

PT#V/5/2023

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

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Seminář k vyhodnocení PT#V/5/2023

15. 11. 2023

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

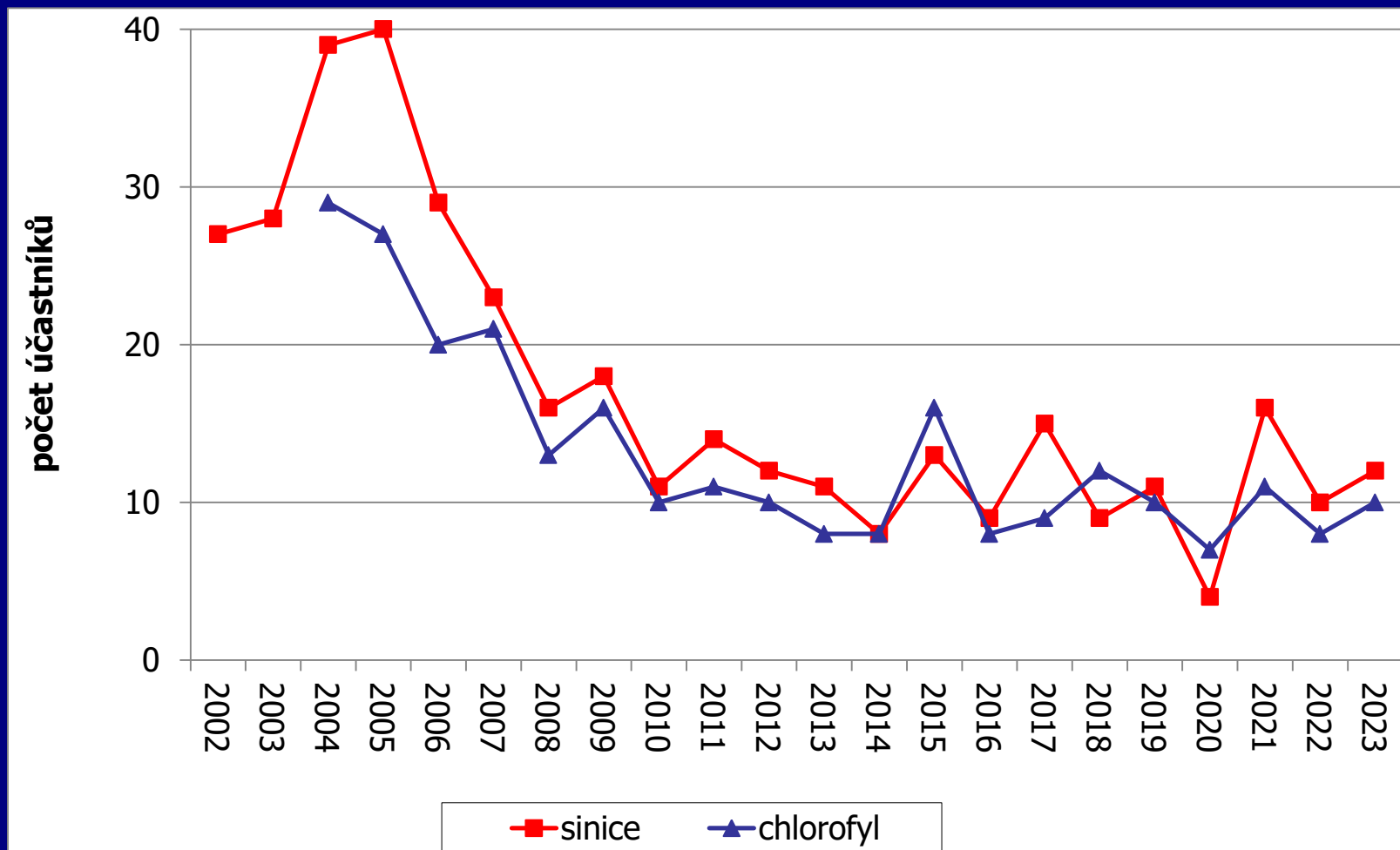
Adresa Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Šrobárova 48
Praha 10
PSČ 100 42
IČ 75010330
Kontakt Mgr. Petr Pummann
Pozice koordinátor programu
Telefon 267082220
Fax 267082271
E-mail ppumann@szu.cz
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

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 - 2023)



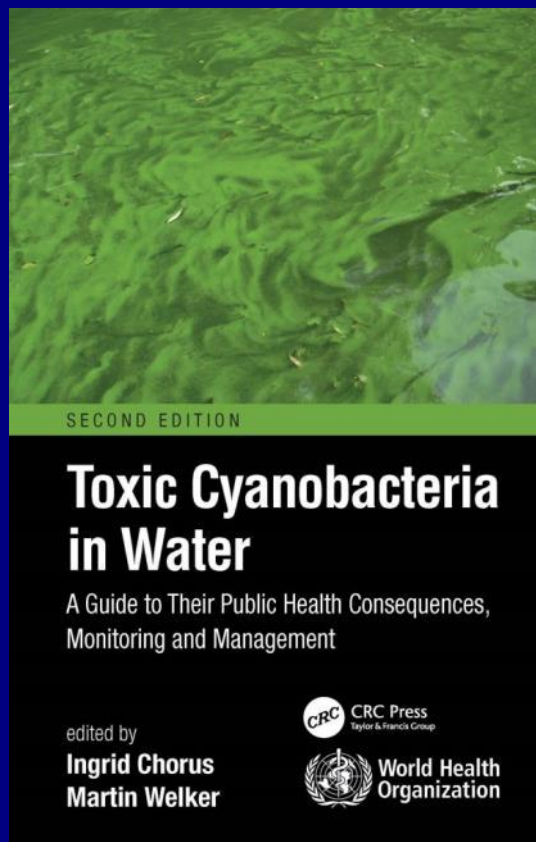
Akce

- **Vodárenská biologie 2024**
 - 8. – 9. února 2024
- **Kurzy pro začátečníky / sinice**
 - SZÚ – v roce 2023 – čtyři běhy (1-2 dni)
- **Determinační kurz 2024**
 - květen nebo červen 2024
 - Zlínský kraj nebo Šumava nebo ?



Toxic Cyanobacteria in Water

A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management



Edited by Ingrid Chorus, Martin Welker

2nd Edition

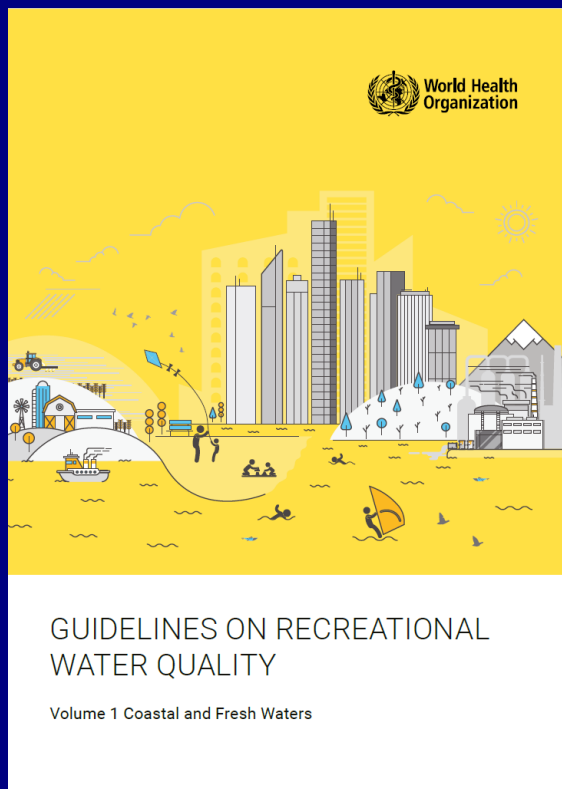
Published 2021

CRC Press

Pages 858

**Nová volně dostupná
publikace**

Guidelines on recreational water quality: Volume 1 coastal and fresh waters



Published 2021

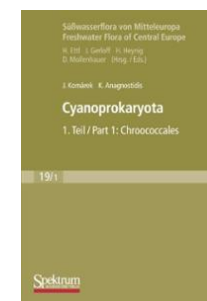
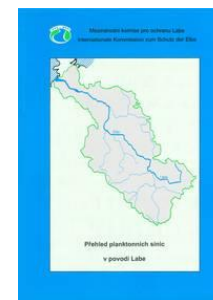
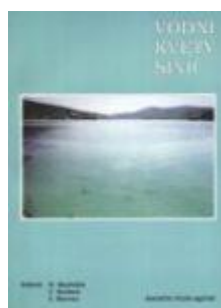
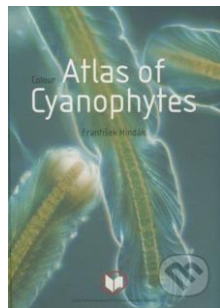
World Health Organization

Pages 164

**Nová volně dostupná
publikace**

Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	S
Kaštovský J. et al. (2018)	X	X	X		X	X	X	X		X	X			9
Hidnák F. (2008)	X			X	X	X	X				X			6
Hindák F. (2001)		X	X				X	X	X			X		6
Komárek J., Anagnostidis K. (1999)	X	X		X						X	X		X	6
Komárek J. (1996)		X		X	X		X	X	X					6
Komárek J. (2013)	X	X				X	X				X		X	6
Komárek J., Anagnostidis, K. (2005)	X	X					X				X		X	5
Šejnohová L. et al. (2005)			X		X		X	X				X		5
Komárek J. (1999)		X				X	X			X				4
www.sinicearasy.cz			X				X	X				X		4
Sládeček V. , Sládečková A. (1996)								X	X			X		3
Komárek J., Zapomělová E. (2008)	X			X										2
John D.M. et al. (2005)					X									1
www.cyanodb.cz		X												1
Komárek J., Komárková J. (2002)			X											1
Komárek J., Zapomělová E. (2007)				X										1
Joosten A.M.T. (2006)					X									1
www.szu.cz			X											1
determinační kurzy			X											1
https://www.algaebase.org/					X									1



Chyby ve jménech (vz. 2A – 2D)

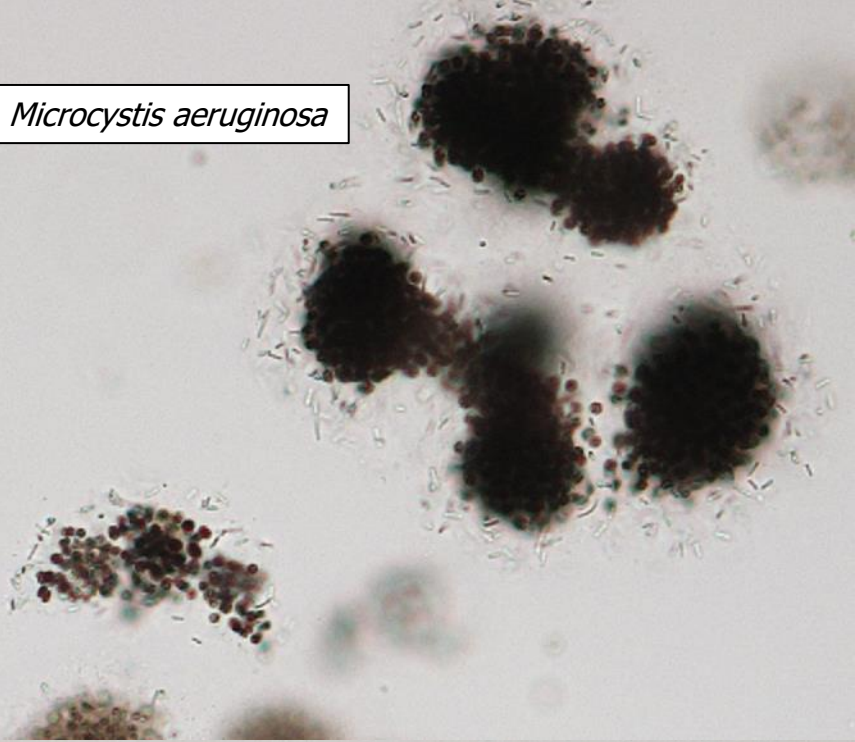
kod	vzorek	chybně	správně
1221	Vzorek 2A	Dolichospermum affinis	Dolichospermum affine e
1224	Vzorek 2C	raciborski	raciborski i
	Vzorek 2D	raciborski	raciborski i
1281	Vzorek 2D	Pseudanabeana	Pseudanaba a ena
1336	Vzorek 2A	issatchenkoi	issat s chenkoi
	Vzorek 2A	Wornichinia	Wor o nichinia
1339	Vzorek 2A	Pseudoanabaena	Pseud a nabaena
1350	Vzorek 2A	flos aquae	flos-aquae
	Vzorek 2A	Microcystis wessenbergii	Microcystis wes e senbergii
	Vzorek 2B	Microcystis wessenbergii	Microcystis wes e senbergii
	Vzorek 2B	Snowella littoralis	Snowella lito ralis
	Vzorek 2D	Snowella littoralis	Snowella lito ralis
	Vzorek 2D	Spaerospermopsis	Sph a erospermopsis

Kvalitativní rozbor sinic

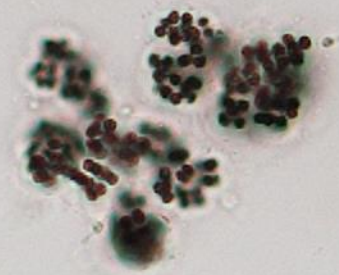
Vzorek 2A

- Mlýnský rybník u Krče (u Protivína).
- 19. 9. 2023
- planktonní síť s velikostí ok 20 μm

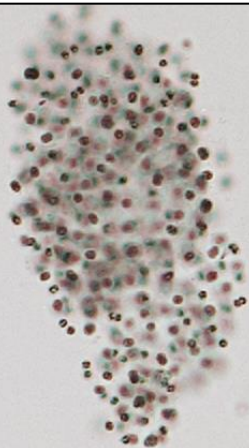
Microcystis aeruginosa



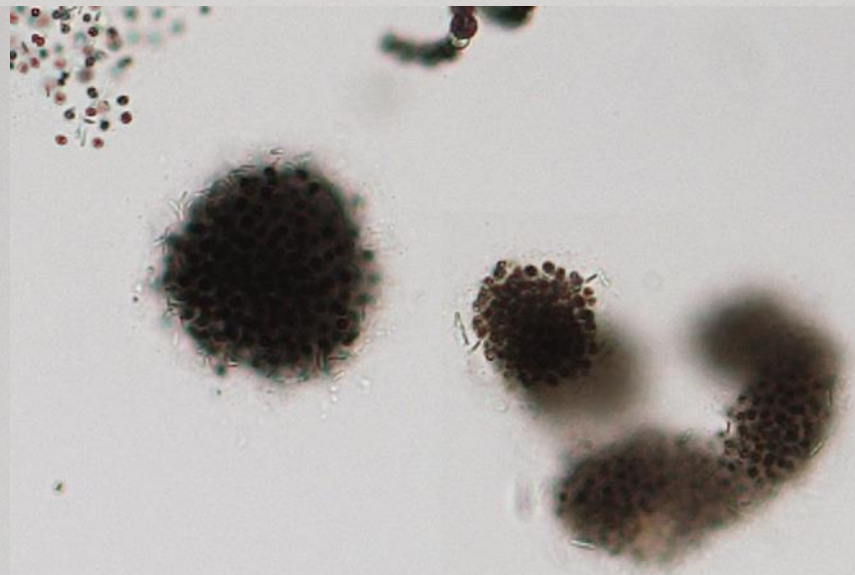
Microcystis viridis



Microcystis cf. flos-aquae



Microcystis aeruginosa





Dolichospermum crassum



Woronichinia naegeliana



Limnococcus
větší zvětšení než
ostatní fotografie

Vzorek 2A - vyhodnocení

[illegible]

Vzorek 2B

- **Vzorek 2B** byl odebrán planktonní sítí s velikostí ok 20 μm dne 14. 9. 2023 v nádrži po těžbě štěrkopísku Obora u Smiřic.

