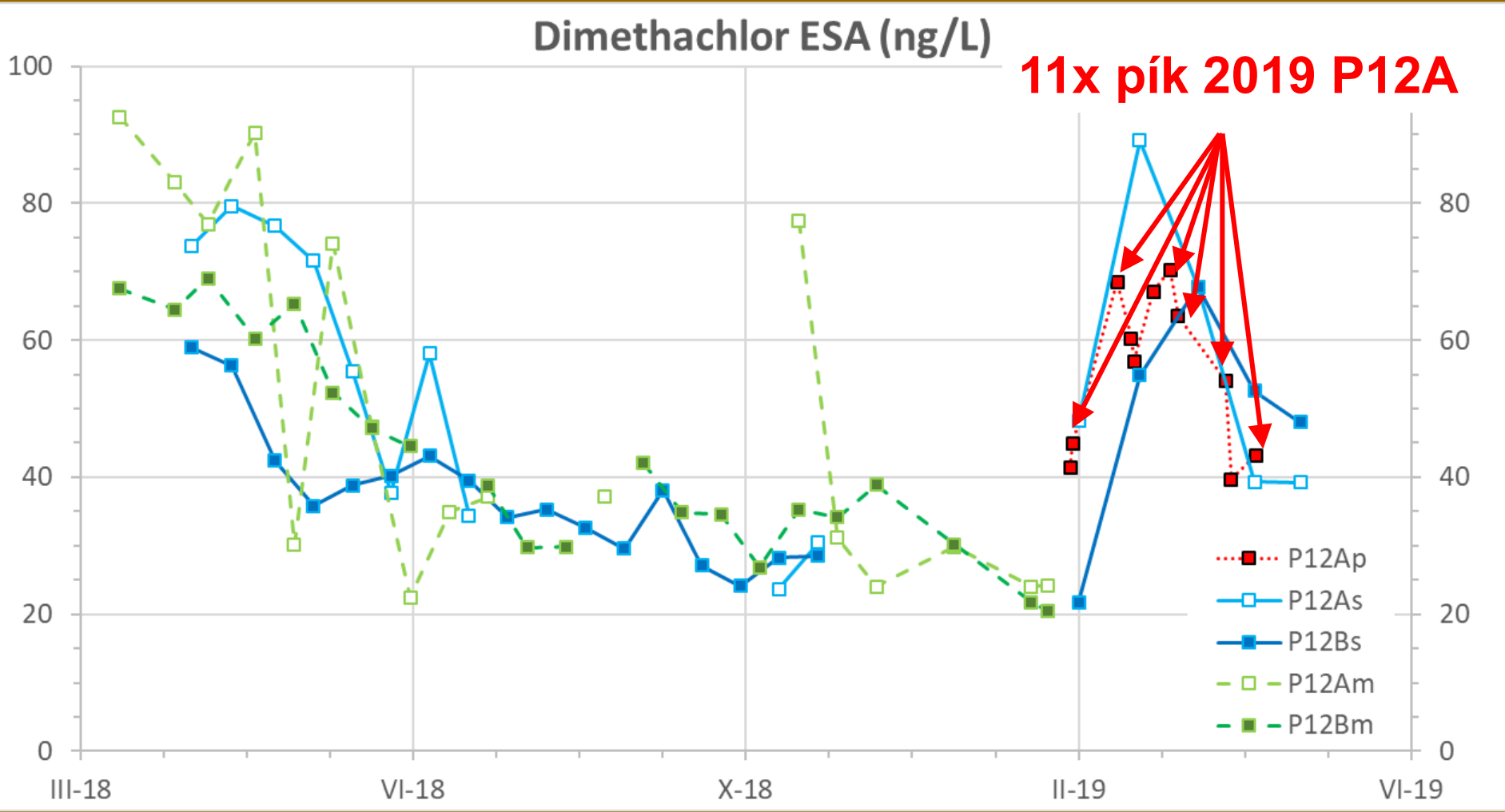


ADENGO® Herbicid určený k preemergentnímu a časně postemergentnímu hubení jednoletých trávovitých a dvouděložných plevelů v kukuřici. ÚL: **isoxaflutole** 225 g/l; **thiencarbazonemethyl** 90 g/l; **cyprosulfamide** 150 g/l (**safener**) Safener zvyšuje toleranci kukuřice k isoxaflutole a thiencarbazonmethylu podporou produkce enzymů, které tyto účinné látky v kukuřici detoxikují. Schopnost cyprosulfamide chránit kukuřici, ale nikoliv většinu plevelů, je způsobena urychlením metabolismu účinné látky isoxaflutole a thiencarbazon-methylu v kukuřici.

