

PT#V/5/2017

Stanovení mikroskopického obrazu v  
přírodních koupalištích, stanovení sinic  
a stanovení chlorofylu-a

Petr Pumann

*Státní zdravotní ústav*

Seminář k vyhodnocení PT#V/5/2017

23. 11. 2017

*upraveno pro publikaci na internetu*

## IDENTITA

### Program zkoušení způsobilosti

Název Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a  
Označení PT#V/5/2013  
Vydáno dne 20.11.2013

### Organizátor

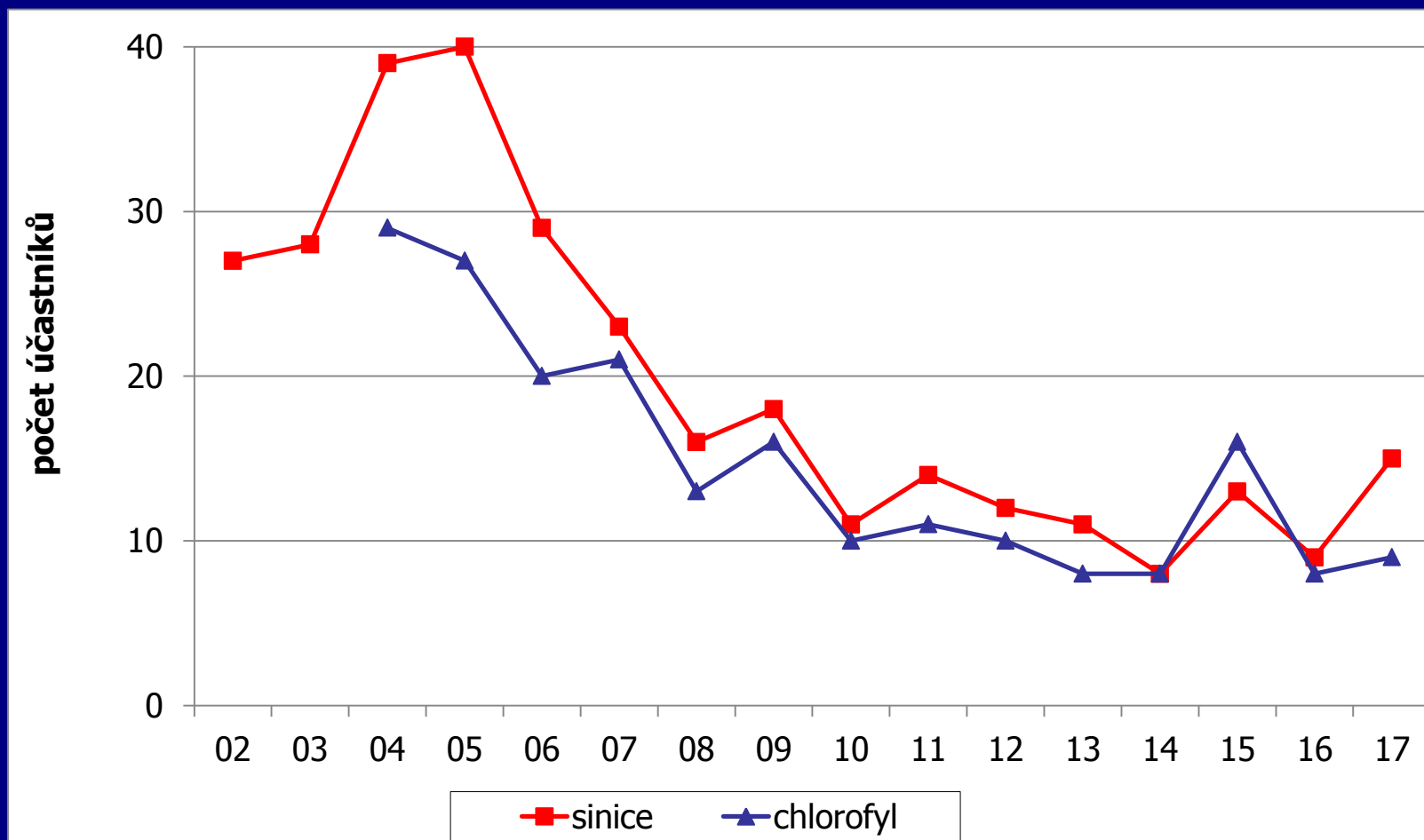
Adresa Státní zdravotní ústav  
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti  
Šrobárova 48  
Praha 10  
PSČ 100 42  
IČ 75010330  
Kontakt Mgr. Petr Pumann  
Pozice koordinátor programu  
Telefon 267082220  
Fax 267082271  
E-mail [ppumann@szu.cz](mailto:ppumann@szu.cz)  
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

### Účastník

Adresa [redacted]  
[redacted]  
[redacted]  
PSČ [redacted]  
IČ [redacted]  
Kontakt [redacted]  
Telefon [redacted]  
E-mail [redacted]  
Kód 1166

**kód účastníka, pod kterým je veden v celé zprávě**

# Vývoj počtu účastníků programu (2002 - 2017)



# Akce

- **Vodárenská biologie 2018**
  - 6. – 7. února 2018, Praha, hotel DAP
- **Kurzy pro začátečníky**
  - SZÚ – podle dohody
- **Determinační kurz 2018**
  - 4. – 7. června 2018 (Penzion Ráj – Zahrádky u České Lípy)
- **Lenka Supová (Šejnohová)**
  - plánuje determinační semináře

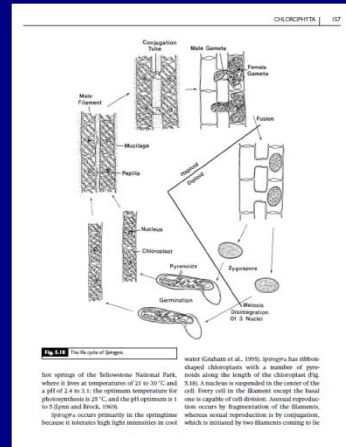
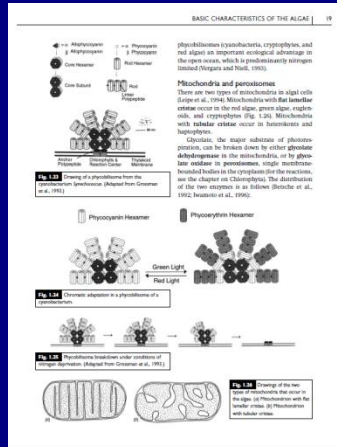
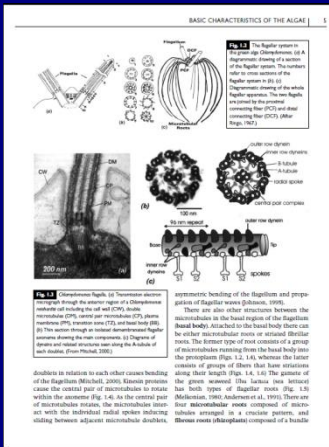
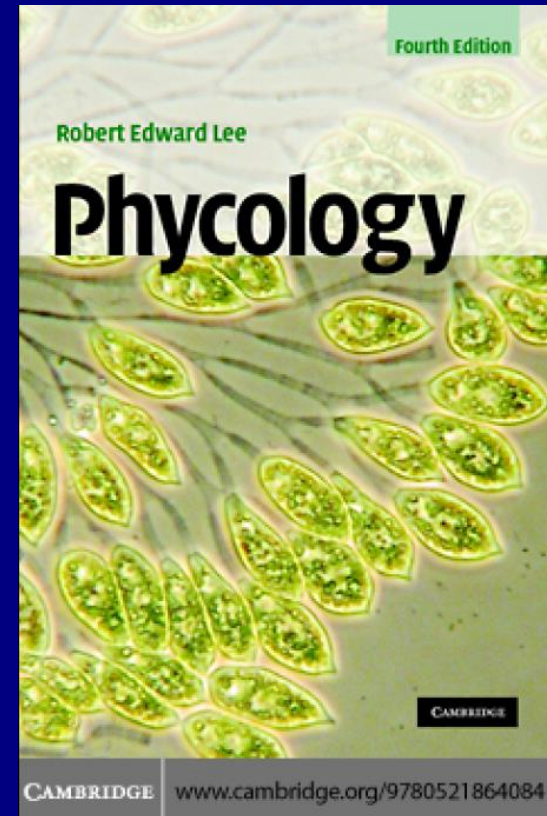


## Determinační kurz 2017 (Trhanov)



# Literatura

- Lee E. R. (2008): Phycology. 4th Edition Cambridge University Press



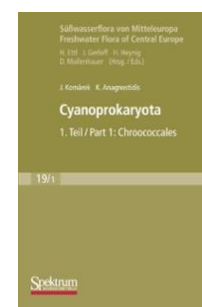
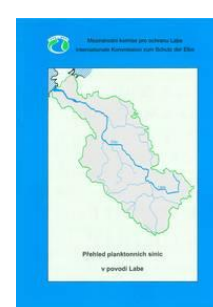
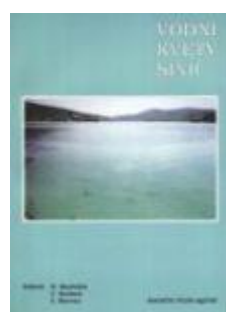
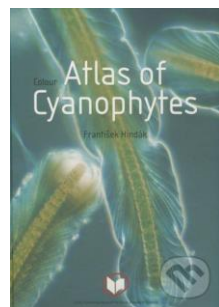
- volně dostupné na <http://www.dbbe.fcen.uba.ar/contenido/objetos/PhycologyLee.pdf> (první odkaz v Google při zadání slov LEE a PHYCOLOGY)

# Pohled do (blízké) budoucnosti

- **„Sladkovodné riasy po 40 letech“**
- kolektiv autorů pod vedením pracovníků Jihočeské univerzity
- vydání 2018

# Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1221	1234	1255	1261	1281	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	Celkem
Hindák, F. (2001)	x			x	x	x		x		x	x	x		8
Komárek J. (1996)	x			x		x		x	x	x	x			7
Sládeček V. a Sládečková A. (1996)		x		x	x	x				x	x	x		7
Hindák F. (2008)			x		x		x	x					x	5
Hindák F. a kol. (1978)	x					x		x					x	4
Komárek J. (1999)	x			x				x					x	4
Šejnohová L. a kol. (2005)			x				x	x		x				4
Komárek J (2013)	x		x				x	x						4
Komárek J. & Anagnostidis K. (1999)	x		x				x	x						4
Hindák, F.a kol. (1975)	x				x								x	3
Komárek J.& Anagnostidis, K. (2005)	x		x					x						3
www.sinicearasy.cz								x		x		x		3
John, D.,M., a kol. (2005)							x							1
www.cyanodb.cz	x													1
Komárek J., Zapomělová E. (2007)													x	1
Komárek J., Zapomělová E. (2008)													x	1
www.szu.cz													x	1
Říhová Ambrožová J. (2014)		x												1





# Chyby ve jménech

kód	špatně	správně	počet
1221	ahardhii	agardhii	1
	Planktolyhgbya	Planktolyngbya	1
1234	Chroococcus	Chroococcus	2
1261	Plaktothrix	Planktothrix	1
	agardii	agardhii	1
1299	Planktolyngbia	Planktolyngbya	2
1329	limentica	limnetica	1
	Pseudanabena	Pseudanabaena	1
1332	Limnotrix redekeii	Limnothrix redekei	1
	Planktothotrix	Planktothrix	1
1333	Woronichonia	Woronichinia	1
1339	flos aquae	flos-aquae	1
	eeruginosa	aeruginosa	1
1341	Aphanisomenon	Aphanizomenon	3
	raedekei	redekei	1
	Planctolyngbya	Planktolyngbya	1
	Pseudoanabaena	Pseudanabaena	2
1999	Plantothrix	Planktothrix	1

# Kvalitativní rozbor sinic

# Vzorek 2A

- Dolejší Kařezský rybník,
- 21. 9. 2017
- planktonní síť 20  $\mu\text{m}$





*Aphanizomenon*



*Planktothrix*


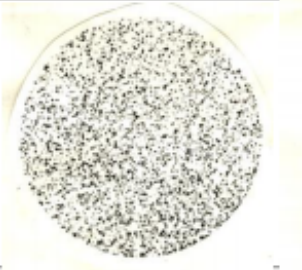

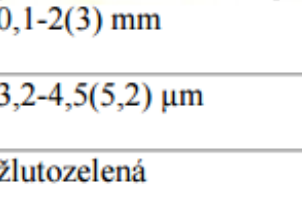


*Aphanizomenon*



*Planktothrix*

# *Aphanizomenon floa-aquae* vs. *Aph. klebahnii*

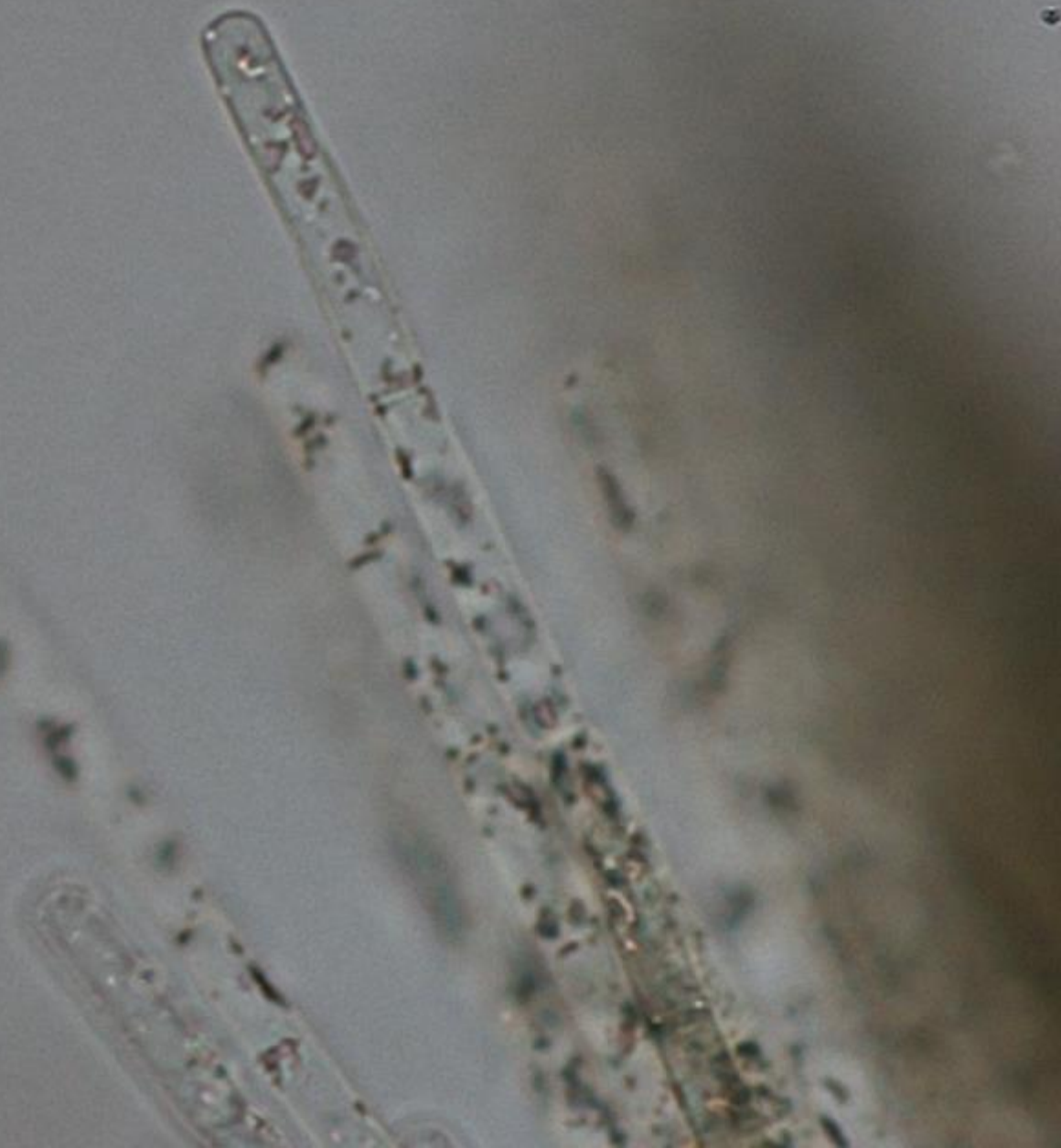
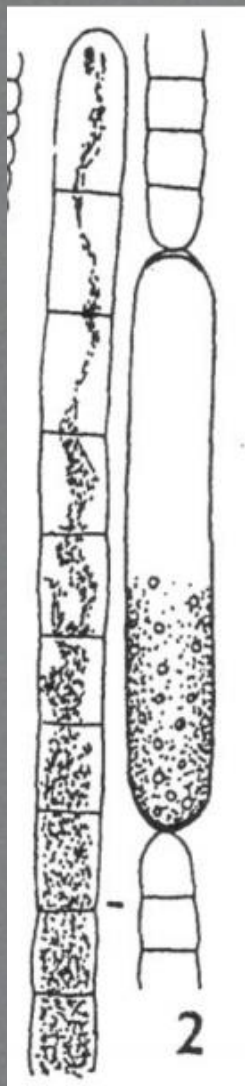
koncové buňky		
tvar a velikost kolonií		
délka kolonií	(2)5-15(20) mm	0,1-2(3) mm
šířka trichomů	4,5-6,5(8) $\mu\text{m}$	3,2-4,5(5,2) $\mu\text{m}$
barva kolonií	modrozelená	žlutozelená
chlorofyl <u>a</u> / DW	6-8 $\mu\text{g}/\text{mg}$	8-12 $\mu\text{g}/\text{mg}$
fotosyntetická aktivita $\alpha$ [ $\mu\text{E}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-1}$ ]	0,049- <b>0,062</b> -0,074	0,072- <b>0,100</b> -0,128
absorbance [480-664 nm]	> 1,2	1-1,2
fotoinhibice	nezjištěna pod 600-700 $\mu\text{E}$	250-450 $\mu\text{E}$
sušina (DW): biomasa	0,231 $\text{mg}/\text{mm}^3$	0,291 $\text{mg}/\text{mm}^3$
průhlednost	> 1m	< 0,5 m
poměr délka kolonií:průhlednost	1,11-3,86	0,07-0,28
zooplankton	velké druhy r. <i>Daphnia</i>	<i>Copepoda</i> , <i>Rotatoria</i> , <i>Cladocera</i> malé druhy

podle Pechara a Kaliny (nepublikováno)

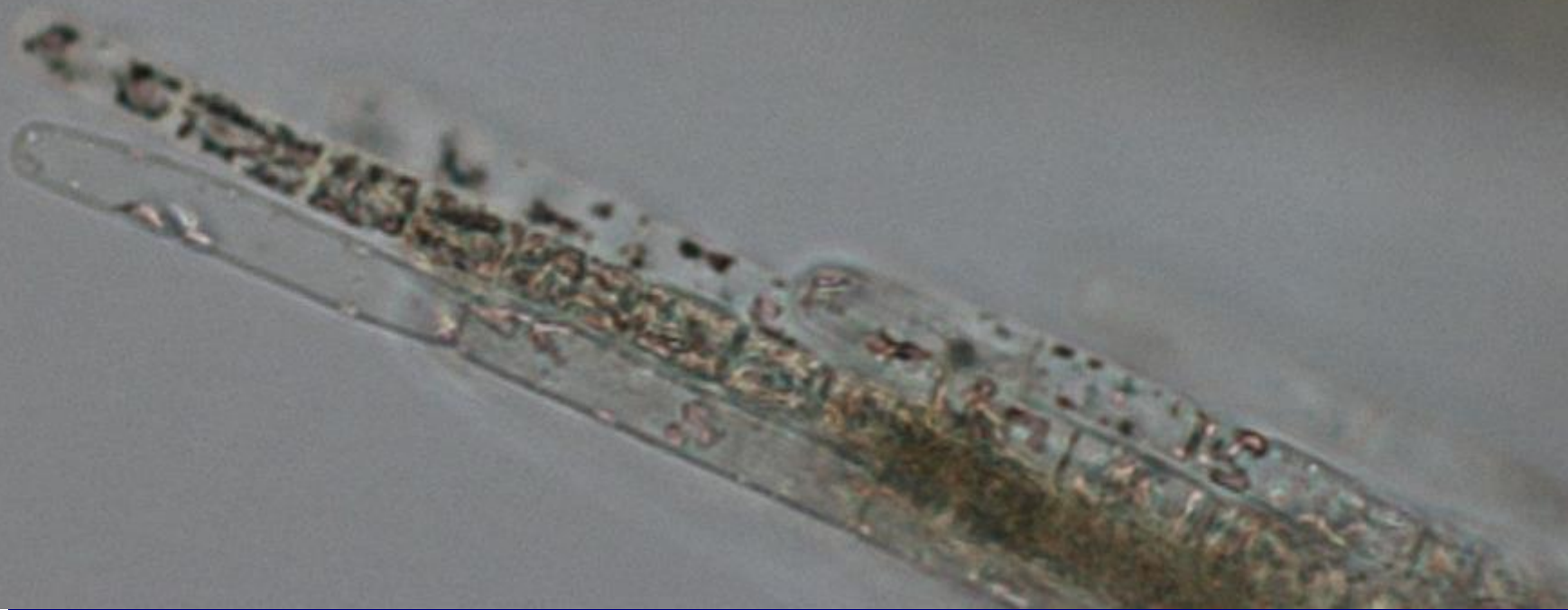


situace na lokalitě při odběru

živý vzorek z Dolního Kařezského rybníka

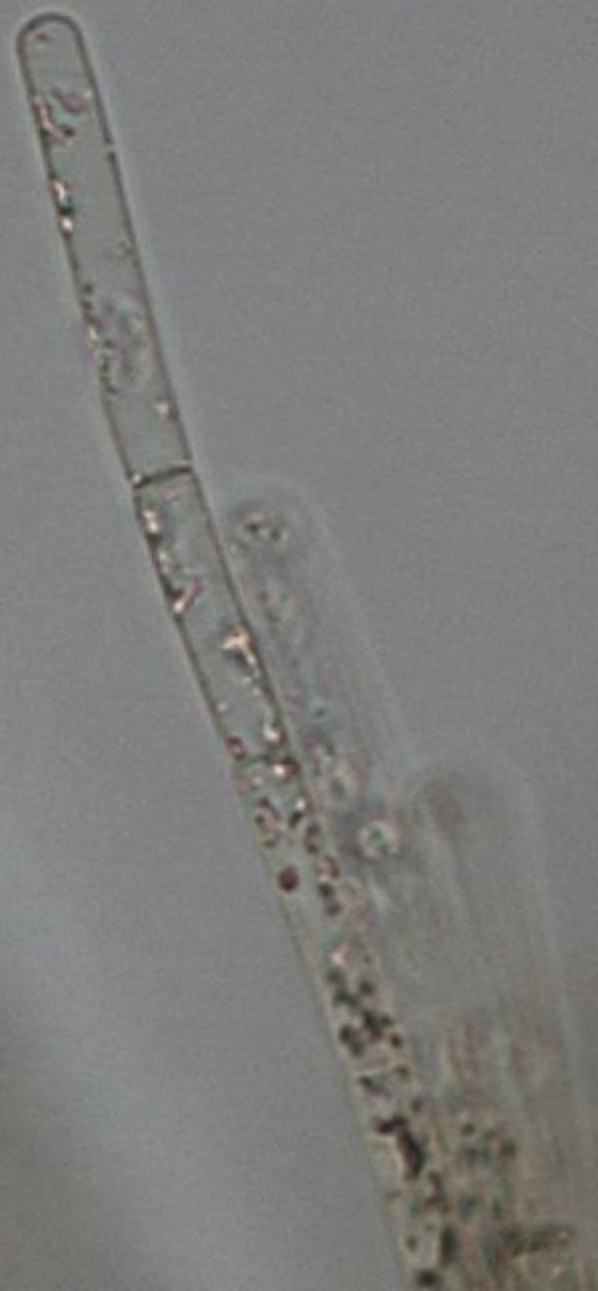


živý vzorek z Dolního Kařezského rybníka

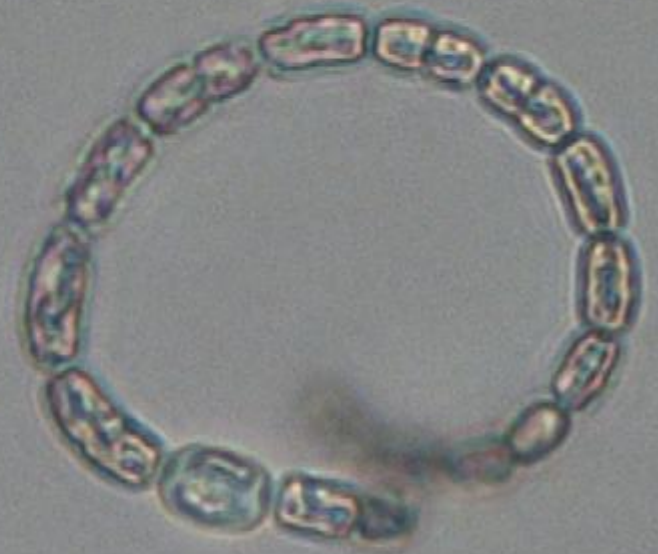




živý vzorek z Dolního Kařezského rybníka



*Dolichospermum* cf. *sigmoideum*



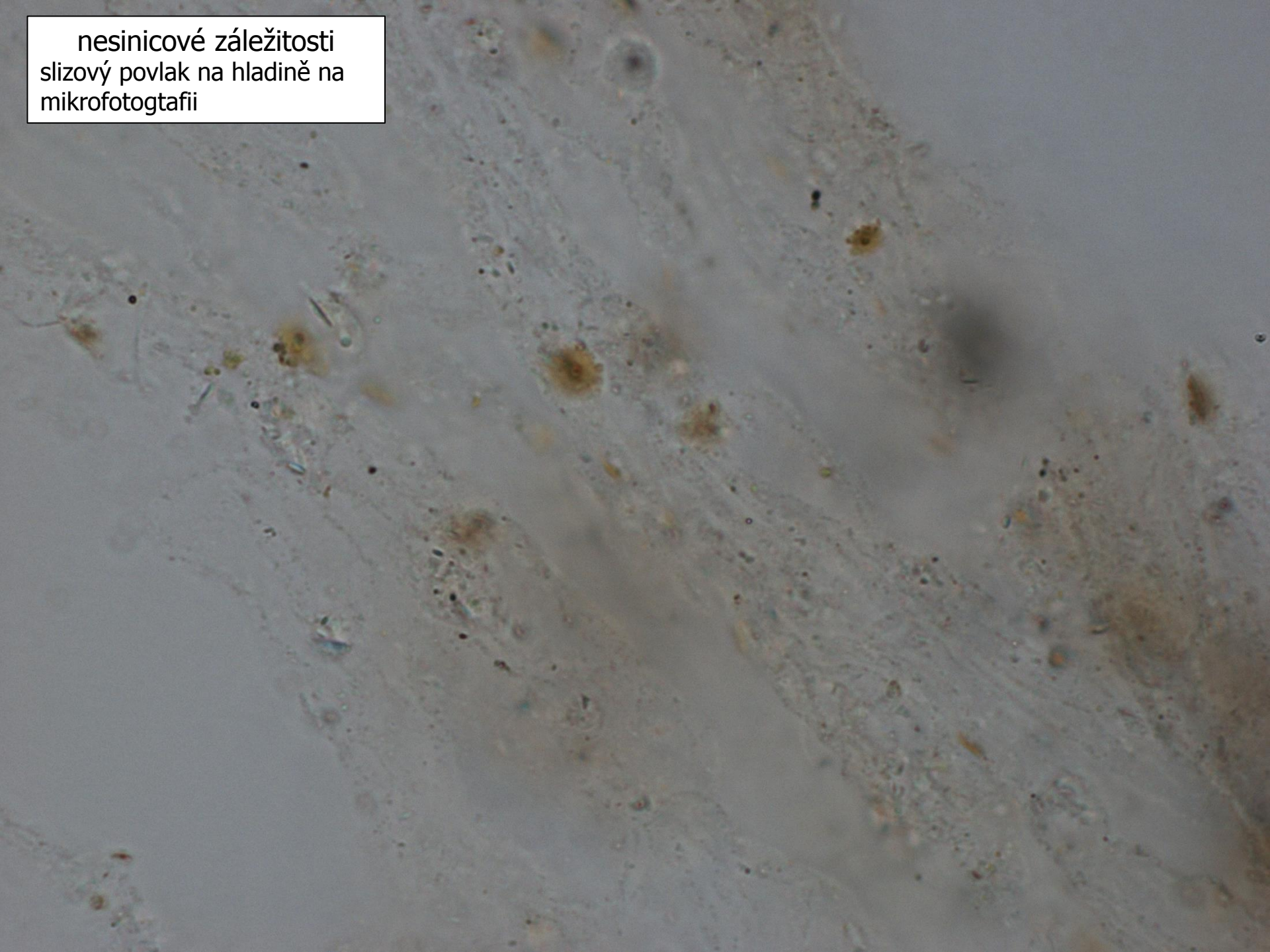
nesinicové záležitosti  
typicky svinuté embryonální  
obaly vajíček dafnií



nesinicové záležitosti  
slizový povlak na hladině



nesinicové záležitosti  
slizový povlak na hladině na  
mikrofotografii



Taxon	1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	SZU
<i>Aphanizomenon agardhii</i> *								5						
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>							7							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>												58	82	60
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>				55	75									
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>						60		70						
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>	54		47				53							
<i>Aphanizomenon sp.</i>									45	49				
<i>Aphanizomenon spp.</i>											62			
<i>Aphanocapsa sp.</i>				+		6	+							
<i>Aphanocapsa sp. ?</i>		+												
<i>Coelomonon pusillum</i>						12								
<i>Cuspidothrix sp.</i>										8				
<i>Dolichospermum cf. mendotae</i>				12	20									
<i>Dolichospermum sigmoideum</i>							21							
<i>Dolichospermum cf. sigmoideum</i>	5													7
<i>Dolichospermum cf. spiroideum</i>		13												
<i>Dolichospermum lem./sig./men.</i>			14											
<i>Dolichospermum sp.</i>		58				3			15	+	4	10	11	
<i>Chroococcus cf. limneticus</i>	+													
<i>Chroococcus sp.</i>		5												
<i>Limnothrix redekei</i>		8												
<i>Merismopedia sp.</i>				+		2								
<i>Merismopedia sp. ?</i>		+												
<i>Microcystis aeruginosa</i>							1							
<i>Microcystis sp.</i>		10		+	2									
Oscillatoriales				+										
<i>Planktothrix agardhii</i>	41			33		7	18						7	33
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>					3							28		
<i>Planktothrix sp.</i>			37					25	40	43		27		
<i>Pseudanabaena sp.</i>							+							
<i>Snowella cf. litoralis</i>		3												
<i>Snowella lacustris</i>	+					2								
<i>Snowella litoralis</i>						7								
<i>Snowella sp.</i>			+	+	+				+	+		+	+	
<i>Snowella sp. ?</i>											4			
<i>Woronichinia naegeliana</i>			2										+	
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>					+									
<b><i>Aphanizomenon flos-aquae</i></b>														
<b>počet bodů</b>	4	0	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	
<b>úspěšnost</b>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>														
<b><i>Planktothrix agardhii</i></b>														
<b>počet bodů</b>	5	0	3	5	4	5	5	3	3	3	4	3	5	
<b>úspěšnost</b>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>					?	?							?	