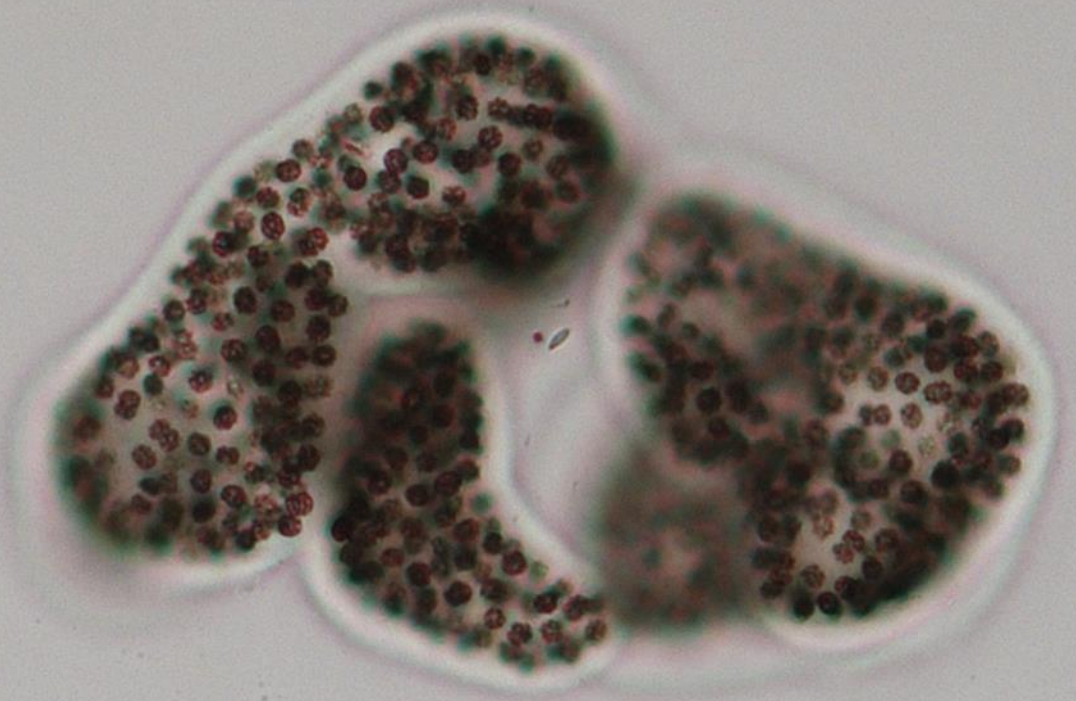


Limnococcus limneticus





Microcystis wesenbergii

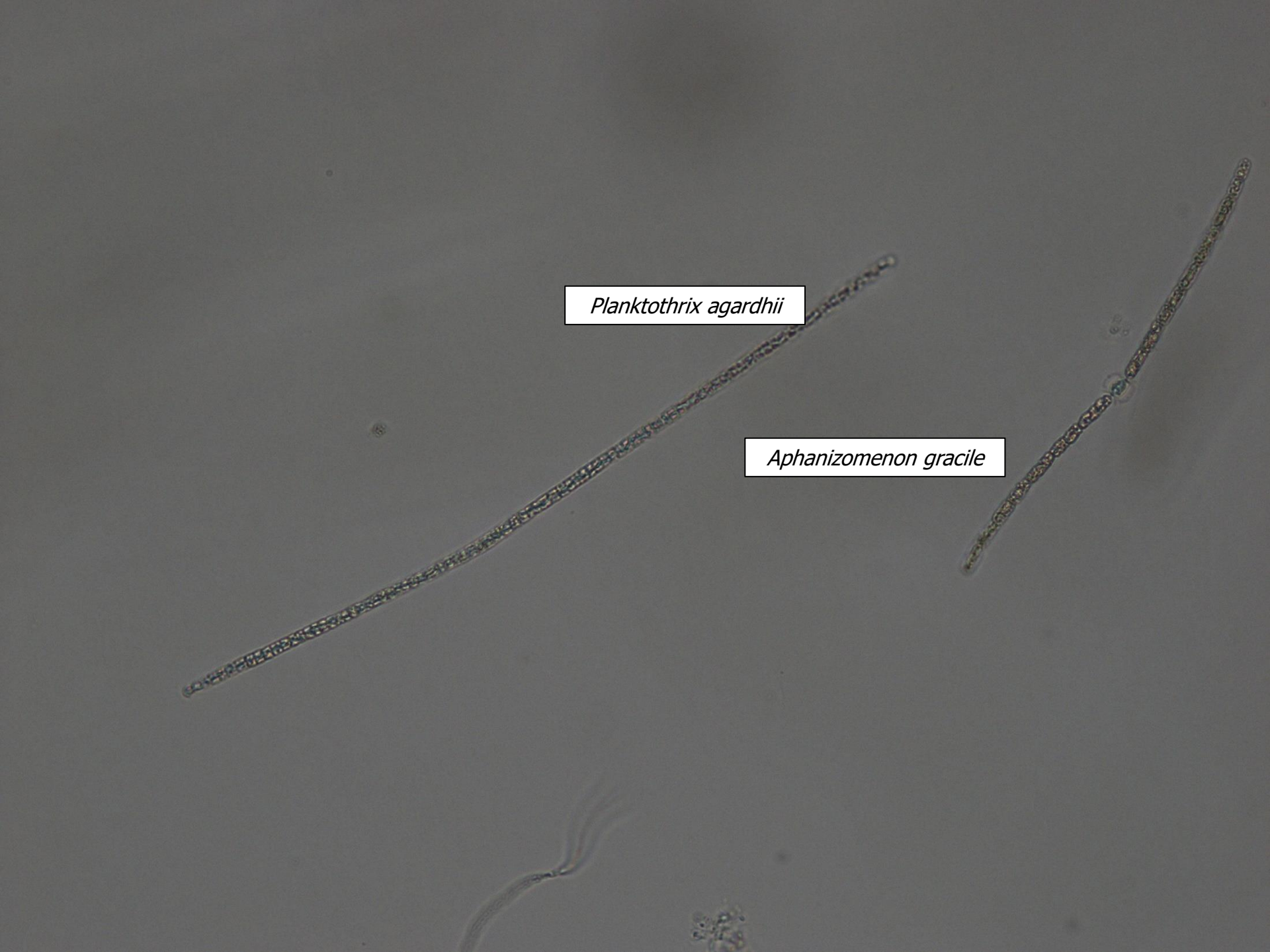


Vzorek 2B - vyhodnocení

[illegible]

Vzorek 2C

- **Vzorek 2C** byl odebrán z rybníka Papež v Dobříši. Dne 2. 10. byly 3 l vzorku zahuštěny přes planktonní síť 20 μm .



Planktothrix agardhii

This micrograph shows two long, thin chains of diatoms against a grey background. The chain on the left is longer and more straight, while the one on the right is shorter and slightly curved. Both chains are composed of individual cells that appear as small, dark, rectangular or oval shapes with lighter centers. The labels are placed directly above each chain.

Aphanizomenon gracile



A micrograph showing several cyanobacteria. Two long, thin, filamentous chains of cells are visible, one extending from the top left towards the center, and another from the bottom right towards the center. These are identified as *Aphanizomenon gracile*. To the right, there are several shorter, thicker, and more irregularly shaped filaments, identified as *Raphidiopsis raciborskii*. The background is a uniform light gray.

Aphanizomenon gracile

Raphidiopsis raciborskii



A microscopic image showing several long, thin, filamentous structures of *Raphidiopsis mediterranea* against a dark grey background. The filaments are composed of individual cells, some of which are visible as small, dark, oval shapes. One filament is particularly prominent, running diagonally from the upper right towards the center. Another filament is visible in the lower left, and a third is in the lower center. A small, dark, pointed structure is also visible in the upper center.

Raphidiopsis mediterranea



Limnothrix



A light micrograph showing several long, thin, filamentous cyanobacteria (Planktothrix agardhii) against a grey background. The filaments are composed of individual cells, some of which are visible as small, dark, oval shapes. There are also some larger, irregular, brownish structures and a few small, dark, circular spots scattered throughout the field of view.

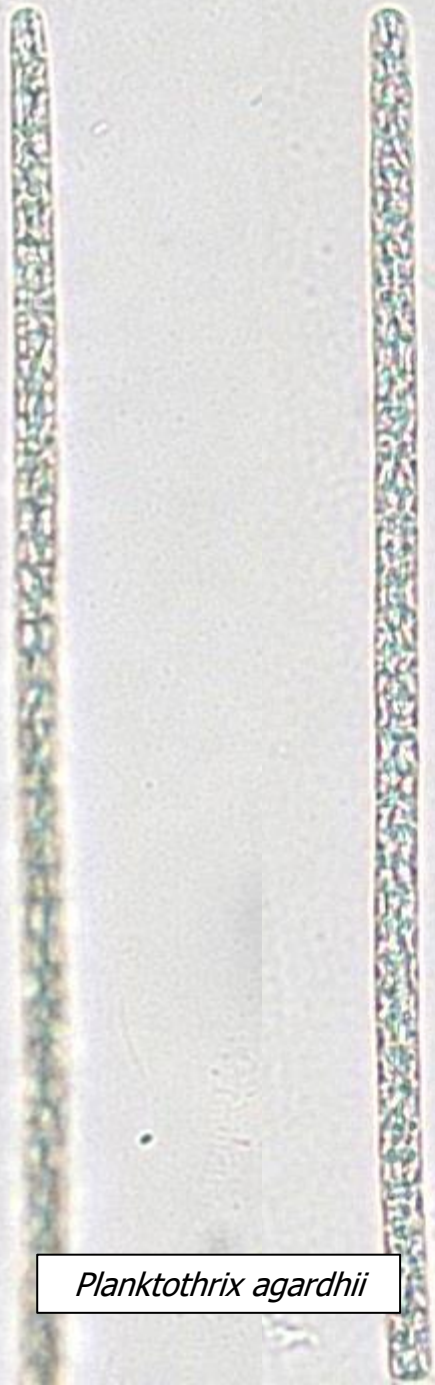
Planktothrix agardhii

Vzorek 2C - vyhodnocení

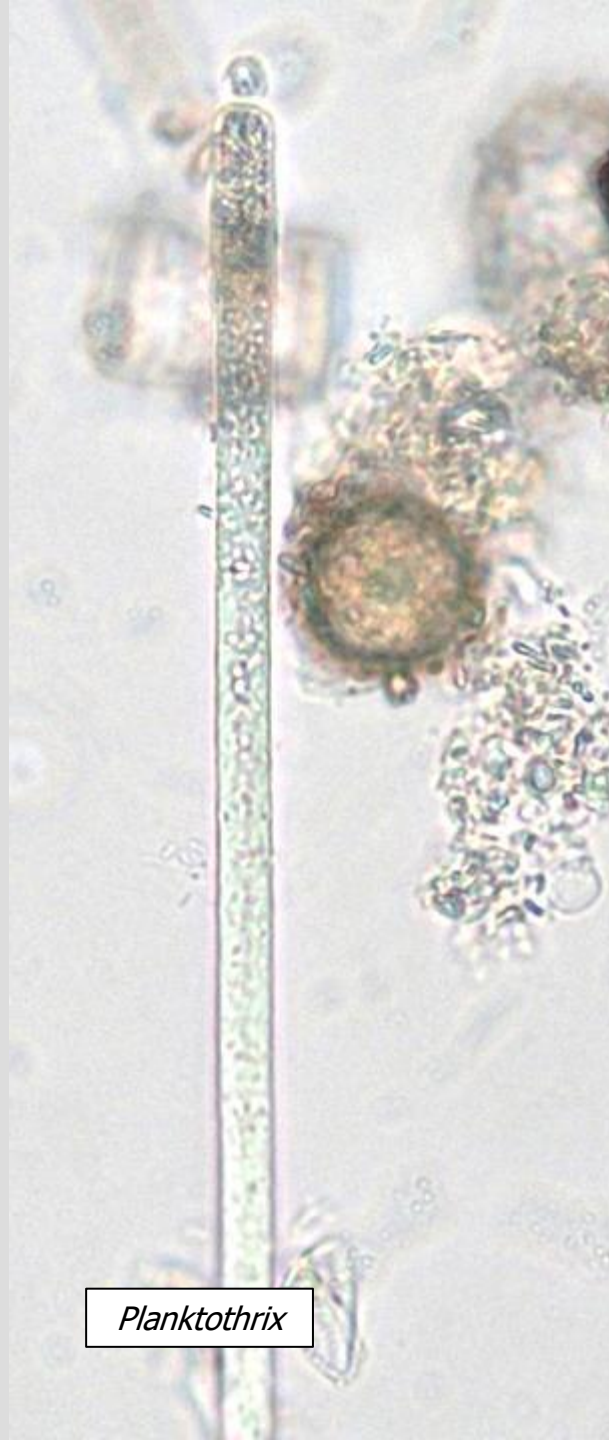
Taxon	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1329	1333	1336	1337	1338	1339	1350	36
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>						12								
<i>Aphanizomenon gracile</i>	7	13	15	17	13		10			36			23	29
<i>Aphanizomenon</i> sp.								11	9			10		
<i>Aphanocapsa incerta</i>	+													
<i>Aphanocapsa</i> sp.		+	+				+							
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>		+	3			+				1				+
<i>Cuspidothrix</i> sp.				3				2	3					
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>planctonicum</i>			+											
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>		+												
<i>Dolichospermum planctonicum</i>													1	
<i>Dolichospermum viguieri</i>										1				
<i>Dolichospermum</i> sp.					+		+			+				
<i>Limnococcus limneticus</i>					1									
<i>Limnothrix redekei</i>	76	48	50	51	54	69	65			31			50	52
<i>Limnothrix</i> cf. <i>redekei</i>								60			55			
<i>Limnothrix</i> sp.												65		
<i>Merismopedia minutissima</i>	+													
<i>Merismopedia</i> sp.			+			1								
<i>Microcystis</i> sp.			+		+					+				
<i>Oscillatoria</i> sine (cf. <i>Geitlerinema</i>)	1													
<i>Oscillatoriales</i>		6												
jiné oscilatorní			2											
pikosinice						+								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	1	2	5				2			2				1
<i>Planktolyngbya planctonica</i>													2	
<i>Planktolyngbya</i> sp.				6	1	4					10			
cf. <i>Planktolyngbya</i> sp.								6				15		
<i>Planktothrix agardhii</i>	10	19	20	19	9	13	15			20	30		21	10
<i>Planktothrix</i> sp.								18	18			10		
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	+													
<i>Pseudanabaena</i> sp.		3												
<i>Pseudanabaena</i> sp.?				1										
<i>Raphidiopsis mediterranea</i>	3	3											1	
<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	2	6			5									9
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>			5	3		3	8			9			2	
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.											5			
<i>Raphidiopsis</i> sp.								3	4					
<i>Sphaerospermopsis aphanizomenoide</i>	+													
tenké vláknité sinice					17				66	+				
velmi tenká oscilatoriální sinice										+				
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+												
<i>Limnothrix redekei</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	4	2	5	4	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														
<i>Aphanizomenon gracile</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	2	5	3	3	5	0	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	
sporný výsledek														
<i>Planktothrix agardhii</i>														
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek														

Vzorek 2D

- **Vzorek 2D** byl odebrán dne 2. 10. 2023 na rybníku Šeberák (vzorky pro chlorofyl-a). Bylo přefiltrováno 40 l vzorku přes planktonní síť s oky 20 μm (viz vzorek 3B).



Planktothrix agardhii



Planktothrix



Pseudanabaena

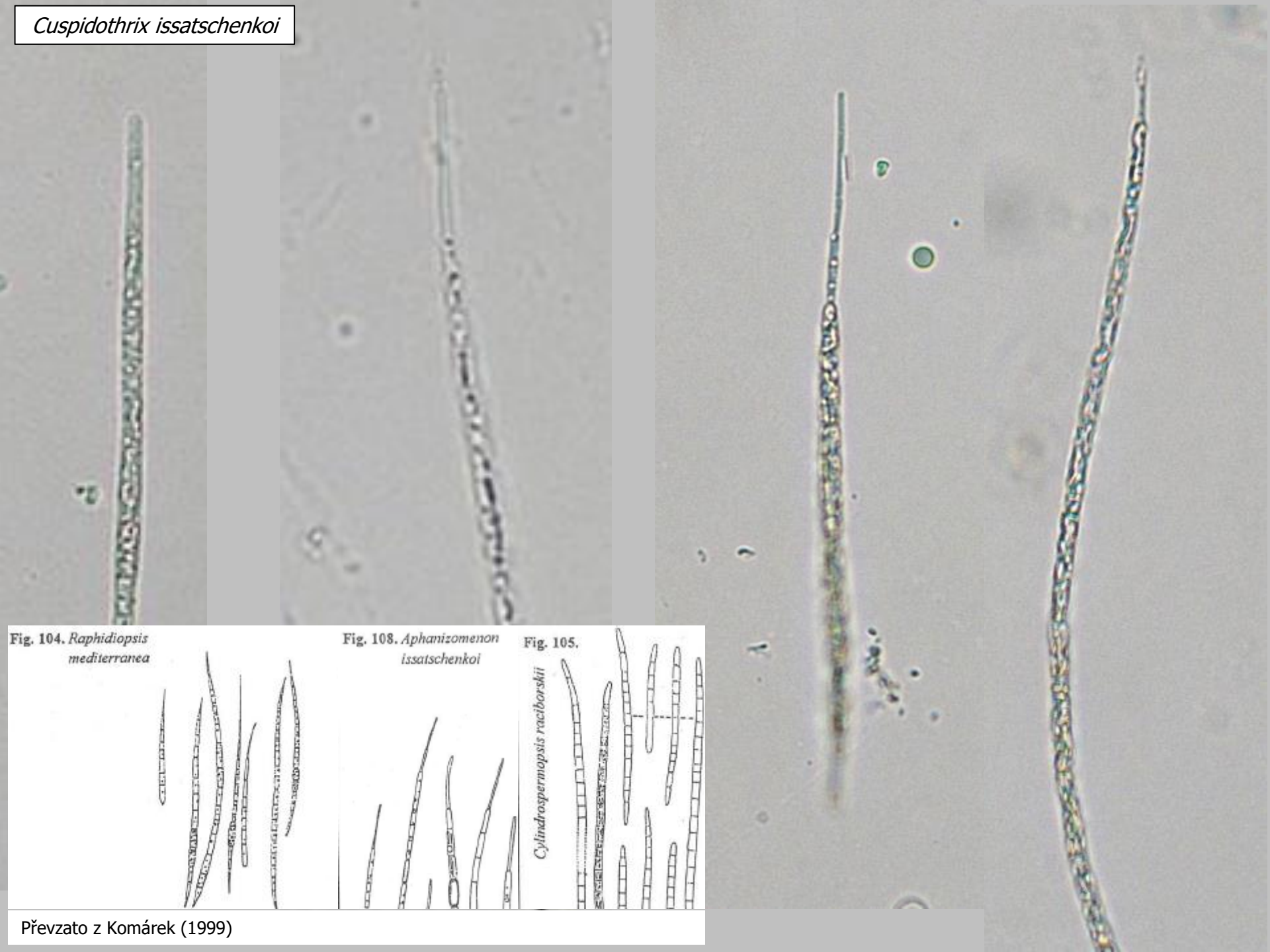


Fig. 104. *Raphidiopsis mediterranea*



Fig. 108. *Aphanizomenon issatschenkoi*

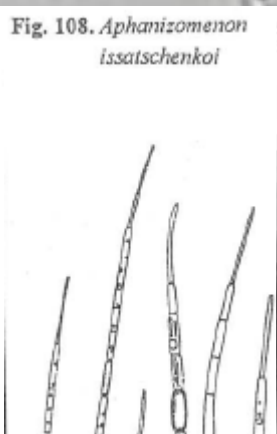
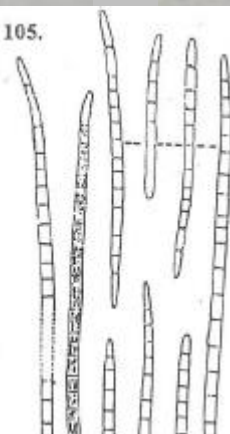


Fig. 105.