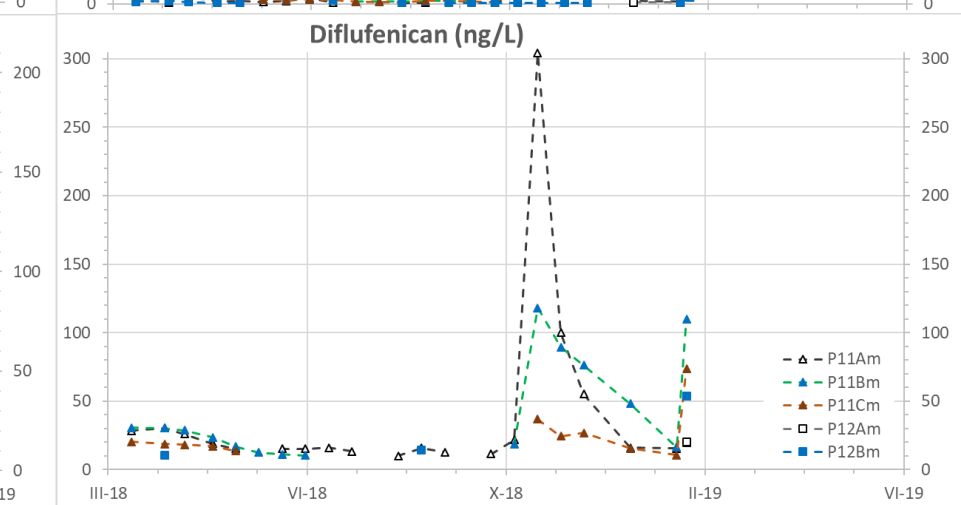
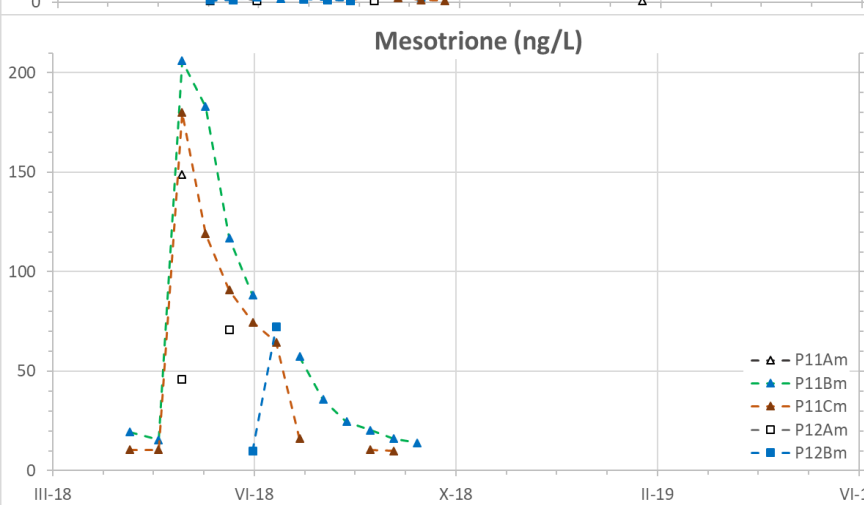
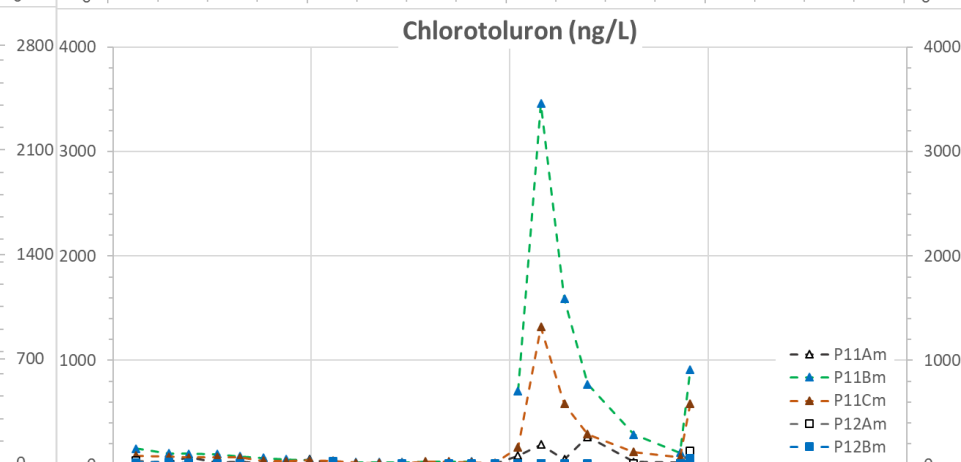
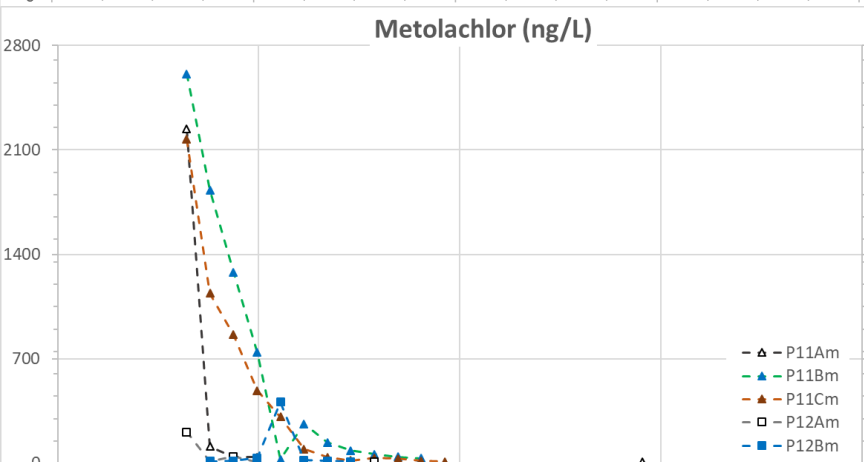
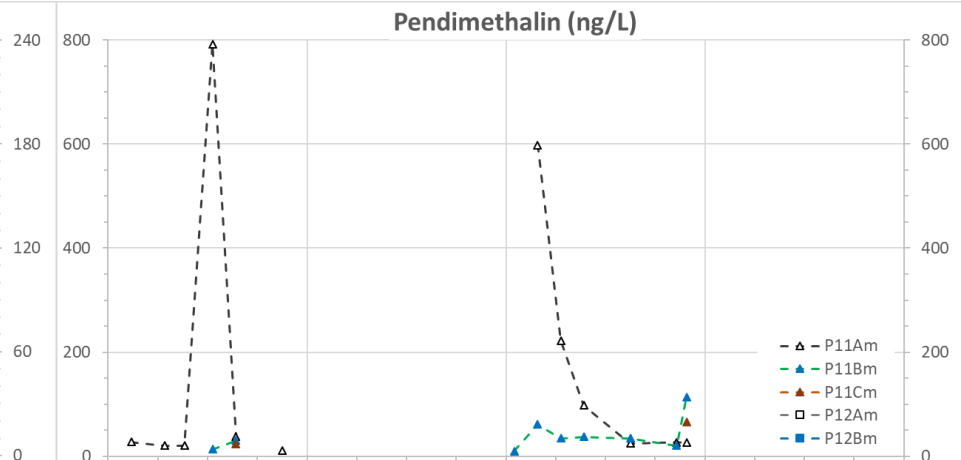
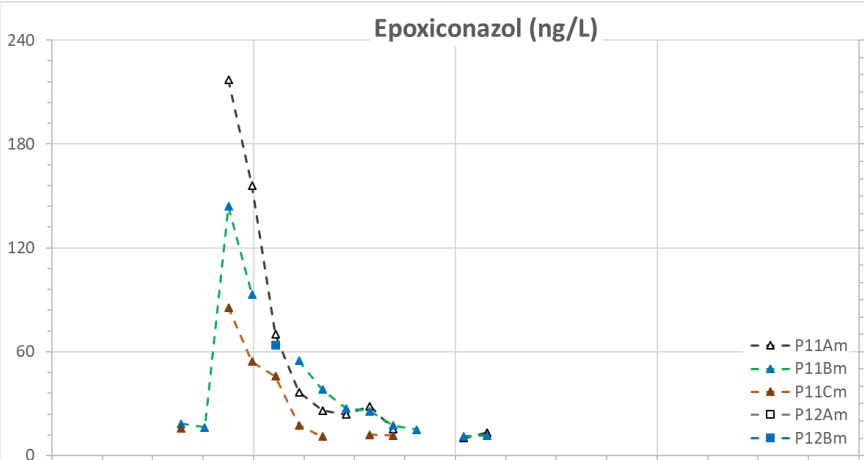
3. Podskupina „nad nádržemi“



4. Podskupina „pouze Sedlický potok“

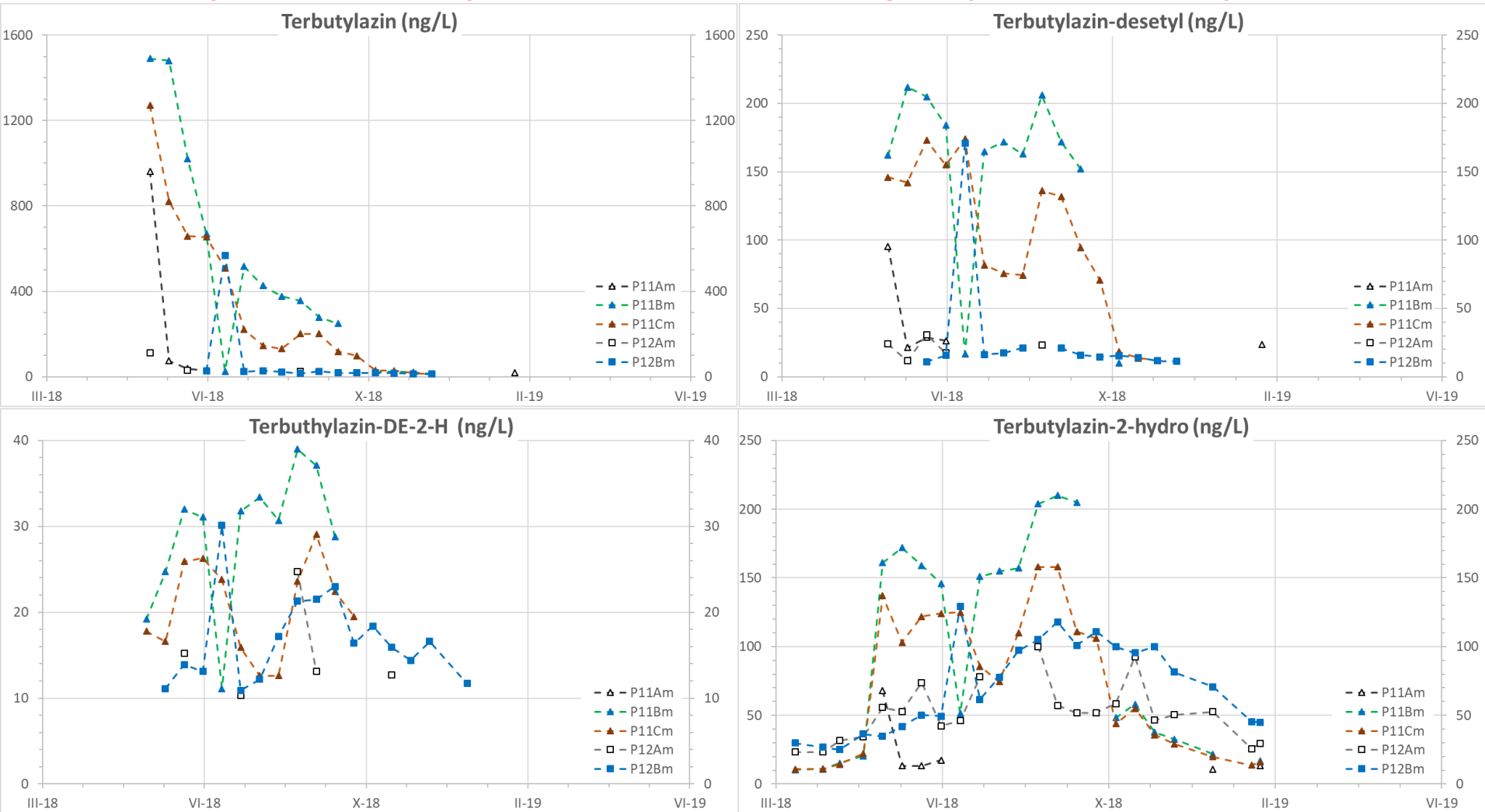


Jarní vs. podzimní aplikace



Metabolism ... Meboli ... etab ... Met ... ebolit

jenom TBZ jich má 14 toxikologicky posouzených



EFSA et. al., 2017, Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for the active substance **terbuthylazine** in light of confirmatory data submitted. EFSA Journal;15(6):4868, 20 pp.