SZU - Státní zdravotní ústav

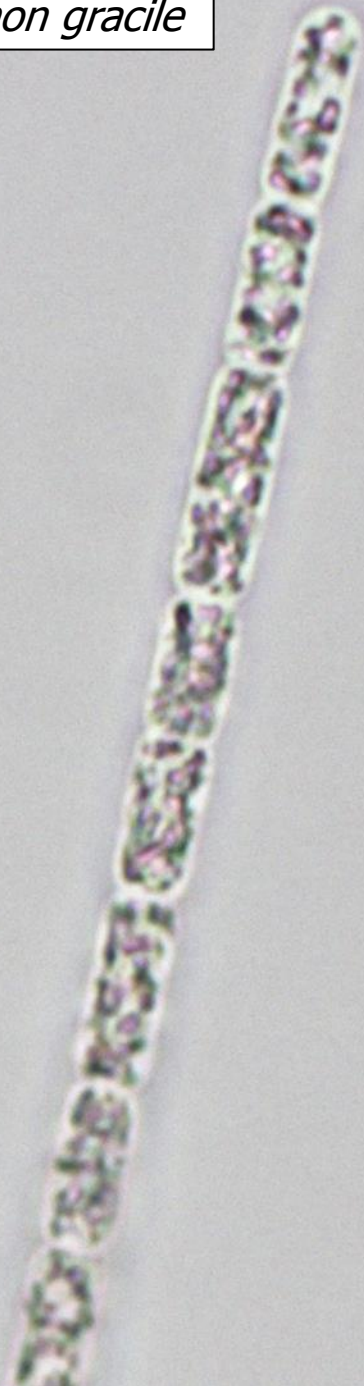
\* *Aphanizomenon agardhii* neexistuje

# Vzorek 2B

- Křenecké jezero - Ovčáry (u Staré Boleslavi)
- 1. 10. 2017
- planktonní síť 20  $\mu\text{m}$

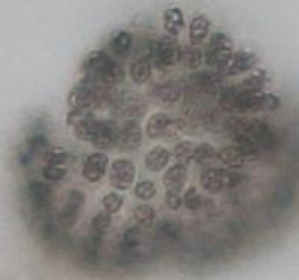


*Aphanizomenon gracile*





*Woronichinia naegeliana*



<b>Taxon</b>	1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	SZÚ
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>		9							100		99			
<i>Aphanizomenon gracile</i>	90						95							100
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>				98									100	
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>						98		99						
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>	7		99				5							
<i>Aphanizomenon cf. yezoense</i>					100									
<i>Aphanizomenon sp.</i>										100				
<i>Aphanocapsa cf. parasitica</i>		2												
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>							+							
<i>Dolichospermum tenericaulis ?</i>												83		+
<i>Limnothrix sp.</i>										+		8		
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>												+		
<i>Microcystis wesenbergii</i>			+	+			+					+		
<i>Microcystis sp.</i>					+				+					
<i>Microcystis sp. ?</i>											1			
<i>Oscillatoriales</i>				+										+
<i>Planktolyngbya sp.</i>			+											
<i>Planktothrix agardhii</i>	3	89				1	+						+	
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>					+									
<i>Planktothrix sp.</i>			1									8		
<i>Pseudanabaena sp.</i>												+		
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+		+	+		1	+					+	+	+
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>					+									
<i>Woronichinia sp.</i>									+		1			
<b><i>Aphanizomenon gracile</i></b>														
<b>počet bodů</b>	5	0	3	4	3	3	5	3	3	3	3	2	4	
<b>úspěšnost</b>	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	
<b>sporný výsledek</b>														

SZU - Státní zdravotní ústav

# Vzorek 2C

- na staré písčinně v Konětopech (u Staré Boleslavi)
- 1. 10. 2017
- planktonní síť 20  $\mu\text{m}$



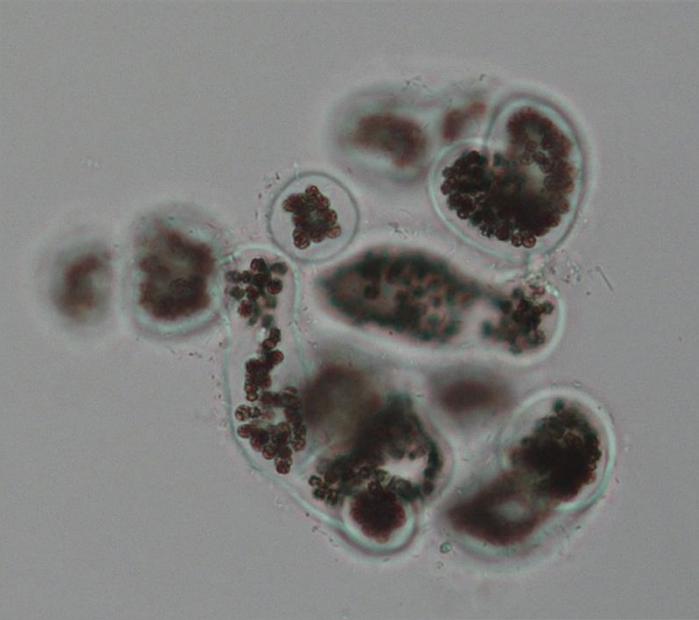
*Planktolyngbya limnetica*



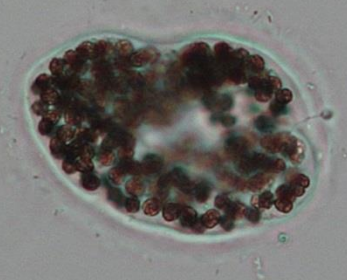
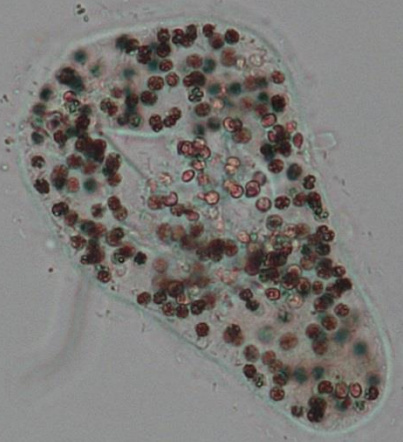
tenká vláknitá sinice



*Microcystis wesenbergii*



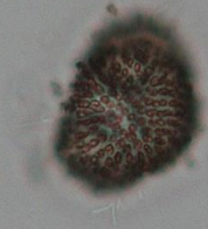
*Microcystis wesenbergii*



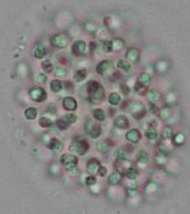
*Chroococcus*



*Woronichinia naegeliana*



*Aphanopcapsa*





Taxon	1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	SZU
<i>Aphanizomenon</i> sp.							+		+	4		+		
<i>Aphanizomenon</i> spp.											24			
<i>Aphanocapsa</i> sp.		22		+		1	+		+	+	4	+		+
<i>Aphanothece</i> sp.						6								
<i>Coelomoron pusillum</i>						5								
<i>Coelomoron</i> sp./ <i>Snowella</i> sp.													5	
<i>Dolichospermum</i> sp.	+	+					+							
<i>Chroococcus limneticus</i>						4	3							
<i>Chroococcus</i> cf. <i>limneticus</i>	4													5
<i>Chroococcus</i> sp.		9	3	+	6				+	+		5		
<i>Limnothrix redekei</i>		22	+	+			4							+
<i>Limnothrix</i> cf. <i>redekei</i>					+									
<i>Limnothrix</i> sp.												+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+			+		1								
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>		29			2						4			
<i>Microcystis viridis</i>	+													
<i>Microcystis</i> cf. <i>viridis</i>			+											
<i>Microcystis wesenbergii</i>	19		22	40		60	30	58	55	63		63	50	58
<i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i>					33						52			
<i>Microcystis</i> sp.			2				+			6		+	8	
nanoplanktonní sinice										23				
<i>Oscillatoria</i> sp.					+	1								
<i>Oscillatoriales</i>				+										7
<i>Phormidium</i> sp.													+	
pikoplanktonní sinice													+	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	72						55					24		23
<i>Planktolyngbya limnetica</i> ?									35					
<i>Planktolyngbya</i> cf. <i>limnetica</i>				60	55									
<i>Planktolyngbya</i> sp.			65			12		14					32	
<i>Planktothrix agardhii</i>	+	9												
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i>					2									
<i>Planktothrix</i> sp.			1	+				5	10			5		
<i>Pseudanabaena</i> sp.					+		2							
<i>Snowella lacustris</i>	5					1								
<i>Snowella litoralis</i>						2								
<i>Snowella</i> cf. <i>litoralis</i>		7												
<i>Snowella</i> sp.			2	+	+		3		+	4	15			
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+		5			5	3					+	8	5
<i>Woronichinia</i> cf. <i>naegeliana</i>					2									
<i>Woronichinia</i> sp.				+				6	+					
<b><i>Microcystis wesenbergii</i></b>														
<b>počet bodů</b>	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>														
<b><i>Planktolyngbya limnetica</i></b>														
<b>počet bodů</b>	5	1	3	4	4	3	5	3	4	2	0	5	3	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	
<b>sporný výsledek</b>														

SZU - Státní zdravotní ústav

# Vzorek 2D

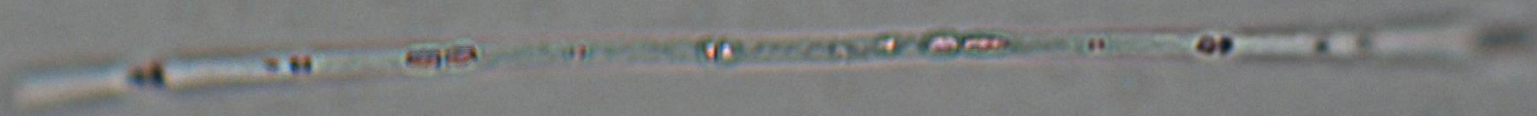
- Proboštská jezera – Očko (u Staré Boleslavi)
- 1. 10. 2017
- planktonní síť 20  $\mu\text{m}$



tenká vláknitá sinice

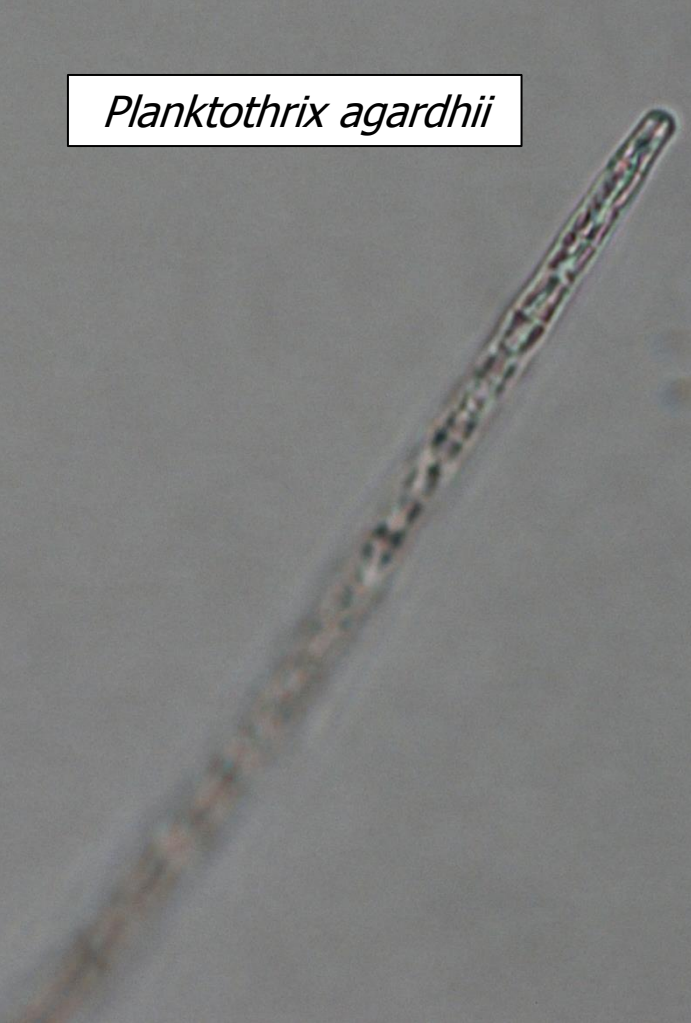


*Limnothrix redekei*





*Cylindrospermopsis raciborskii*



*Planktothrix agardhii*



<b>Taxon</b>	1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	SZÚ
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>							1							
<i>Aphanizomenon sp.</i>					+					+		+		
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>							3							
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	4		1	+		2							+	2
<i>Cylindrospermopsis cf. raciborskii</i>					1									
<i>Cylindrospermopsis sp.</i>												+		
<i>Dolichospermum sp.</i>												+		
<i>Limnothrix redekei</i>	<b>80</b>	<b>99</b>	<b>96</b>	<b>82</b>		<b>92</b>	<b>81</b>	<b>97</b>	<b>80</b>			<b>87</b>	<b>90</b>	<b>93</b>
<i>Limnothrix cf. redekei</i>					<b>95</b>									
<i>Limnothrix sp.</i>										<b>87</b>	<b>95</b>			
<i>Microcystis sp.</i>												+		
nanoplanktonní sinice										5				
Oscillatoriales				+									3	
Oscillatoriales (tenké 1µm)	5													
<i>Planktolyngbya cf. limnetica</i>					+									
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	+						+							3
<i>Planktolyngbya sp.</i>								3						
<i>Planktothrix agardhii</i>	7	1	3	12		6	6						4	3
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>					4									
<i>Planktothrix sp.</i>									5	8		7		
<i>Pseudanabaena sp.</i>	3				+		9					+		
tenká vláknitá sinice do 2 µm									15				3	
<b><i>Limnothrix redekei</i></b>														
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	3	5	5	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>														

SZU - Státní zdravotní ústav

# Vzorek 1A

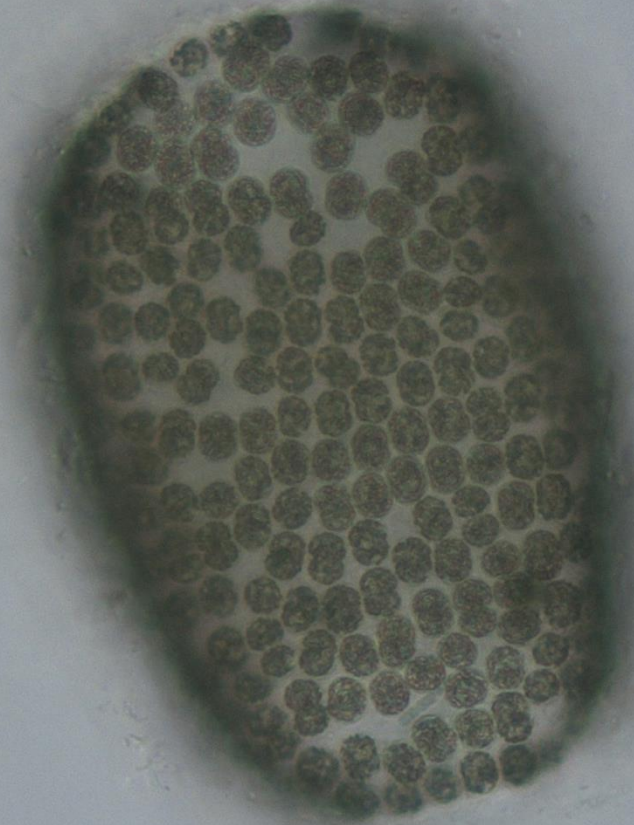
- malá nádrž vedle Kyjského rybníka
- 1. a 2. 10. 2017
- různé procedury k optimalizaci složení
- v laboratoři filtrace přes gázu

2.10.2017

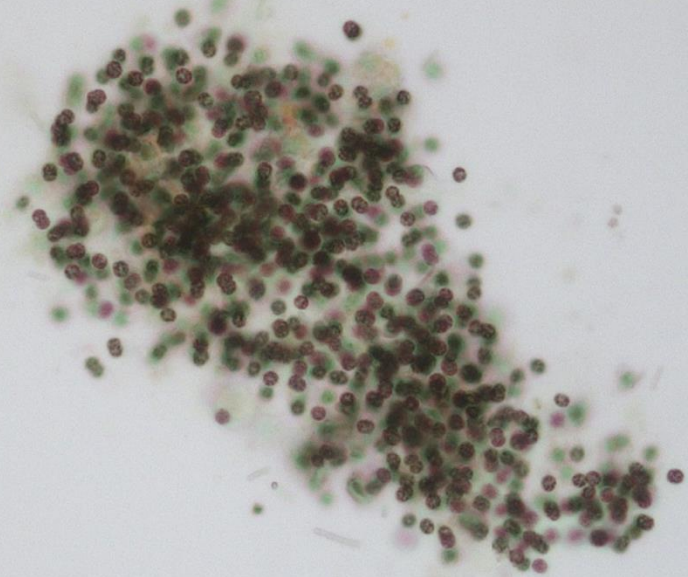


1.10.2017

*Microcystis wesenbergii*



*Microcystis ichthyoblabe*



A microscopic view of a colony of *Microcystis wesenbergii*. The colony is a dense, irregular cluster of small, spherical cells. The cells are dark brown to black, and the overall appearance is somewhat fuzzy and textured. The colony is located in the upper left quadrant of the image.

*Microcystis wesenbergii*

A microscopic view of a colony of *Microcystis ichthyoblabe*. The colony is a large, dense, irregular cluster of small, spherical cells. The cells are dark brown to black, and the overall appearance is somewhat fuzzy and textured. The colony is located in the lower right quadrant of the image.

*Microcystis ichthyoblabe*



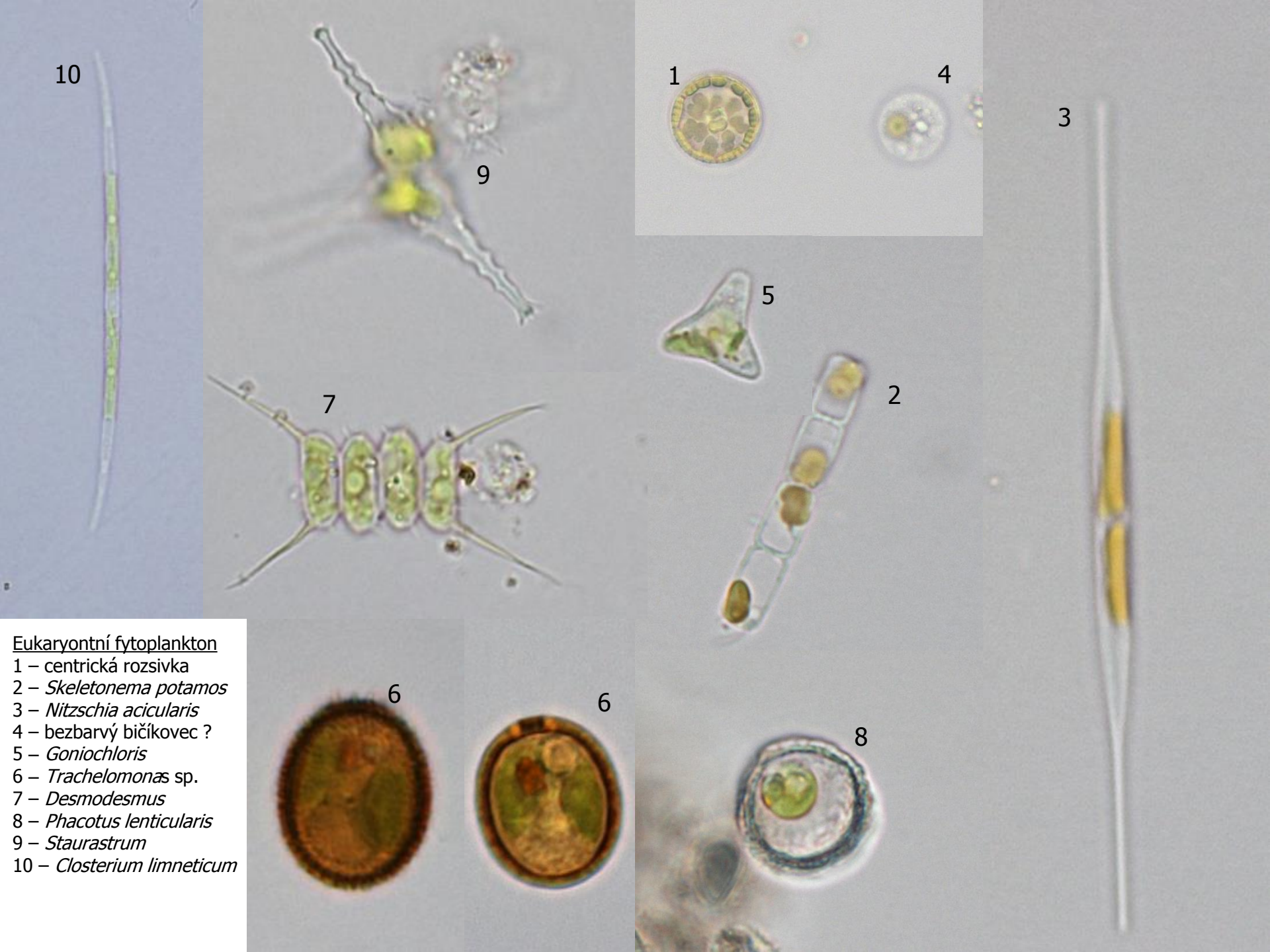


*Planktothrix agardhii*

*Dolichospermum flos-aquae*



*Aphanizomenon flos-aquae*



10

1

4

3

9

5

2

7

6

6

8

Eukaryontní fytoplankton  
 1 – centrická rozsvivka  
 2 – *Skeletonema potamos*  
 3 – *Nitzschia acicularis*  
 4 – bezbarvý bičíkovec ?  
 5 – *Goniochloris*  
 6 – *Trachelomonas* sp.  
 7 – *Desmodesmus*  
 8 – *Phacotus lenticularis*  
 9 – *Staurastrum*  
 10 – *Closterium limneticum*

# Vzorek 1B

- Louňovický rybník (východně od Říčan)
- 2. 10. 2017
- filtrace v laboratoři přes síto o velikosti ok 300  $\mu\text{m}$

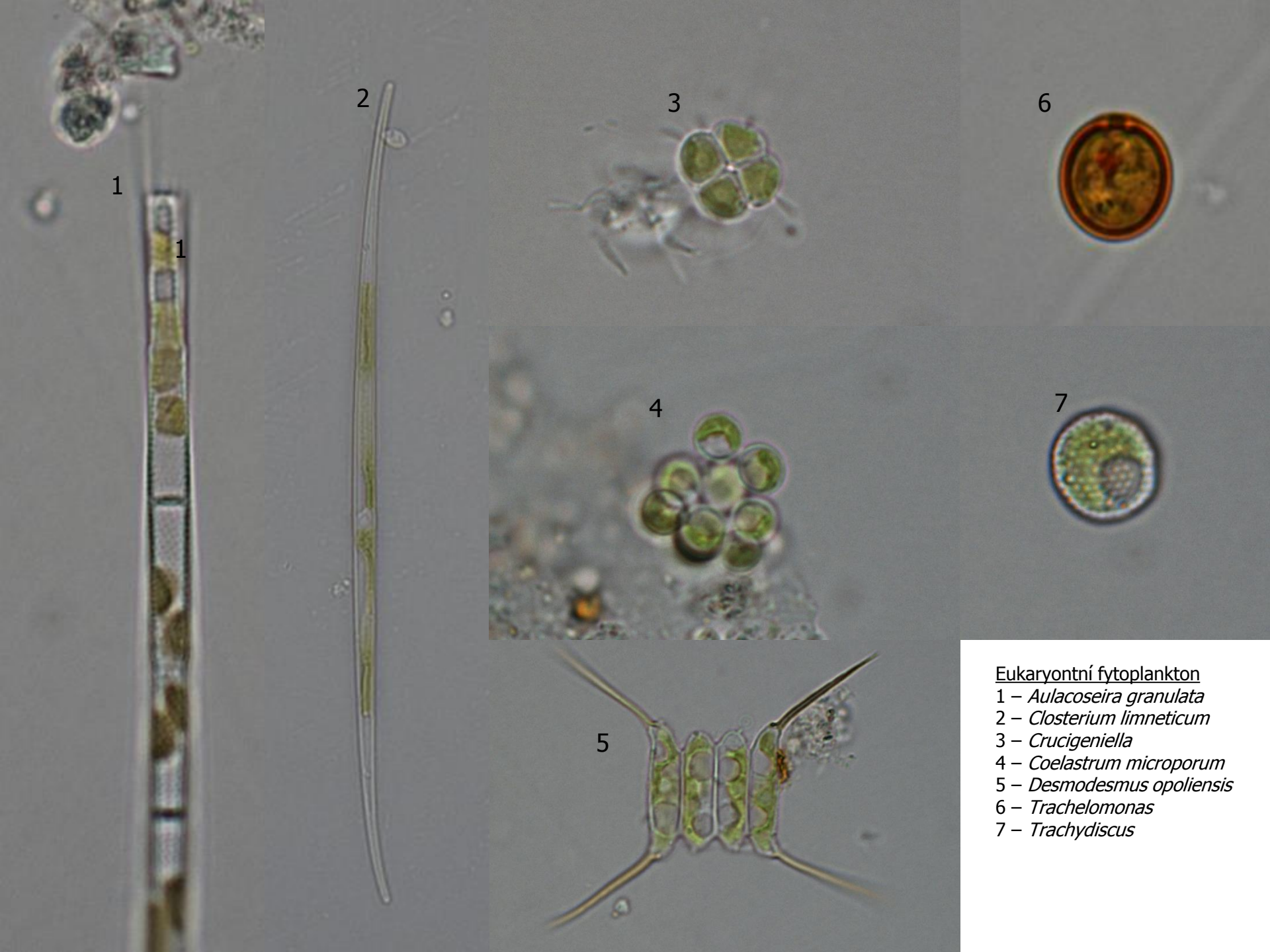


*Planktothrix agardhii*





Eukaryontní fytoplankton  
*Cryptomonas*



Eukaryontní fytoplankton

- 1 – *Aulacoseira granulata*
- 2 – *Closterium limneticum*
- 3 – *Crucigeniella*
- 4 – *Coelastrum microporum*
- 5 – *Desmodesmus opoliensis*
- 6 – *Trachelomonas*
- 7 – *Trachydiscus*

# Souhrnné hodnocení kvalitativního rozboru

vzorek	taxon	kód účastníka													
		1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	MAX
2A	Aphanizomenon flos-aquae	4	0	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4
2A	Planktothrix agardhii	5	0	3	5	4	5	5	3	3	3	4	3	5	5
2B	Aphanizomenon gracile	5	0	3	4	3	3	5	3	3	3	3	2	4	5
2C	Microcystis wesenbergii	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5
2C	Planktolyngbya limnetica	5	1	3	4	4	3	5	3	4	2	0	5	3	5
2D	Limnothrix redekei	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	3	5	5	5
1A	Microcystis spp.	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1B	Planktothrix agardhii	5	0	5	4	4	5	5	5	3	3	3	5	5	5
Celkem		37	9	31	34	30	33	37	31	29	25	23	32	34	37

## Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka													
		1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	MAX
2A	Aphanizomenon flos-aquae	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	Planktothrix agardhii	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	Aphanizomenon gracile	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
2C	Microcystis wesenbergii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	Planktolyngbya limnetica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2D	Limnothrix redekei	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	Microcystis spp.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	Planktothrix agardhii	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		8	3	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8

		kód účastníka													
Výsledná úspěšnost		1221	1234	1255	1261	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	1999	
		+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 24 bodů z 37 možných a zároveň dostatečně určit z 8 hodnocených taxonů alespoň 7.

