

MONITORING CHEMISMU A BIOMONITORING HORNÍ MALŠE SE ZAMĚŘENÍM NA NÁROKY PERLORODKY ŘÍČNÍ

CHEMICAL MONITORING AND BIOMONITORING OF HORNÍ MALŠE FOCUSED ON FRESHWATER PEARL MUSSEL DEMANDS

Věra Kladivová, Ondřej Simon, VÚV TGM, v.v.i.

Prachatice, 25.dubna 2016

Biodiverzita a ekosystémové služby

Malé grantové schéma

Záchranné programy pro zvláště chráněné druhy II

Zprostředkovatel: MŽP

Financování : EHP fondy 2009-2014 (85%)
MŽP (15%)



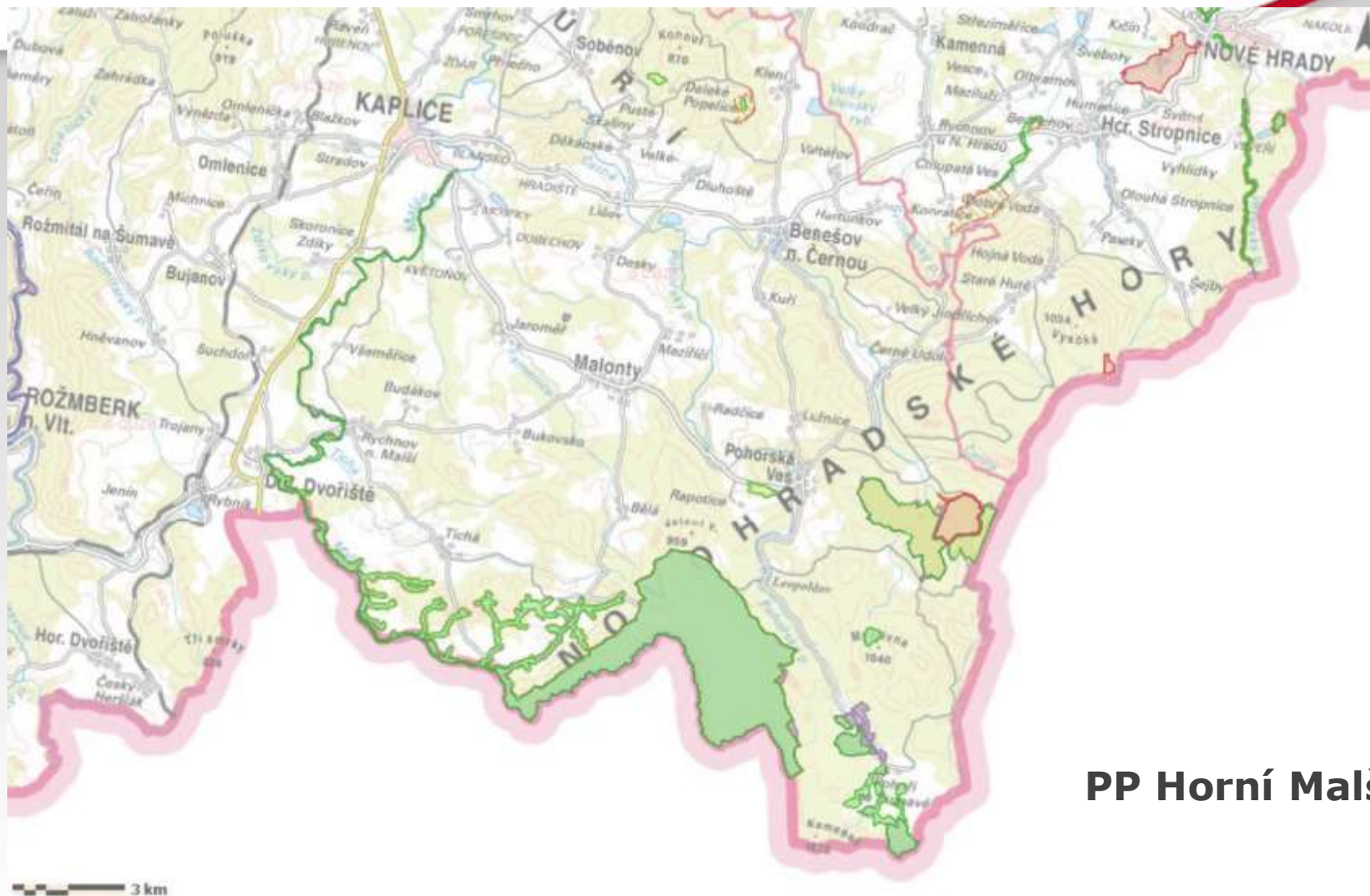
Margaritifera margaritifera

z destičky umístěné pod Tobau (2015)

MONITORING CHEMISMU A BIOMONITORING HORNÍ MALŠE SE
ZAMĚŘENÍM NA NÁROKY PERLORODKY ŘIČNÍ



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



PP Horní Malše

Popis projektu

- délka trvání projektu : **9. 12. 2014 - 30. 4. 2016**
- 2 průběžné zprávy + 1 závěrečná zpráva
- části projektu : **monitoring chemismu + biomonitoring**
- výstupy projektu: *Screening*
Monitoring
Mimořádné situace
Bioindikace + biogenní prvky v detritu
Kontinuální měření
Návrh základních profilů pro dlouhodobý monitoring

Popis projektu v číslech

- délka trvání projektu : **472 dní**
- **chemický monitoring** : 20 sérií odběrů (35 → 22 profilů)
471 vzorků vody
6176 stanovení (analýz)
- **biomonitoring** : 18 systémů bioindikace =
6 destiček ve 3 úsecích toku
180 perlorodek
stanovení biogenních prvků v detritu =
3 úseky 3 série(z destiček, zimní, letní detrit)
- **kontinuální data** : **22 datalogerů** měření teploty a osvitu
29 dní diurnální měření pH, O₂, T, vodivosti

Charakteristika prostředí řeky pro perlodku

- **Horní část - dobrá jakost vody (s výjimkou fosforu) rizika acidifikace, zákaly - eroze, nepříznivý roční chod teplot *dlouhověká forma perlodky***
- **Střední část - postupné zhoršování jakosti vody, samočisticí schopnost x nárůst koncentrace živin, splachy ze zemědělské činnosti, havárie, solení, další látky, příznivý teplotní chod *středněvěká až krátkověká forma perlodky***
- **Spodní část - nepříznivý chemismus vzhledem k nárokům druhu, vodnost toku (naředění při havarijní situaci), místy prudší spád koryta, náhony s výskytem *středněvěká až krátkověká forma perlodky***

Pravidelný monitoring

M3 Malše Alte Säge - hraniční profil

M6 Kabelský potok

M7 Mráček

M8 Malše PP Dolní Přibrání

M10 Malše nad Felbrbachem

M11 proti Mairspindtu

M12 Cetvinský potok

M13 Malše Cetvinský most

M15 proti Mardetschlagu

M17 Malše střed proti Hiltischen

M19 Kamenice hraniční

M20 Malše pod Tobau

M22 Malše pod Dvoříštěm

M23 Tichá

M25 Malše pod Rychnovem n/M

M26 Trojanský potok

M28 Malše Nažidla

M29 Zdíkovský potok

M30 Ješkov - konec náhonu

M32 Mladoňovský potok

M33 Kamenice Květoňovská

M34 Malše, Kaplice



Screening

Hranický p. Langenberg	M1
Hranický p. ústí	M2
Kabelský p. Ulrichov	M5
Tokaništský potok mostek	M14
Dvořiště pod obcí	M21
Malše nad Rychnovem	M24
Ješkov konec náhonu	M30a
Malše Nažidla náhon	M28a
český přítok proti Hausenberku	M18
Dvořiště pod ČOV	M22a
Malše pod Mardesbachem	M16
nad nádrží na Květ.Kamemici	M33a
Malše nad Kabelským	M4



MONITORING CHEMISMU A BIOMONITORING HORNÍ MALŠE SE
ZAMĚŘENÍM NA NÁROKY PERLORODKY ŘIČNÍ



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



Chemický monitoring

- Chemicko-fyzikální vlastnosti : pH, teplota, vodivost
- Živiny : NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , Norg, Ncelk, PO_4^{3-} , Pcelk
- Další stanovení: NL, A_{253} , CHSK_{Cr} , BSK_5 , Cl^- , Ca, ropné látky (C_{10} - C_{40}), O_2

Text Záchranného programu pro perlorodku říční

Základními požadavky na kvalitu prostředí jsou nízká hodnota BSK₅, vysoké nasycení kyslíkem (okolo 100 %), nízká hodnota konduktivity, teplotní maxima během roku do 20 °C a neutrální až slabě kyselé pH.

Kyslík O₂ - koncentrace (mg/l), nasycení (%)

- Rychle tekoucí a dostatečně vodný tok – i v době sucha
- Hodnoty koncentrace kyslíku - 95-105%
- Nejvyšší hodnota 118% - Hraniční Kamenice duben 2015, nad 110% ojediněle (Dvořiště, Ješkov)

profil	datum	O ₂ (mg/l)	O ₂ (%)
Květoňovská Kamenice ústí	17.-18.8.2015	5,29	58,9
proti Mardetschlagu	17.-18.8.2015	7,57	83,3
Malše pod Rychnovem	17.-18.8.2015	7,18	78,1

pH, KNK 4,5

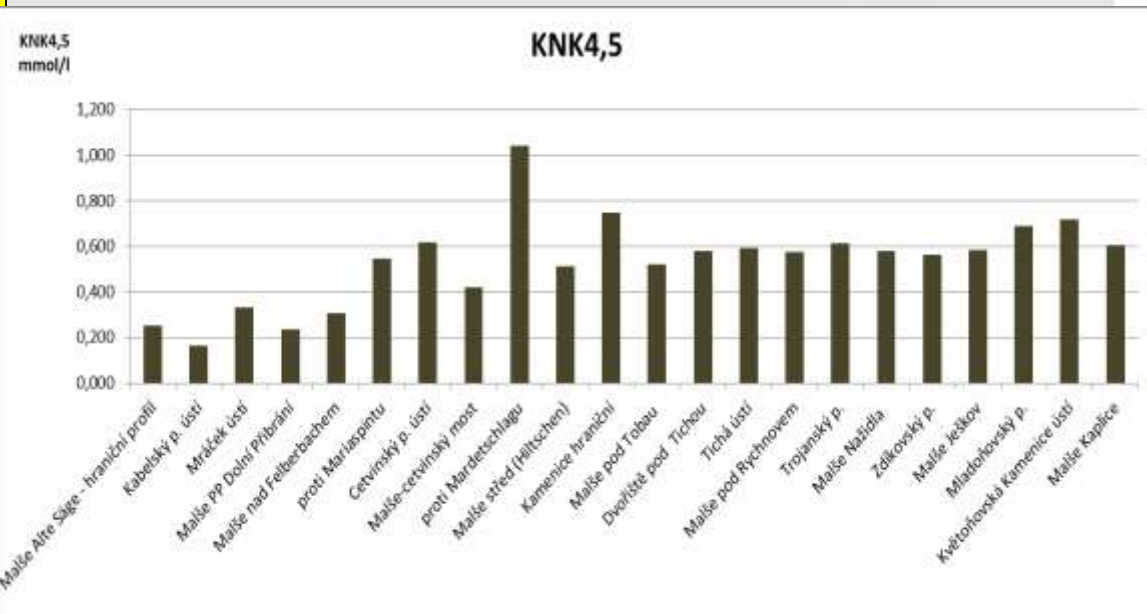
profil	datum	pH
Kabelský p. Ulrichov	12.-13.1.	5,91
Trojanský p.	18.-19.1.16	5,93
Malše Alte Säge - hraniční profil	8.-9.6.	6,08
Malše Alte Säge - hraniční profil	20.-21.7.	6,1
český přítok proti Hausenberku	12.-13.1.	6,01
Kabelský p. ústí	12.-13.1.	6,13
Mráček ústí	12.-13.1.	6,15
Malše nad Felberbachem	12.-13.1.	6,15
Tichá ústí	11.4.2016	9,84
proti Mariaspintu	25.-26.5.	8,81
Kamenice hraniční	11.4.2016	8,83

průměrné hodnoty pH ve všech profilech 6,95 -7,4

acidifikace

0,2mmol/l

v detritu 4 mg/kg Be (Dolní Příbrání)