P11A protierozní pás 20 m



P11A TTP kolem vodoteče



**epizoda 17.V.2018
masivní eroze**

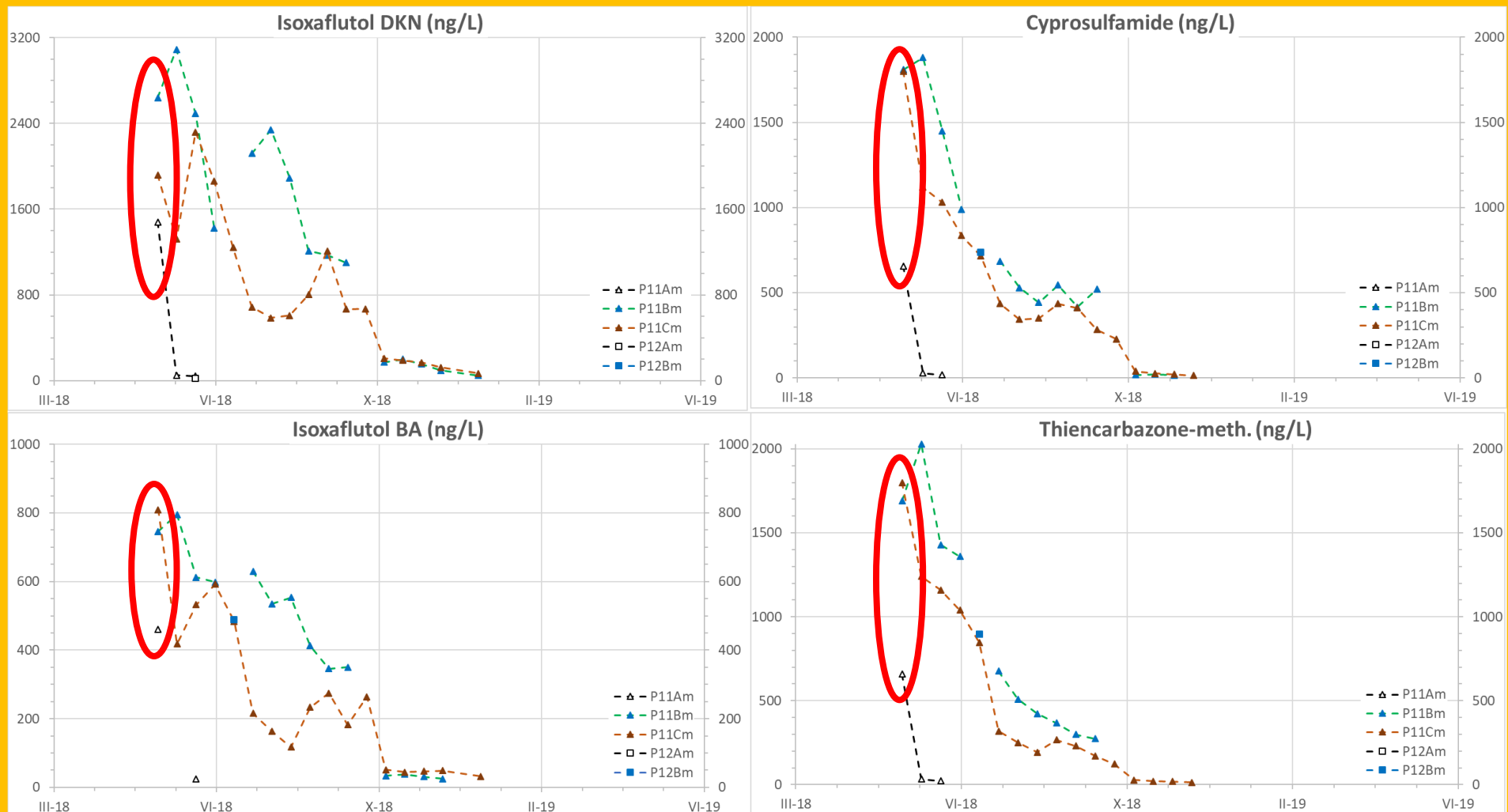
P11B rybník drží vše ...



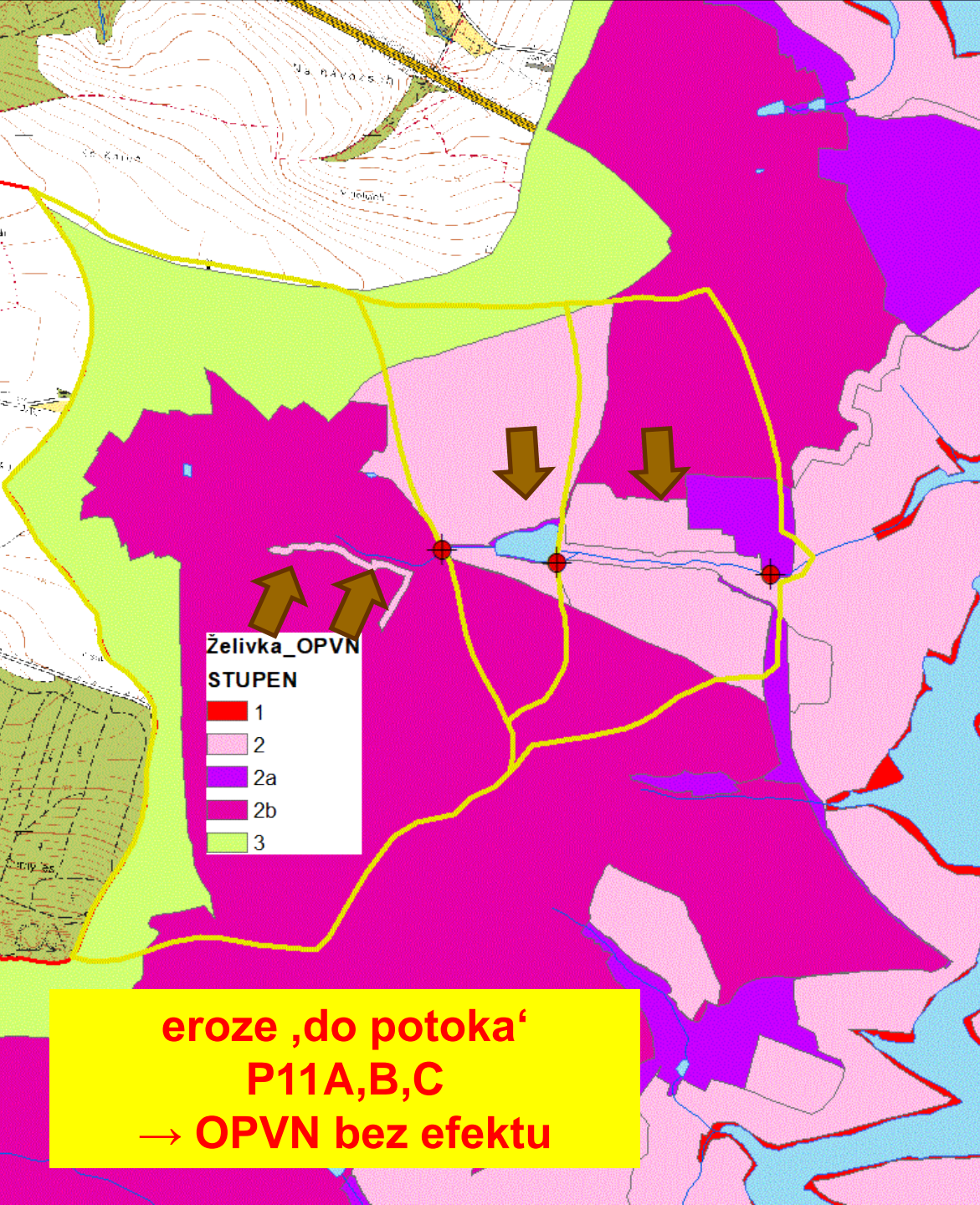
P11B střídání plodin ve svahu

2. Podskupina „ADENGO“

= ... masivní eroze



**17.V.2018 P11ABC ... ADENGO, ale i metolachlor (2610 ng/L),
terbutylazin (962, 1490, 1270 ng/L), 2,4-D (3x 110 ng/L),
pethoxamid (315 ng/L P12A)**

