

PT#V/5/2025

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

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Seminář k vyhodnocení PT#V/5/2025

27. 1. 2026

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

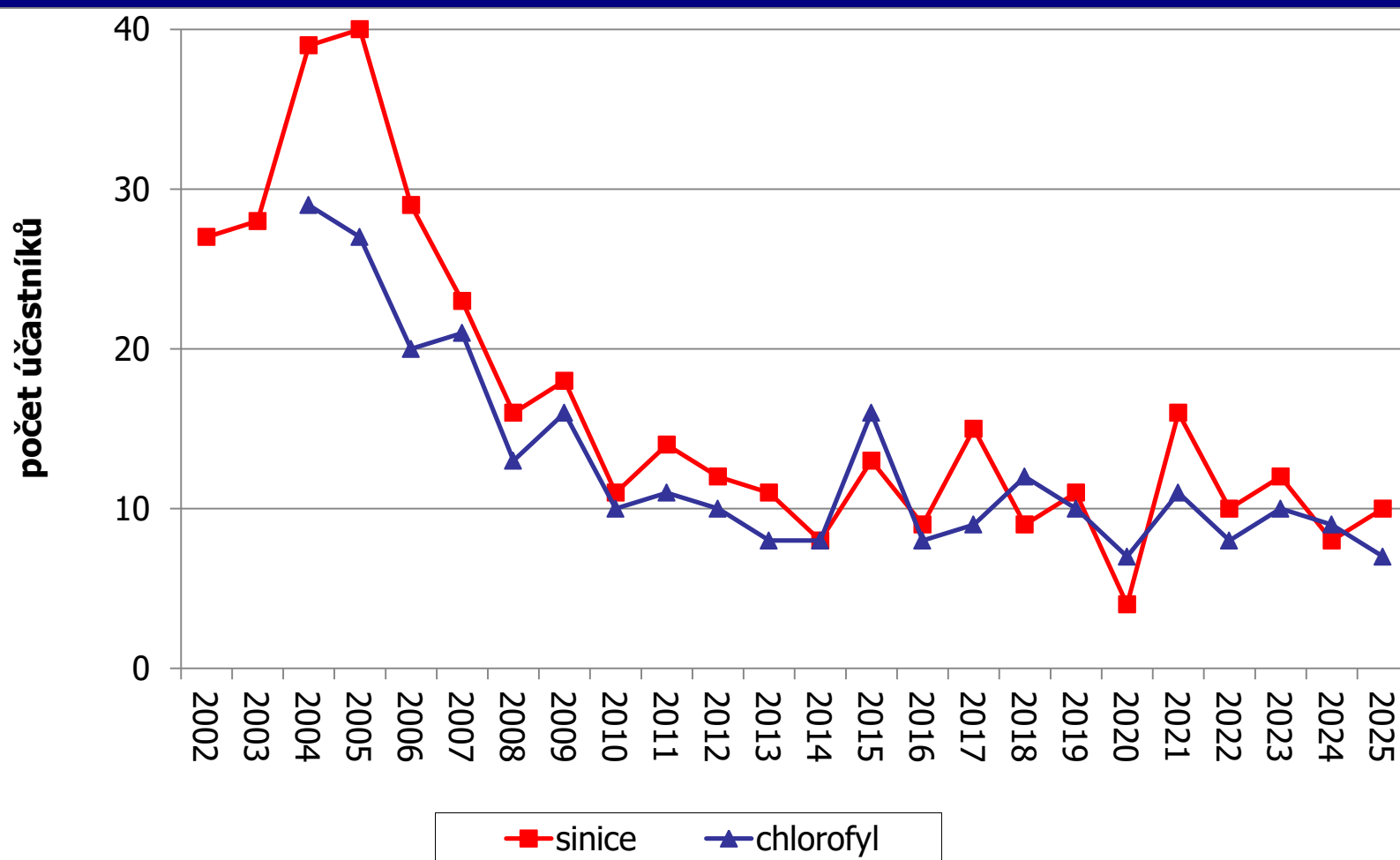
Adresa Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Šrobárova 48
Praha 10
PSČ 100 42
IČ 75010330
Kontakt Mgr. Petr Pummann
Pozice koordinátor programu
Telefon 267082220
Fax 267082271
E-mail ppumann@szu.cz
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

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 - 2025)



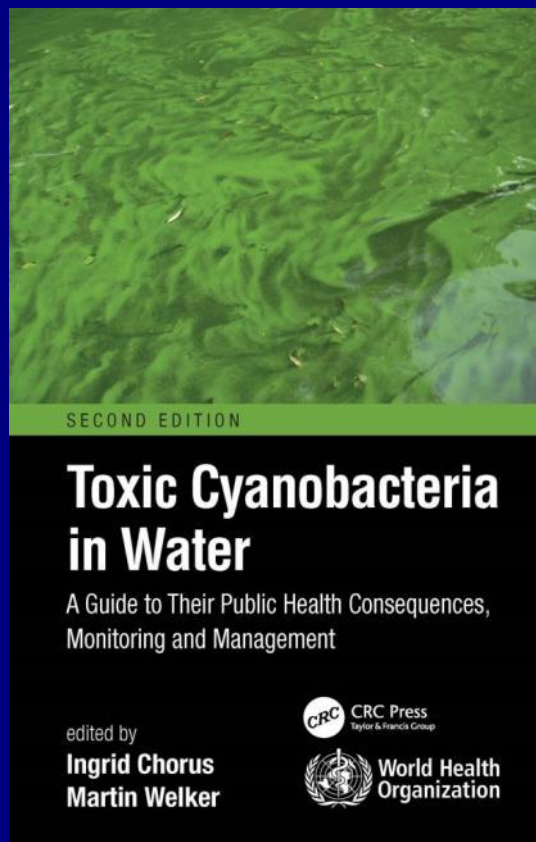
Akce

- **Vodárenská biologie 2026**
 - 29. – 30. ledna 2026
- **Kurzy pro začátečníky / sinice**
 - SZÚ – 1-2 dni
- **Determinační kurz 2026**
 - 8. – 11. června 2026
 - penzion Mlýn Sedlec (u Mikulova)



Toxic Cyanobacteria in Water

A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management



Edited by Ingrid Chorus, Martin Welker

2nd Edition

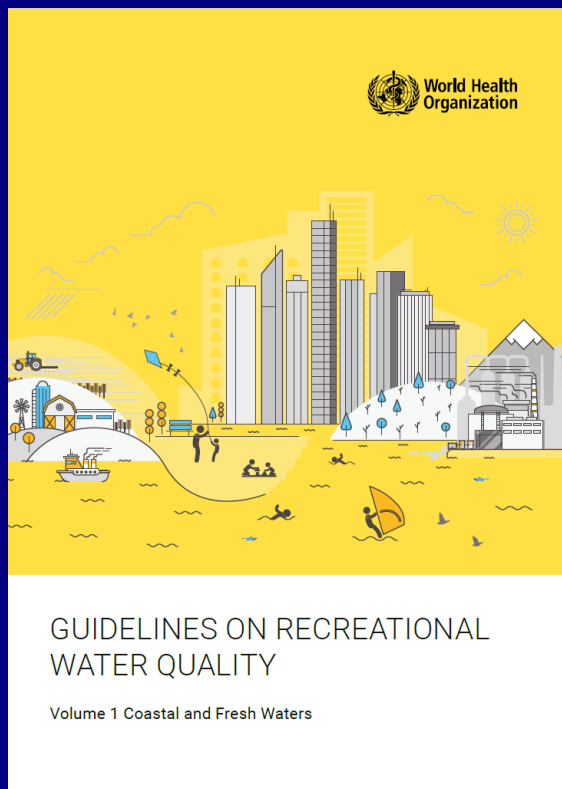
Published 2021

CRC Press

Pages 858

**Volně dostupná
publikace**

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



Published 2021

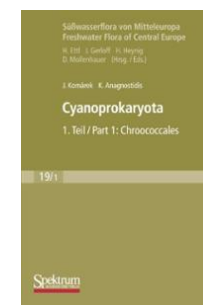
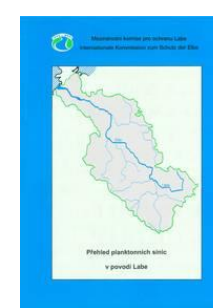
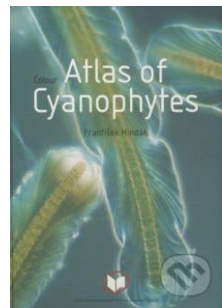
World Health Organization

Pages 164

**Volně dostupná
publikace**

Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1221	1333	1339	1336	1350	1282	1106	1334	1344	Σ
Komárek J. (1996)	x	x	x	x	x	x				6
Hindák F. (2001)	x	x	x	x				x		5
Kaštovský J. et al. (2018)	x	x				x	x		x	5
Sládeček V. , Sládečková A. (1996)		x	x	x				x		4
Hidnák F. (2008)						x		x	x	3
Komárek J. (1999)	x		x				x			3
Šejnohová L. et al. (2005)		x	x			x				3
Komárek J (2013)	x				x	x				3
Hindák F. a ko. (1978)							x		x	2
Komárek J., Anagnostidis K. (1999)	x				x					2
Komárek J., Anagnostidis, K. (2005)	x				x					2
www.sinicearasy.cz		x	x							2
Komárek J., Zapomělová E. (2007)						x	x			2
Komárek J., Komárková J. (2006)						x	x			2
Komárek J., Zapomělová E. (2008)						x	x			2
Hindák F. a ko. (1975)					x					1
John D.M. et al. (2005)							x			1
www.cyanodb.cz	x									1
Joosten A.M.T. (2006)							x			1
inaturalist.org/									x	1
https://www.algaebase.org/									x	1
http://protist.i.hosei.ac.jp									x	1

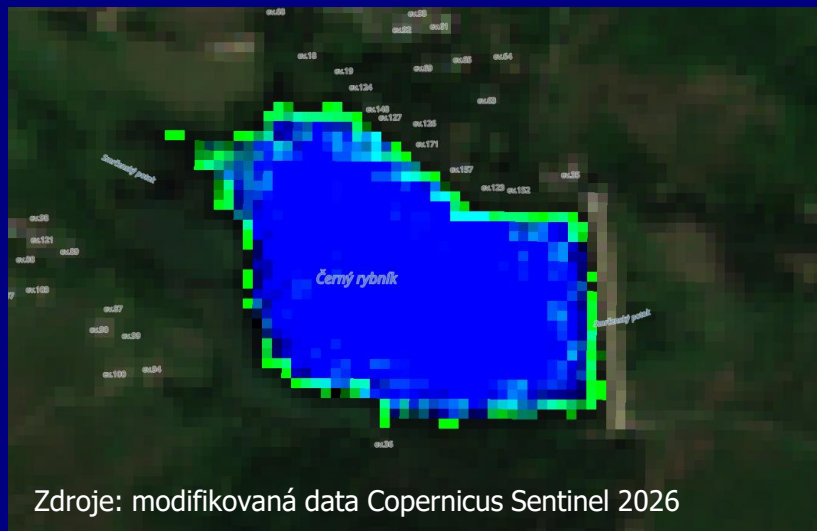


Chyby ve jménech (vz. 2A – 2D)

kód	vzorek	chybně	správně
1106	Vzorek 2A	Dolichopermum sp.	Dolichospermum
	Vzorek 2C	Microcystis ichtyoblabe	ichth h yoblabe
	Vzorek 2D	Microcystis ichtyoblabe	ichth h yoblabe
1221	Vzorek 2C	Aphanizomenon yezonense	yezoense
1282	Vzorek 2B	Dolichospermum vigueri i	vigueri
1333	Vzorek 2B	Aphanizomenon yezoenze	yezoen se
1344	Vzorek 2C	Dolichop s permum	Dolichos p permum
1350	Vzorek 2C	flos aquae	flos-aquae

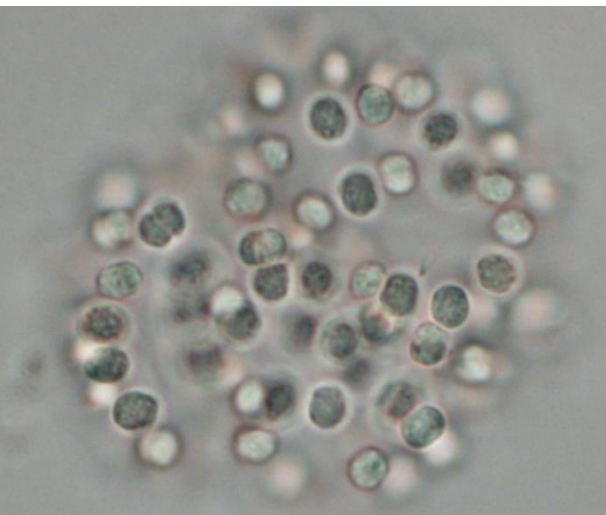
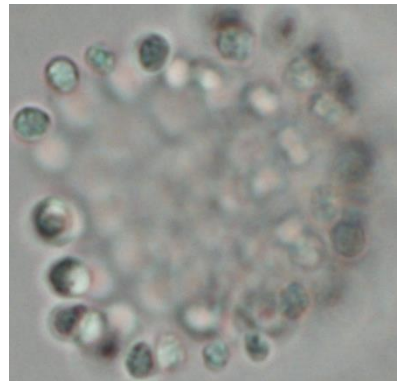
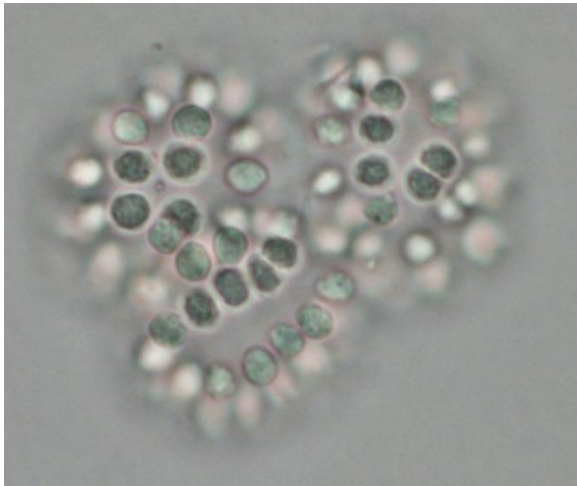
Kvalitativní rozbor sinic

Vzorek 2A

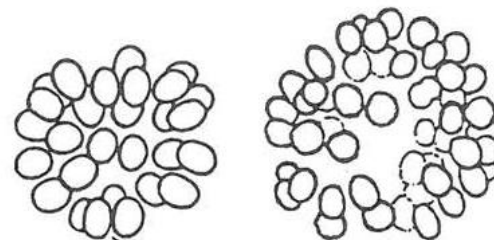
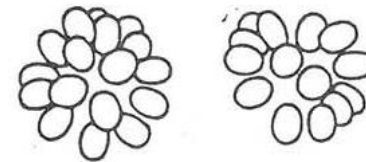
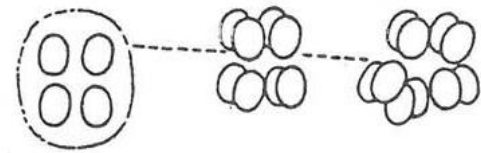


- Vzorek 2A byl odebrán 23. 7. 2025 planktonní sítí s velikostí ok 20 μm v Černém rybníce u Větrného Jeníkova

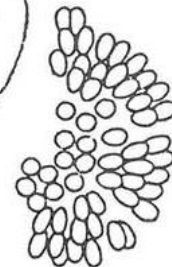
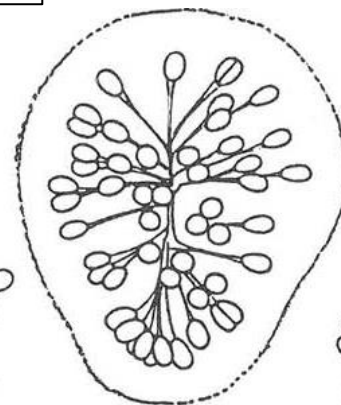
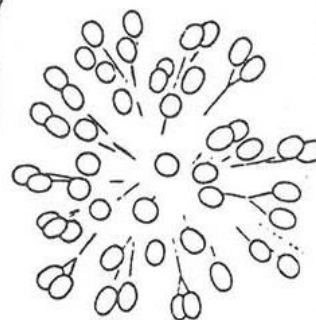
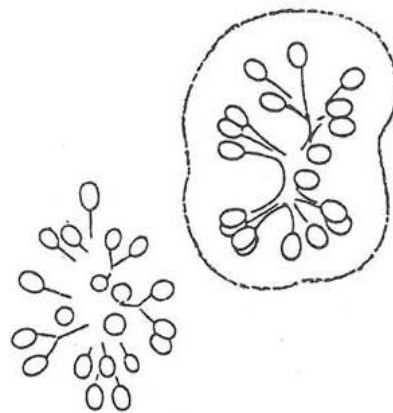




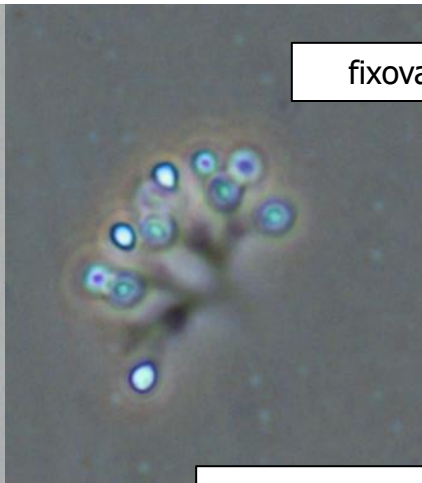
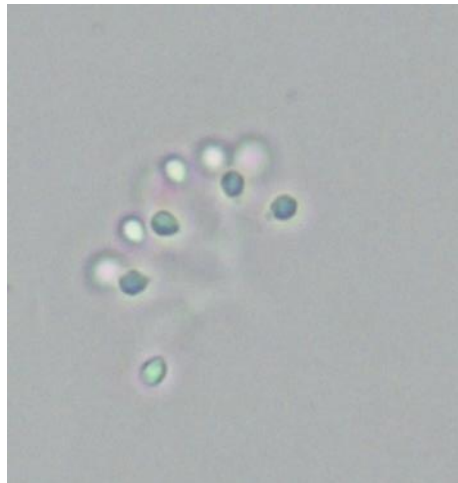
Coelomoron pusillum