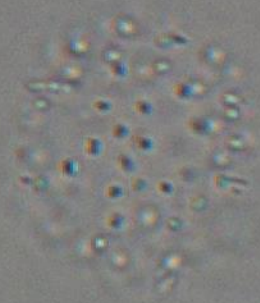
Cylindropermopsis raciborskii



Dolichosperum flos-aquae



nanoplanktonní kokální
sinice (*Aphanocapsa* ?)



1A

- **Vzorek 1A** byl připraven z vody odebrané dne 1. 10. 2023 z nádrže Nové Mlýny (dolní nádrž). Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu a mírně naředěn dechlorovanou pitnou vodou. Připraveno bylo celkem 17 vzorkovnic po cca 140 ml.

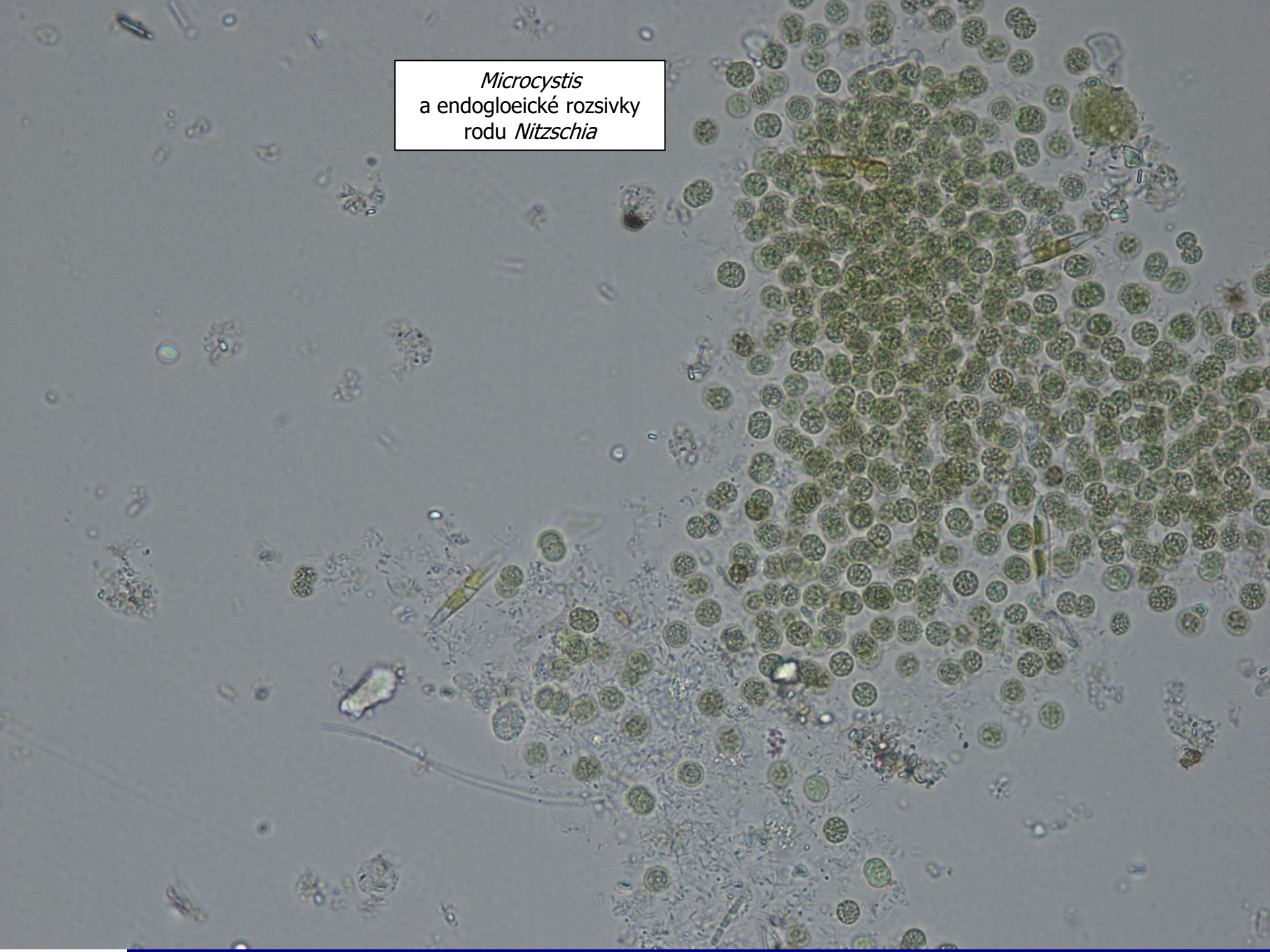
Microcystis aeruginosa

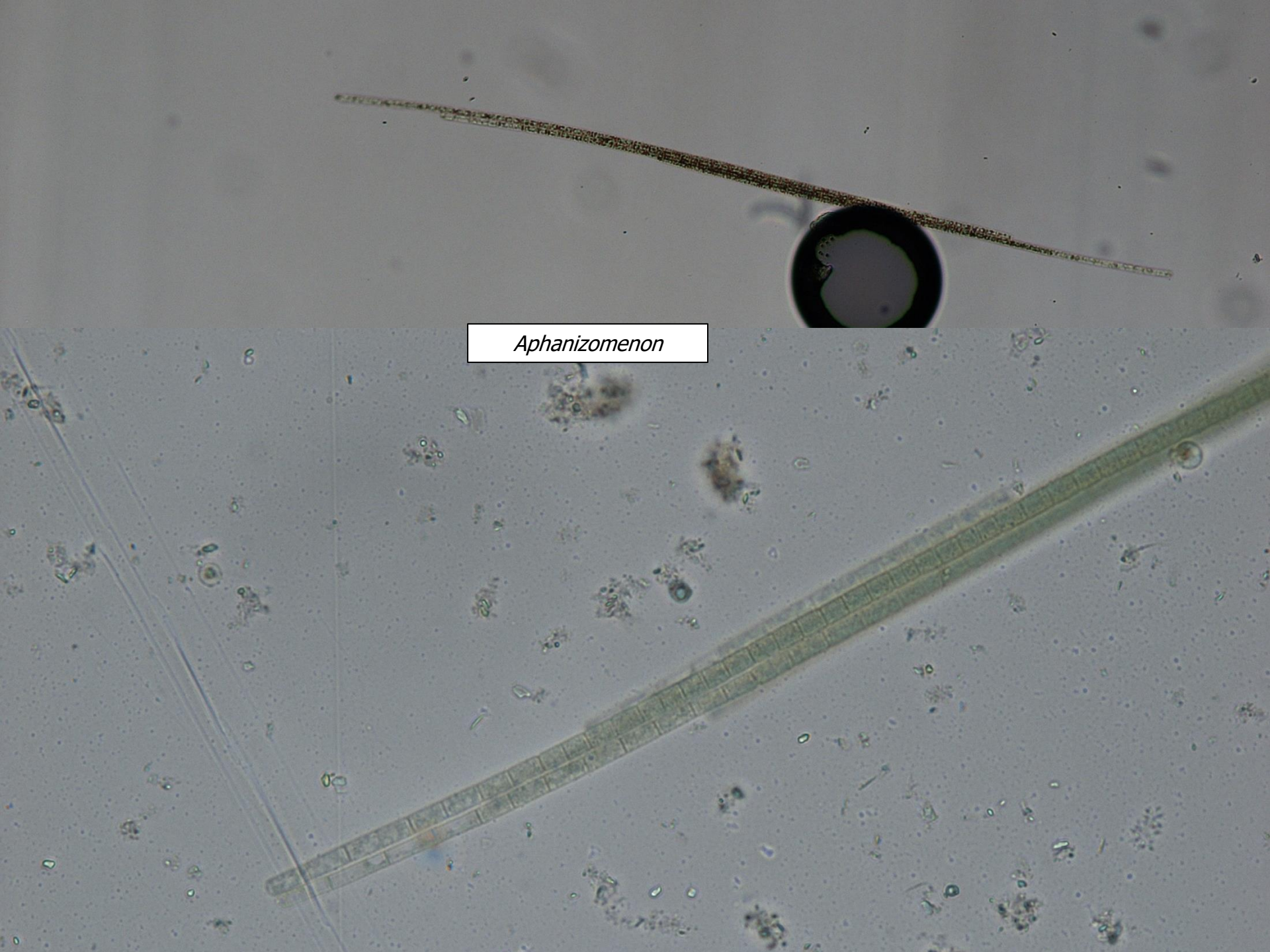


Microcystis ichthyoblabe



Microcystis
a endogloeické rozšivky
rodu *Nitzschia*





A microscopic image showing two long, thin, filamentous structures. The upper filament is brownish and appears to be a dead or dried filament. The lower filament is green and shows distinct transverse segments, characteristic of a cyanobacterial filament. A black circular artifact is visible near the top right. The background is light gray with numerous small, dark, irregular particles.

Aphanizomenon



rozšívka *Aulacoseira*



rozšívka *Aulacoseira*



skrytěnka *Cryptomonas*



krásnoočko *Phacus*



obrněnka

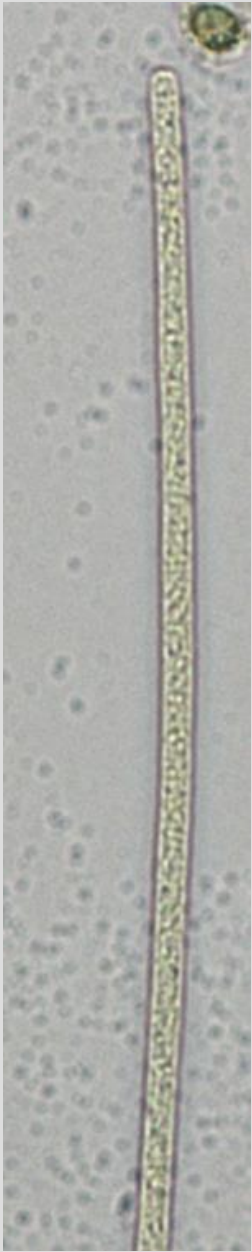


zelená řasa
Desmodesmus

1B

- **Vzorek 1B** byl připraven z vody odebrané dne 1. 10. 2023 z jezera Ostrá (u Lysé nad Labem). Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu a mírně naředěn dechlorovanou pitnou vodou. Připraveno bylo celkem 17 vzorkovnic po cca 140 ml.

