

PT#V/5/2013

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

Petr Pumann

*Státní zdravotní ústav*

Seminář k vyhodnocení PT#V/5/2013

21.11.2013

*upraveno pro zveřejnění 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

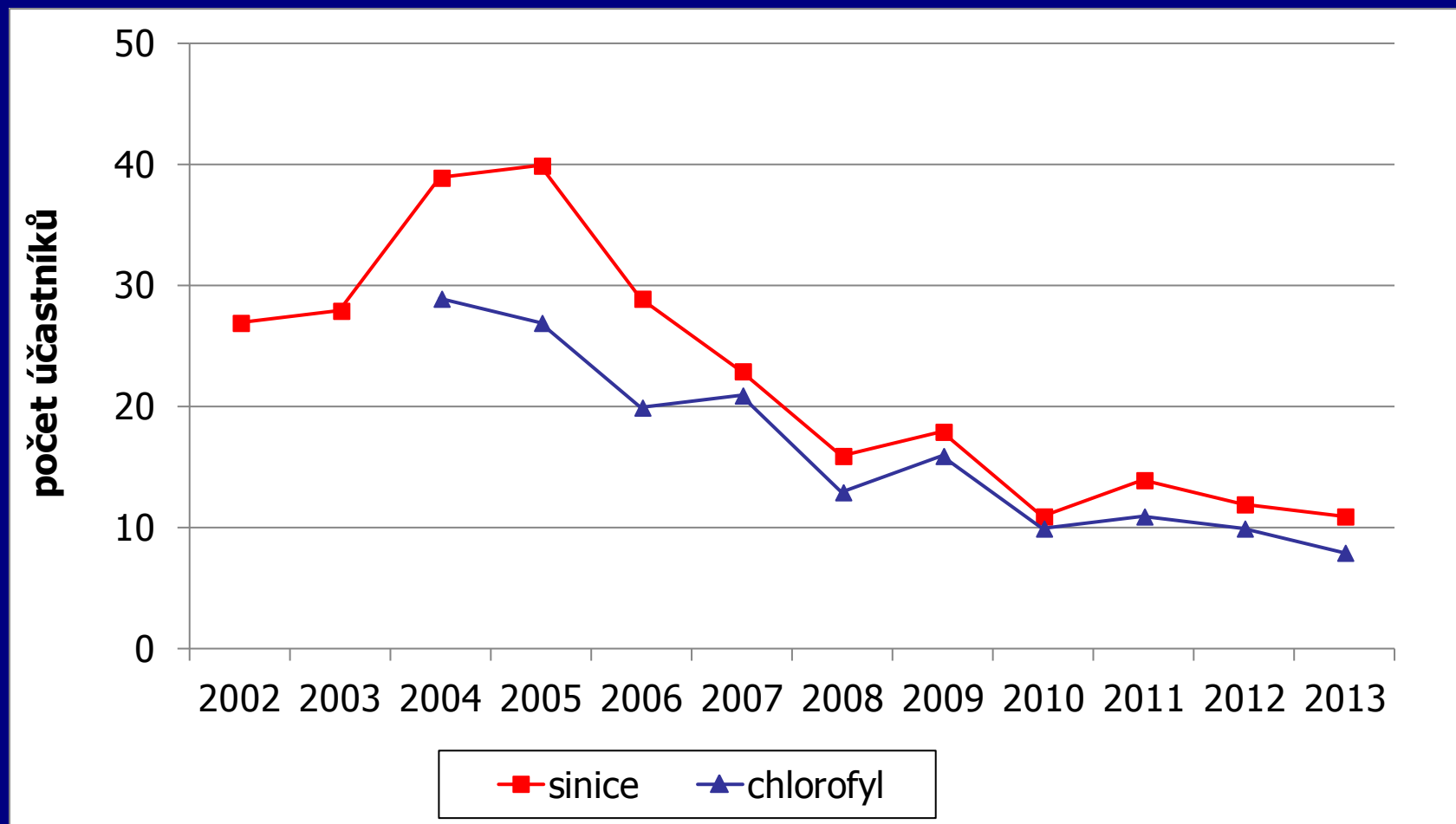
Adresa Státní zdravotní ústav  
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti  
Šrobárova 48  
Praha 10  
PSČ 100 42  
IČ 75010330  
Kontakt Mgr. Petr Pumann  
Pozice koordinátor programu  
Telefon 267082220  
Fax 267082271  
E-mail [ppumann@szu.cz](mailto:ppumann@szu.cz)  
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

### 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



# Akce

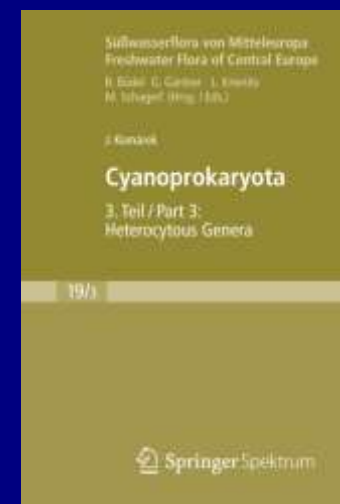
- **Vodárenská biologie 2014**
  - 5.- 6.2.2014 Praha, hotel DAP
- **Determinační kurz 2013**
  - 9.-12.6.2014 – Vodňany
- **Kurzy pro začátečníky**
  - SZÚ – podle dohody
- **Semináře Třeboň (Lenka Šejnohová)**
  - zřejmě až 2015

# Literatura

➤ **Süßwasserflora von Mitteleuropa,  
Bd. 19/3: Cyanoprokaryota**

autor: Jiří Komárek, 2013

vyjde v nejbližší době



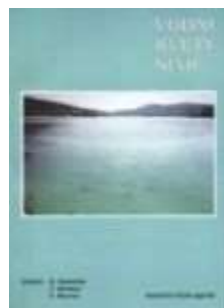
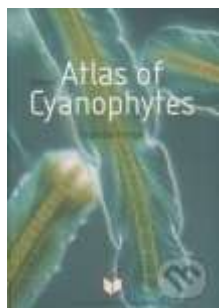
➤ **Mikrobiální ekologie vod**

autor: Martin Rulík a kol.

neprodejně

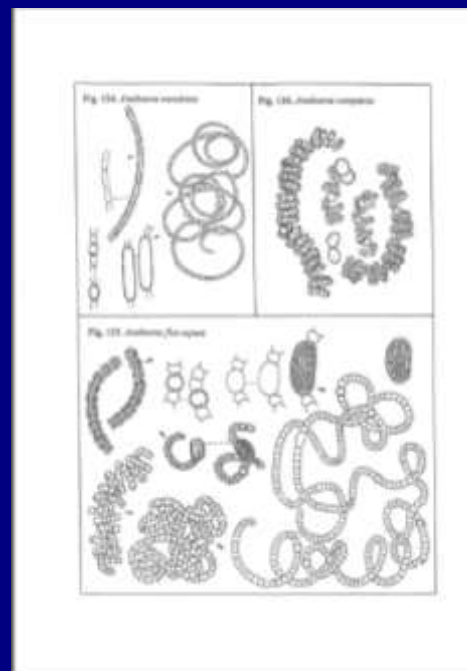
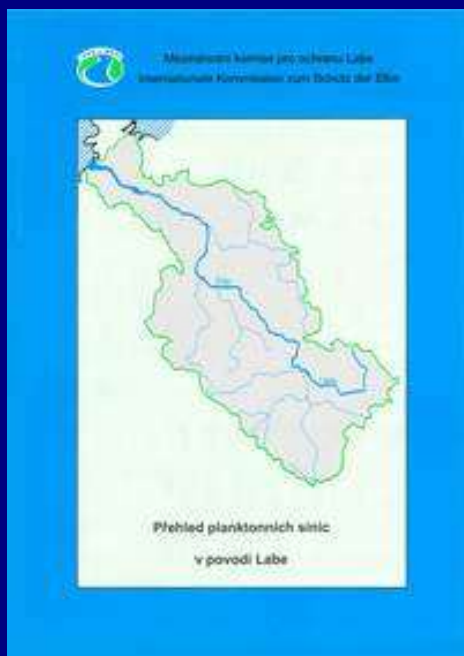
# Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	Počet
Komárek J. (1996)	x		x		x	x	x	x	x		7
Hindák (2008)	x		x	x		x		x	x		6
Hindák F. a kol. (1978)		x		x			x		x	x	5
Šejnohová L. a kol. (2005)		x				x		x	x	x	5
Hindák F. (2001)						x	x		x	x	4
Hindák F.a kol. (1975)			x			x	x			x	4
www.sinicearasy.cz			x			x			x	x	4
Komárek, J.a Anagnostidis, K. (2005)		x			x		x		x		4
www.cyanodb.cz			x			x	x				3
Komárek J. a Anagnostidis K. (1999)							x		x		2
Komárek J. (1999)							x		x		2
John D. a kol. (2005)								x			1
Sládeček V. Sládečková A. (1996)				x							1
www. SZU.CZ										x	1
materiály z determinačních kurzů										x	1



# Přehled planktonních sinic v povodí Labe

- Mezinárodní komise pro ochranu Labe
- volně na <http://www.ikse-mkol.org/index.php?id=485&L=1>



# Prosinec 2013 – vyjde revize ČSN 75 7717

Příloha F –  
změny ve  
jménech sinic  
rodů *Anabaena* a  
*Aphanizomenon*

Původní jméno	Nové jméno
<i>Anabaena mendotae</i>	<i>Dolichospermum mendotae</i>
<i>Anabaena affinis</i>	<i>Dolichospermum affine</i>
<i>Anabaena bergii</i>	<i>Chrysochlorium bergii</i>
<i>Anabaena circinalis</i>	<i>Dolichospermum circinale</i>
<i>Anabaena compacta</i>	<i>Dolichospermum compactum</i>
<i>Anabaena crassa</i>	<i>Dolichospermum crassum</i>
<i>Anabaena curva</i>	<i>Dolichospermum curvum</i>
<i>Anabaena danica</i>	<i>Dolichospermum danicum</i>
<i>Anabaena flos-aquae</i>	<i>Dolichospermum flos-aquae</i>
<i>Anabaena lemmermannii</i>	<i>Dolichospermum lemmermannii</i>
<i>Anabaena mucosa</i>	<i>Dolichospermum mucosum</i>
<i>Anabaena planctonica</i>	<i>Dolichospermum planctonicum</i>
<i>Anabaena reniformis</i>	<i>Sphaerospermopsis reniformis</i>
<i>Anabaena sigmoidea</i>	<i>Dolichospermum sigmoideum</i>
<i>Anabaena smithii</i>	<i>Dolichospermum smithii</i>
<i>Anabaena spiroides</i>	<i>Dolichospermum spiroides</i>
<i>Anabaena tenericaulis</i>	<i>Dolichospermum tenericaule</i>
<i>Anabaena viguieri</i>	<i>Dolichospermum viguieri</i>
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>	<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoides</i>
<i>Aphanizomenon elenkinii</i>	<i>Cuspidothrix elenkinii</i>
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>
<i>Aphanizomenon gracile</i>	<i>Aphanizomenon gracile</i>
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>	<i>Aphanizomenon klebahnii</i>
<i>Aphanizomenon ovalisporum</i>	<i>Chrysochlorium ovalisporum</i>
<i>Aphanizomenon yezoense</i>	<i>Aphanizomenon yezoense</i>



# Kvalitativní rozbor sinic

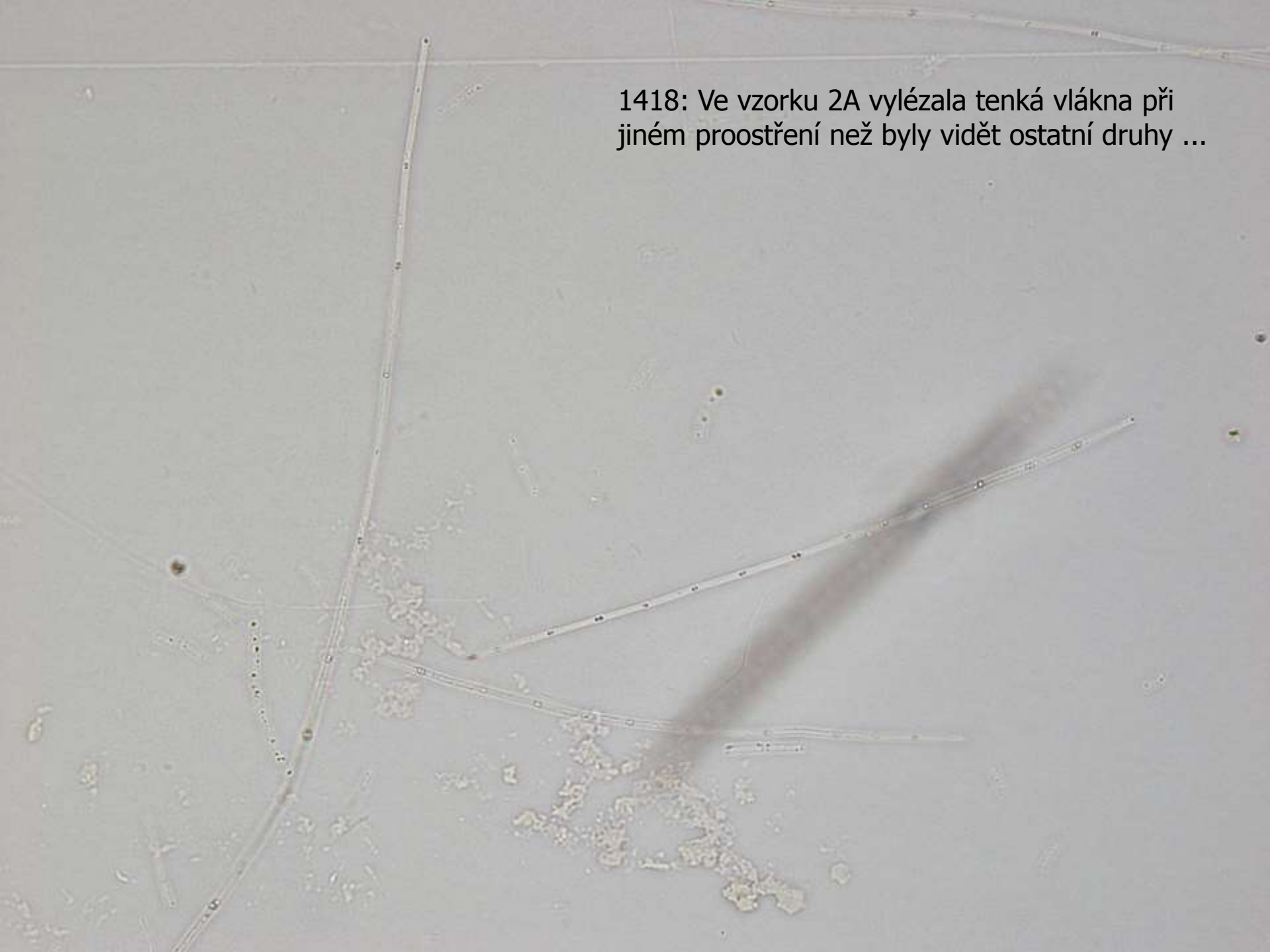
# Vzorek 2A

- Proboštská jezera (Očko)
  - 4.8.2013
  - planktonní síť 20  $\mu\text{m}$

<b>Taxon</b>	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Aphanizomenon gracile</i>		3									
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>										10	
<i>Aphanizomenon sp.</i>			2								
<i>Aphanocapsa sp.</i>			+								
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	4	9		+		7	3	10	2		5
<i>Cylindrospermopsis raciborskii ?</i>			3								
<i>Dolichospermum cf. lemmermannii</i>											1
<i>Dolichospermum tenericaule</i>											+
<i>Dolichospermum sp.</i>	+		+						+	1	
<i>Chrysoosporum bergii</i>	6		7		2	5	6	6			8
<i>Chrysoosporum cf. bergii</i>									5		
<i>Limnothrix redekei</i>	64	56	67	51	67	70	66	62	58		66
<i>Limnothrix cf. redekei</i>										79	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+										
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>				+							
<i>Microcystis sp.</i>			+					+	+	1	
<i>Oscillatoria sp.</i>				31							
<i>Oscillatoriales</i>			7								1
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	16		11		31	15	19	17	27		18
<i>Planktolyngbya sp.</i>		30		+							
<i>Planktothrix agardhii</i>				+							
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		2							8		
<i>Pseudanabaena sp.</i>	10			2		3	6	5		9	1
<b><i>Limnothrix redekei</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>											
<b><i>Planktolyngbya limnetica</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	3	5	3	5	5	5	5	5	0	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
<b>sporný výsledek</b>				?						?*	
<b><i>Chrysoosporum bergii</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	2	5	0	5	5	5	5	4	2	
<b>úspěšnost</b>	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	
<b>sporný výsledek</b>											
<b><i>Cylindrospermopsis raciborskii</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	5	4	5	0	5	5	5	5	0	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	
<b>sporný výsledek</b>				?							

SZÚ - Státní zdravotní ústav; \* Planktolyngbya byla uvedena jako jedna z možností v poznámce účastníka 1418.

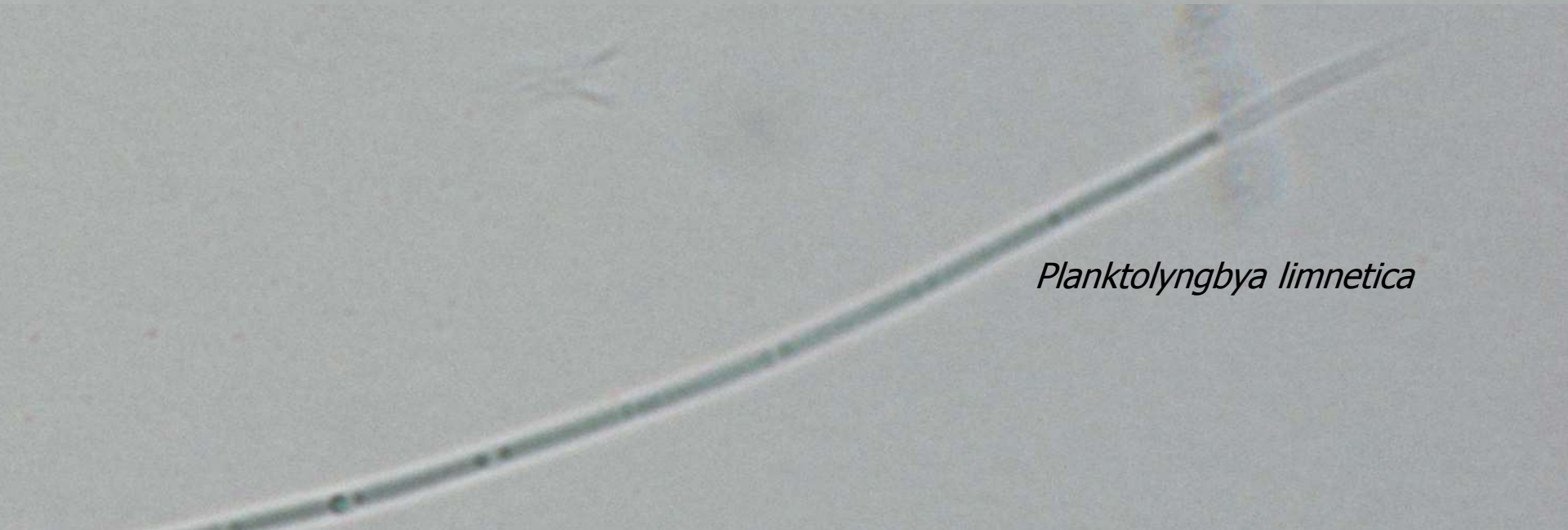
1418: Ve vzorku 2A vylézala tenká vlákna při jiném proostření než byly vidět ostatní druhy ...