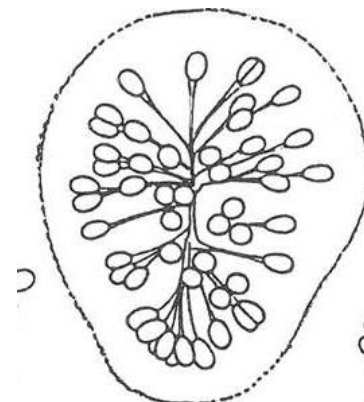
Snowella lacustris



převzato z Komárek 1999

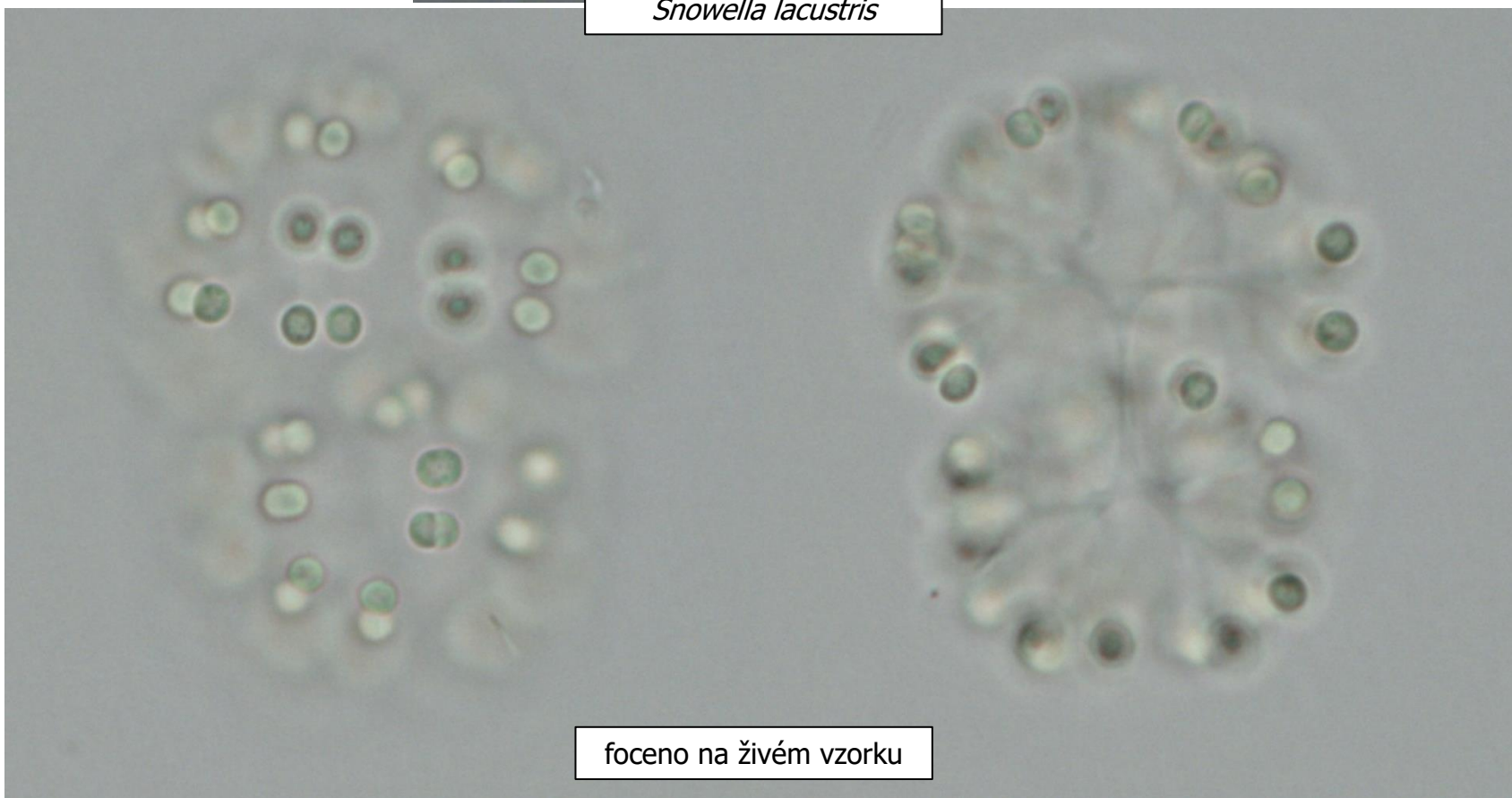


fixovaný vzorek



převzato z Komárek 1999

Snowella lacustris



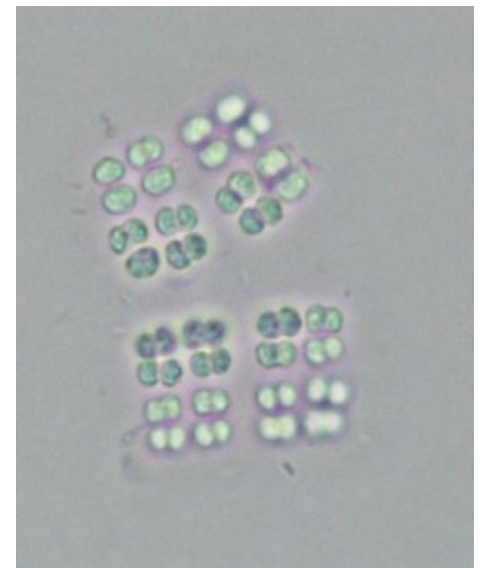
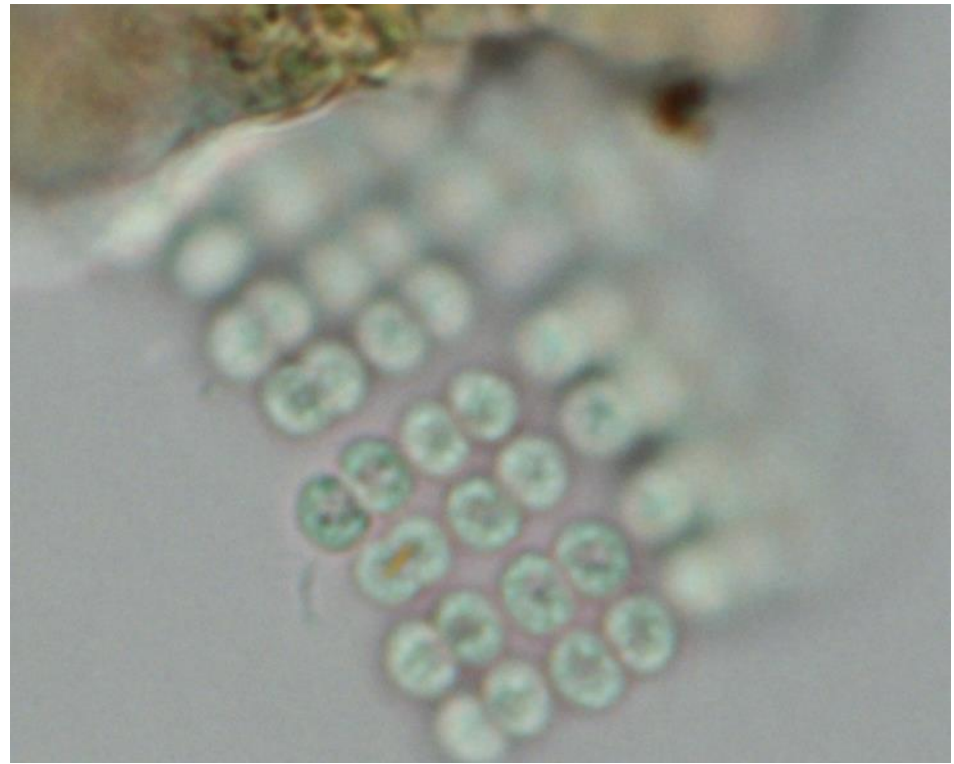
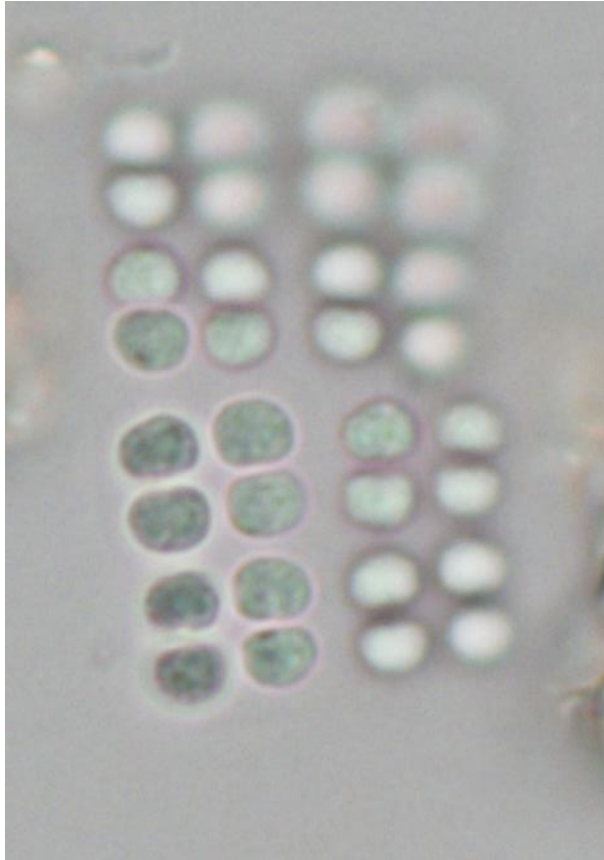
foceno na živém vzorku

A light micrograph showing two distinct, irregular clusters of Aphanocapsa. The colonies are composed of numerous small, spherical cells, each with a prominent greenish-yellow center (chlorophyll) and a reddish-brown outer layer (phycocyanin). The background is a uniform, light grayish-blue color.

Aphanocapsa

foceno na živém vzorku

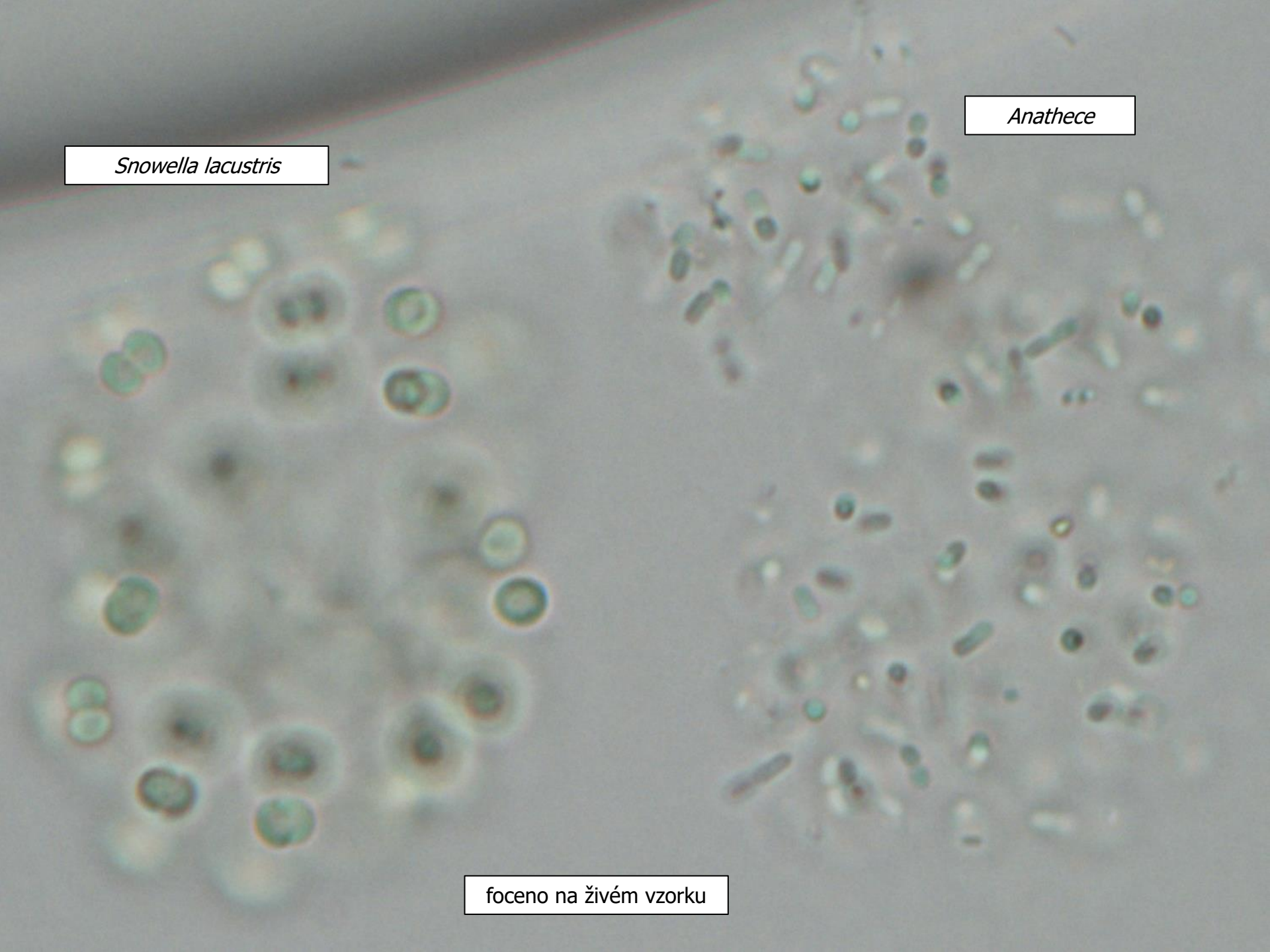
Merismopedia



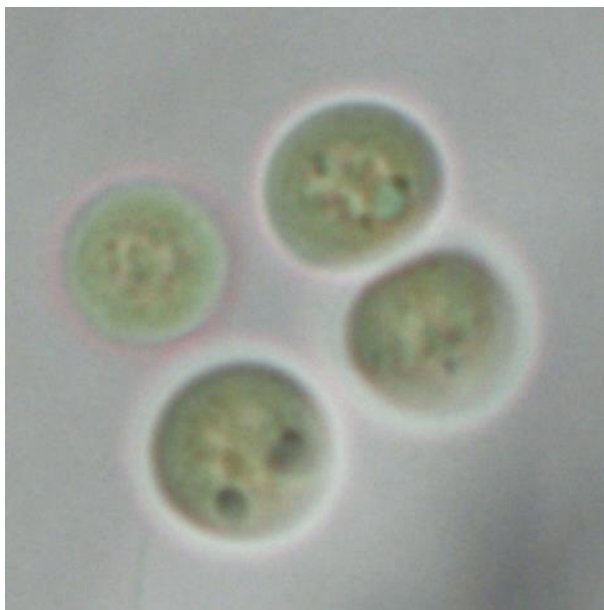
Snowella lacustris

Anathece

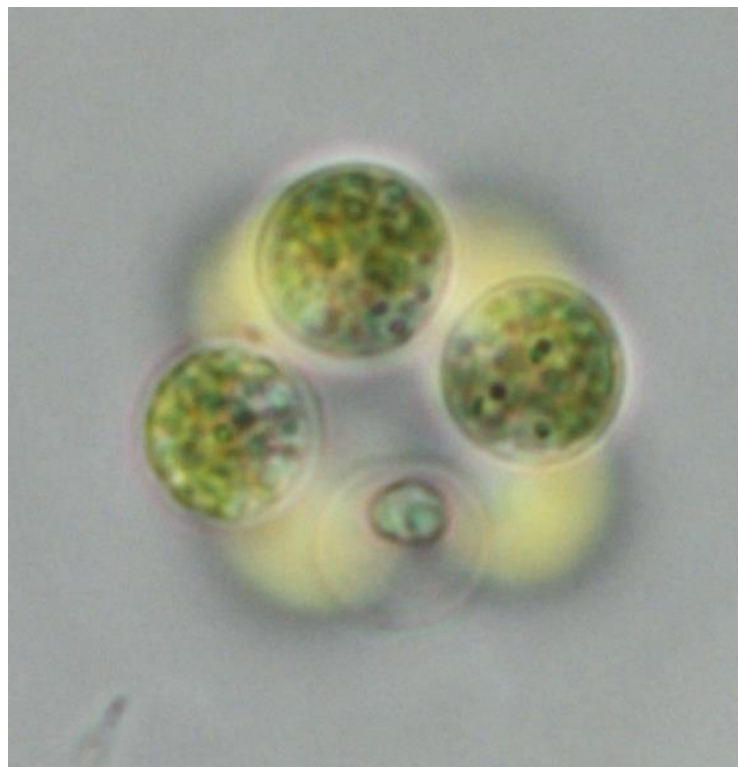
foceno na živém vzorku



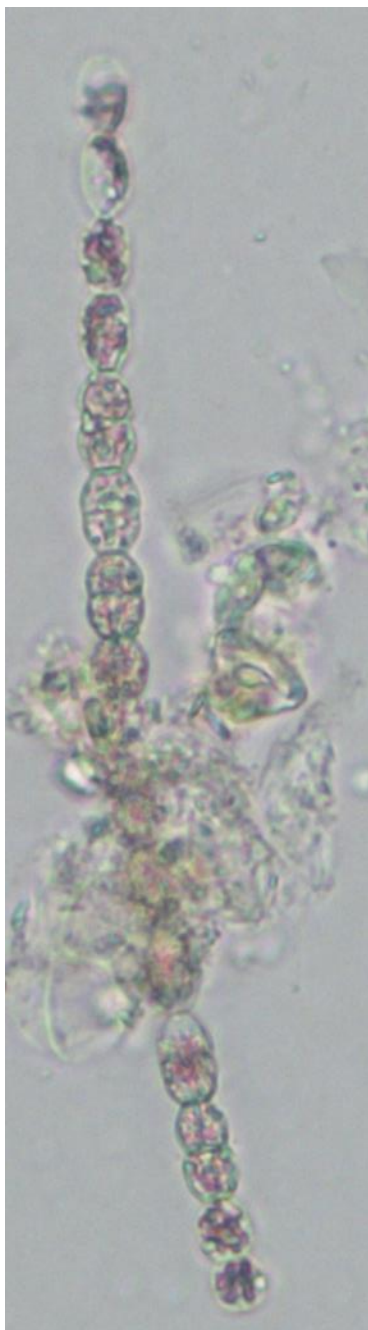
Limnococcus



Coelastrum (zelená řasa)



foceno na živém vzorku



foceno na živém
vzorku

Dolichospermum



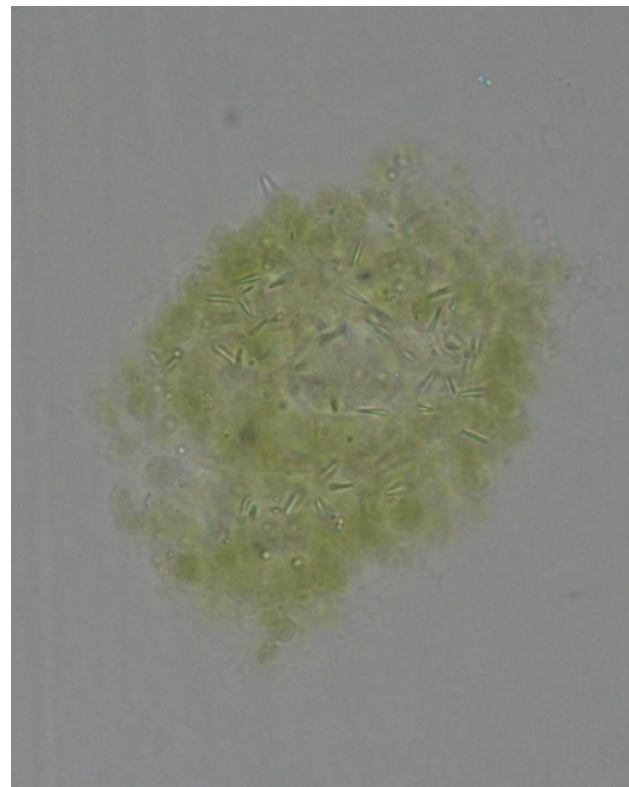
foceno na živém vzorku

Poznámka 1106: 2A - Anabaena/Dolichospermum sp.: problematické bližší určení, protože byla pozorována pouze rovná vlákna s velmi ojedinělými heterocyty a bez akinet, zřejmě směs druhů rodu Anabaena i Dolichospermum

Gonyostomum semen

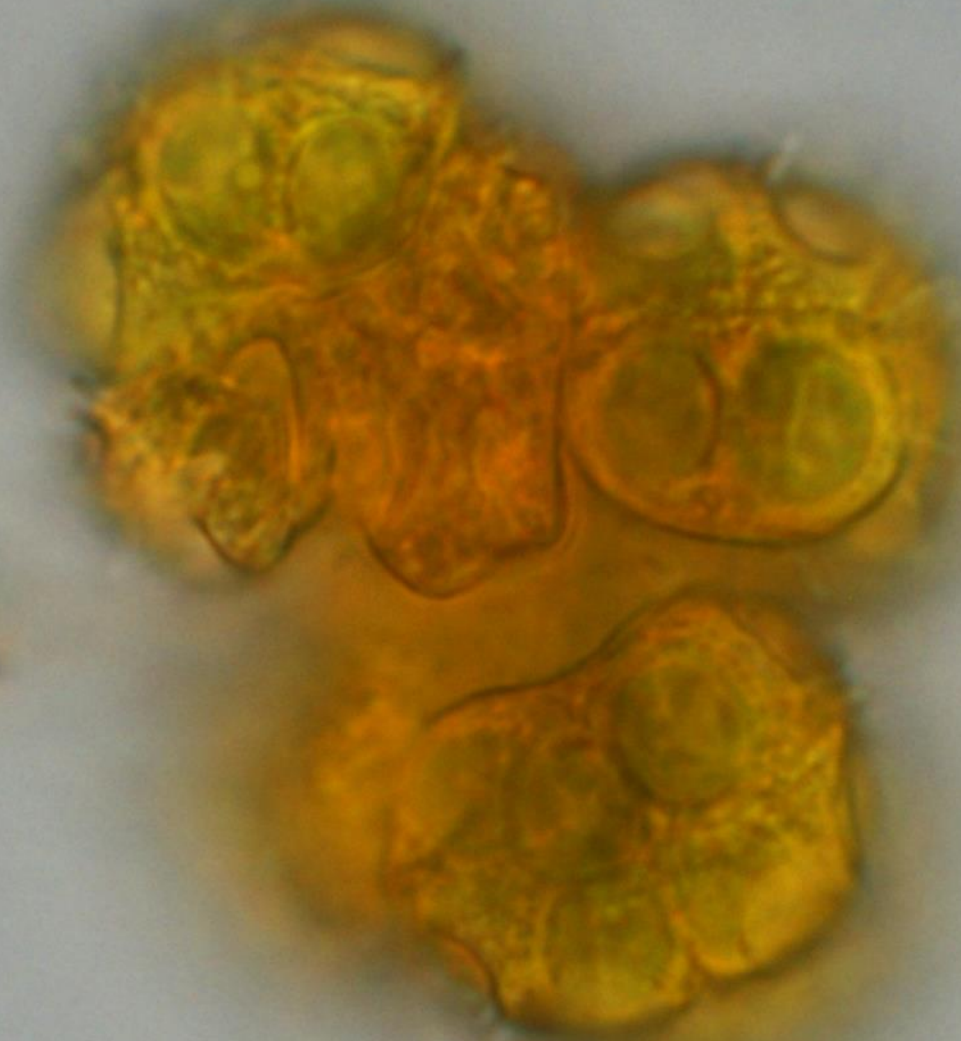


rozpadlé *Gonyostomum*



foceno na živém vzorku

Botryococcus (zelená řasa)



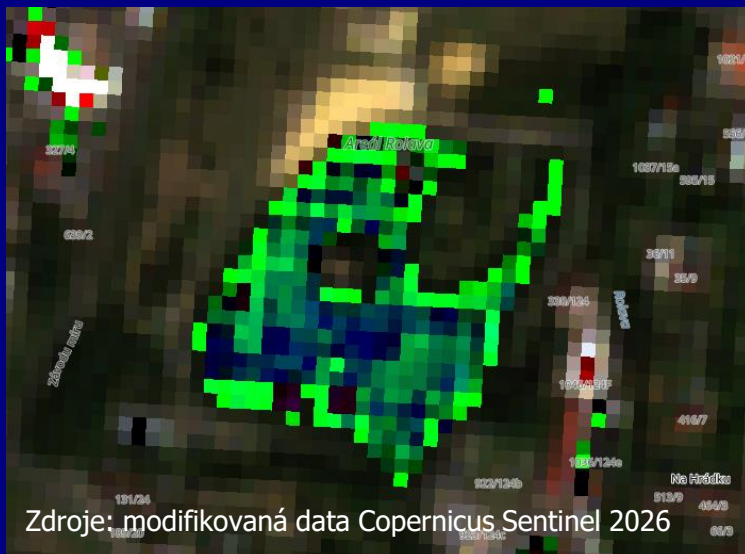
foceno na živém vzorku

Vzorek 2A - vyhodnocení

Taxon	1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	36
<i>Anabaena /Dolichospermum</i> sp.	7									
<i>Anatheece</i> sp.		6	17							20
<i>Anatheece</i> sp. (hl. <i>A. clathrata</i>)	13									
<i>Aphanizomenon gracile</i>		+								
<i>Aphanizomenon</i> sp.	1		3	5	+	2	8	2	+	
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>									16	
<i>Aphanocapsa incerta</i>									+	
<i>Aphanocapsa</i> sp.		6	7			+		14		
<i>Aphanocapsa</i> spp.	8									6
<i>Aphanothece minutissima</i>									+	
<i>Aphanothece</i> sp.								8		
<i>Coelomorion pusillum</i>	20									
<i>Coelomorion</i> sp.				62	67	85	55			
<i>Coelomorion</i> s.l.								65		
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	1									
<i>Coelosphaerium</i> sp.			+							
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	4									
<i>Dolichospermum danicum</i>									10	
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>danicum</i>			4					6		
<i>Dolichospermum</i> sp.		16		5	12	+	6			12
<i>Chroococcus</i> sp.	1		3							
<i>Limnococcus limneticus</i>		+							+	
<i>Limnococcus</i> sp.					2					8
<i>Merismopedia punctata</i>									+	
<i>Merismopedia</i> cf. <i>punctata</i>	3									
<i>Merismopedia</i> sp.		5	5	1	2	+	3	4		2
<i>Microcystis aeruginosa</i>		3	2						5	
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>								1		
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>		+								
<i>Microcystis wessenbergii</i>			1						1	+
<i>Microcystis</i> sp.	6		1	2	3	13	5			6
nanoplanktonní kokální sinice				20						
nanoplanktonní sinice (cf. <i>Aphanocapsa</i> sp.)							16			
pikoplanktonní sinice					14					
<i>Planktothrix</i> sp.							+			
<i>Snowella lacustris</i>	22	65						+	57	46
<i>Snowella litoralis</i>	14									
<i>Snowella</i> sp.			57	5			7			
<i>Woronichinia naegeliana</i>		+						+		
<i>Woronichinia</i> sp.									11	
<i>Snowella lacustris</i>										
počet bodů	5	5	3	3	3	3	3	3	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek										

Poznámka 1344: *Coelomorion* s.l. uvádíme, jelikož jsme nebyli schopni rozlišit, zda se jedná o *Coelomorion pusillum* nebo druhy aktuálně spadající do rodu *Coelosphaerium*.