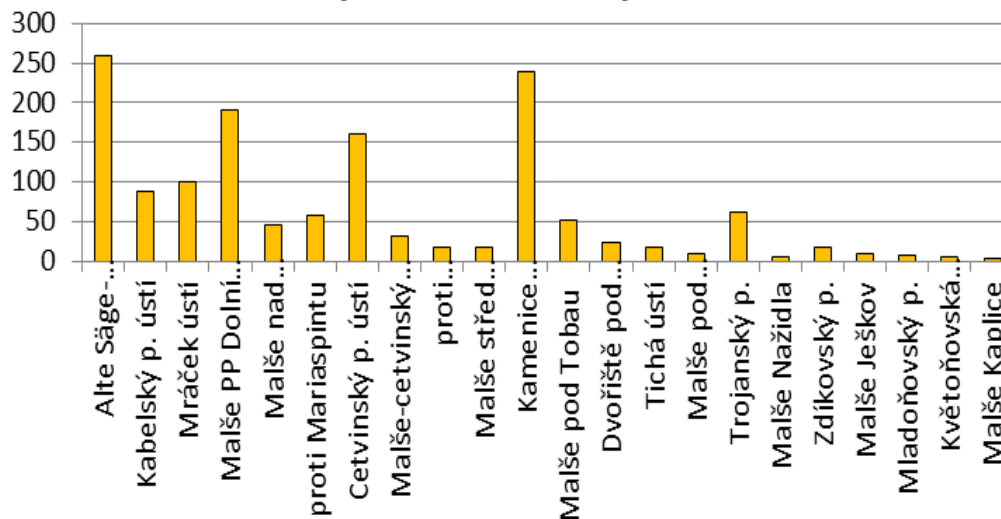
Nerozpuštěné látky NL105



profil	datum	NL (mg/l)
Malše Alte Säge - hraniční profil	17.-18.8.	260
Kabelský p. ústí	17.-18.8.	87
Mráček ústí	17.-18.8.	100
Malše PP Dolní Příbrání	17.-18.8.	190
Malše nad Felberbachem	17.-18.8.	46
proti Mariaspintu	4.-5.5.	70
proti Mariaspintu	17.-18.8.	58
Cetvinský p. ústí	17.-18.8.	160
Malše-cetvinský most	17.-18.8.	32
Kamenice hraniční	17.-18.8.	240
Malše pod Tobau	17.-18.8.	52
Dvořiště pod Tichou	17.-18.8.	23
Tichá ústí	25.-26.5.	38
Trojanský p.	17.-18.8.	62

Nerozpuštěné látky

17.8.2016 - přívalová srážka po suchém období

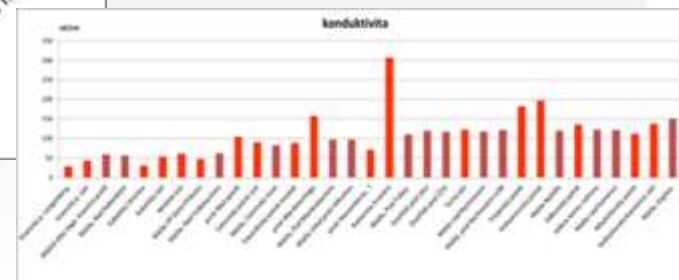
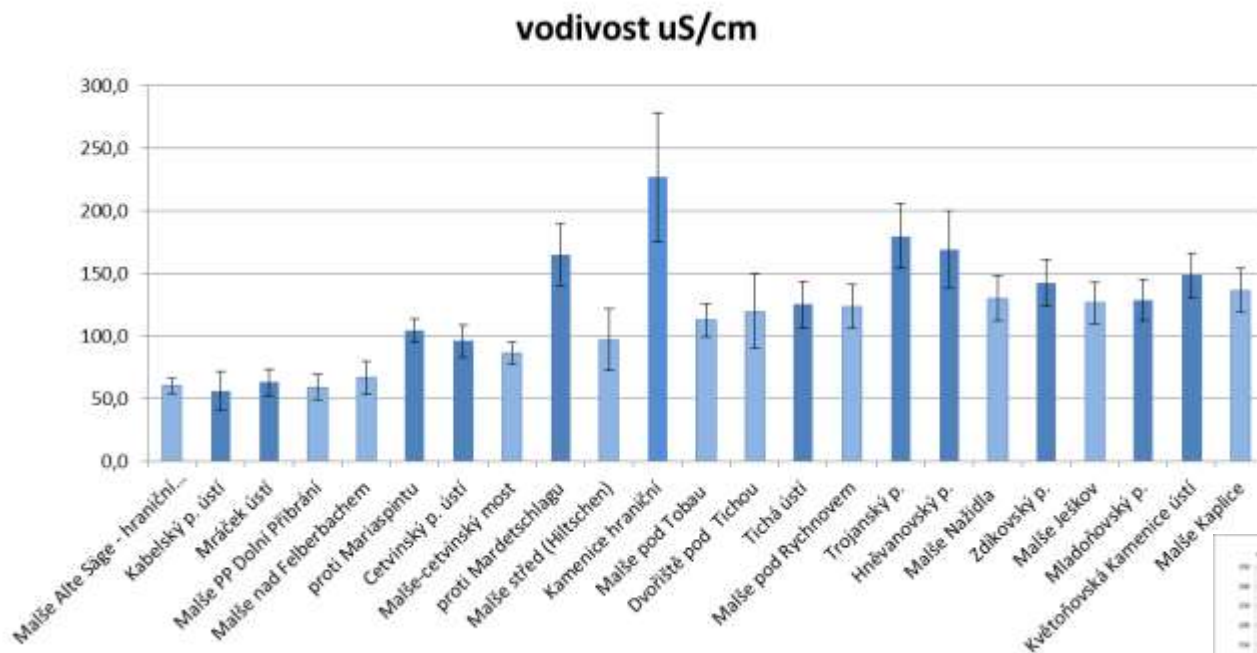


Konduktivita ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

ZP: Limit pro perlorodku říční

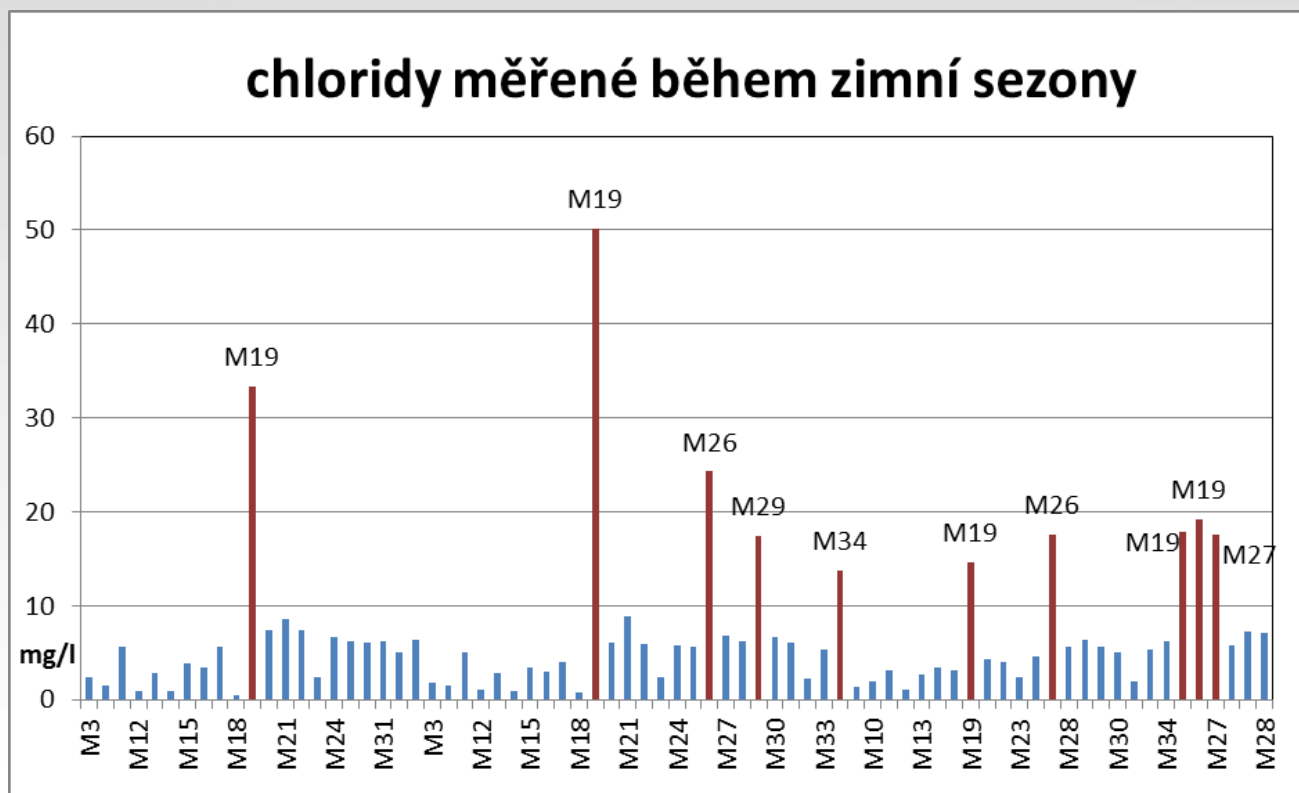
Konduktivita 20 °C (typ A) 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (max. 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$)

Konduktivita 20 °C (typ B) 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (max. 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$)



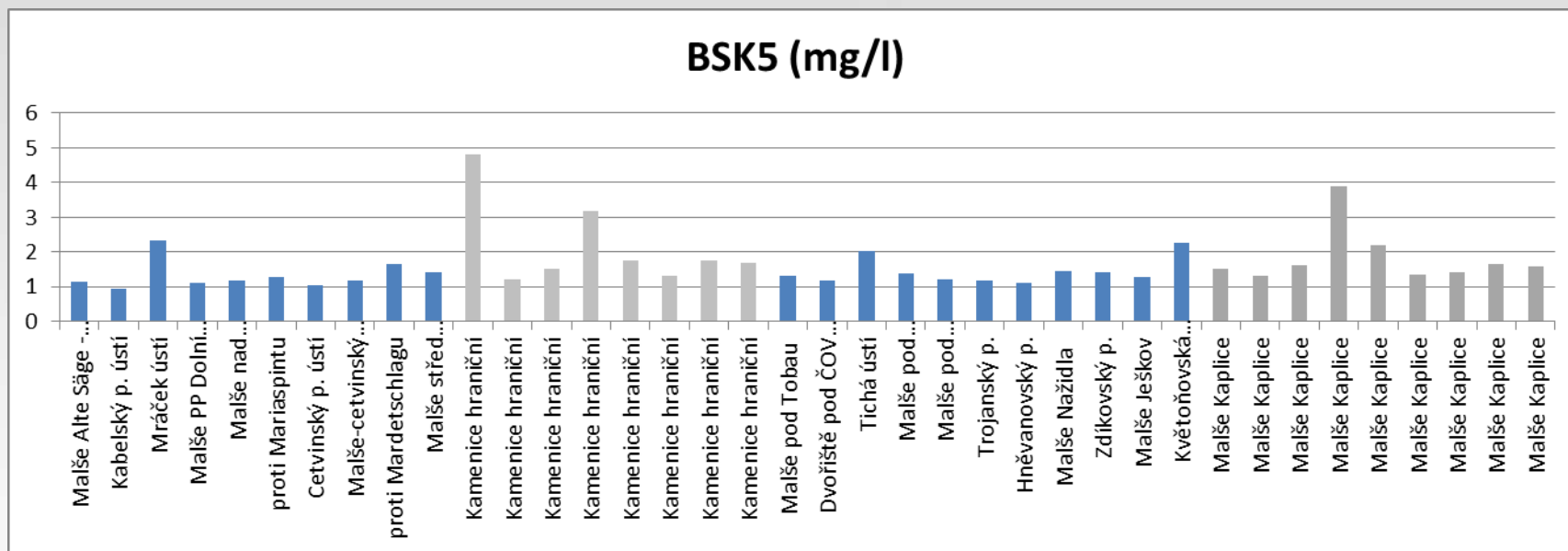
Chloridy (mg/l)

- **Limit 10mg/l**
- Solení silnic – česká strana (přítoky, které protíná silnice E55, rakouská strana – Hraniční Kamenice (Eisenhuterbach))