*Limnothrix redekei*

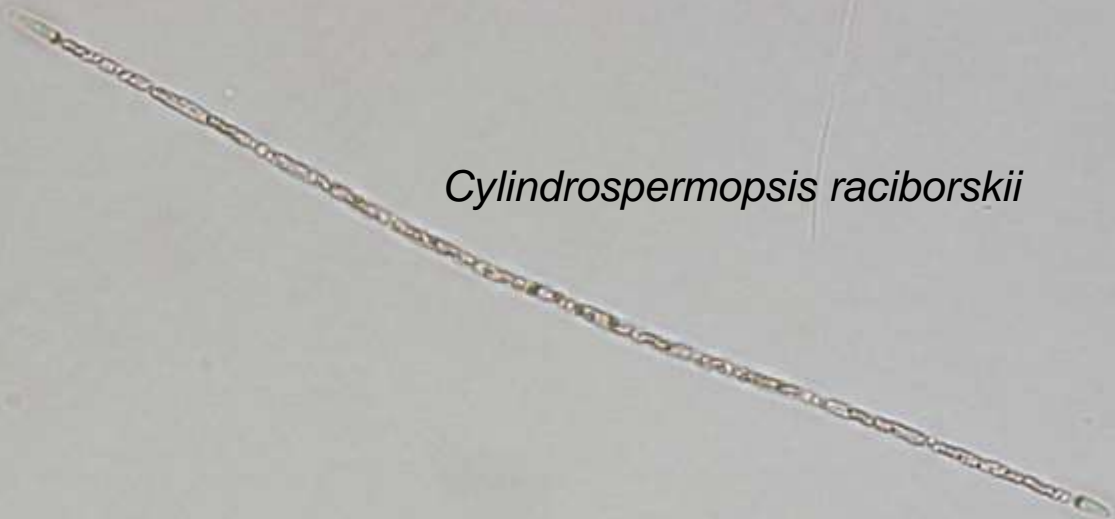
*Pseudanabaena* nebo  
*Limnothrix redekei* ve  
špatném stavu???




*Planktolyngbya limnetica*



*Pseudanabaena* sp.

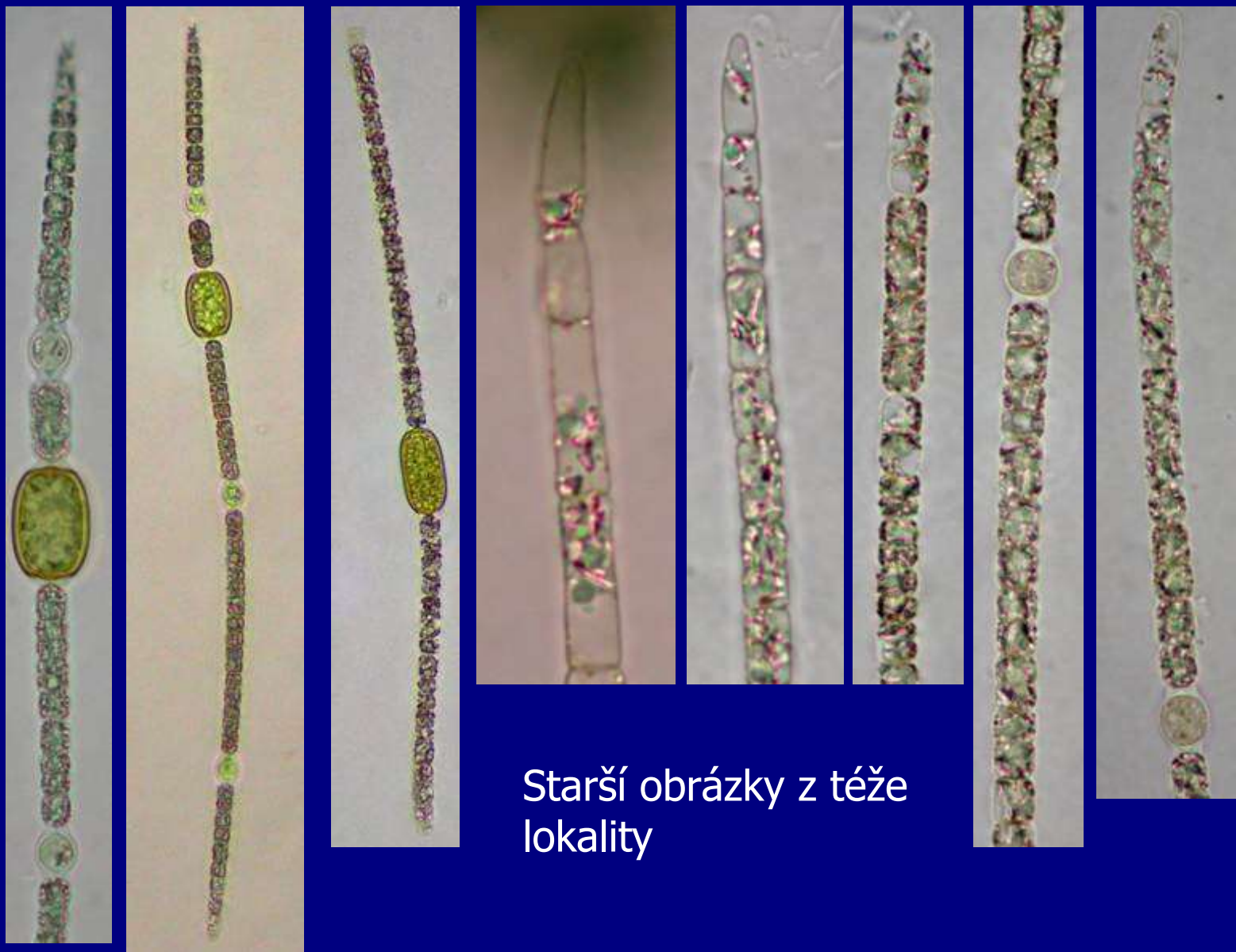


*Cylindrospermopsis raciborskii*



*Chrysoosporum (Anabaena) bergii*

# *Chrysochloris (Anabaena) bergii*



Starší obrázky z téže lokality

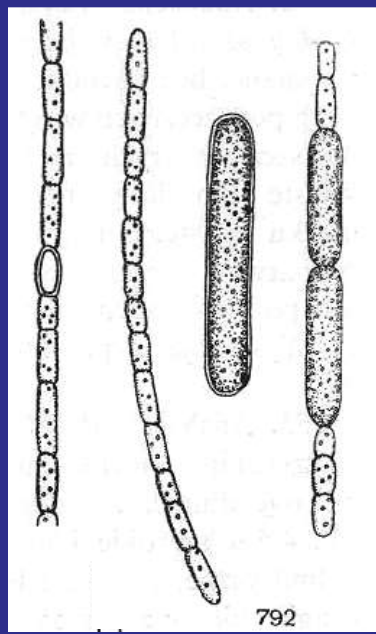
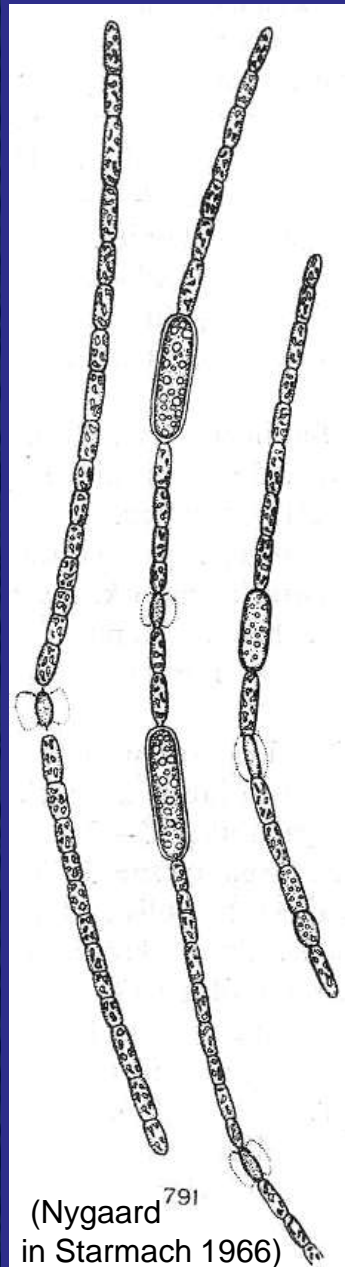




*Dolichospermum (Anabaena) tenericaule*

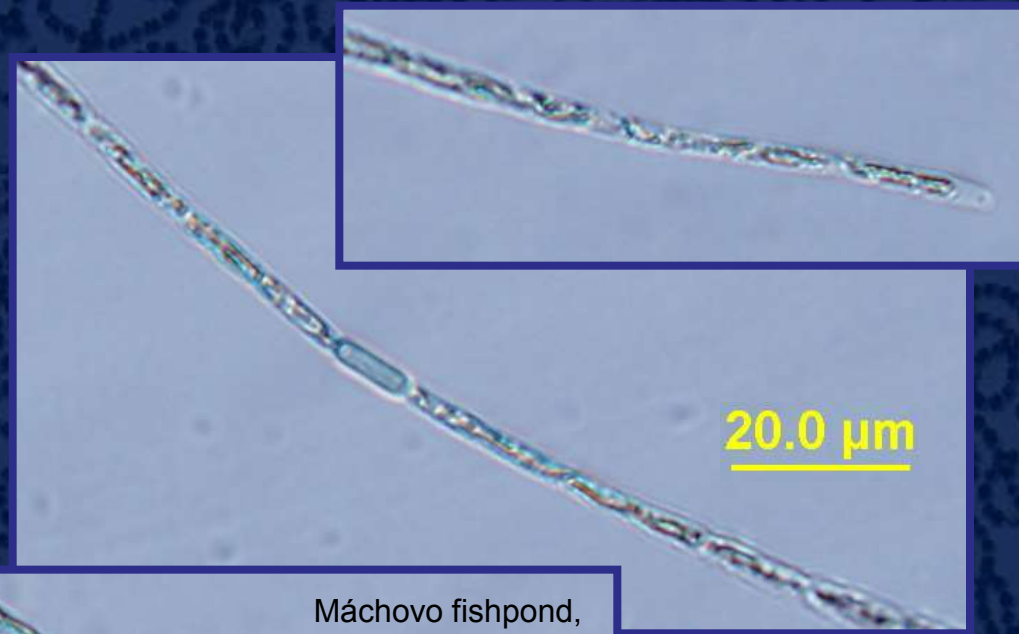


# *Dolichospermum tenericaule* Nygaard 1949



Šířka vlákna  
2-3  $\mu\text{m}$   
Akinety  
13-40 x 5-6.7  $\mu\text{m}$

(Nygaard<sup>791</sup>  
in Starmach 1966)



Máchovo fishpond,  
Czech Republic



Převzato z prezentace Elišky Zapomělové z Determinačního kurzu 2013

## Vzorek 2B

- Pískovna v Konětopech (stará)
- 16.9.2013
- planktonka 20  $\mu\text{m}$

<b>Taxon</b>	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Aphanocapsa</i> sp.									4		
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		12									
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i>	6							17			
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>lemmermannii</i>											2
<i>Dolichospermum</i> sp.						1	4		5	1	
<i>Chroococcus</i> sp.	+							+	+		2
<i>Chrysochlorum bergii</i>								+			
<i>Limnococcus</i> sp.		+									
<i>Limnothrix redekei</i>				12							
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>								+		2	
<i>Microcystis viridis</i>										<b>92</b>	
<i>Microcystis wesenbergii</i>	<b>75</b>	<b>58</b>	<b>65</b>	<b>58</b>	<b>97</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>56</b>	<b>52</b>		<b>74</b>
<i>Microcystis</i> sp.	+		4						+		5
<i>Oscillatoria</i> sp.											+
Oscillatoriales			8								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>						3	4		5		
<i>Planktolyngbya</i> sp.		6									
<i>Planktothrix agardhii</i>		4	4		1	+			6	1	+
<i>Planktothrix</i> sp.								6			
<i>Pseudanabaena limnetica</i>		4									
<i>Pseudanabaena mucicola</i>								P			
<i>Snowella lacustris</i>		6				12	6		21		10
<i>Snowella</i> cf. <i>lacustris</i>	12							11			
<i>Snowella</i> sp.										1	
<i>Snowella</i> sp. ?			4								
<i>Woronichinia naegeliana</i>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<i>Woronichinia</i> sp.					<b>2</b>						
<b><i>Microcystis wesenbergii</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>sporný výsledek</b>											
<b><i>Woronichinia naegeliana</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>sporný výsledek</b>											

SZU - Státní zdravotní ústav

*Microcystis wesenbergii*

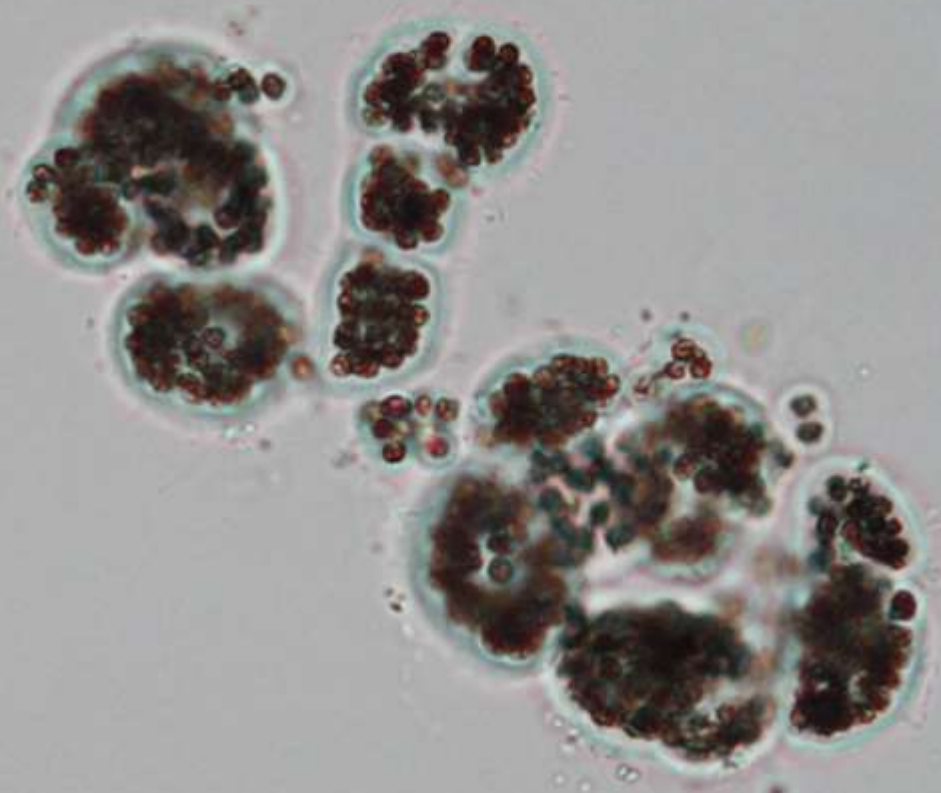


Záměna za *M. viridis* u účastníka 1418

*Microcystis viridis* – Huťský rybník

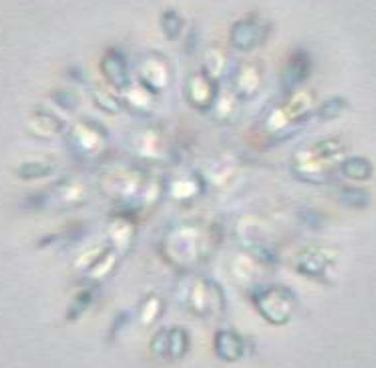


*Microcystis wesenbergii*

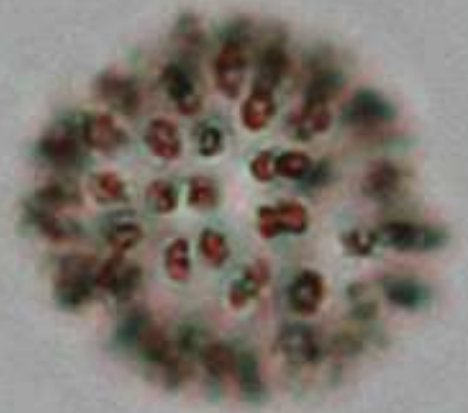




*Snowella lacustris*



*Woronichinia naegeliana*



*Chroococcus*





## Vzorek 2C

- bezejmenná nádrž Milíčovském potoce (Praha)
- 30.9.2013
- odebráno planktonkou 20 $\mu$ m

<b>Taxon</b>	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Anabaena</i> sp.										74	
<i>Aphanizomenon gracile</i>		25	17		6	13	27		33		20
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>										25	
<i>Aphanizomenon</i> sp.	15			+				19			
<i>Aphanocapsa</i> sp.						+		+	1		+
<i>Aphanothece</i> sp.								+			
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>						2		2	+		+
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i> ?			2								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>affine</i>				4							
<i>Dolichospermum spiroides</i>								2			
<i>Dolichospermum</i> sp.	2								+		
<i>Limnothrix</i> sp.			2						+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	2										
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>				+							
<i>Microcystis flos-aquae</i>								3			
<i>Microcystis</i> sp.						+			+	1	
oscilatoriální sinice									64		79
<i>Oscillatoria</i> sp.				55							
<i>Phormidium</i> sp.				14							
<i>Planktothrix agardhii</i>	+		2	32	1	+	+				+
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i>								+			
<i>Planktothrix</i> cf. <i>isothrix</i>		75									
<i>Planktothrix</i> cf. <i>suspensa</i>								74			
<i>Planktothrix</i> sp.	81										
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>limnetica</i>						85	73	+			
<i>Pseudanabaena</i> sp.					93						
<i>Pseudanabaena</i> sp. ?			77								
tenké oscilatoriální sinice									2		
<b>oscilatoriální sinice</b>											
<b>počet bodů</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
<b>sporný výsledek</b>											
<b><i>Aphanizomenon gracile</i></b>											
<b>počet bodů</b>	3	5	5	0	5	5	5	3	5	5	4
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
<b>sporný výsledek</b>				?							

# Dominantní taxon - problém

- 1220: Určení *Planktothrix cf. isothrix* ve vzorku 2C je problematické. Podle základního dělicího kritéria pro Oscillatoriales, kterým je šířka buňky by se mělo jednat o zástupce *Pseudanabenaceae* (šířka do 4 $\mu$ m), ovšem ostatní charakteristiky nesedí (většinou zaškracované buňky etc). Zvolil jsem proto druh, který mi tuto entitu, bez ohledu na měření, nejvíce připomíná tzn. *Pl. isothrix*.
- 1305: Dominanta vzorku 2C obtížně determinovatelná. Dle průměrné šířky vláken 2,2 - 2,8  $\mu$ m spadá do rodu *Pseudanabaena* sp. (Süßwasserflora), dle morfologie ale pouze částečně (aerotopy, přepážky buněk). Mohlo by se také jednat o rod *Phormidium* sp. (Brook et al. 2011), který se od *Planktothrix* sp. liší způsobem života - *Planktothrix* se vyskytuje v jednotlivých vlákních (Vodní květy sinic, 1996), vzhledem k fixaci vzorku nelze přesně určit, jak taxon vypadal živý. K přesnější determinaci na *P. cf. suspensa* (širší vláken zhruba odpovídá, ost. druhy jsou širší) nejsou vyvinuty charakteristicky prodloužené aerotopy.
- 1328: oscilatoriální sinice: vlákno se zdá na přepážkách nezaškracované (šířka cca 2-2,5 mikrometru), buněčné přepážky nejsou téměř patrné, proto by se spíše než o *Pseudanabaena* mohlo jednat možná o *Jaaginema* nebo *Geitlerinema*??