Vzorek 2B

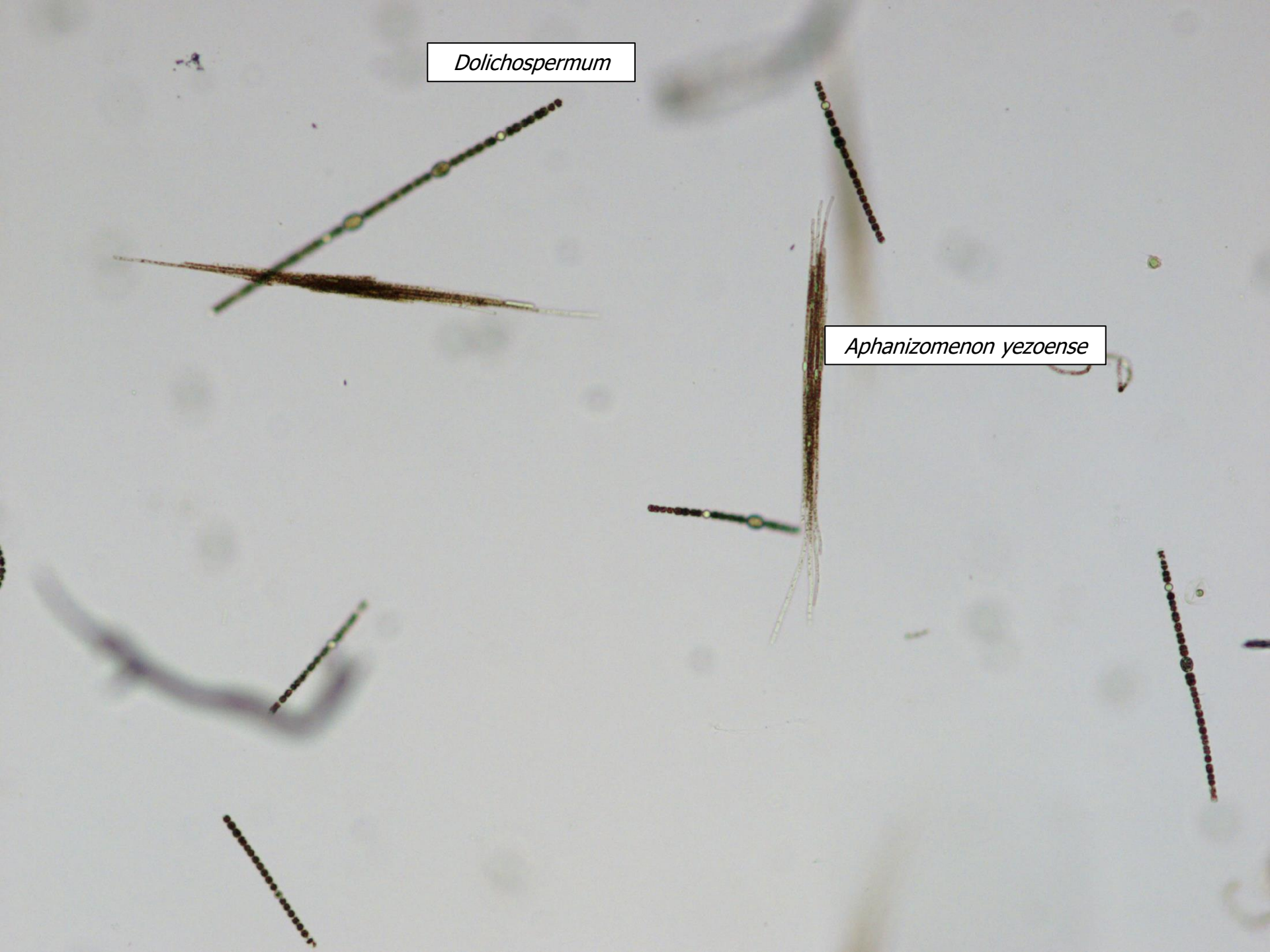


- **Vzorek 2B** byl odebrán dne 28. 8. 2025 planktonní sítí s velikostí ok 20 μm na nádrži Rolava v Karlových Varech



Dolichospermum

Aphanizomenon yezoense



A microscopic image showing a long, thin, brownish filamentous organism, identified as Aphanizomenon yezoense. The organism has a central body with fine longitudinal striations and several fine, hair-like appendages extending from its ends. It is surrounded by various other microscopic particles, including small green and blue spheres, and larger, faint, rod-like structures. A white rectangular box with a black border is superimposed over the central part of the filament, containing the text "Aphanizomenon yezoense".

Aphanizomenon yezoense

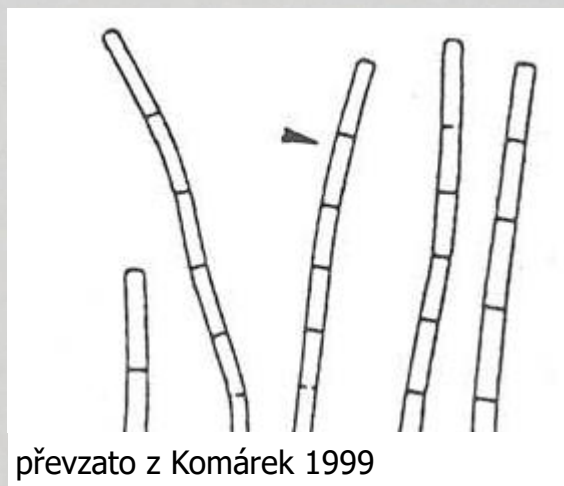
Aphanizomenon yezoense



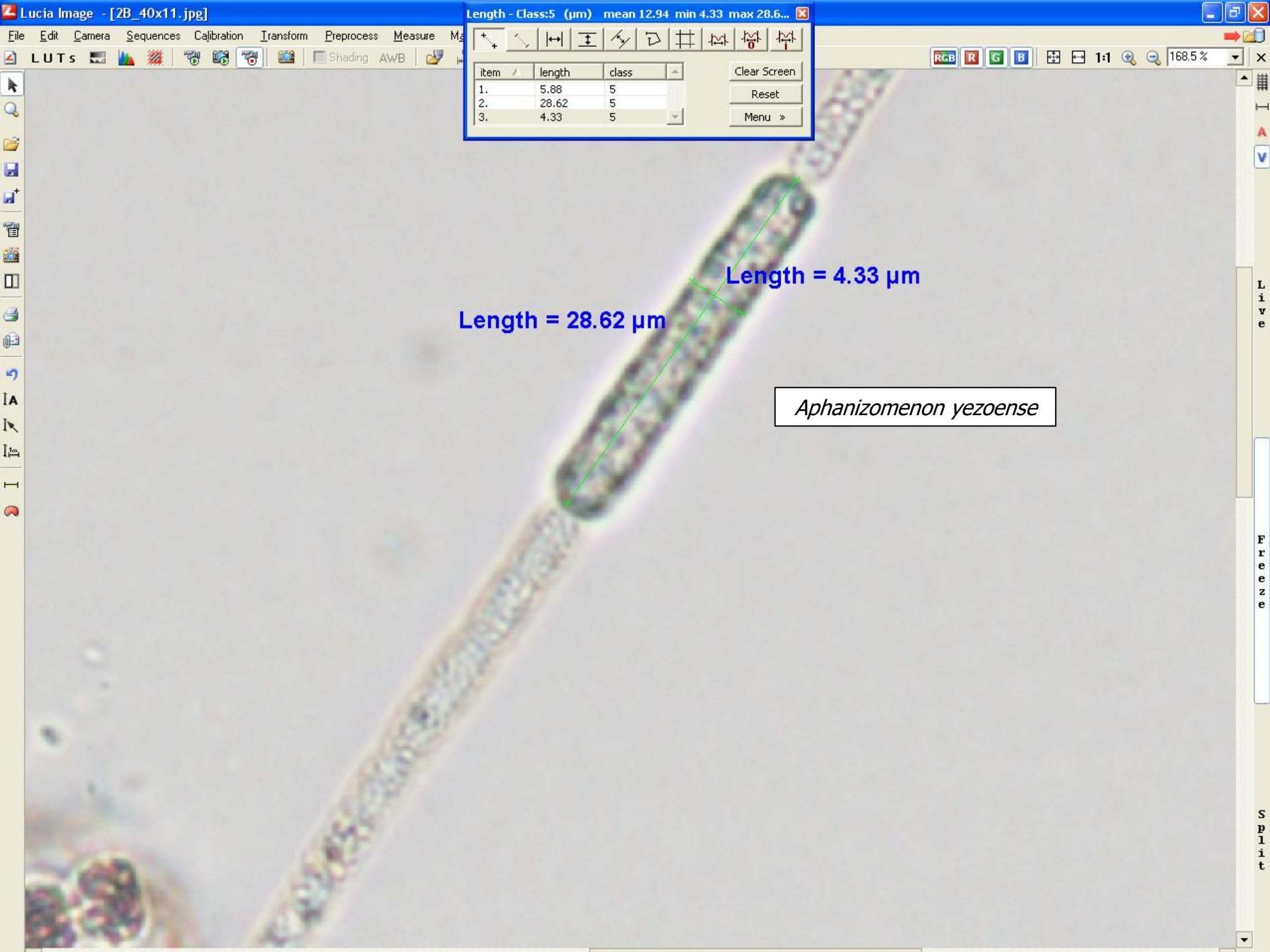
Aphanizomenon yezoense



Aphanizomenon yezoense



převzato z Komárek 1999



Length = 28.62 μm

Length = 4.33 μm

Aphanizomenon yezoense

Length - Class:5 (μm)			mean 12.94	min 4.33	max 28.6...
item	length	class			
1.	5.88	5			
2.	28.62	5			
3.	4.33	5			



Dolichospermum spp.



A microscopic image of Dolichospermum algae, showing a long, central chain of cells with prominent, multi-layered mucous sheaths. The cells are elongated and contain internal structures. The background is dark, and there are some other smaller, less distinct structures visible.

Dolichospermum – slizový
obal kolem vlákna



Dolichospermum sp.

This is a composite of two microscopic images showing a filamentous cyanobacterium, *Dolichospermum* sp. The organism consists of a chain of cells. Interspersed within the chain are large, oval-shaped spores. These spores have a distinct multi-layered structure: a thin outer blue-green layer, a thicker middle layer with a granular, multi-colored appearance (purple, green, and yellow), and a thin innermost layer. The vegetative cells in the chain are smaller and contain dark, granular material. The background is a light, slightly textured surface with some small, out-of-focus particles.



	Šířka vlákn	Délka akinety	Šířka akinety
D. viguieri	5-7	13,5-30	11-16
D. planctonicum	8-15	15-37	9-21
D. danicum	5-7	18-19	13-17,5
D. macrosporum	5-6,5	17-35	11-21

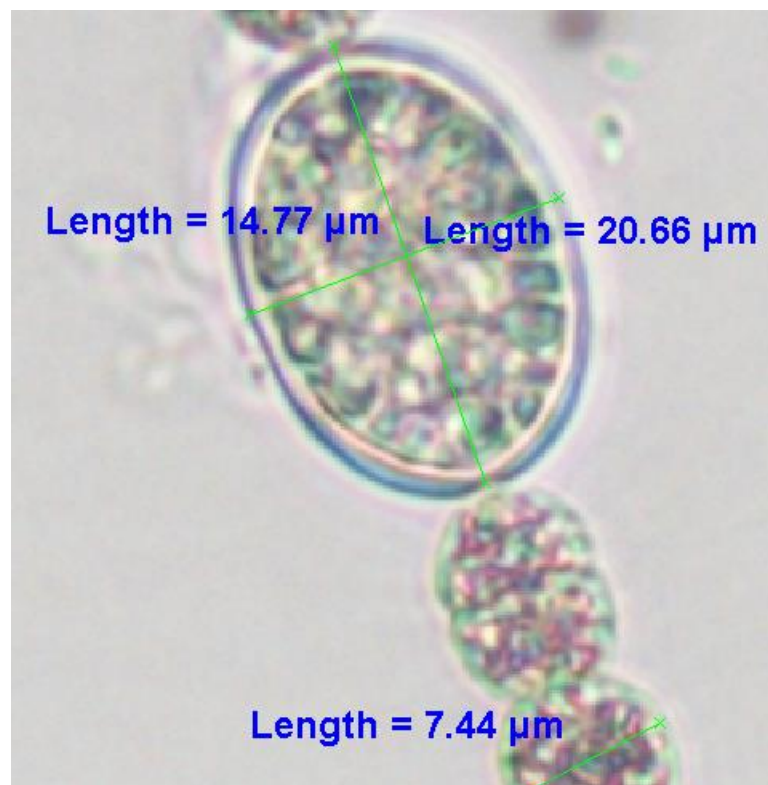


Fig. 114. *Anabaena viguieri*

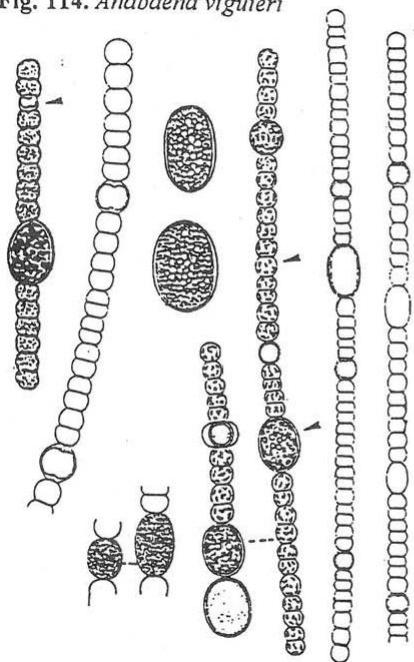
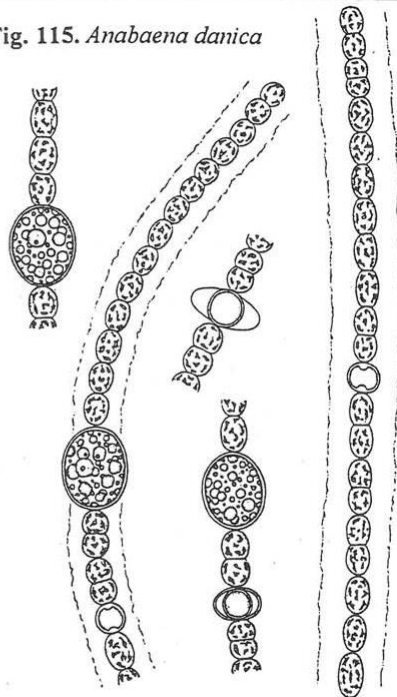
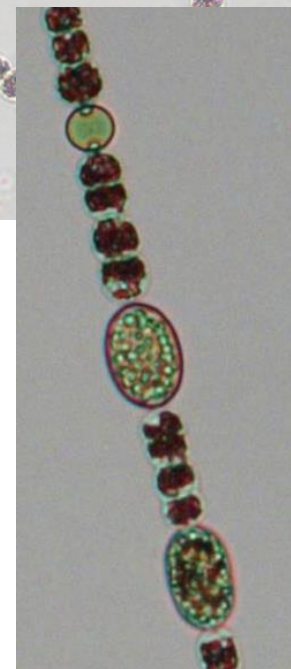
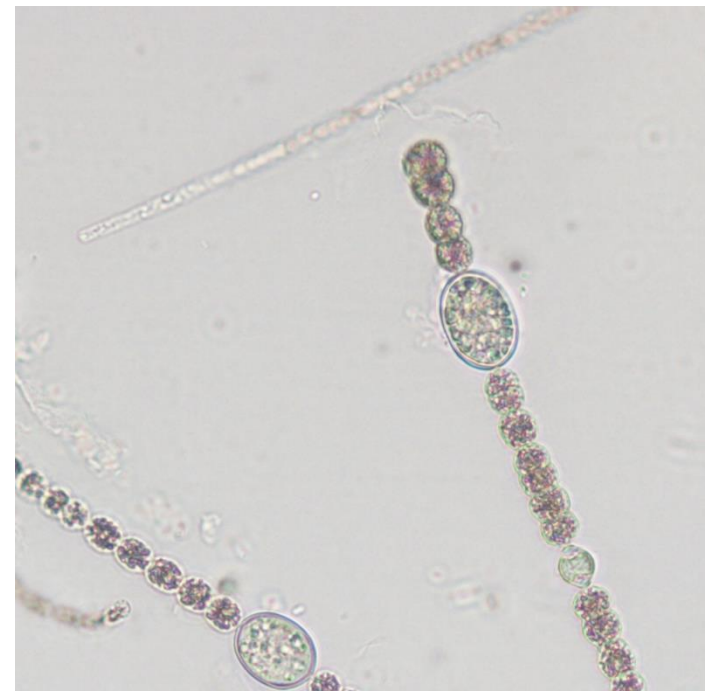


Fig. 115. *Anabaena danica*



?



převzato z Komárek 1999

Fig. 118.

Anabaena macrospora

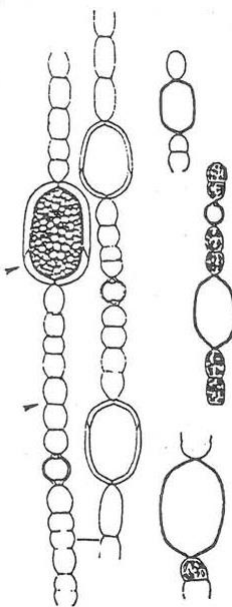
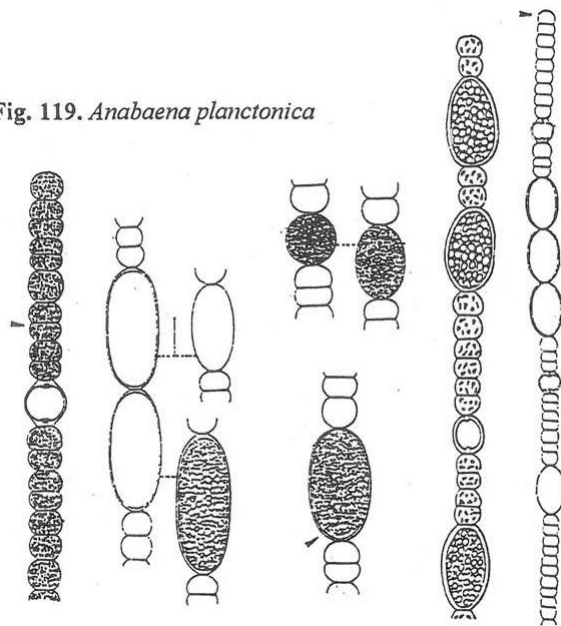
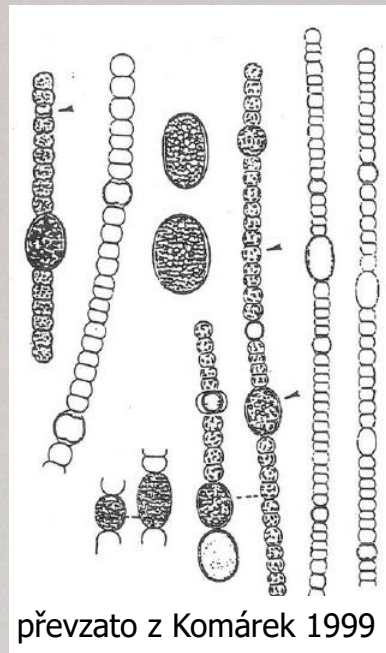