Planktothrix

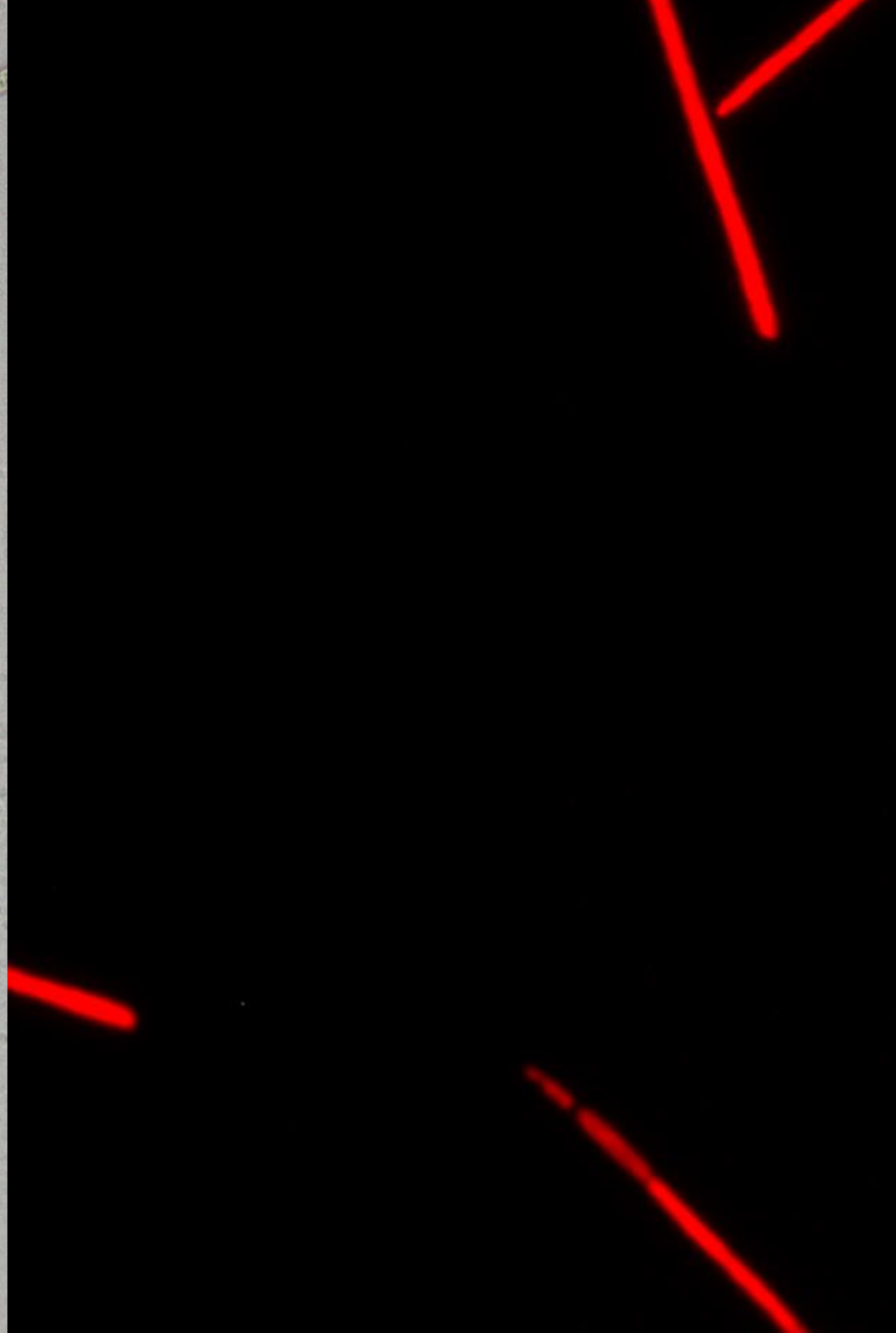


*Raphidiopsis
raciborskii*

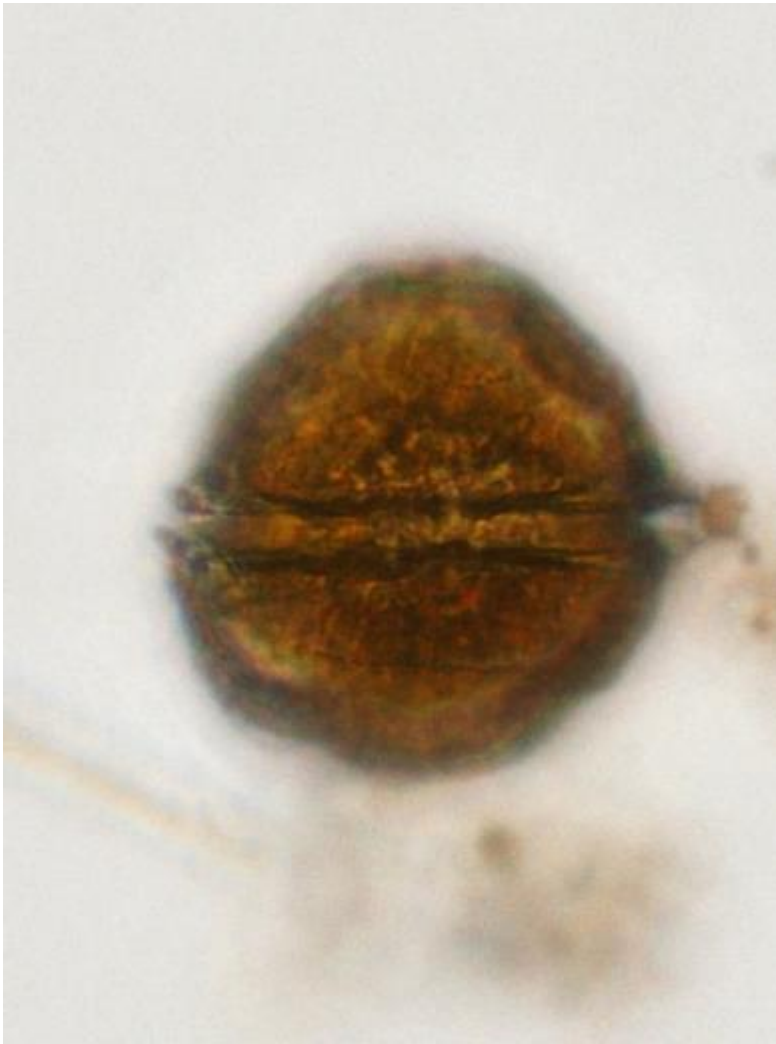


Aphanizomenon gracile

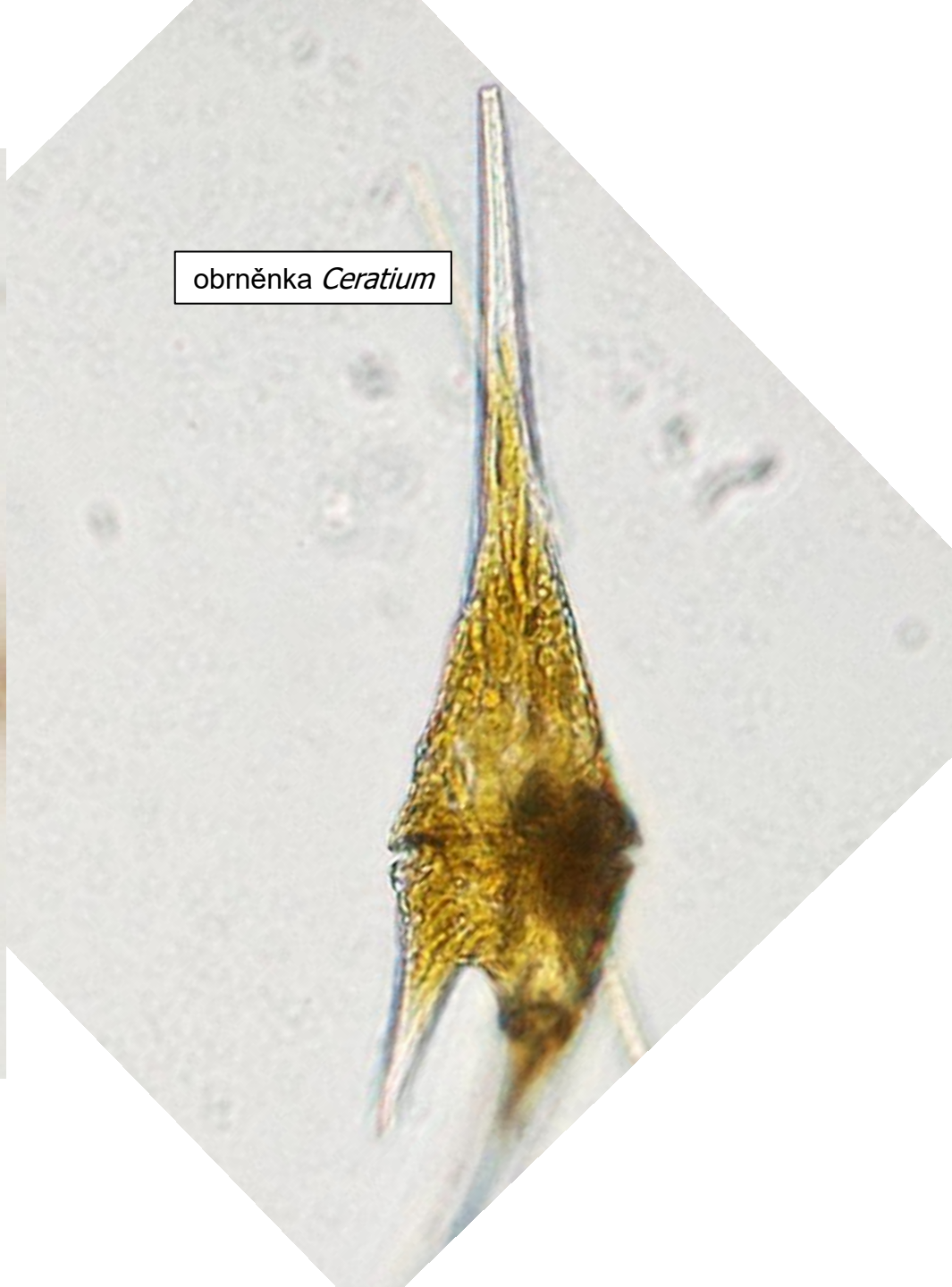




obrněnka
Peridinium (s.l.)



obrněnka *Ceratium*



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.

➤ 1A

- dominance *Microcystis aeruginosa*

➤ 1B

- dominance *Planktothrix agardhii*

Kvantitativní rozbor sinic

Hodnocení kvantitativních ukazatelů

- Robustní statistika
 - robustní aritmetický průměr
 - robustní směrodatná odchylka (podle potřeby rozšířena)
- Hodnoty vypočítány ze všech laboratoří

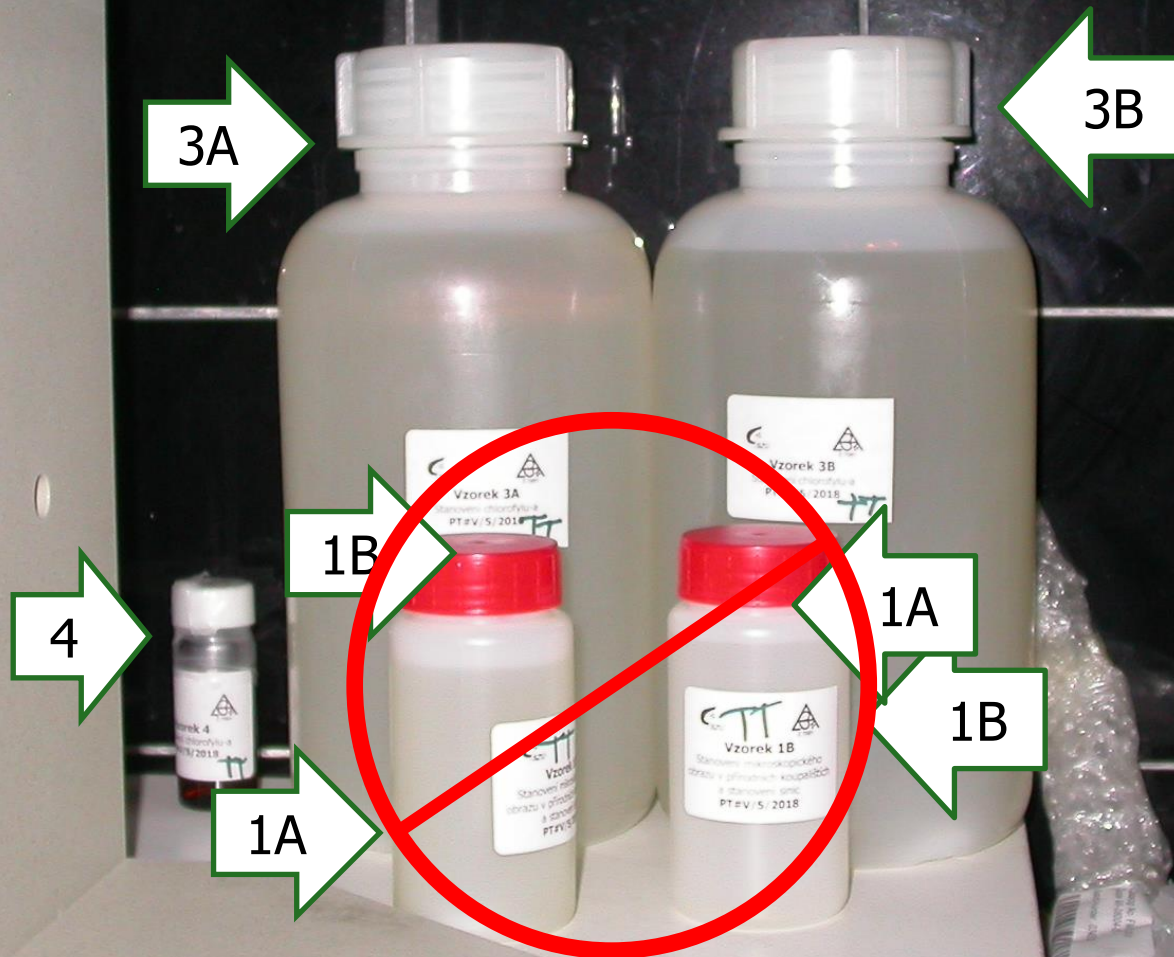
Vzorky 1 - zajištění homogeneity

- promícháno v 5 litrové lahvi
- celkem připraveno 15 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 6, 12, 17
- sledována i stabilita (resp. robustnost vzorků pro případné nestandardní skladování)



Počet vzorků 1A a 1B byl
omylem špatně vypočítán

Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách(foto z roku 2018)



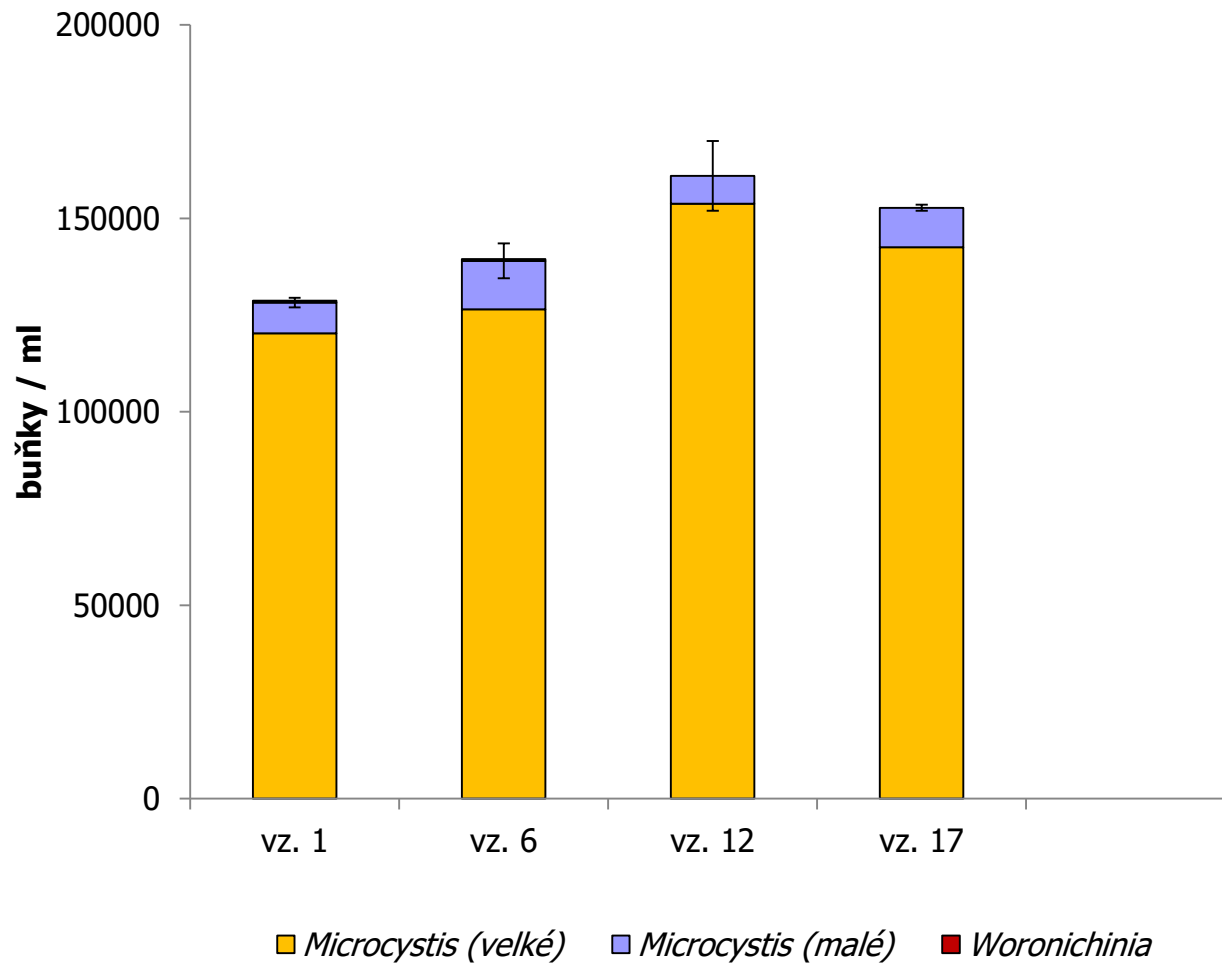
Počet vzorků 1A a 1B byl
omylem špatně vypočítán

Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě
(foto z roku 2018)

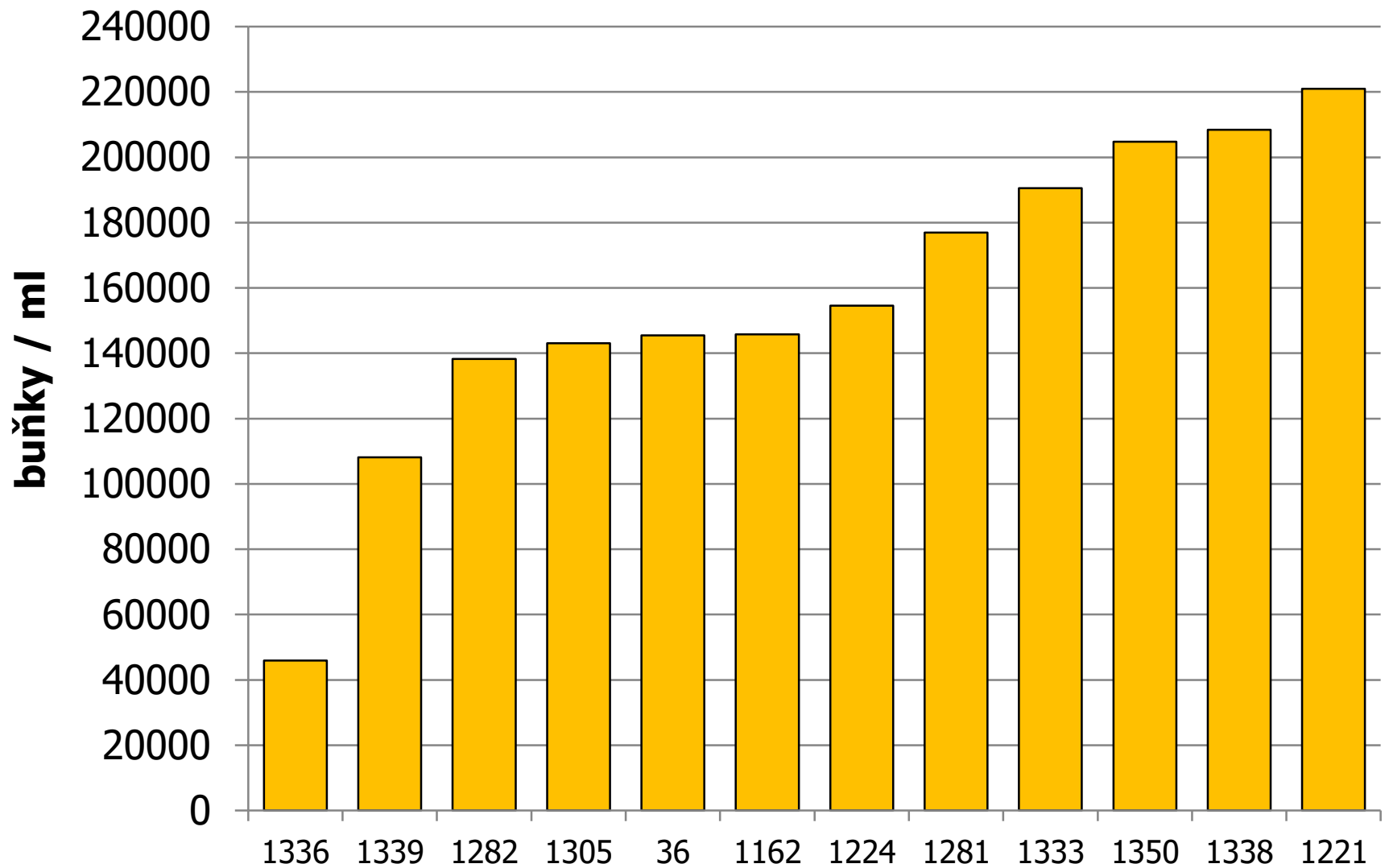
1A

- dominance *Microcystis aeruginosa*
- méně zastoupeny *Aphanizomenon*

1A – homogenita, stabilita



1A – výsledky



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
?	1336	45950.0	-2.51									
X	1339	108107.0	-1.24									
X	1282	138250.0	-0.63									
X	1305	143037.5	-0.53									
X	36	145500.0	-0.48									
X	1162	145800.0	-0.47									
X	1224	154600.0	-0.29									
X	1281	176985.0	0.16									
X	1333	190500.0	0.44									
X	1350	204750.0	0.73									
X	1338	208400.0	0.80									
X	1221	221000.0	1.06									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 11