Oscilatoriální sinice

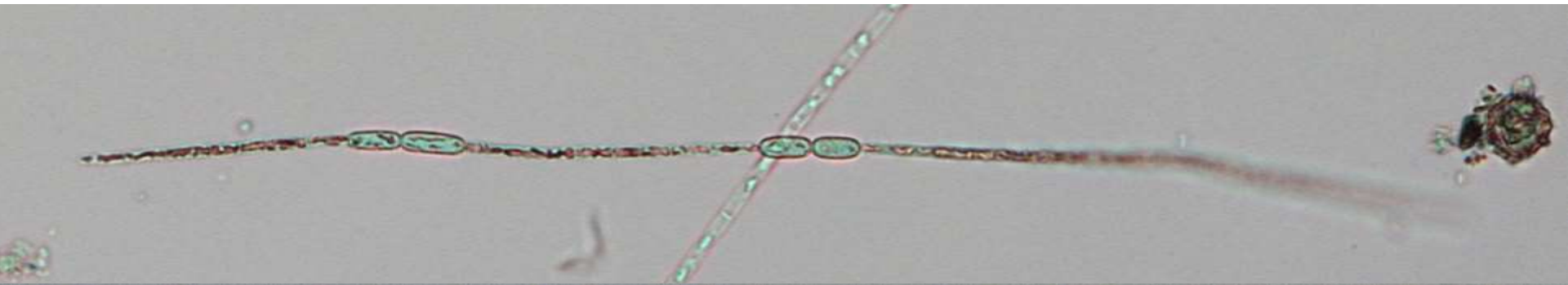




*Aphanizomenon gracile*



*Planktothrix*



*Cuspidothrix issatschenkoi*



# Vzorek 2D

- Šeberák
- 22.7.2013
- planktonka 20  $\mu\text{m}$

<b>Taxon</b>	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418	SZÚ
<i>Anabaenopsis cf. circumcreta*</i>				3							
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>		12									
<i>Anabaenopsis milleri</i>					2			4		5	3
<i>Anabaenopsis cf. milleri</i>	9					10	4				
<i>Anabaenopsis sp.</i>			4						2		
<i>Aphanizomenon sp.</i>										4	
<i>Aphanocapsa sp.</i>			+								
<i>Cuspidothrix cf. issatschenkoi</i>								4			
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	3	9				2	4		2		9
<i>Dolichospermum cf. circinalis</i>										3	
<i>Dolichospermum cf. flos-aquae</i>	4		1				6		2		
<i>Dolichospermum cf. planctonicum</i>	4					+		2			
<i>Dolichospermum cf. smithii</i>										6	+
<i>Dolichospermum viguieri</i>					2		4				
<i>Dolichospermum cf. viguieri</i>			2			+					+
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		7			6	10		2			2
<i>Dolichospermum sp.</i>				11		+			2		
<i>Dolichospermum sp. (přímé vlákno)</i>		3									
<i>Chroococcus sp.</i>	+										
<i>Limnothrix redekei</i>		3								12	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	3	2			2	3	4				
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>								6			
<i>Microcystis viridis</i>						+					
<i>Microcystis wesenbergii</i>	+				3	+	+	1			+
<i>Microcystis sp.</i>			2	11					1	2	1
<i>Oscillatoria sp.</i>								+			
<i>Planktolynqbya sp.</i>									+		
<b><i>Planktothrix agardhii</i></b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>53</b>	<b>74</b>	<b>68</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>71</b>	<b>68</b>	<b>58</b>
<i>Pseudanabaena limnetica</i>					11		16		20		
<i>Pseudanabaena limnetica ?</i>			16								
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>						7					
<i>Pseudanabaena sp.</i>	14		+	20				21			27
<b><i>Planktothrix agardhii</i></b>											
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>											

SZÚ - Státní zdravotní ústav; \* *Anabaenopsis circumcreta* - neexistující taxon, je známa *Planktolynqbya circum*



*Planktothrix agardhii*



A microscopic image showing several long, thin, cylindrical cyanobacteria. The most prominent one is a long, straight filament with a granular, multi-colored appearance (green, blue, and reddish-brown) running horizontally across the upper half of the frame. Other similar filaments are visible in the lower half. In the upper right corner, there is a shorter, thicker filament with a distinct chain of reddish-brown cells. Some individual cells and small clusters are scattered in the background.

*Planktothrix isothrix*

*Planktothrix agardhii*

*Planktothrix agardhii*

*Anabaenopsis milleri*



*Dolichospermum smithii* ?



*Anabaenopsis milleri*



*Anabaenopsis milleri*



vlákna spadající podle šířky do 2 kategorií



širší s kulatými akinetami  
*Dolichospermum smithii*



užší (akinety nenalezeny)  
*Dolichospermum cf. viguieri*

*Dolichospermum flos-aquae*



*Microcystis* cf. *aeruginosa*  
(větší buňky)



*Microcystis* cf. *ichthyoblabe*  
(menší buňky)



*Microcystis wesenbergii*





*Cuspidothrix issatschenkoi*



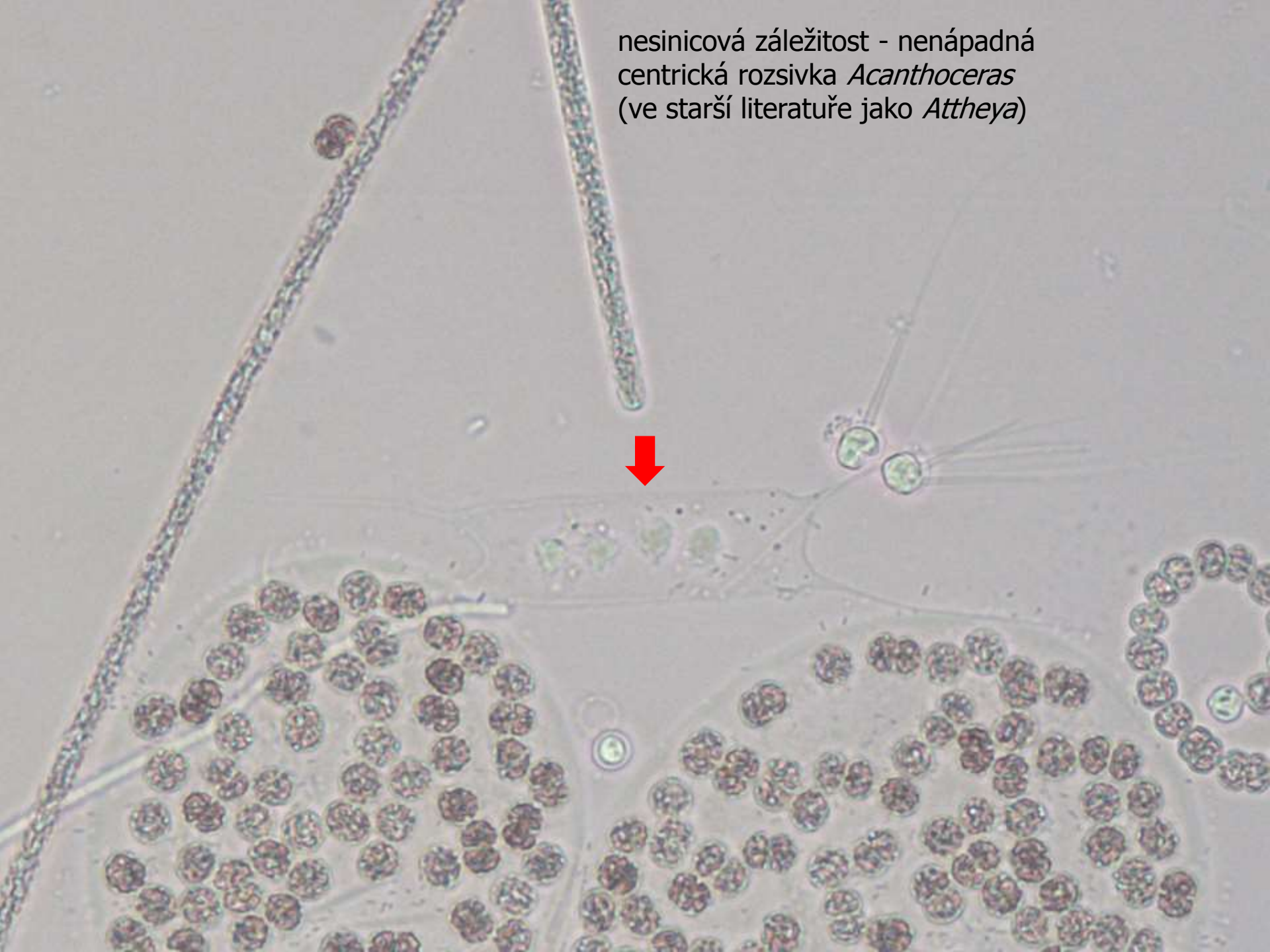
stejné vlákno různě proostrené



*Pseudanabaena*



nesinicová záležitost - nenápadná  
centrická rozsivka *Acanthoceras*  
(ve starší literatuře jako *Attheya*)



# 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.

- Dominance sinic 1A – kdo uspěl v kvalitativním rozboru sinic, uspěl automaticky i v mikroskopickém obrazu
- 1B sinice i řasy – pro úspěšné hodnocení bylo nutno uvést alespoň některé ze skupin rozsivky (!), zelené řasy, krásnoočka, skrytěnky
  - lab. 1166 uvedla jen sinice:

Ve vzorku dominovaly potenciálně toxické druhy sinic, ostatní skupiny řas byly spíše jako příměs. Výskyt sinic poměrně hojný, zastoupeny byly hlavně vláknité druhy (*Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena limnetica*, *Pseudanabaena* sp. a méně i další), koloniální druhy (*Microcystis* sp. pouze ojedinele).

# Vzorek 1A

- Pískovna Lhota
- 29.9.2013
- obohaceno o síťový plankton

*Microcystis aeruginosa*



*Microcystis aeruginosa*



stav buněk v některých koloniích již  
nebyl optimální (jedna z možných  
příčin nižších počtů u živého  
vzorku???)

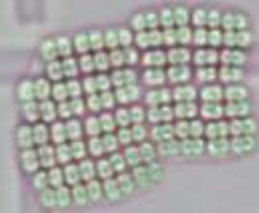


*Dolichospermum lemmermannii*





*Merismopedia*



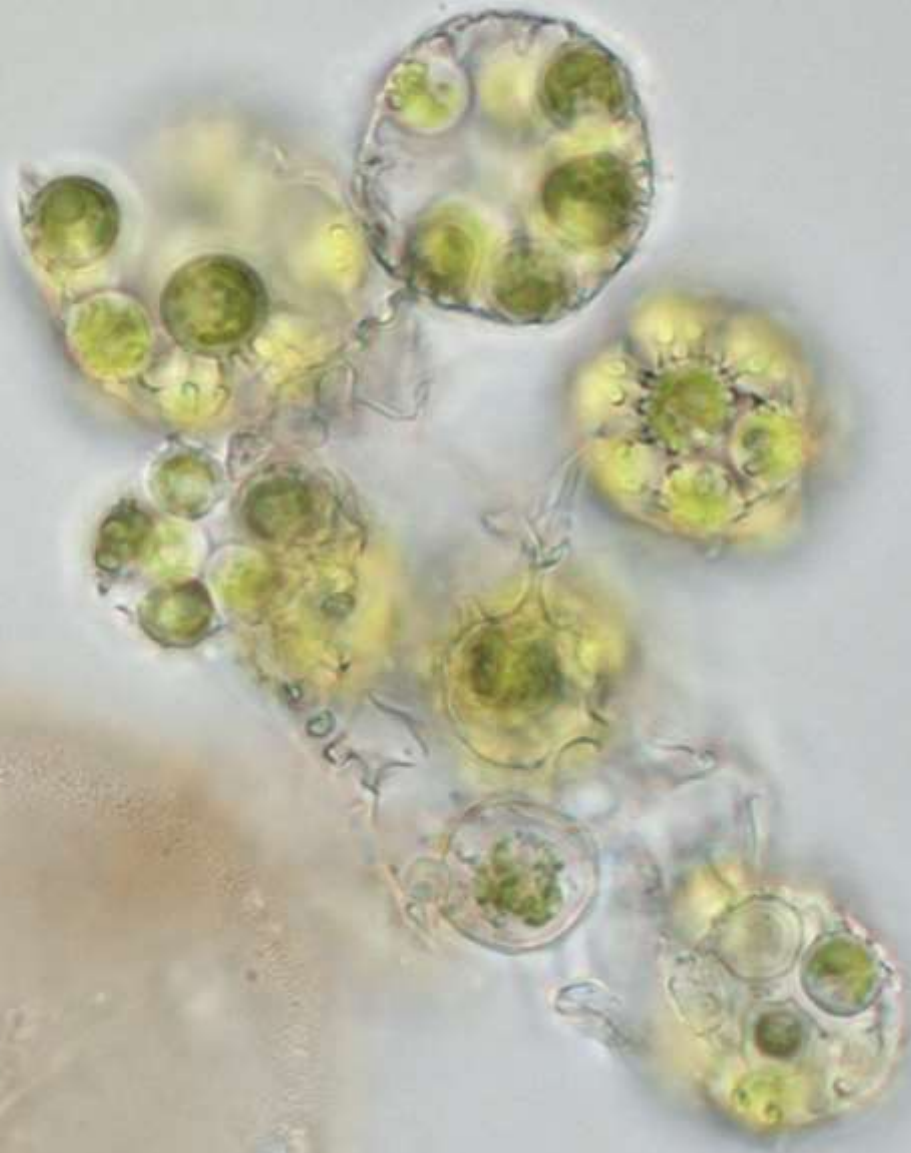
*Ceratium hirundinella*



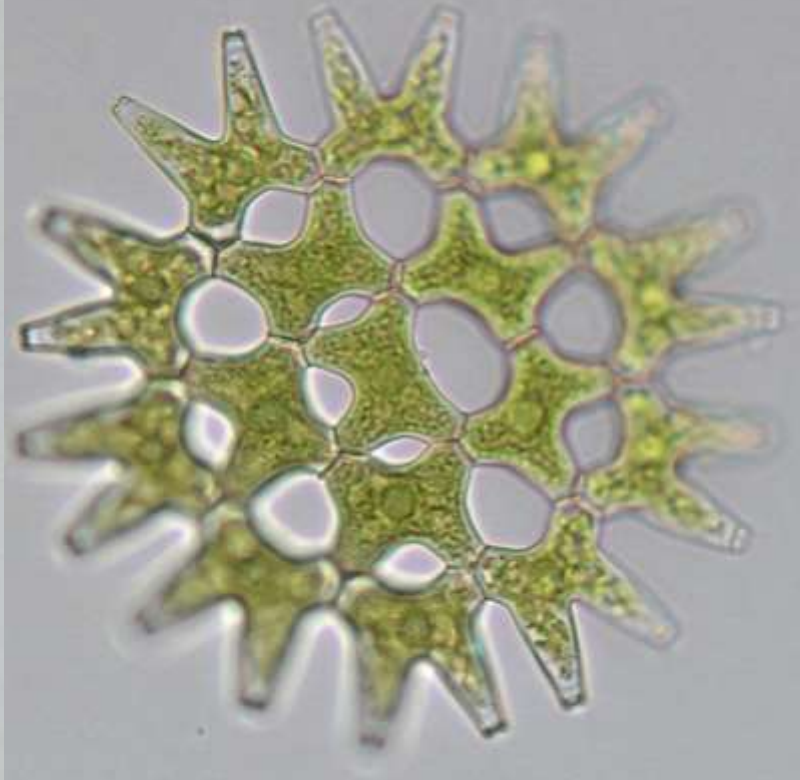
*Closterium aciculare*



*Coelastrum reticulatum*



*Pediastrum duplex*

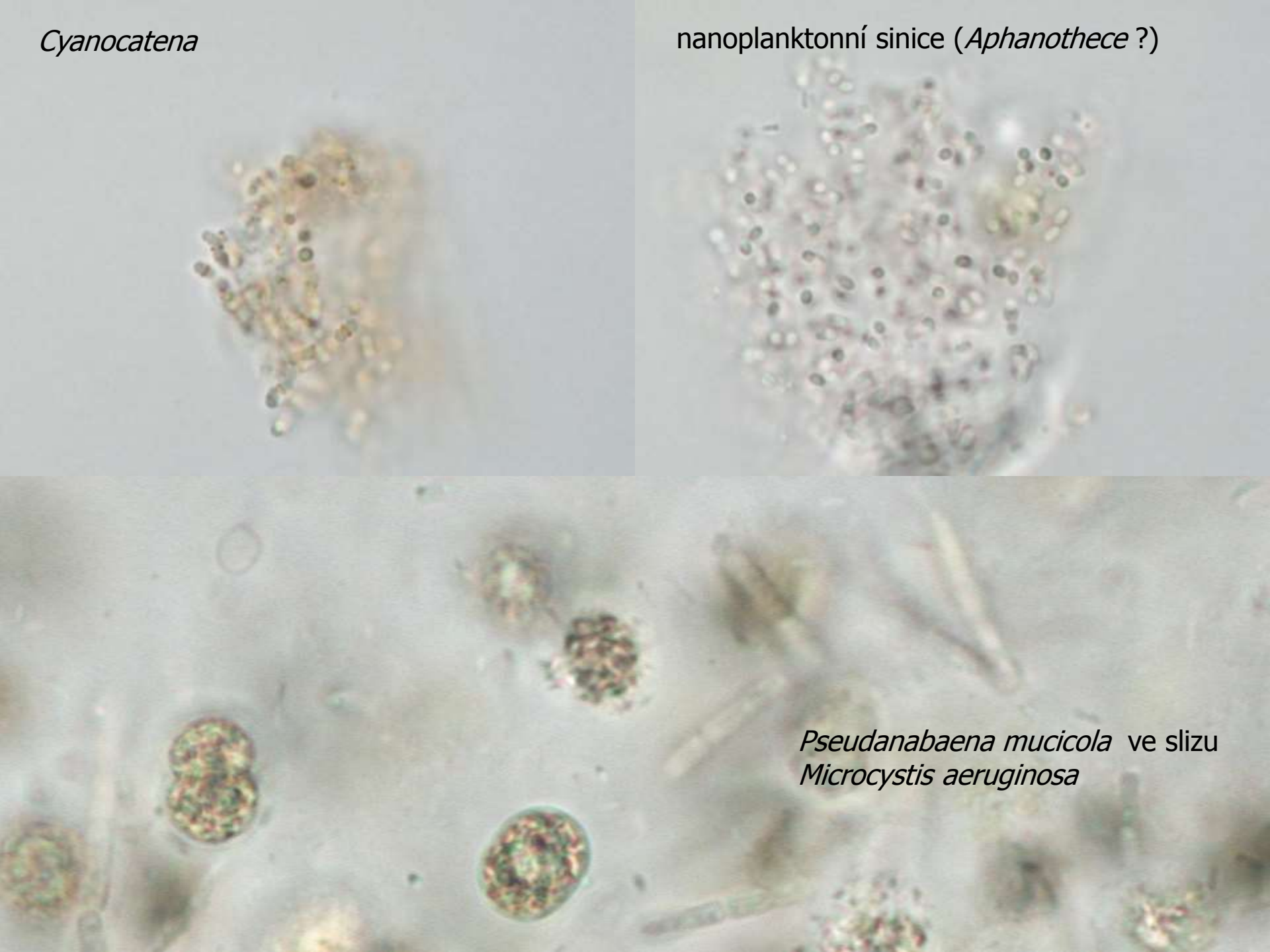


*Oocystis*



*Cyanocatena*

nanoplanktonní sinice (*Aphanothece*?)