# Mikroskopický obraz

4. Ukazatel „Mikroskopický obraz“ obsahuje slovní popis, ve kterém jsou uvedeny především dominantní taxony sinic, dále dominantní zástupci fytoplanktonu a jakékoli další informace, které mohou přispět k interpretaci výsledků.

- vzorek 1B - dominance *Microcystis* spp.
- Vzorek 1B pro úspěšné hodnocení bylo nutno uvést *Planktothrix agardhii*



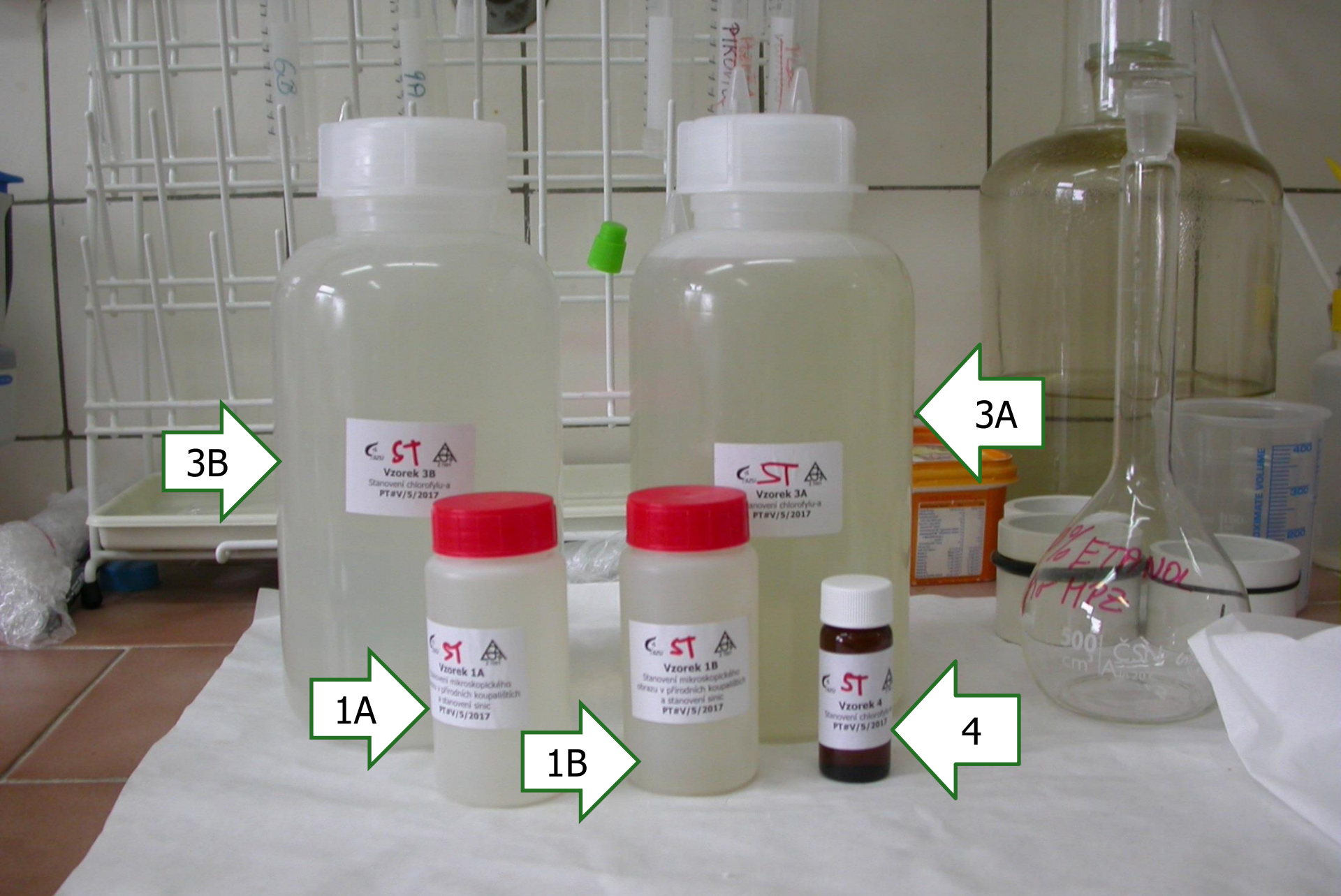
# Kvantitativní rozbor sinic

# Hodnocení kvantitativních ukazatelů

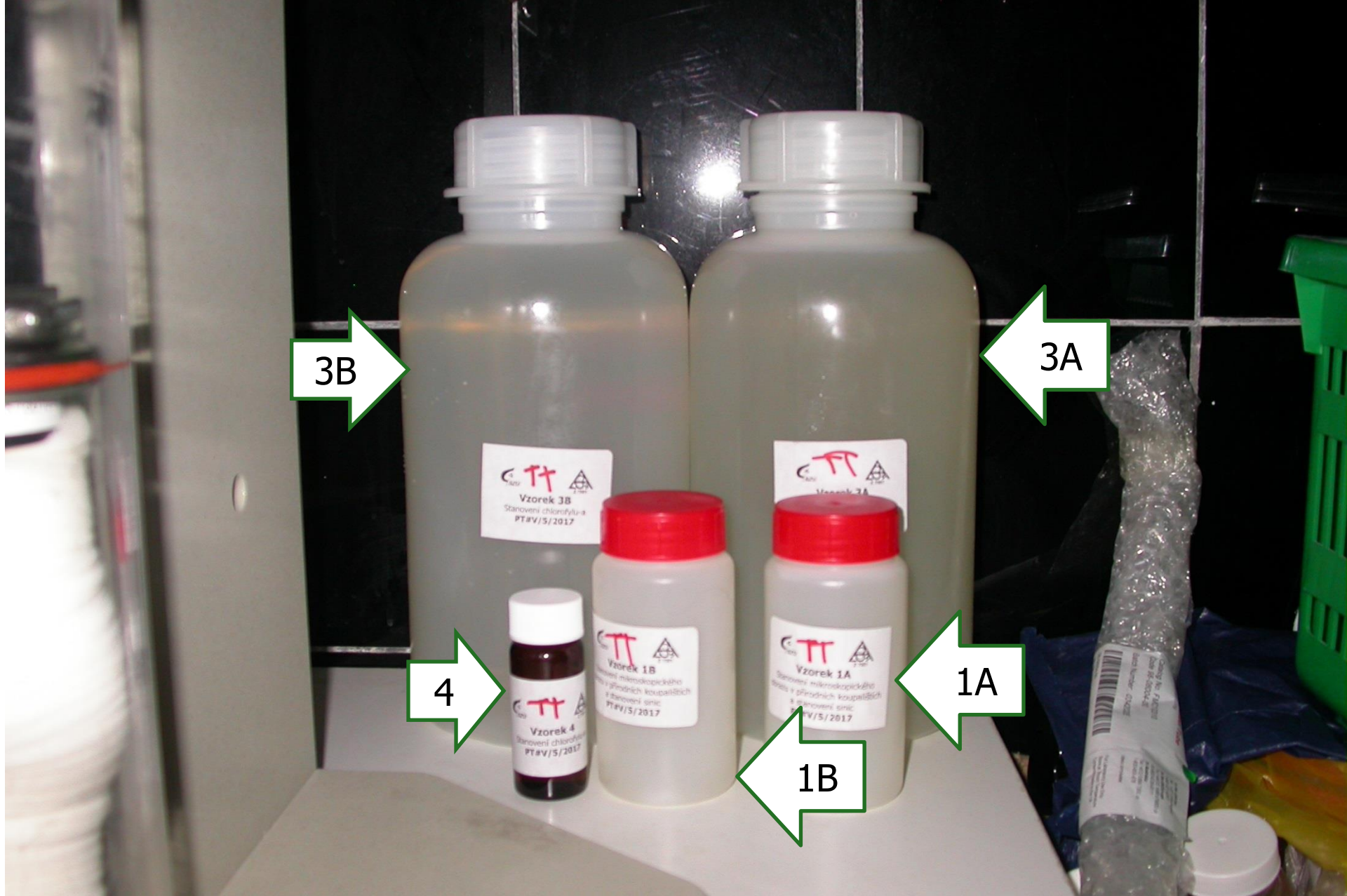
- Robustní statistika
  - robustní aritmetický průměr
  - robustní směrodatná odchylka (podle potřeby rozšířena)
- Hodnoty vypočítány buď z terčových laboratoří (o kterých předpokládáme, že měří dobře) nebo ze všech laboratoří

# Vzorky 1 - zajištění homogenity

- promícháno v 5 litrové lahvi
- celkem připraveno 21 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 8, 14, 21
- sledována i stabilita (resp. robustnost vzorků pro případné nestandardní skladování)



Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách



Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě

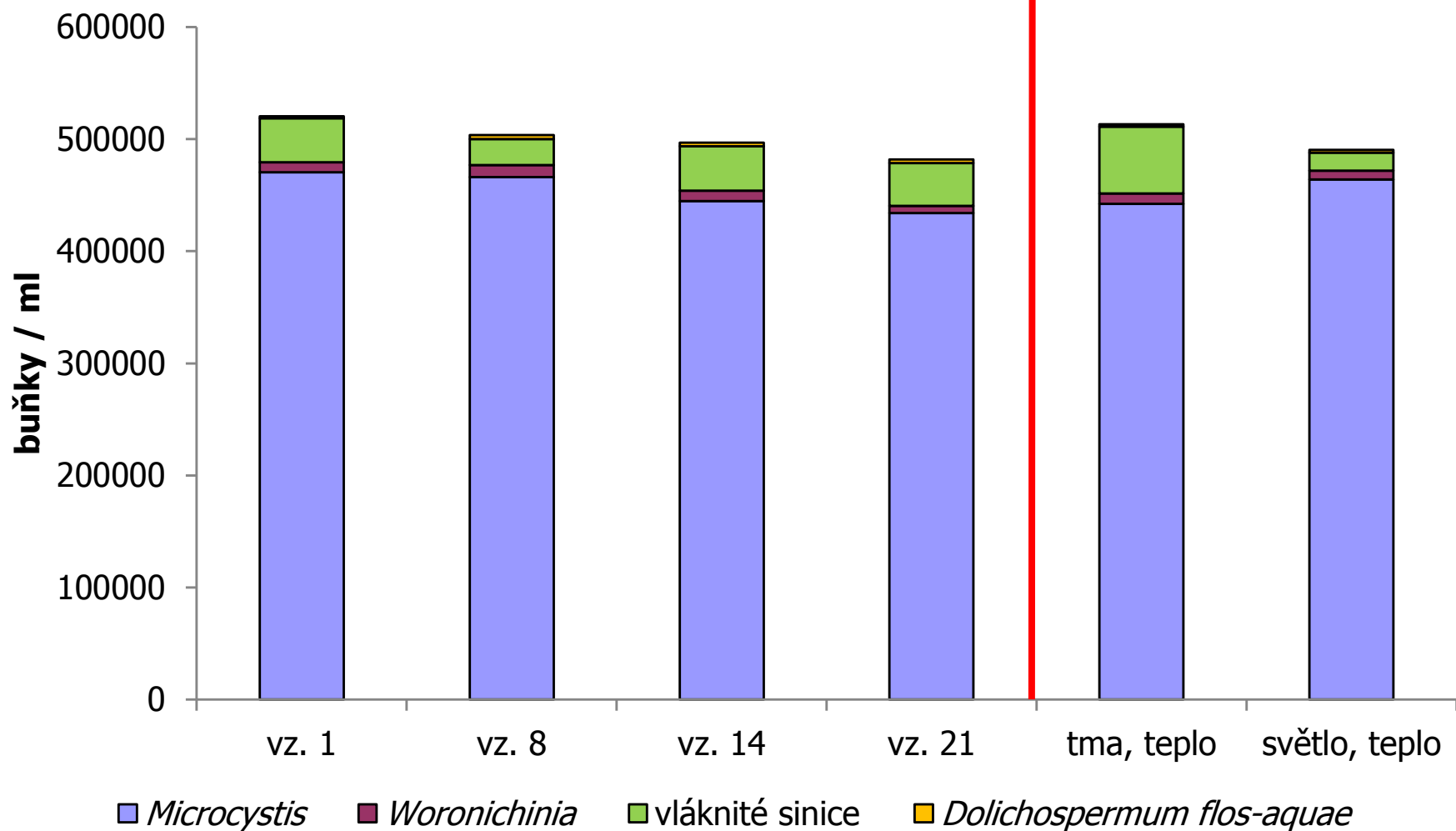
# Vzorek 1A

- Dominují kokální sinice
  - různé *Microcystis*

# Vzorek 1A – homogenita, stabilita

správné zpracování  
homogenita

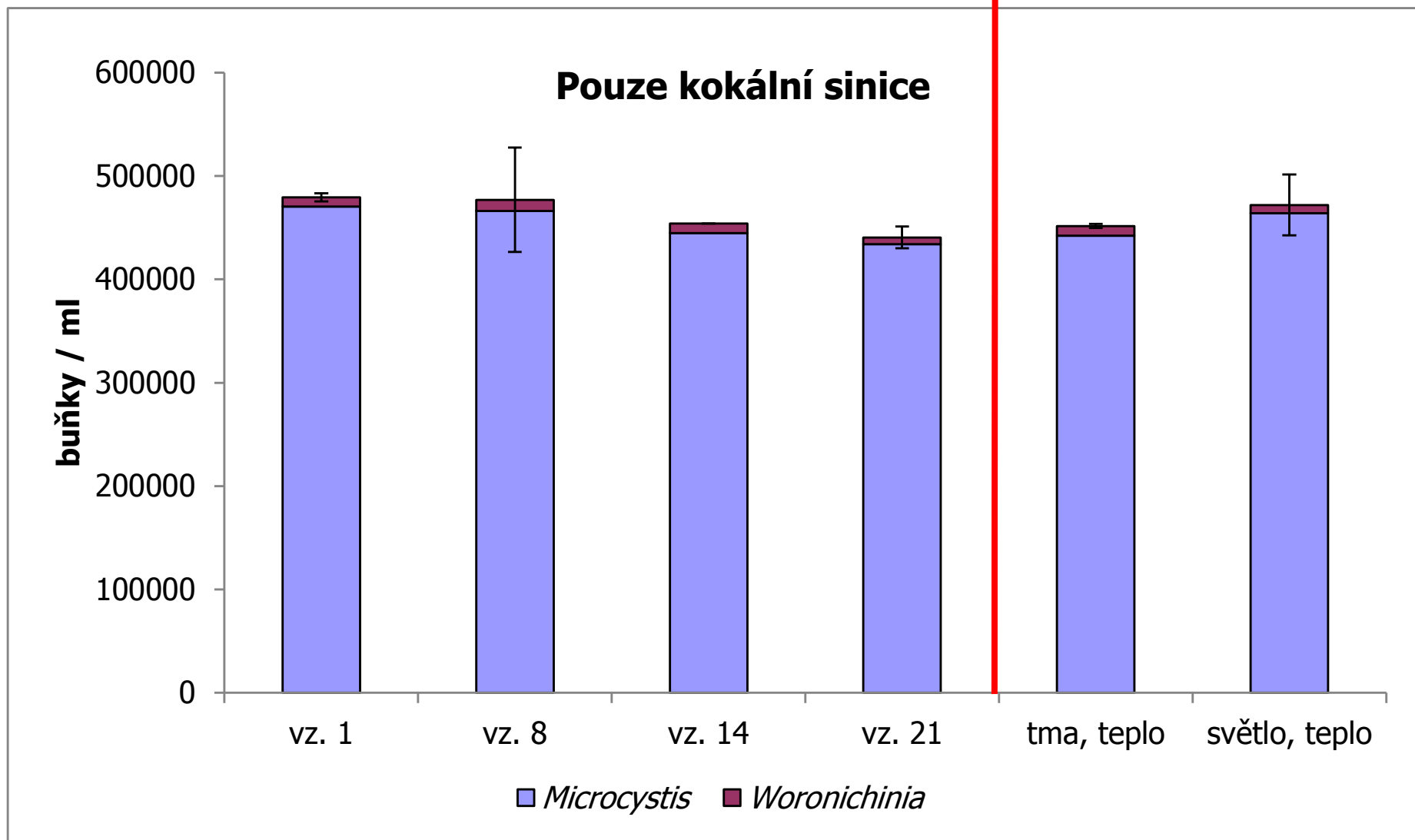
nestandardní zpracování  
„stabilita“



# Vzorek 1A – homogenita, stabilita

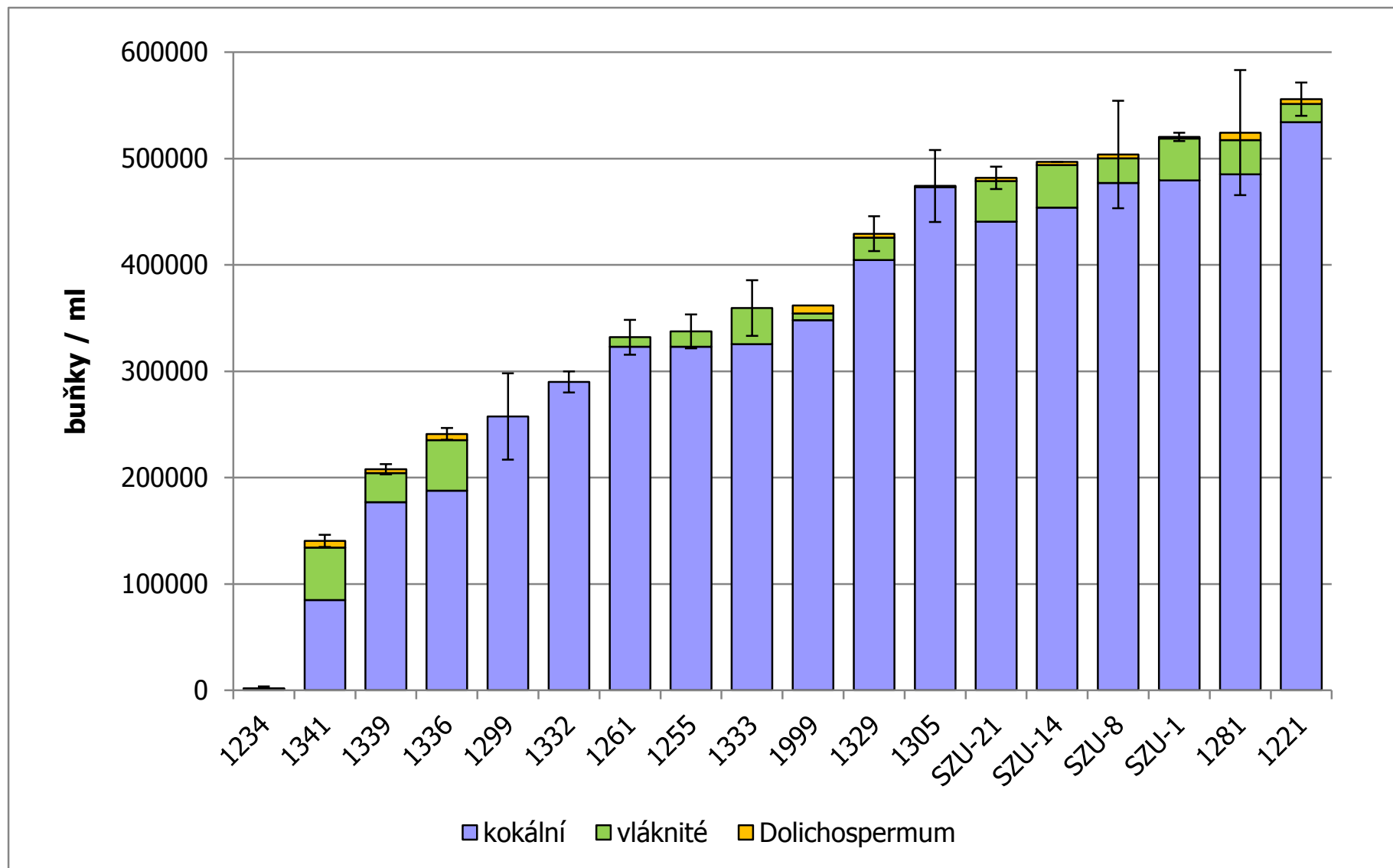
správné zpracování  
homogenita

nestandardní zpracování  
„stabilita“





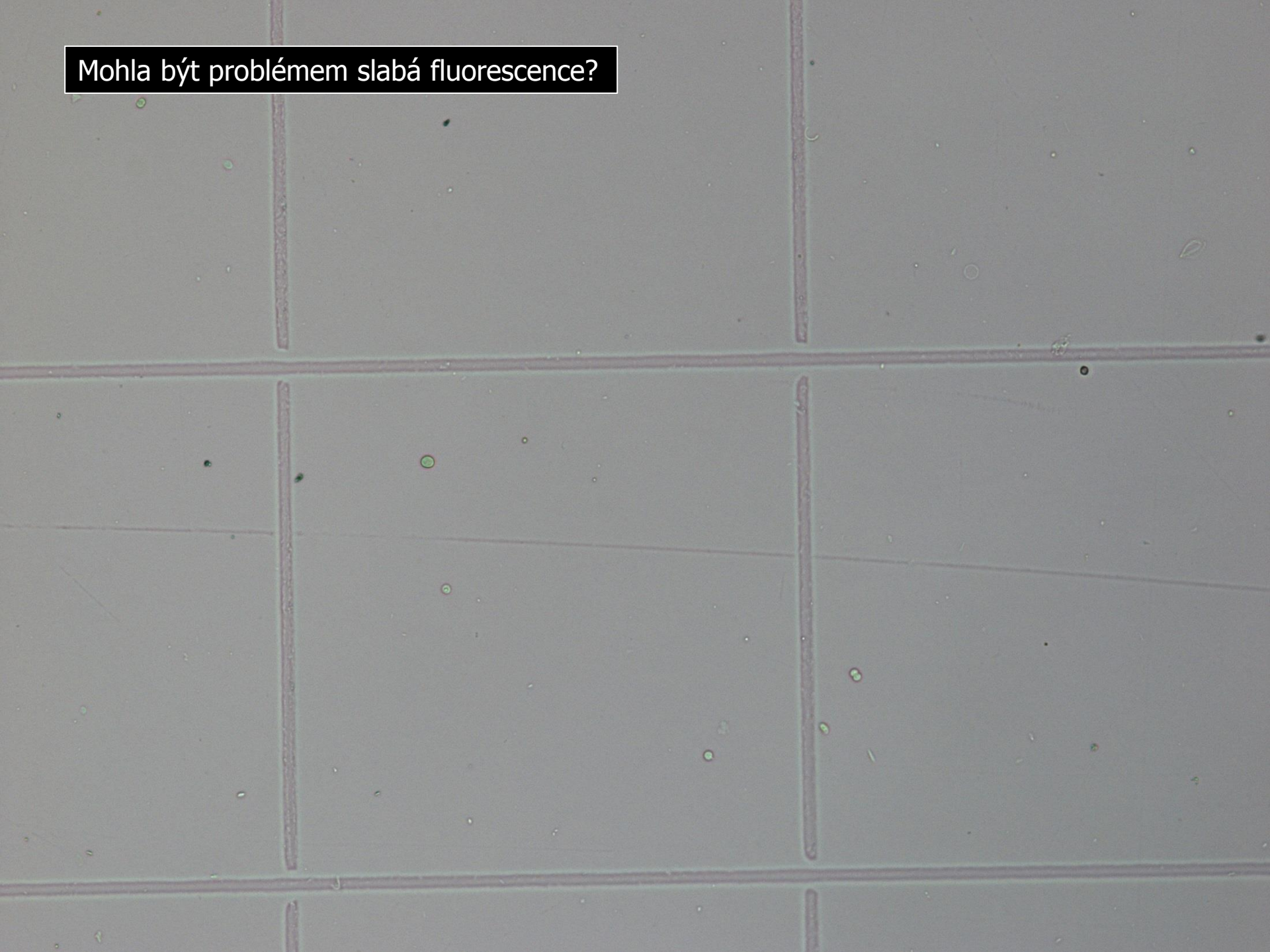
# Vzorek 1A – výsledky



## Vybrané údaje z dotazníku k použité metodě pro vzorek 1B (relevantní pro kokální sinice)

Kód	1221	1234	1255	1261	1281	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	SZÚ
<b>Lugolův roztok</b>	zásaditý	ne	ano	ne	kyselý	zásaditý	kyselý	ne	zásaditý	zásaditý m	zásaditý	ne	zásaditý + ne	zásaditý
<b>dezintegrace</b>	ano	ne	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	ano
- pomůcky	ultrazvuk		ultrazvuk	stříkačka	ultrazvuk	zahřátí ultrazvuk stříkačka	ultrazvuk	stříkačka	stříkačka	stříkačka		ultrazvuk		ultrazvuk
- KOH	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne
- úspěšnost	úspěšně		úspěšně	docela úspěšně		shluky, ojediněle do 20-30 buněk	úspěšně	ojediněle shluky	menší shluky	úspěšně		úspěšně, cca 95 %		úspěšně
<b>zahuštění</b>	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ano	ne
- postup		odstř.									filtrace	odstř.	odstř.	
- z objemu (ml)		10									10	10	10	
- na objem (ml)		1									0,5	0,1	0,2	
<b>objektiv při počítání</b>	20x	20x, 40x	40x	20x	20	10x, 20x	40x	20 x	20x	20x	20x, 40x	20x, 40x	20x	20x
<b>fluorescence při počítání</b>	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ano		ne		ne	ne	ne
<b>výsledek (buňky/ml)</b>	572174	1920	337423	336491	524300	257500	474200	429600	290000	359542	241100	207980	140350	500682

Mohla být problémem slabá fluorescence?