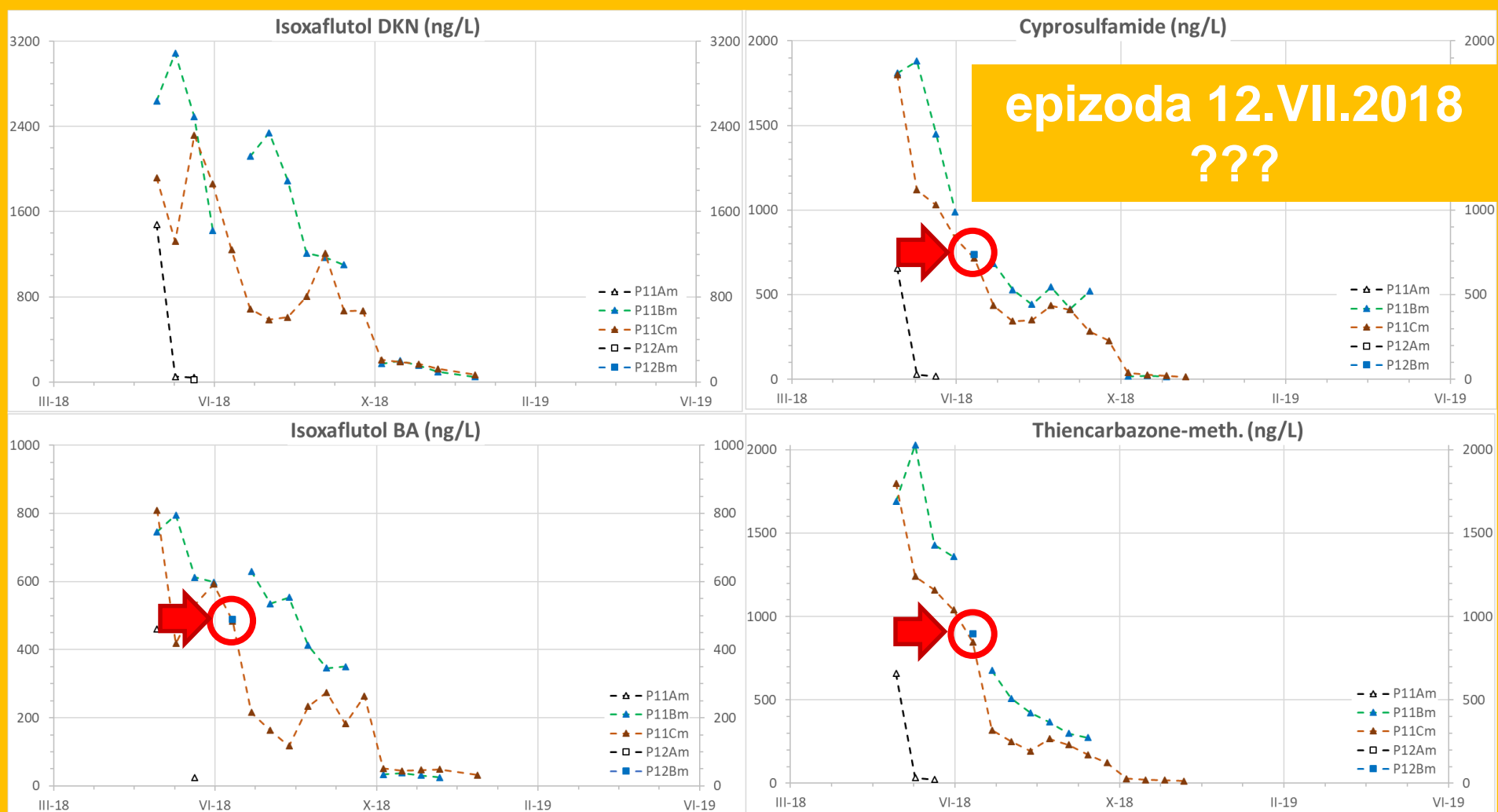


17.V.2018
masivní eroze



eroze ,do potoka'
P11A,B,C
→ OPVN bez efektu

2. Podskupina „ADENGO“ RETENCE?!

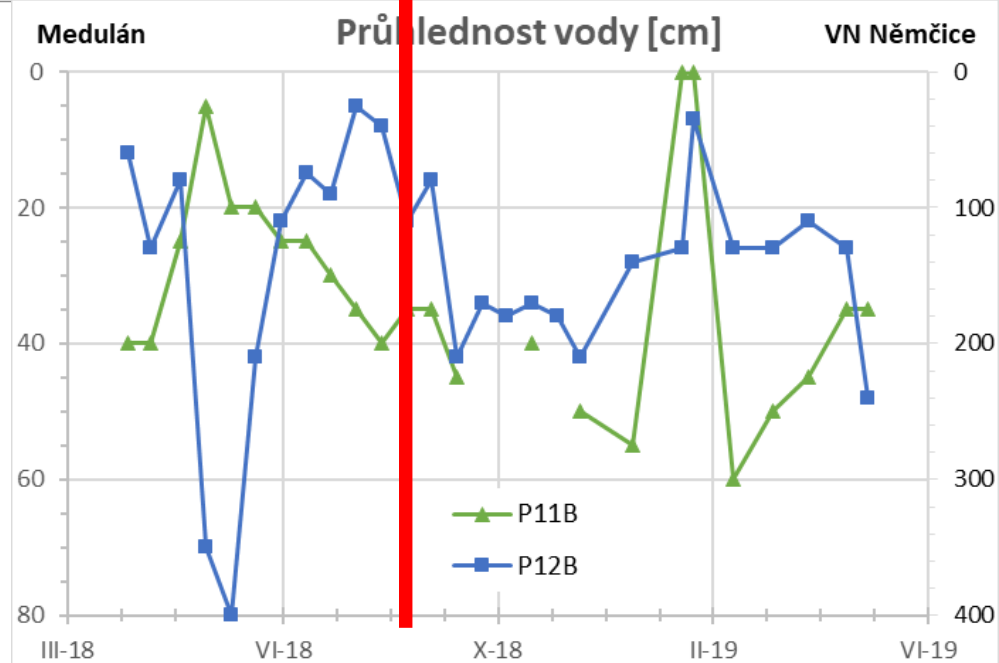
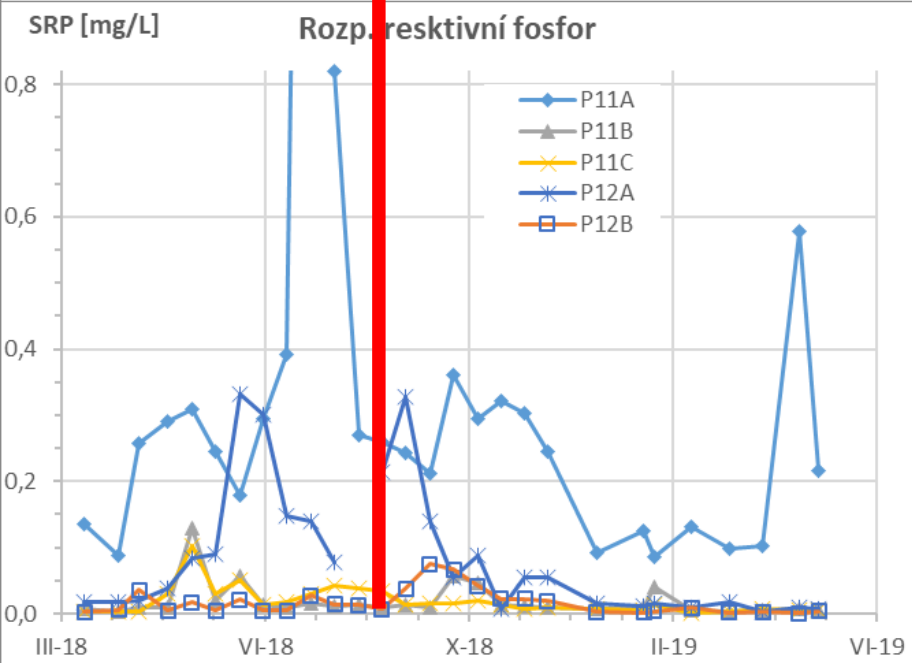
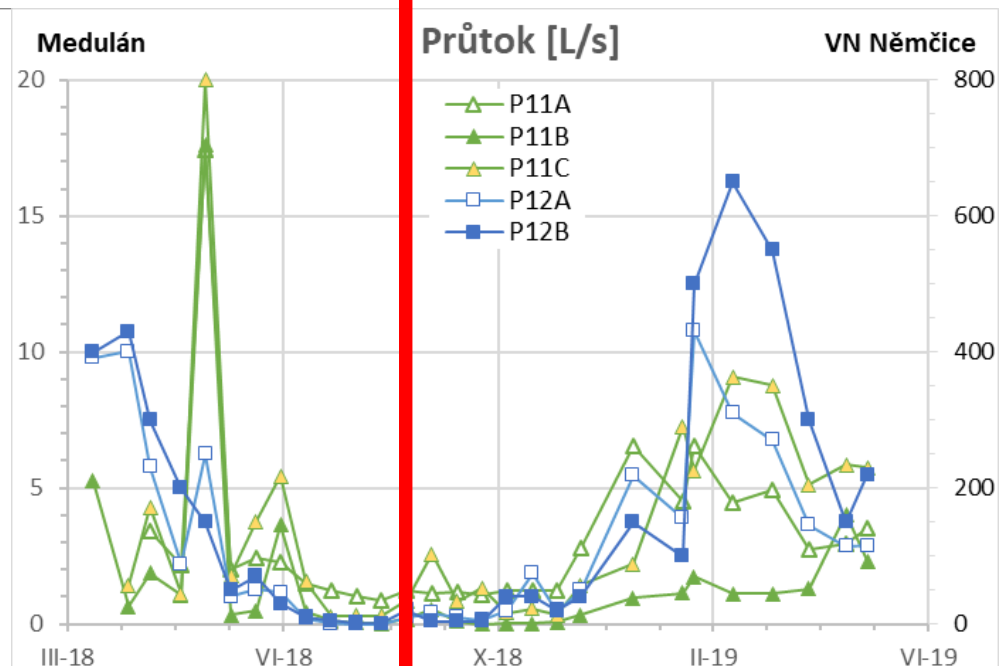
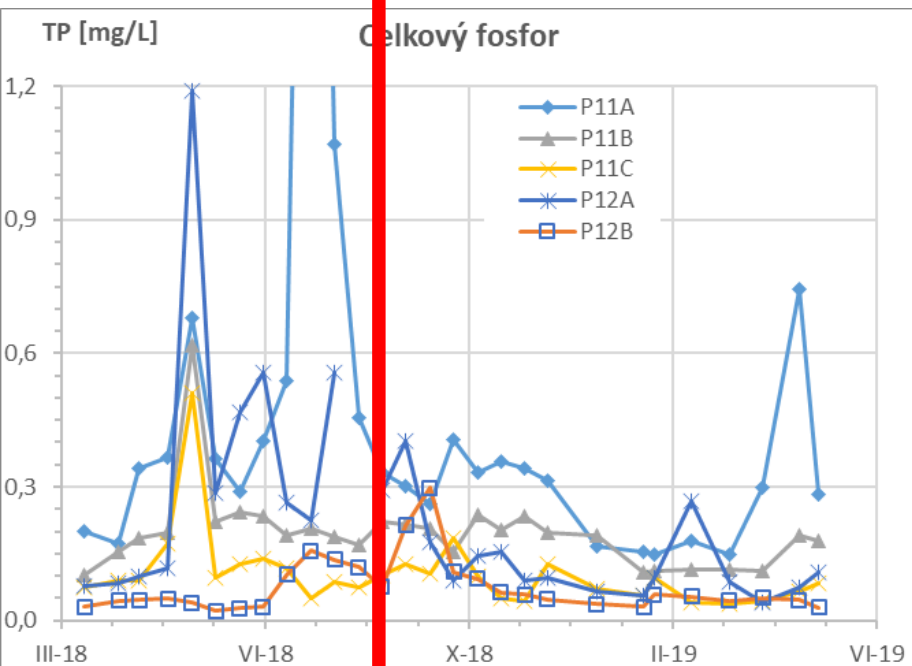