*Pseudanabaena mucicola* ve slizu  
*Microcystis aeruginosa*

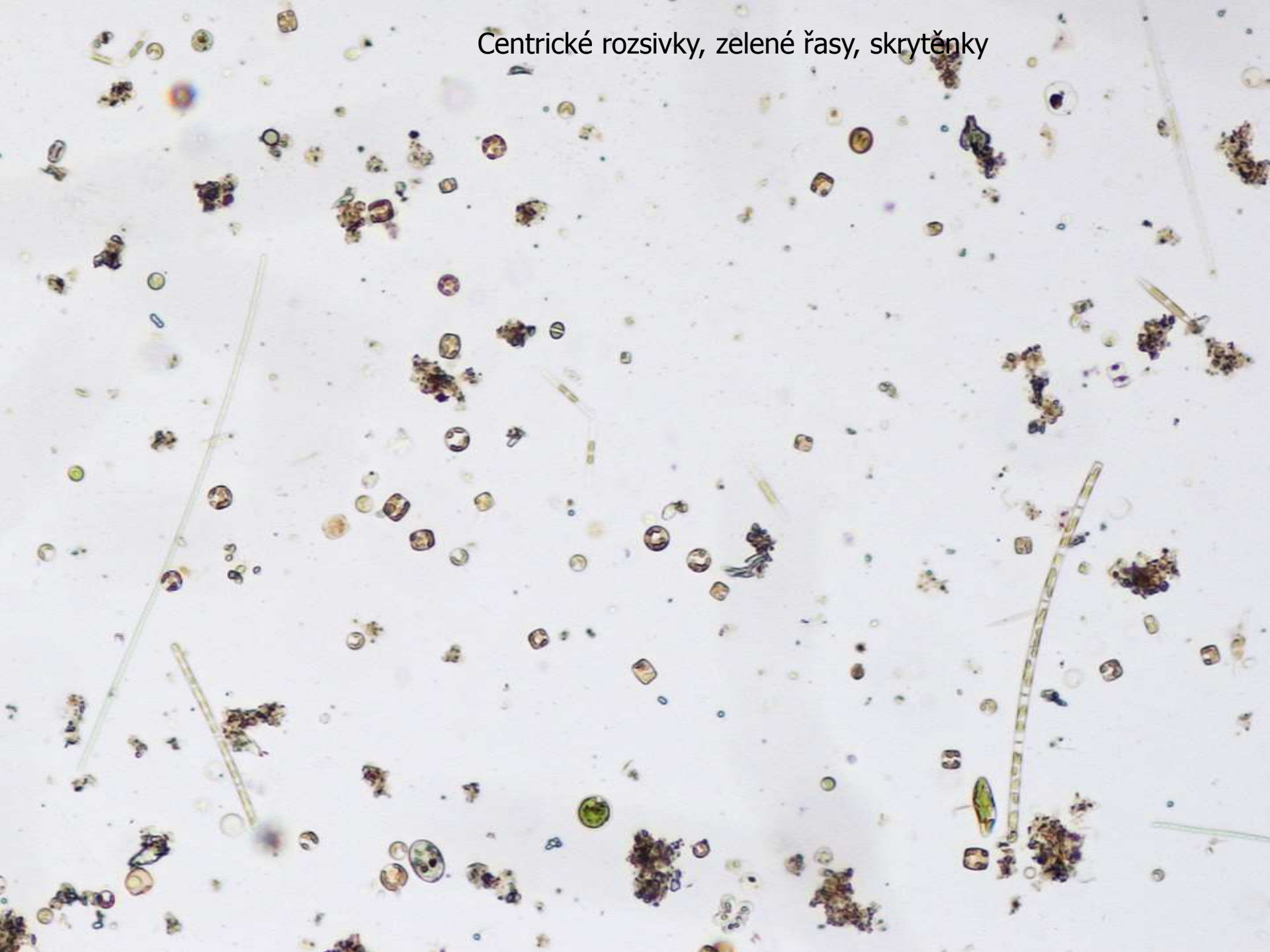
# Vzorek 1B

- Hostivař
- 30.9.2013
- obohaceno o síťový plankton

*Planktothrix agardhii*



Centrické rozsvivky, zelené řasy, skrytěnky



*Planktothrix agardhii*





*Planktothrix agardhii*,  
*Dolichospermum*

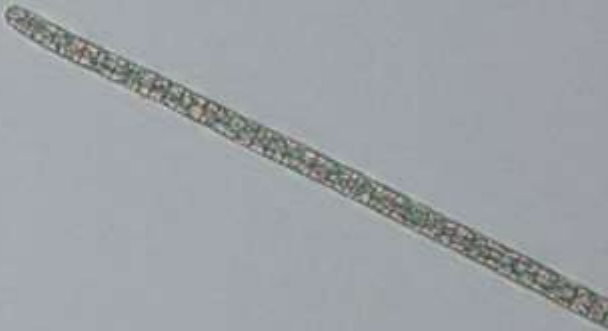




*Planktothrix agardhii*



*Aphanizomenon gracile*



Rozdíly mezi oběma taxony (při počítání v komůrce mohou být těžko pozorovatelné)

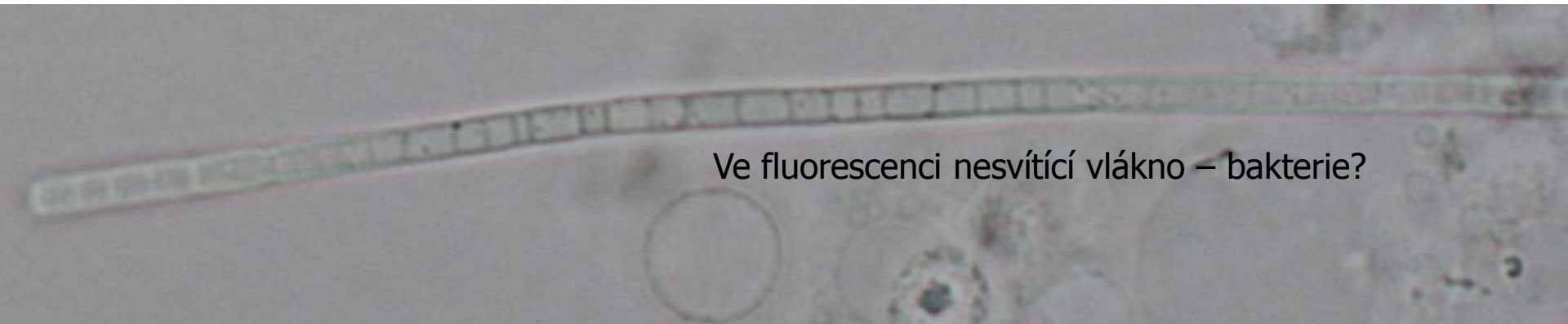
*Sphaerospermopsis  
aphanizomenoides*



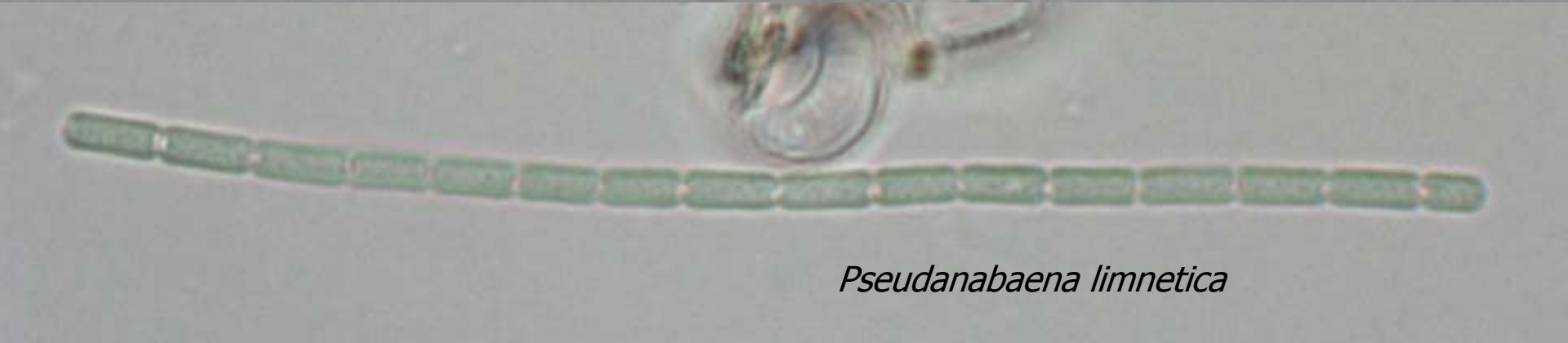
*Dolichospermum flos-aquae*



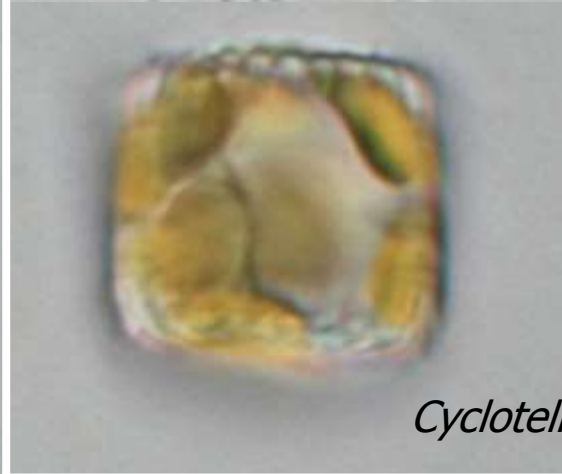
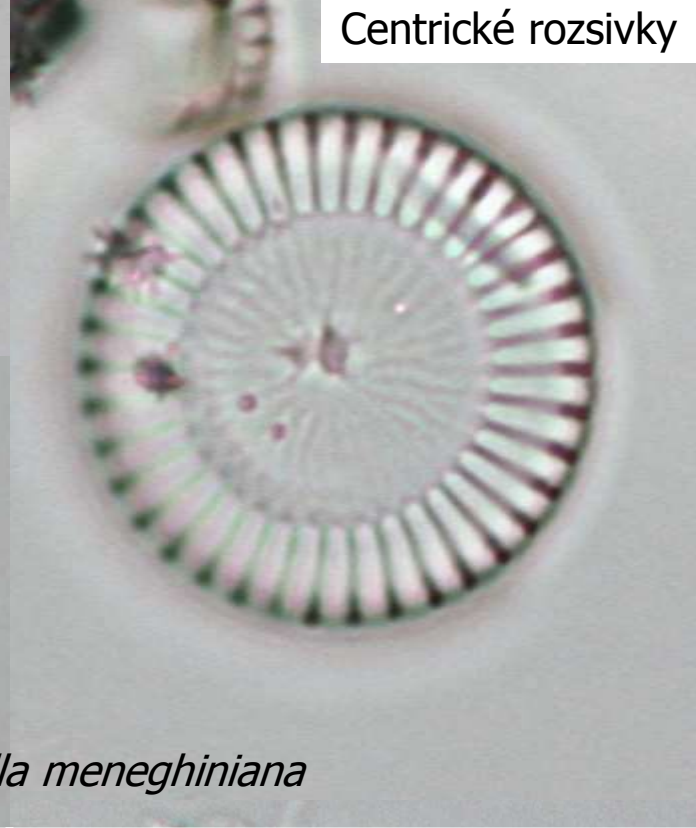
Ve fluorescenci nesvítící vlákno – bakterie?



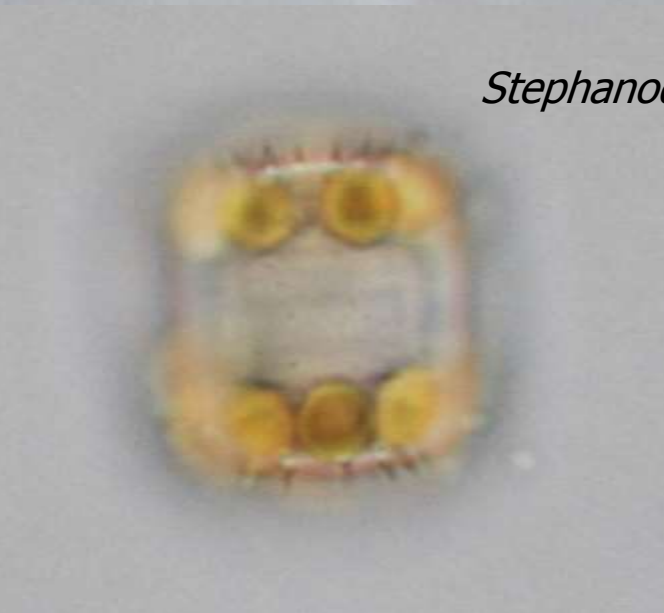
*Pseudanabaena limnetica*



Centrické rozsvivky



*Cyclotella meneghiniana*



*Stephanodiscus*

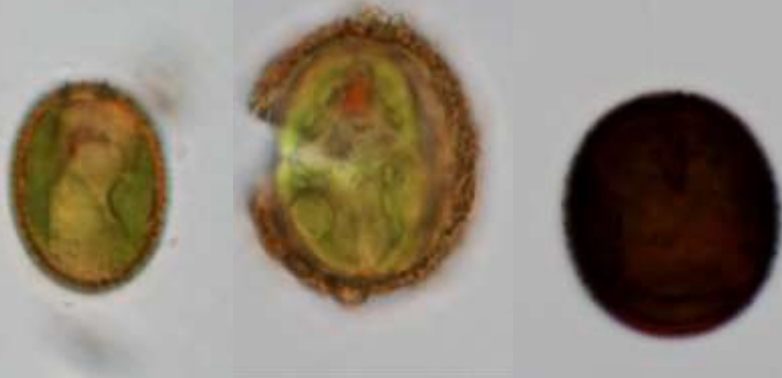


*Cyclostephanos*

*Aulacoseira* sp. (rozsivky)



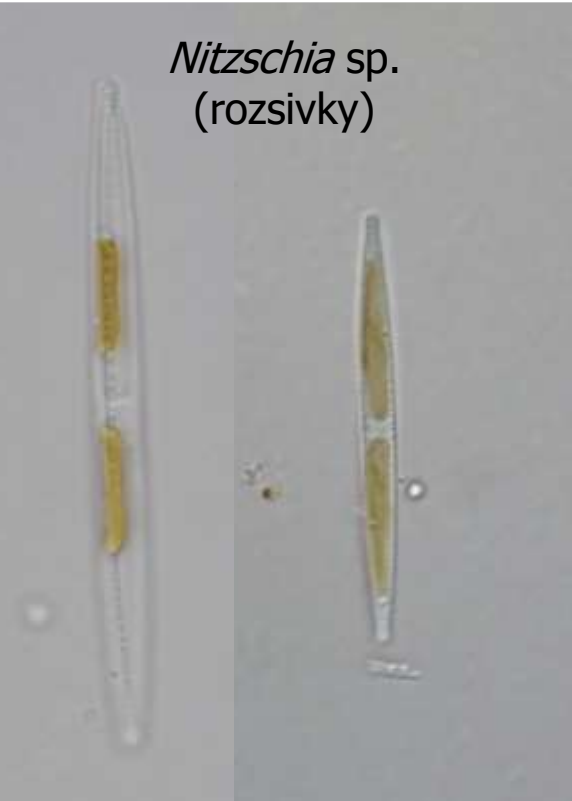
*Trachelomonas* spp. (krásnoočka)



*Euglena* sp.  
(krásnoočka)



*Nitzschia* sp.  
(rozsivky)



Zelené řasy



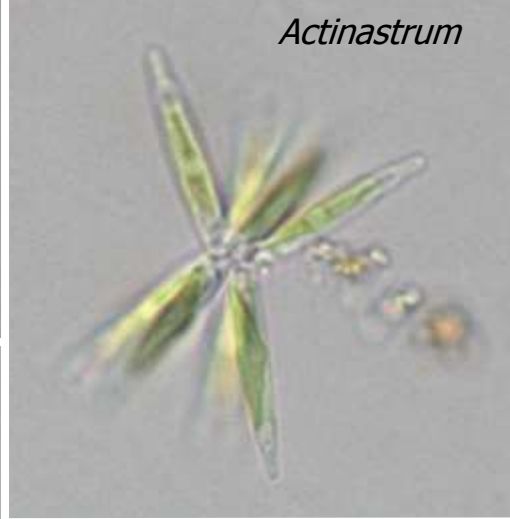
*Chlorogonium*



*Chlamydomonas?*



*Pteromonas*



*Actinastrum*



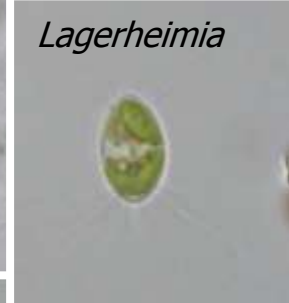
*Actinastrum*



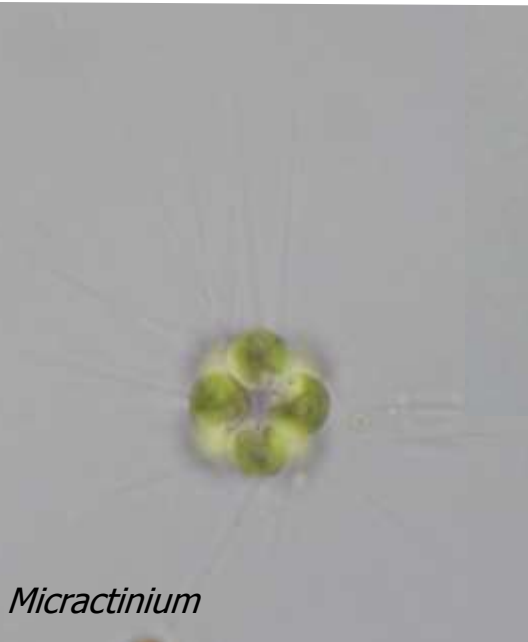
*Monoraphidium*



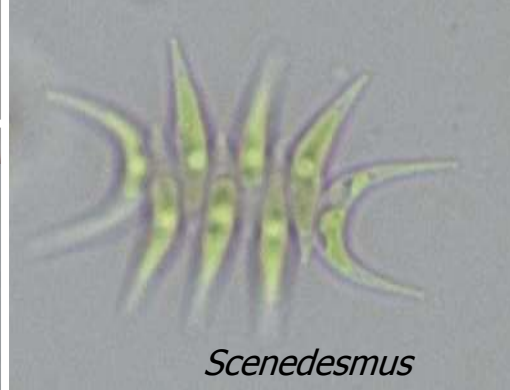
*Scenedesmus*



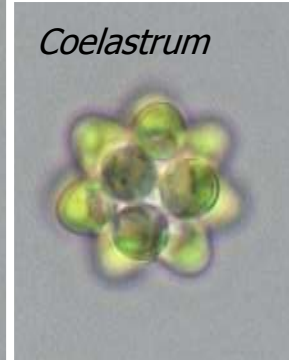
*Lagerheimia*



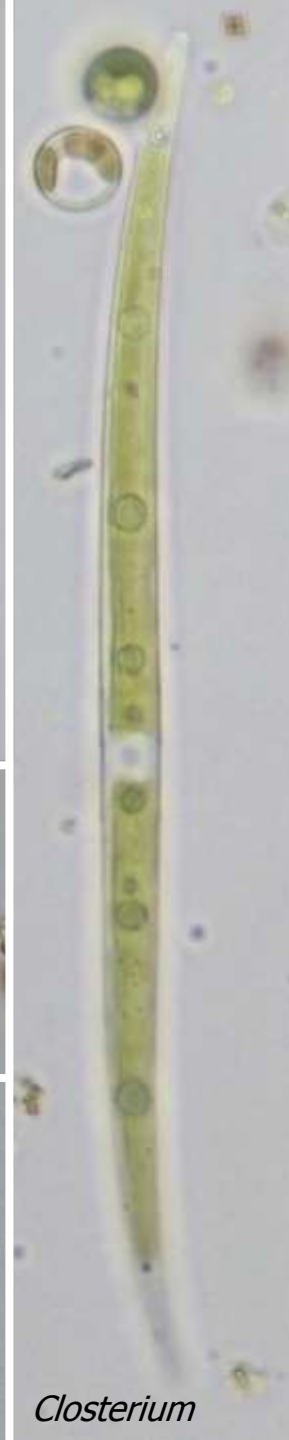
*Micractinium*



*Scenedesmus*



*Coelastrum*



*Closterium*



*Tintinnidium* - lorika  
(nálevník)



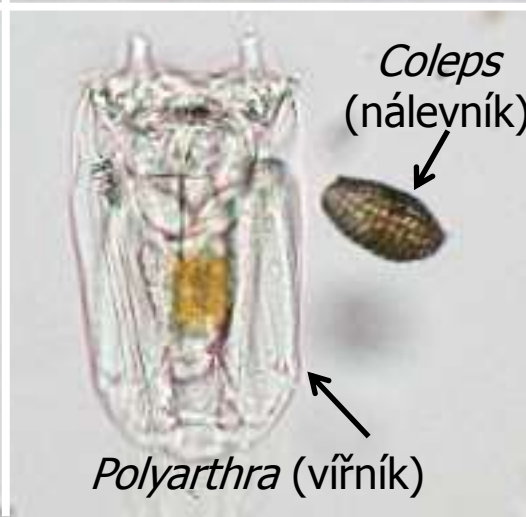
*Keratella cochlearis*  
(vířník)



*Coleps* (nálevník)



*Codonella*- lorika  
(nálevník)



*Polyarthra* (vířník)  
*Coleps* (nálevník)

vzorek	taxon	kód účastníka									
		1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
2A	Limnothrix redekei	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
2A	Planktolyngbya limnetica	5	3	5	3	5	5	5	5	5	0
2A	Chrysoosporum bergii	5	2	5	0	5	5	5	5	4	2
2A	Cylindrospermopsis raciborskii	5	5	4	5	0	5	5	5	5	0
2B	Microcystis wesenbergii	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
2B	Woronichinia naegeliana	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
2C	oscillatoriální sinice	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
2C	Aphanizomenon gracile	3	5	5	0	5	5	5	3	5	4
2D	Planktothrix agardhii	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1A	Microcystis aeruginosa	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3
1B	Planktothrix agardhii	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Celkem		51	48	52	41	46	51	51	51	52	30

vzorek	taxon	kód účastníka									
		1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
2A	Limnothrix redekei	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	Planktolyngbya limnetica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2A	Chrysoosporum bergii	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-
2A	Cylindrospermopsis raciborskii	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
2B	Microcystis wesenbergii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	Woronichinia naegeliana	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	oscillatoriální sinice	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
2C	Aphanizomenon gracile	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
2D	Planktothrix agardhii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	Microcystis aeruginosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	Planktothrix agardhii	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		11	10	11	9	10	11	11	11	11	7

Výsledná úspěšnost	kód účastníka									
	1166	1220	1281	1286	1302	1303	1304	1305	1329	1418
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 30 bodů z 53 možných a zároveň dostatečně určit 9 hodnocených taxonů



# Kvantitativní rozbor sinic

# Kvantifikace

- Robustní statistika
  - robustní aritmetický průměr
  - robustní směrodatná odchylka (podle potřeby rozšířena)

# Vzorky 1 - zajištění homogenity

- promícháno v 2 litrové lahvi se spodním výpustním kohoutek
- celkem připraveno 16 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 6, 11, 16

# Vzorek 1A

- Dominují kokální sinice
- Obohaceno síťovým planktonem
- *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis* sp.,  
*Dolichospermum*, *Woronichinia*  
*naegeliana*, *Merismopedia*,...