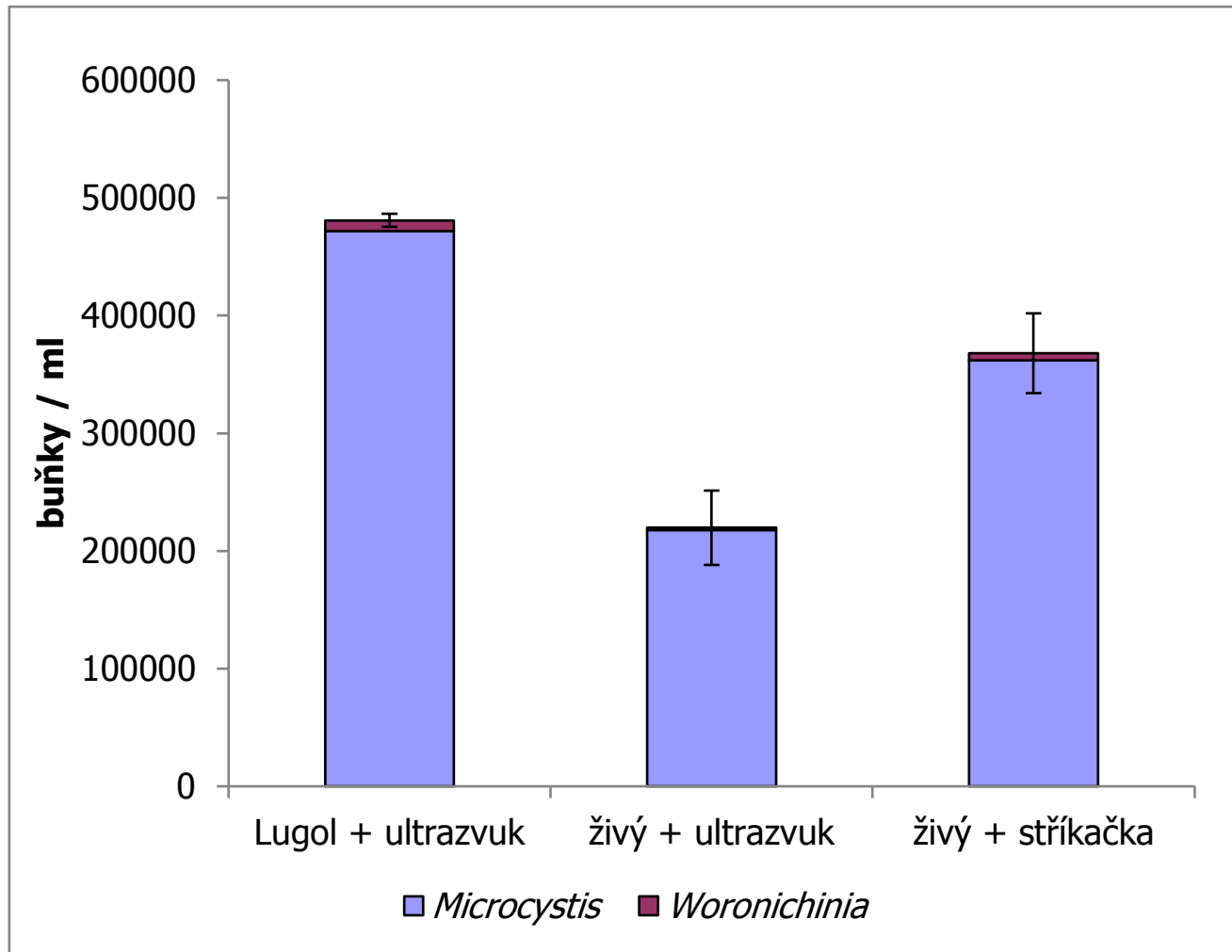
Zelené excitační světlo

## Fluorescence fungovala

Na stejné části komůrky napočítáno 124 buněk v procházejícím světle a 122 pod fluorescencí

Modré excitační světlo

## Různé postupy na vzorku 1A-1 v laboratoři SZÚ (zobrazeny pouze kokální sinice)



## Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1261	336491	-0.89					█				
X	1333	359542	-0.70				█					
X	1329	429600	-0.13					█				
X	1305	474200	0.23					█				
X	36	500683	0.45					█				
X	1221	572174	1.03					█				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 445448 buňky/ml

vztažná odchylka: ±55%

interval správných hodnot: 200452 - 690444 buňky/ml

## Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1234	1920	-3.62	█								
?	1341	140350	-2.49		█							
X	1339	207980	-1.94			█						
X	1336	241100	-1.67			█						
X	1299	257500	-1.53			█						
X	1332	290000	-1.27			█						
X	1261	336491	-0.89				█					
X	1255	337423	-0.88				█					
X	1333	359542	-0.70				█					
X	1999	361840	-0.68				█					
X	1329	429600	-0.13					█				
X	1305	474200	0.23					█				
X	1281	524300	0.64					█				
X	1221	572174	1.03					█				

počet laboratoří: 14

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 2

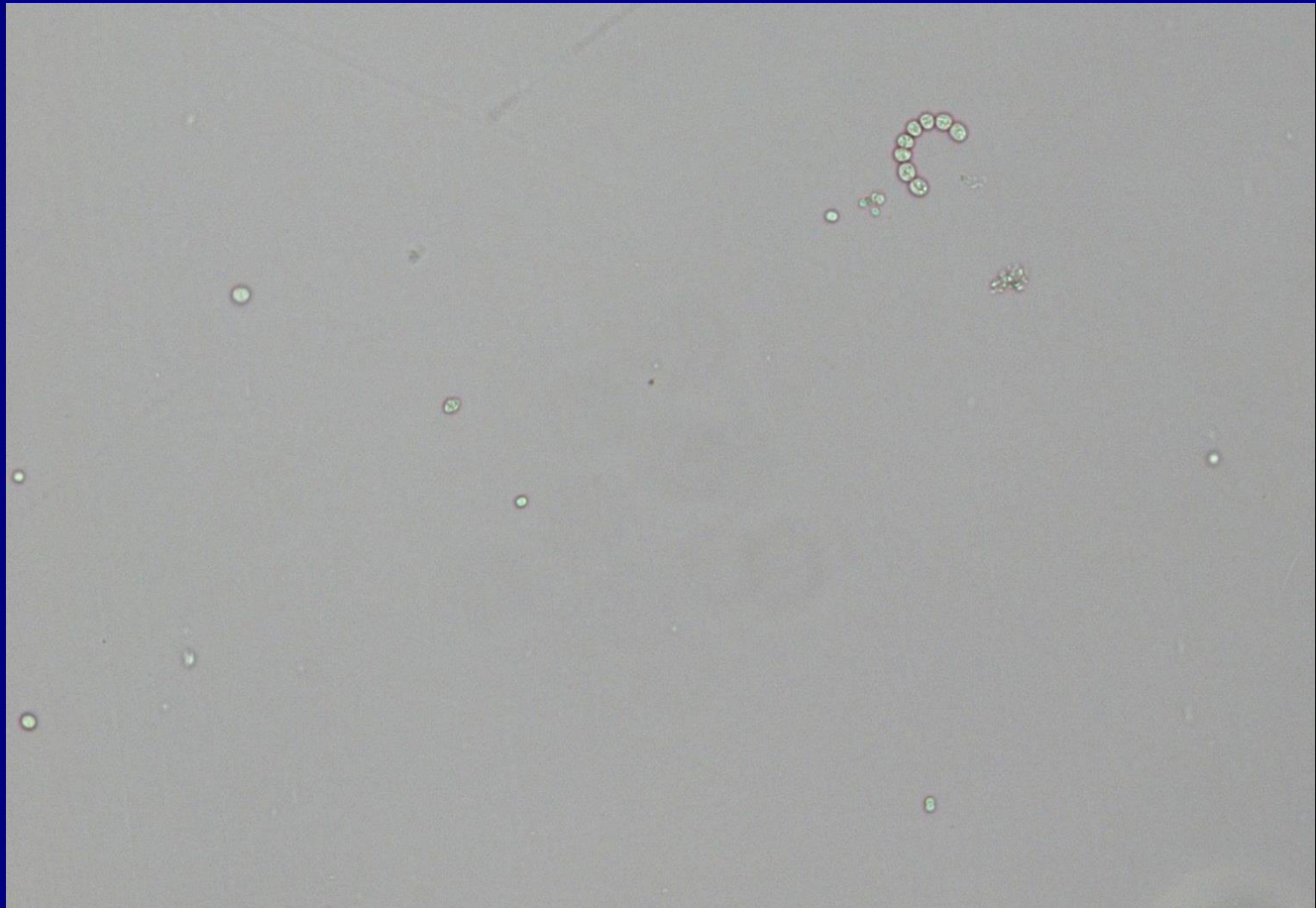
vztažná hodnota: 445448 buňky/ml

vztažná odchylka: ±55%

interval správných hodnot: 200452 - 690444 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

# Jak na *Dolichospermum flos-aquae* ve vzorcích s *Microcystis*?

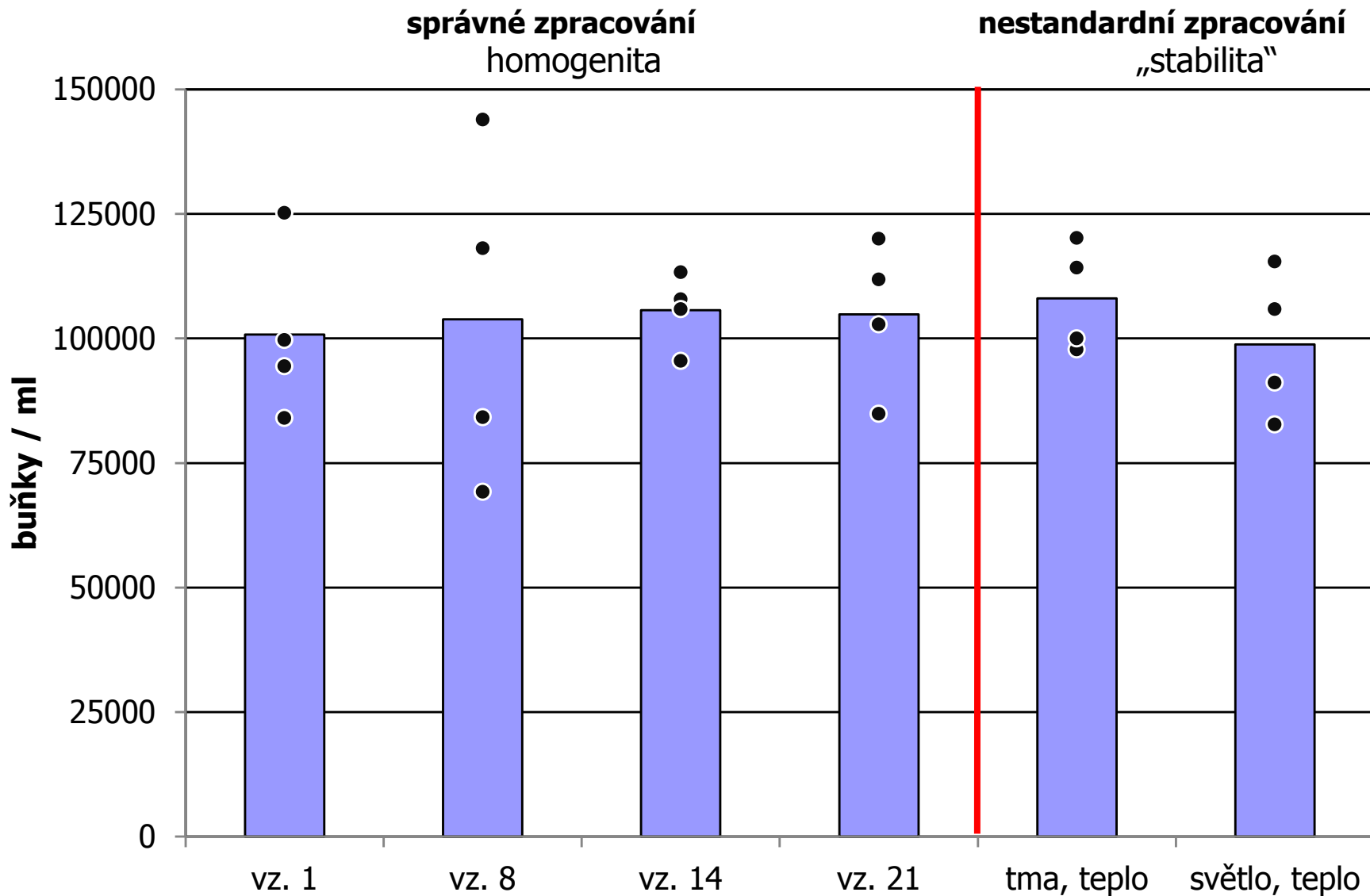




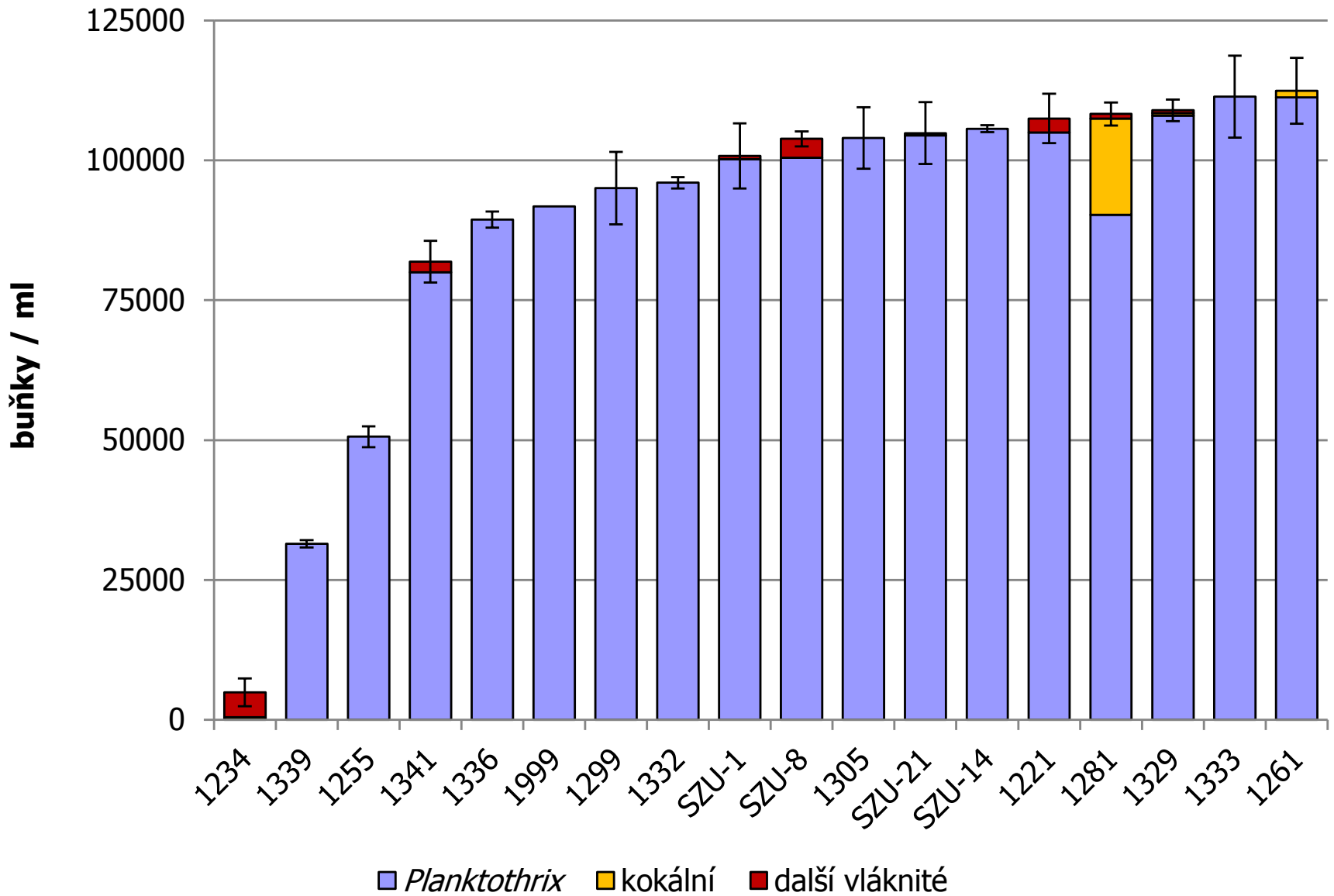
# Vzorek 1B

- Dominují vláknité sinice
- jasná dominance *Planktothrix*

# Vzorek 1B – homogenita, stabilita



# Vzorek 1B – výsledky



## Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	103800	-0.31					■				
X	1305	104020	-0.30					■				
X	1221	107499	-0.04									
X	1329	108951	0.07									
X	1333	111400	0.25					■				
X	1261	112450	0.33					■				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 108020 buňky/ml

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 81015 - 135025 buňky/ml

## Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1234	4960	-7.63	■	■	■	■	■	■	■	■	■
!	1339	31480	-5.67	■	■	■	■	■	■	■	■	■
!	1255	50600	-4,25	■	■	■	■	■	■	■	■	■
X	1341	81900	-1.93			■	■	■	■	■	■	■
X	1336	89400	-1.38				■	■	■	■	■	■
X	1999	91800	-1.20				■	■	■	■	■	■
X	1299	95050	-0.96				■	■	■	■	■	■
X	1332	96000	-0.89				■	■	■	■	■	■
X	1305	104020	-0.30					■	■	■	■	■
X	1221	107499	-0.04						■	■	■	■
X	1281	108300	0.02							■	■	■
X	1329	108951	0.07								■	■
X	1333	111400	0.25									■
X	1261	112450	0.33									■

počet laboratoří: 14

z toho vyhovuje: 11

z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 108020 buňky/ml

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 81015 - 135025 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

## Vybrané údaje z dotazníku k použité metodě pro vzorek 1B

Kód	1221	1234	1255	1261	1281	1299	1305	1329	1332	1333	1336	1339	1341	SZÚ
<b>Lugolův roztok</b>	zásaditý	ne	ano	ne	kyselý	kyselý	kyselý	zásaditý	ne	ne	zásaditý	ne	zásaditý + ne	kyselý
<b>dezintegrace</b>	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ne
- pomůcky				stříkačka	ultrazvuk							ultrazvuk		
- KOH				KOH	ne							ne		
- úspěšnost				částečně								úspěšně, cca 85 %		
<b>zahuštění</b>	ano	ano	ano	ne	ne	ne	ano	1. ne 2. ano	ano	ne	ano	ano	ano	ne
- postup	odstř.	odstř.	odstř.				odstř.	odstř.	odstř.		filtrace	odstř.	odstř.	
- z objemu (ml)	10	10	10				10	10	10	0	10	10	10	
- na objem (ml)	0,4	1	0,2				0,2	1	0,2	0	0,5	0,1	0,2	
<b>objektiv při počítání</b>	20x	20x, (40x)	40x	20x	20	1) 10x, 2) 20x	40x	20 x	20x	20x	20x, 40x	20x, 40 x	20x	20x
<b>fluorescence při počítání</b>	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
<b>měření</b>	měření	odhad	měření	měření	měření	měření	měření	měření	odhad	měření	odhad	odhad	odhad	měření
<b>výsledek (buňky/ml)</b>	107499	4960	50600	112450	108300	95050	104020	108950	96000	111400	89400	31480	81900	103800

# Objemová biomasa

## Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)

V	lab	výsledek (mm <sup>3</sup> /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1261	10.82	-1.55									
X	1255	11.06	-1.49									
X	1305	14.85	-0.51									
X	1329	16.58	-0.07									
X	1339	18.17	0.34									
X	1221	18.60	0.46									
X	36	19.24	0.62									
X	1999	23.28	1.66									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 16,835 mm<sup>3</sup>/l

vztažná odchylka: 3,877 mm<sup>3</sup>/l

interval správných hodnot: 9,08 - 24,59 mm<sup>3</sup>/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

terč

**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)**

V	lab	výsledek (mm <sup>3</sup> /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	4.84	-1.42									
X	1305	6.51	-0.67									
X	1221	6.79	-0.54									
X	1329	7.66	-0.16									
X	1341	7.92	-0.04									
X	1999	9.00	0.45									
X	1333	10.93	1.32									
X	1261	11.04	1.37									

počet laboratoří: 8  
z toho vyhovuje: 8  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8 mm<sup>3</sup>/l  
vztažná odchylka: 2,22 mm<sup>3</sup>/l  
interval správných hodnot: 3,56 - 12,44 mm<sup>3</sup>/l

účastník

**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)**

V	lab	výsledek (mm <sup>3</sup> /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1339	2.18	-2.62									
?	1255	3.18	-2.17									
X	36	4.84	-1.42									
X	1305	6.51	-0.67									
X	1221	6.79	-0.54									
X	1329	7.66	-0.16									
X	1341	7.92	-0.04									
X	1999	9.00	0.45									
X	1333	10.93	1.32									
X	1261	11.04	1.37									

počet laboratoří: 10  
z toho vyhovuje: 8  
z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 8 mm<sup>3</sup>/l  
vztažná odchylka: 2,22 mm<sup>3</sup>/l  
interval správných hodnot: 3,56 - 12,44 mm<sup>3</sup>/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje





# Ale ...

- dva možné postupy
  - průměr naměřených rozměrů
  - průměr vypočítaných objemů

	sinice (buňky/ml)	průměr buňky ( $\mu\text{m}$ )	sinice ( $\text{mm}^3/\text{l}$ )
	50000	3	<b>0,71</b>
	50000	5	<b>3,27</b>
	100000	4	<b>3,35</b>

# Objemová biomasa a normalizované hodnoty – podle revize ČSN 75 7717 lze použít uzanční hodnoty pro některé taxony

Taxon	Šířka vlákna μm
<i>Pseudanabaena</i>	2
<i>Limnothrix</i>	2,5
<i>Planktolylnbya</i>	2
<i>Planktothrix agardhii</i>	5

# Chlorofyl-a a feopigmenty



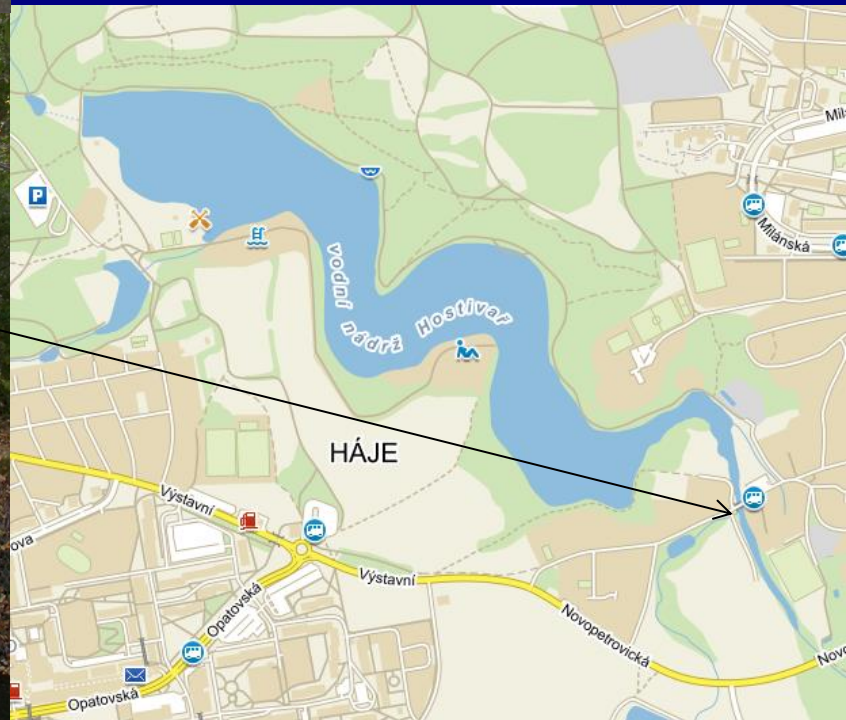
3A – Louňovický rybník (viz vzorek 1B)

# Vzorky 3A a 3B

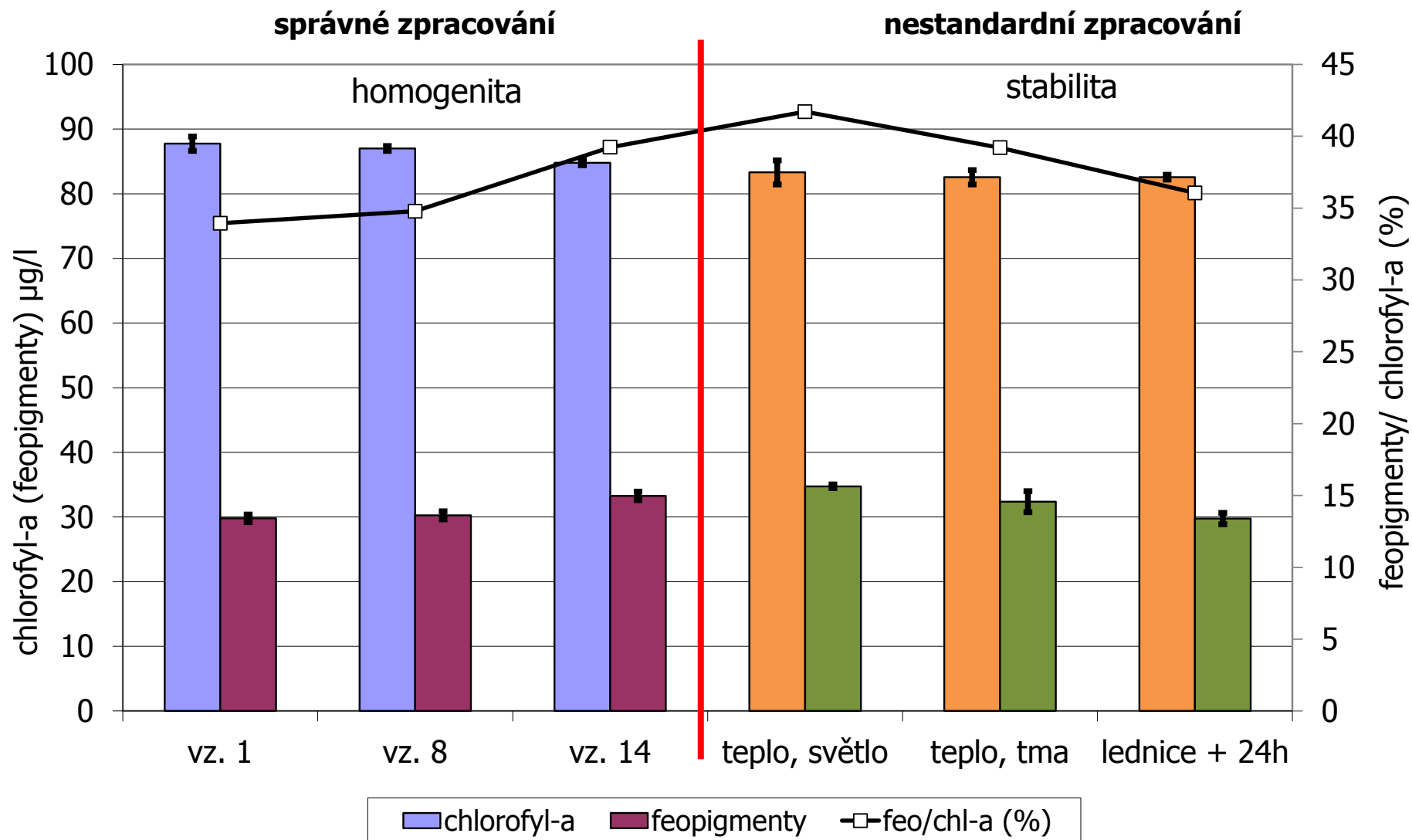
- směs různých vod
- mícháno v 60 l sudu
- připraveno 14 vzorků
- SZÚ zpracování vzorků 1, 8, 14