12.VII.2018 P12B ... ale také mesotrion, fluoroxypr, epikonazol, terbutylazin, t-2-H, metolachlor-OA ???



epizoda 6.IX.2018 ?!

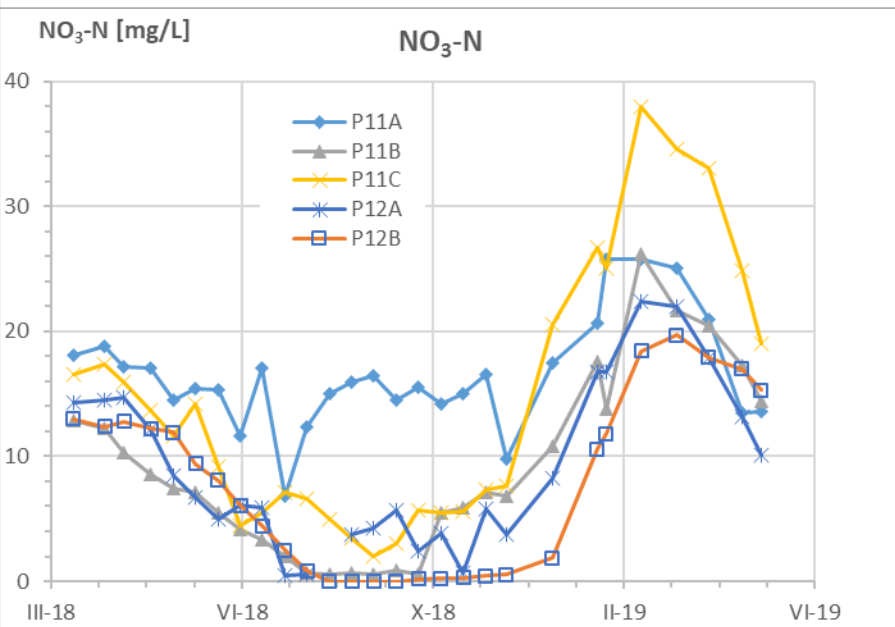
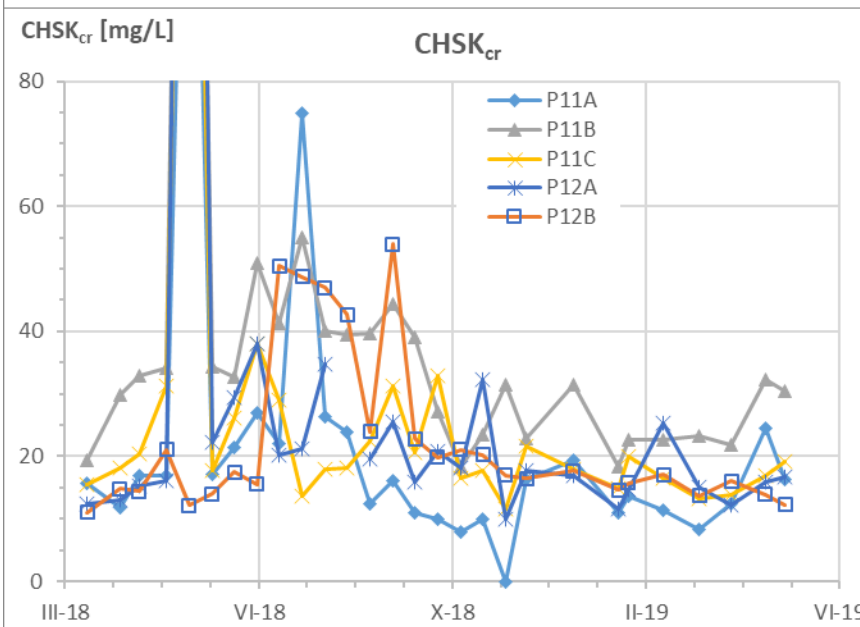
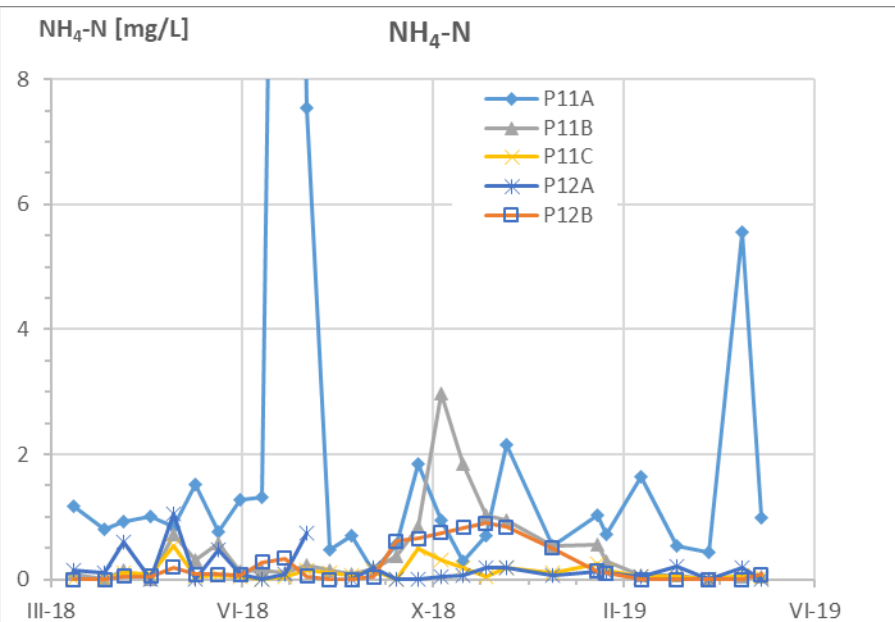
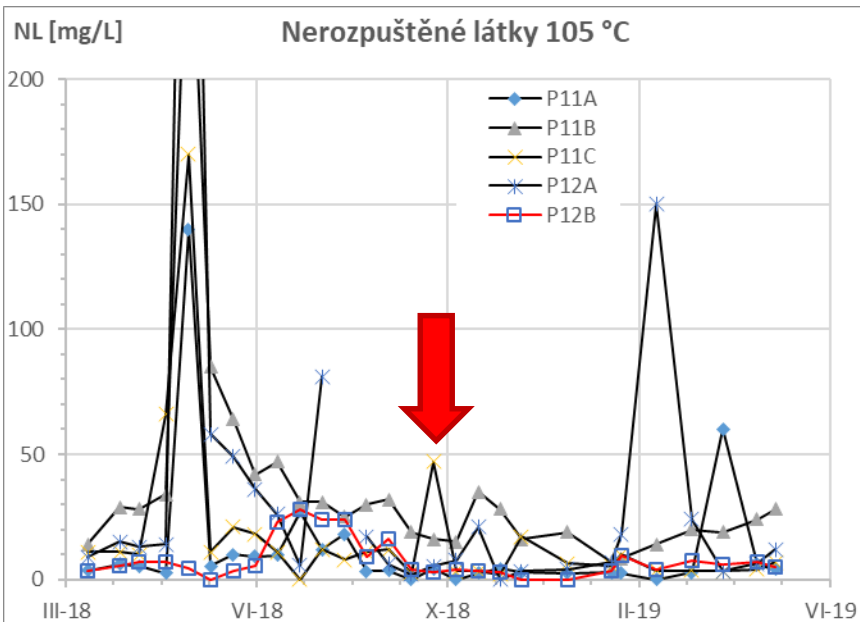
6.IX.2018 P12B ... nic ... **a potom:** metazachlor (402 ng/L), clomazone (116 ng/L), pethoxamid (104 ng/L), acetochlor-OA (118 ng/L), aclonifen (12,3 ng/L), benzotriazol (110 ng/L) ... a možná se nikdy nedovím proč ???