Fig. 119. *Anabaena planctonica*



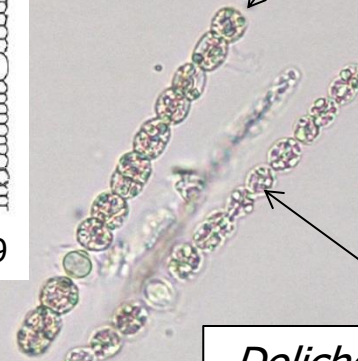


Dolichospermum viguieri

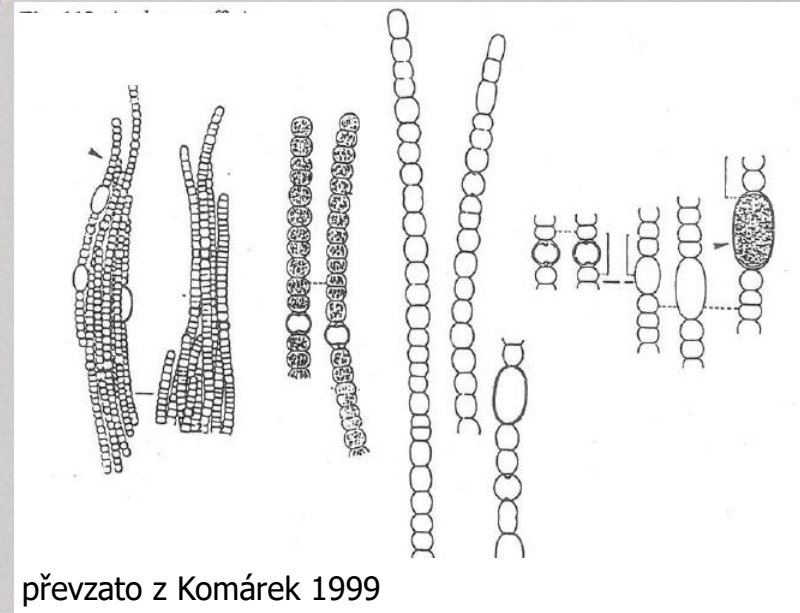


dva taxony rodu *Dolichospermum*
s rovnými vlákny různé šířky

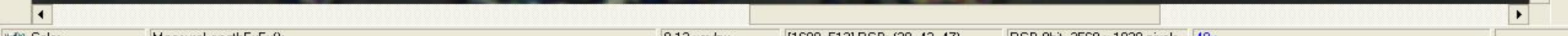
Dolichospermum viguieri



Dolichospermum affine



Slide z roku 2018



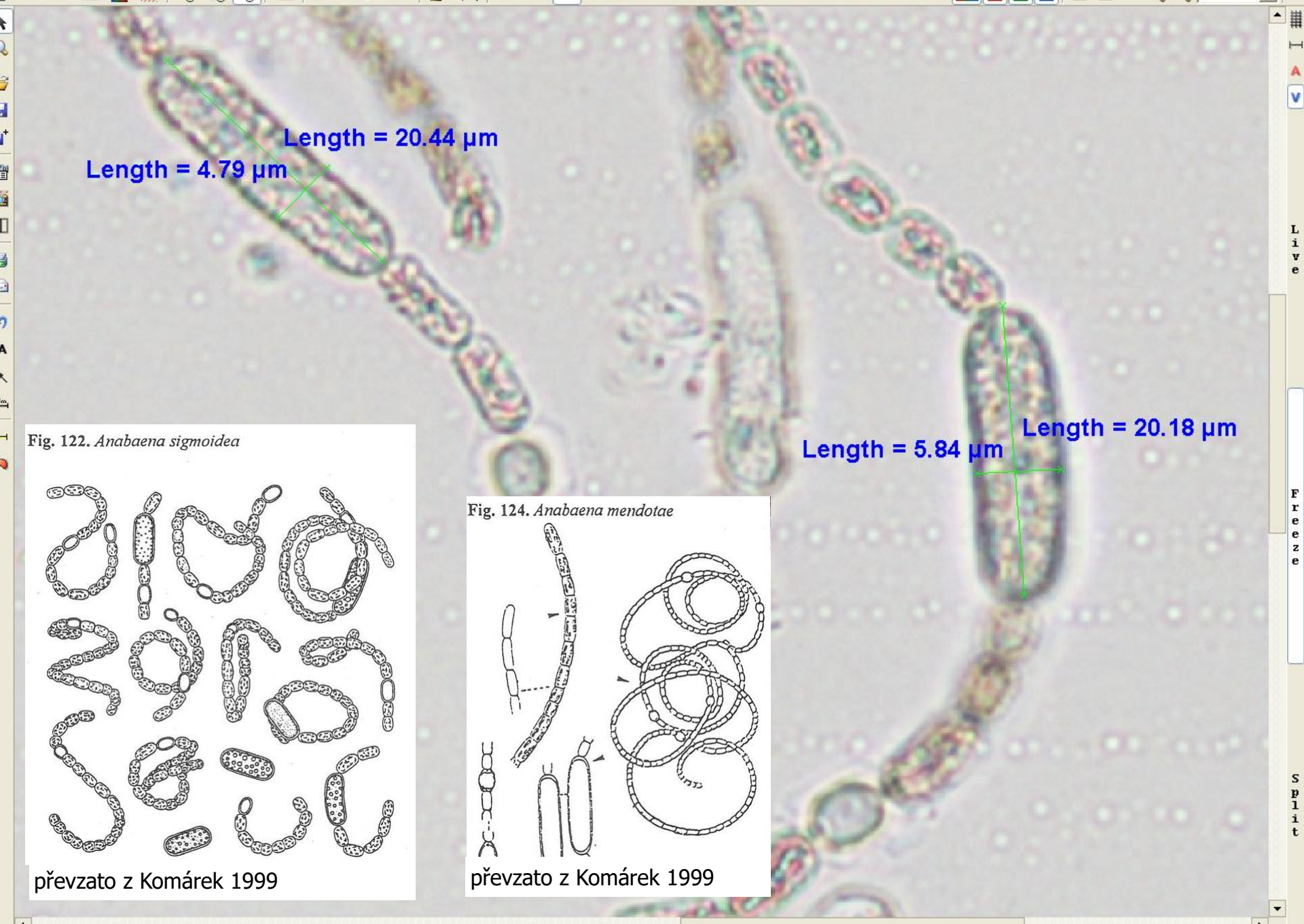
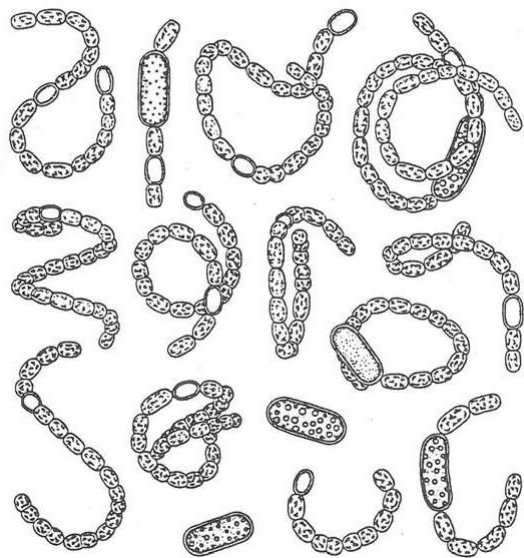
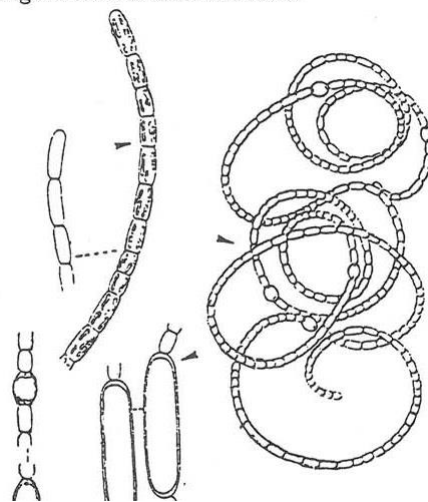


Fig. 122. *Anabaena sigmoidea*



převzato z Komárek 1999

Fig. 124. *Anabaena mendotae*



převzato z Komárek 1999

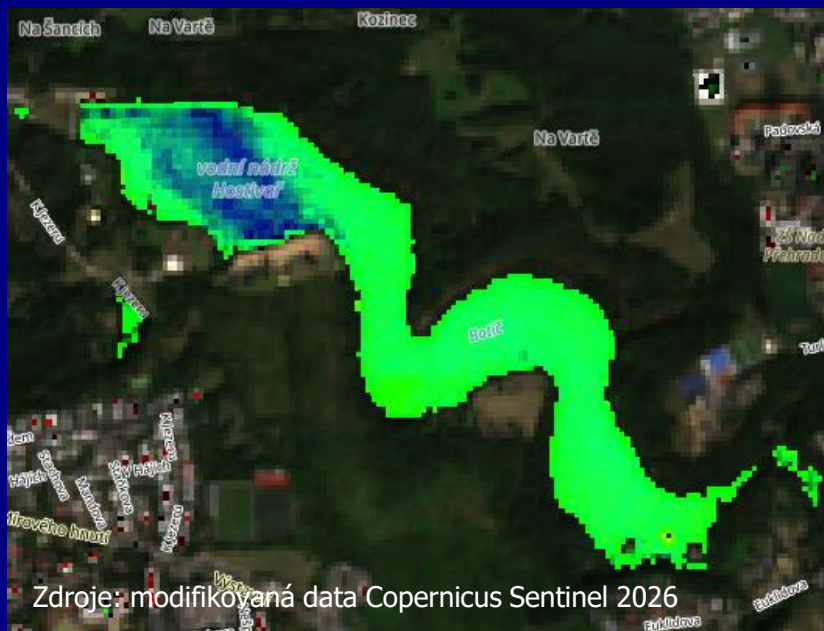


Dolichospermum flos-aquae

Vzorek 2B - vyhodnocení

[illegible]

Vzorek 2C



- **Vzorek 2C** byl odebrán dne 4. 9. 2025 planktonní sítí s velikostí ok 20 μm na Hostivařské nádrži v Praze



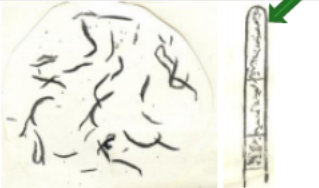
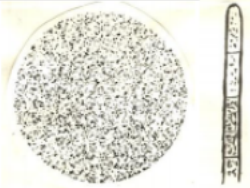
A microscopic image showing a cluster of long, thin, brownish-green filaments of the cyanobacterium Aphanizomenon flos-aquae. The filaments are radiating from a central point, with some showing a distinct beaded appearance. The background is a light, slightly textured surface with some small, dark, irregular spots.

Aphanizomenon flos-aquae
rozpádlé kolonie ve formalinu
(netypické * může být matoucí)

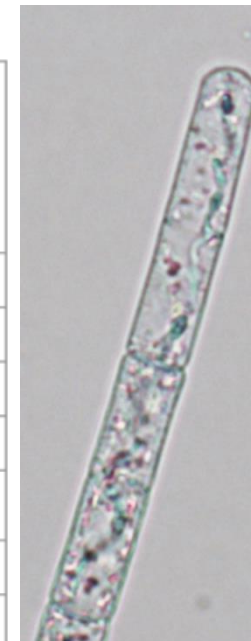
Aphanizomenon flos-aquae
rozpadlé kolonie ve formalinu



Aphanizomenon flos-aquae vs. Aph. klebahnii

koncové buňky		
tvár a velikost kolonii		
délka kolonii	(2)5-15(20) mm <i>Aph. flos-aquae</i>	0,1-2(3) mm <i>Aph. klebahnii</i>
šířka trichomů	4,5-6,5(8) μm	3,2-4,5(5,2) μm
barva kolonii	modrozelená	žlutozelená
chlorofyl <u>a</u> / DW	6-8 μg/mg	8-12 μg/mg
fotosyntetická aktivita α [μE.m ² .s ⁻¹]	0,049-0,062-0,074	0,072-0,100-0,128
absorbance [480-664 nm]	> 1,2	1-1,2
fotoinhibice	nezjištěna pod 600-700 μE	250-450 μE
sušina (DW): biomasa	0,231 mg/mm ³	0,291 mg/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)



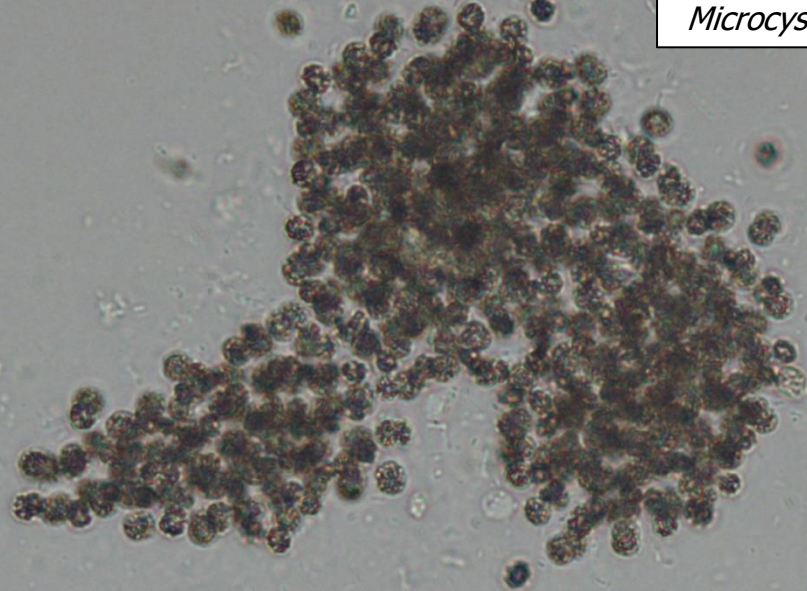
Aphanizomenon flos-aquae
- typická vnitřní struktura
koncových buněk

Převzato z: Šejniová a kol. (2005): Interaktivní klíč k určování sinic vodních květů

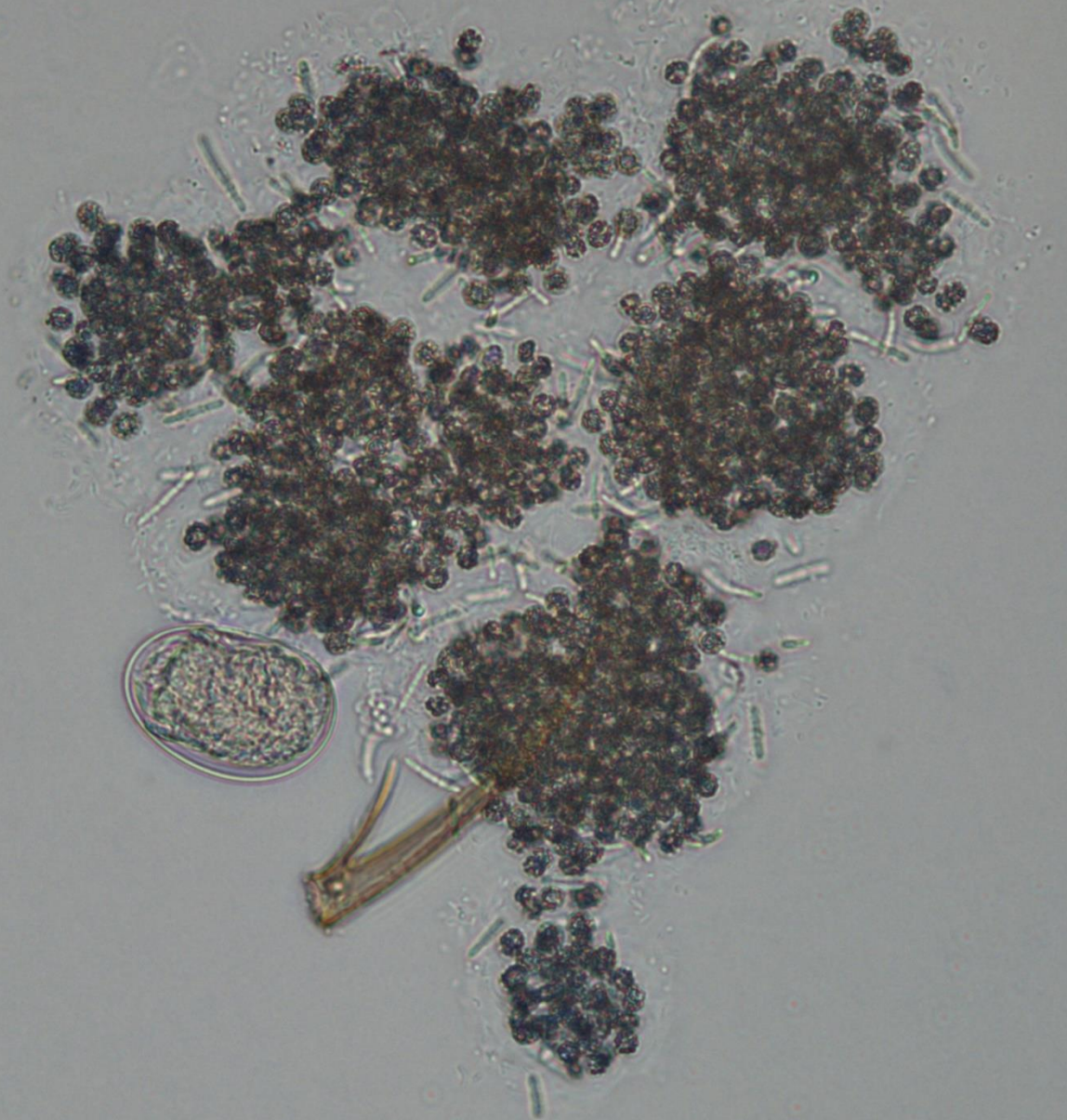


Dolichospermum flos-aquae

Microcystis



Microcystis



Vzorek 2C - vyhodnocení

[illegible]

Vzorek 2D



Zdroje: modifikovaná data Copernicus Sentinel 2026

- **Vzorek 2D** byl odebrán dne 28. 8. 2025 planktonní sítí s velikostí ok 20 μm na nádrži Očko u Staré Boleslavi



A microscopic image showing a long, thin, filamentous cyanobacterium (Planktolyngbya limnetica) with a distinct internal structure. The filament is curved and extends across the frame. In the lower right, there is a single, circular, multi-layered cell. On the left side, there is a cluster of several small, spherical, multi-layered cells. The background is a light, uniform color.

Planktolyngbya limnetica

tenká vláknitá sinice



Planktolyngbya limnetica

tenká vláknitá sinice

Raphidiopsis (Cylindrospermopsis) raciborskii

Fig. 104. *Raphidiopsis mediterranea*



Fig. 108. *Aphanizomenon issatschenko*

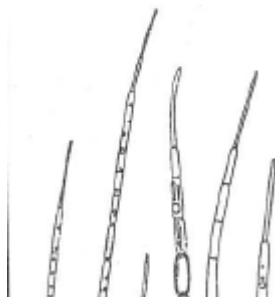
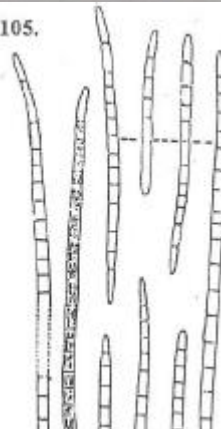


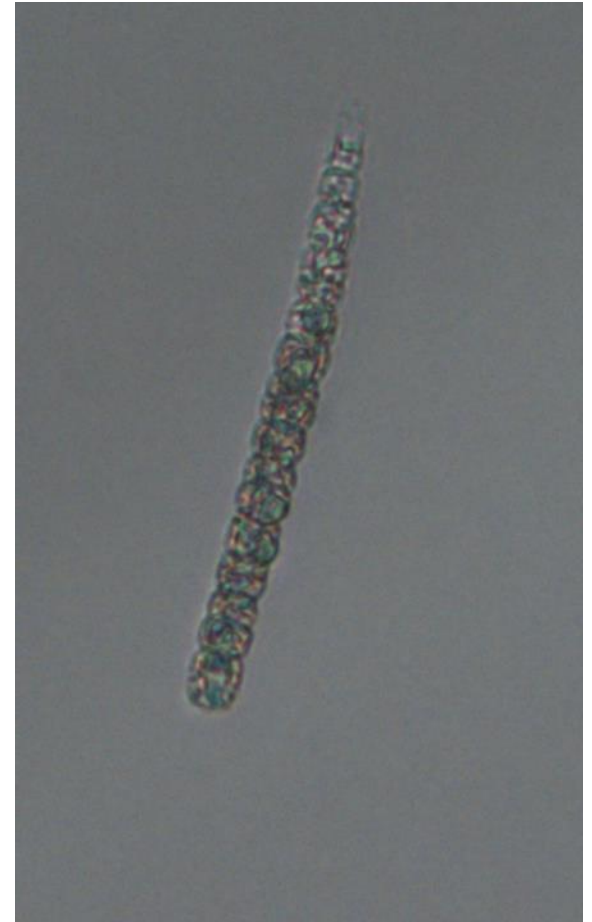
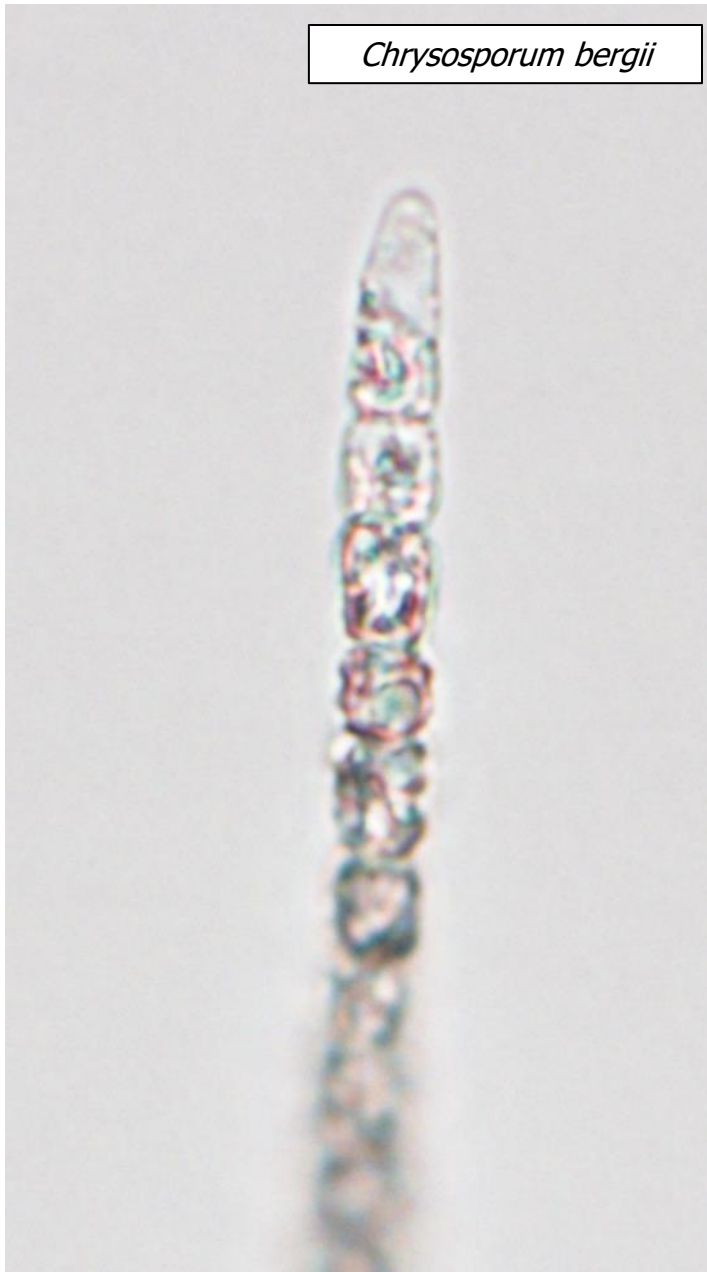
Fig. 105.

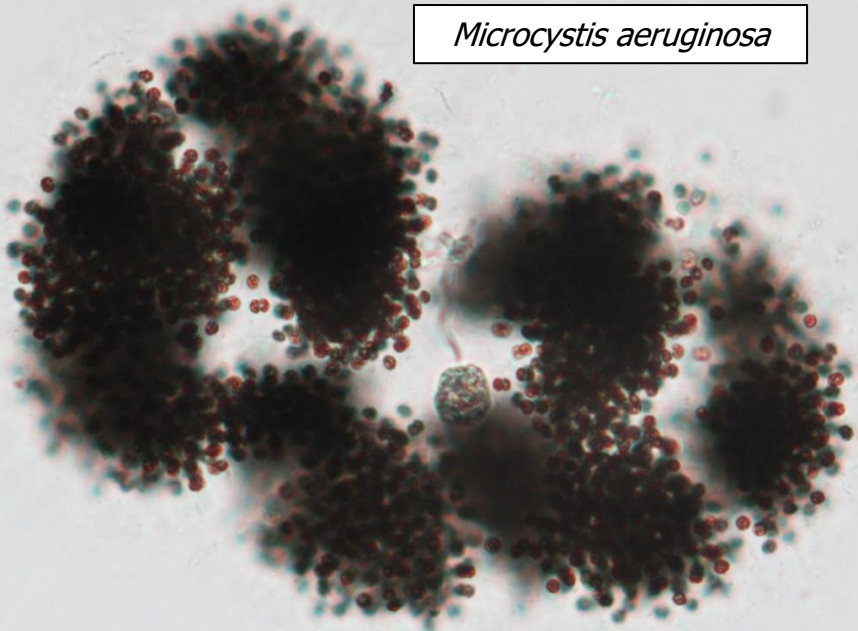
Cylindrospermopsis raciborskii



Převzato z Komárek (1999)

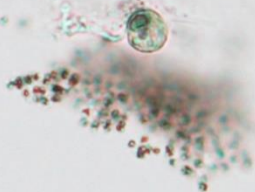
Chrysosporium bergii





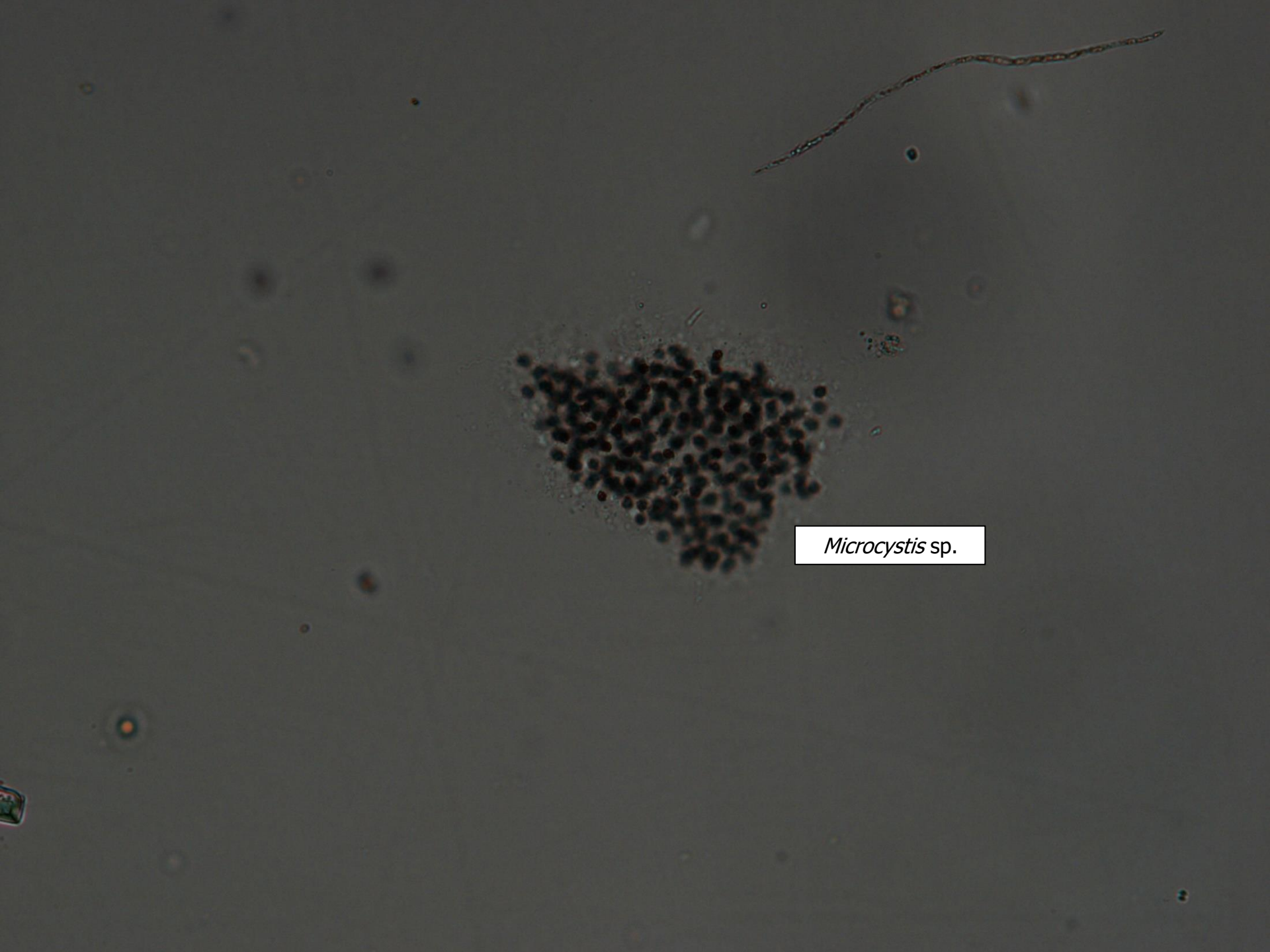
Microcystis aeruginosa

This image shows several large, spherical colonies of Microcystis aeruginosa. The colonies are composed of numerous small, dark, spherical cells that are tightly packed together. The colonies are surrounded by a thin, clear, gelatinous matrix. The background is a light, slightly textured surface.