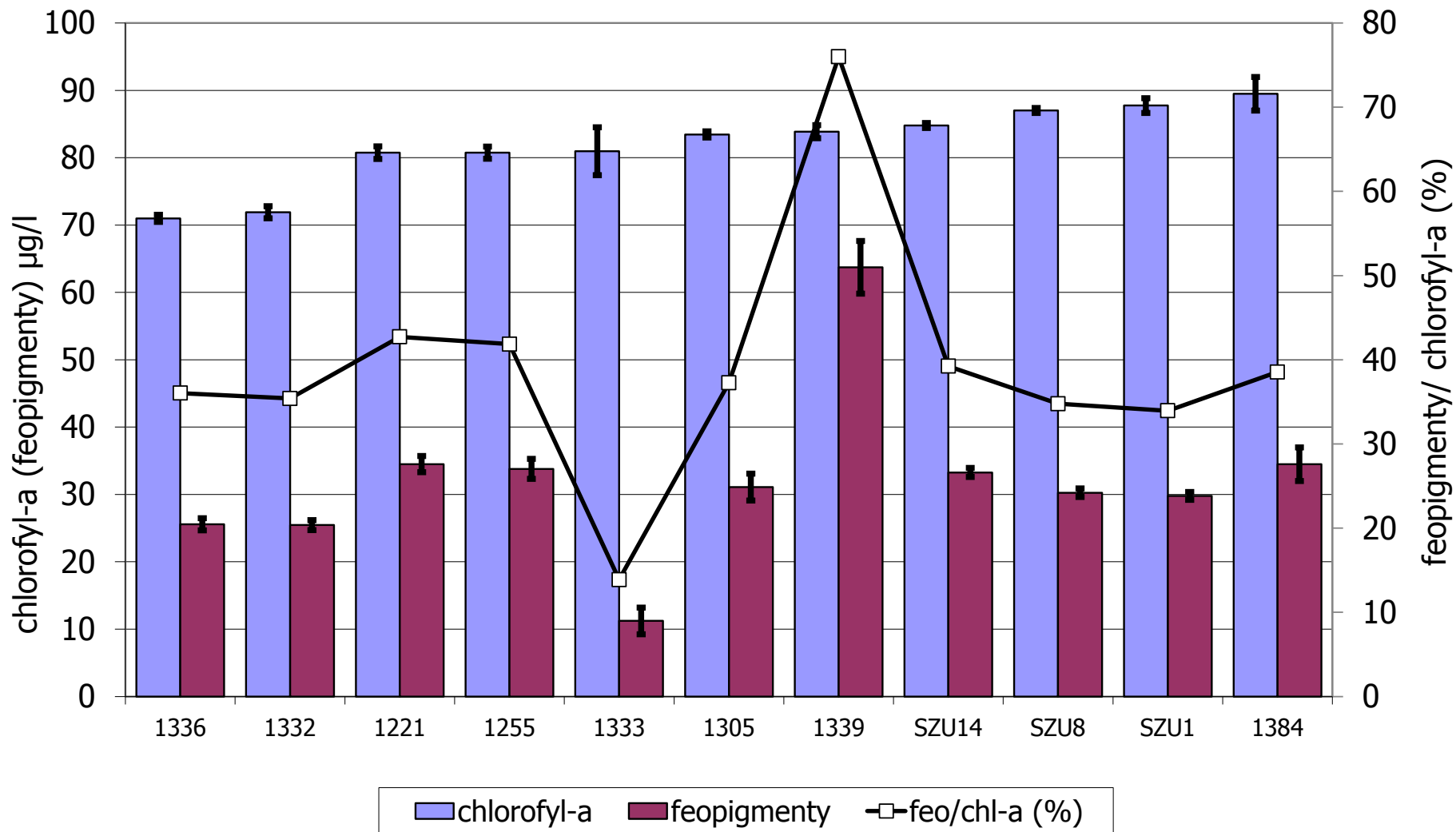
3B – Botič před ústím do Hostivařské nádrže



# Vzorek 3A – homogenita, stabilita



# Vzorek 3A – výsledky účastníků



# Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3A

terč, účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1336	71.0	-1.83									
X	1332	71.9	-1.67									
X	1221	80.8	-0.11									
X	1255	80.8	-0.11									
X	1333	81.0	-0.08									
X	1305	83.5	0.36									
X	1339	83.9	0.43									
X	36	86.5	0.90									
X	1384	89.5	1.42									

počet laboratoří: 9  
 z toho vyhovuje: 9  
 z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 81,4 µg/l  
 vztažná odchylka: ±14%  
 interval správných hodnot: 70,004 - 92,796 µg/l



## Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1332	25.5	-0.70									
X	1336	25.6	-0.68									
X	36	29.5	-0.15									
X	1305	31.1	0.07									
X	1255	33.8	0.44									
X	1221	34.5	0.53									
X	1384	34.5	0.53									

počet laboratoří: 7  
z toho vyhovuje: 7  
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 30,6 µg/l  
vztažná odchylka: ±48%  
interval správných hodnot: 15,912 - 45,288 µg/l

## Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

účastník

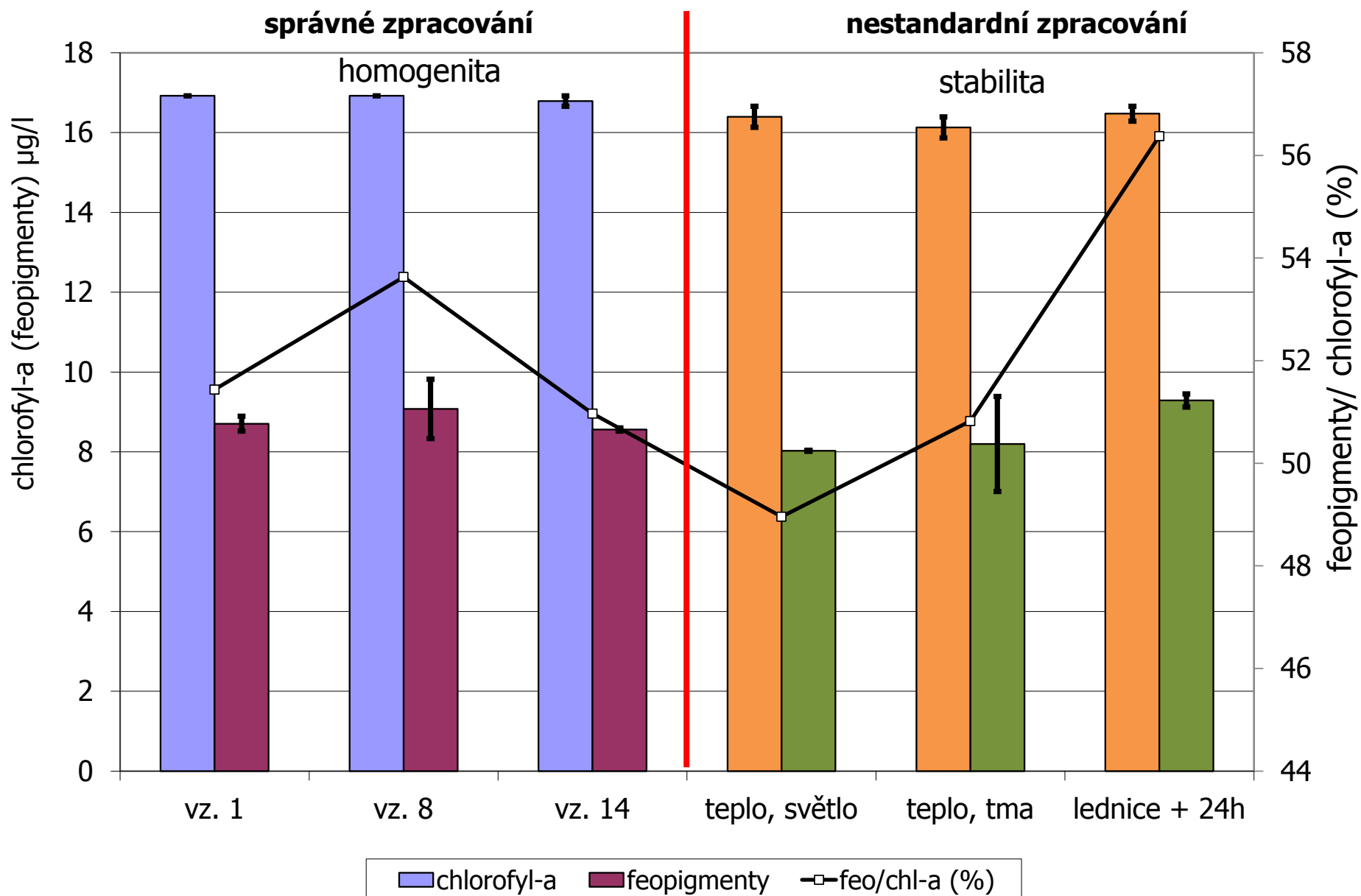
V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1333	11.2	-2.64									
X	1332	25.5	-0.70									
X	1336	25.6	-0.68									
X	1305	31.1	0.07									
X	1255	33.8	0.44									
X	1221	34.5	0.53									
X	1384	34.5	0.53									

počet laboratoří: 7  
z toho vyhovuje: 6  
z toho nevyhovuje: 1

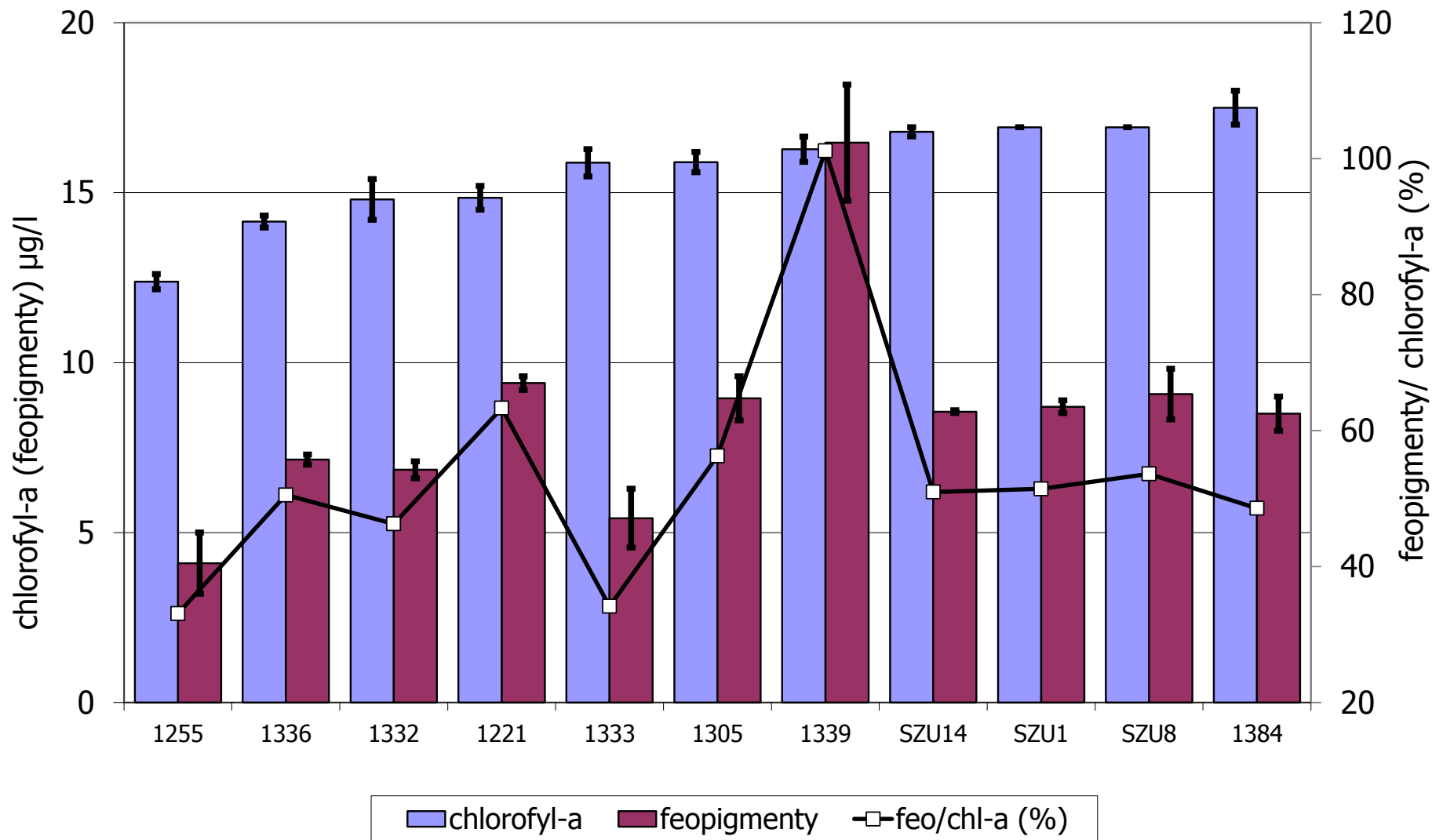
vztažná hodnota: 30,6 µg/l  
vztažná odchylka: ±48%  
interval správných hodnot: 15,912 - 45,288 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

# Vzorek 3B – homogenita, stabilita



# Vzorek 3B – výsledky účastníků



## Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1336	14,2	-0,82									
X	1332	14,8	-0,48									
X	1221	14,9	-0,45									
X	1333	15,9	0,10									
X	1305	15,9	0,11									
X	36	16,0	0,15									
X	1339	16,3	0,31									
X	1384	17,5	0,96									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,7 µg/l

vztažná odchylka: ±24%

interval správných hodnot: 11,932 - 19,468 µg/l

## Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1255	12,4	-1,76									
X	1336	14,2	-0,82									
X	1332	14,8	-0,48									
X	1221	14,9	-0,45									
X	1333	15,9	0,10									
X	1305	15,9	0,11									
X	1339	16,3	0,31									
X	1384	17,5	0,96									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,7 µg/l

vztažná odchylka: ±24%

interval správných hodnot: 11,932 - 19,468 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

## Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1333	5.4	-1,27									
X	1332	6,9	-0,59									
X	1336	7,2	-0,45									
X	1384	8,5	0,19									
X	36	8,8	0,32									
X	1305	9,0	0,40									
X	1221	9,4	0,62									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8,1 µg/l

vztažná odchylka: ±52%

interval správných hodnot: 3,888 - 12,312 µg/l

## Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1255	4.1	-1.90									
X	1333	5.4	-1.27									
X	1332	6.9	-0.59									
X	1336	7.2	-0.45									
X	1384	8.5	0.19									
X	1305	9.0	0.40									
X	1221	9.4	0.62									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

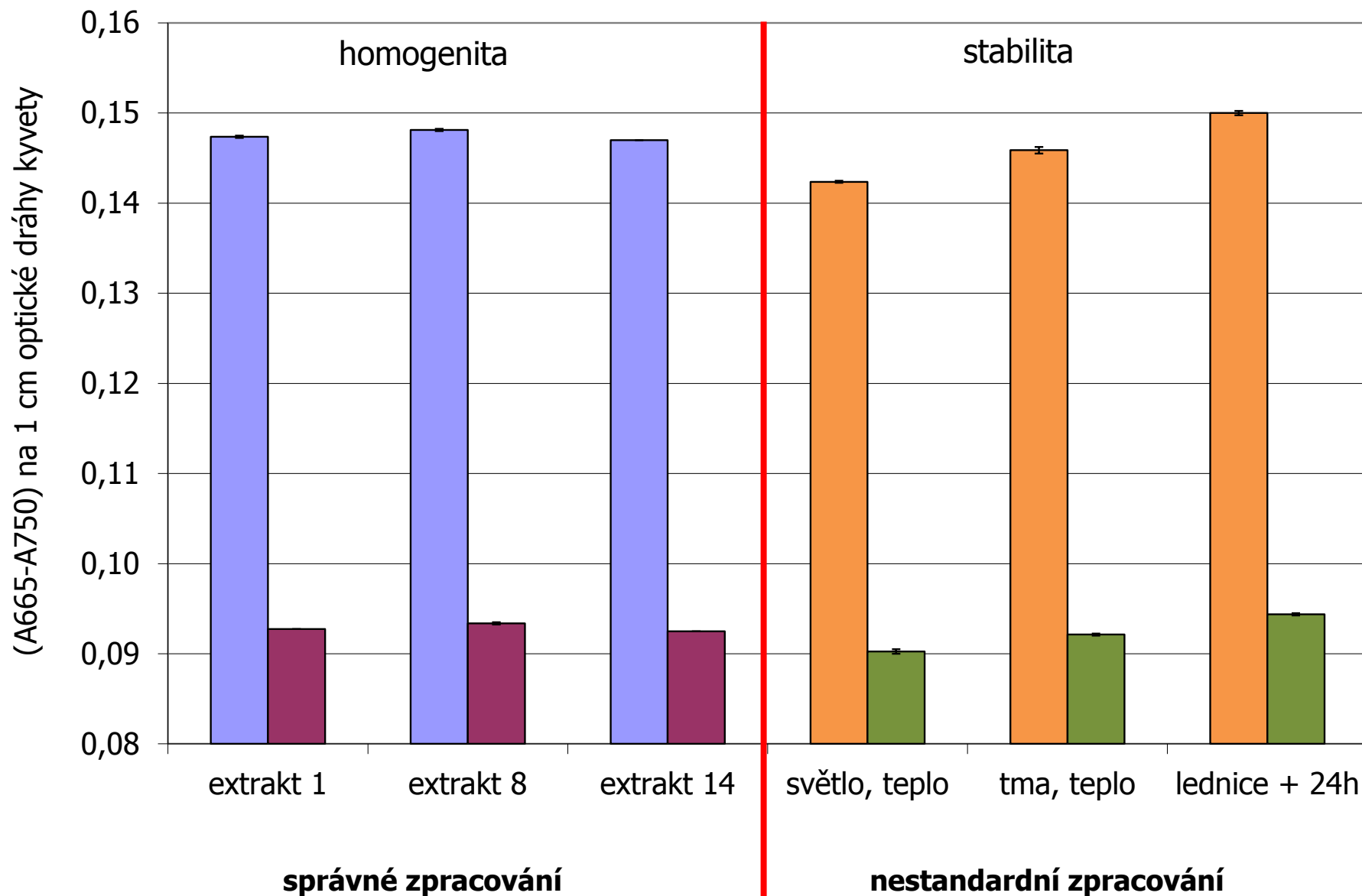
vztažná hodnota: 8,1 µg/l

vztažná odchylka: ±52%

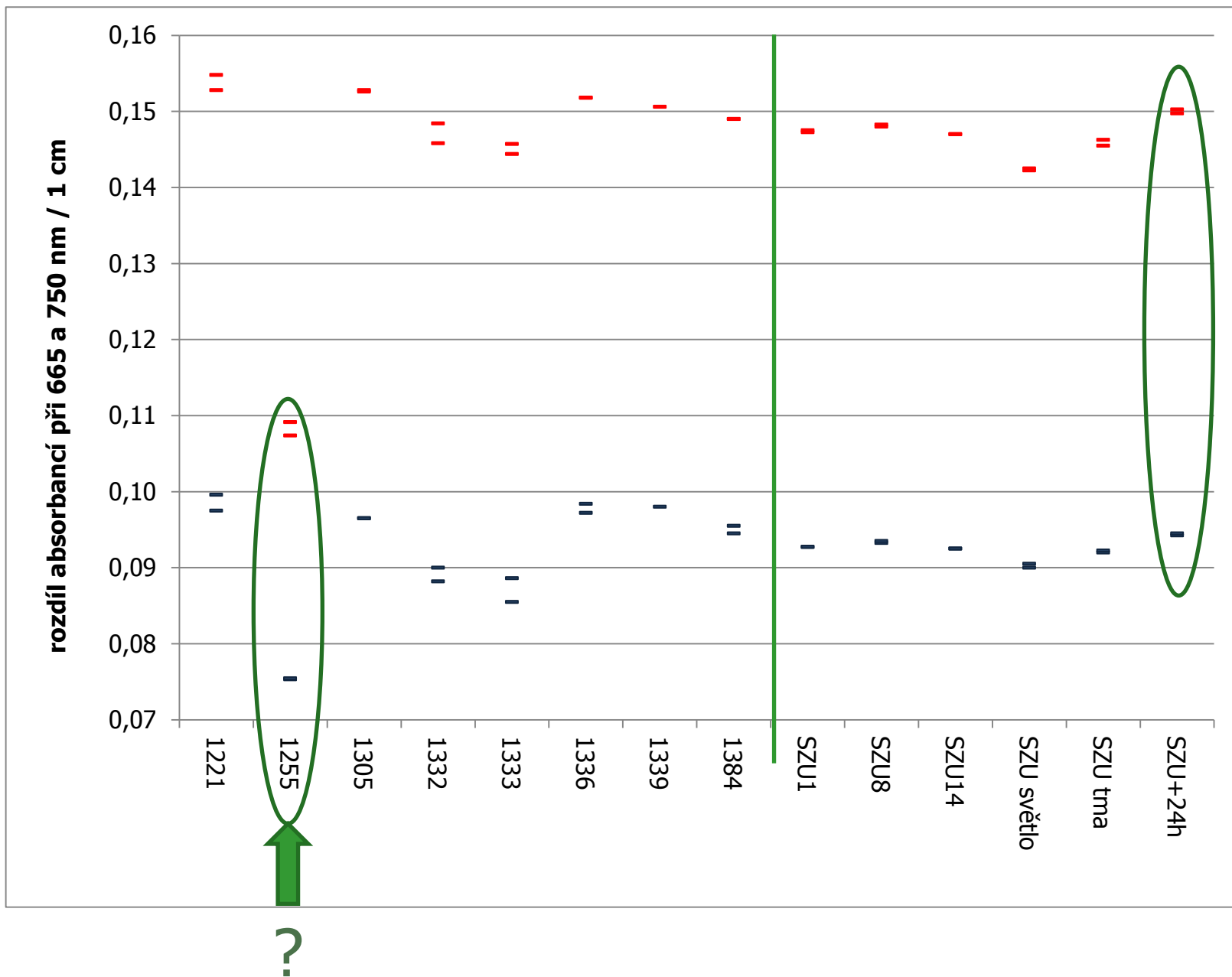
interval správných hodnot: 3,888 - 12,312 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

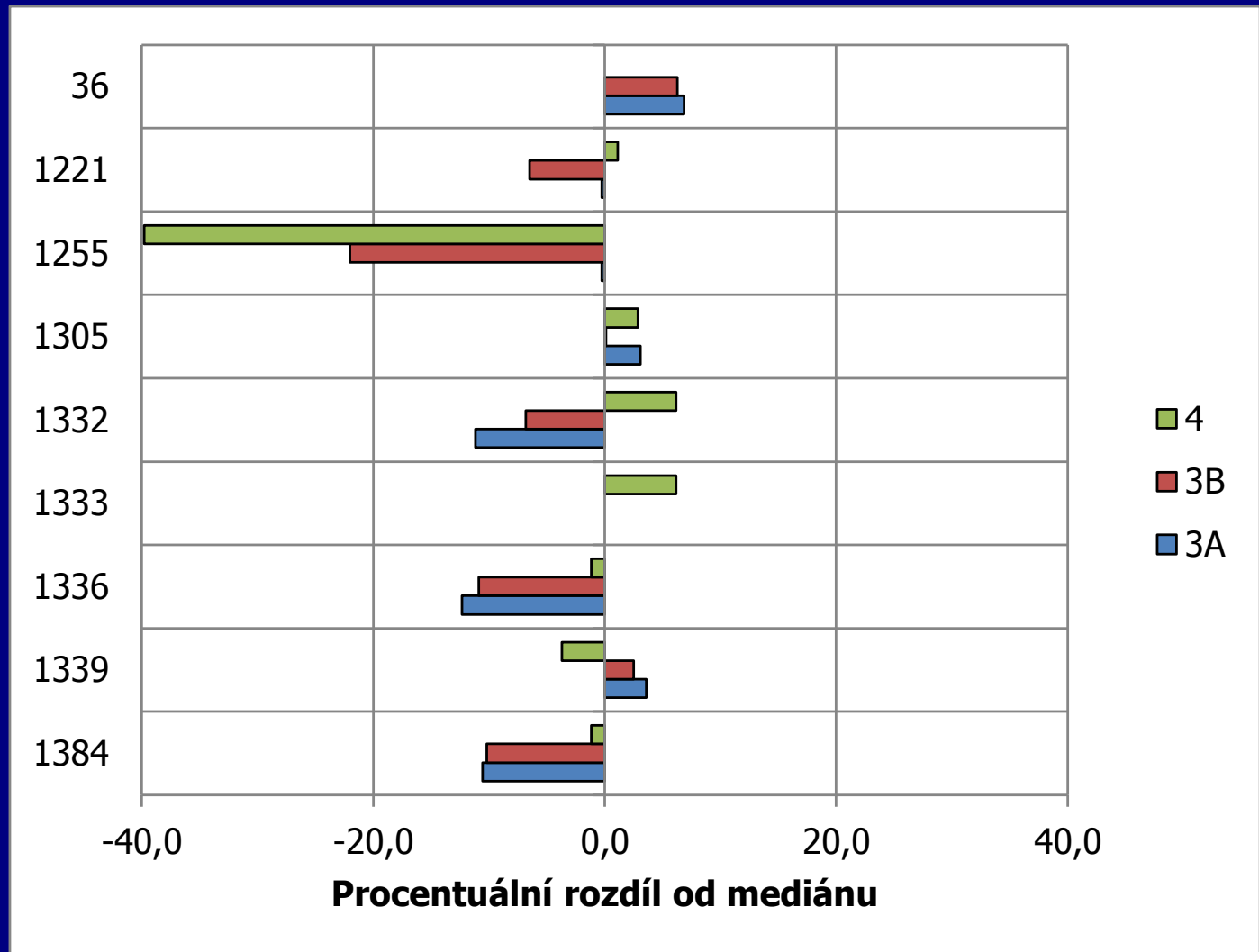
# Vzorek 4 (extrakt) – homogenita, stabilita



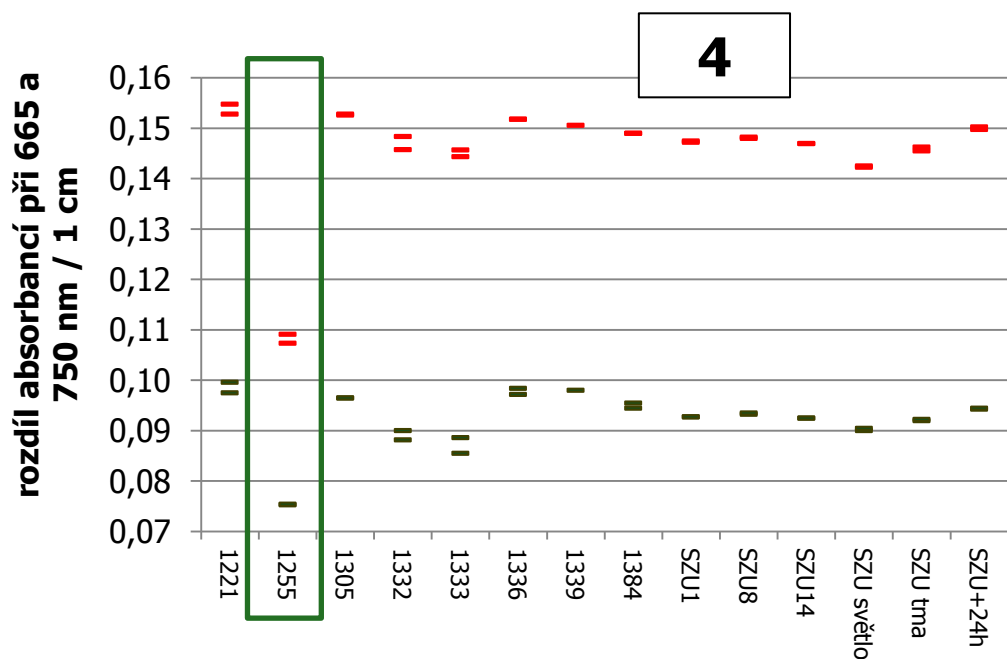
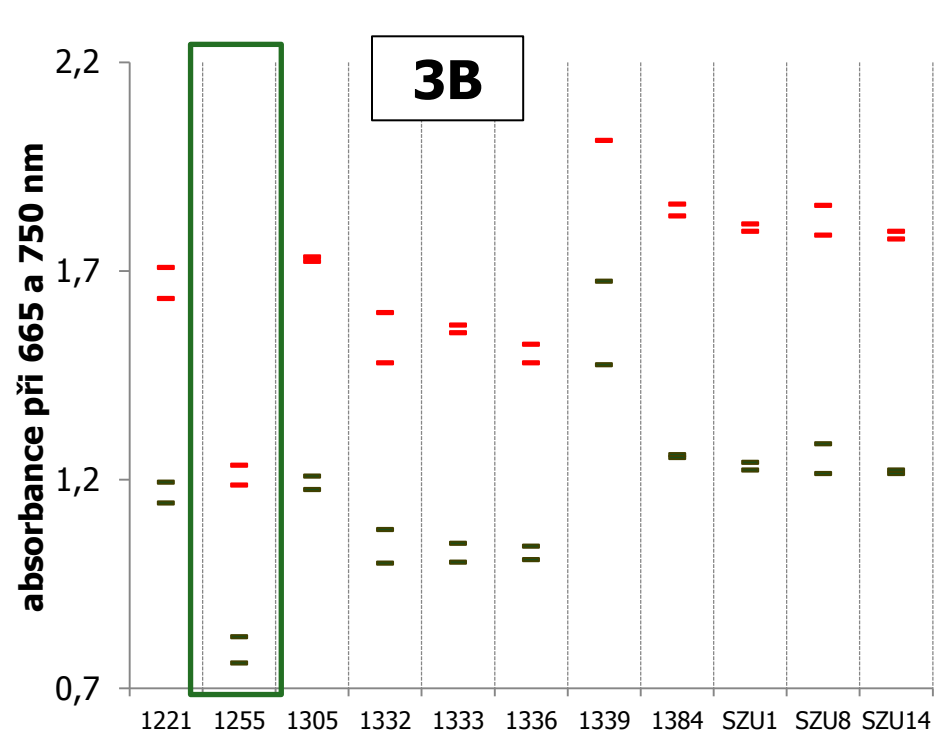
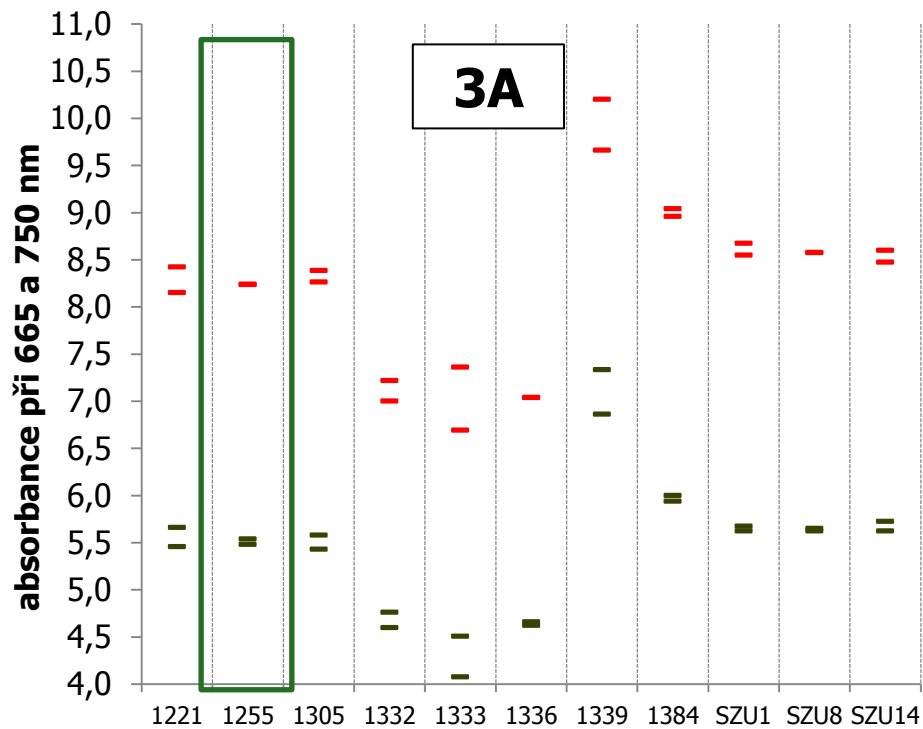
# Vzorek 4 - absorbance ( $A_{665}-A_{750}$ )/1cm