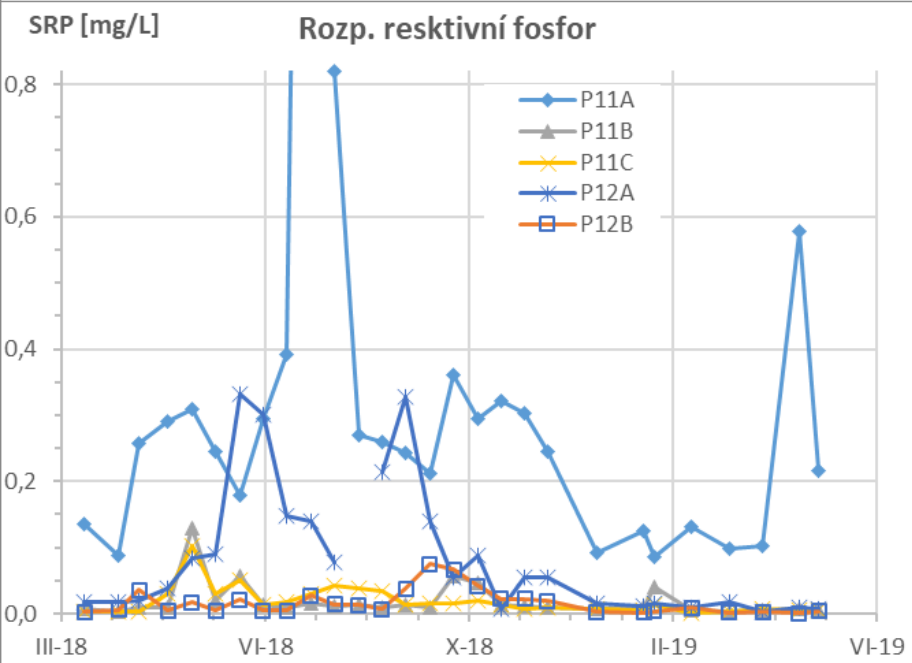
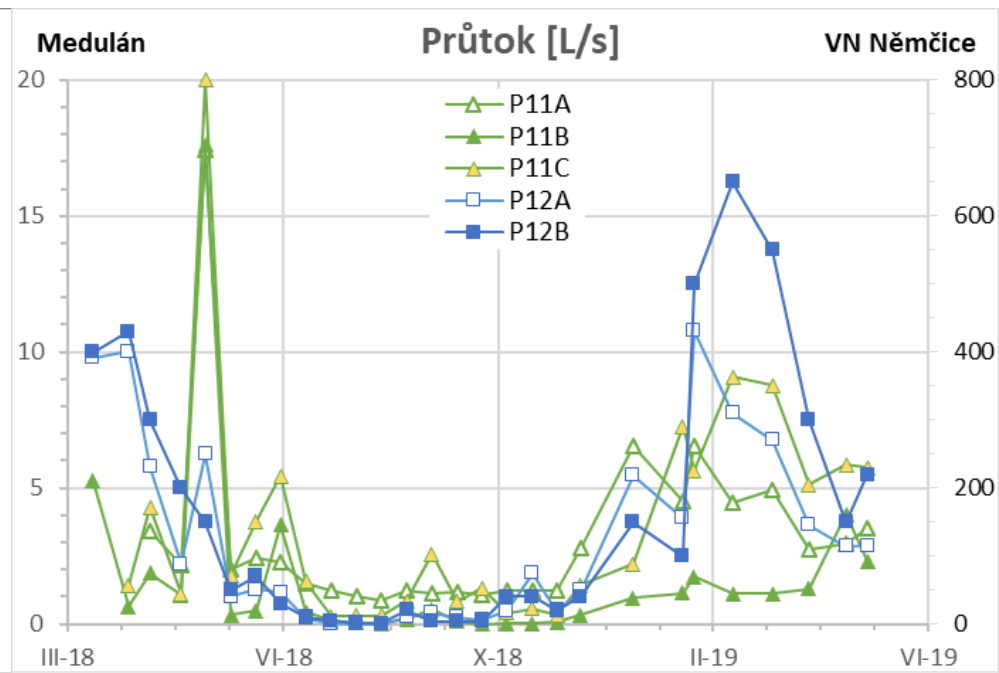
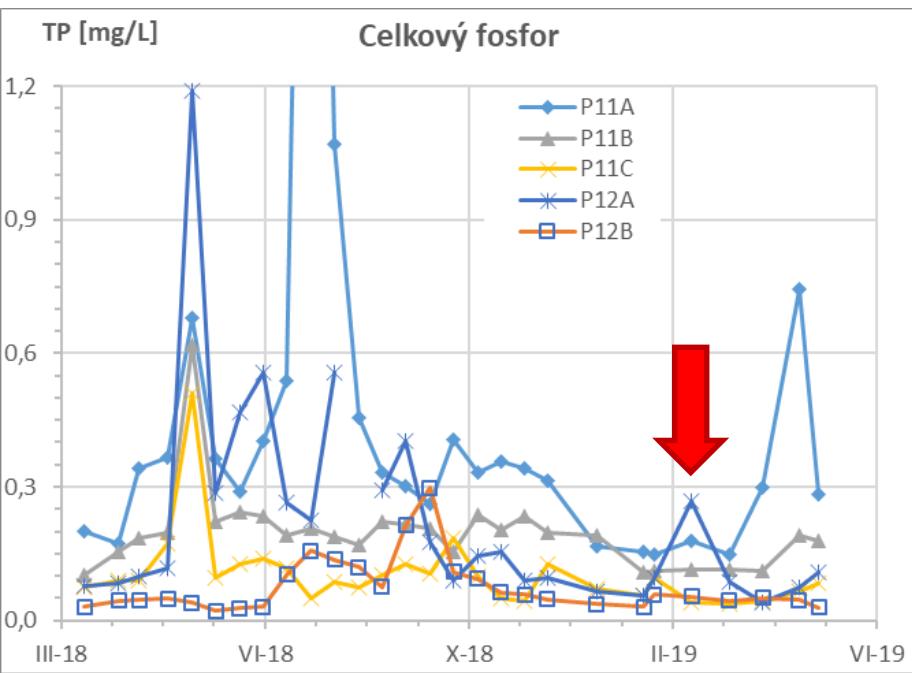