Microcystis cf. *ichthyoblabe*

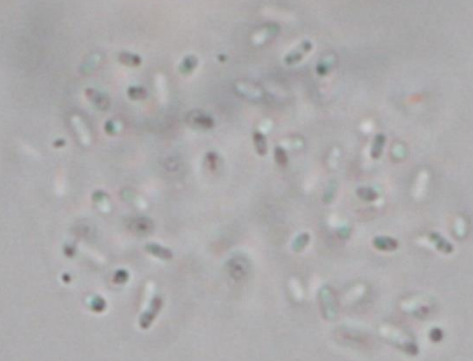
This image shows a smaller, more elongated colony of Microcystis cf. ichthyoblabe. The colony is composed of numerous small, dark, spherical cells that are tightly packed together. The colony is surrounded by a thin, clear, gelatinous matrix. The background is a light, slightly textured surface.



Microcystis sp.



Microcystis viridis



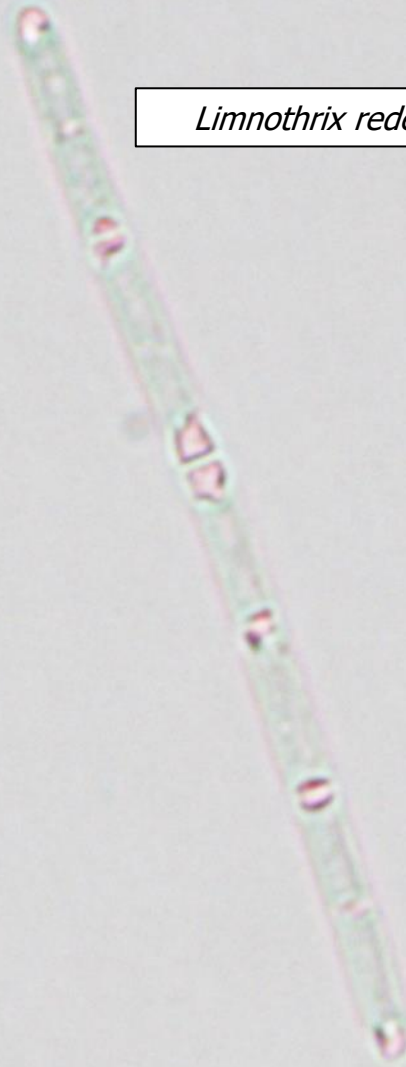
Anathece

Vzorek 2D - vyhodnocení

[illegible]

1A

- **Vzorek 1A** byl připraven z vody odebrané dne 28. 9. 2025 v pískovně Sadská zhruba 6 km jihozápadně od Nymburka. Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu.



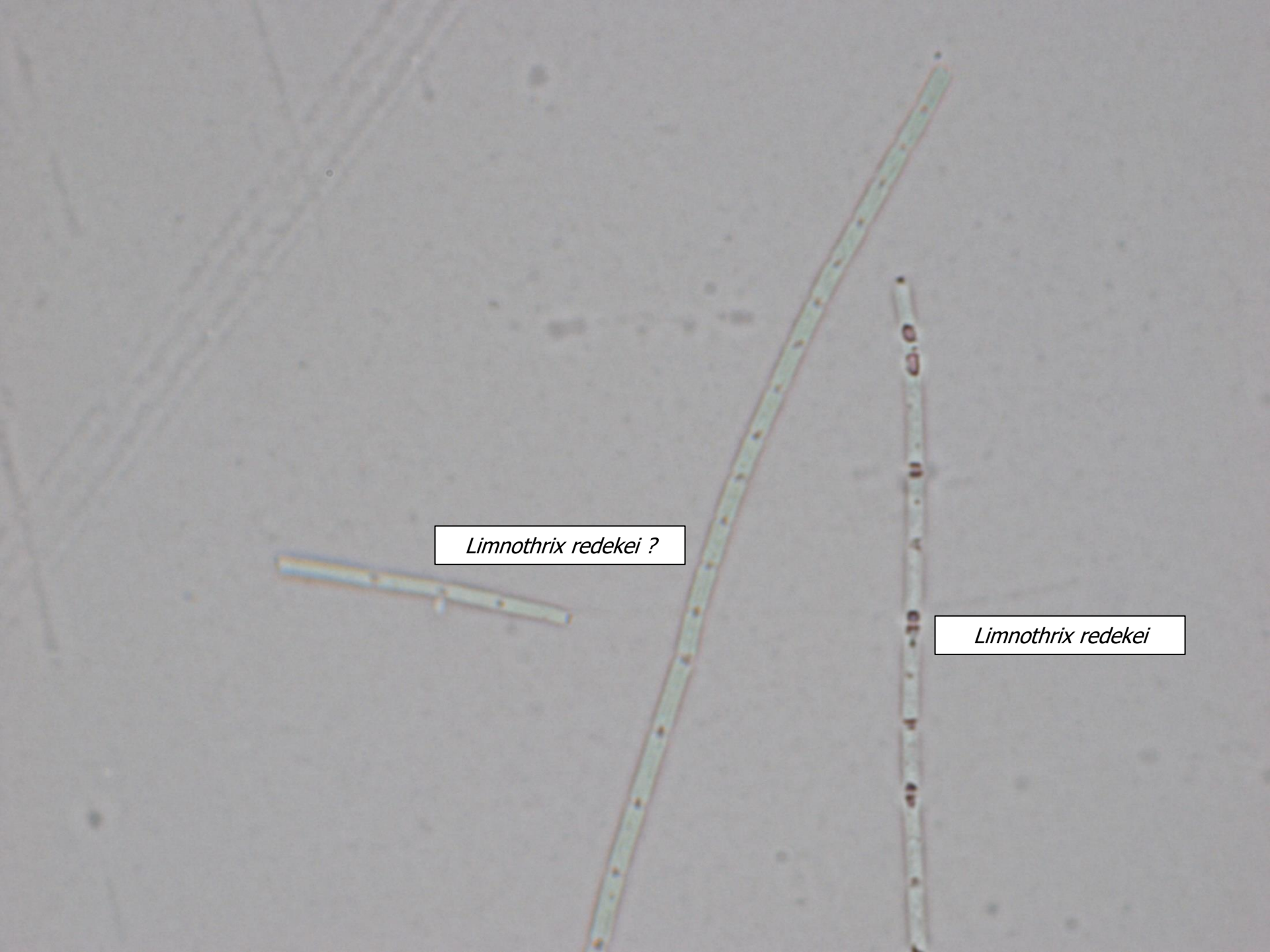
Limnothrix redekei



A microscopic image showing a long, thin, filamentous cyanobacterium, identified as *Limnothrix redekei*. The filament is composed of several cells, each containing a central, dark, oval-shaped structure (likely a nucleoid or heterocyst). The filament is slightly curved and extends across the upper half of the frame.

Limnothrix redekei ?

Limnothrix redekei



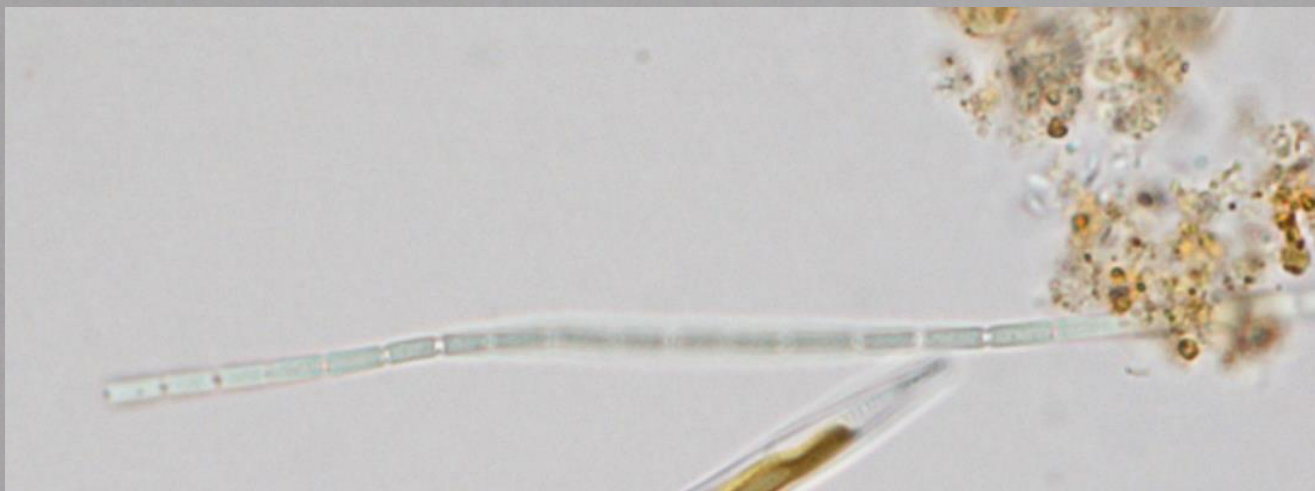
A light micrograph showing three filamentous cyanobacteria. The central filament is long and curved, with numerous small, dark, oval-shaped heterocysts visible along its length. To its right is a shorter, more vertical filament, also containing heterocysts. To the left is a third, shorter filament. The background is a light, grainy surface.

Limnothrix redekei ?

Limnothrix redekei

A microscopic image of a Pseudanabaena filament. The filament is long and thin, composed of many small, rectangular cells. It is surrounded by a large, irregular, brownish mass of organic material. The background is a light, uniform color.

Pseudanabaena

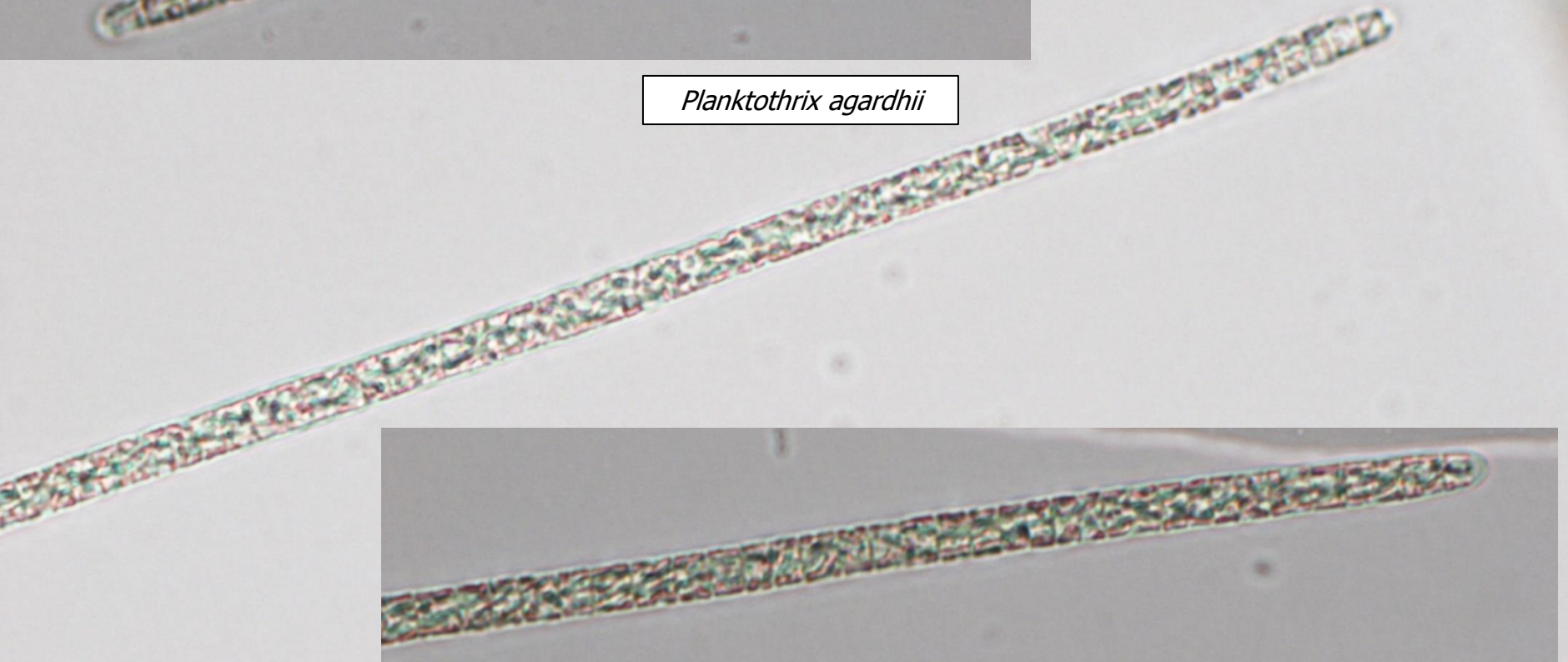




tenká vláknitá sinice ?



Planktothrix agardhii





Planktothrix agardhii

A short, vertical, cylindrical filament of the cyanobacterium *Planktothrix agardhii*, showing a dense arrangement of cells.



Aphnizomenon gracile

A long, diagonal filament of the cyanobacterium *Aphnizomenon gracile*, composed of numerous small, rounded cells arranged in a regular, linear pattern.



A light micrograph of a cyanobacterium, *Sphaerospermopsis aphanizomenoides*. The organism is a long, thin, filamentous chain of cells, appearing as a diagonal line of small, rounded, greenish-brown cells. The cells are arranged in a regular, repeating pattern along the filament. The background is a light, uniform color.

Sphaerospermopsis aphanizomenoides

Cryptomonas

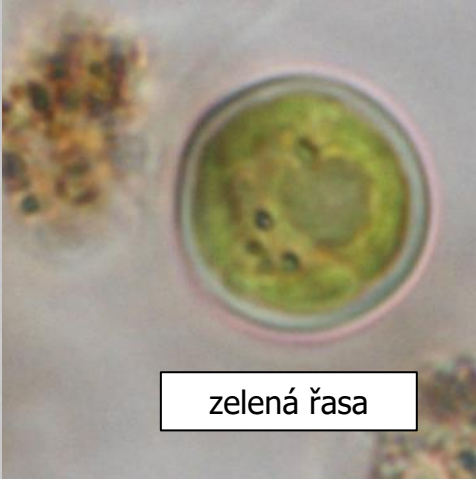


A long, slender, needle-shaped microorganism with a greenish-yellow internal structure, tapering to a fine point at both ends.

Monoraphidium

A long, slender, needle-shaped microorganism, similar to Monoraphidium, with a greenish-yellow internal structure and tapering ends.

Koliella

A circular, green, multi-celled organism with a distinct outer boundary, surrounded by other cellular debris.

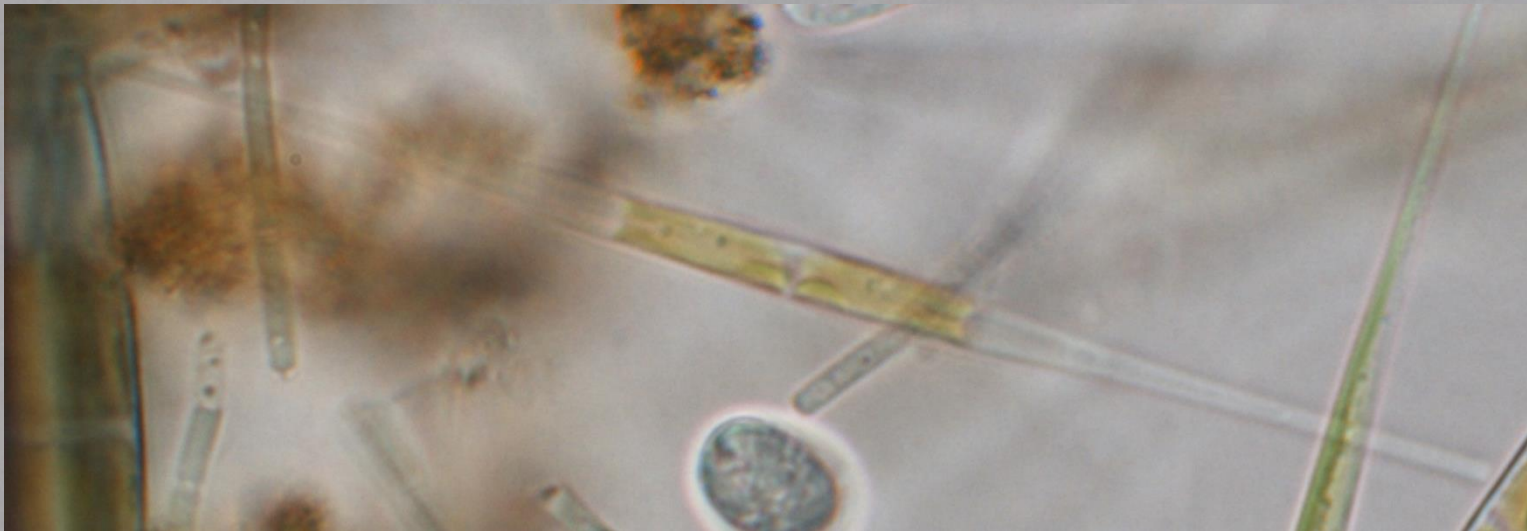
zelená řasa

A cluster of four oval-shaped, green, multi-celled organisms, each with a distinct outer boundary, surrounded by cellular debris.