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 169046 buňky/ml nejistota vztažné hodnoty: 14672,47 buňky/n

vztažná odchylka: $\pm 58\%$

interval správných hodnot: 71000 - 267092 buňky/ml

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	1282	138250.0	-0.63									
X	1305	143037.5	-0.53									
X	36	145500.0	-0.48									
X	1162	145800.0	-0.47									
X	1281	176985.0	0.16									
X	1333	190500.0	0.44									
X	1350	204750.0	0.73									
X	1221	221000.0	1.06									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 169046 buňky/ml nejistota vztažné hodnoty: 14672,47 buňky/n

vztažná odchylka: $\pm 58\%$

interval správných hodnot: 71000 - 267092 buňky/ml

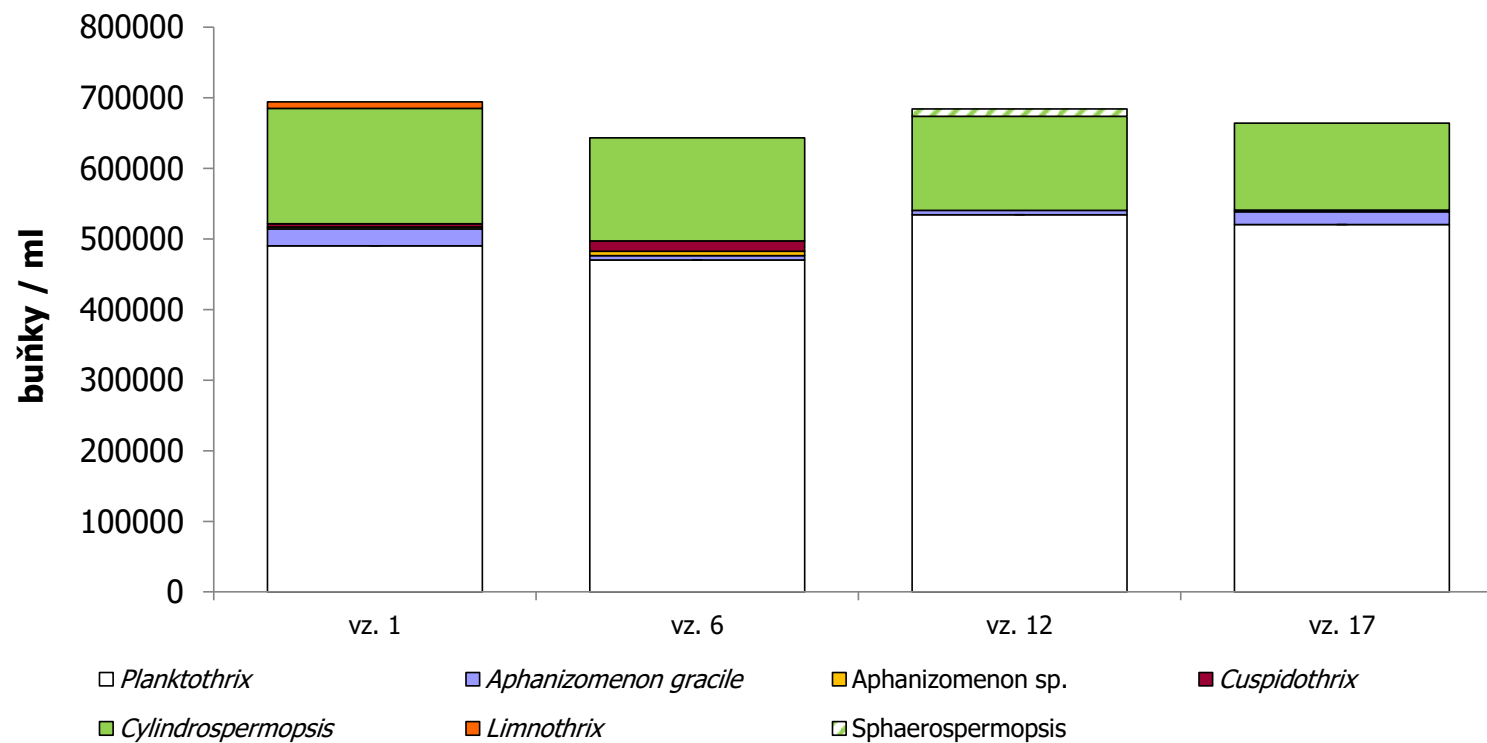
Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (1A)

Kód	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1333	1336	1338	1339	1350	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	kyselý	zásaditý	zásaditý	zásaditý	zásaditý	zásaditý	zásaditý	ne	zásaditý	zásaditý
časový odstup	několik h	24 h	před	před	2 týdny	před	24 h	před	před	0	před	> 24 h
dezintegrace (kokální)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
dezintegrace (pomůcky)	ultrazvuk	ultrazvuk	stříkačka	stříkačka	ultrazvuk	ultrazvuk	stříkačka	stříkačka	odstředění	ultrazvuk	stříkačka	ultrazvuk
zahuštění před kvantifikací	ne	ne	ne	ne	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ano
zahuštění (způsob)						odstředění		filtrace	odstředění	odstředění		
počáteční objem (ml)						10		10	10	10		
konečný objem (ml)						0,2		0,5	0,2	0,2		
zvětšení objektivu při počítání	20x	20x	20x	20x	40x	40x	20x	20x a 40x	40x	10x, 20x	40x	20x
celkem (buňky/ml)	145800	221000	154600	176985	138250	143037,5	190500	45950	208400	108107	204750	145500

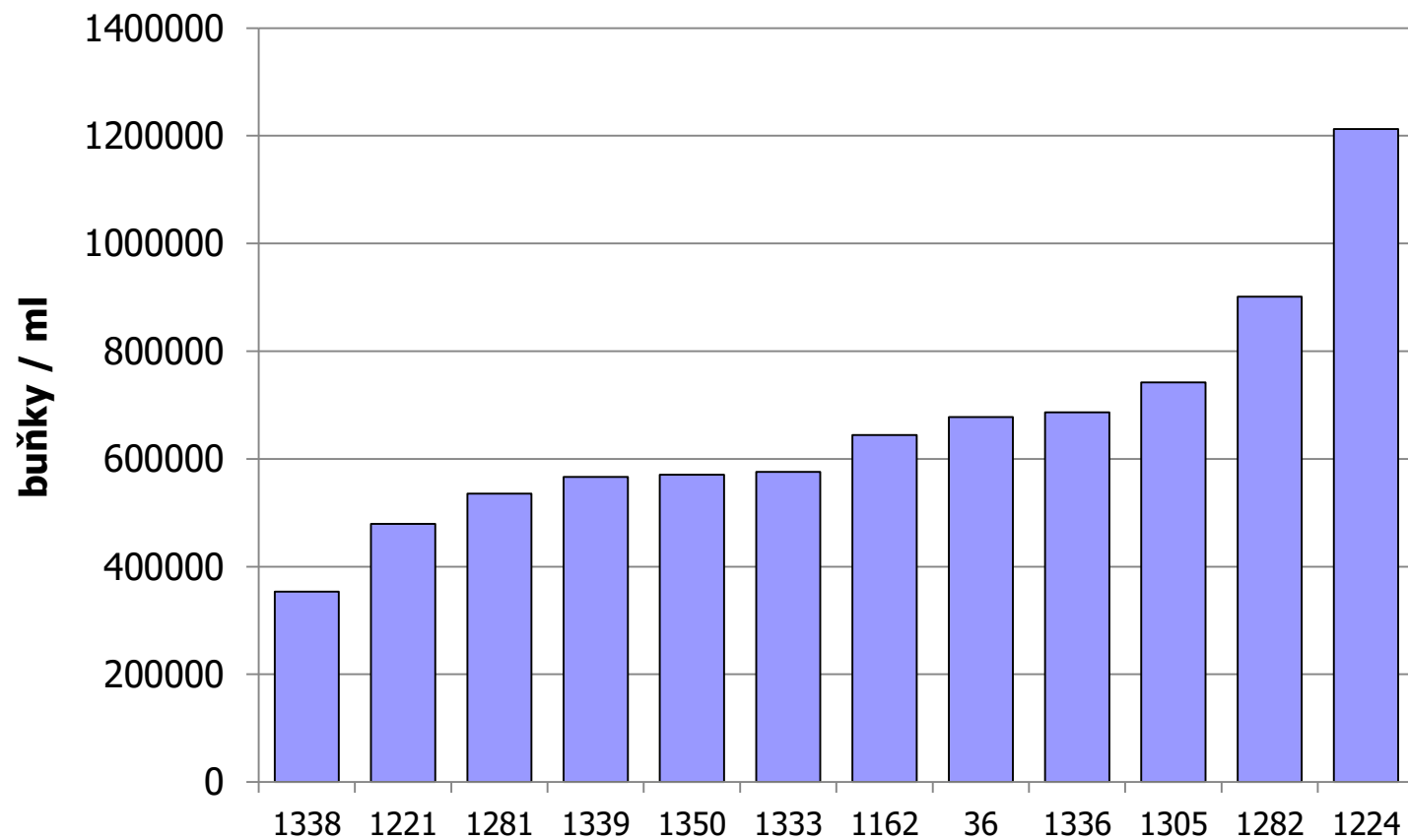
1B

- dominovaly vláknité sinice

1B – homogenita



1B – výsledky



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
X	1338	353320.0	-1.58									
X	1221	479100.0	-0.85									
X	1281	535475.0	-0.52									
X	1339	566609.0	-0.34									
X	1350	570600.0	-0.31									
X	1333	576200.0	-0.28									
X	1162	644400.0	0.12									
X	36	677875.0	0.31									
X	1336	686650.0	0.36									
X	1305	742210.5	0.69									
X	1282	901250.0	1.61									
!	1224	1212550.0	3.43									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 11

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 624318 buňky/ml

vztažná odchylka: $\pm 55\%$

interval správných hodnot: 280944 - 967692 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 50895,78 buňky/n

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	1221	479100.0	-0.85									
X	1281	535475.0	-0.52									
X	1350	570600.0	-0.31									
X	1333	576200.0	-0.28									
X	1162	644400.0	0.12									
X	36	677875.0	0.31									
X	1305	742210.5	0.69									
X	1282	901250.0	1.61									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 624318 buňky/ml

vztažná odchylka: $\pm 55\%$

interval správných hodnot: 280944 - 967692 buňky/ml

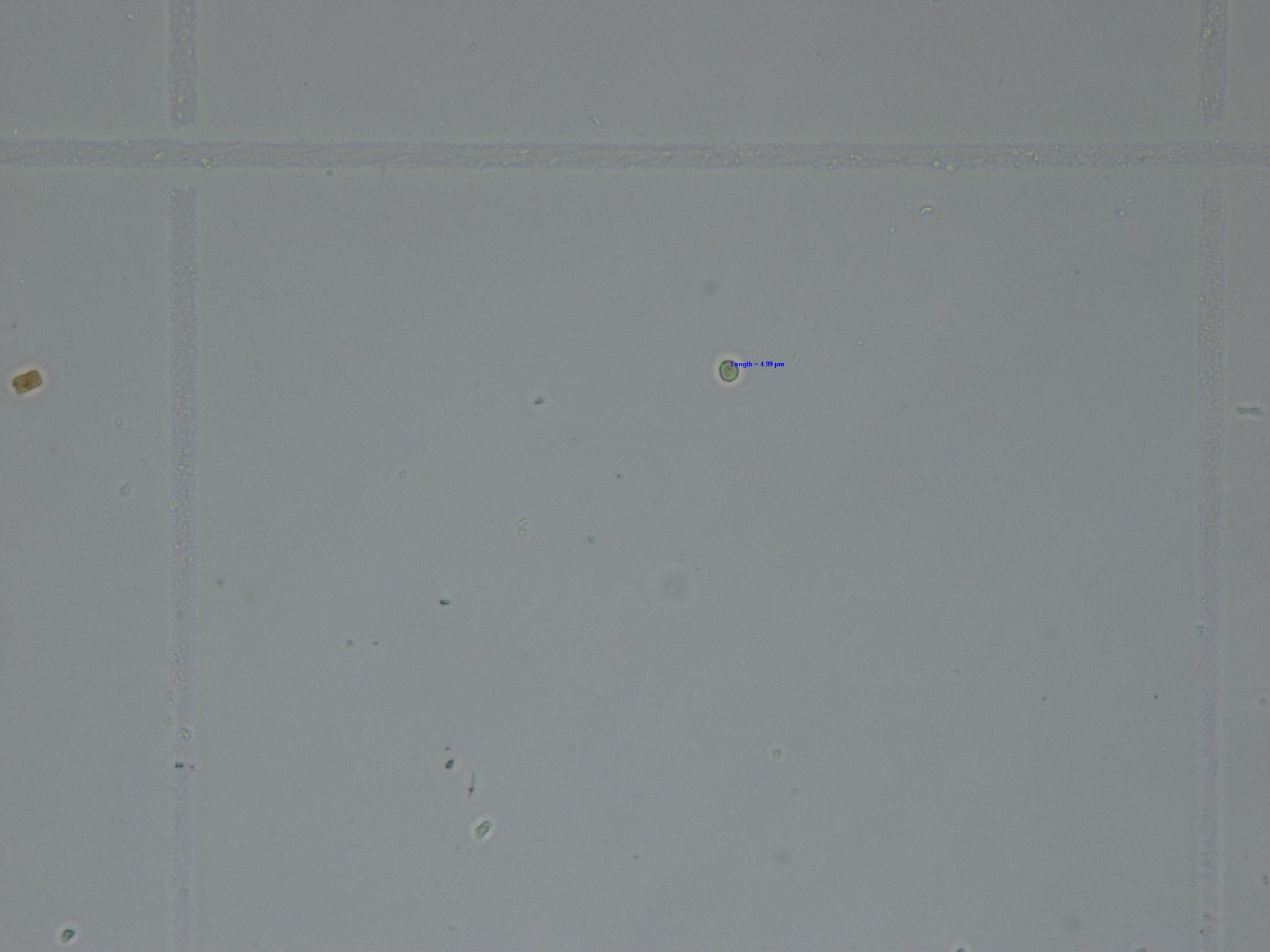
nejistota vztažné hodnoty: 50895,78 buňky/n

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (1B)

Kód	1162	1221	1224	1281	1282	1305	1333	1336	1338	1339	1350	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	kyselý	zásaditý	ne	zásaditý	ne	ne	zásaditý	ne	ano	kyselý
zahuštění před kvantifikací	ne	ano	ne	ne	ne	ano	ano	ne	ano	ano	ne	ne
zahuštění (způsob)		ostředění				ostředění	ostředění		ostředění	ostředění		
počáteční objem (ml)		10				10	10	-	10	10		
konečný objem (ml)		0,4				0,2	0,2	-	0,2	0,2		
zvětšení objektivu při počítání	20x	20x	40x	20x a 40x	20x a 40x	20x	20x a 40x	20x a 40x	20x	20x		
měření / odhad délky vláken	OM	AO	OM	OM	OM	AO	OM	OM	AO	AO	AO	OM
celkem (buňky/ml)	644400	479100	1212550	535475	901250	742210,5	576200	686650	353320	566609	570600	677875

Objemová biomasa



Length = 4.99 μm

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A

(objemová biomasa)

terč = účastník

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1305	7.8	-1.40									
X	1224	9.0	-0.99									
X	36	9.5	-0.84									
X	1338	10.0	-0.66									
X	1282	10.8	-0.41									
X	1333	12.5	0.17									
X	1339	14.1	0.69									
X	1350	14.8	0.93									
X	1221	16.0	1.33									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 12 mm³/l

vztažná odchylka: 3 mm³/l

interval správných hodnot: 6 - 18 mm³/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,25 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Objemová biomasa vzorku 1B - jen pro informaci - nehodnoceno

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B

(objemová biomasa)

terč = účastník

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1338	7.1	-1.23									
X	1350	14.0	-0.91									
X	1221	18.3	-0.70									
X	1305	26.6	-0.30									
X	1282	30.8	-0.11									
X	36	41.0	0.38									
X	1339	44.7	0.56									
X	1333	52.2	0.91									
?	1224	75.1	2.00									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje:

z toho nevyhovuje:

vztažná hodnota: 33 mm³/l

vztažná odchylka:

interval správných hodnot:

nejistota vztažné hodnoty:

bioma

Soubor Domů Vložení Rozložení stránky Vzorce Data Revize Zobrazení

Vložit

Schránka Písmo Zarovnání

H12

Výpočet buněčného objemu sinic (objemové biomasy) pro povrchové vody ke koupání

1 Místo odběru:

2 Datum:

3

4 **1. Výpočet buněčného objemu pro vláknité sinice s nezřetěnými přepážkami**
zástupci rodů *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, *Cuspidothrix*, *Cylindrospermopsis*,
Pseudanabaena, *Limnothrix*, *Planktolyngbya*, *Phormidium*, *Oscillatoria*, blíže neurčené
oscilatoriální sinice

5

taxon	sinice (buňky/ml)	šířka vlákná (μm)	sinice (mm^3/l)

17

18 **2. Výpočet buněčného objemu pro sinice s kulatými buňkami**
zástupci rodu *Microcystis* a *Aphanopsis*, některé druhy rodu *Dolichospermum* (*Anabaena*),
typicky *Dolichospermum flos-aquae*

19

Taxon	sinice (buňky/ml)	průměr buňky (μm)	sinice (mm^3/l)

31

32 **3. Výpočet buněčného objemu pro sinice s válcovitými buňkami**
sinice vykvétající se obvykle ve vlákních s dobře viditelnými jednotlivými buňkami -

biomasa výstup nápověda o aplikaci

Připraven

Ale ...