**18.X.2018 před „výlovem“ ... evacuatio praecox
... .. P11B a C a nic ... vůbec nic**

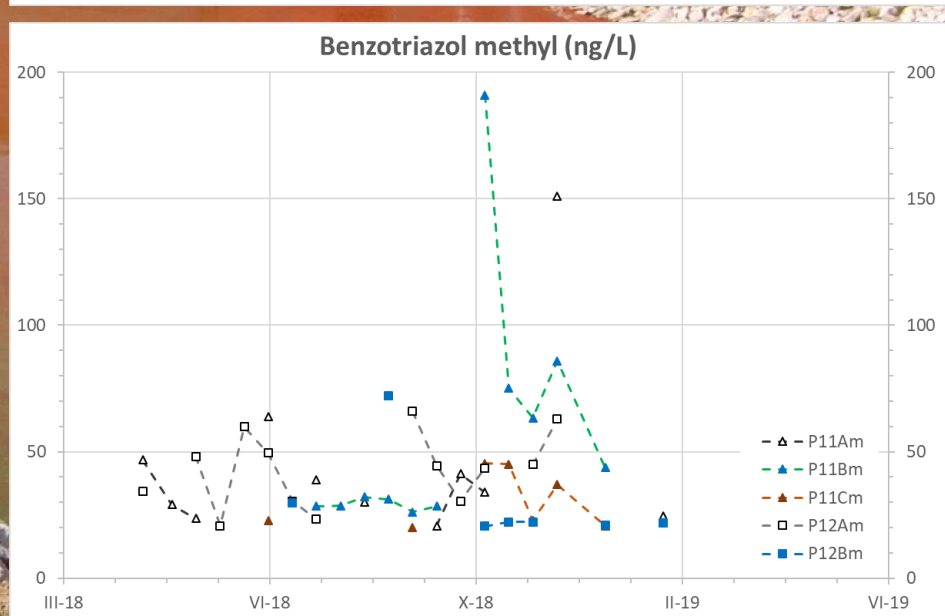
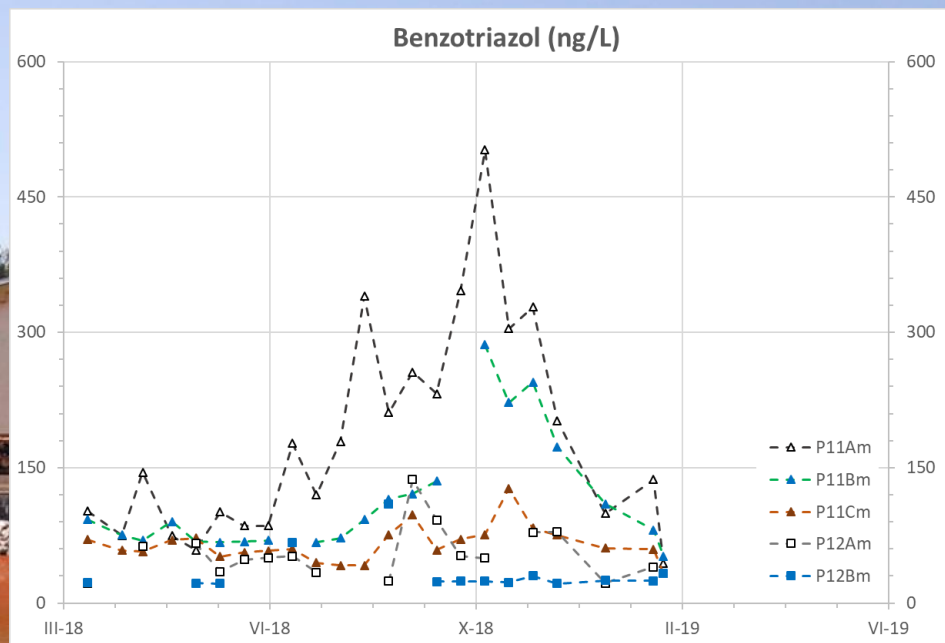
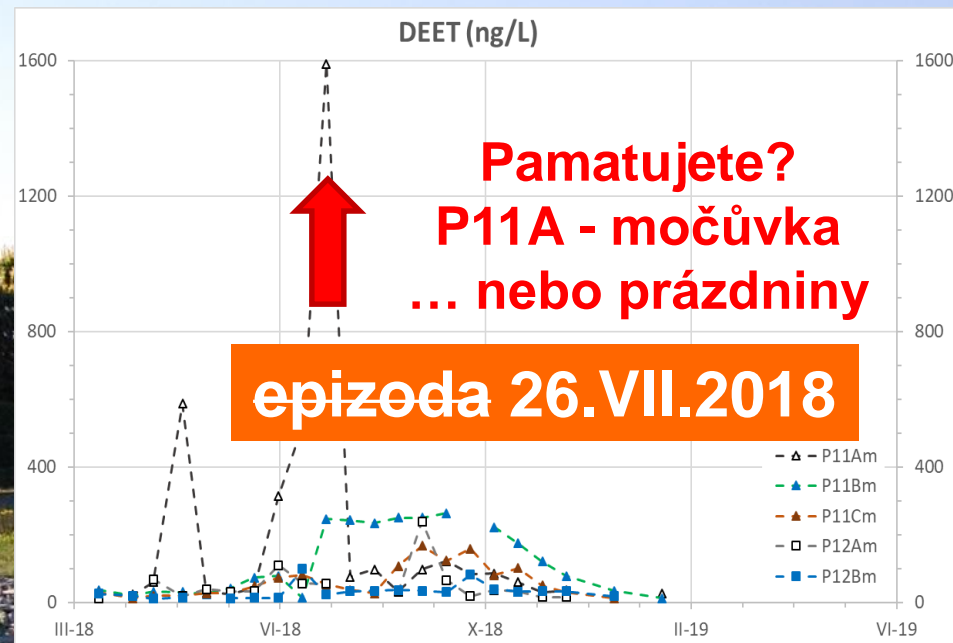


ne/epizoda 18.X.2018

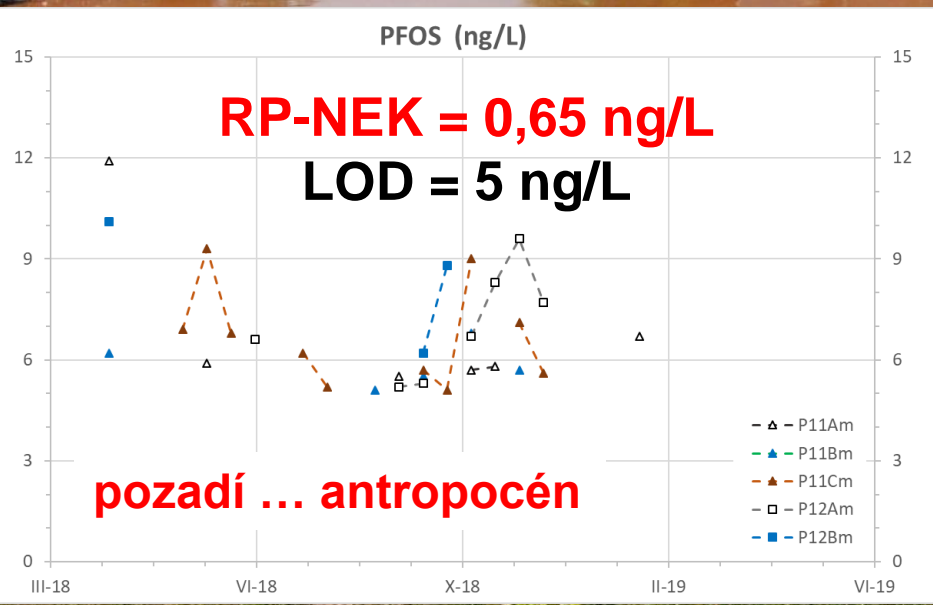
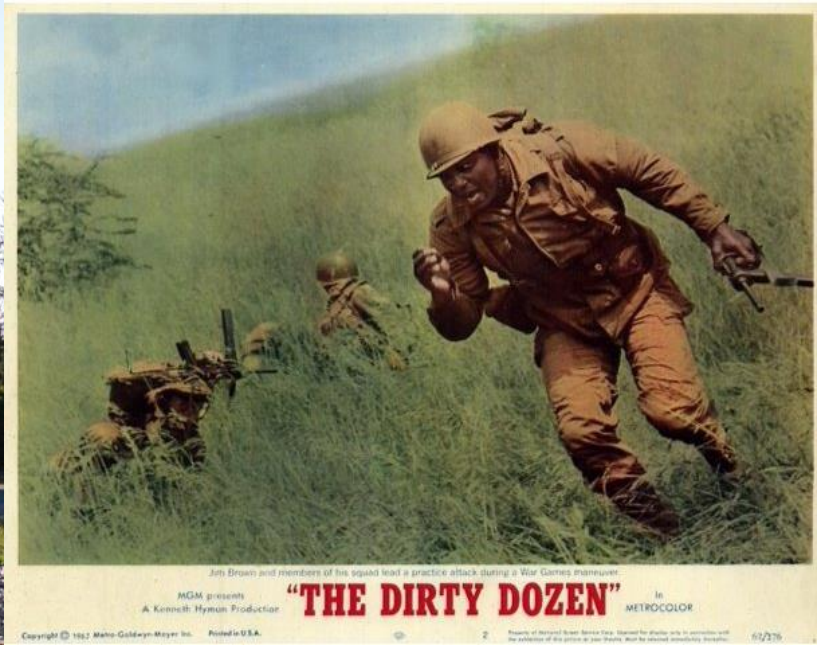