# Homogenita – SZU

živý

	Vz. 1	Vz. 6	Vz. 12	Vz. 16
Stříkačka + KOH	186500	212300	168000	186500
Stříkačka	122000	198900	169500	122000
Ultrazvuk	135000	107500	126000	135000
	131500			131500

Zásaditý Lugol

	Vz. 1	Vz. 6	Vz. 12	Vz. 16	Teplo, světlo	Teplo, tma
Stříkačka + KOH	284800	236900	195500	217400	183500	234000
Stříkačka	233000	228500	217500	197500	-	159500
Ultrazvuk	257000	202000	254000	277500	234500	258000
	295500	201500	226500	228500	206000	261000

## 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	1329	128735	-1.08					██████████				
X	1304	150800	-0.68				██████████					
X	1281	190448	0.04									
X	36	234600	0.85					██████████				
X	1303	236000	0.87					██████████				

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 188117 buňky/ml

vztažná odchylka: 54907 buňky/ml

interval správných hodnot: 78303 - 297931 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
X	1418	95700	-1.68				██████████					
X	1286	96864	-1.66				██████████					
X	1329	128735	-1.08				██████████					
X	1304	150800	-0.68				██████████					
X	1166	162600	-0.46				██████████					
X	1281	190448	0.04									
X	1220	193750	0.10					██████████				
X	1305	219670	0.57					██████████				
X	1303	236000	0.87					██████████				
X	1302	285250	1.77					██████████				

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 188117 buňky/ml

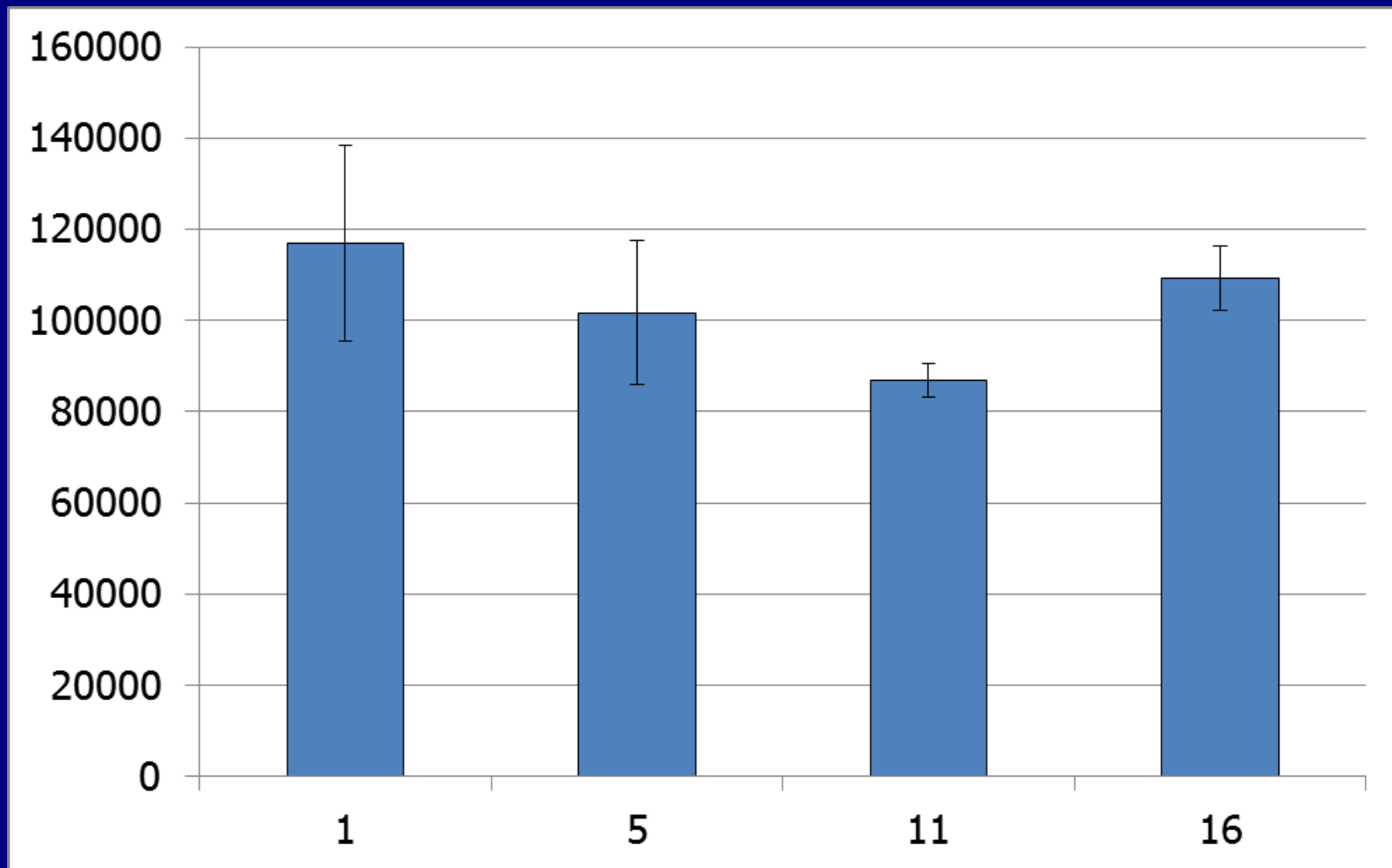
vztažná odchylka: 54907 buňky/ml

interval správných hodnot: 78303 - 297931 buňky/ml

# Vzorek 1B

- Dominují vláknité sinice
- 30.9.2013 Hostivař
- Obohaceno síťovým planktonem
- *Planktothrix agardhii*
- *Pseudanabaena* (ale i tenká „nesinicová“ vlákna )
- *Aphanizomenon* spp.
- *Dolichospermum*

# Homogenita - SZU





## 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	1303	103250	-0.69					█				
X	36	103733	-0.67					█				
X	1304	114252	-0.23					█				
X	1281	139500	0.83						█			
X	1329	145847	1.09						█			

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 119737 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 71842 - 167632 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
!	1418	38375	-3,40		█	█	█	█				
X	1302	76500	-1.81			█	█	█				
X	1305	92555	-1.14				█	█				
X	1303	103250	-0.69					█				
X	1166	108080	-0.49					█				
X	1286	109885	-0.41					█				
X	1304	114252	-0.23					█				
X	1220	127000	0.30						█			
X	1281	139500	0.83						█			
X	1329	145847	1.09						█			

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 9

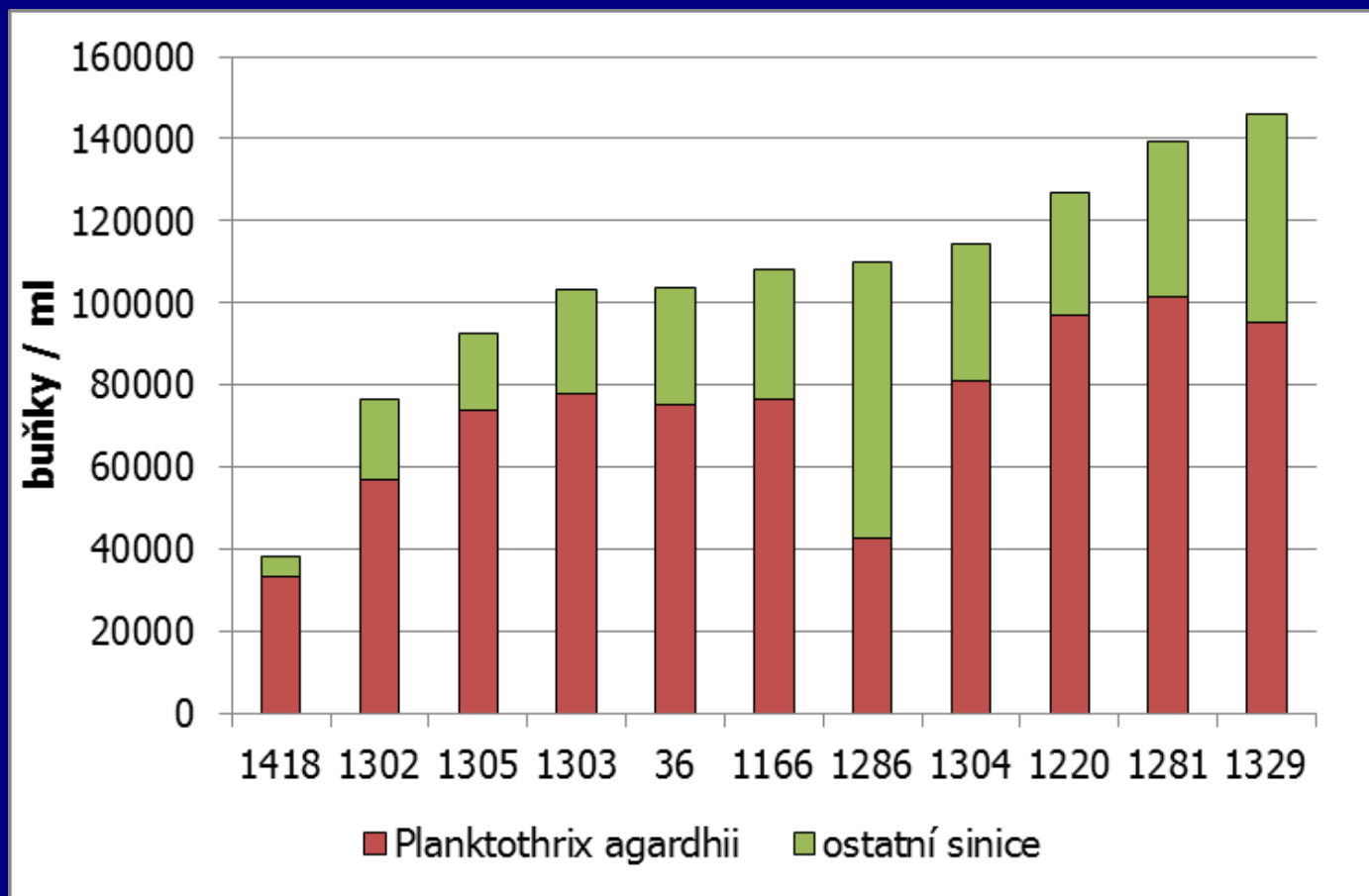
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 119737 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 71842 - 167632 buňky/ml

# Podíl *Planktothrix agardhii*



# 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
?	1418	3.45	-2.73			█						
X	1329	10.69	-1.19				█					
X	1304	12.49	-0.81				█					
X	1220	14.24	-0.44					█				
X	36	15.35	-0.20					█				
X	1303	19.48	0.68					█				
X	1305	19.87	0.76					█				
X	1302	21.69	1.15					█				

počet laboratoří: 8  
z toho vyhovuje: 7  
z toho nevyhovuje: 1

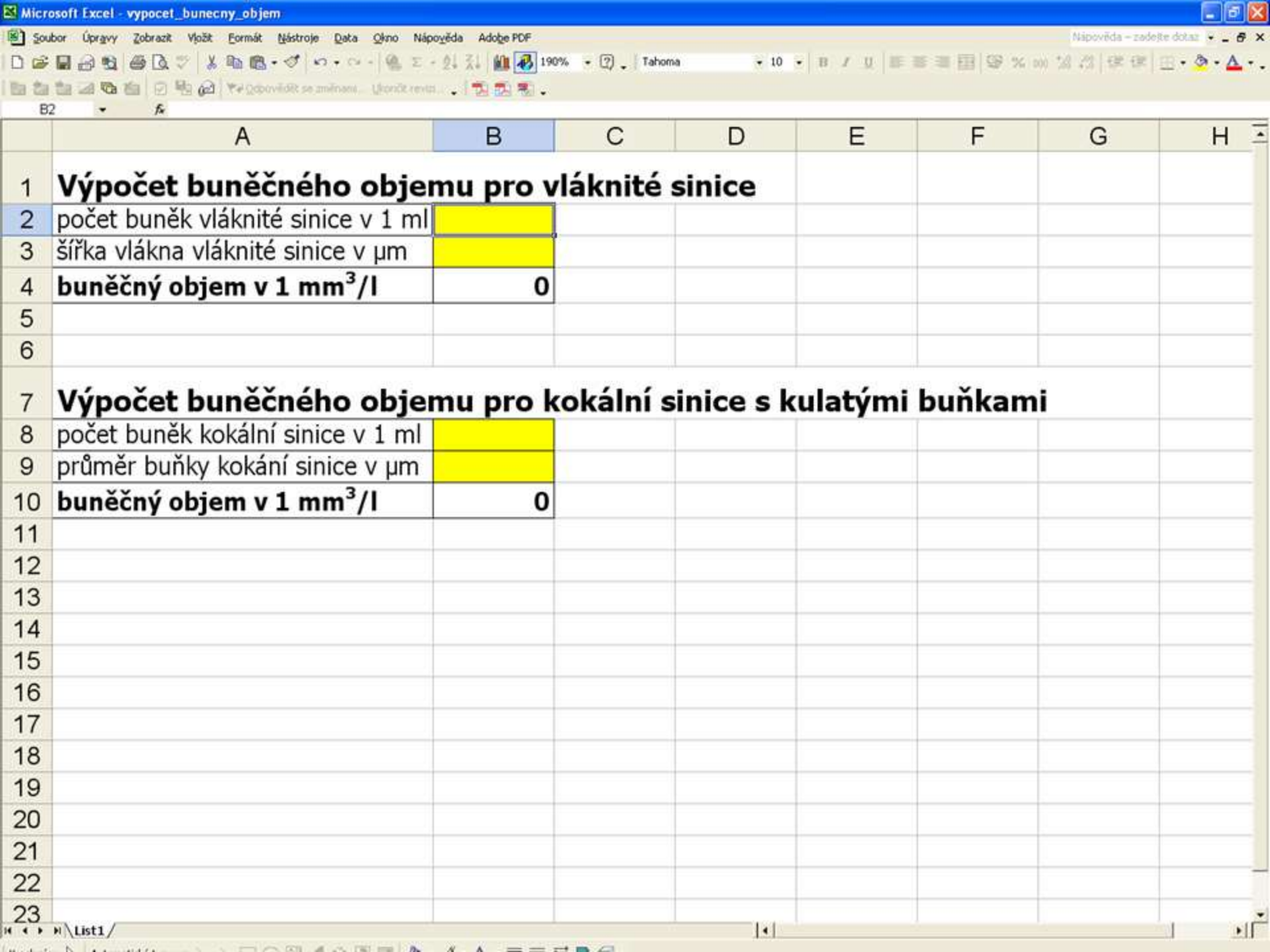
vztažná hodnota: 16,3 mm<sup>3</sup>/l  
vztažná odchylka: 4,7 mm<sup>3</sup>/l  
interval správných hodnot: 6,9 - 25,7 mm<sup>3</sup>/l

## 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	4.26	-1.31				█					
X	1418	4.65	-1.02				█					
X	1303	5.65	-0.28					█				
X	1302	5.88	-0.10					█				
X	1329	6.32	0.22					█				
X	1304	6.46	0.32					█				
X	1220	7.47	1.08					█				
X	1305	7.50	1.10					█				

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

vztažná hodnota: 6,02 mm<sup>3</sup>/l  
vztažná odchylka: 1,34 mm<sup>3</sup>/l  
interval správných hodnot: 3,34 - 8,7 mm<sup>3</sup>/l



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Výpočet buněčného objemu pro vláknité sinice</b>							
2	počet buněk vláknité sinice v 1 ml							
3	šířka vlákna vláknité sinice v $\mu\text{m}$							
4	<b>buněčný objem v 1 mm<sup>3</sup>/l</b>	<b>0</b>						
5								
6								

7	<b>Výpočet buněčného objemu pro kokální sinice s kulatými buňkami</b>							
8	počet buněk kokální sinice v 1 ml							
9	průměr buňky kokální sinice v $\mu\text{m}$							
10	<b>buněčný objem v 1 mm<sup>3</sup>/l</b>	<b>0</b>						
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