➤ dva možné postupy

- průměr naměřených rozměrů pro všechny taxony (typicky různé Microcystis) - ***špatně***
- součet vypočítaných objemů pro jednotlivé taxony

	sinice (buňky/ml)	průměr buňky (μm)	sinice (mm^3/l)
	50000	3	0,71
	50000	5	3,27
	100000	4	3,35

Chlorofyl-a a feopigmenty

3B – Šeberák



foto z roku 2019

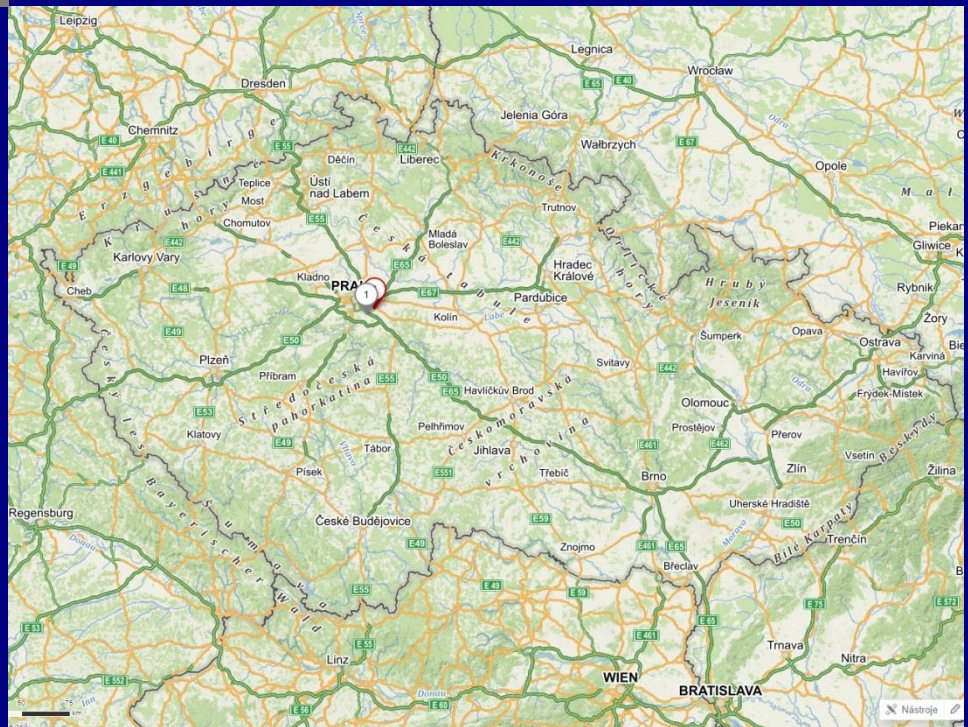
Vzorky 3A a 3B

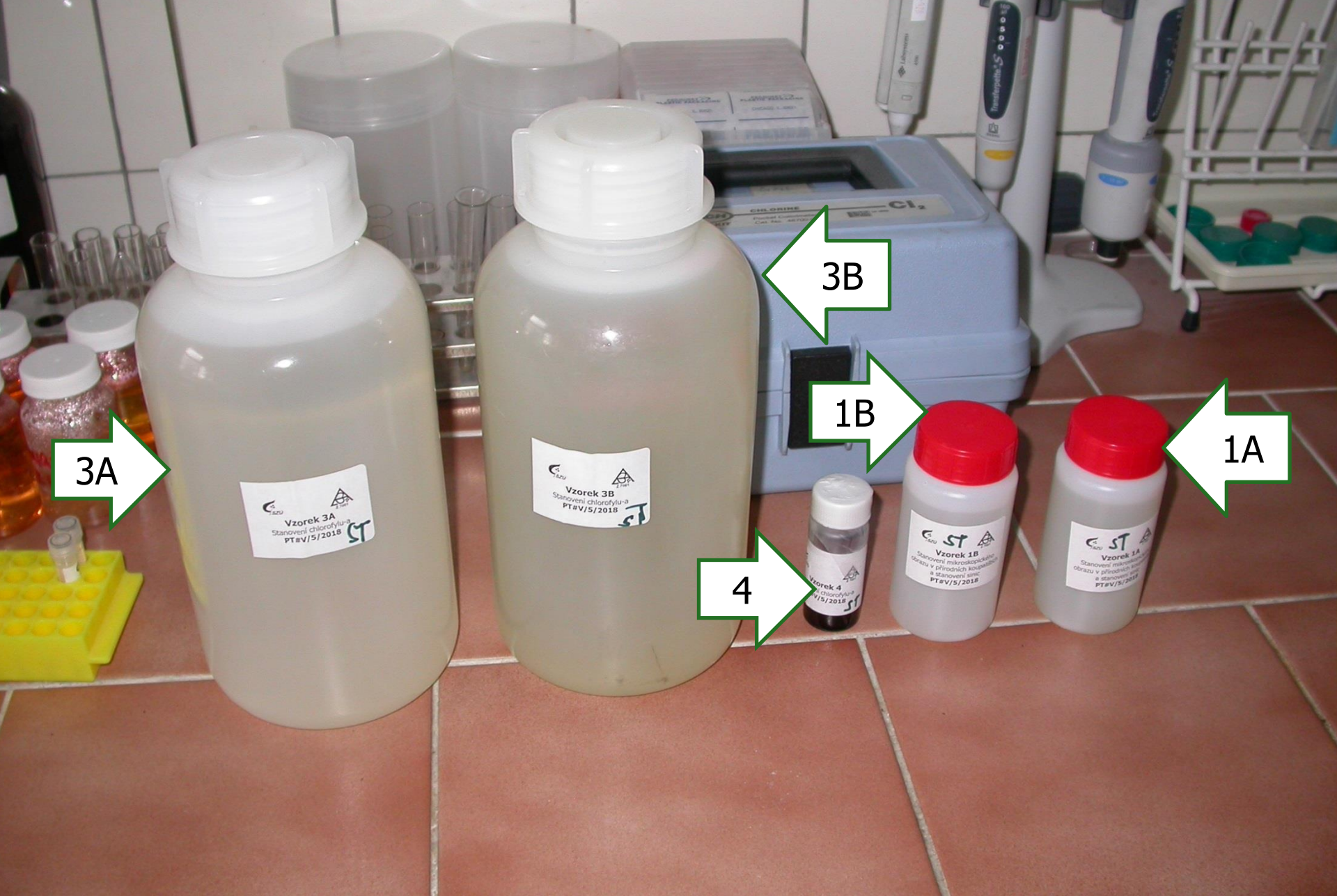
- 3A – Vltava (Modřany)
 - 2. 10. 2023
- 3B – Šeberák (Kunratice)
 - 2. 10. 2023
- v laboratoři část přes planktonku 100 μm (3A) nebo 20 μm (3B)
- mícháno v 60 l sudu
- připraveno 14 vzorků
- SZÚ zpracování vzorků 1, 8, 14

3B – Vltava (Modřany)



foto z roku 2021



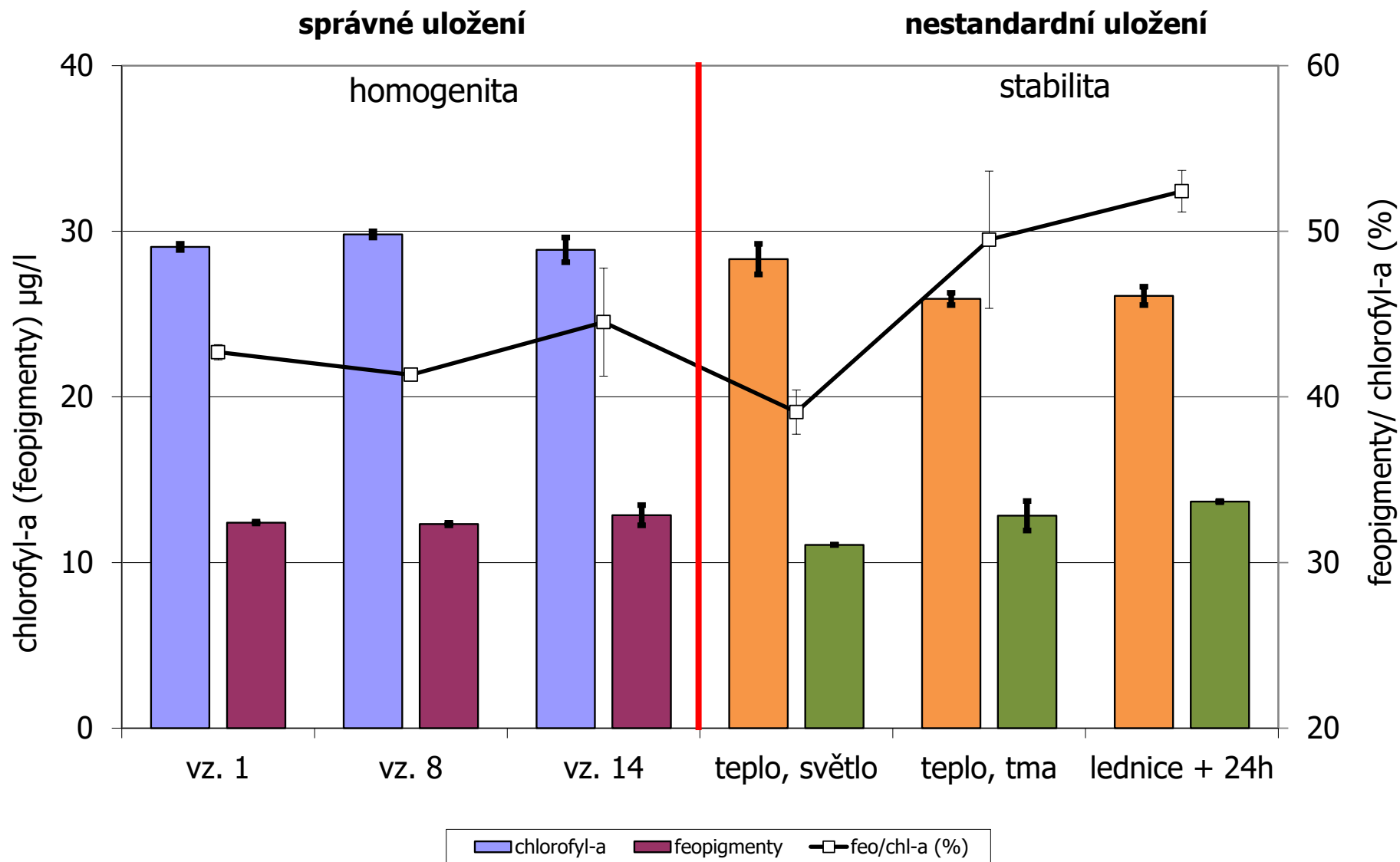


Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách
(foto z roku 2018)

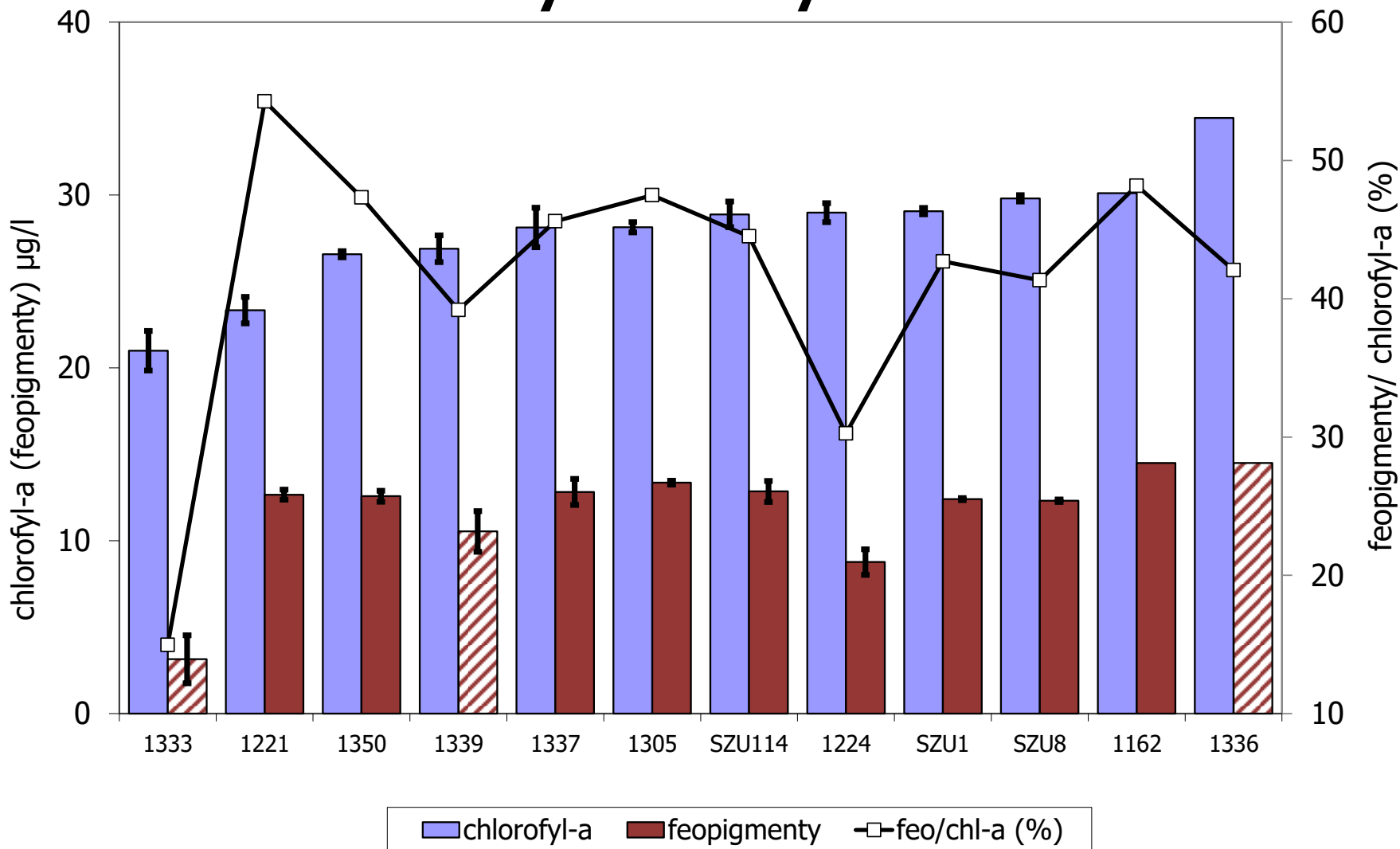


Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě
(foto z roku 2018)

3A – homogenita, stabilita



3A – výsledky účastníků



dopočet
feopigmentů
provedl SZÚ

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
?	1333	21.0	-2.05									
X	1221	23.3	-1.39									
X	1350	26.5	-0.47									
X	1339	26.9	-0.38									
X	1305	28.1	-0.03									
X	1337	28.1	-0.03									
X	1224	29.2	0.28									
X	36	29.3	0.30									
X	1162	30.1	0.54									
X	1336	34.5	1.79									

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 28,2 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 21,2 - 35,2 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,02 µg/l

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	1221	23.3	-1.39									
X	1350	26.5	-0.47									
X	1339	26.9	-0.38									
X	1305	28.1	-0.03									
X	1337	28.1	-0.03									
X	36	29.3	0.30									
X	1162	30.1	0.54									
X	1336	34.5	1.79									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 28,2 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 21,2 - 35,2 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,02 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
?	1224	8.8	-2.50									
X	1221	12.6	-0.16									
X	36	12.6	-0.16									
X	1350	12.6	-0.14									
X	1337	12.9	0.03									
X	1305	13.4	0.38									
X	1162	14.5	1.06									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 12,8 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 9,6 - 16 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0 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	1221	12.6	-0.16									
X	36	12.6	-0.16									
X	1350	12.6	-0.14									
X	1337	12.9	0.03									
X	1305	13.4	0.38									
X	1162	14.5	1.06									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 12,8 µg/l

vztažná odchylka: ±25%

interval správných hodnot: 9,6 - 16 µg/l

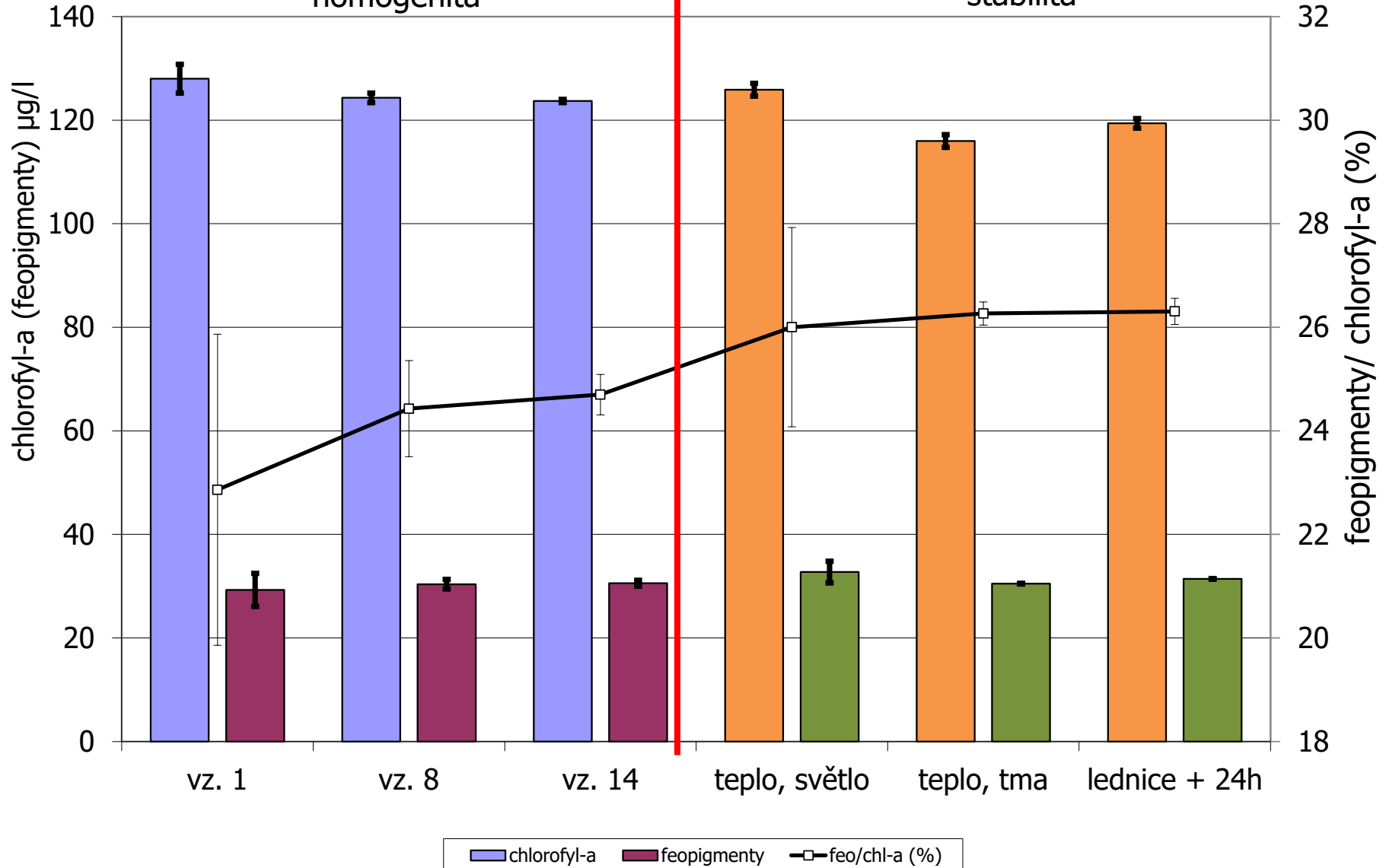
nejistota vztažné hodnoty: 0 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