Oocystis

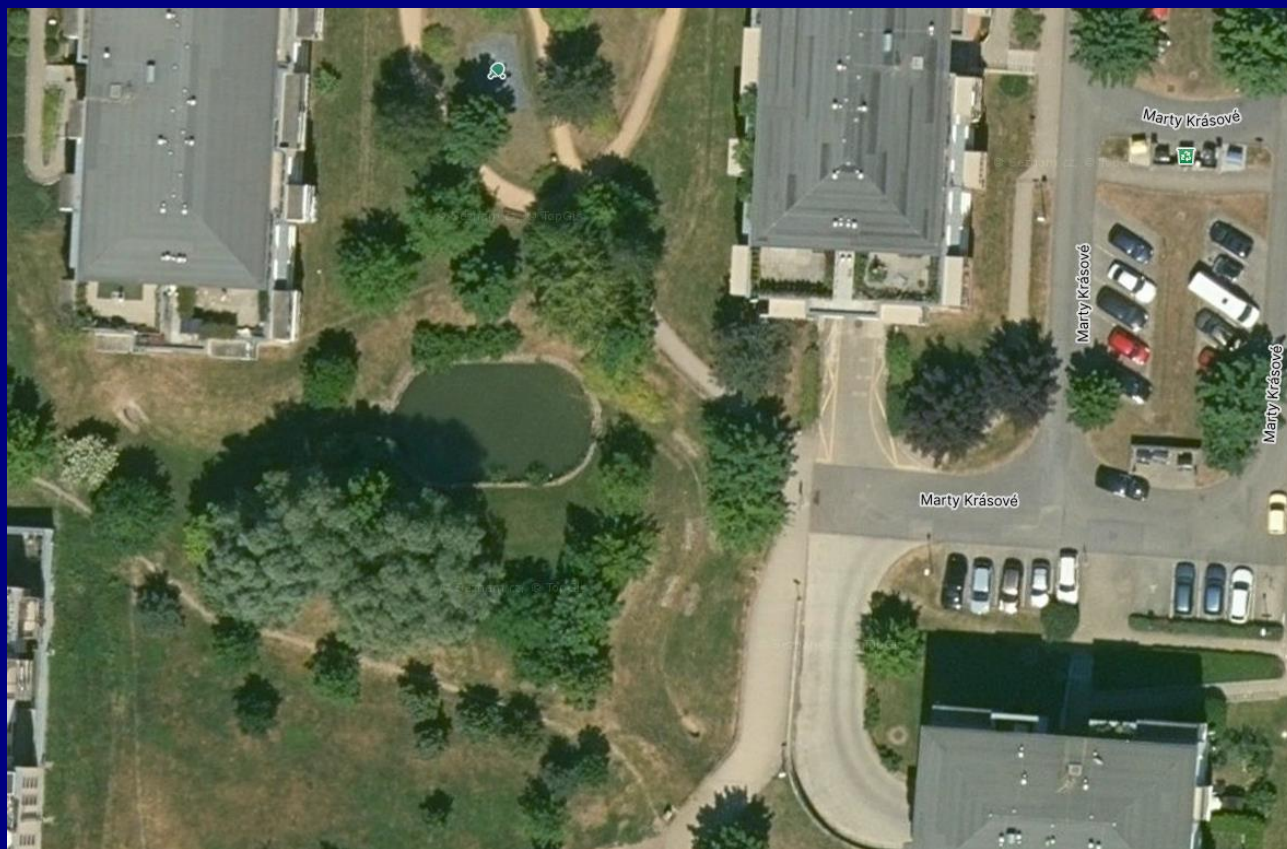


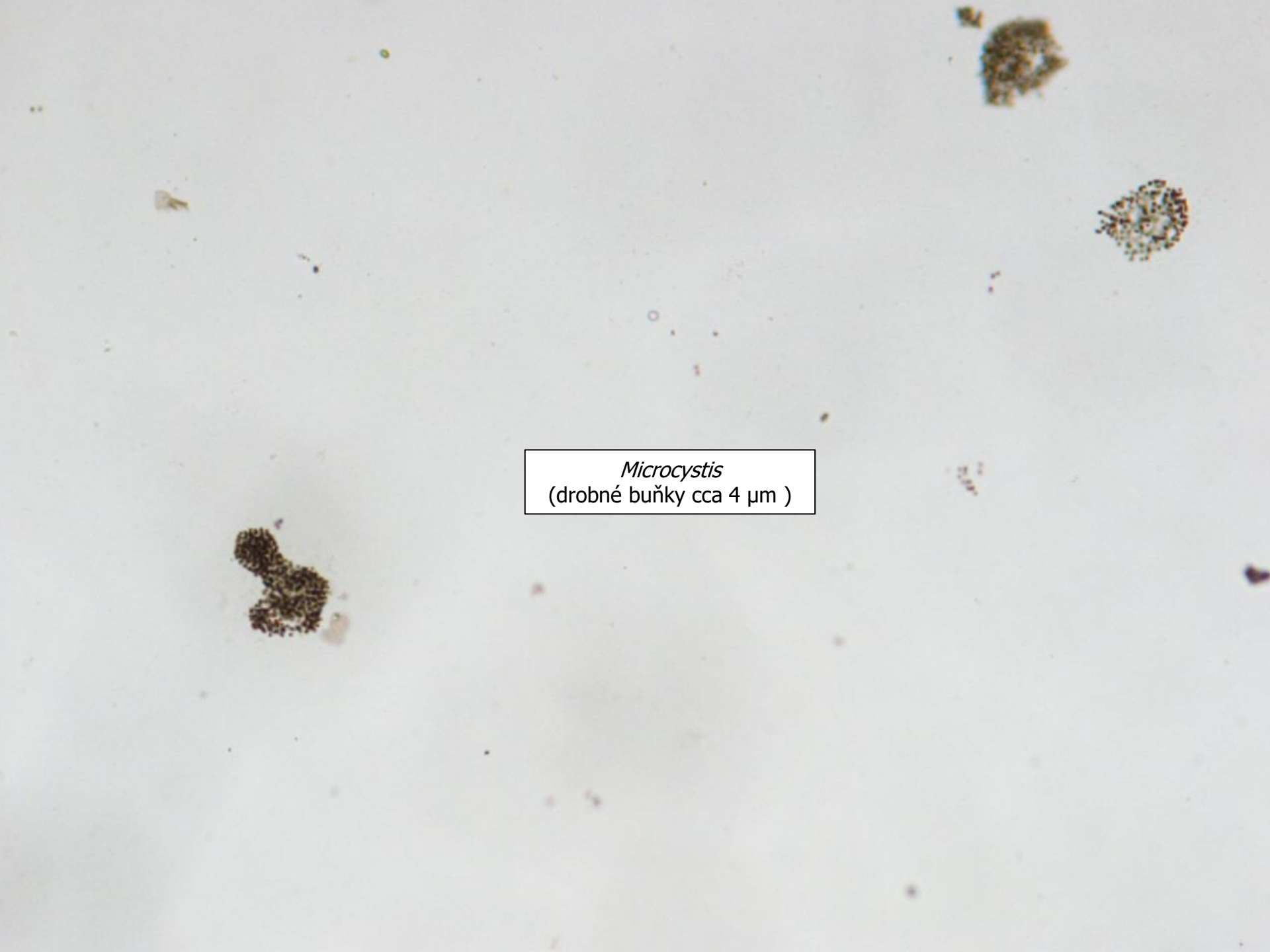
Nitzschia



1B

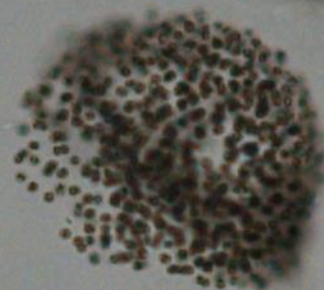
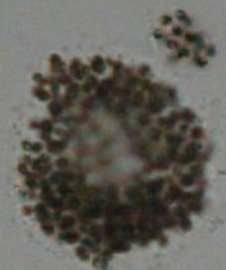
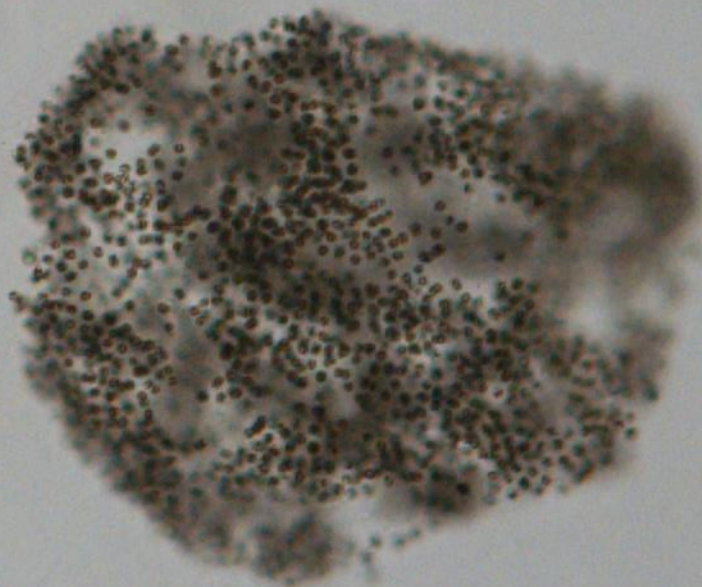
- **Vzorek 1B** byl připraven z vody odebrané dne 29. 9. 2025 v jezírku na sídlišti Čakovice. Vzorek byl v laboratoři kvůli odstranění velkých kolonií a nečistot filtrován přes gázu.



A light micrograph showing several colonies of Microcystis. The colonies are spherical or irregular clusters of small, dark brown cells. Some colonies are large and dense, while others are smaller and more dispersed. The background is a light, slightly textured surface.

Microcystis
(drobné buňky cca 4 μm)

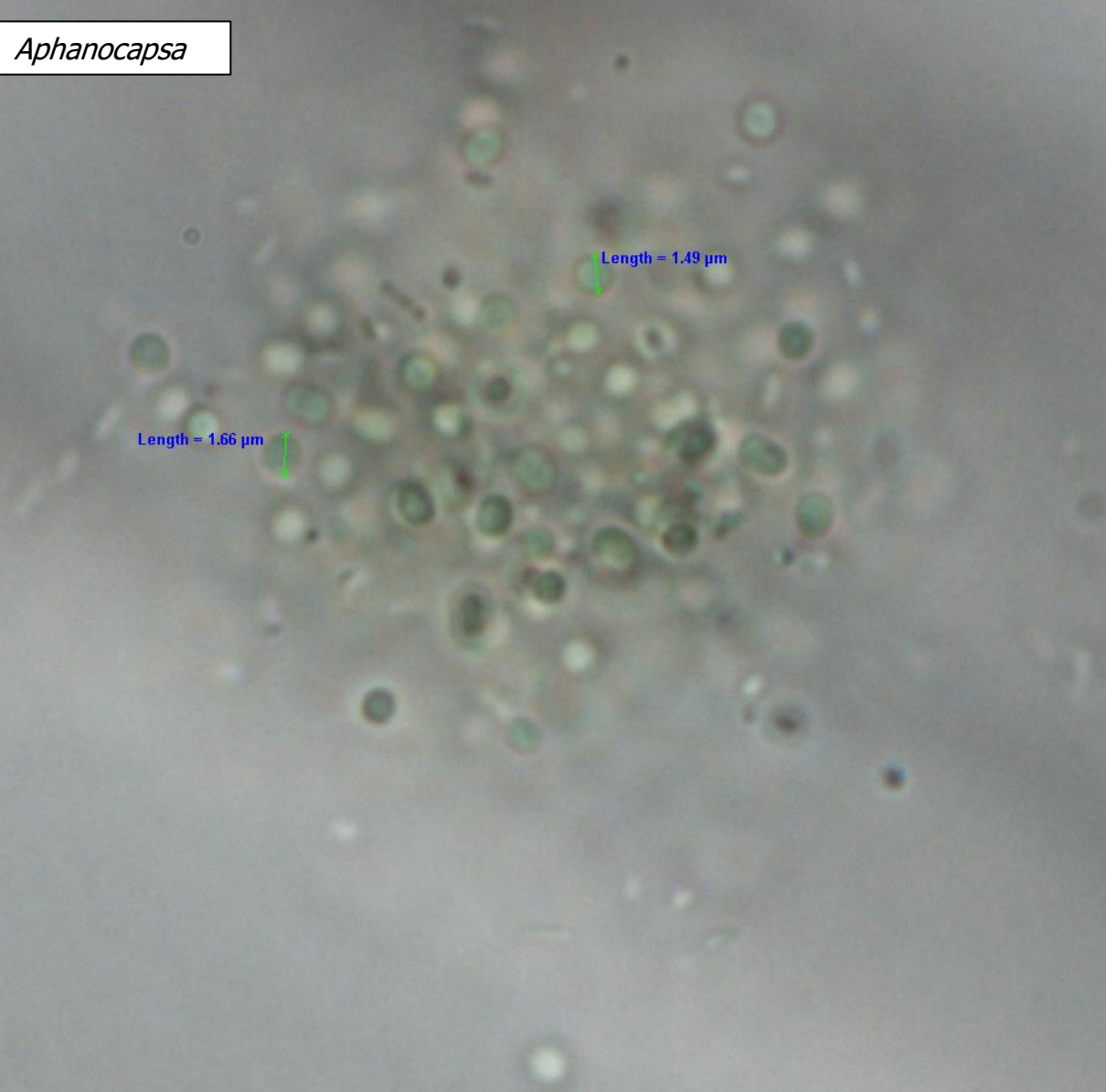
Microcystis
(drobné buňky cca 4 μm)

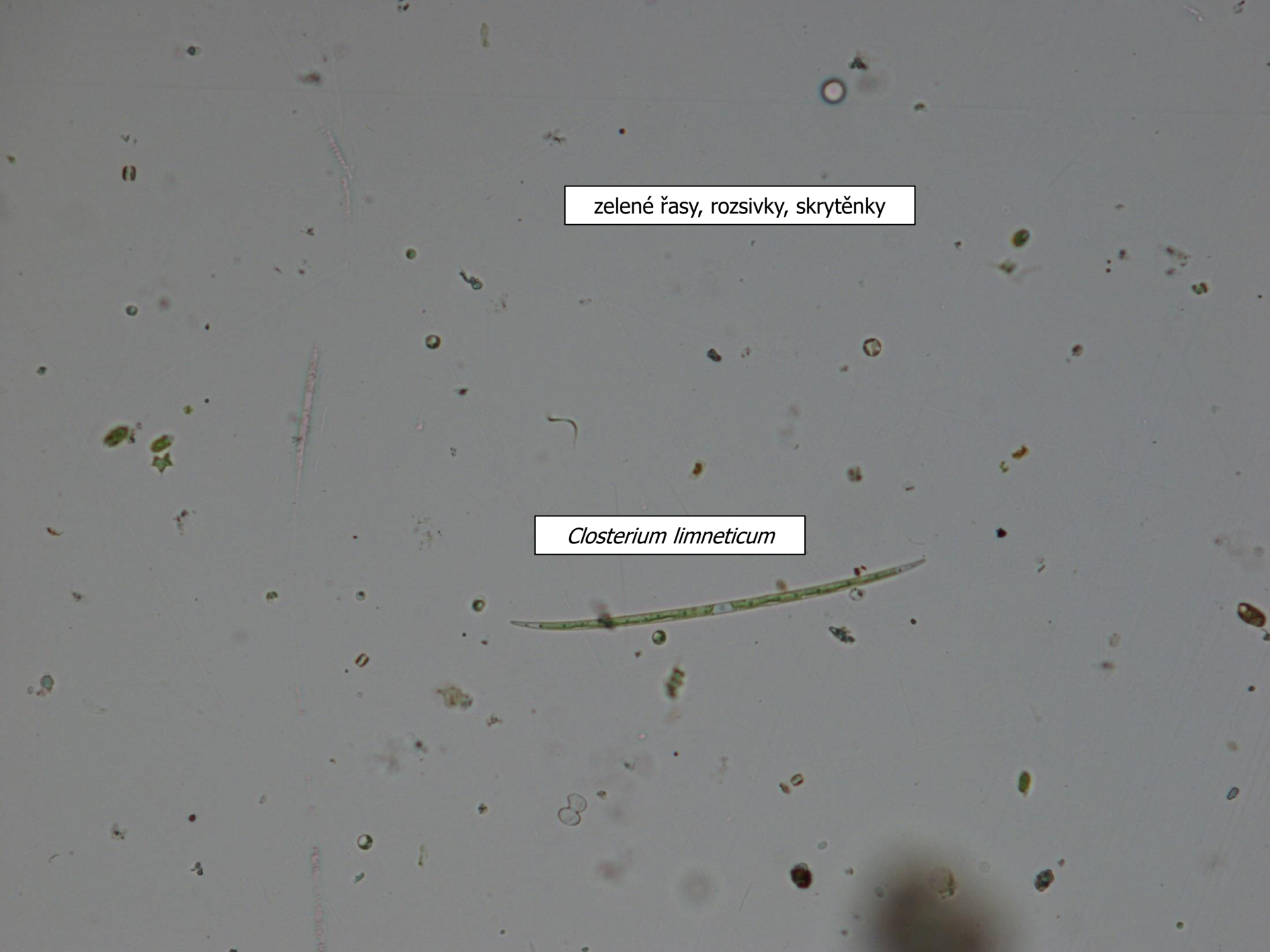


Aphanocapsa

Length = 1.66 μm

Length = 1.49 μm



A microscopic view of a water sample, likely a pond or lake water, showing various microorganisms. The background is a light grayish-blue. There are numerous small, dark, circular or oval-shaped organisms scattered throughout. Some are green, some are brown, and some are pinkish. A prominent, long, thin, green, curved filamentous organism is visible in the lower right quadrant. Another similar but shorter one is visible in the upper left. The overall appearance is that of a natural water sample with diverse microbial life.

zelené řasy, rozsivky, skrytěnky

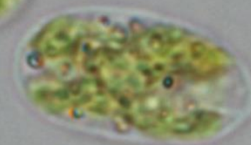
Closterium limneticum



zelené řasy, nálevníci

This is a light micrograph of a pond water sample. The field of view is filled with various microorganisms. Numerous green, oval-shaped cells, likely green algae (zelené řasy), are scattered throughout. Several larger, more complex organisms, possibly ciliates (nálevníci), are visible, including some with prominent cilia and others with more intricate internal structures. The background is a light, slightly grainy grey, typical of a microscope slide.

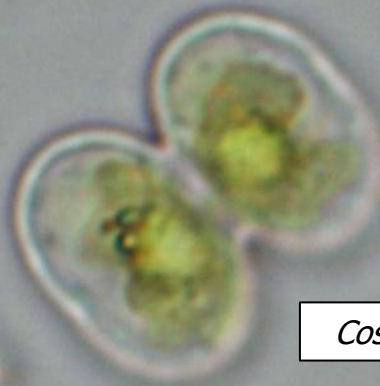
zelení bičíkovci

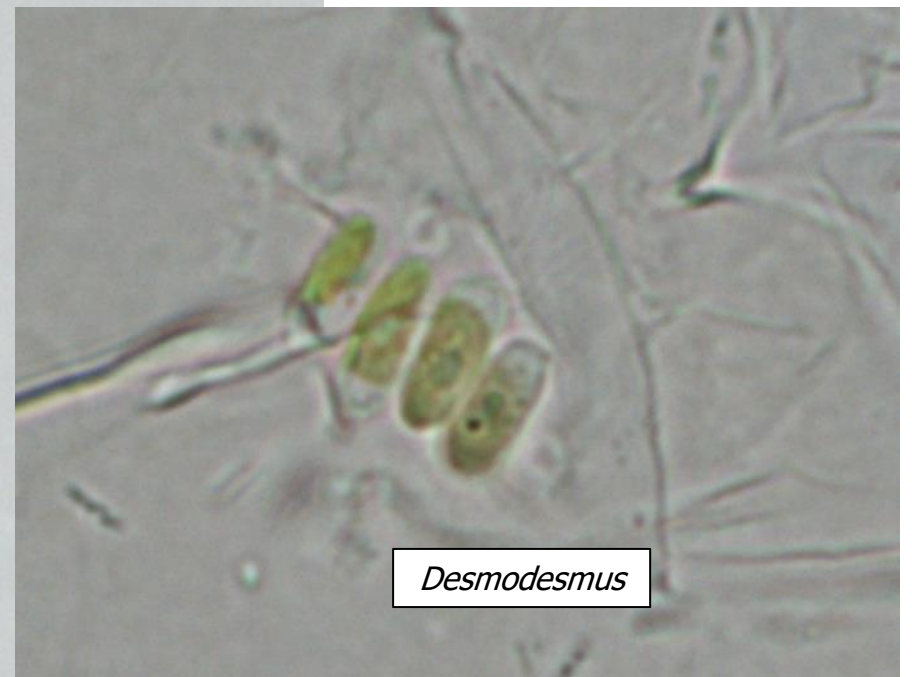


zelení bičíkovci



Cosmarium







Body

vz.	taxon	kód účastníka									
		1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	MAX
2A	<i>Snowella lacustris</i>	5	5	3	3	3	3	3	3	5	5
2B	<i>Aphanizomenon yezoense</i>	5	3	5	4	3	3	3	4	5	5
2B	<i>Dolichospermum</i> sp.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2C	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	5	3	4	3	4	3	3	4	3	5
2C	<i>Dolichospermum flos-aquae</i>	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5
2D	tenká vláknitá sinice	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	3	3	5	4	3	3	3	5	5	5
2D	<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	5	5	5	3	3	3	3	5	3	5
1A	<i>Limnothrix redekei</i>	5	5	5	5	3	3	4	5	5	5
1B	<i>Microcystis</i> sp.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Celkem		42	38	41	34	31	30	31	38	40	44

Dostatečné určení

vz.	taxon	kód účastníka									
		1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	MAX
2A	<i>Coelomoron</i> / <i>Snowella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Aphanizomenon yezoense</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Dolichospermum</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Dolichospermum flos-aquae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	tenká vláknitá sinice	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Raphidiopsis raciborskii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Microcystis</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Výsledná úspěšnost	kód účastníka									
	1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 30 bodů z 44 možných a zároveň dostatečně určit z 10 hodnocených taxonů alespoň 8.

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 vláknitých sinic

➤ 1B

- dominance zelených řas a *Microcystis* sp.

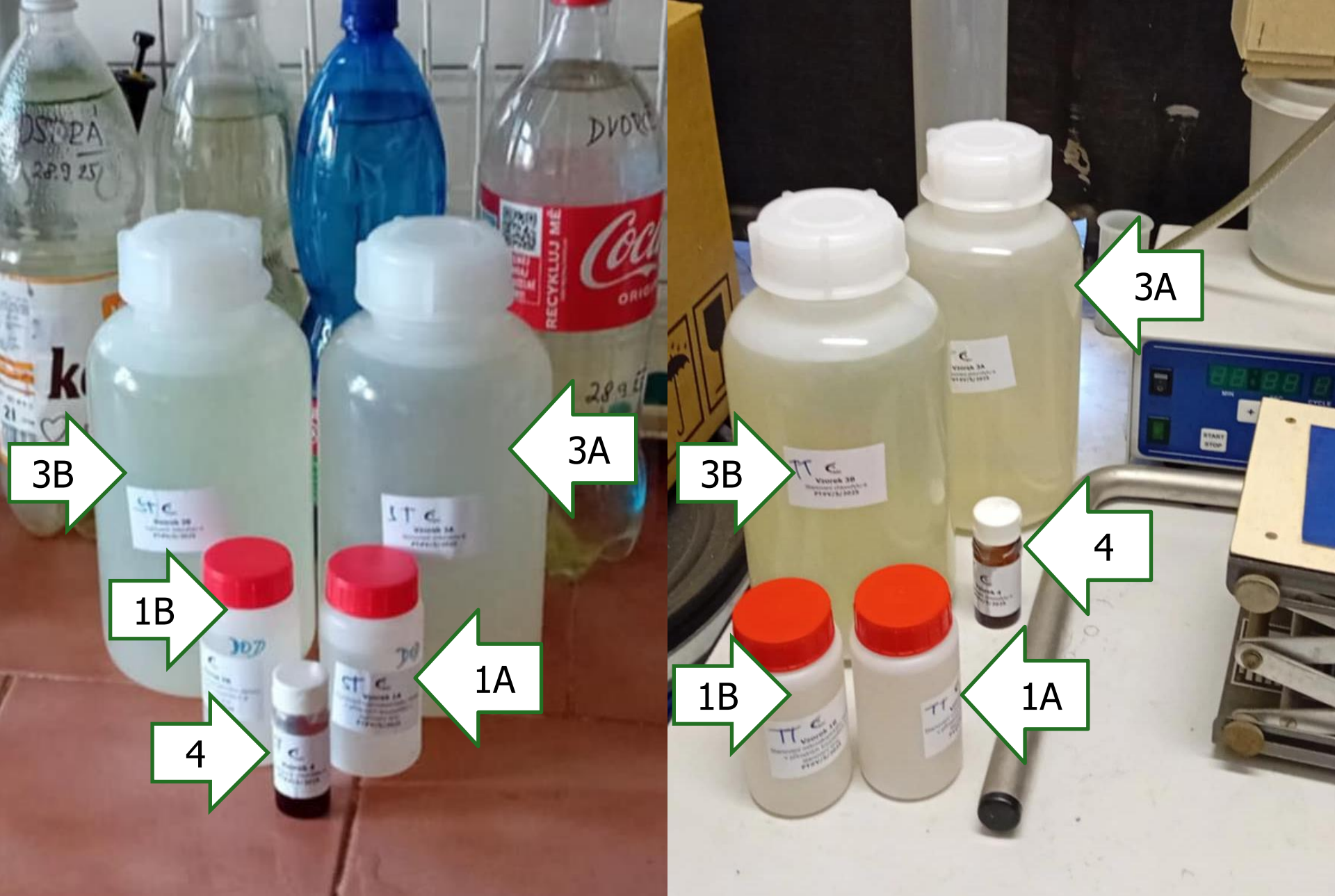
Kvantitativní rozbor sinic

Hodnocení kvantitativních ukazatelů

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

Vzorky 1 - zajištění homogenity

- promícháno v 5 litrové lahvi
- celkem připraveno 14 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 5, 10, 14
- + vzorek pro fluorimetrii
- sledována i stabilita (resp. robustnost vzorků pro případné nestandardní skladování)