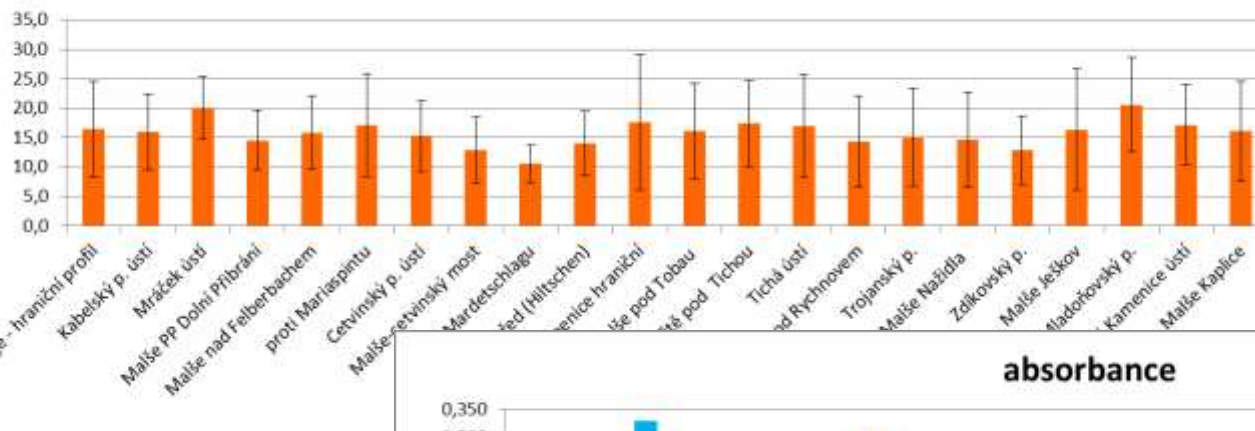
Organické látky (rozložitelné) - BSK₅

- limit pro perlorodku 1,5mg/l, v grafu nejvyšší naměřené hodnoty



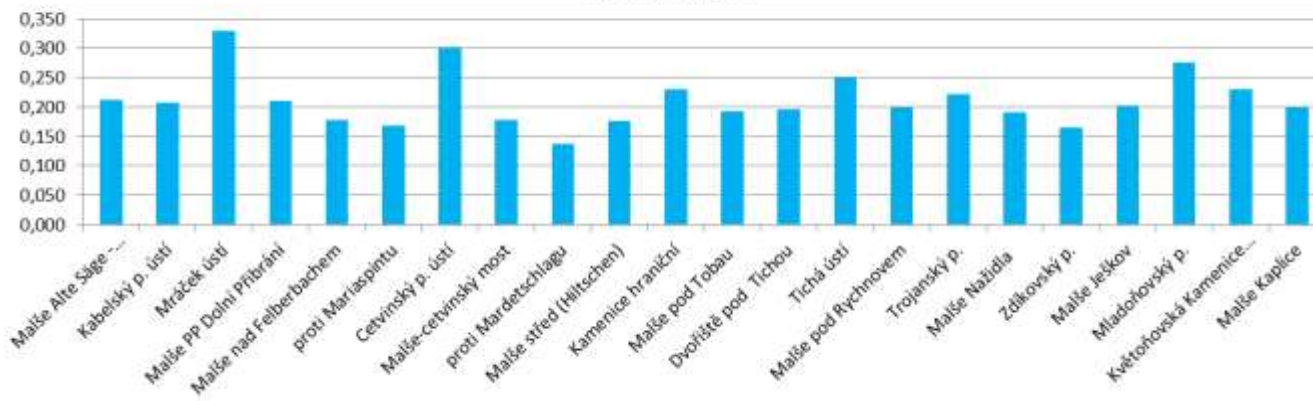
CHSK_{Cr}, A₂₅₄

CHSK_{Cr} (mg/l)



humínové látky

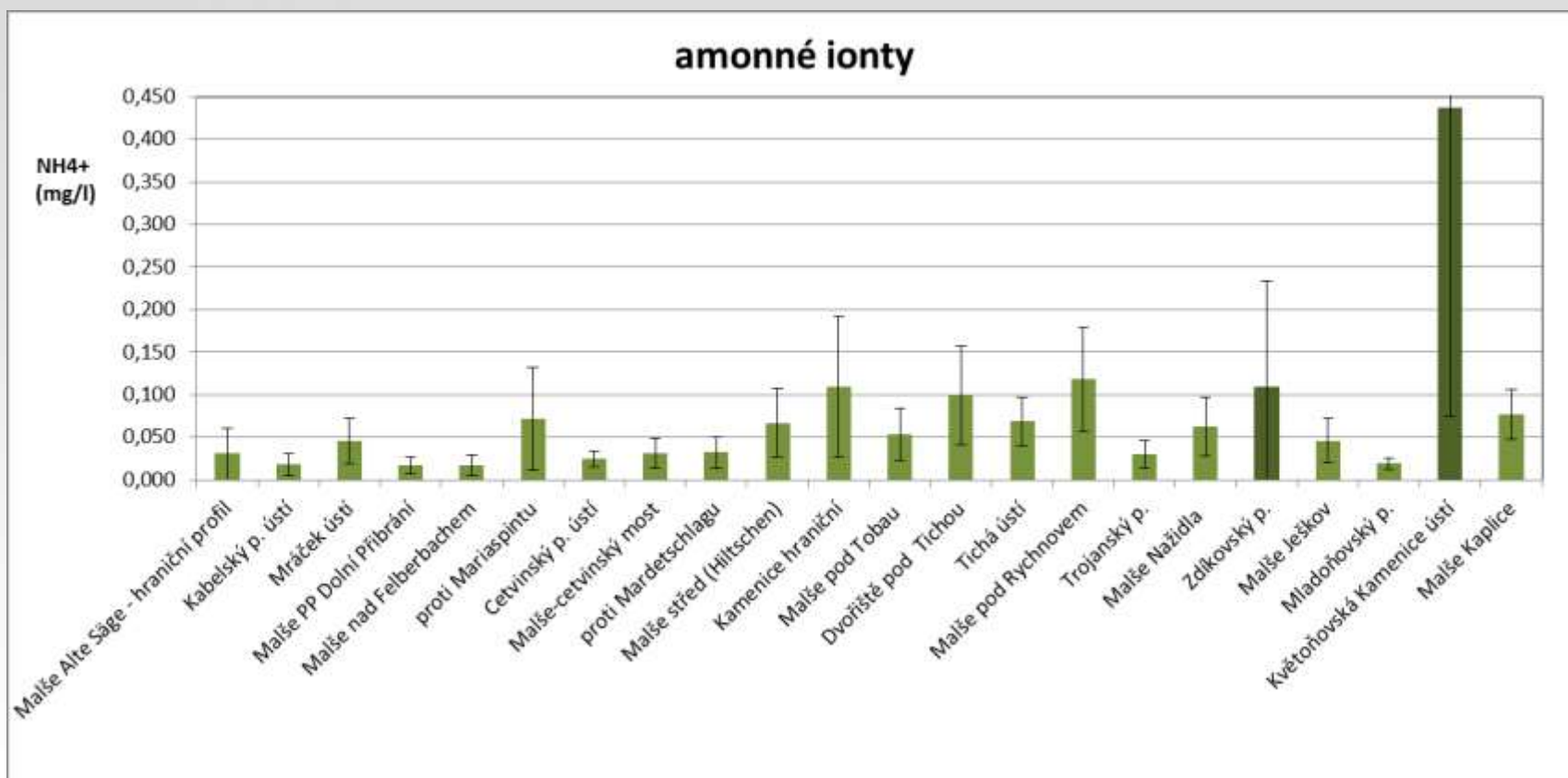
absorbance



zákal

Amonné ionty NH₄⁺

- limit <0,1mg/l u vod s vyšším pH a teplotou
0,5mg/l krátkodobá maxima

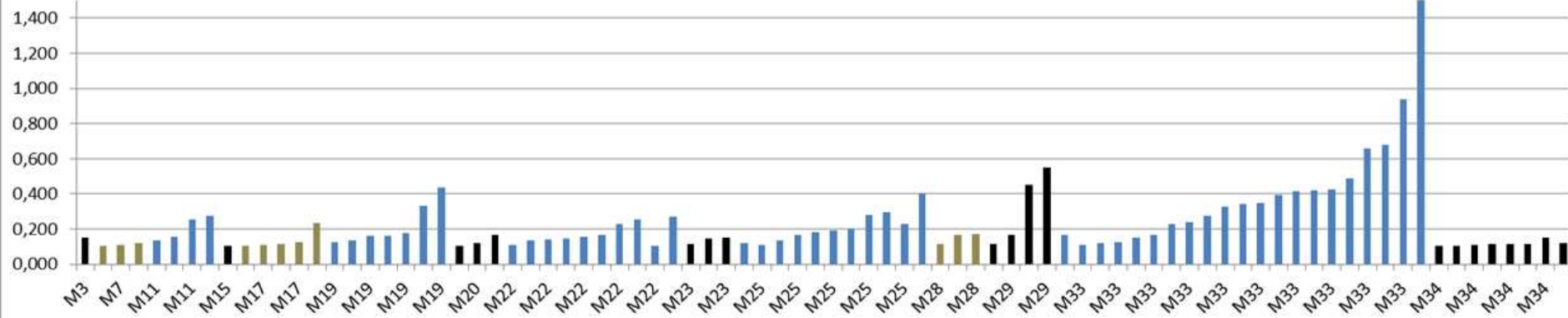


Amonné ionty NH_4^+

- limit $<0,1\text{mg/l}$ u vod s vyšším pH a teplotou
 $0,5\text{mg/l}$ krátkodobá maxima

maxima NH_4^+	mg/l
Zdíkovský p.	0,55
Květoňovská Kamenice	0,68
Květoňovská Kamenice	0,94
Květoňovská Kamenice	2,24
Květoňovská Kamenice	0,66

NH_4^+ (přes limit)