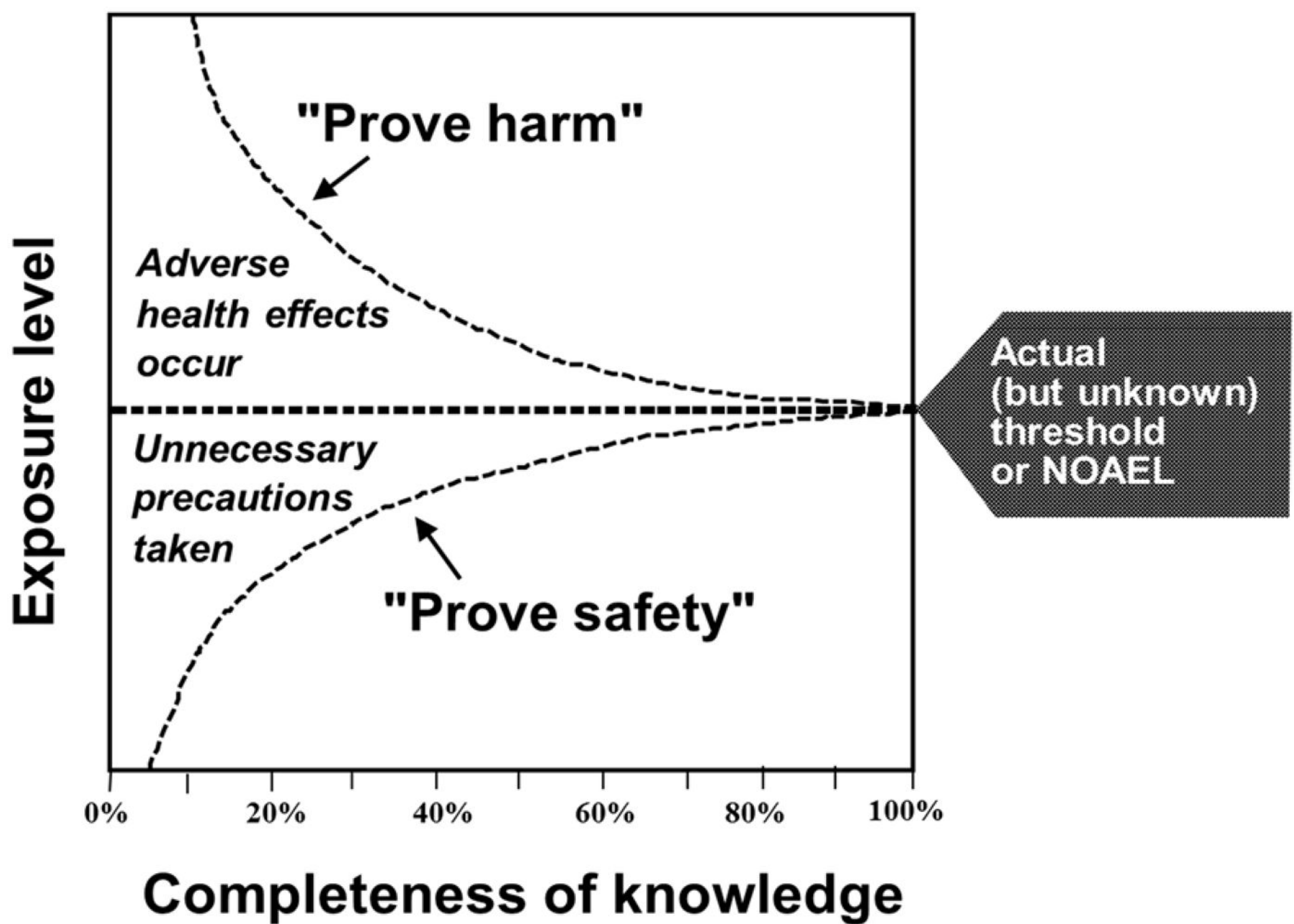


Pesticid ≠ biocid ≠ POR ≠ mikropolutant



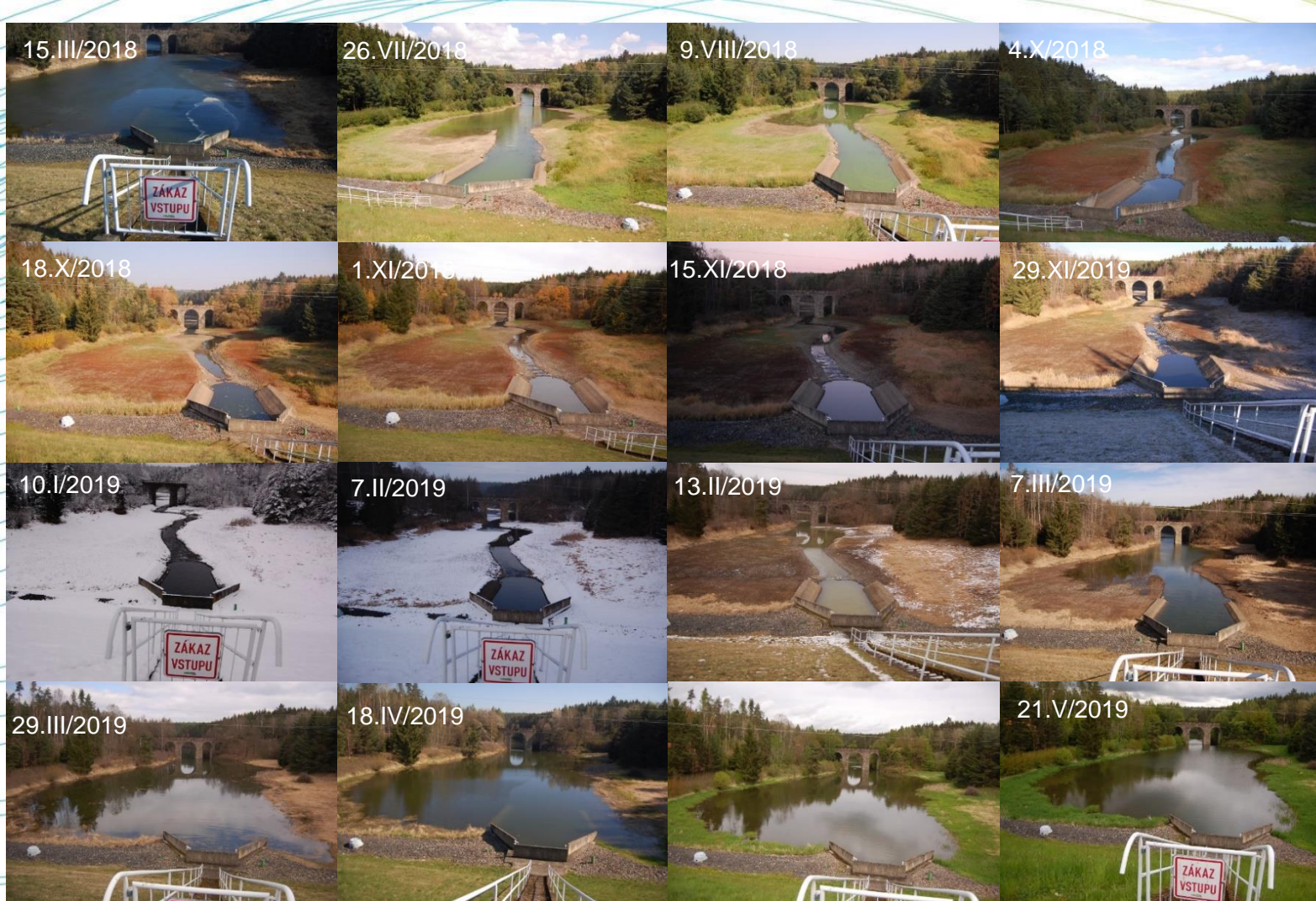
Pesticid ≠ biocid ≠ POR ≠ mikropolutant





Závěry & výhledy

- Celkem bylo detekováno 62 látek, z toho 38 MC, 20 TPs a 4 mikropolutanty, pouze 3x > NEK.
- Eroze 17.V.2018 Medulán = masivní odnos MC i TP.
- **Zkratové proudy 11.-13.II.2019 riziko.**
- bifenox = 338 ng/L, 10x NEK je výjimka.
- **ADENGO** ~ BPS 7x v povodí, 4x rozvodnice = pravidlo!!!
- Nově aplikované látky jsou vyplavovány s vysokým Q (jaro, podzim), zatímco staré ‚zátěže‘ při nízkém Q.
- Časově proporční vzorkování je pro bilanci dostačující (ohroženost pitné vody), pro ekotoxikologické hodnocení nikoli, zejména na malém povodí jsou píky klíčové a řádově vyšší.
- Data Q_d umožní vyhodnotit retenci nádrží.



VÚV
TGM

Děkuji za pozornost

Poděkování: paní Kraitlové, Aleši Pánkovi, Jakubu Dobiášovi, Milanu Koželuhovi a Marku Liškovi. Zpracováno za podpory MV ČR „Ochrana kritické infrastruktury - vodního zdroje Želivka - před účinky PPCP a pesticidů v podmínkách dlouhodobého sucha“ (projekt VI20172020097).

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