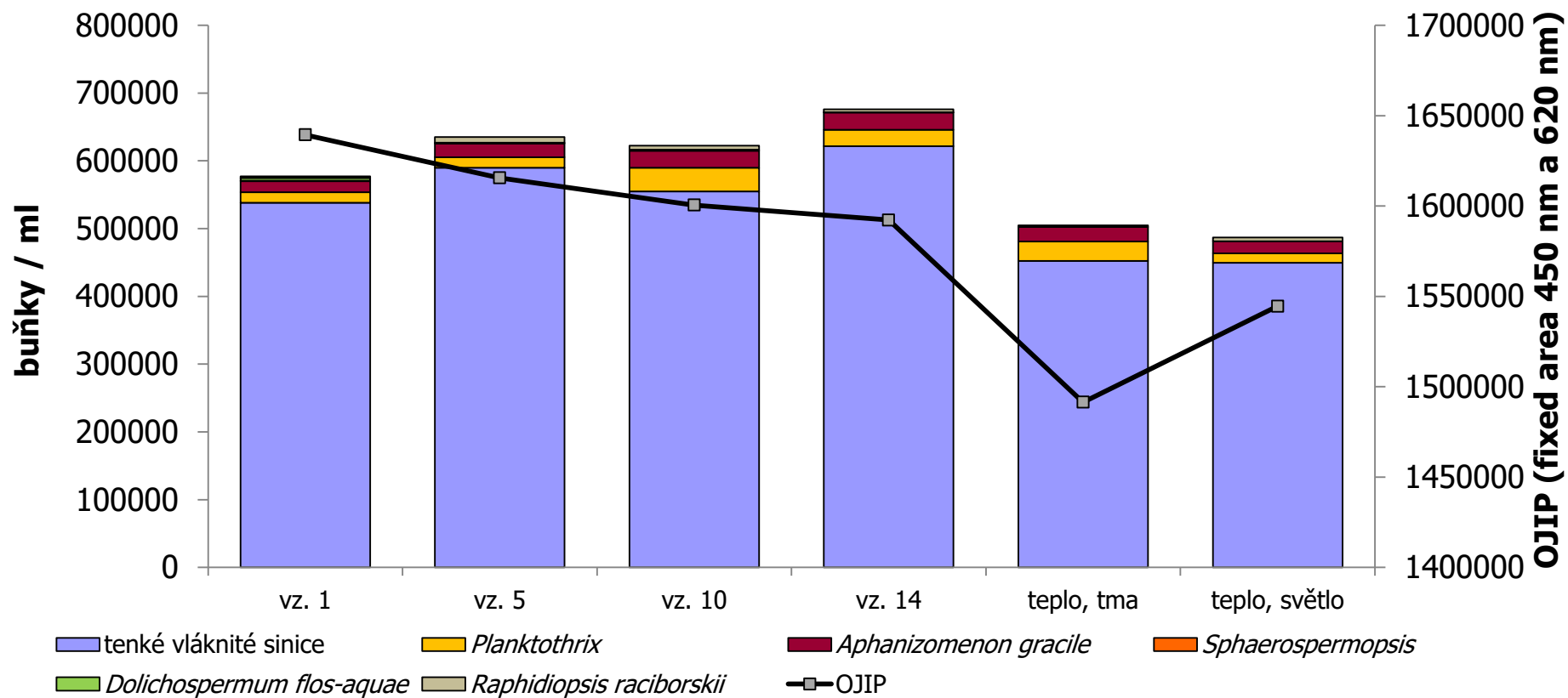


Testování stability / robustnosti – cca den na světle (vlevo) a ve tmě (vpravo) v laboratorních podmínkách

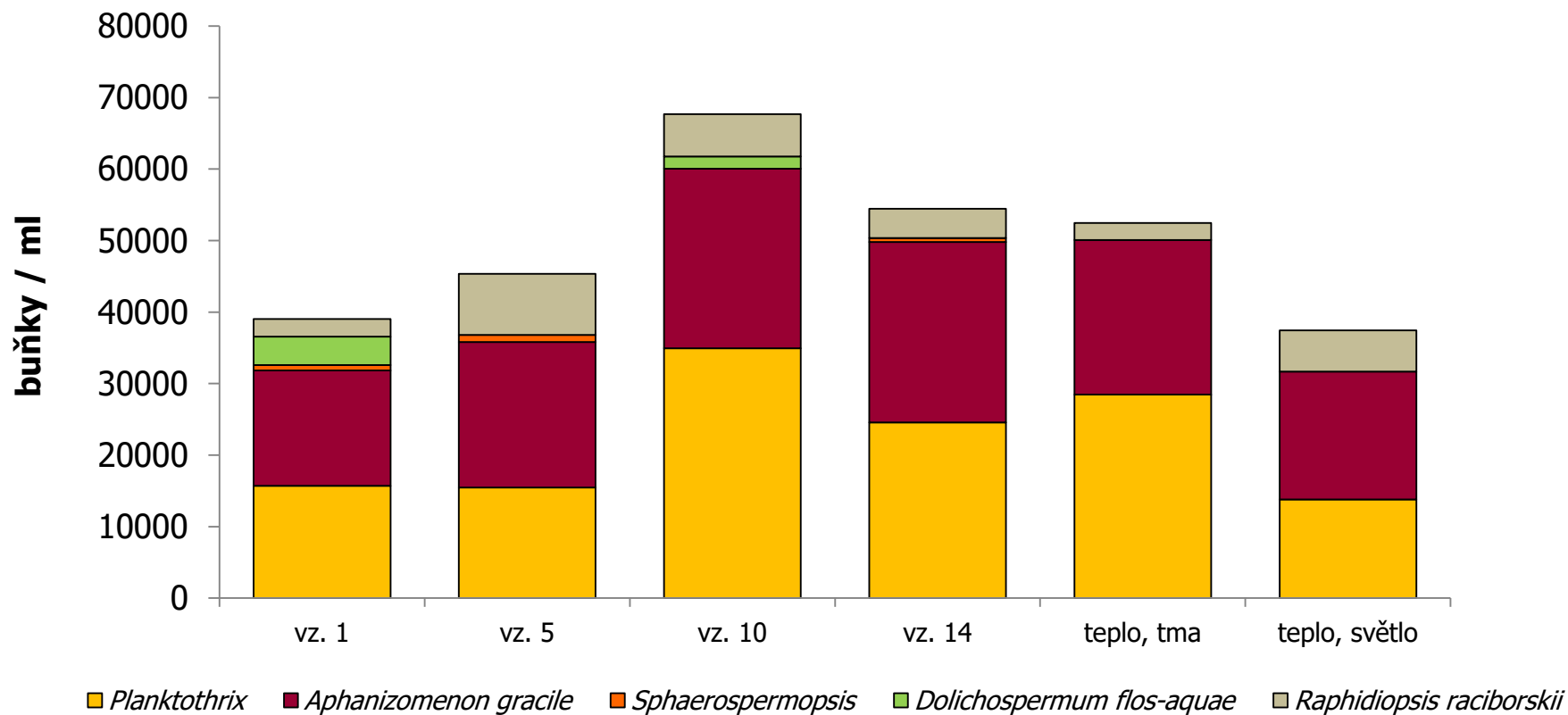
1A

- dominance *Limnotherix* a další vláknité sinice

1A – homogenita, stabilita

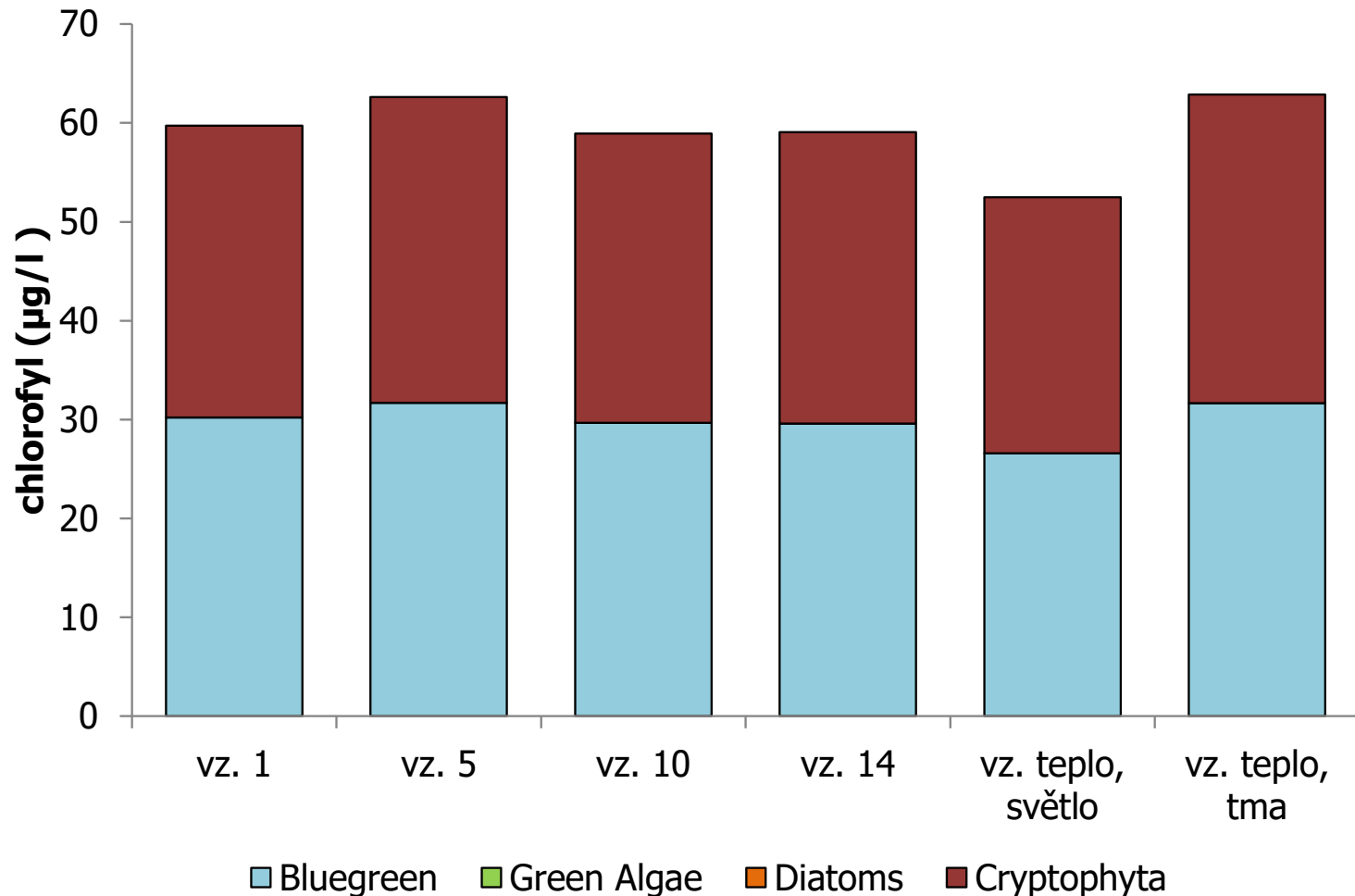


1A – homogenita, stabilita

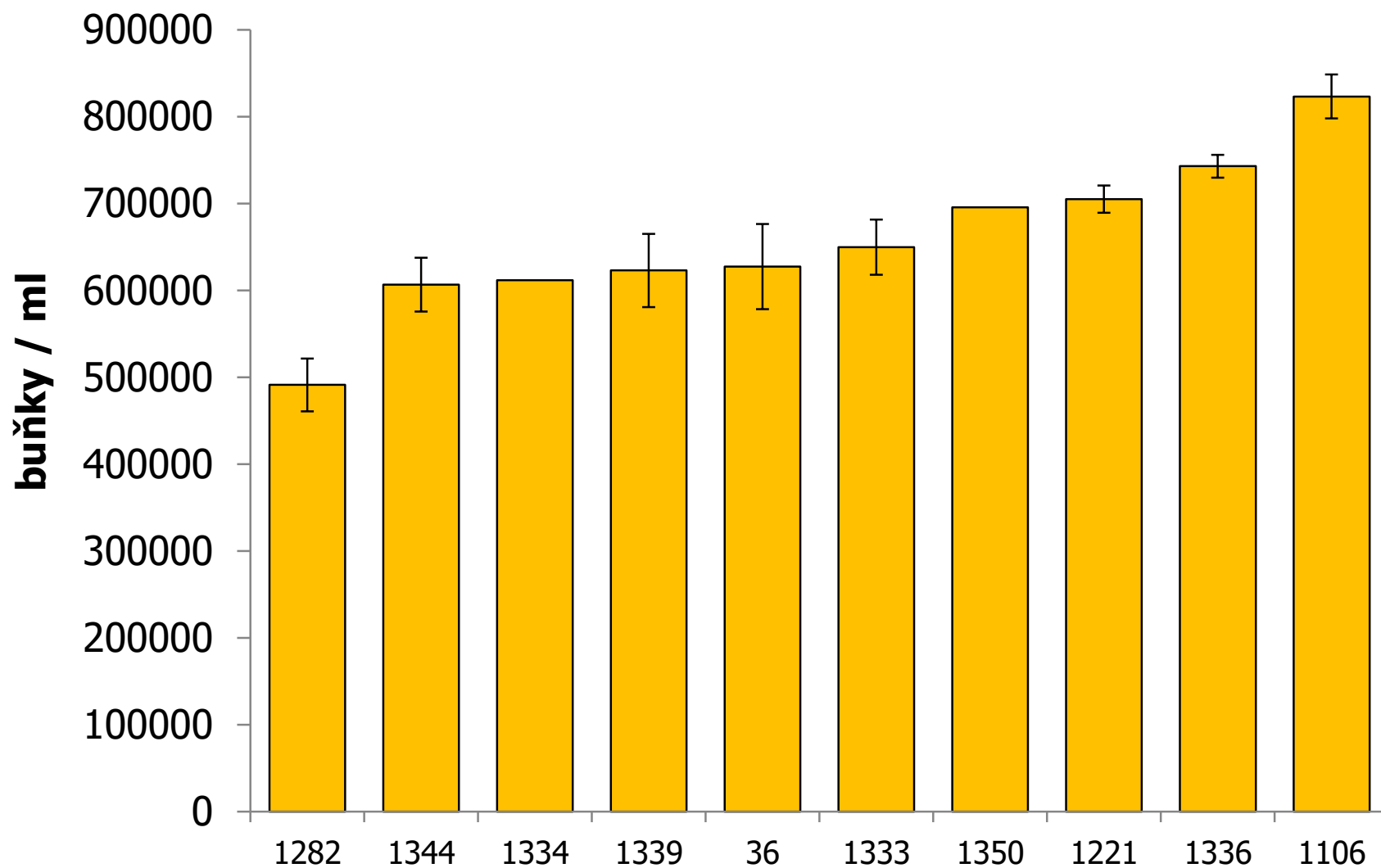


1A – homogenita, stabilita

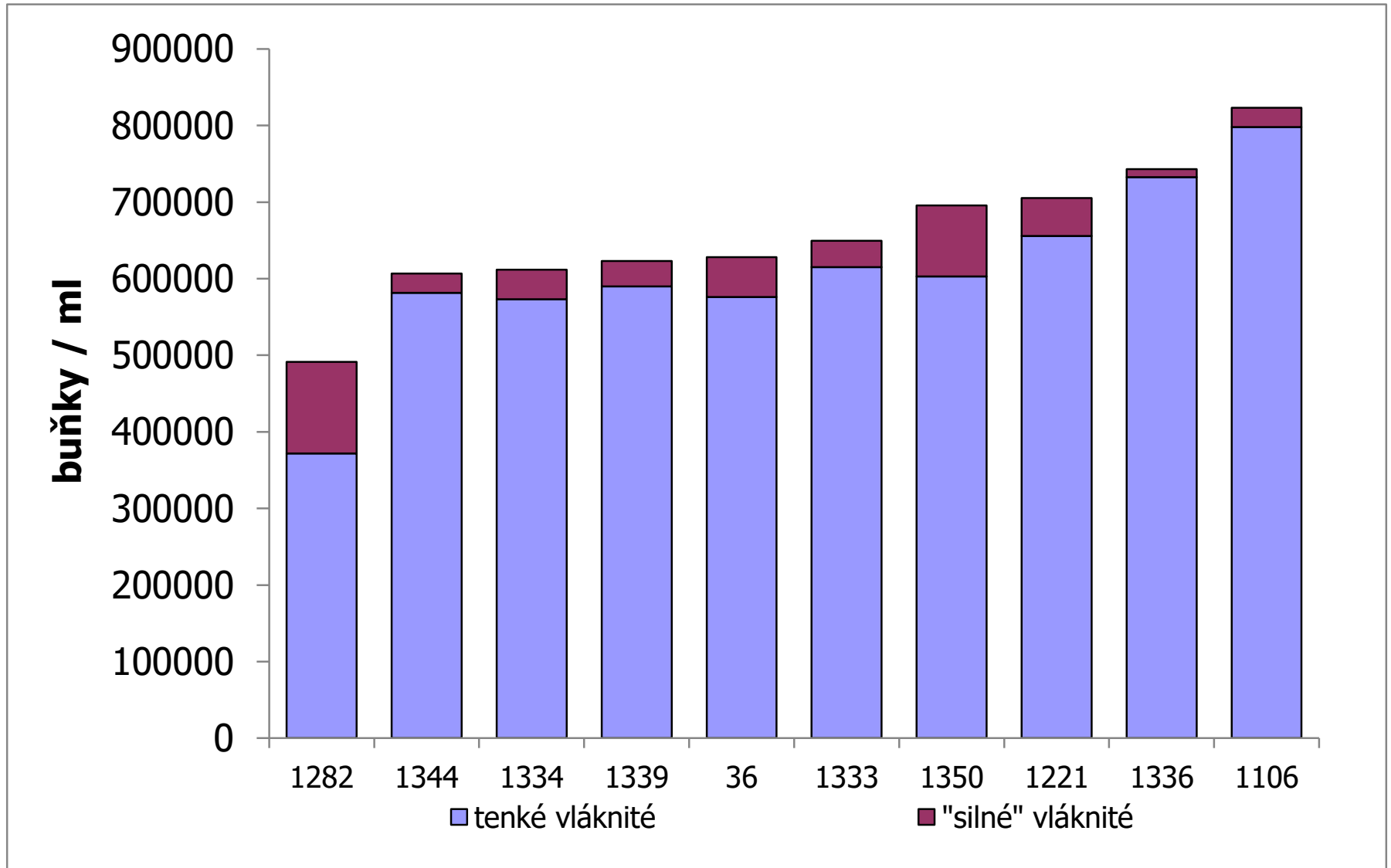
AlqaLabAnalyser



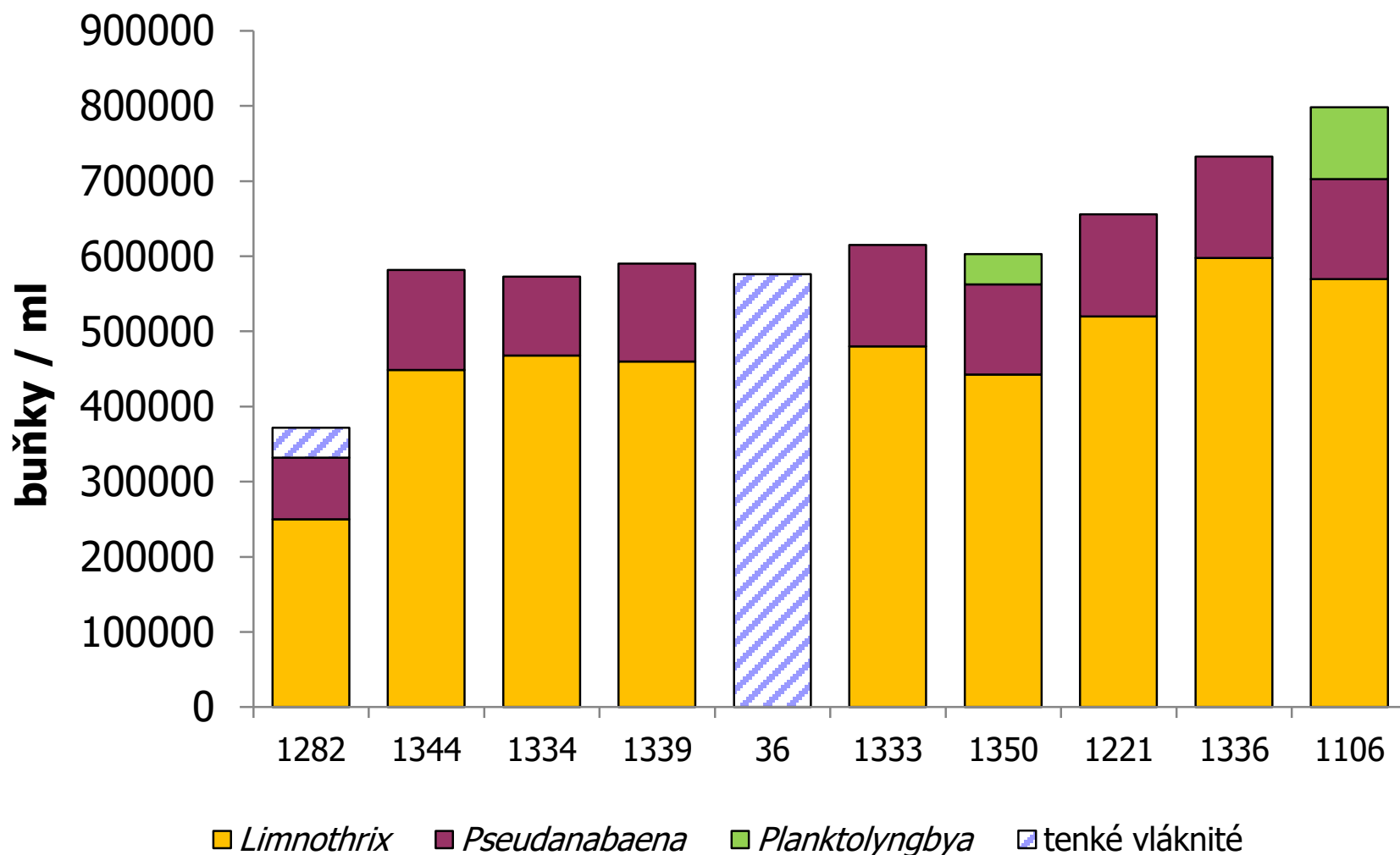
1A – výsledky



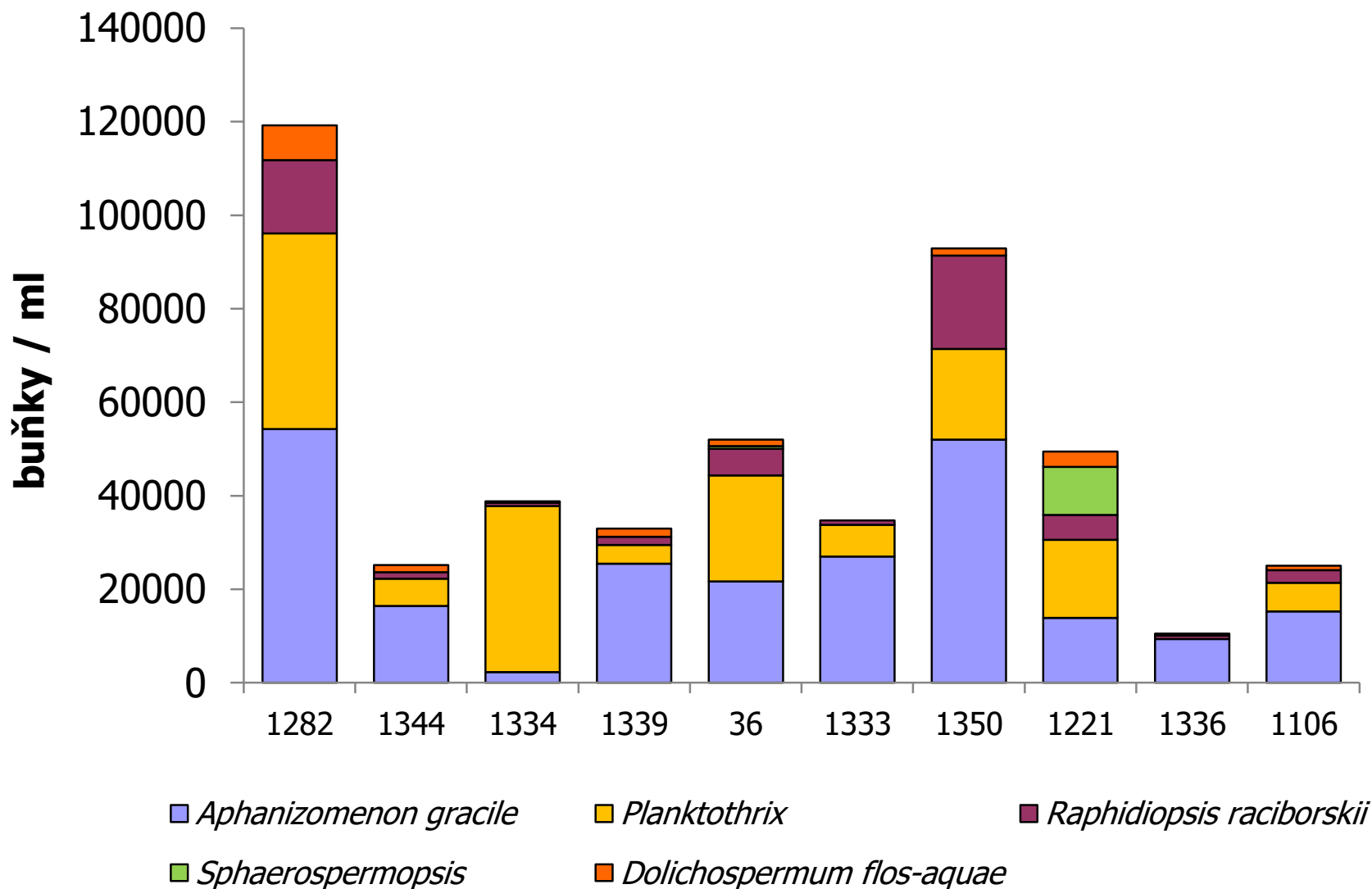
1A – výsledky



1A – výsledky (jen tenké vláknité)