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

Tabulka A.2 – Parametry měřené u jednotlivých typů sinic

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

# Chlorofyl-a a feopigmenty

# Chlorofyl-a a feopigmenty

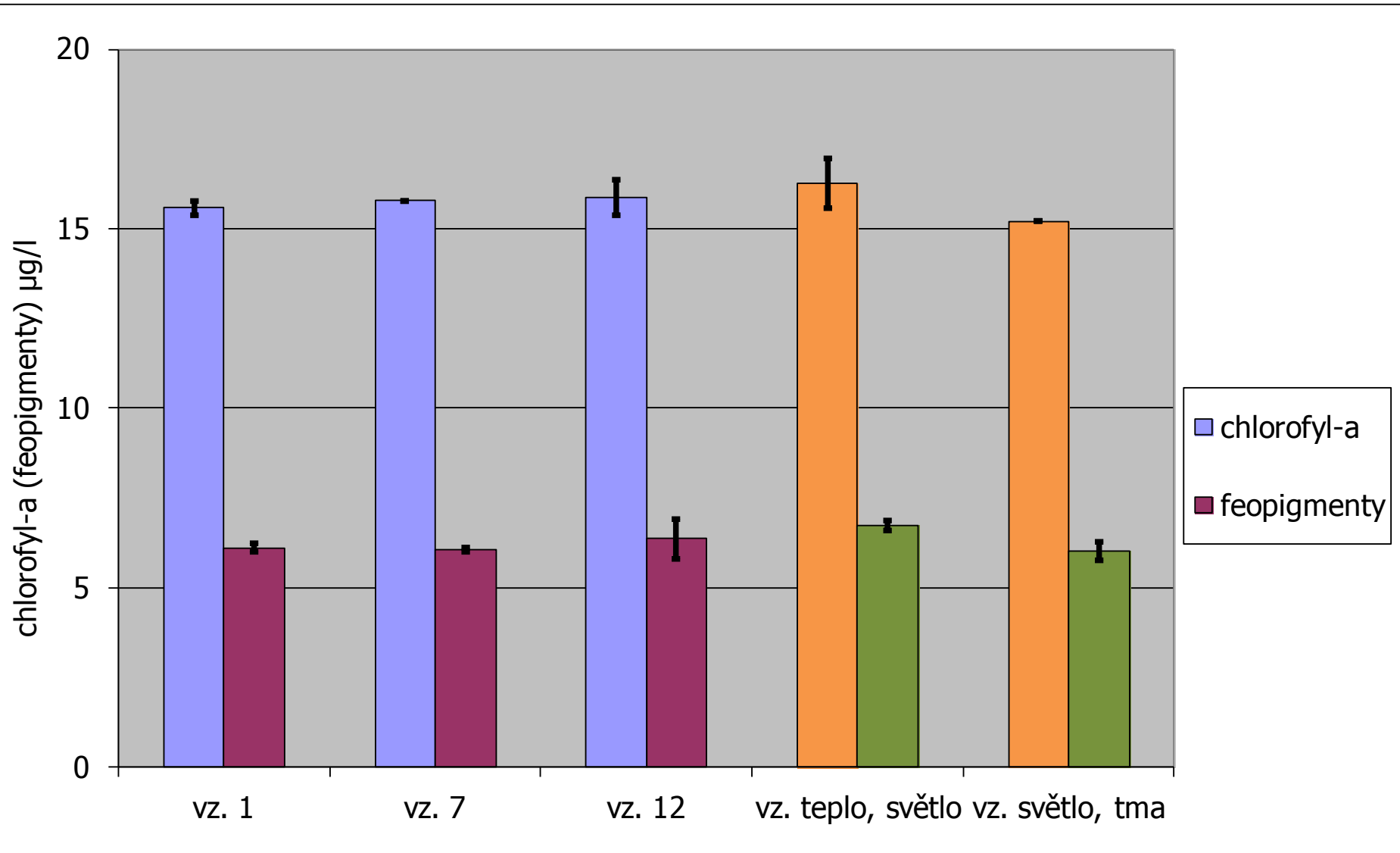
## Příprava vzorků:

- směs různých vod
- mícháno ve 50 litrovém barelu
- celkem připraveno 12 vzorků
- SZÚ zpracování vzorků 1, 7, 12





# Vzorek 3A – homogenita, stabilita



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

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1304	14.8	-0.33					■				
X	1329	14.9	-0.24					■				
X	1302	15.4	0.07					■				
X	1166	15.5	0.10					■				
X	36	15.8	0.33					■				

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,3 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 12,24 - 18,36 µg/l

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

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1220	10.7	-3.03		■	■	■	■				
X	1303	14.3	-0.65					■				
X	1304	14.8	-0.33					■				
X	1329	14.9	-0.24					■				
X	1302	15.4	0.07					■				
X	1166	15.5	0.10					■				
X	1418	17.9	1.67					■	■			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

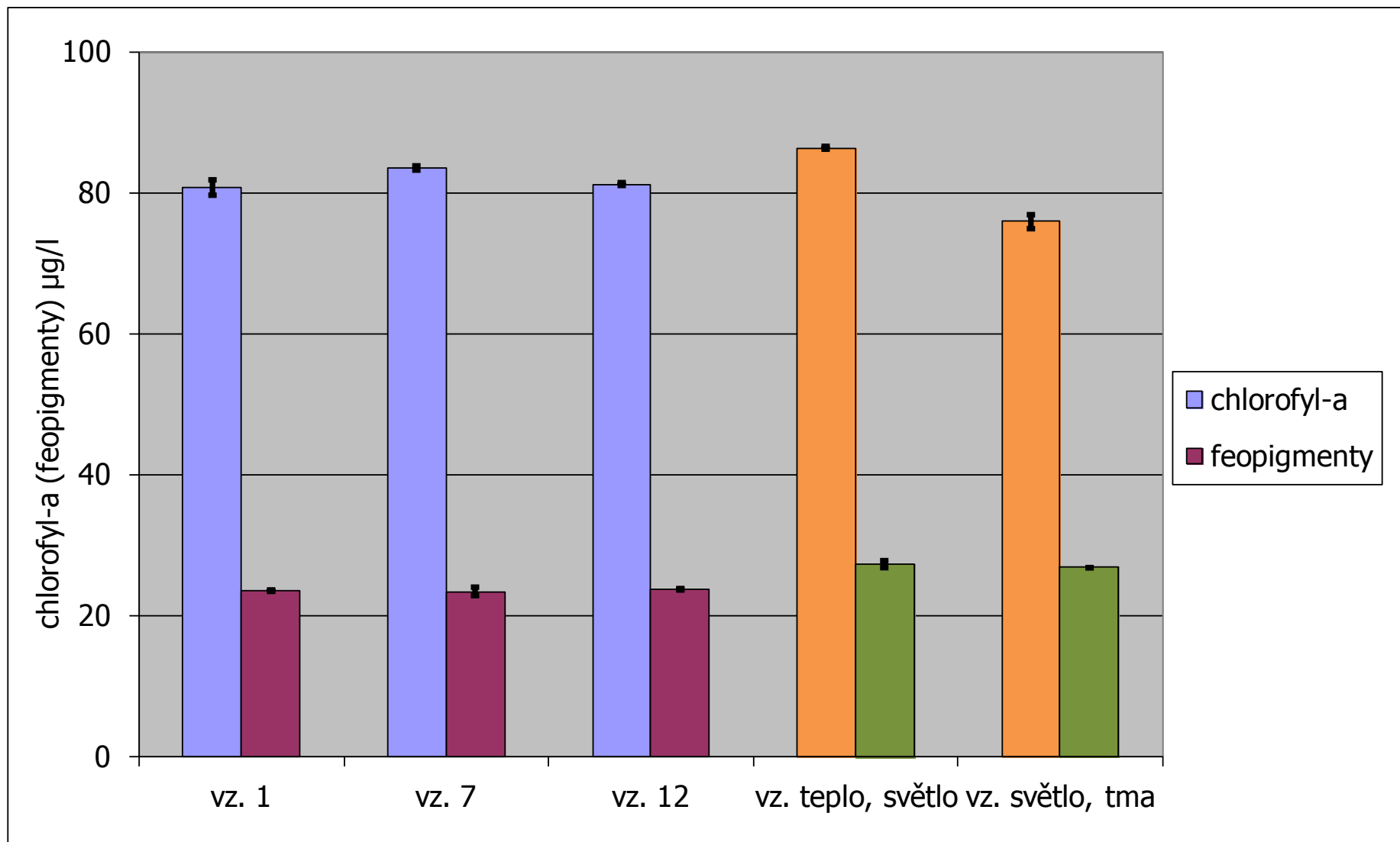
vztažná hodnota: 15,3 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 12,24 - 18,36 µg/l



# Vzorek 3B – homogenita, stabilita



## 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	1304	68.5	-1.52									
X	1166	75.7	-0.28									
X	1302	77.6	0.04									
X	1329	78.1	0.15									
X	36	81.8	0.78									

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 77,3 µg/l

vztažná odchylka: ±15%

interval správných hodnot: 65,705 - 88,895 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
?	1220	62.0	-2.64									
X	1303	66.0	-1.94									
X	1304	68.5	-1.52									
X	1166	75.7	-0.28									
X	1302	77.6	0.04									
X	1329	78.1	0.15									
X	1418	85.4	1.40									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 77,3 µg/l

vztažná odchylka: ±15%

interval správných hodnot: 65,705 - 88,895 µg/l

## 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	1166	23.6	-0.33					■				
X	36	23.6	-0.32					■				
X	1304	24.5	-0.09					■				
X	1329	25.9	0.28					■				
X	1302	28.8	1.06					■	■			

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 24,8 µg/l

vztažná odchylka: ±30%

interval správných hodnot: 17,36 - 32,24 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
!	1418	7.0	-4.80	■	■	■	■	■	■	■	■	■
X	1303	18.7	-1.63			■	■	■				
X	1166	23.6	-0.33					■				
X	1304	24.5	-0.09					■				
X	1329	25.9	0.28					■				
X	1302	28.8	1.06					■	■			
?	1220	34.3	2.54					■	■	■		

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 24,8 µg/l

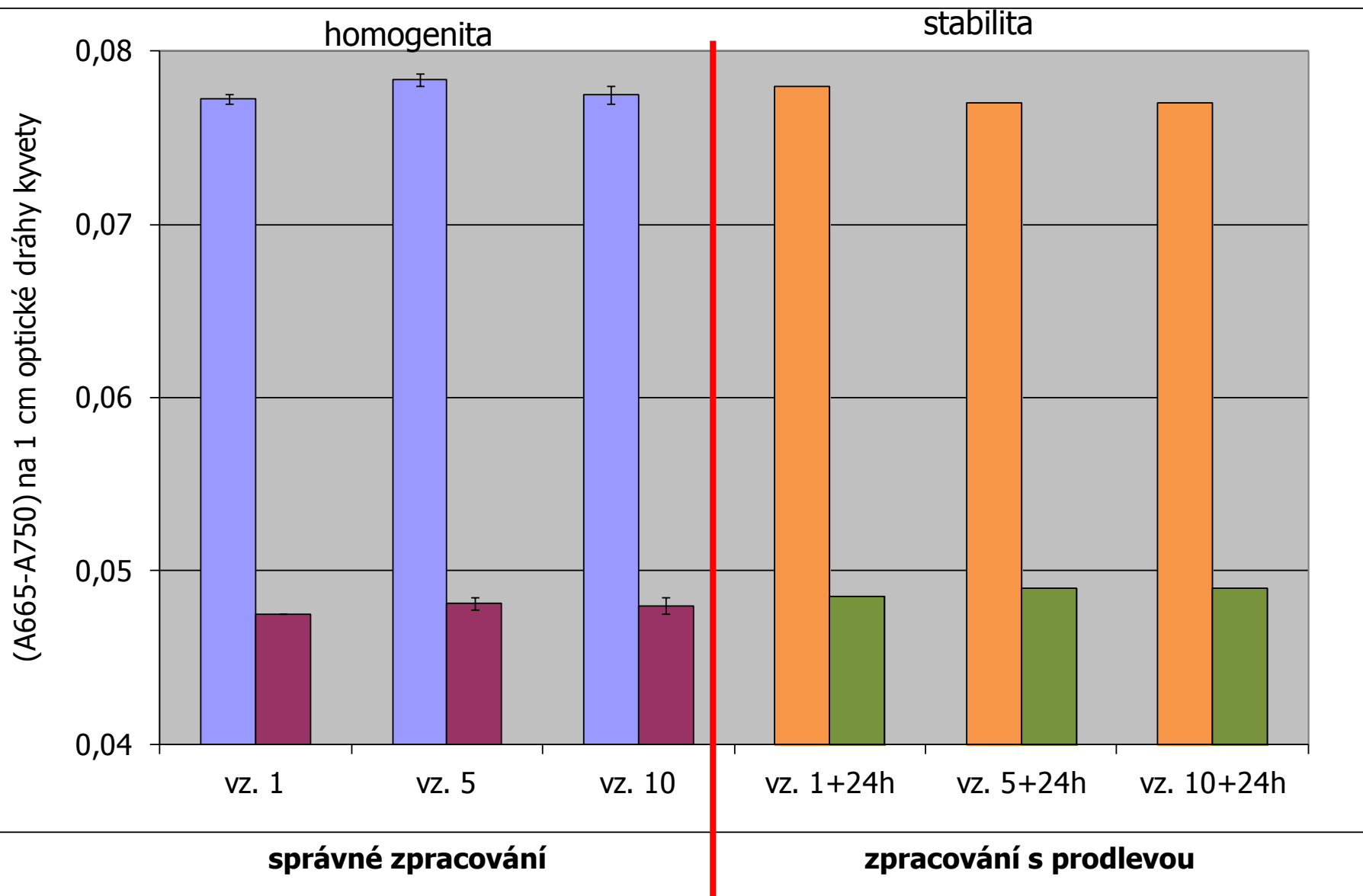
vztažná odchylka: ±30%

interval správných hodnot: 17,36 - 32,24 µg/l

# Extrakty

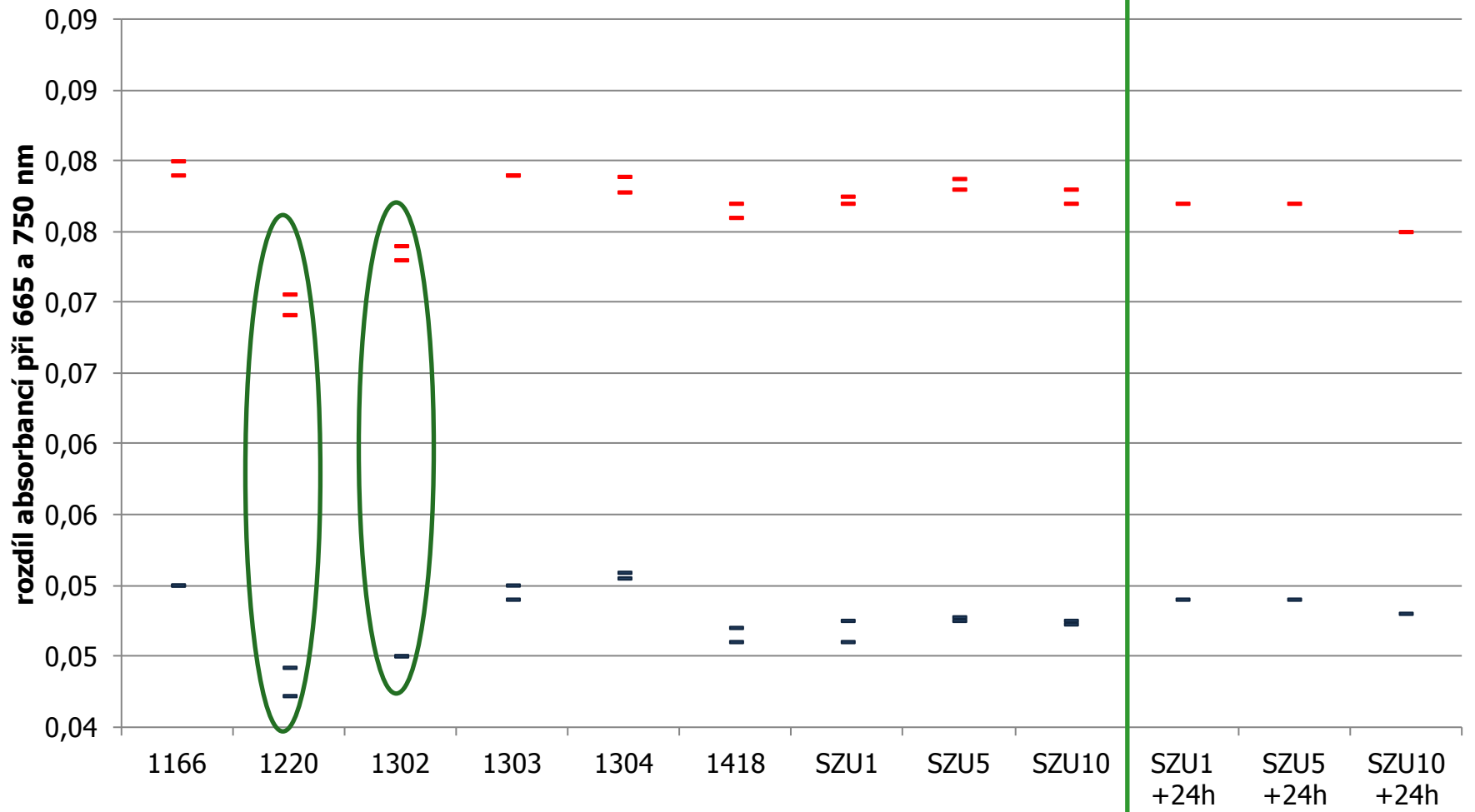


# Vzorek 4 (extrakt) – homogenita, stabilita





# Absorbance ( $A_{665} - A_{750}$ )/1cm



# Vzorek 5 - filtry

- Šeberák
- Suchý led





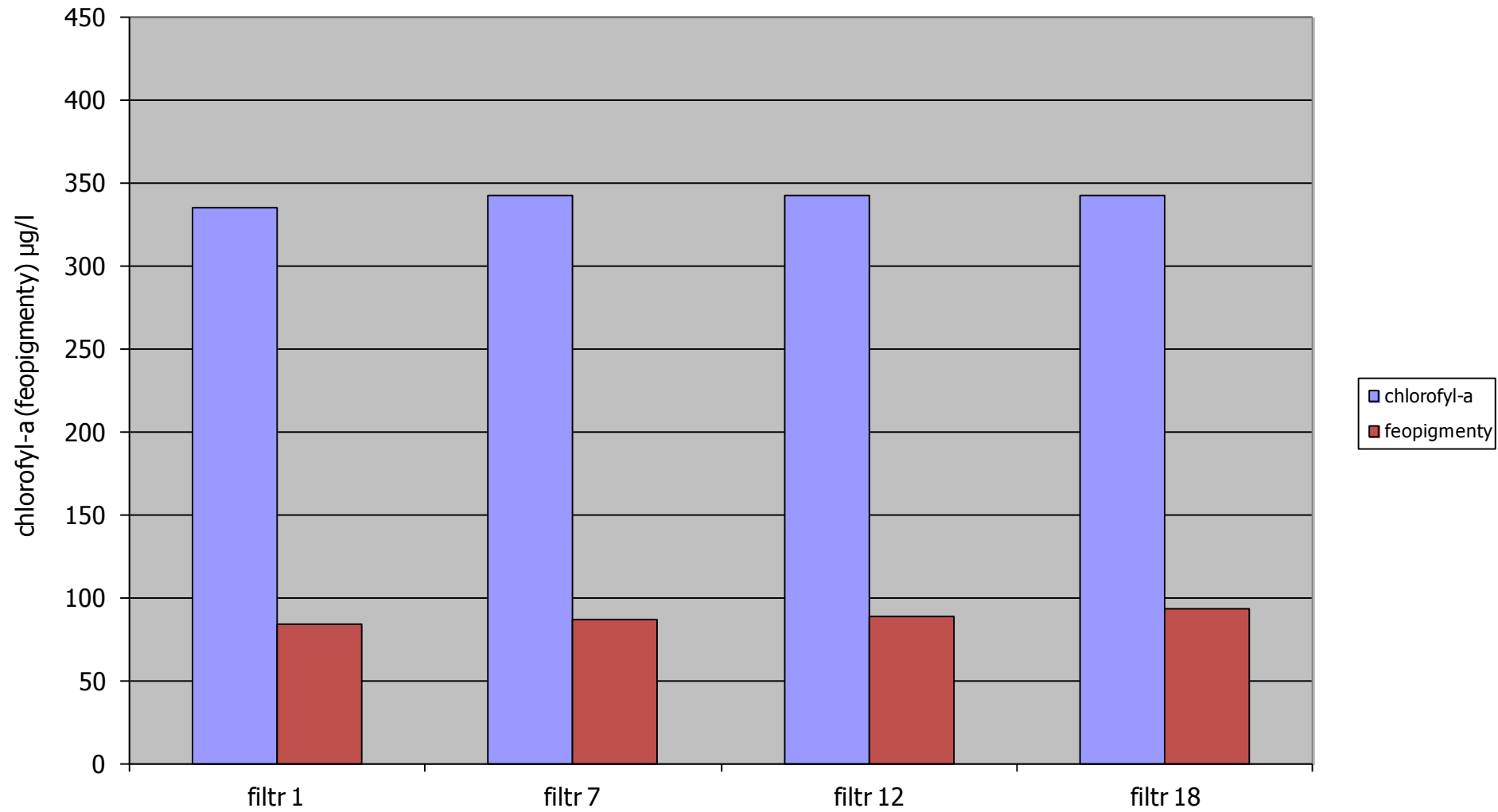
Druhý den ještě zbytky suchého ledu  
(uchování přes noc v mrazáku)