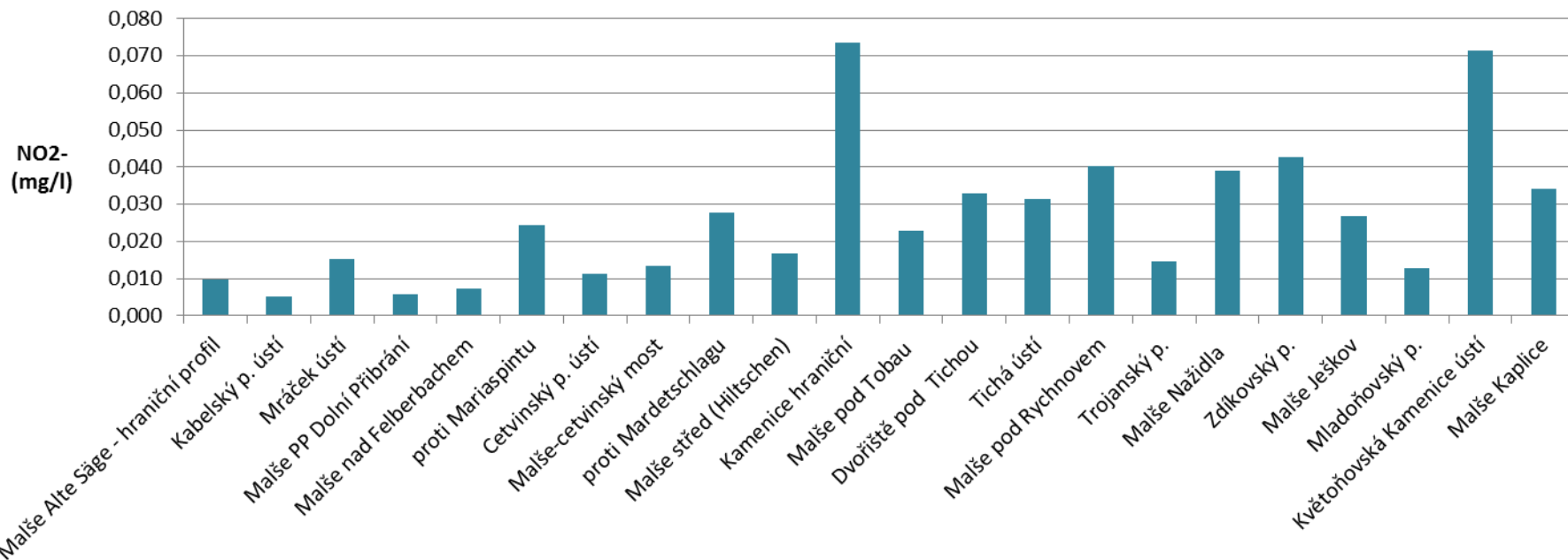


Dusitany NO₂-

- První fáze oxidace amonných iontů

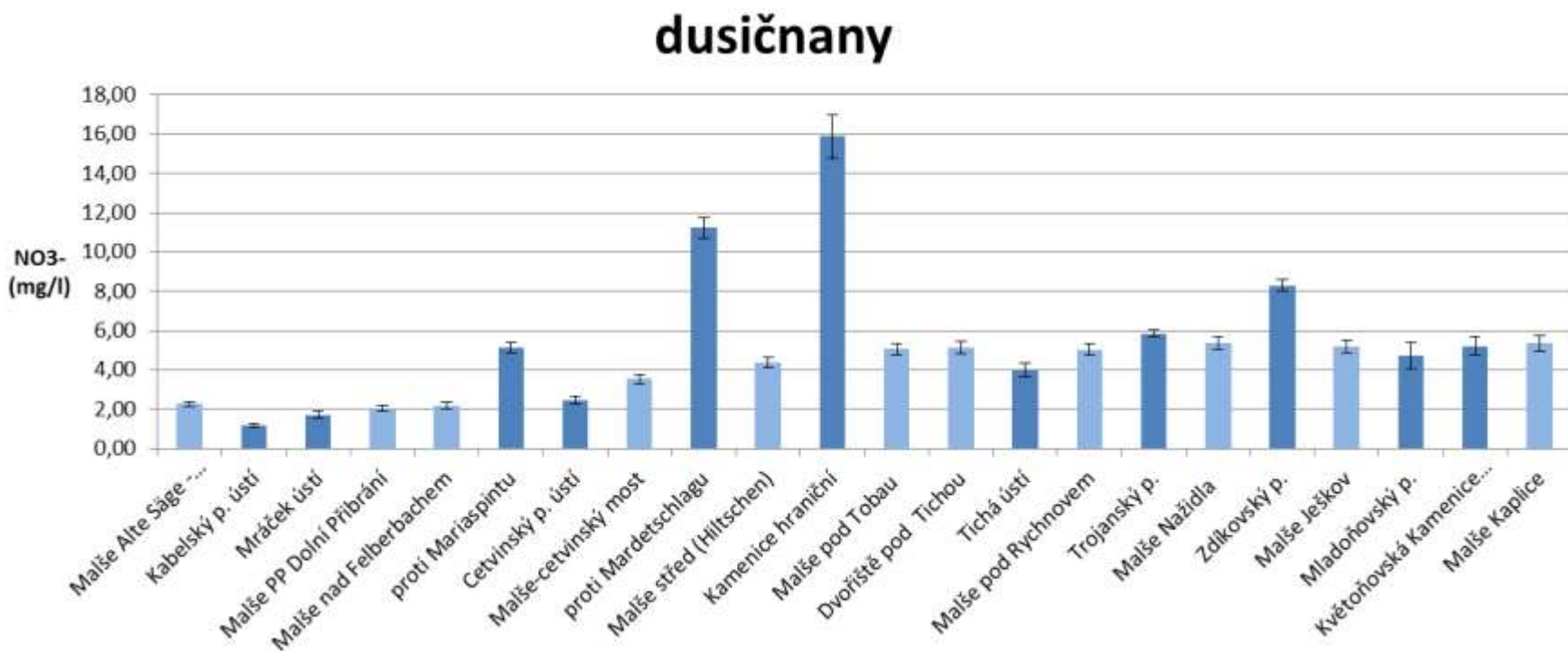
maxima NO ₂ -	mg/l
Kamenice hraniční	0,273
Hraniční Kamenice	0,135
Kamenice hraniční	0,154
Malše pod Rychnovem	0,194
Malše Nažidla	0,125
Květoňovská Kamenice	0,128
Květoňovská Kamenice	0,154
nad nádrží Květ.Kamemic	0,141

dusitany



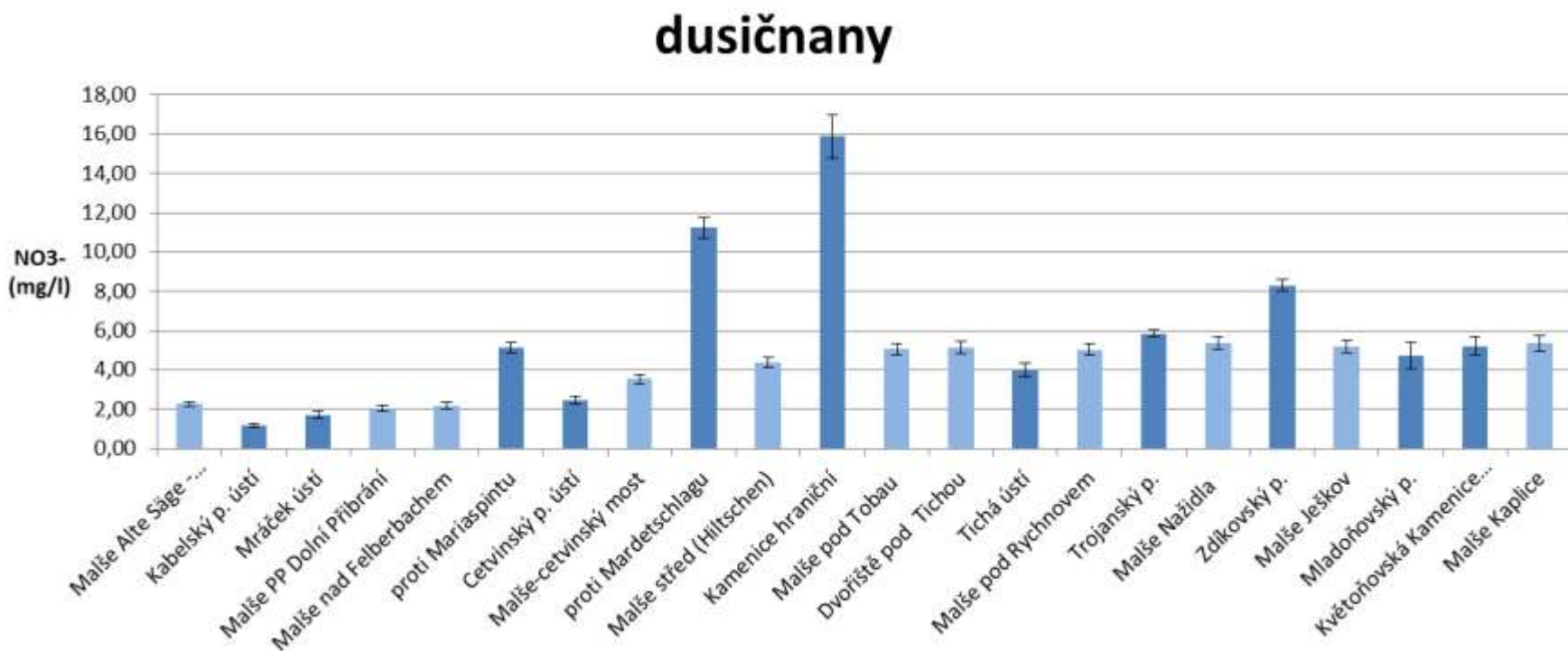
Dusičnany NO₃-

- limit 2,5mg/l (pitná voda pro kojence 15mg/l)



Dusičnany NO₃-

- limit 2,5mg/l (pitná voda pro kojence 15mg/l)

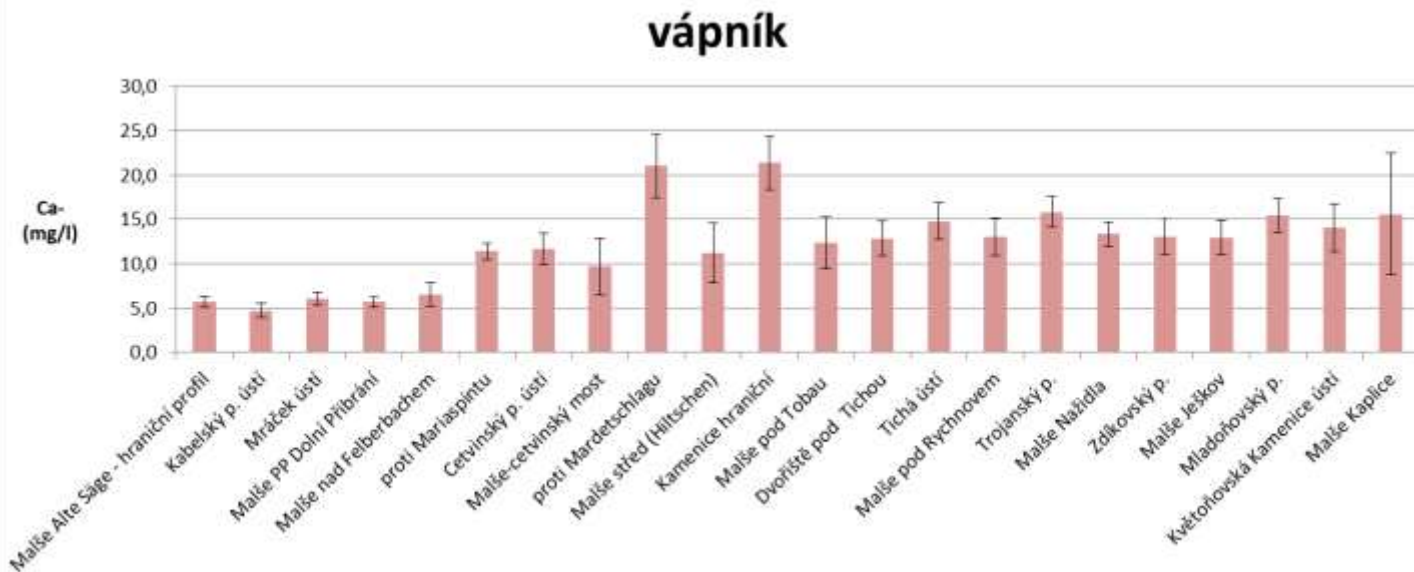


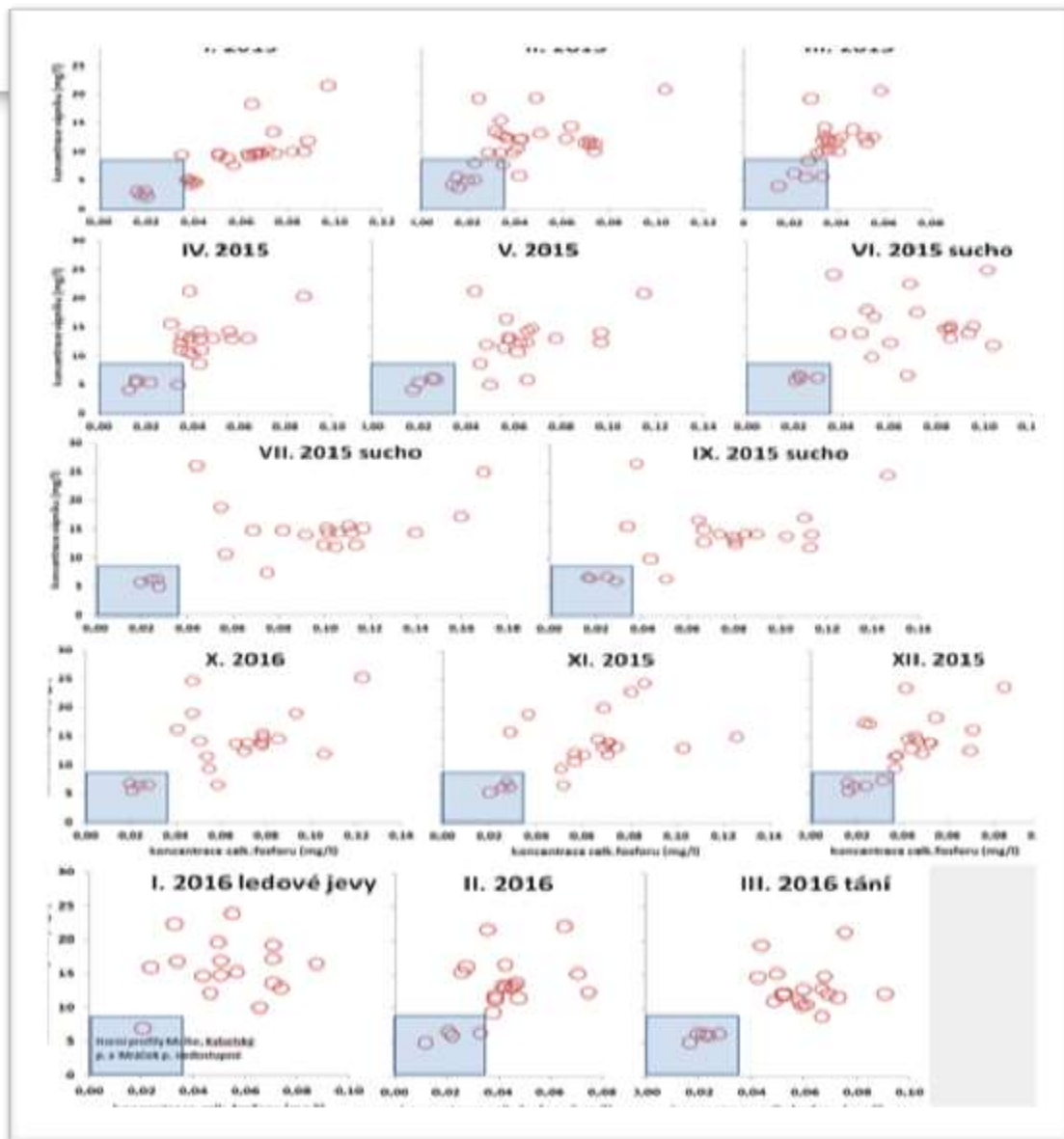
Vápník Ca (mg/l)