# koncentrace chlorofyl-a - všechny 3 vzorky společně (možnost systematické chyby)







#### Problém účastníka 1255

3A – OK

3B a 4 výrazně nižší než ostatní

3A – optická dráha kyvety 1 cm

3B a 4 – optická dráha kyvety 5 cm

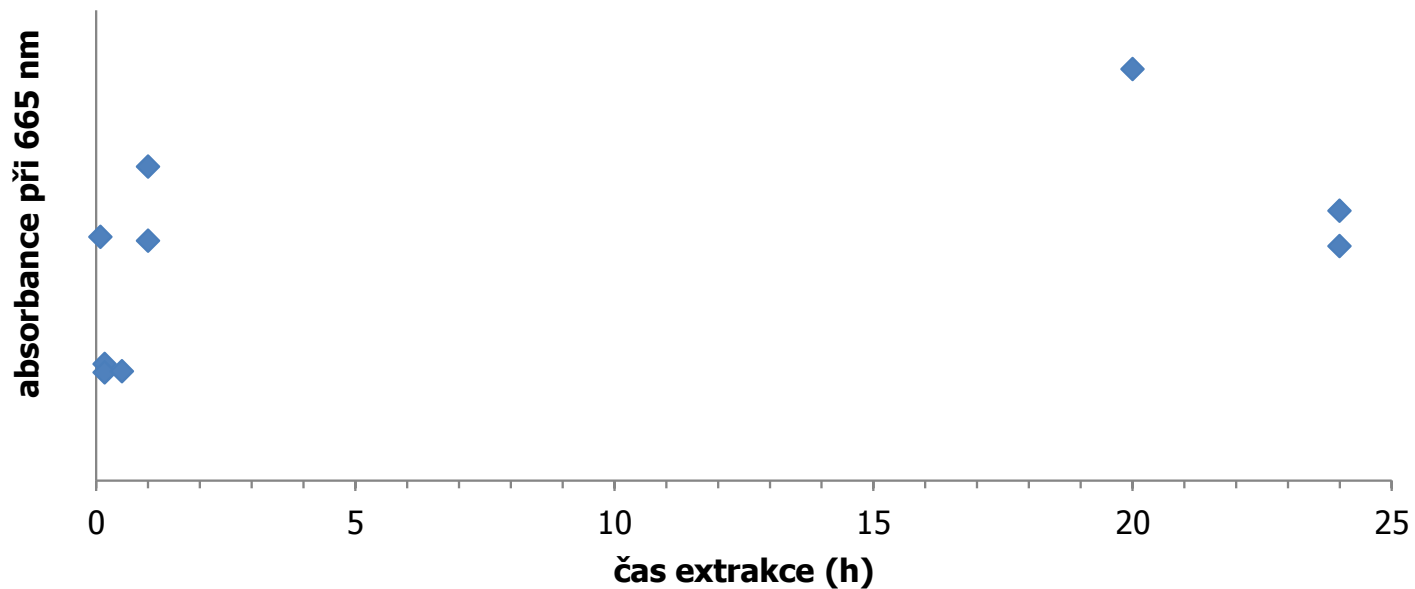
3A a 3B – objem extrakčního činidla jen 10 ml

4 – objem vzorkovnice 30 ml (ale nutno dvě paralelky)

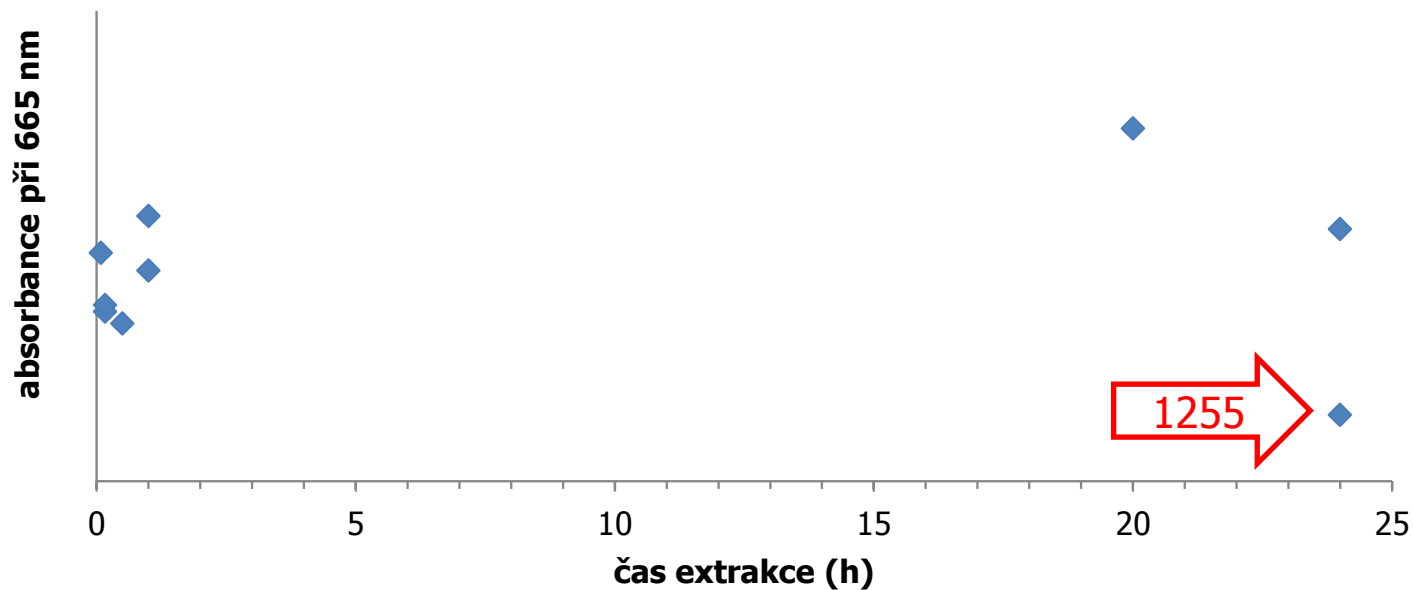
**Je 5 cm kyveta dostatečně plná?\***

*Dovětek: Podle diskuse s laboratoří 1255 je výška hladiny v kyvetě dostatečná. Problém je tedy někde jinde.*

**Absorbance při 665 nm v závislosti na čase extrakce - vz. 3A**



**Absorbance při 665 nm v závislosti na čase extrakce - vz. 3B**



# Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

Letos nikdo nedodal  
výsledky

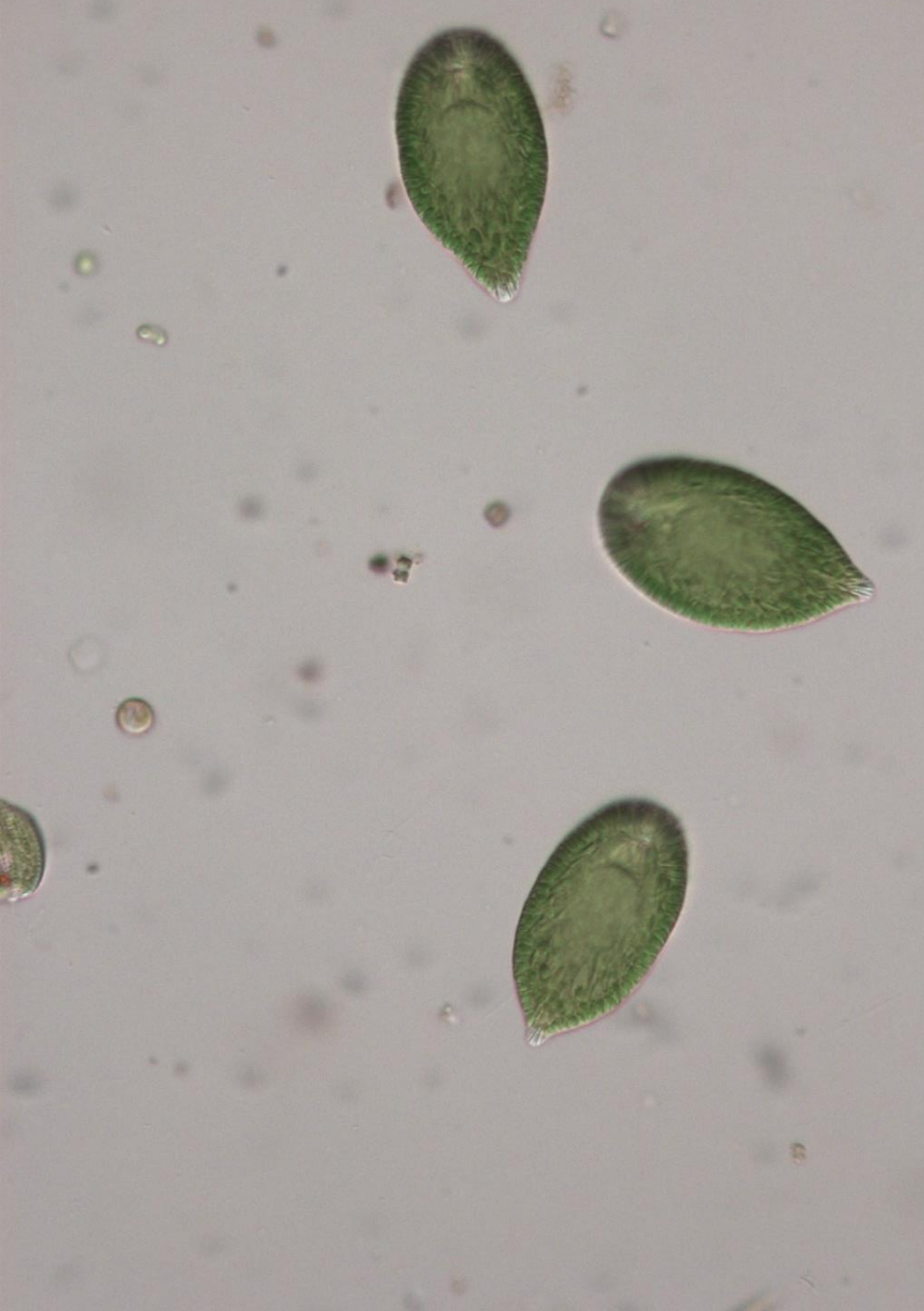
SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)



<http://psi.cz/products/pocket-sized-instruments/aquapen-c-ap-c-100>

# **Novinky, zajímavé taxony a další objekty a jiné (ne)související informace**

Masivní zelený bičíkovec - na kurzu v Trhanově v každém druhém vzorku



zelenivka *Gonyostomum*

# Jezero Milada



purpurové sírné bakterie rodu  
*Chromatium*



foto: B. Rošková

Jezero Milada



*Chromatium* (purpurové sirné bakterie)

Jezero Milada



*Chromatium* (purpurové sirné bakterie)



zamrzlý návesní  
rybník na Vysočine



fotky Vladimír Stehno

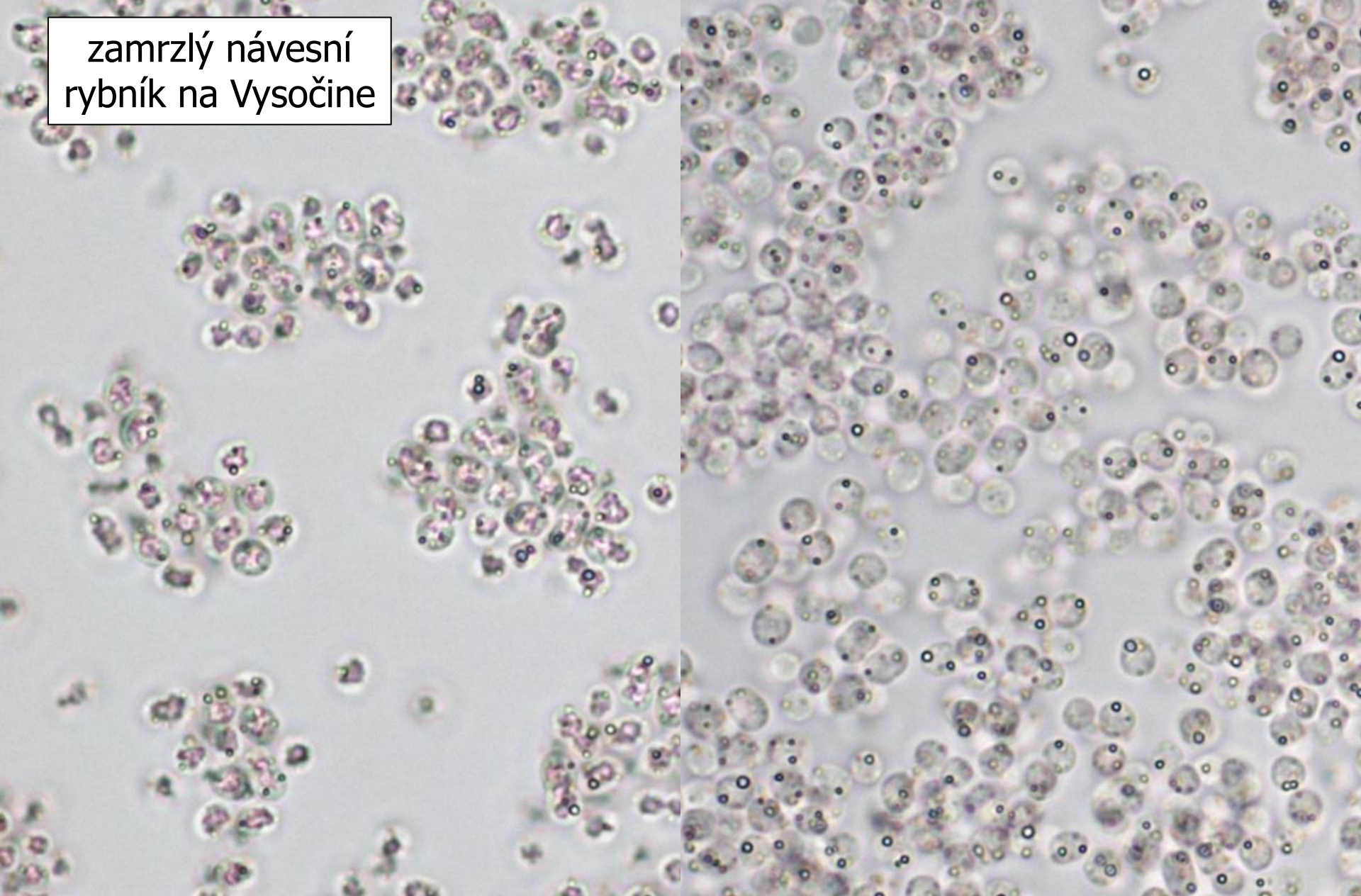


zamrzlý návesní  
rybník na Vysočině



purpurové sirmé bakterie původně určené jako *Thiocapsa*, po semináři diskutováno s Karlem Kolářem, který se klonil spíše k *Lamprocystis*

zamrzlý návesní  
rybník na Vysočine



přítomny aerotopy

po destrukci aerotopů

purpurové sírné bakterie původně určené jako *Thiocapsa*, diskutováno s Karlem Kolářem, který se klonil spíše k *Lamprocystis*

Rolava, Karlovy Vary, 2017  
fotografie poskytla ing. Lupínková



Rolava, Karlovy Vary, 2017  
fotografie poskytl ing. Lupínková




Rolava, Karlovy Vary, 2017  
fotografie poskytla ing. Lupínková



Zelená řasa *Hydrodictyon*



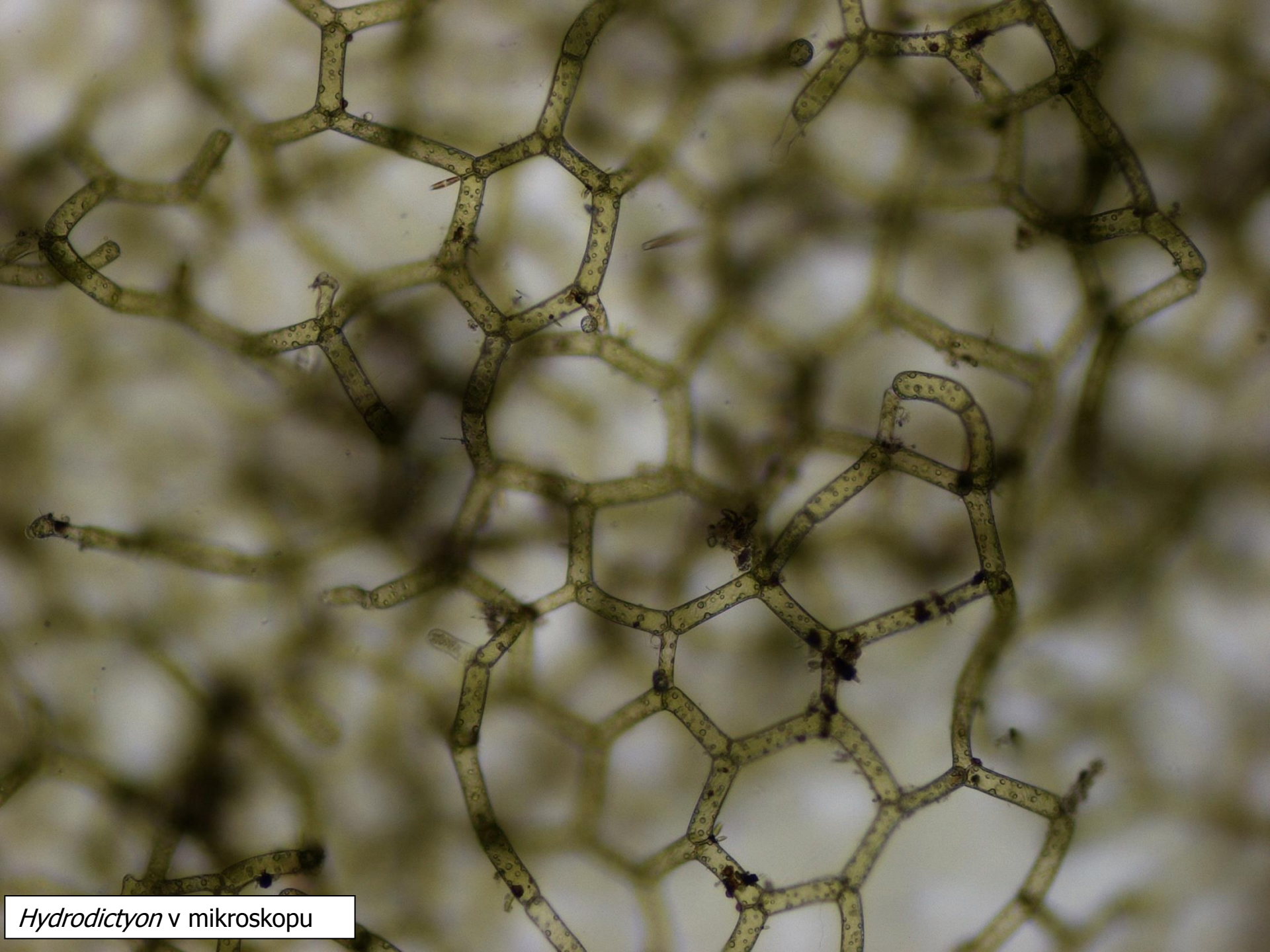
*Hydrodicton* na Šeberáku v roce 2011, kdy vytvořil velkou biomasu



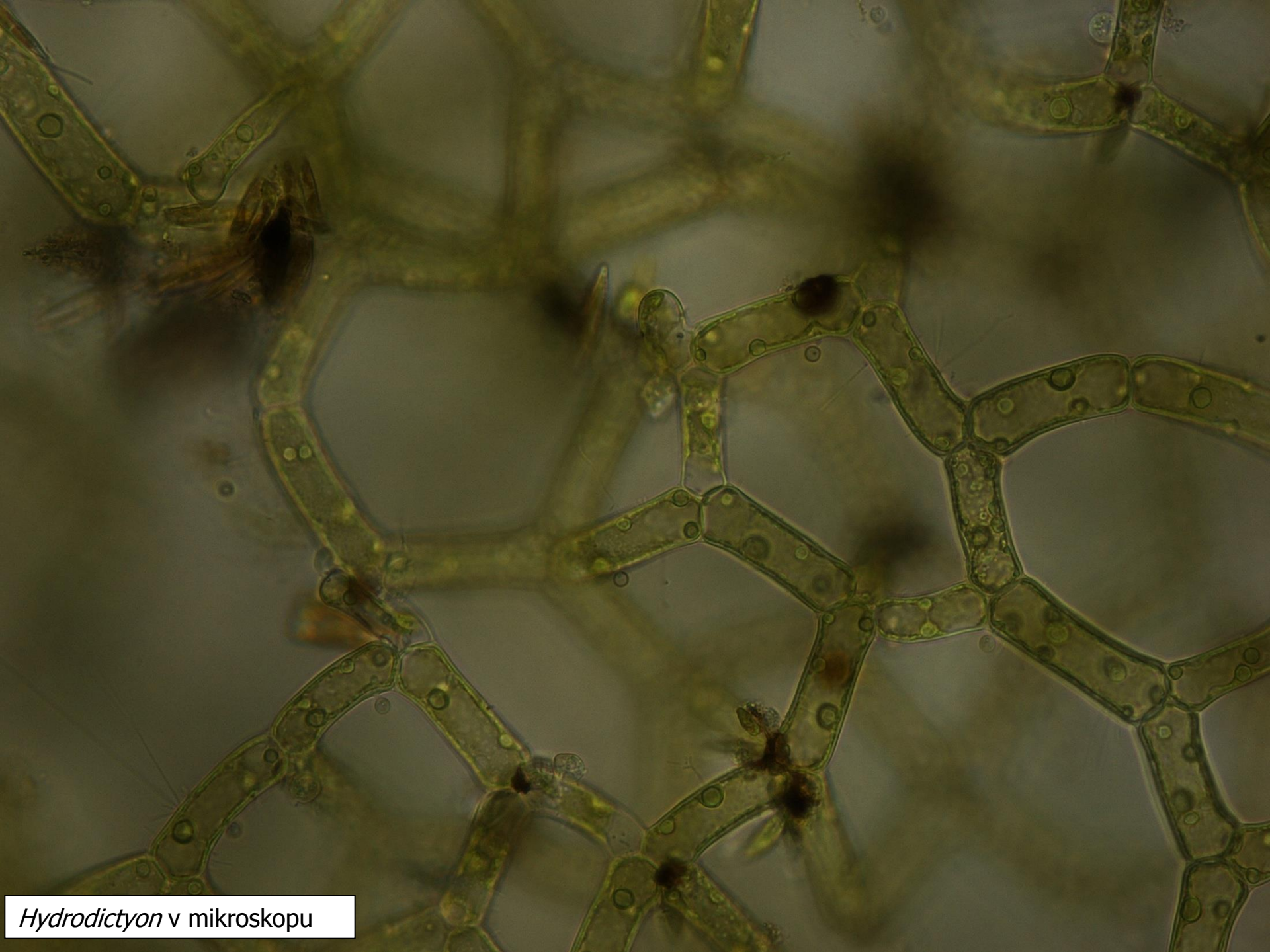
*Hydrodictyon* - zelená řasa





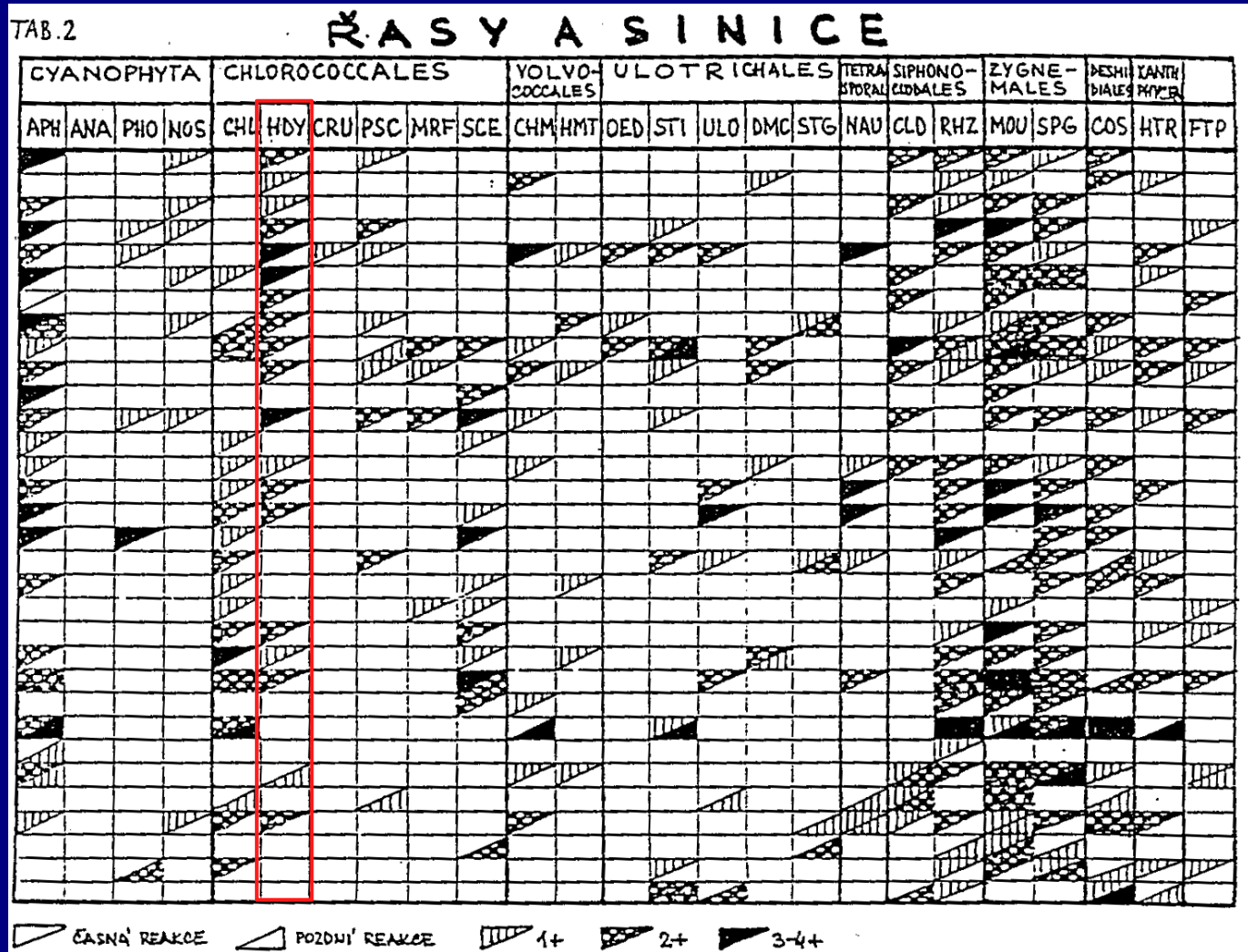


*Hydrodictyon* v mikroskopu



*Hydrodictyon* v mikroskopu

# Hydrodictyon - zdravotní význam



# **Sinice v koupacích vodách ČR v letech 2006 – 2016**

# Použitá data

- data z IS PiVo
- lokalit 170 – 190 ročně, celkem 215
- velké množství dat celkem téměř 17 tisíc vzorků (cca 1500 ročně)
- velké množství laboratoří (redukce v poslední letech – redukce zdravotních ústavů, ale převážně administrativně – 2 ZU, ale celkem cca 10 pracovišť)