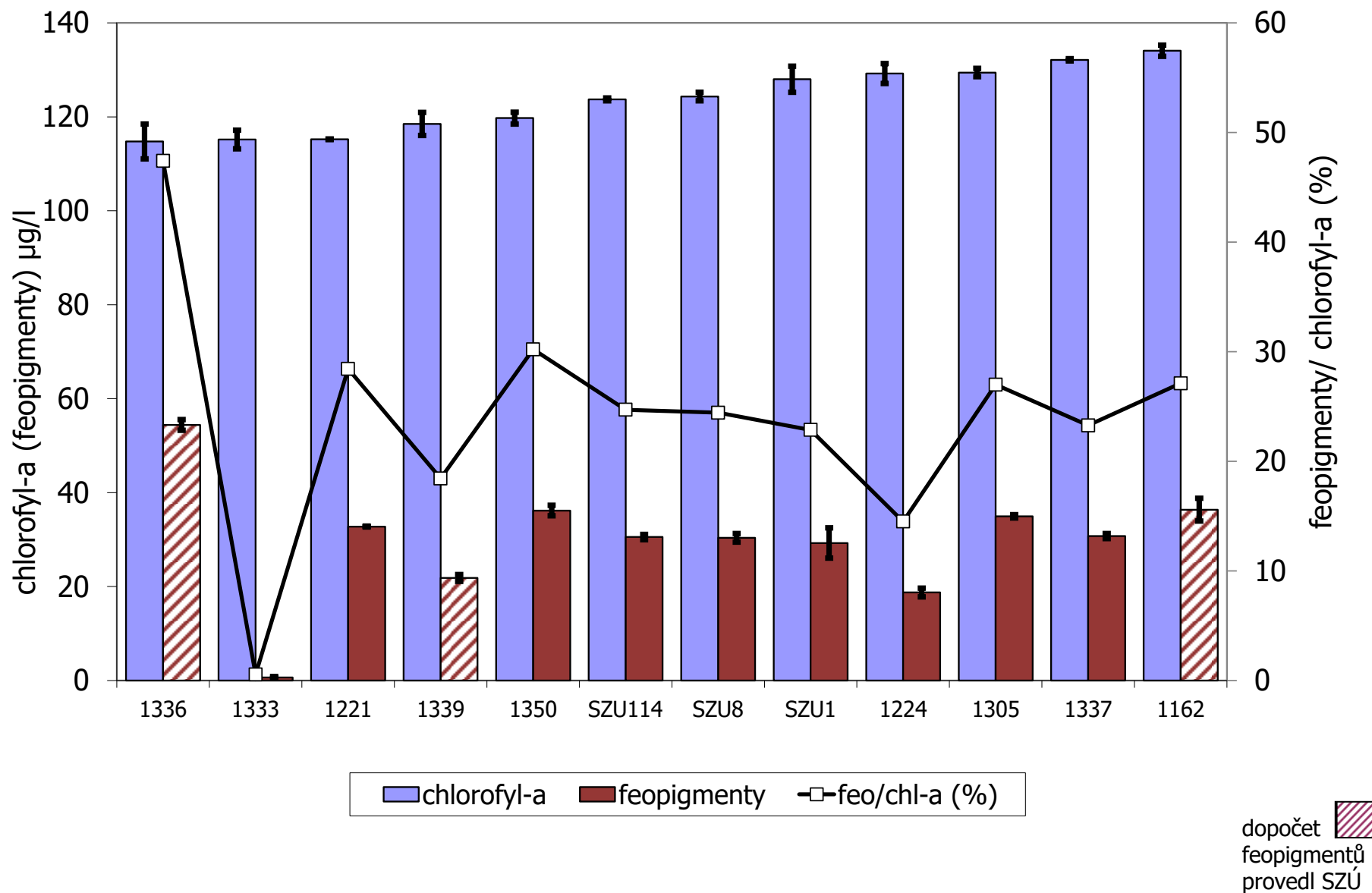
3B – homogenita, stabilita

správné uložení
homogenita

nestandardní uložení
stabilita



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	1221	68.8	-1.41									
X	1305	75.7	-0.50									
X	1301	78.4	-0.14									
X	1282	82.1	0.36									
X	1337	82.2	0.37									
X	36	83.6	0.56									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 79,4 µg/l

vztažná odchylka: ±19%

interval správných hodnot: 64,4 - 94,4 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 2,19 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	1221	68.8	-1.41									
X	1305	75.7	-0.50									
X	1301	78.4	-0.14									
X	1282	82.1	0.36									
X	1337	82.2	0.37									
X	1106	82.5	0.41									
X	36	83.6	0.56									
X	1306	91.1	1.55									

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 8

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 79,4 µg/l

vztažná odchylka: ±19%

interval správných hodnot: 64,4 - 94,4 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 2,19 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	1337	15.7	-0.97									
X	1301	15.9	-0.92									
X	36	18.5	-0.10									
X	1305	18.6	-0.07									
X	1221	21.7	0.93									
X	1282	22.3	1.11									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 18,76 µg/l

vztažná odchylka: 3,17 µg/l

interval správných hodnot: 12,42 - 25,1 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,62 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	1337	15.7	-0.97									
X	1301	15.9	-0.92									
X	1306	16.2	-0.81									
X	36	18.5	-0.10									
X	1305	18.6	-0.07									
X	1221	21.7	0.93									
X	1282	22.3	1.11									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 18,76 µg/l

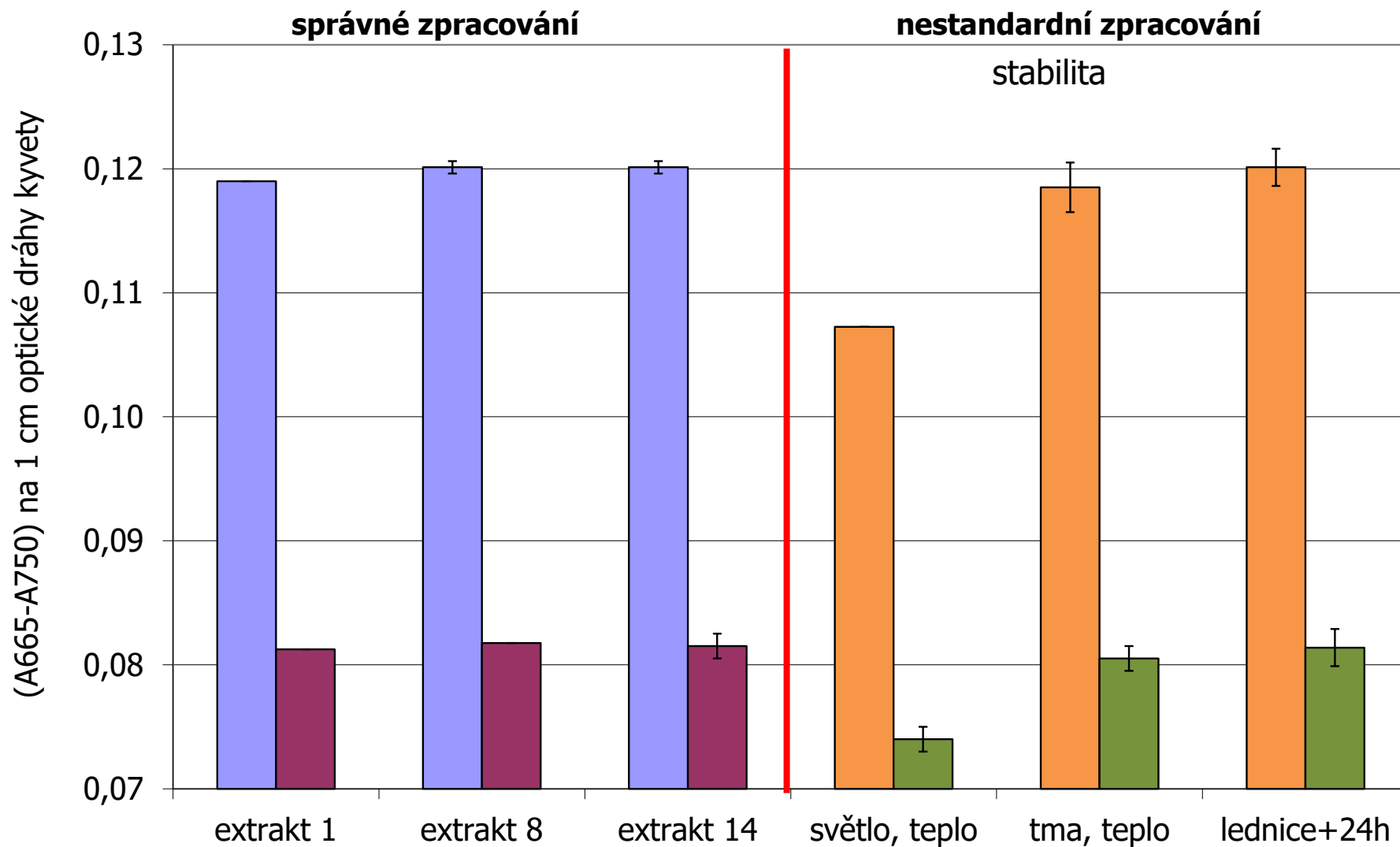
vztažná odchylka: 3,17 µg/l

interval správných hodnot: 12,42 - 25,1 µg/l

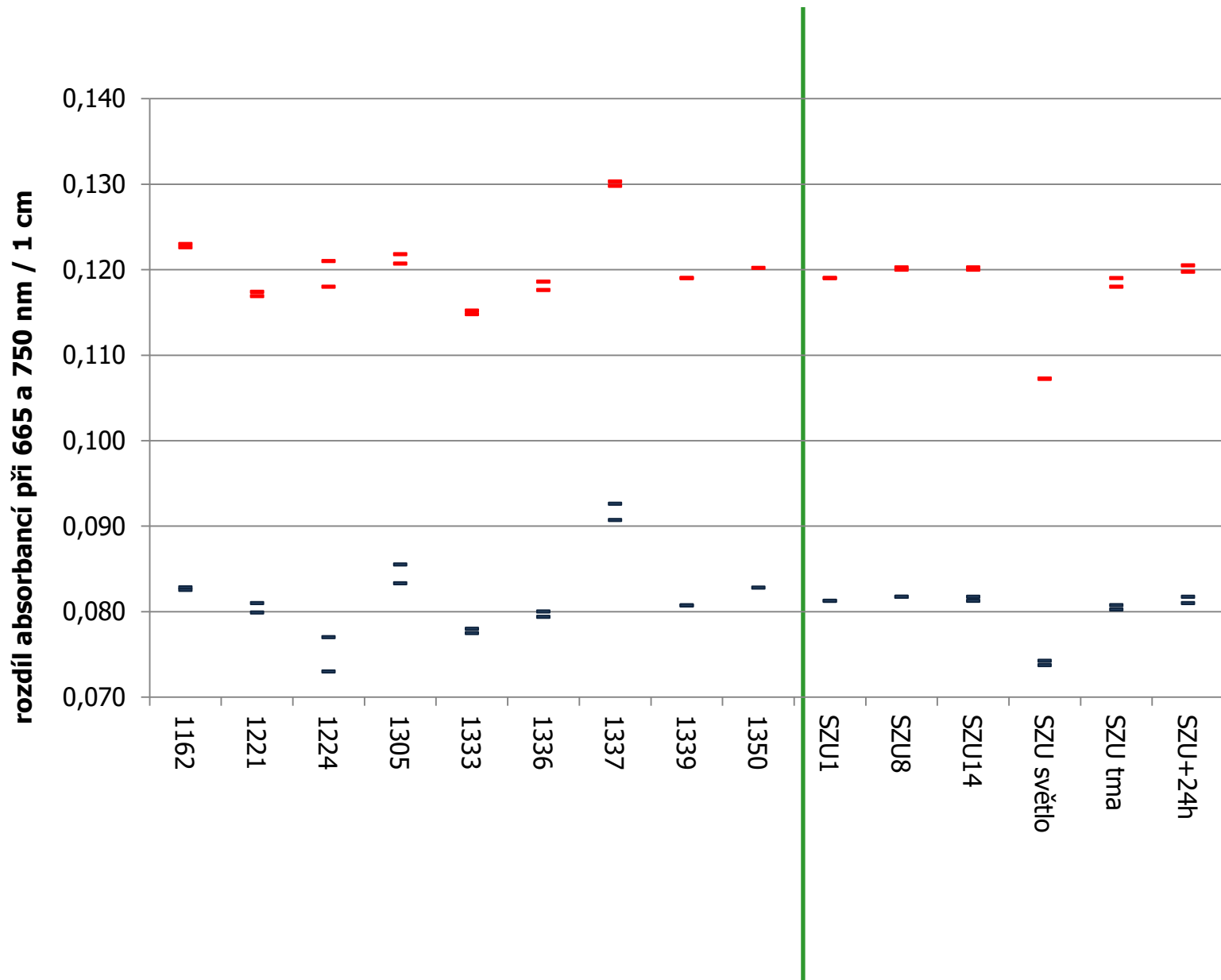
nejistota vztažné hodnoty: 1,62 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

4 (extrakt) – homogenita, stabilita

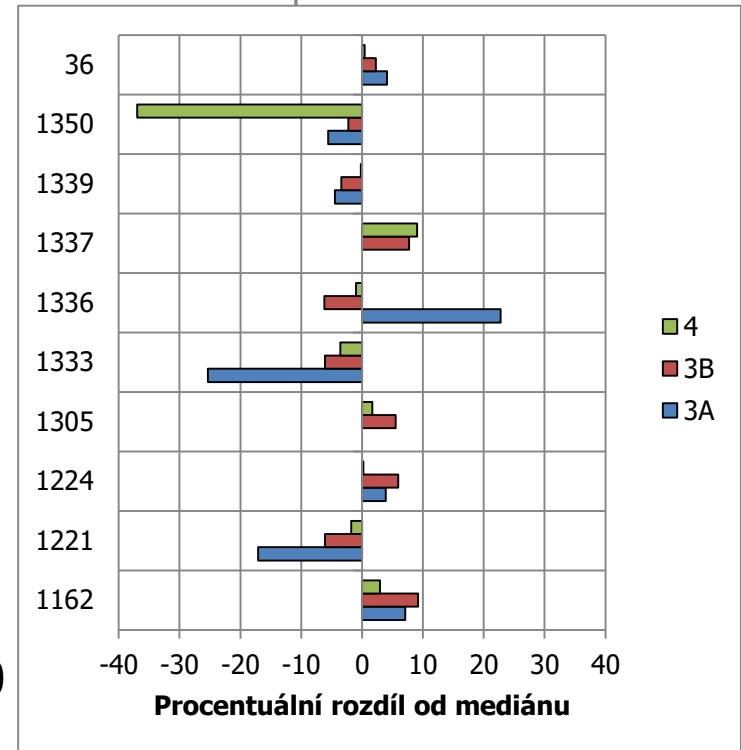
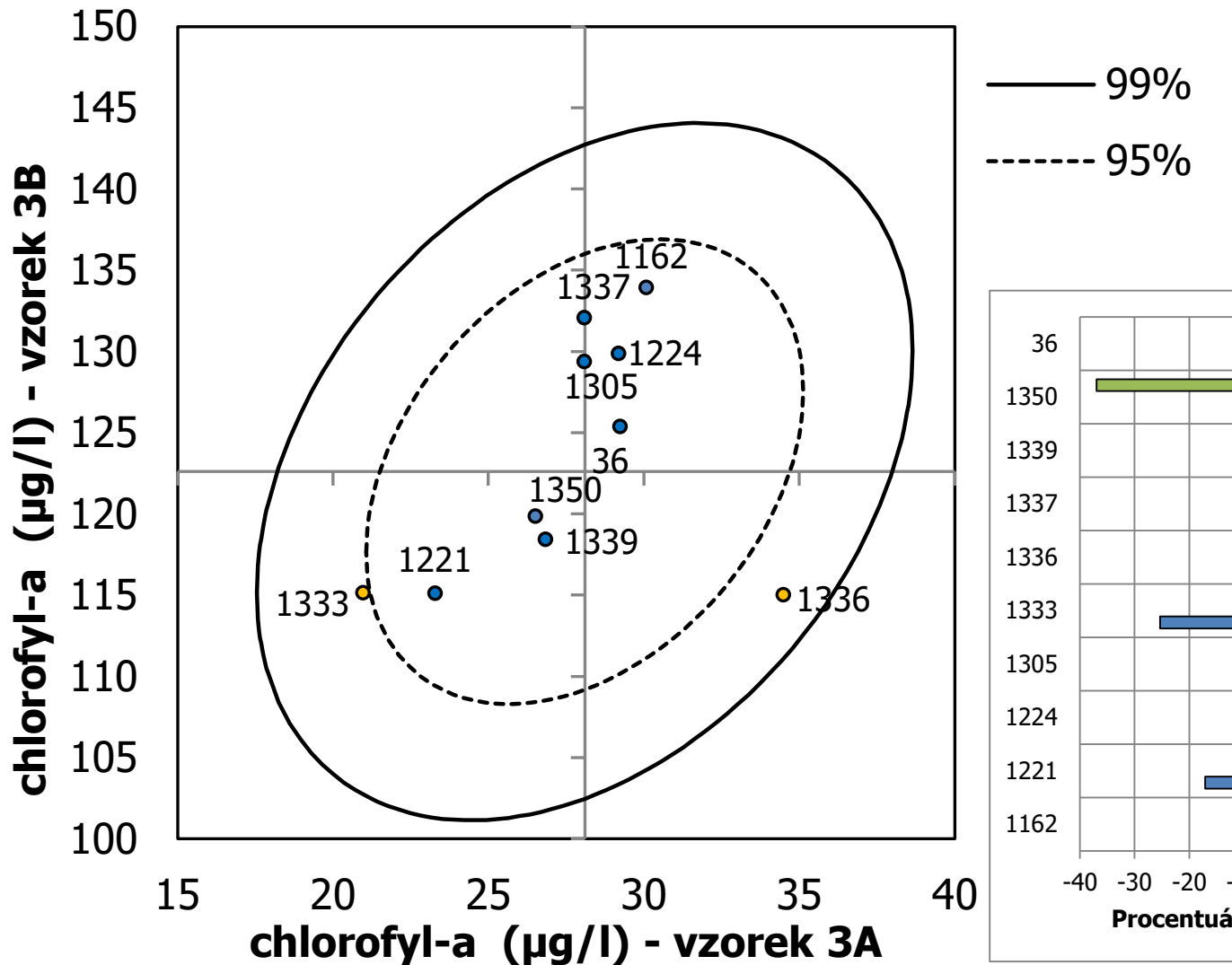