Vápník limitní hodnota pro perlородku říční

< 8 mg/l

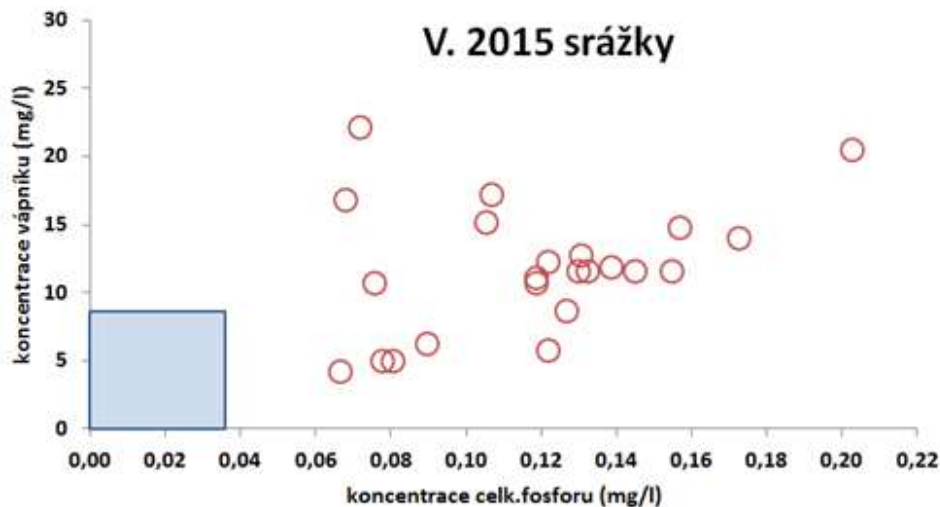
datum odběru	lokality	Ca (mg/l)
9.-10.2.	Hranický p. ústí	3,70
9.-10.2.	Kabelský p. ústí	4,22
17.-18.3.	Kabelský p. ústí	4,05
13.-14.4.	Kabelský p. ústí	4,07
4.-5.5.	Kabelský p. ústí	4,08
25.-26.5.	Kabelský p. ústí	4,08
29.3.2016	Kabelský p. ústí	4,37
13.-14.4.	proti Mardetschlagu	21,2
4.-5.5.	proti Mardetschlagu	21,2
25.-26.5.	proti Mardetschlagu	22
8.-9.6.	proti Mardetschlagu	24,0
20.-21.7.	proti Mardetschlagu	26,1
11.4.2016	proti Mardetschlagu	21,7
9.-10.2.	Kamenice hraniční	20,7
17.-18.3.	Kamenice hraniční	20,6
13.-14.4.	Kamenice hraniční	20,3
4.-5.5.	Kamenice hraniční	20,8
25.-26.5.	Kamenice hraniční	20,4
8.-9.6.	Kamenice hraniční	24,9
20.-21.7.	Kamenice hraniční	24,9
11.4.2016	Kamenice hraniční	20,3
8.-9.6.	Malše pod Tobau	22,4





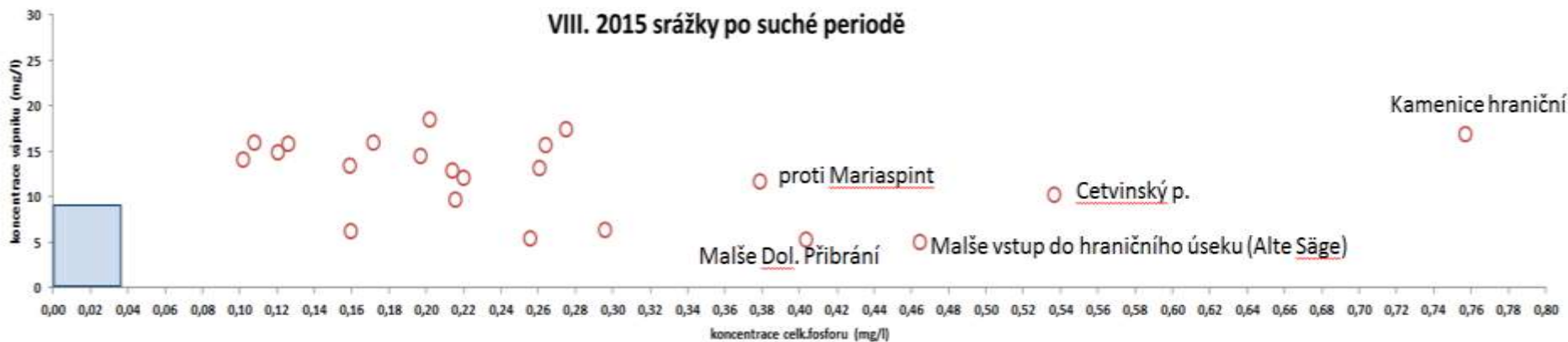
Závislost koncentrací vápníku a celkového fosforu za BĚŽNÝCH průtokových situací na Malši 2015-2016

modrý čtverec vymezuje
podmínky příznivé pro
perlodky říční (limit P_{celk} 35
µg/l a Ca 8mg/l)

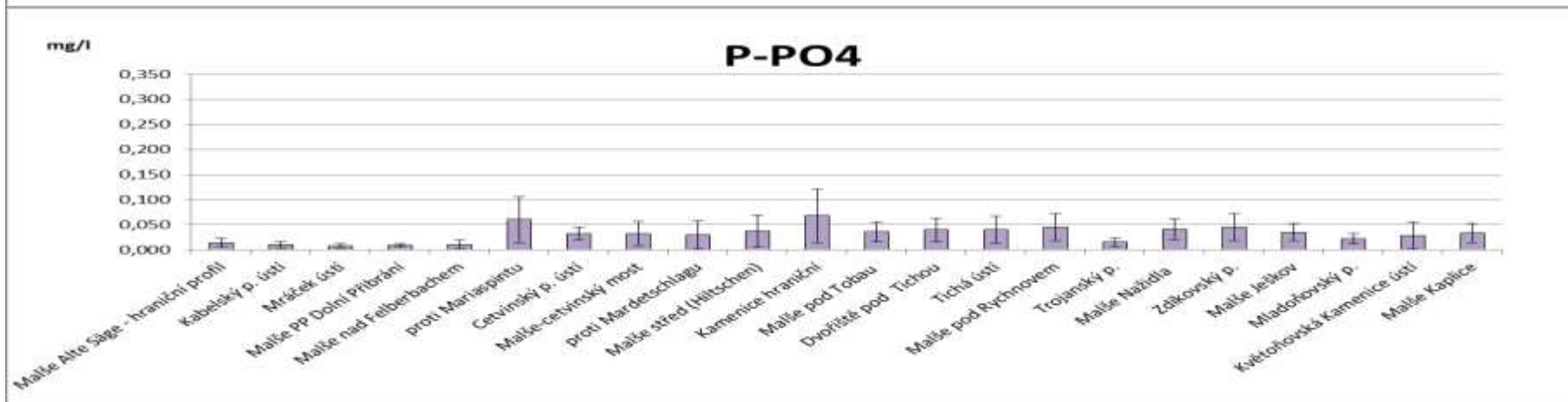
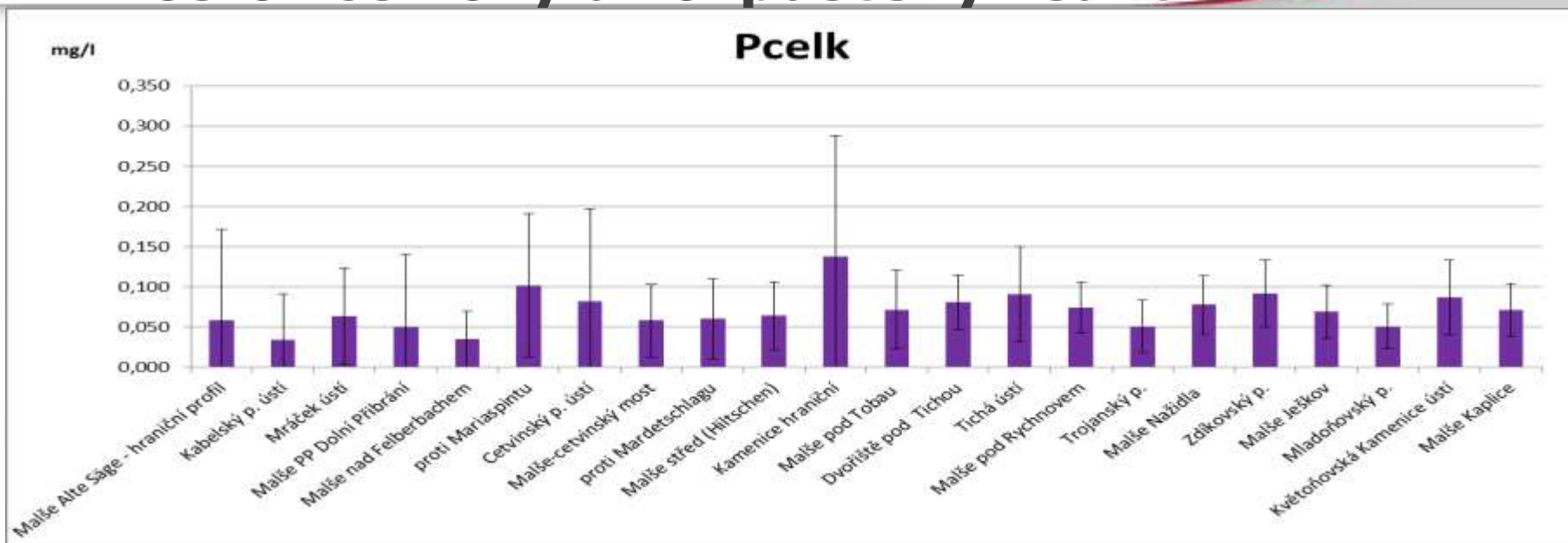


Závislost koncentrací vápníku a celkového fosforu za **EXTRÉMních** průtokových situací na Malši 2015-2016