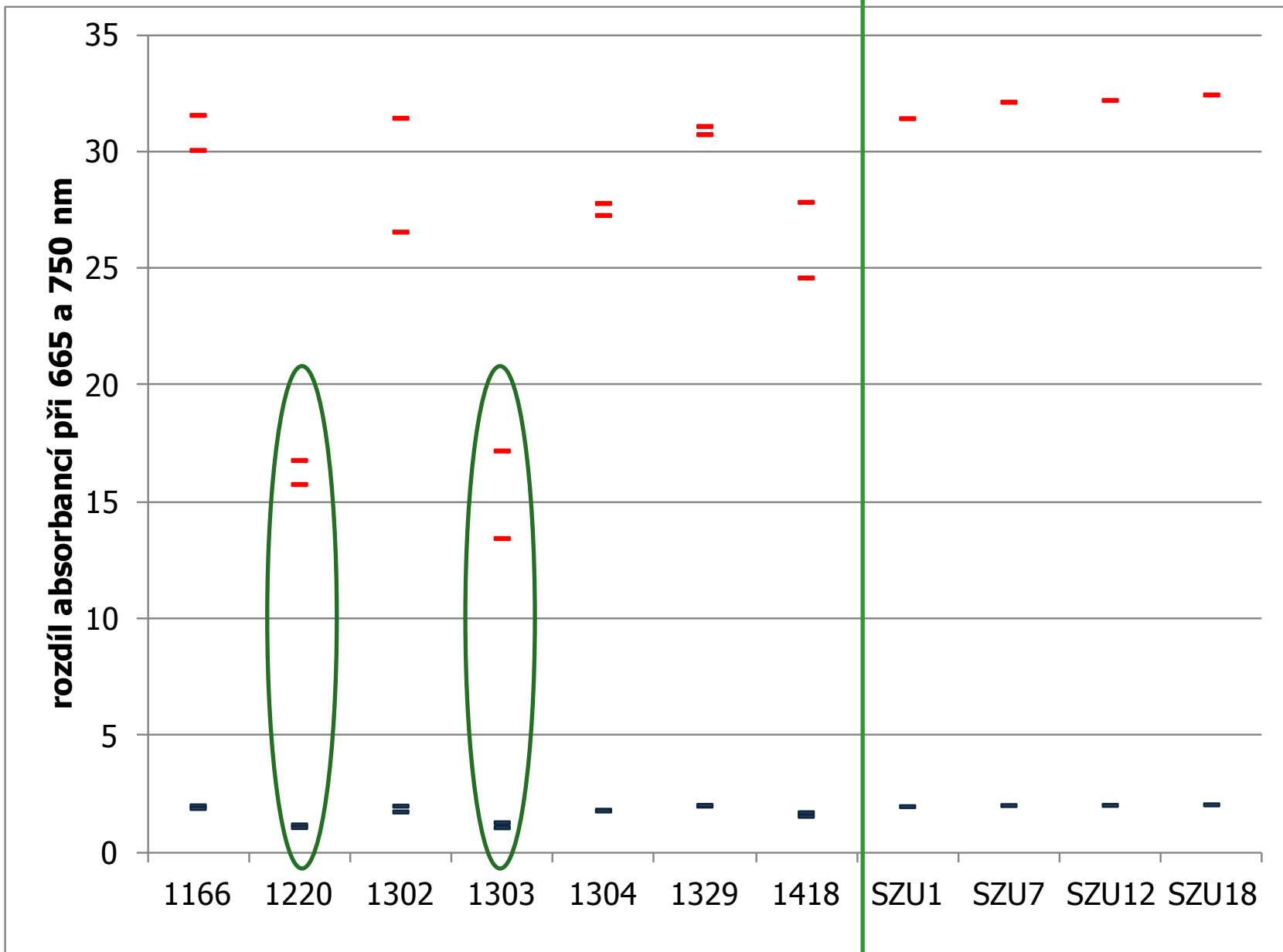


**Vloni (2012) filtry zfialověly  
Letos jsme to nepozorovali**



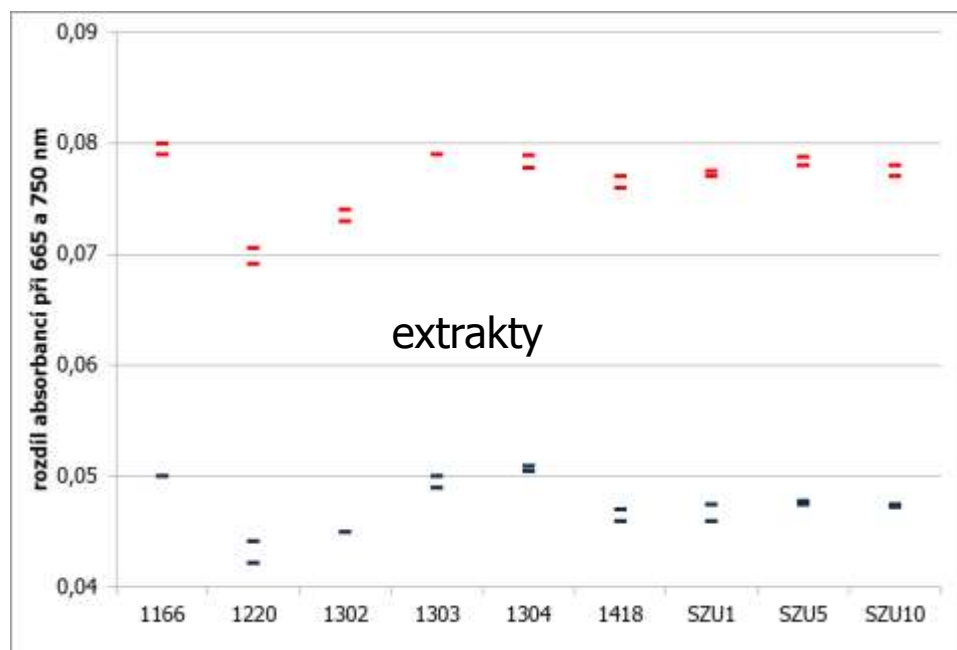
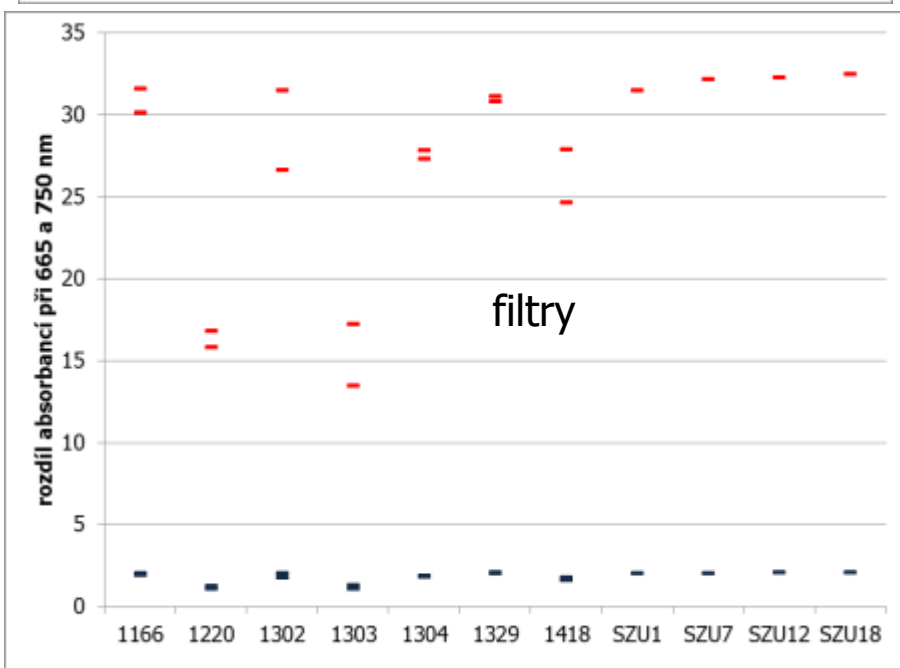
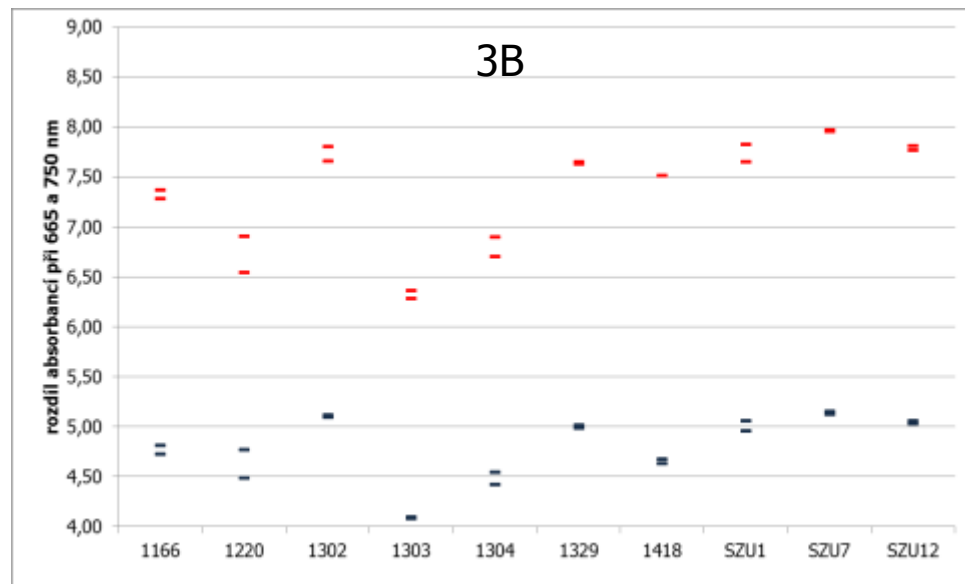
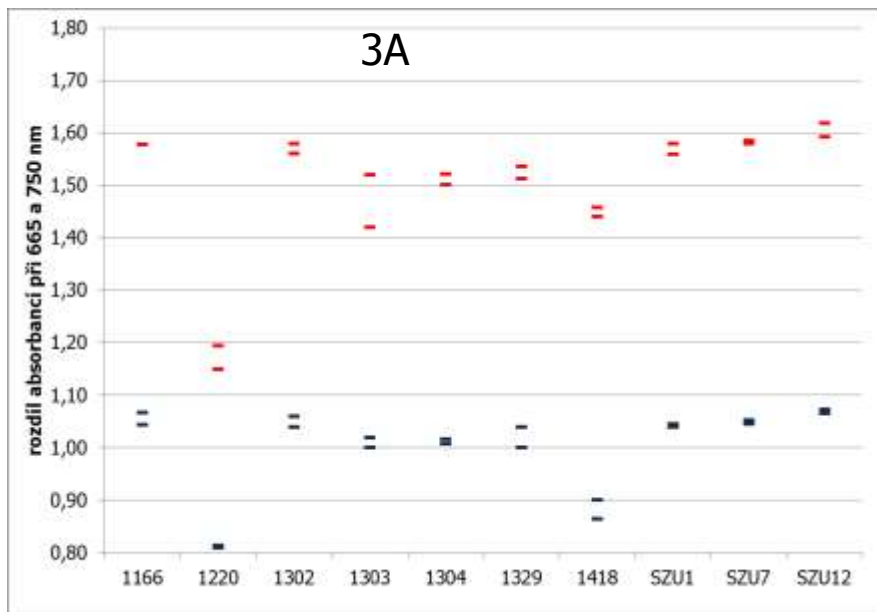
# Vzorek 5 (filtry) - homogenita





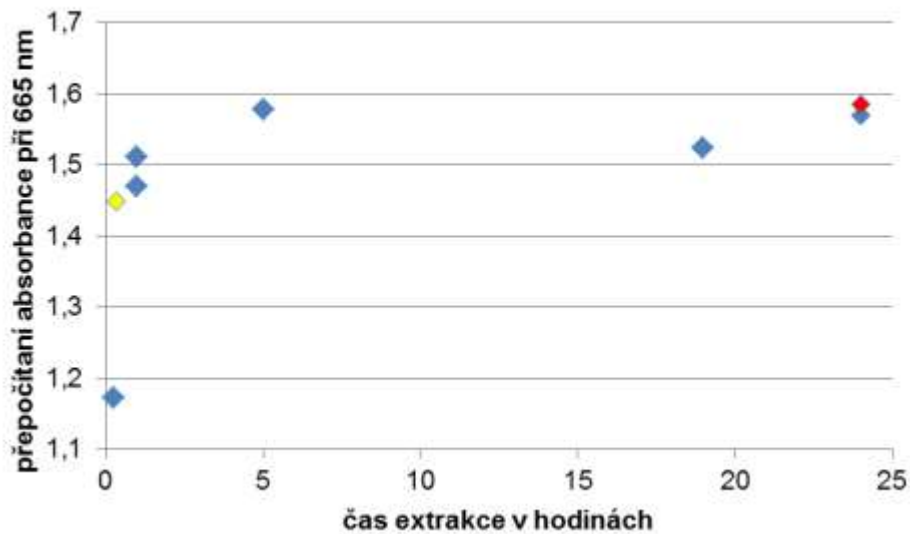
# Chlorofyl - syntéza

# Účastník 1220 nižší absorbance u všech vzorků (včetně extraktů)

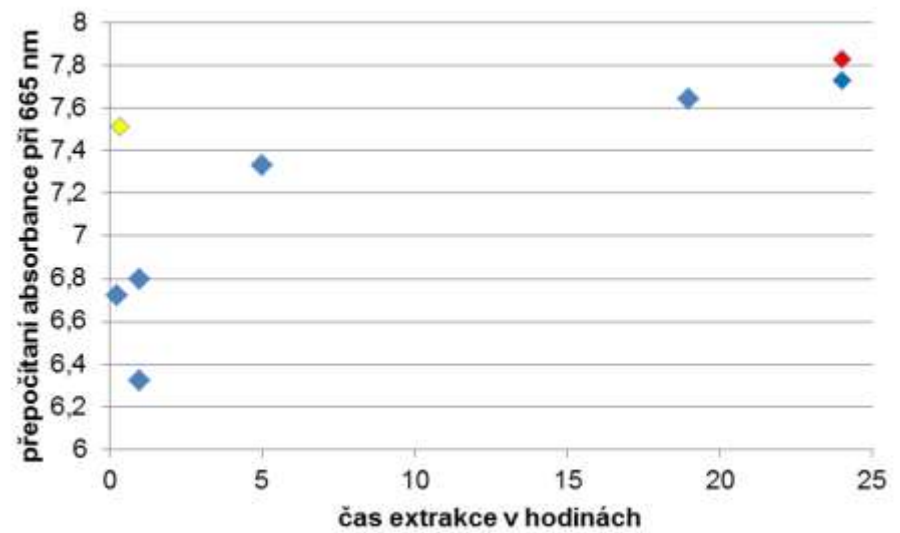




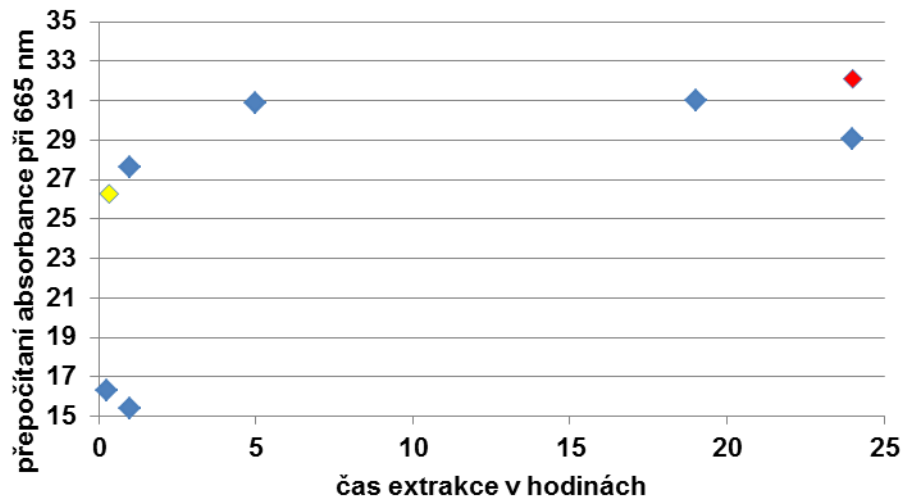
MPZ 2013 - chlorofyl-a (čas extrakce) - vzorek 3A



MPZ 2013 - chlorofyl-a (čas extrakce) - vzorek 3B



MPZ 2013 - chlorofyl-a (čas extrakce) - vzorek 5

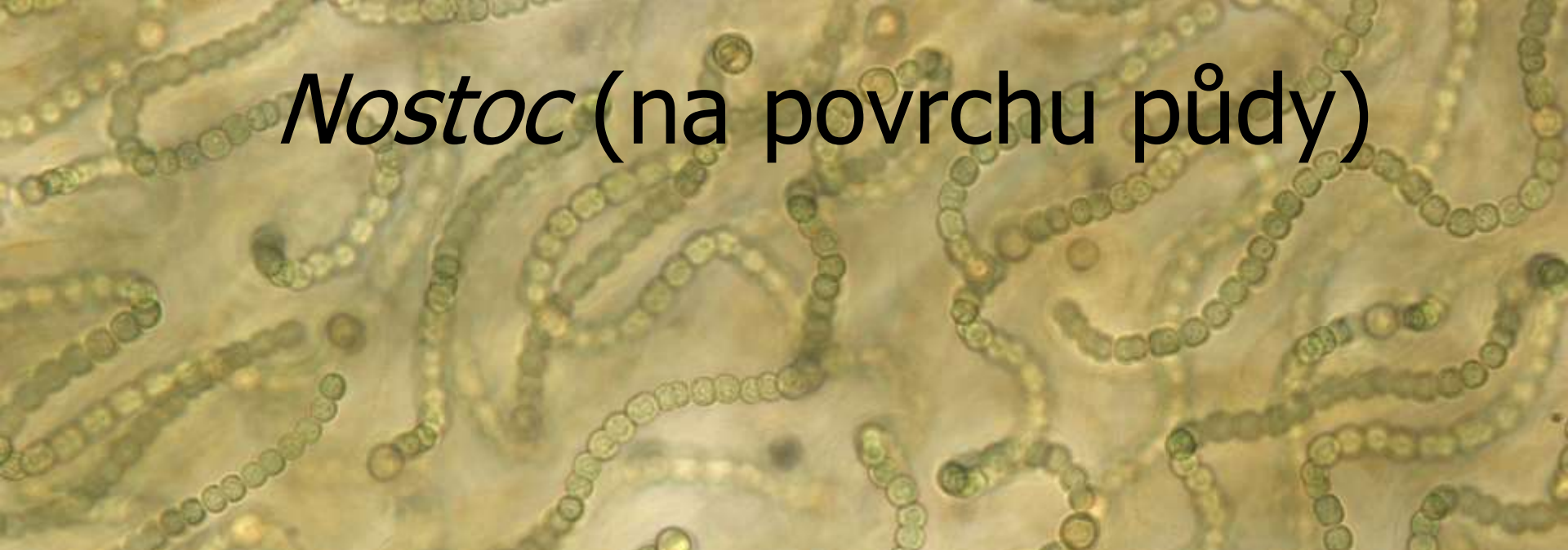


Extrakční časy v desítkách minut mohou být nedostatečné

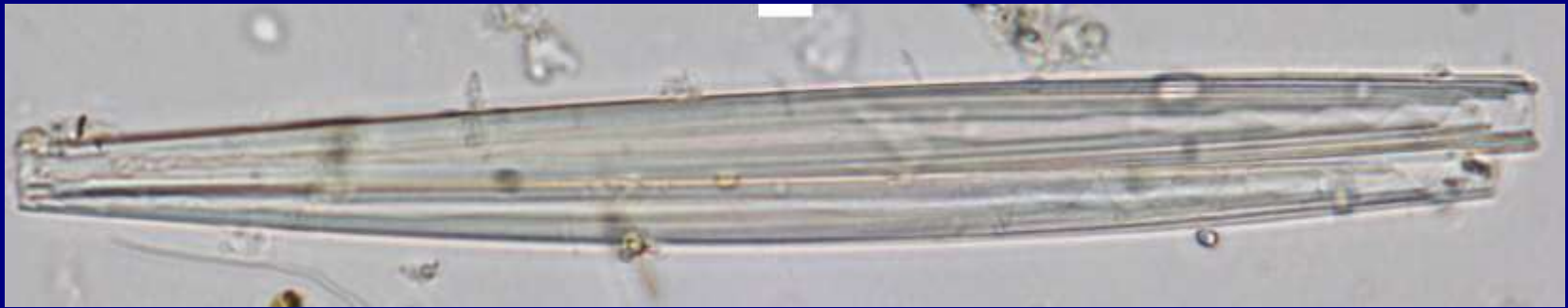
*Červeně – SZÚ  
Žlutě – laboratoř, která používala jiné  
extrakční činidlo (aceton, metanol)*