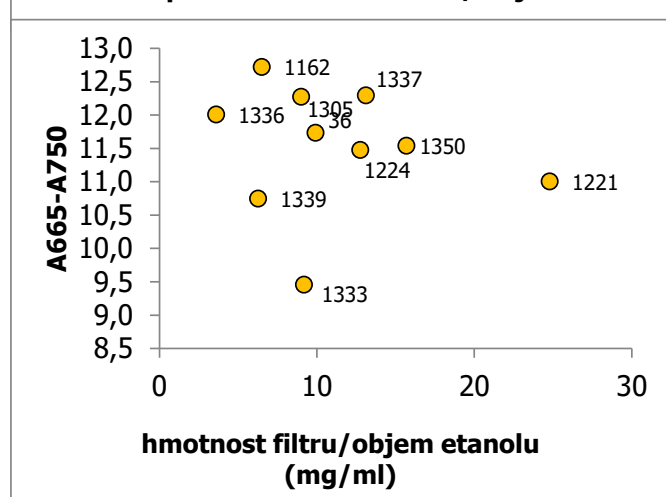
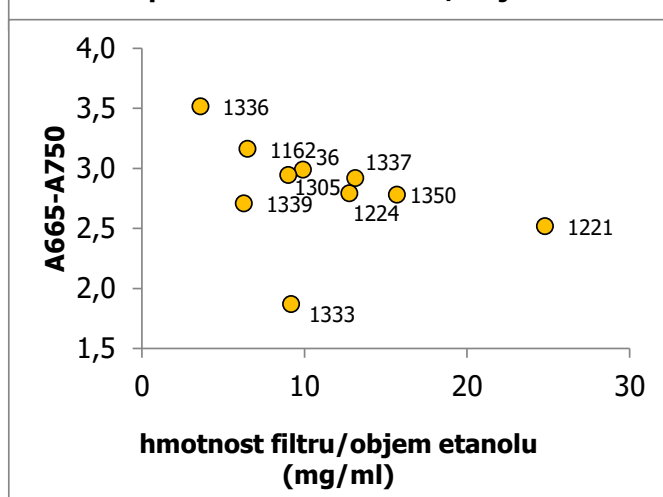
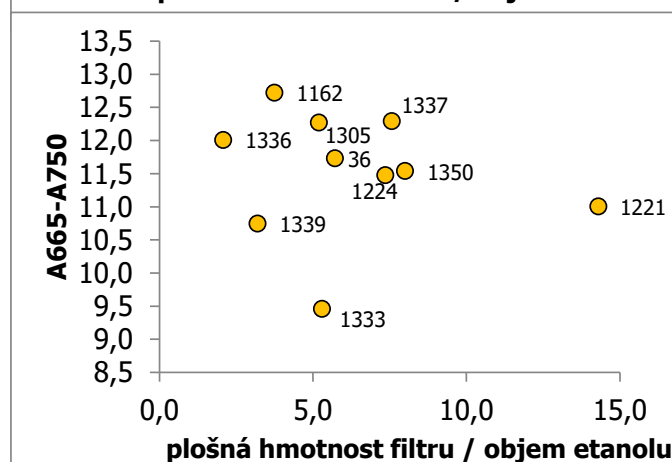
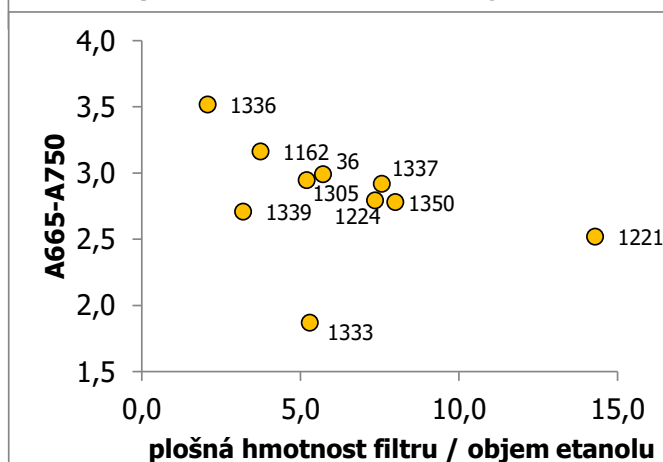
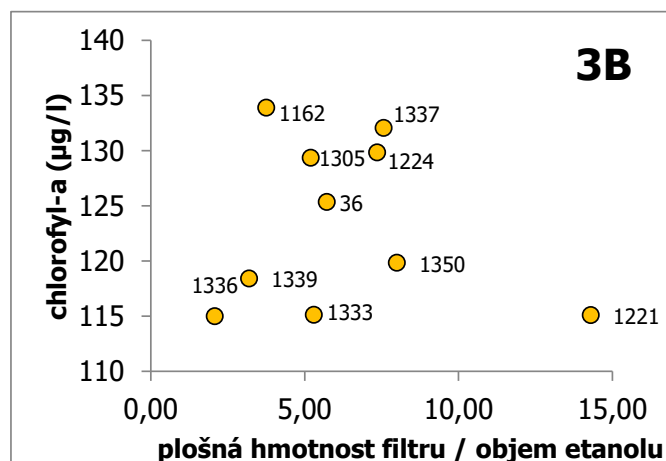
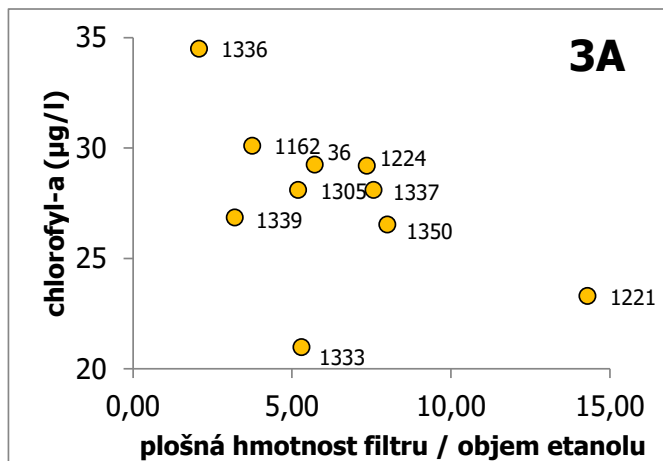
4 - absorbance ($A_{665}-A_{750}$)/1cm



Stanovení chlorofylu-a - systematická chyba

Youdenův graf





Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

vzorek	kód laboratoře				
	1224		36		36
	chlorofyl-a	fykocyanin	chlorofyl	chlorofyl-a (sinice)	chlorofyl-a (extrakčně)
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1A	26,8	23,6	24,8	24,4	44,7
1B	124,5	117,9	181,0	181,0	95,6
3A	22,4	4,3	26,8	7,7	29,2
3B	112,7	67,8	152,5	116,0	125,4
přístroj	Algaetorch		AquaPen A100 (PSI)		x

SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)



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

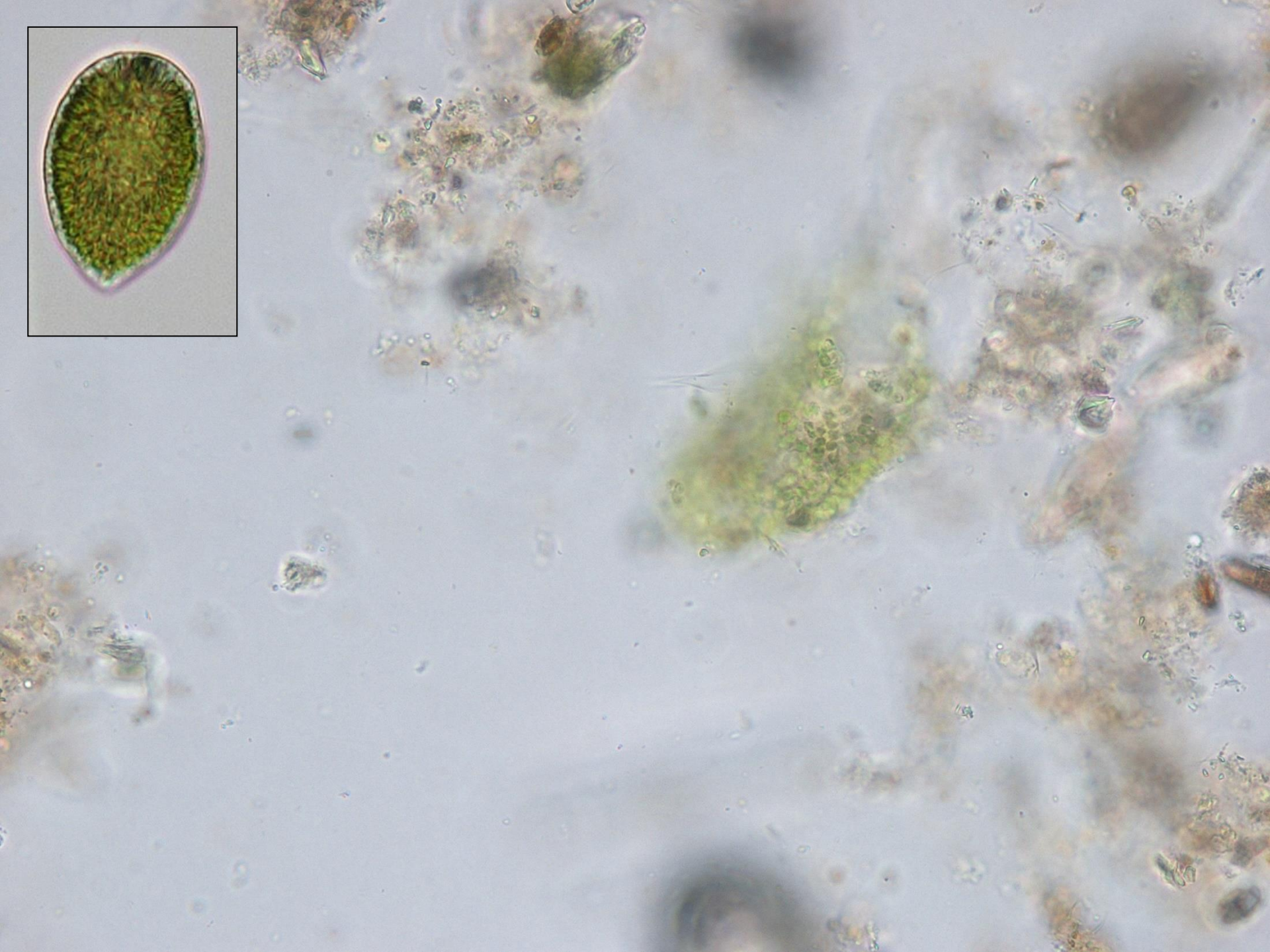
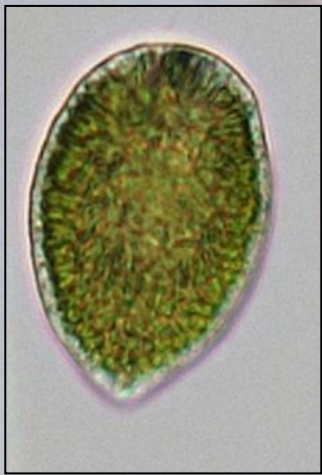
Novinky, zajímavé taxony a další objekty a jiné (ne)související informace

Chystá se revize evropské směrnice pro koupací vody

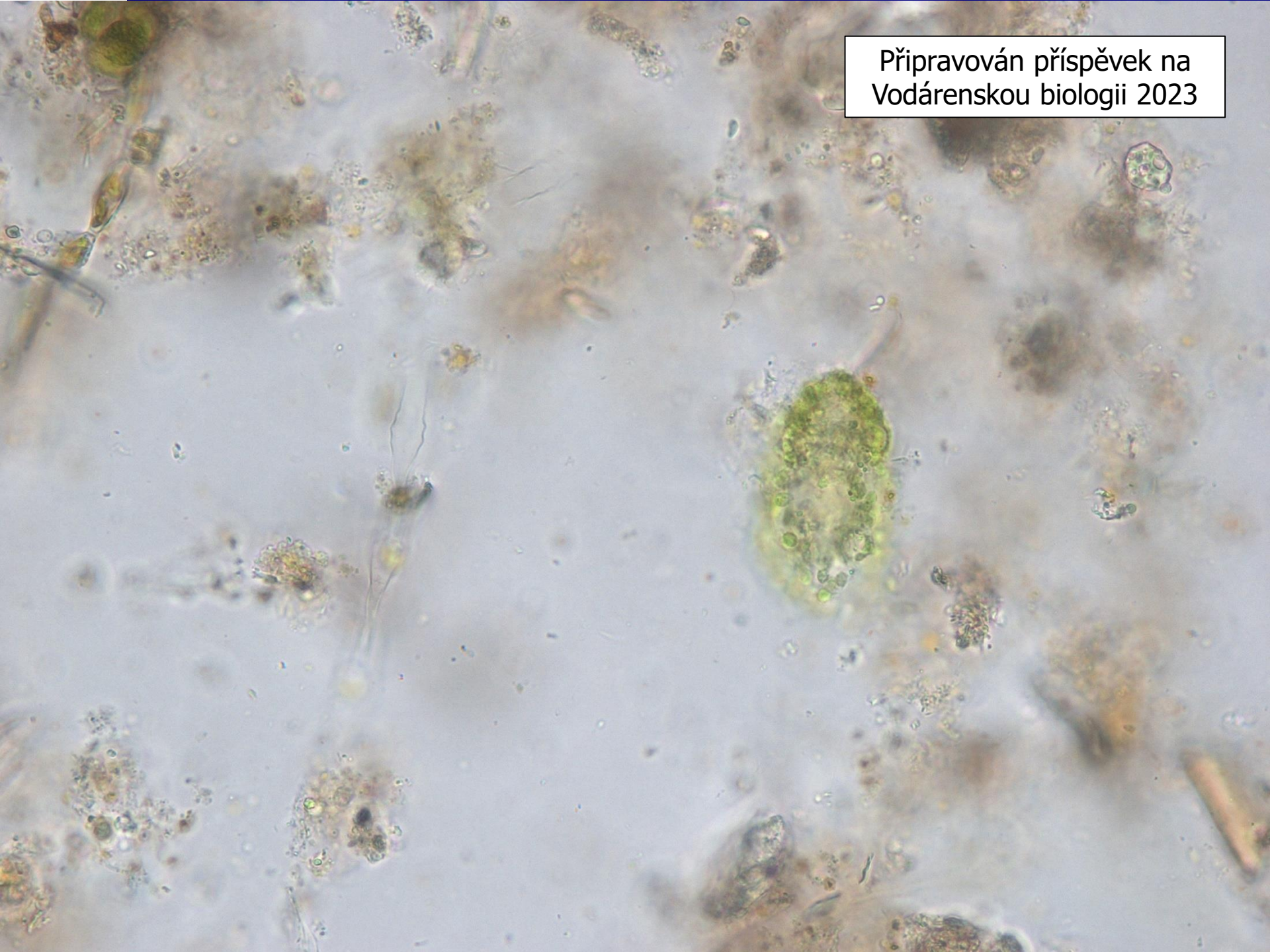
(ale ne moc rychle ...)

Gonyostomum – terénní „koupací“ pokusy





Připravován příspěvek na
Vodárenskou biologii 2023





Děkujeme za účast a snad zase za rok