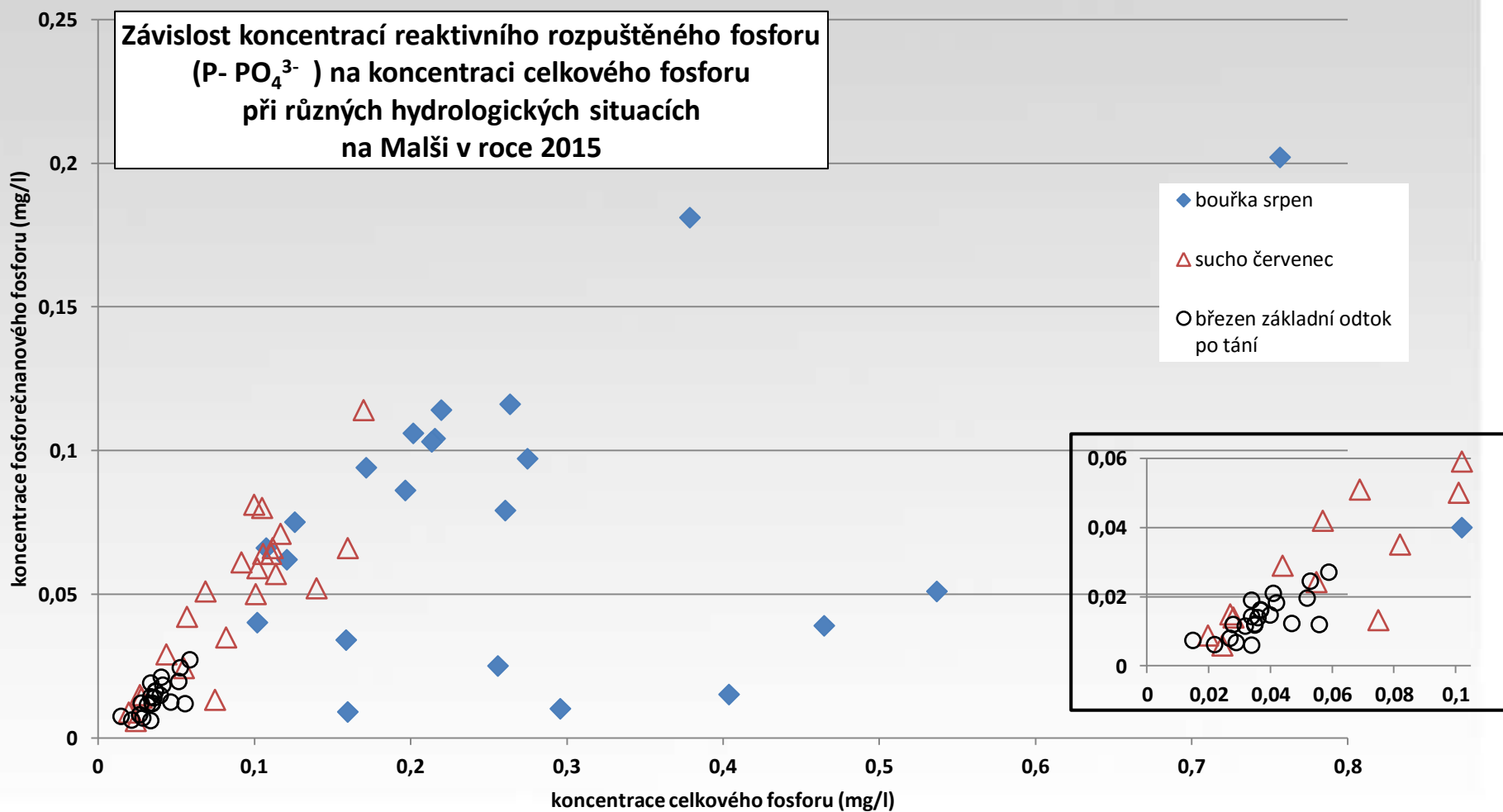
modrý čtverec vymezuje podmínky
příznivé pro perlorodku říční (limit
Pcelk 35 ug/l a Ca 8mg/l), různá
měřítka



Fosfor celkový a rozpuštěný reaktivní

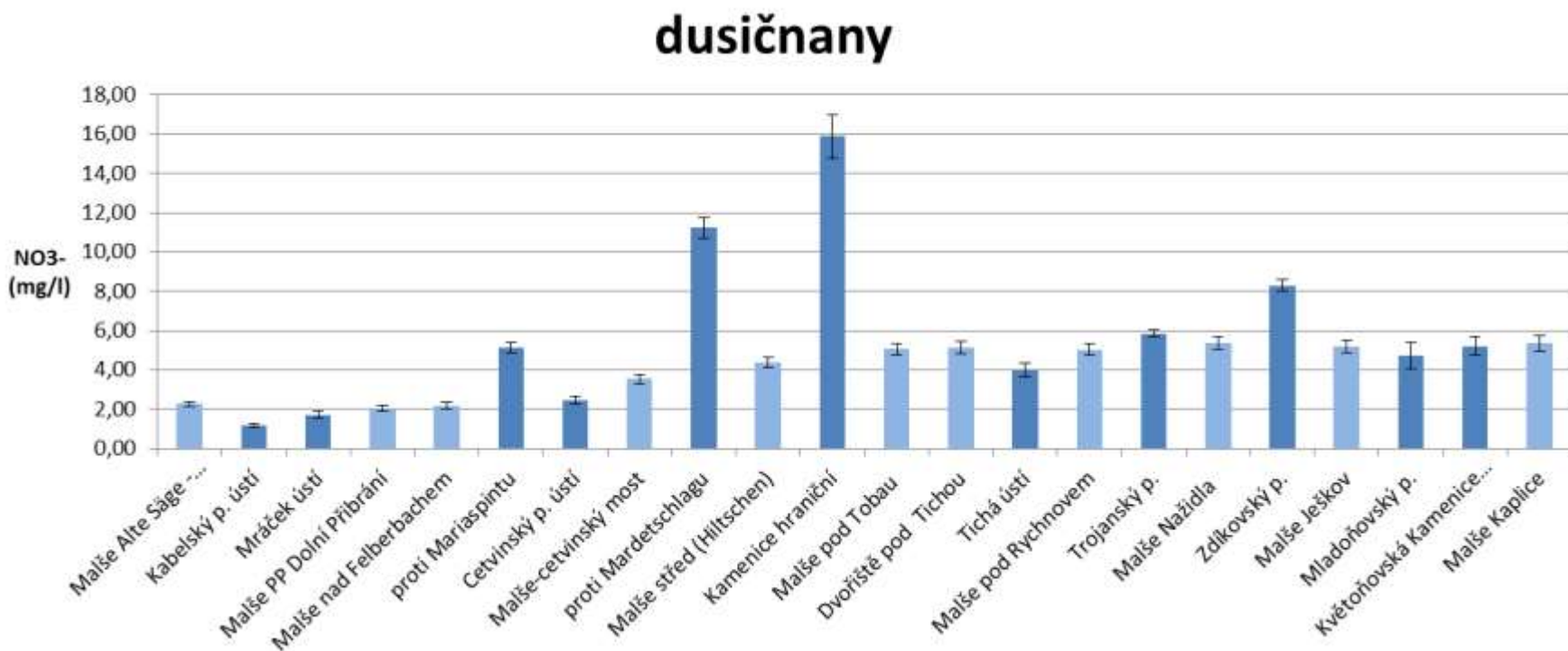


Fosfor



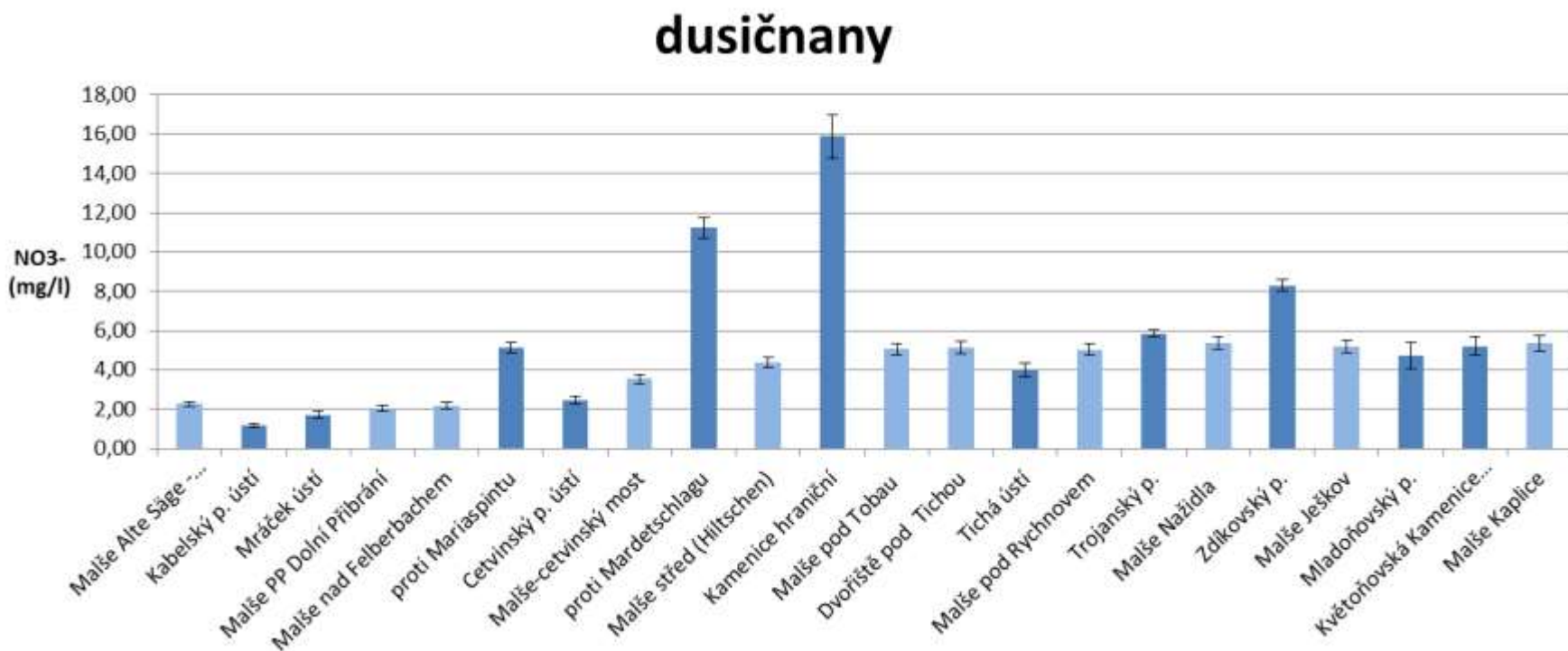
Dusičnany NO₃-

- limit 2,5mg/l (pitná voda pro kojence 15mg/l)