Ukazatel	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Celkem
chlorofyl-a	1352	1399	1514	1467	1443	1430	1123	1105	1035	1090	1078	14036
mikroskopický obraz	1350	1414	1450	1309	1242	1273	957	917	993	1074	1056	13035
průhlednost	1465	1530	1566	1486	1447	1418	1343	1373	1342	1371	1368	15709
sinice (buňky)	1345	1384	1526	1437	1397	1434	1123	1068	1032	1084	1062	13892
sinice (objem)	6	0	0	3	0	0	26	35	17	67	61	215
vodní květ	x	x	x	x	x	x	1359	1362	1338	1376	1362	6797
počet vzorků	1699	1712	1732	1673	1607	1577	1413	1401	1368	1407	1386	16975
počet laboratoří	46	42	27	26	21	21	20	19	15	13	13	63
počet lokalit	187	187	189	188	188	185	179	178	172	170	170	215

# Kvalitativní rozbor

- kvalitativní rozbor v textových poznámkách volného formátu:
  - Microcystis sp., Aphanizomenon sp., Anabaena sp., řídce Woronichinia sp., Planktothrix sp.
  - Zelené řasy Desmodesmus (30000/ml), rozsivky Navicula (4000/ml), sinice Anabaena (41000/ml).
  - Limnothrix sp.160 900,Pseudanabaena sp.152 500,Planktolyngbya limnetica 39 100,Aphanizomenon sp.5 900,Dolichospermum sp. 90,Snowella litoralis 370
  - Ve vodě hojně potenciálně toxické sinice (Gloeotrichia echinulata), které tvoří makroskopické kolonie o průměru až 2 mm. Množství buněk v těchto koloniích je nepočitatelné, ani se nedá seriózně odhadnout (něknekvantifikovatelné, popis ve slovním hodnocení)
- velmi obtížné vyzobávání nálezů
- automatickému třídění pomocí vyhledávání textových řetězců brání řada překlepů a chyb ve jménech
  - předvídatelné - Anabena, Pseudoanabaena, Aphanisomenon

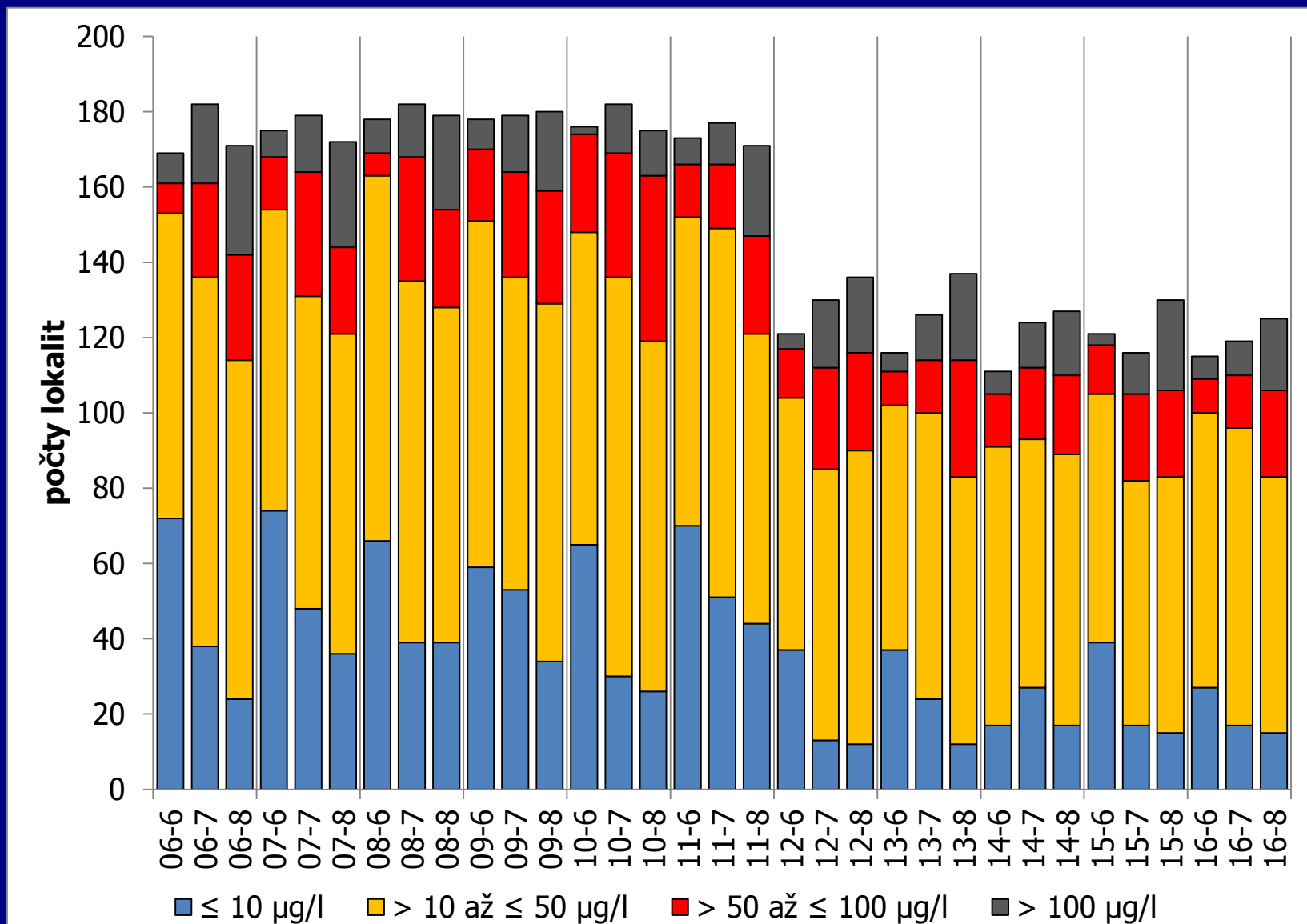
# Chlorofyl-a

- kombinace chlorofylu-a a sinic v buňkách
- větší problémy (sezónní maximum >50 µg/l)
  - každoročně 50 – 70 lokalit, v posledních letech kolem 50 - 60
  - za sledované období alespoň 1x 157 lokalit

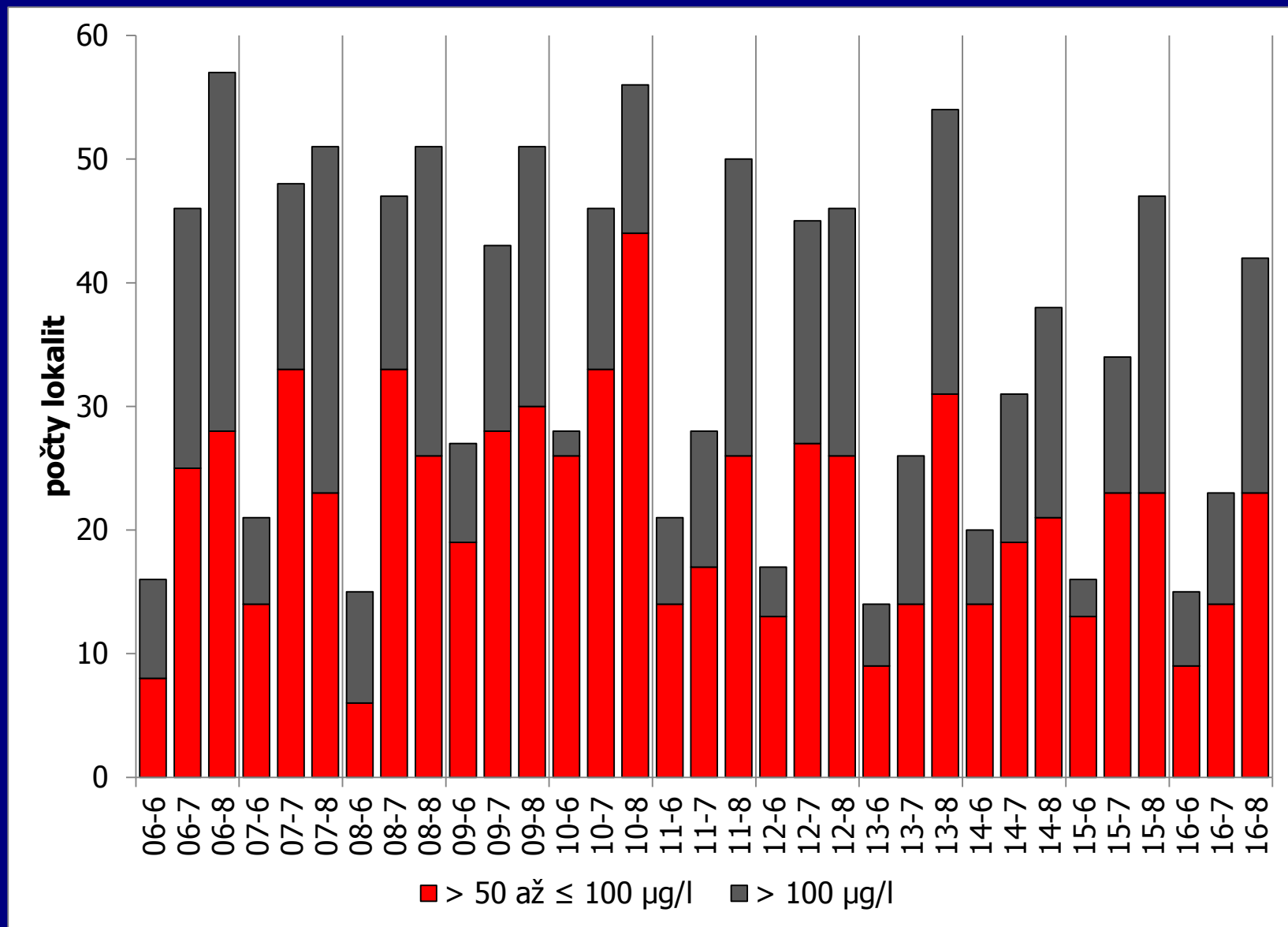
Chlorofyl-a		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
≤ 10 µg/l	počet	14	27	17	26	19	23	13	11	17	14	15	6
	(%)	7,5	14,5	9,1	14	10,4	12,7	9	7,9	12,2	10,4	11,4	2,8
> 10 až ≤ 50 µg/l	počet	100	94	97	89	87	94	67	69	64	60	69	48
	(%)	53,5	50,5	52,2	47,8	47,5	51,9	46,5	49,6	46	44,8	52,3	22,7
> 50 až ≤ 100 µg/l	počet	33	31	39	37	55	33	36	31	29	31	23	60
	(%)	17,6	16,7	21	19,9	30,1	18,2	25	22,3	20,9	23,1	17,4	28,4
> 100 µg/l	počet	40	34	33	34	22	31	28	28	29	29	25	97
	(%)	21,4	18,3	17,7	18,3	12	17,1	19,4	20,1	20,9	21,6	18,9	46
<b>Počet lokalit</b>		187	186	186	186	183	181	144	139	139	134	132	211



# Chlorofyl-a (po měsících)



# Chlorofyl-a (po měsících)

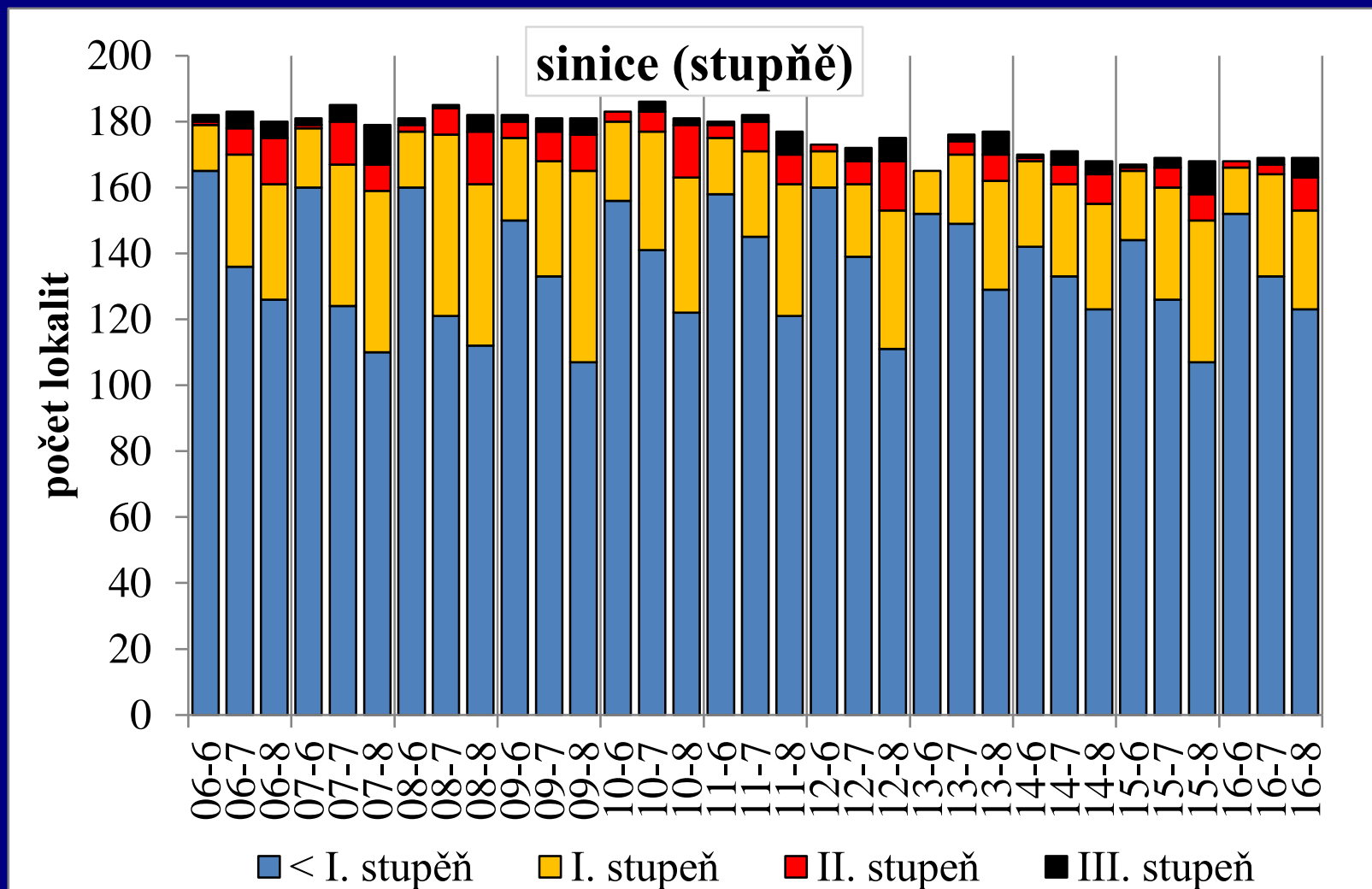


# Hodnocení sinic - stupeň

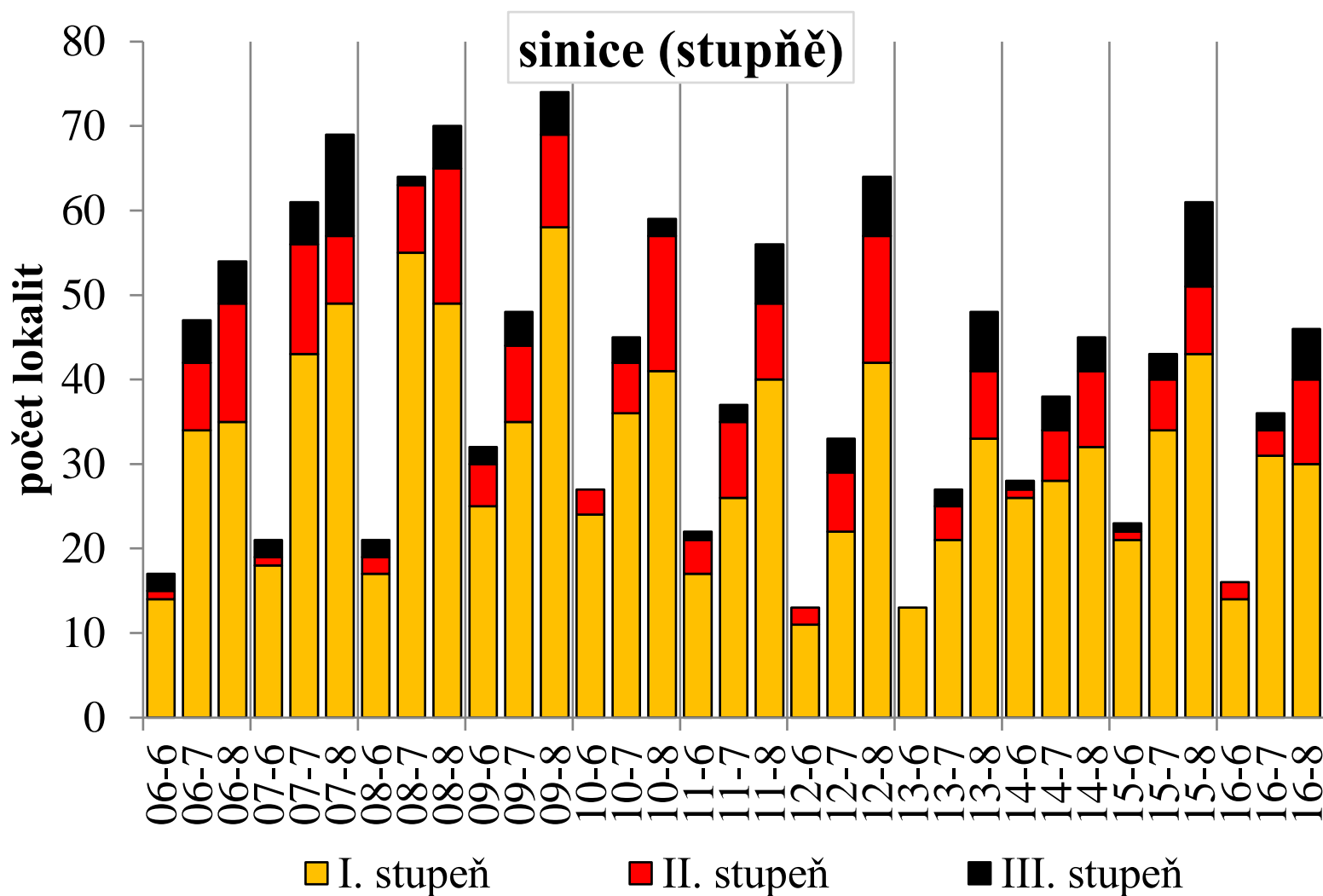
- kombinace chlorofylu-a a sinic v buňkách
- větší problémy (II. a III. stupeň)
  - každoročně 20 – 30 lokalit, v posledních letech kolem 20
  - za sledované období alespoň 1x 93 lokalit

Hodnocení sinic		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
< I. stupeň	počet	111	105	107	97	110	113	109	121	111	101	114	58
	(%)	59,4	56,1	56,6	51,6	58,5	61,1	60,9	68,0	64,5	59,4	67,1	27,0
I. stupeň	počet	50	50	57	65	56	51	44	41	42	47	38	64
	(%)	26,7	26,7	30,2	34,6	29,8	27,6	24,6	23,0	24,4	27,6	22,4	29,8
II. stupeň	počet	14	17	19	16	17	13	16	9	13	12	11	48
	(%)	7,5	9,1	10,1	8,5	9,0	7,0	8,9	5,1	7,6	7,1	6,5	22,3
III. stupeň	počet	12	15	6	10	5	8	10	7	6	10	7	45
	(%)	6,4	8,0	3,2	5,3	2,7	4,3	5,6	3,9	3,5	5,9	4,1	20,9
<b>Počet lokalit</b>		187	187	189	188	188	185	179	178	172	170	170	215

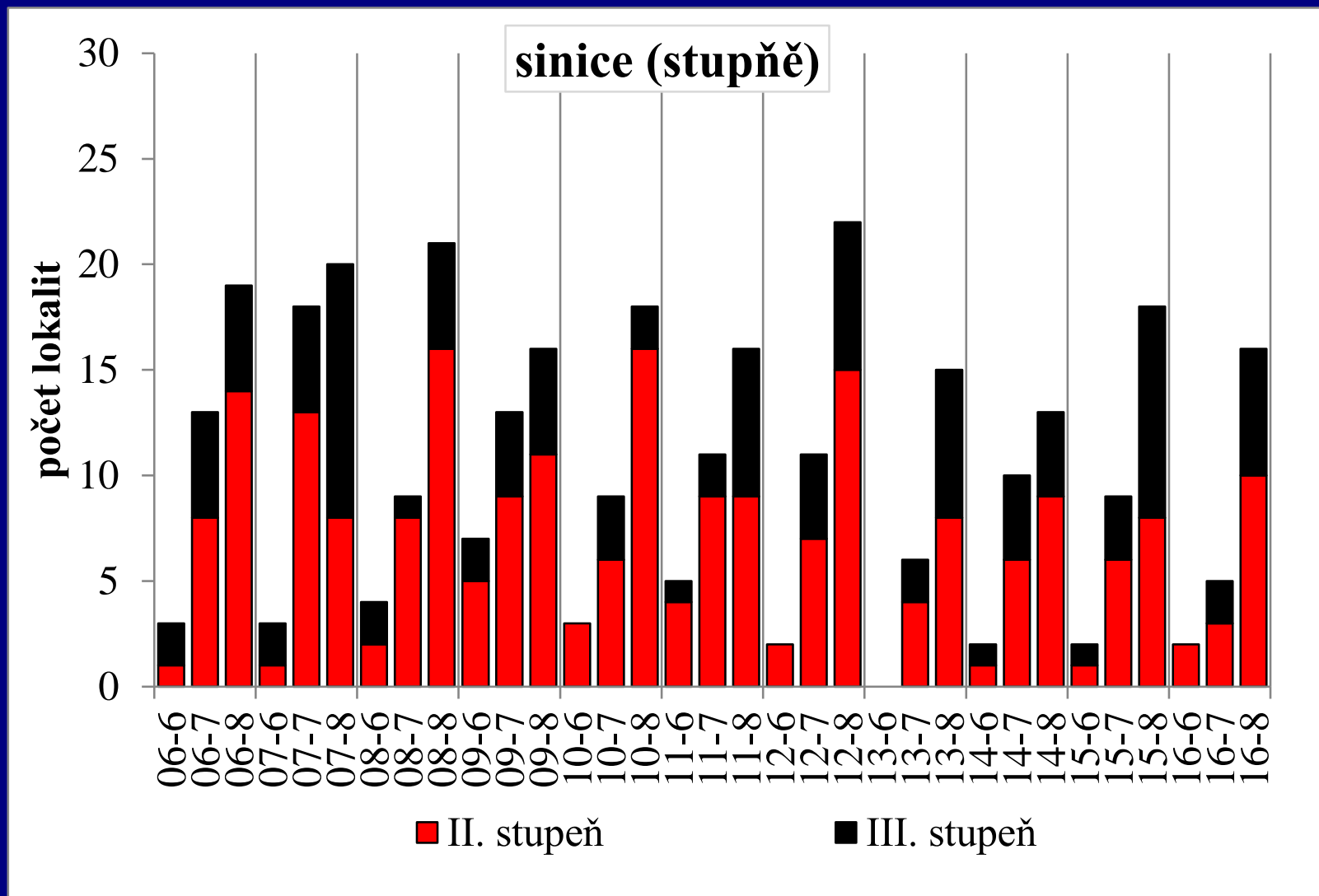
# Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



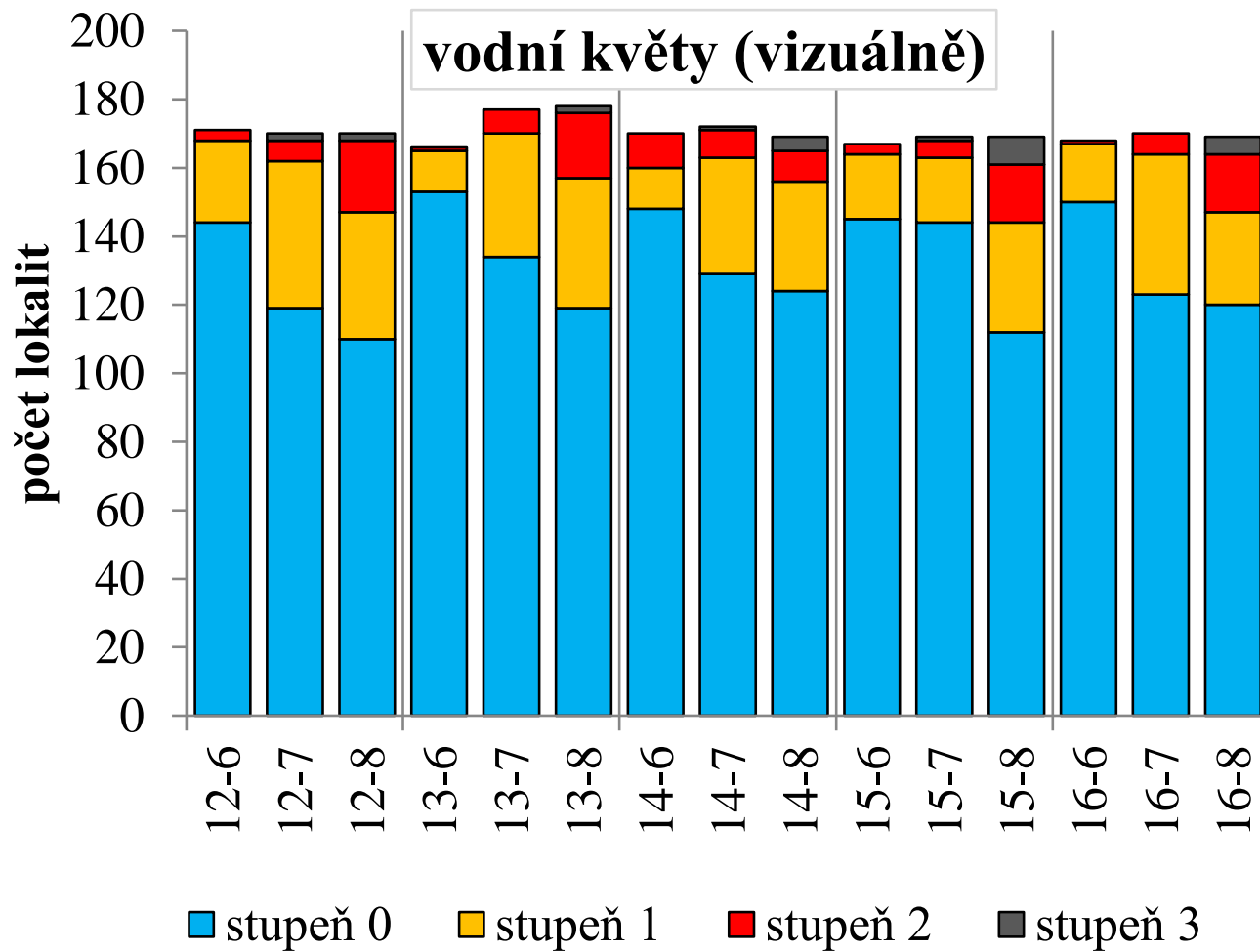
# Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