# Zajímavé taxony a další objekty

*Nostoc* (na povrchu půdy)



# Nevíte, co to je za abioseston?



# Legislativní okno

# Novelizace vyhlášky č. 238/2011 Sb.

- Očekávat lze vydání v první polovině 2014
- v oblasti přírodních koupališť spíše drobné změny

# Revize norem

- Probíhá revize ČSN 75 7713 pro stanovení abiosestonu

# Zajímavost závěrem

Vyhodnocení dotazníku  
(hlášení onemocnění z koupání)  
za sezónu 2013



# Základní údaje

- zpracování
  - 1. polovina roku 2009
  - připomínky od KHS
- spuštěn – polovina května 2009
  - <http://www.szu.cz/voda/dotaznik/>
- kontrola zaslaných dat
  - do loňského roku zhruba 1 x týdně
  - v letošním roce častěji (denně) – přímý přístup



[Home](#) » [Nemoci z koupání](#) 1/3

## Nemoci z koupání

### 1. Pohlaví:

- muž  
 žena

### 2. Věk:

### 3. Jméno\* a kontakt (mail, telefon) nepovinné, ale užitečné údaje pro případné upřesnění informací:

### 4. Místo koupání (pokud je to možné, přesná lokalizace):

### 5. Datum koupání (pokud již nevíte přesně, uveďte aspoň týden nebo měsíc):

### 6. Počet koupajících se osob v daném místě a dni:

- 0 - 10  
 11 - 50  
 51 - 100  
 více než 100

### 7. Přibližná délka pobytu ve vodě (za den):

### 8. Typ vodní aktivity: (můžete zaškrtnout i více možností)

- Brouzdání ve vodě  
 Hry ve vodě  
 Plavání bez ponoru hlavy  
 Plavání s ponorem hlavy + potápění  
 Vodní sporty (např. kanoistika, jízda na vodních lyžích nebo vodním skútru apod.):

Témata zdraví a bezpečnosti

Aktuality

Autorizace a kvalita služeb v ochraně  
veřejného zdraví

Věda a výzkum

Knihovna

Odkazy

### Kontaktní údaje

Státní zdravotní ústav

Štefánikova 48

Praha 10, 100 42

Telefon: 275010330

Fax: CZ75010330

9. Napili jste se při koupání vody?

- ano  
 ne

10. Doba (v hodinách či dnech), za jak dlouho od kontaktu s vodou se objevily první příznaky onemocnění:

11. Projevy onemocnění (prosíme o podrobnější popis):

12. Délka trvání onemocnění:

13. Navštívil(a) jste kvůli tomuto onemocnění lékaře?

- ano  
 ne

pokud ano, za jak dlouho po objevení příznaků:

pokud ano, jaká byla diagnóza?

14. Byla nutná léčba?

- ano  
 ne

15. Byla nutná hospitalizace?

- ano  
 ne

16. Víte ještě o jiném případě, výskytu zdravotních problémů z této vody? Prosíme, uveďte:

17. Zde můžete uvést jakékoli další informace, které považujete v této souvislosti za důležité (např. zdravotní stav či léčba, které mohou nějakým způsobem souviset s projevy onemocnění, úhyn ryb v dané lokalitě, chov zemědělských zvířat v blízkosti koupacího místa, zákal vody ad.):

\*Jméno a kontakt slouží zpracovatelům dotazníku jen pro případ potřeby upřesnění poskytnutých informací. Další zpracování a prezentace výsledků se již děje ve zcela anonymní podobě, takže nemusíte mít obavu ze zneužití

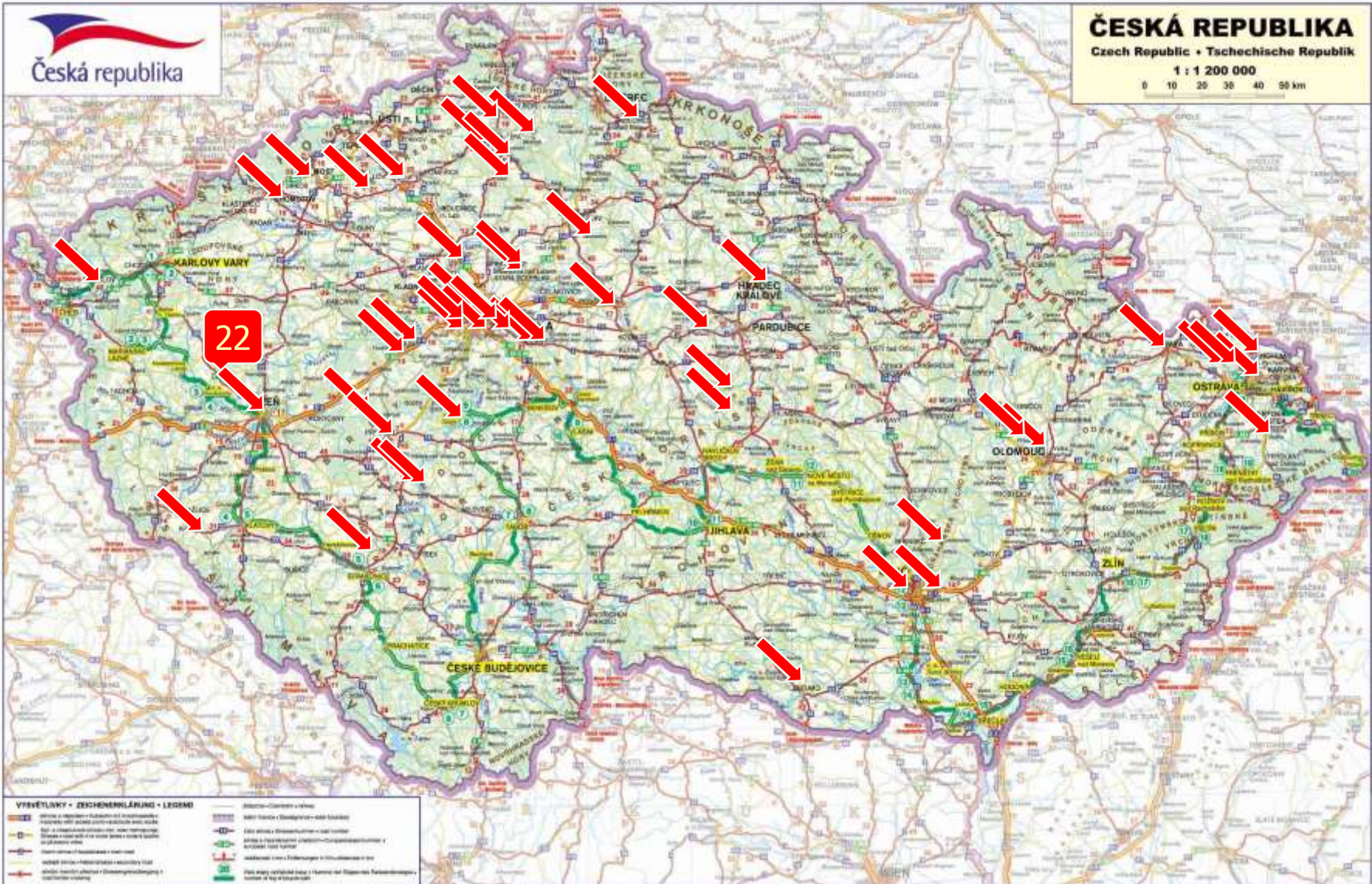
# Struktura odpovědí (2009 – 2013)

- Ubylo prázdných odpovědí
- Vtipálků málo (méně, než jsme čekali)

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	Celkem
Prázdné, částečně vyplněné	77	78	34	14	25	228
Vyplněné - vtipy	3	1	2			6
Vyplněné – vážně míněné	5	20	7	14	44	90
Celkem	85	99	43	28	63	324

# Rozložení případů během roku

<b>Měsíc</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>celkem</b>
leden						
únor		1				1
březen						
duben					1	1
květen			1		1	2
červen	1	1	1	1	3	7
červenec	3	14	3	8	28	56
srpen		2	2	5	10	19
září		2				2
říjen						
listopad						
prosinec	1					1



© Kartografie Praha, s. r. o., 2004



Zdroj: [http://www.galerie.czechswimming.cz/subdom/galerie/images/sampled/AdmiroGallery/2013/07\\_LMCR10km\\_Bolevak/sid\\_20120.jpg](http://www.galerie.czechswimming.cz/subdom/galerie/images/sampled/AdmiroGallery/2013/07_LMCR10km_Bolevak/sid_20120.jpg)

Mezihostitelé – velmi drobní plži (atypické)



Cerkárie – ale dermatitidu  
nezpůsobující taxon



# případy 2013 (1)

- Velký Bolevecký rybník - cerkariová dermatitida
  - 1 případ – 12.-13.6. + se zpožděním
  - 1 případ - 17.6.
  - 19 případů - 5.7. dálkoví plavci (13 – 67 let)
  - 1 případ - 3.8.
  - 1 x hlášení, že se koupe a nic mu není
- Hluboká u Kdyně – cerkariová dermatitida ?
  - žena (24) svědivé pupínky se zarudnutím
- Nový rybník (Příbram)
  - chlapec (2) - vyrážka - červené pupínky, zpočátku na zádech a hrudníku, později i na nohách a břiše
  - cerk. dermatitida po komunikaci s matkou vyloučena

# případy 2013 (2)

## ➤ Podskalí (Orlík)

- Ženy (45 a 42) – vyrážka a svědění kůže (několik lidí říkalo, že má tytéž příznaky).
- 15.-17.6.2013 – ještě ovlivněno povodní (ve vodě „klády a nepořádek, který připlaval“)
- „Nikdo nás nevaroval“

## ➤ Jednotlivé případy „vyrážky“

- Motol, koupaliště Nedamov (2x), Nová Živohošť, jezero Lhota, Nový rybník (Příbram), Zvole nad Pernštejnem (biotop)
- Sečská přehrada (neodesláno)

## ➤ Pískovna u Chomutova (u Olomouce)

- dívka (15), mykóza – svědění (trvání deset dní)

## ➤ koupaliště Údlice (okr. Chomutov)

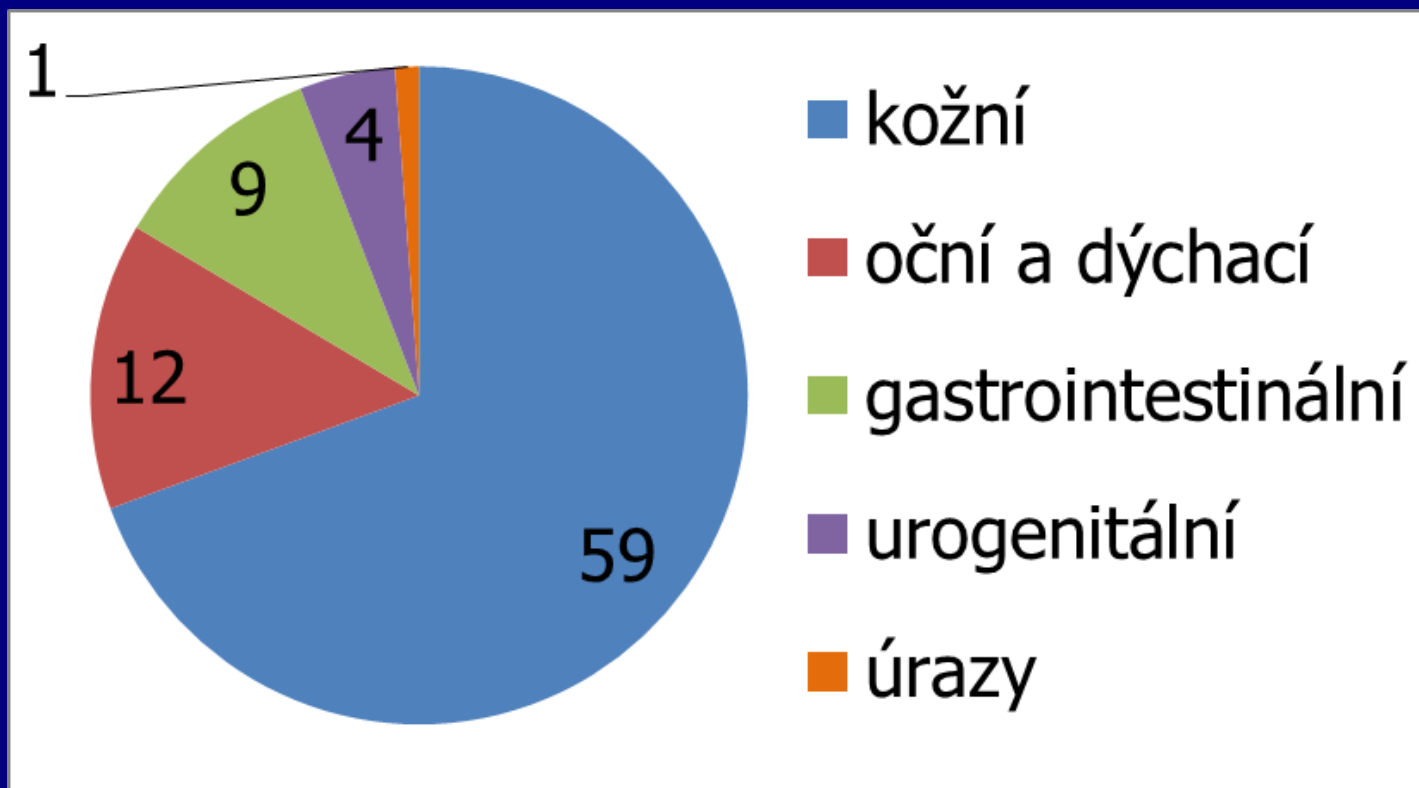
- syn vyrážka, otec červené pupínky, matka výtok

# případy 2013 (3)

- koupaliště Beroun
  - kašel
- Rybník Olšovec
  - Zánět v očích, průjem, bolesti břicha
- Koupaliště v Kolovratech
  - škrábání v krku, afty
- u Kadlecova mlýna, Mariánské údolí
  - horečka
- Hostivař
  - žena (nevolnost, průjem, slabost), dcera trpí podobnými příznaky + bolest břicha; manžel - silný průjem

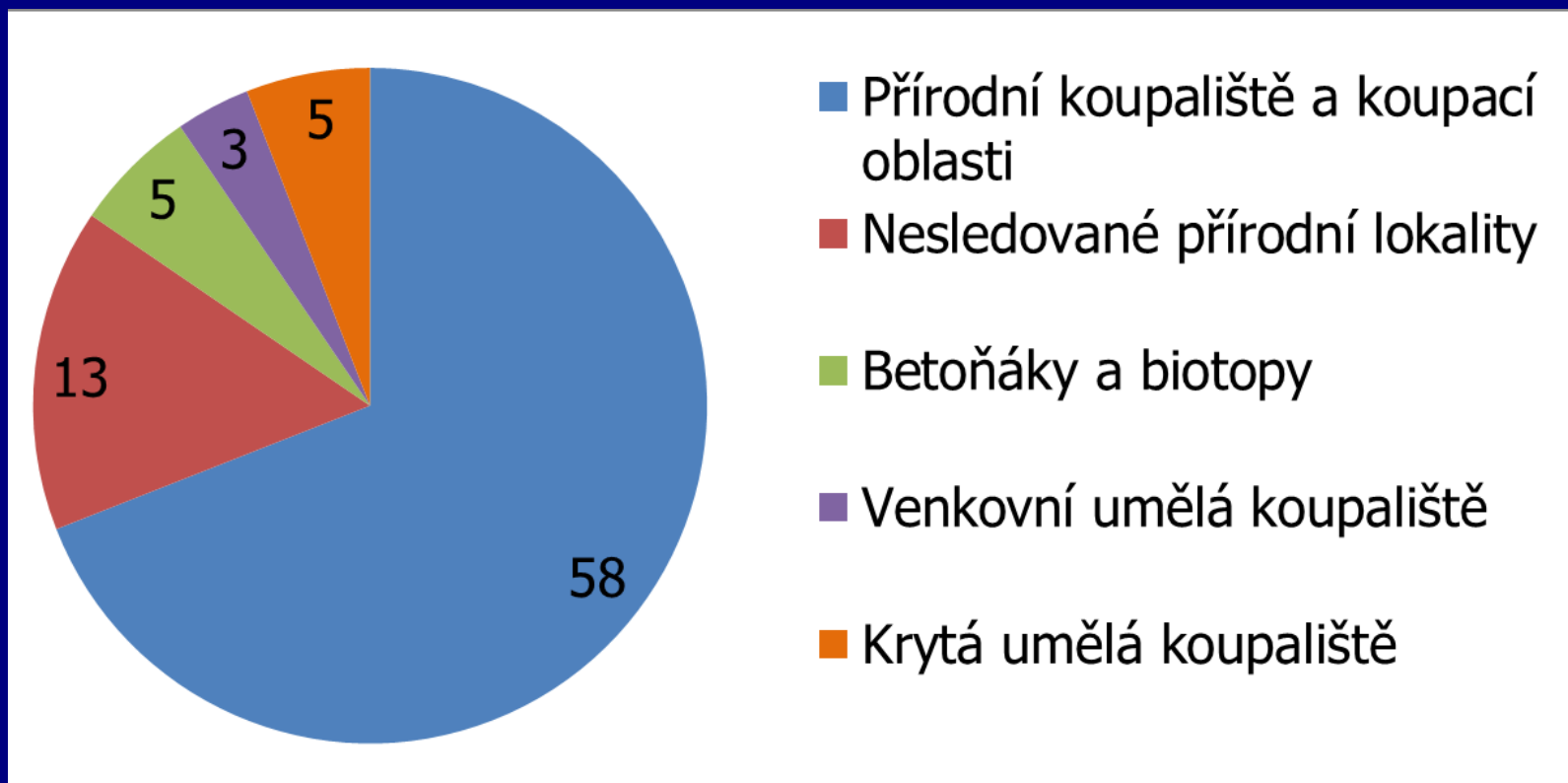
# Případy podle onemocnění (2009 – 2013)

- Převaha kožních onemocnění (69 %)
- Na nesledovaných pouze (15 %)



# Případy podle typu lokality (2009 - 2013)

- Převaha případů na přírodních sledovaných lokalitách (69 %)
- Na nesledovaných pouze (15 %)





Děkuji za pozornost a zase za rok na shledanou