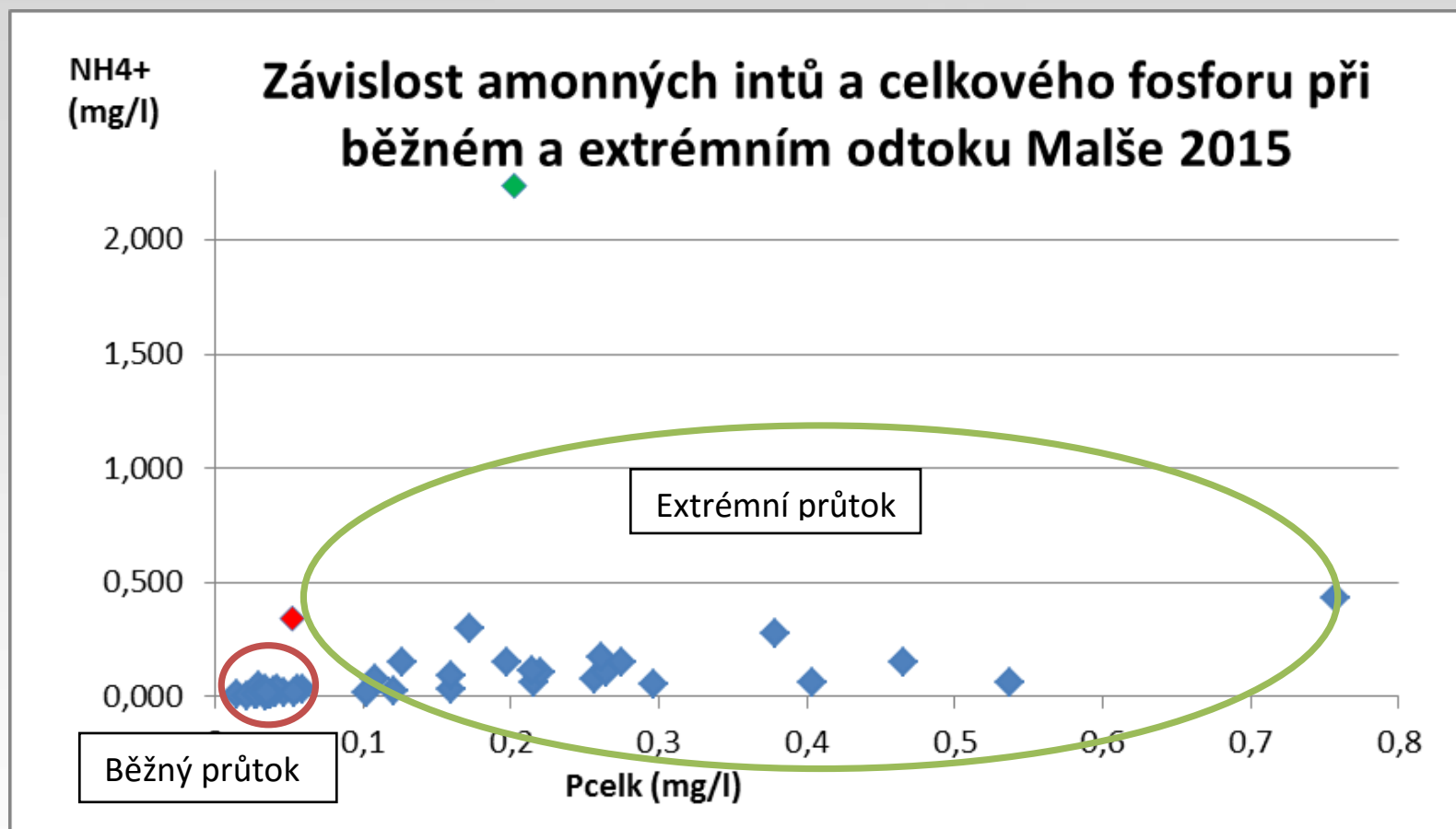


Dusičnany NO₃-

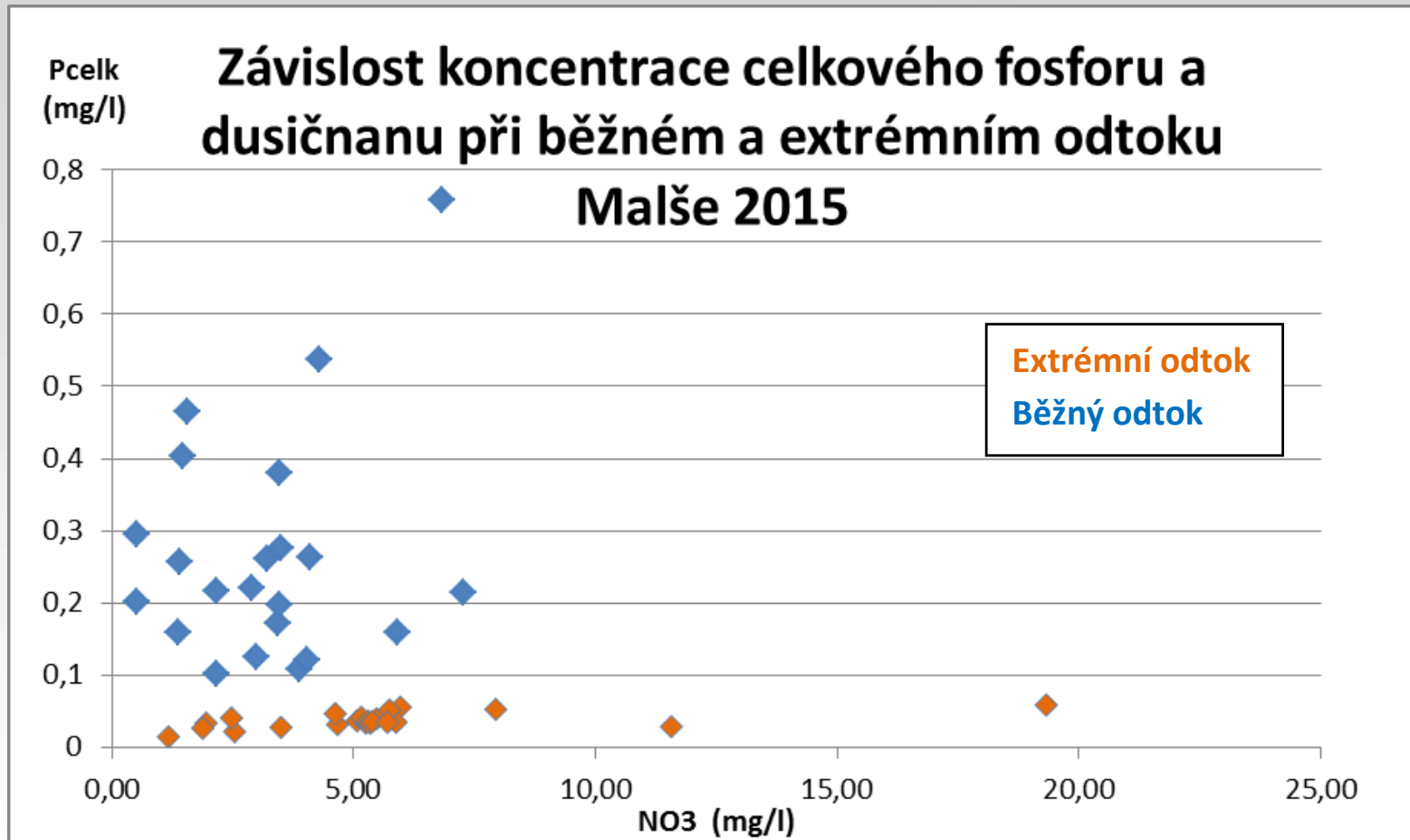
- limit 2,5mg/l (pitná voda pro kojence 15mg/l)



Extrémní a běžné průtoky



Extrémní a běžné průtoky



MONITORING CHEMISMU A BIOMONITORING HORNÍ MALŠE SE
ZAMĚŘENÍM NA NÁROKY PERLORODKY ŘÍČNÍ



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



Biomonitoring

Tři lokality : Dolní Příbrání, Nažidla, Tobau



Pro bionidikace byli
požiti juvenilové (1+) jak
z malšské populace tak
z blanické populace



Tři lokality : Dolní Příbrání, Tobau, Nažidla



Pro bionidikace byli
požiti juvenilové (1+) jak
z malšské populace tak
z blanické populace



Tři lokality : Dolní Přibrání, Tobau, Nažidla



Pro bionidikace byli
požiti juvenilové
(1+) jak z malšské
populace tak z
blanické populace



Tobau

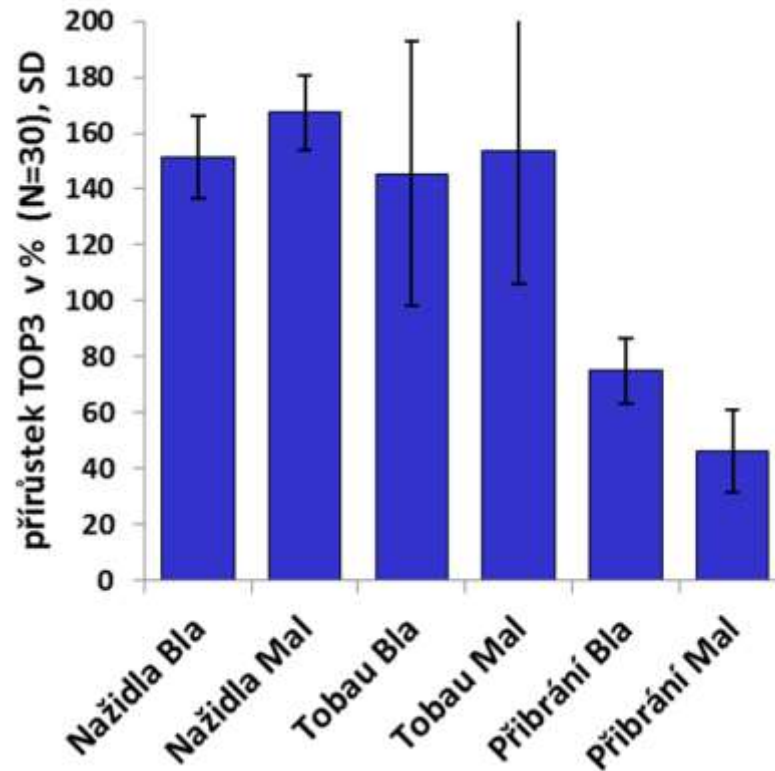
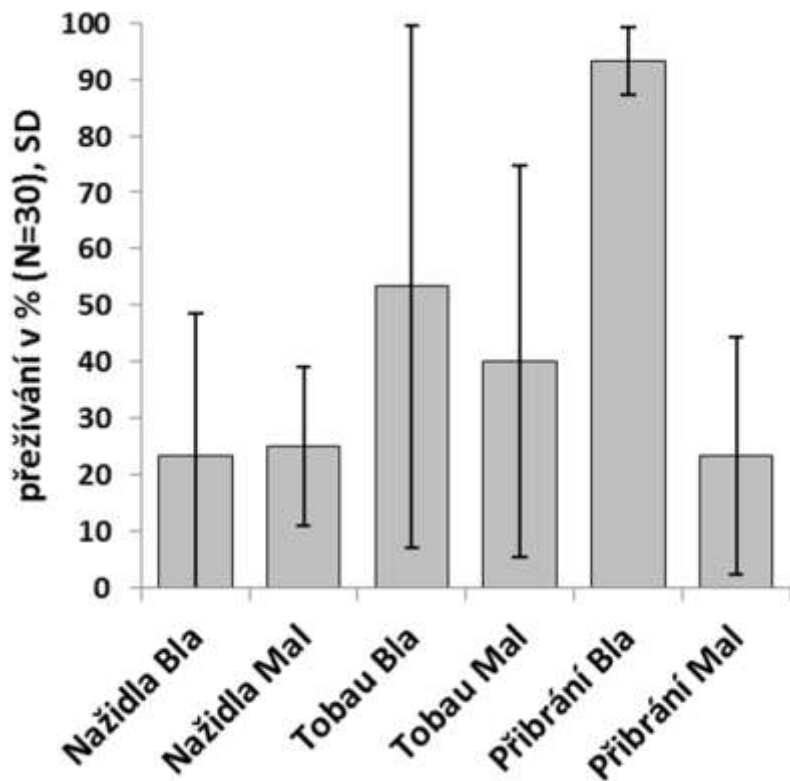
Tobau - Blanické Malíšské VIII+	vstupní velikost z foto (μm)	velikost po kontrolě z foto (μm)	Přírůstek schránky v destičce II.perioda (μm)	Relativní přírůstek v destičce II.perioda (%)	Zaplnění detritem (%)	Osídlení pakomáry (ks)	Řas Z/H	Součást trubičky lamety	Poznámka
1	794,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	1	h,z		
2	634,0	1341,0	707,0	212	10	1	h,z		
3	747,0	1607,0	860,0	215	10	2	h,z		
4	743,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	1	h,z		
5	589,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	1	h,z		
6	856,0	1846,0	990,0	216	10	2	h,z		
7	737,0	1858,0	1121,0	252	10	2	h,z		
8	756,0	2020,0	1264,0	267	10	1	h,z		
9	750,0	2557,0	1807,0	341	10	2	h,z		
10	623,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	3	h,z		
průměr	722,90	1871,50	1125	250					Přežívání %
směrodatná odchylka výběru	82,73	410,90	386,69	49,89	Vstup	10	Výstup	6	60
Největší přírůstky	TOP3 %	287	TOP1 %	341	Optimální relativní přírůstek II.perioda-1+ (%)				280

Tobau - Blanické XV.III	vstupní velikost z foto (μm)	velikost po kontrolě z foto (μm)	Přírůstek schránky v destičce II.perioda (μm)	Relativní přírůstek v destičce II.perioda (%)	Zaplnění detritem (%)	Osídlení pakomáry (ks)	Řas Z/H	Součást trubičky lamety	Poznámka
1	832,0	1635,0	803,0	197	10	1	h,z		
2	753,0	2356,0	1603,0	313	10		h,z		
3	959,0	2483,0	1524,0	259	10		h,z		
4	783,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	2	h,z		
5	800,0	mrtvá	mrtvá	mrtvá	10	1	h,z		
6	799,0	1953,0	1154,0	244	10	1	h,z		
7	776,0	2058,0	1282,0	265	10	2	h,z		
8	768,0	1978,0	1210,0	258	10	3	h,z		
9	773,0	1937,0	1164,0	251	10	1	h,z		
10	730,0	1758,0	1028,0	241	10	4	h,z		
průměr	797,30	2019,75	1221	253					Přežívání %
směrodatná odchylka výběru	63,21	282,52	256,71	32,09	Vstup	10	Výstup	8	80
Největší přírůstky	TOP3 %	279	TOP1 %	313	Optimální relativní přírůstek II.perioda-1+ (%)				280

Celkové výsledky bioindikací

Lokalita	destička č	Průměrná velikost po kontrole z foto (μm)	Průměrný přírůstek schránek II.perioda (μm)	Průměrný relativní přírůstek II.perioda (%)	Relativní přírůstek prvních 3 nejlépe rostoucích perlorodek II.perioda (%) - TOP3	Relativní přírůstek nejlépe rostoucí perlorodky II.perioda (%) - TOP1	Optimální přírůstek (%)	Vstup (ks)	Výstup (ks)	Přežívání (%)	Rychlost proudění vody (cm/s)	
Příbrání	Blanické IV.III	803	1158	358	145	162	167	280	10	9	90	
	Blanické V.IV	827	1363	531	163	183	191	280	10	9	90	
	Blanické VII.V	838	1354	516	162	181	188	280	10	10	100	
	Malšské III+	817	1089	285	135	135	148	280	10	3	30	
	Malšské IV+	807	1249	395	147	156	167	280	10	4	40	
	Malšské V+	752	mrtvá	mrtvá	mrtvá	mrtvá	mrtvá	mrtvá	280	10	0	0
	Celkem	807	1243	417	150	183	191	280	60	35	58	
Tobau	Blanické IX.VI	731	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	280	10	0	0	
	Blanické XI.I	823	1557	738	189	212	243	280	10	8	80	
	Blanické XV.III	797	2020	1221	253	279	313	280	10	8	80	
	Malšské VI+	785	1787	936	210	220	240	280	10	6	60	
	Malšské VII+	766	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	280	10	0	0
	Malšské VIII+	723	1872	1125	250	287	341	280	10	6	60	
	Celkem	771	1809	1005	226	287	341	280	60	28	47	
Nažidla zač. náhonu	Blanické XIV.VI	777	1950	1137	241	241	259	280	10	2	20	
	Blanické XVII.I	813	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	280	10	0	0	
	Blanické XVII.II	804	1792	981	217	262	326	280	10	5	50	
	Blanické XVIII.II	829	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	mrtvé	280	10	0	0	
	Malšské X+	766	1696	891	208	258	274	280	10	5	50	
	Malšské XVI+	799	2344	1498	277	277	316	280	10	3	30	
	Celkem	798	1946	1127	236	277	326	280	60	15	25	