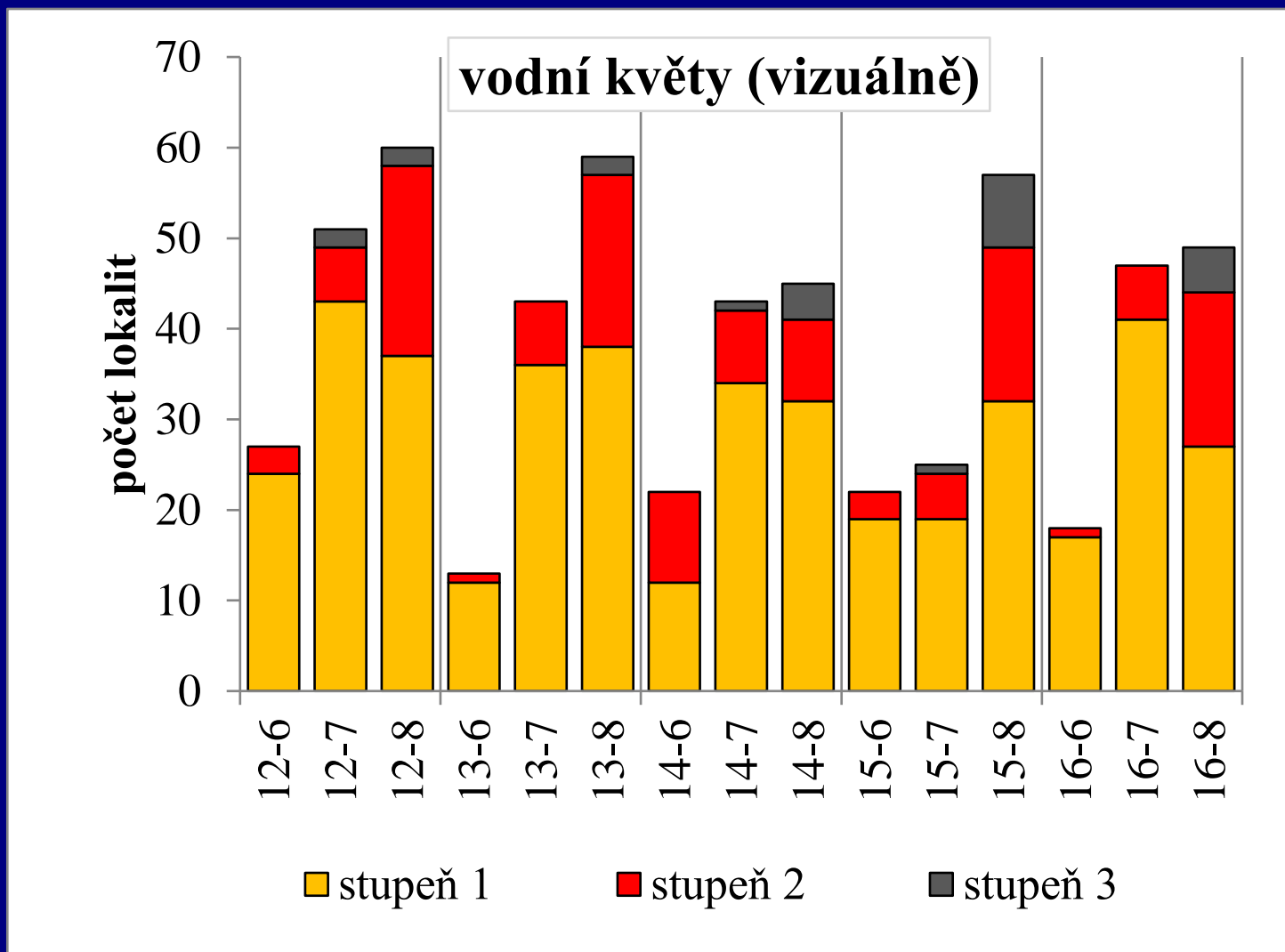
# Hodnocení sinic – stupeň (po měsících)



# Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících

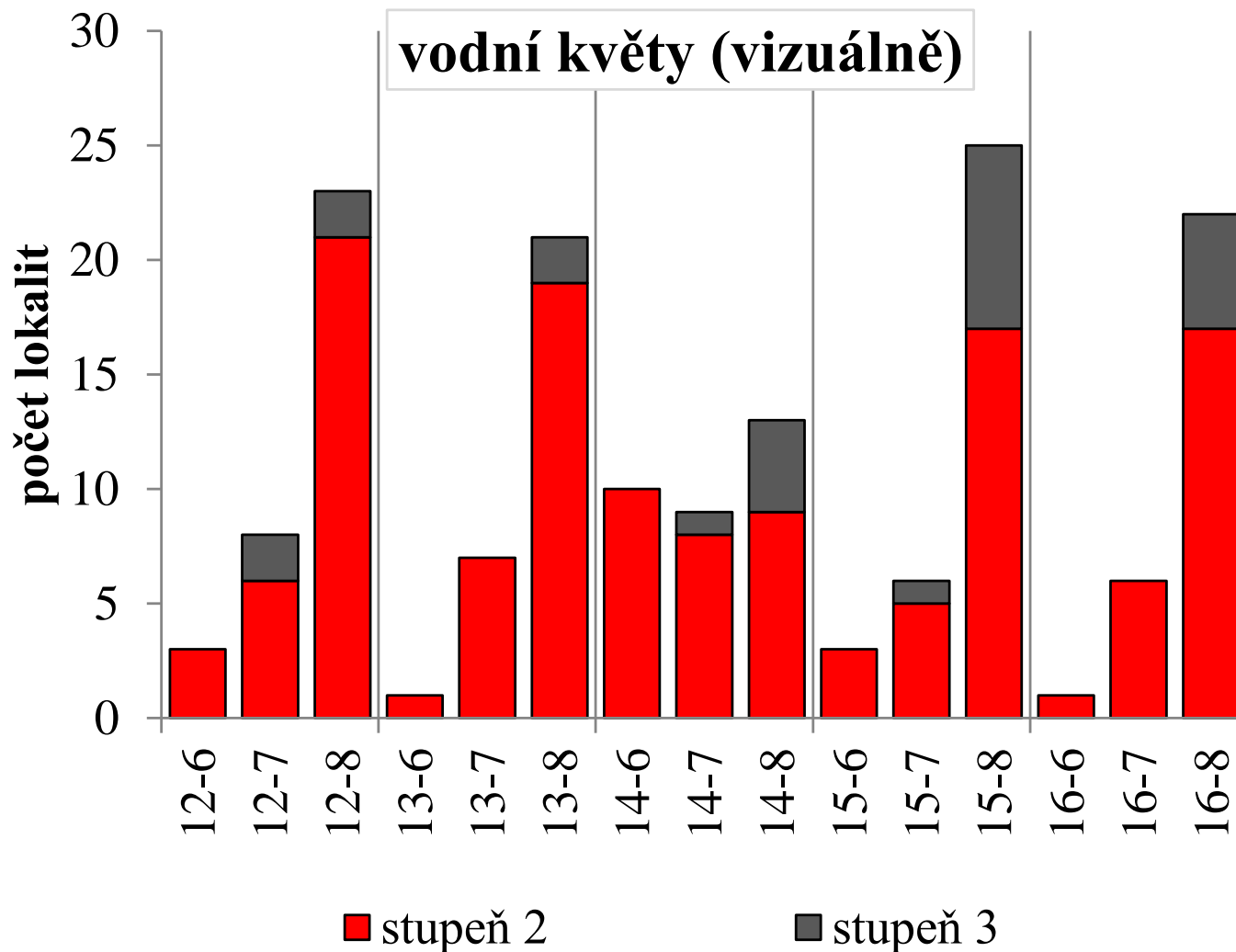


# Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících

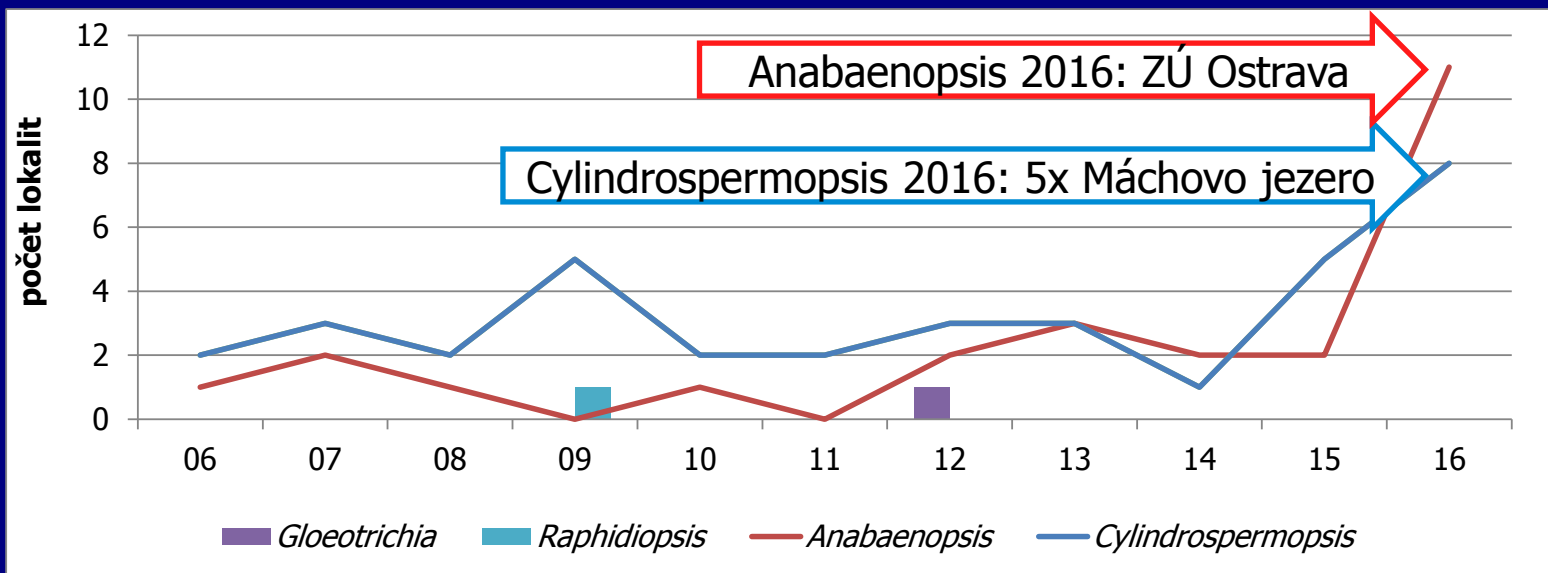
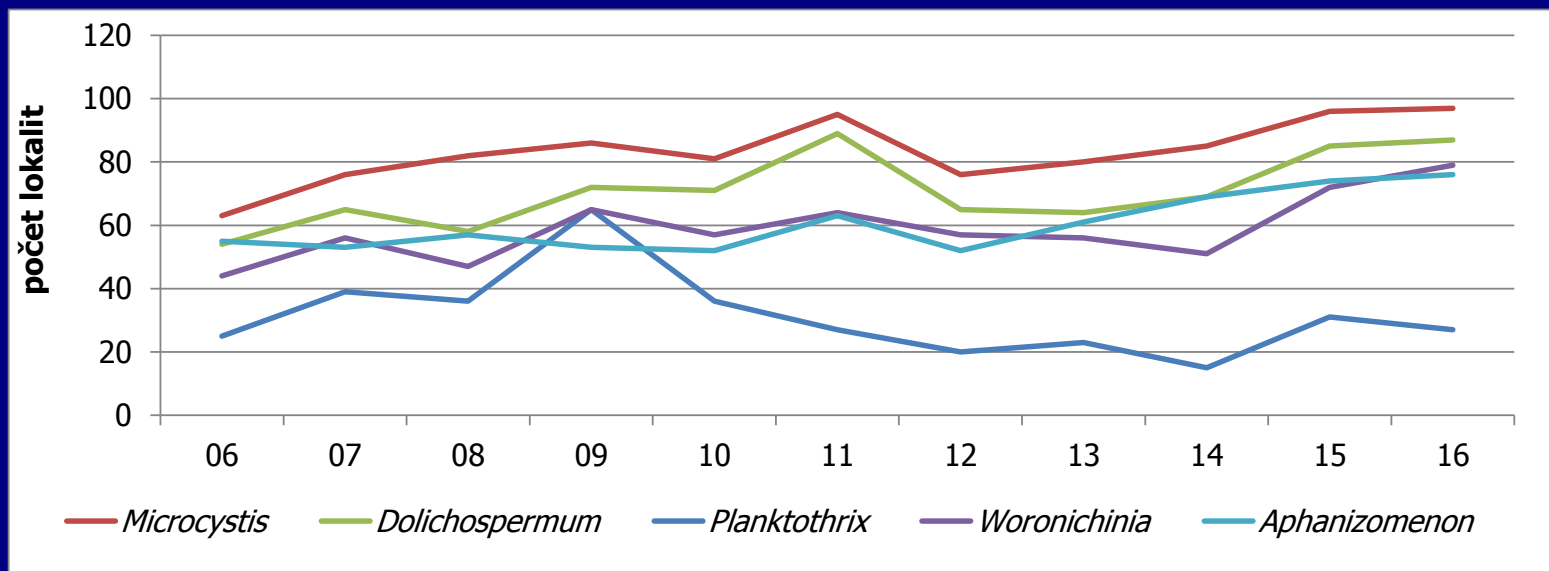




# Vodní květy (vizuálně) – stupně po měsících

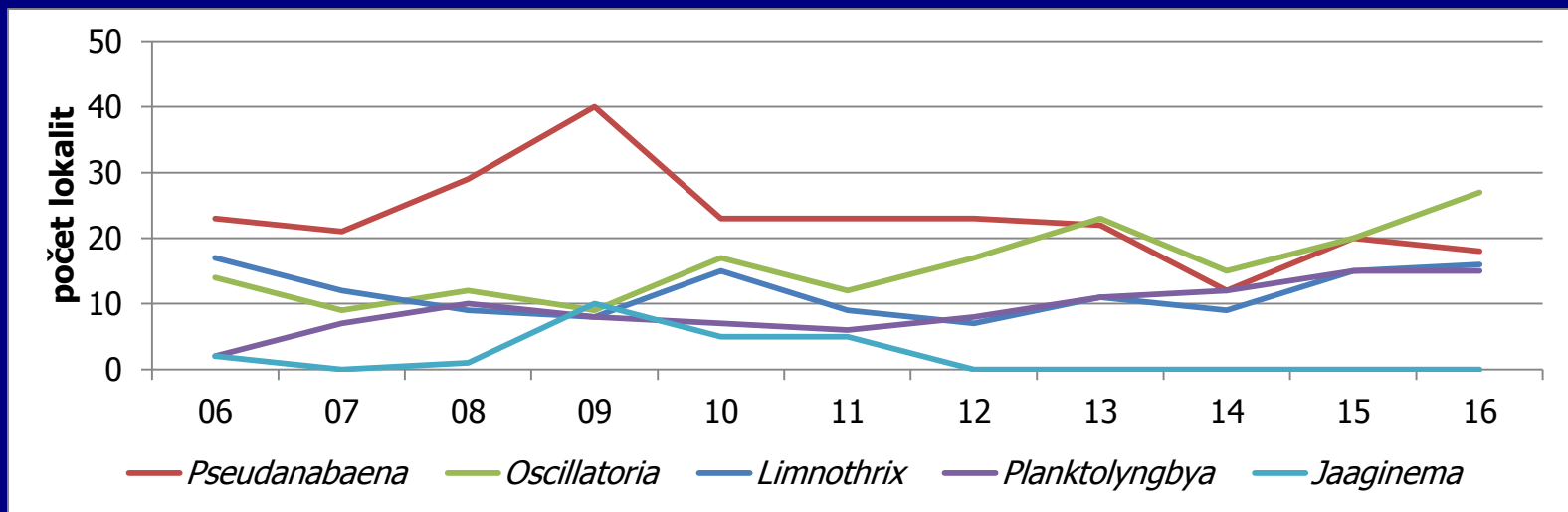
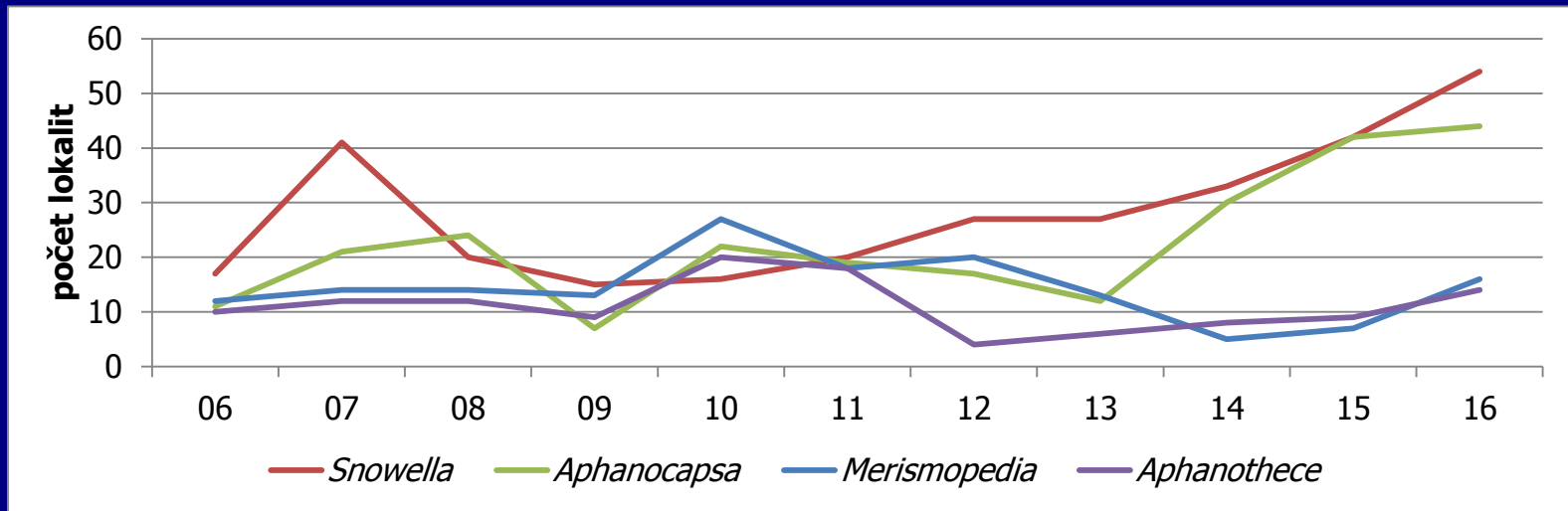


# Sinice tvořící vodní květy - rody



Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

# Sinice netvořící vodní květy - rody



Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

# Druhové složení

- *Cylindrospermopsis*, *Woronichinia* apod. rod = druh
- Zpracování druhů rodu *Aphanizomenon*, *Microcystis* a *Dolichospermum* a *Anabaenopsis* je možné provést, ale má to svá ale ...
- K představě o zastoupení jednotlivých druhů jsou data z IS PiVo použitelná jen omezeně
  - řada laboratoří končí jen vždy u rodového určení
  - vzácné druhy řada analytiků nepozná nebo určí špatně

Příklad pro rod *Aphanizomenon*

Taxon	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-16
<i>A. flos-aquae</i>	15	10	3	14	6	6	7	8	3	6	7	37
<i>A. issatschenkoi</i>	2	4	4	11	6	4	11	9	2	3	12	30
<i>A. yezoense</i>	0	0	0	9	2	4	1	0	0	0	0	14
<i>A. gracile</i>	1	2	1	1	2	0	2	0	0	1	0	9
<i>A. aphanizomenoides</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
počty lokalit	193	192	191	190	190	187	149	141	138	136	133	214

# Návrh projektu „Cyanotoxiny v koupacích vodách“

# Návrh interního projektu

- předpokládáme, že laboratorní zpracování financováno v rámci „institucionální podpory“
- spolupráce při analýze vzorků - NRC pro pitnou vodu s Oddělením pro hodnocení expozice chemickým látkám na pracovišti (dr. Mráz)
- analyzovat 6 chceme různých microcystinů, anatoxin a (?), cylindrospermopsin (?) – uvidíme, zda stihneme zavést metody
- sběr vzorků
  - v koupací sezóně 2017 (a pak se uvidí) na koupacích oblastech a přírodních koupalištích (?), kde se výskyt sinic očekává
  - četnost – zatím předpokládáme 3x za sezónu (vybrané s vyšší četností (?))
  - záměr využít ke sběru vzorků rutinní odběry (ZÚ, případně i další laboratoře)
  - doprava vzorků do SZÚ (kdo a jak často)
  - kdo to zaplatí?



# Návrh projektu „Enterokoky v koupacích vodách“

# Co rozhoduje o zhoršené klasifikaci?

Důvody pro zařazení do stupně dobrá, přijatelná a nevyhovující na vodách ke koupání reportovaných EK

sezóna	<i>E. coli</i>	enterokoky	oba
2014	3	16	6
2015	4	19	2
2016	0	14	2
2017	1	16	1



# Návrh interního projektu

- předpokládáme, že laboratorní zpracování financováno v rámci „institucionální podpory“
- spolupráce při analýze vzorků s Centrem epidemiologie a mikrobiologie
- na lokalitách s atypickým poměrem enterokoků a E.coli se podívat na druhové složení enterokoků (fekální x environmentální taxony) pomocí MALDI
- ale zatím jen v počátcích (nutno vyzkoušet metodiku)
- sběr vzorků – využít opět laboratoře, ale zde už nutná spolupráce s mikrobiology



# Legislativní okénko (do budoucnosti)

# Novelizace směrnice 2006/7/ES

- v roce 2020
- probíhá spolupráce Evropské komise a Světové zdravotnické organizace
- zítra (24.11.2017) „Stakeholders meeting“ v Bruselu
- mimo jiné úvahy i o sjednocení monitorování sinic
  - pro ČR spíše „riziková aktivita“ – hrozí, že se budeme muset přizpůsobovat

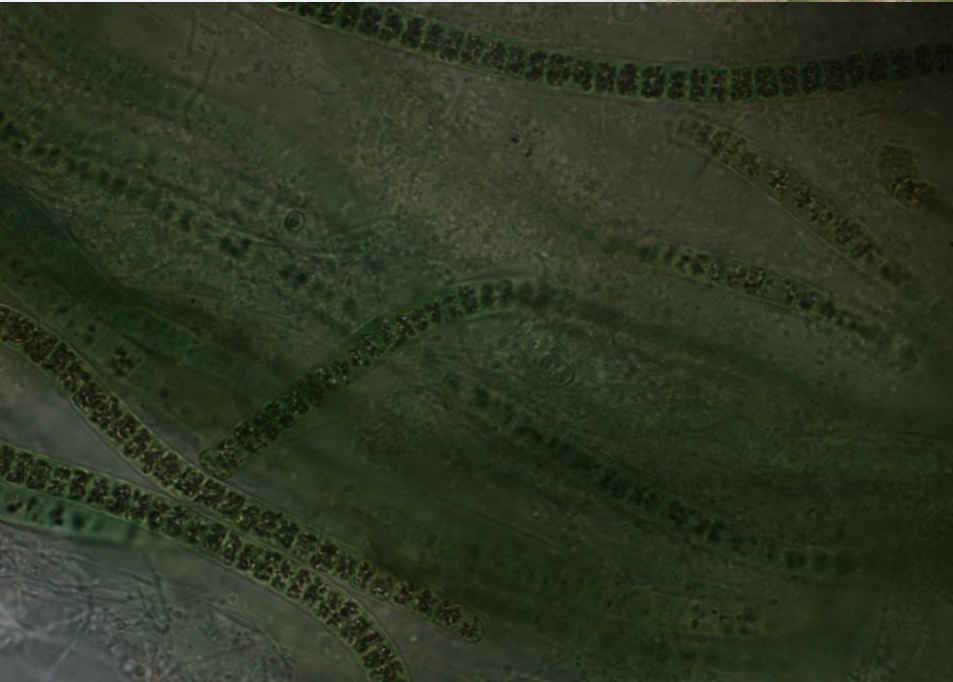
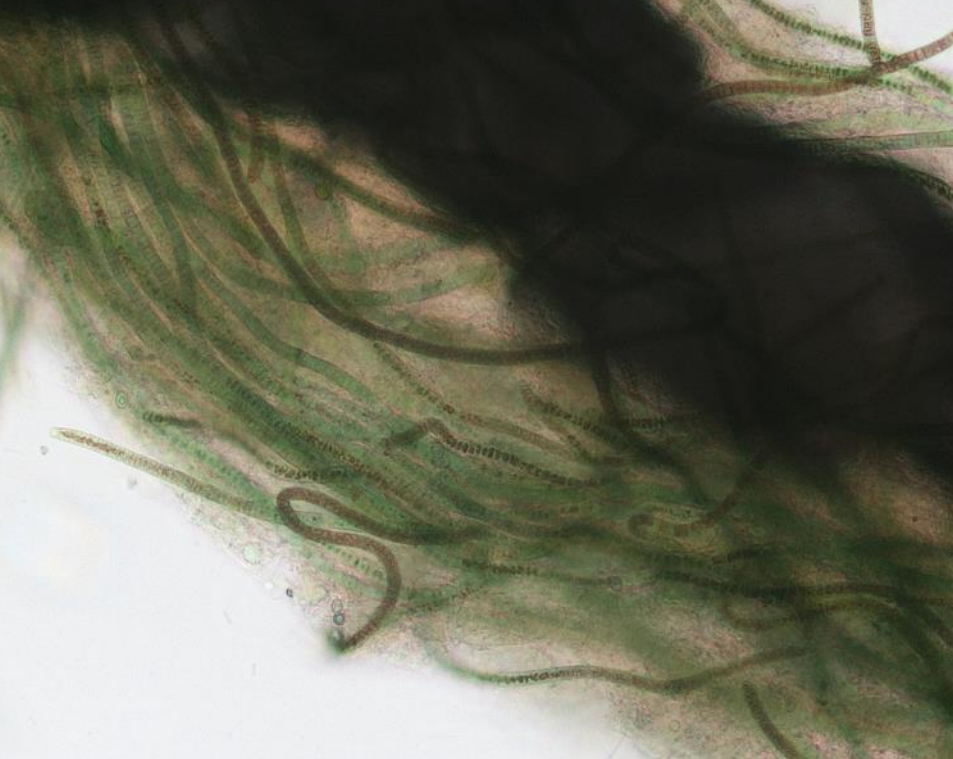
**Table D4: Cyanobacterial-related parameters used in European regulations/guidance**

	Parameters									Diff. action levels
MS	TP	CB cell count	CB BV	Cyano-Chl-a	Chl-a*	Visual	Scums or foam	Transp	Toxin determination	
CZ		√			√					√
DE	√		√	√	√	√	√	√	√ (for de-warning)	√
DK		√			√	√	√		+/-	√
ES	Parameters not specified									
FI						√	√	√		√
FR		√				√	√		√	√
HU		√			√				√	√
IT	√	√				√	√	√	√	√
NL				√	√	√	√			√
PO	Parameters not specified									
SO		√			√		√			√

MS: Member States CZ: Czech Rep DE: Germany; DK Denmark ES Spain FI: Finland FR: France HU: Hungary IT: Italy NL: Netherlands PO: Poland SO: Scotland

TP: total phosphorus CB: cyanobacteria BV: biovolume Cyano-Chl-a: cyanobacterial chlorophyll-a

\* Some countries specify that for Chl-a (chlorophyll-a) measurements there should be a dominance of CB checked for by microscopy Transp: transparency +/-: used in some regions



Děkuji za účast a  
snad zase za rok

A když najdete chvíli, vyplňte nám, prosím, krátký dotazník na <http://www.szu.cz/espt>. Na ČIA to rádi vidí.