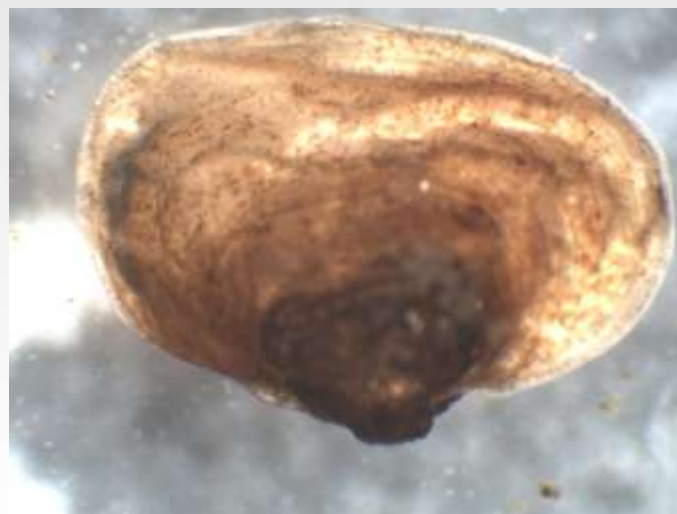
Přežívání a přírůstky (blanické a malšské zvlášť)



Dolní Přibrání



Nažidla



Stanovení biogenních prvků v detritu

- *uhlík, dusík, fosfor, vápník a jejich poměr, (ztráta žíháním)*
- 6 destiček v 1 profilu – množství sušiny sotva na jeden odběr na stanovení
- opakování – odběr zimního a letního detritu v profilech, kde byly umístěny destičky
- kontrolní odběr pro porovnání – rybníční bahno, převážně planktonní detrit

Stanovení biogenních prvků v detritu

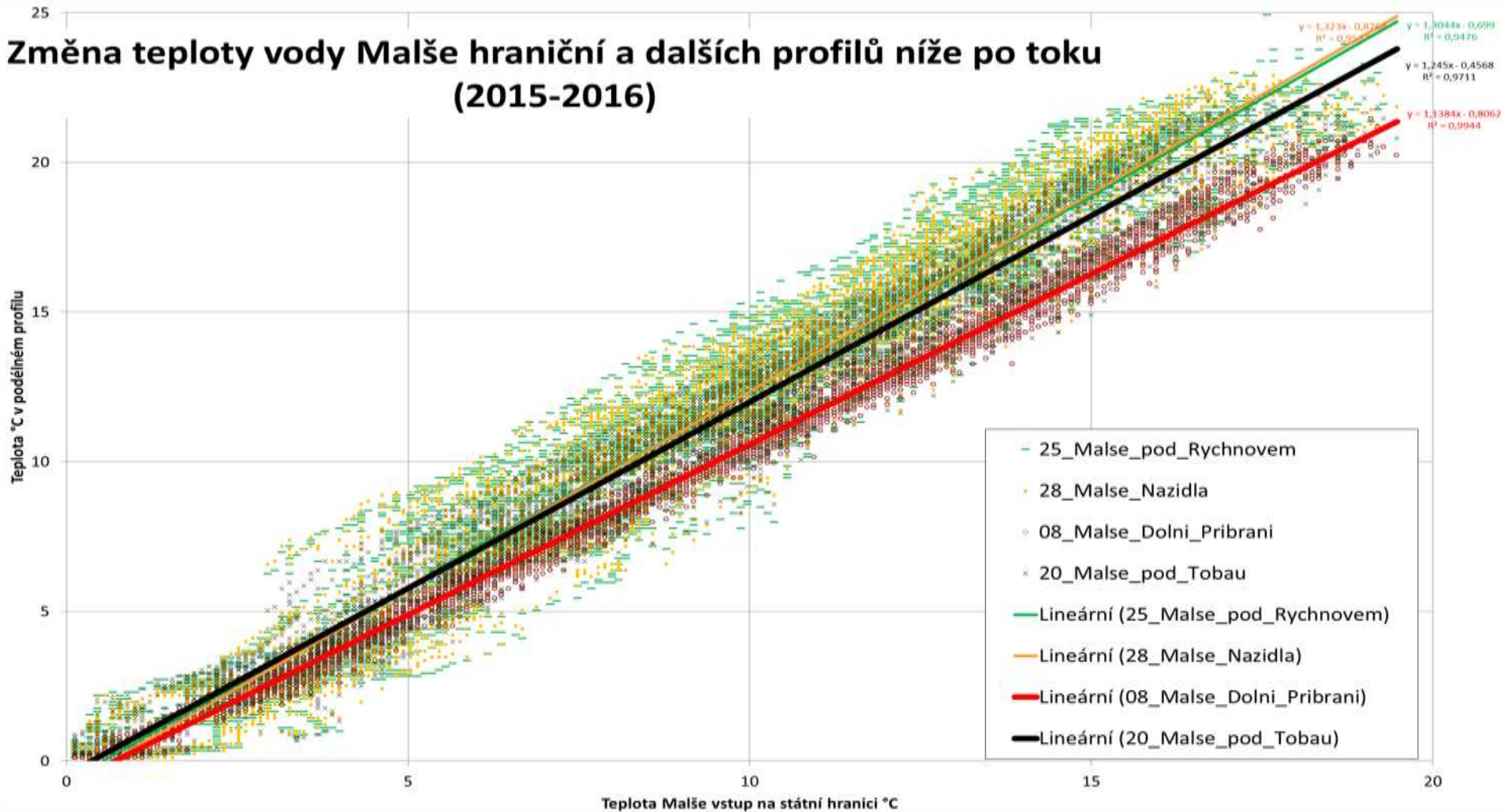
č vzorku	Datum odběru	C (mg/g)	N (mg/g)	P (mg/g)	Ca (mg/g)	C:N	poznámka
343	30.8.2015	120,4	8,20	1,6	7,0	14,7	destičky Přibrání
344	30.8.2015	66,2	5,84	1,6	7,8	11,3	destičky Tobau
345	30.8.2015	93,9	7,24	2,3	9,0	13,0	destičky Nažidla
346	15.9.2015	83,2	6,92	1,5	4,4	12,0	letní detrit Přibrání
347	15.9.2015	87,4	10,09	2,4	5,2	8,7	letní detrit Tobau
348	15.9.2015	106,4	9,08	2,6	8,8	11,7	letní detrit Nažidla
349	24.11.2015	103,2	5,57	1,5	4,8	18,5	zimní detrit Přibrání
350	24.11.2015	84,3	6,01	1,8	5,8	14,0	zimní detrit Tobau
351	24.11.2015	102,0	8,80	3,1	5,6	11,6	zimní detrit Nažidla
451	9.4.2015	347,3	37,50	8,0	13,6	9,3	rybníční bahno + OV
452	9.4.2015	146,4	17,81	3,8	7,0	8,2	rybníční bahno
453	9.4.2015	58,6	7,93	1,9	5,8	7,4	rybníční bahno
454	9.4.2015	18,2	2,03	1,2	4,0	8,9	rybníční bahno odtok
630	9.3.2016	371,5	48,04	9,7	16,7	7,7	řasový detrit
631	9.3.2016	404,2	48,94	9,8	39,0	8,3	řasový detrit
632	9.3.2016	337,1	42,95	23,0	21,7	7,8	řasový detrit +OV
633	9.3.2016	393,3	55,98	10,8	13,9	7,0	řasový detrit+OV
634	9.3.2016	375,8	46,07	8,2	16,7	8,2	řasový detrit
635	9.3.2016	459,1	53,04	15,1	26,7	8,7	řasový detrit

Sběr kontinuálních dat

MONITORING CHEMISMU A BIOMONITORING HORNÍ MALŠE SE
ZAMĚŘENÍM NA NÁROKY PERLORODKY ŘÍČNÍ

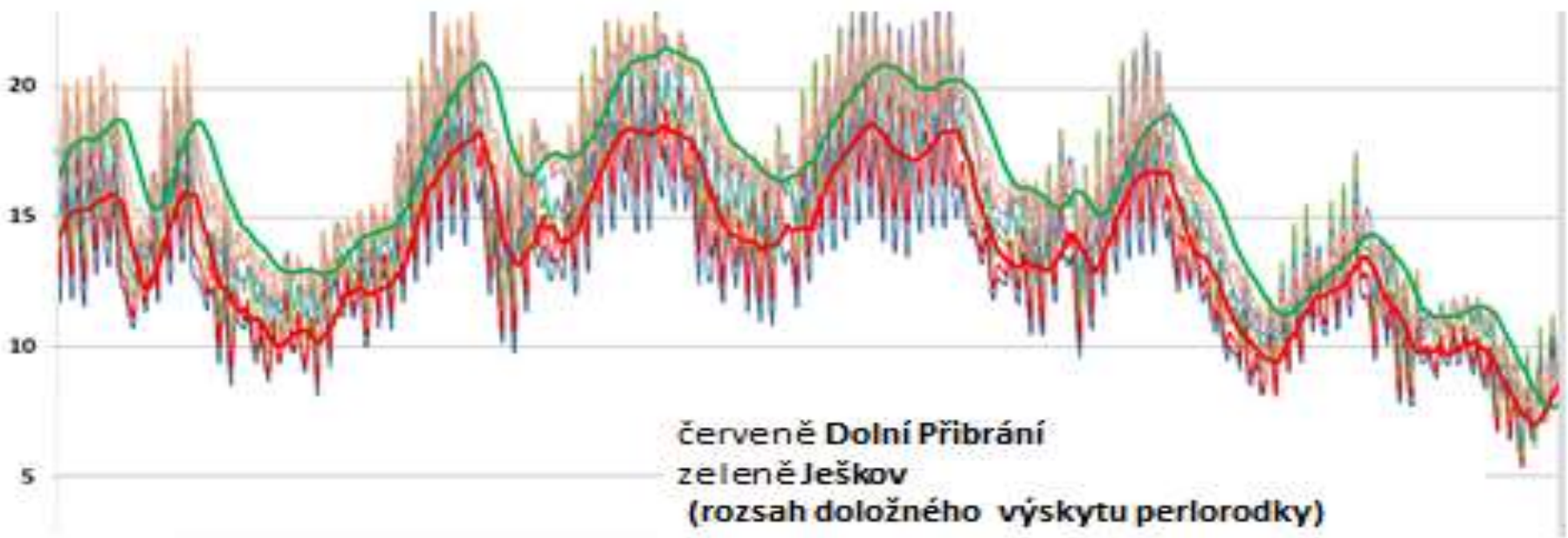


Změna teploty vody Malše hraniční a dalších profilů níže po toku (2015-2016)



Sezónní a denní chod teplot v hlavním toku Malše

červen – srpen ve velmi teplém roce 2015



Návrh pravidelného monitoringu

Výběr profilů pro trvalý monitoring

- 5 profilů na hlavním toku

č.	lokalita
M3	Malše Alte Säge - hraniční profil
M10	Malše nad Felberbachem
M20	Malše pod Tobau
M25	Malše pod Rychnovem
M30A	Malše Ješkov





Výběr profilů pro trvalý monitoring

- 6 profilů na přítocích

č.	lokalita
M6	Kabelský p. ústí
M11	proti Mairspindtu
M15	proti Mardetschlagu
M19	Kamenice hraniční
M23	Tichá ústí
M29	Zdíkovský p.



Poslední
odběr



Webové stránky

<http://margaritiferamalse.vuv.cz>

Tato prezentace byla vytvořena za finanční podpory EHP fondů 2009-2014 a Ministerstva životního prostředí. Za obsah tohoto dokumentu je výhradně odpovědný VÚV TGM, v.v.i a nelze jej v žádném případě považovat za názor donora nebo Ministerstva životního prostředí.“

Děkuji za pozornost