1A – výsledky (jen „silné“ vláknité)



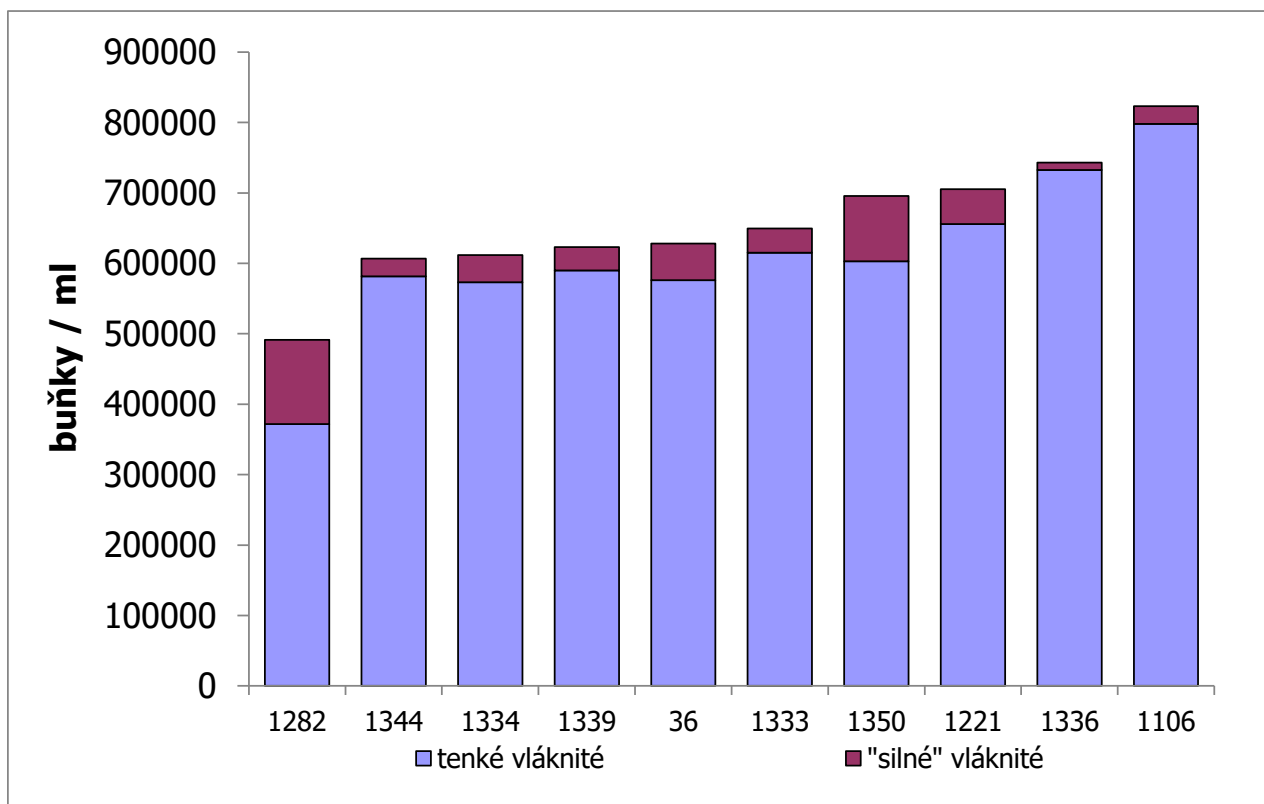
Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (1A)

Kód	1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	kyselý	ne	ne	ne	ne	kyselý	zásaditý	kyselý
časový odstup	před	24 h	před					před	před	> 24 h
zahuštění před kvantifikací	ne	ne/ano	ne	ne	ne/ano	ne	ne	ano	ne	ne
zahuštění (způsob)		odstředění			odstředění			odstředění		
počáteční objem (ml)		10			10			10		
konečný objem (ml)		0,4			0,2			0,2		
zvětšení objektivu při počítání	20x	20x	40x	20x	20x, 40x	20x, 40x	20x	20x, 40x	20x	20x
měření / odhad délky vláken	AO, OM	AO	OM	OM	OM	OM	OD	OM	AO	OM
napočítano vláken	60/72	62/99	175/190	*		**		290/333	2046 b.	110-148
celkem (buňky/ml)	823200	705130	491250	649690	611800	743000	623000	606731	695700	627388

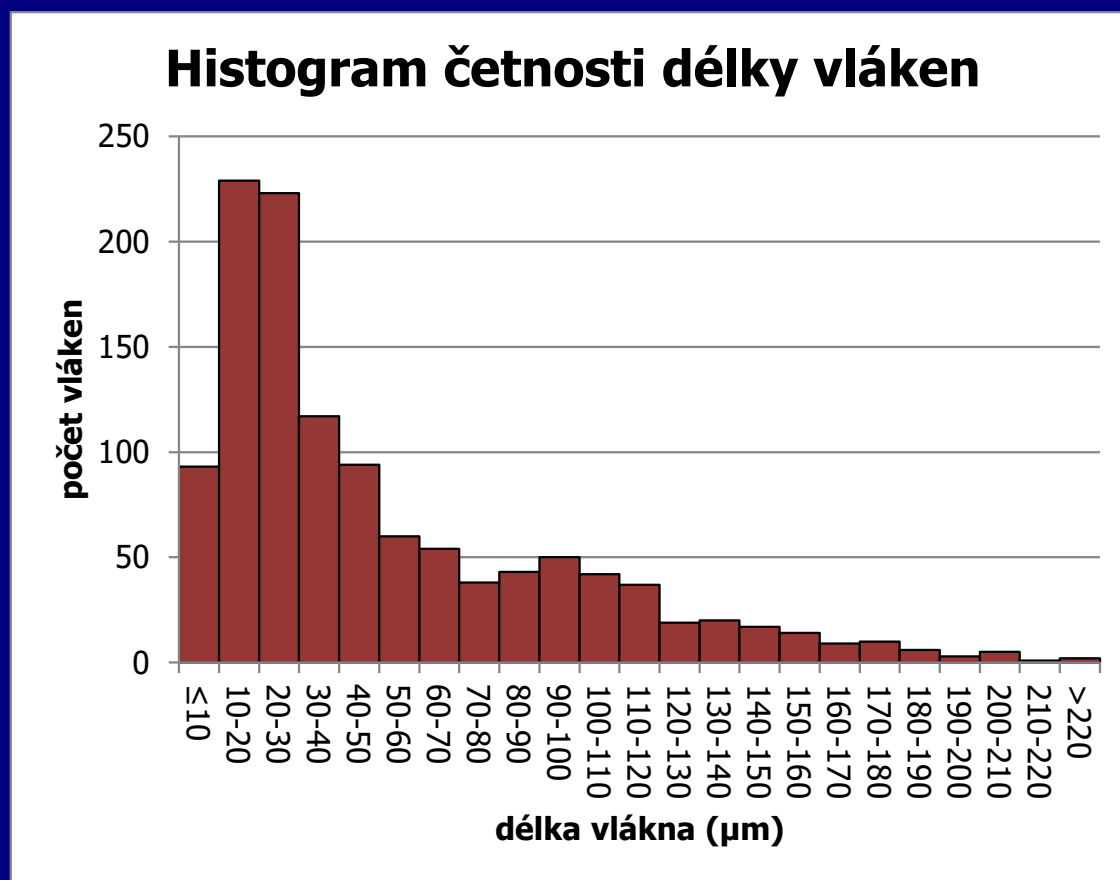
*Limnotherix cca 1500 µm, Pseudanabaena cca 600 µm

** cca 5 000 oboje

AO – analýza obrazu
OM – okulárový mikrometr
OD - odhad



Histogram četnosti délky vláken tenké vláknité sinice (SZU, n= 1186 vláken)



Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky) účastník = terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1282	491250,0	-1,72									
X	1344	606731,0	-0,50									
X	1334	611800,0	-0,45									
X	1339	623000,0	-0,33									
X	36	627387,5	-0,28									
X	1333	649690,0	-0,05									
X	1350	695700,0	0,44									
X	1221	705130,0	0,54									
X	1336	743000,0	0,94									
X	1106	823200,0	1,78									

počet laboratoří: 10

z toho vyhovuje: 10

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 654210 buňky/ml

vztažná odchylka: $\pm 29\%$

interval správných hodnot: 464490 - 843930 buňky/ml

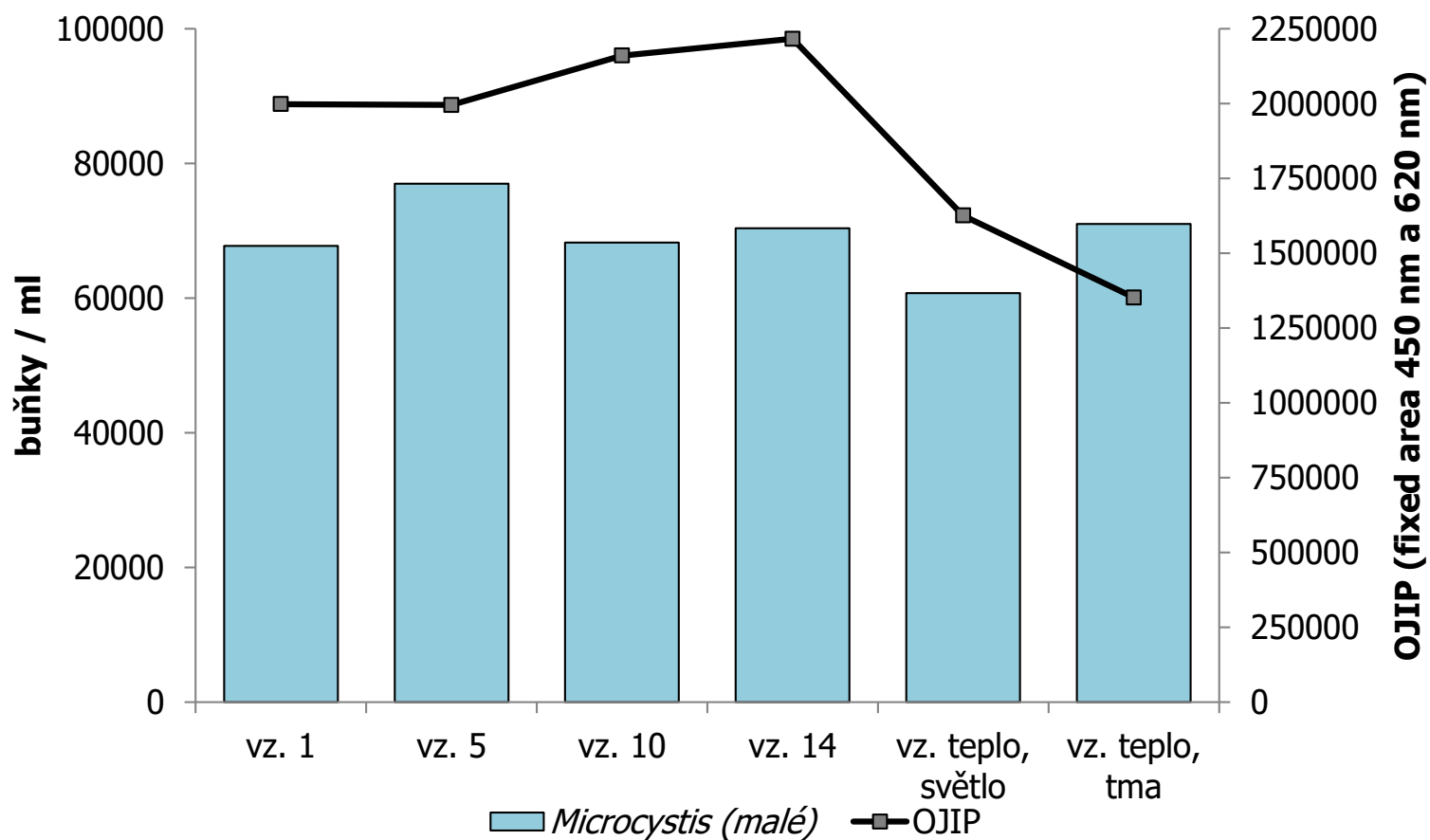
nejistota vztažné hodnoty: 28074,7 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

1B

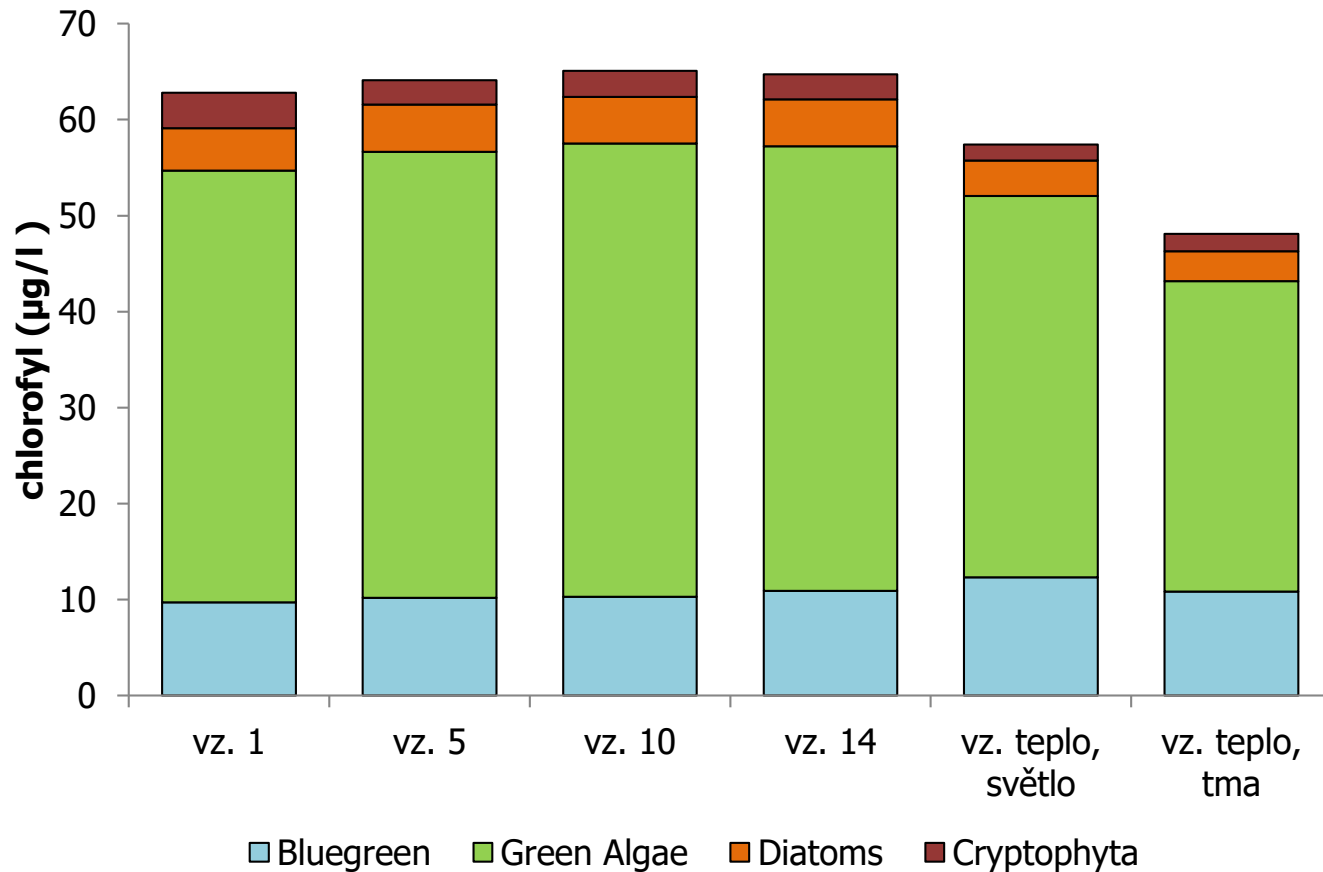
- ze sinic dominovala *Microcystis*

1B – homogenita, stabilita

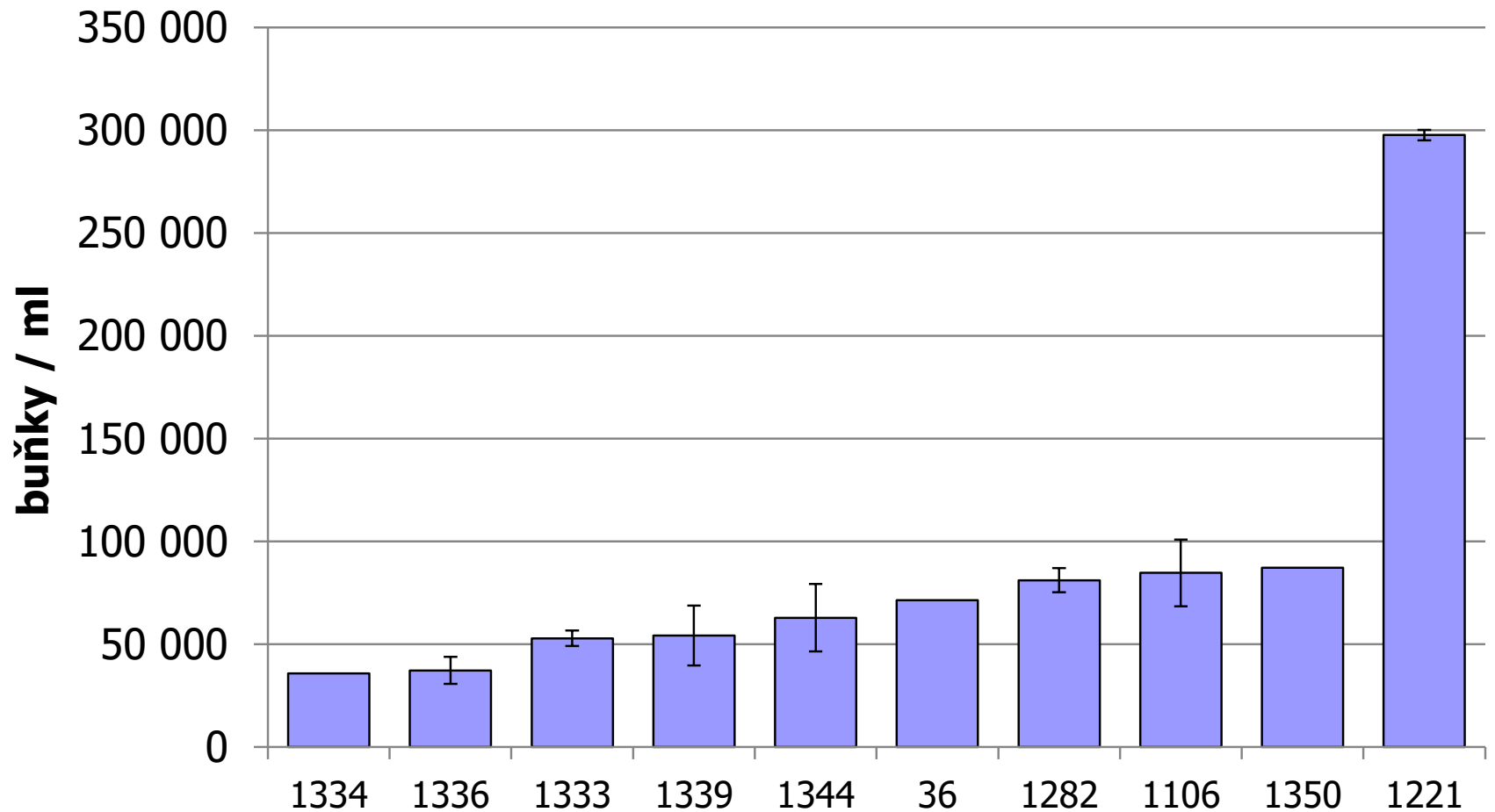


1B – homogenita, stabilita

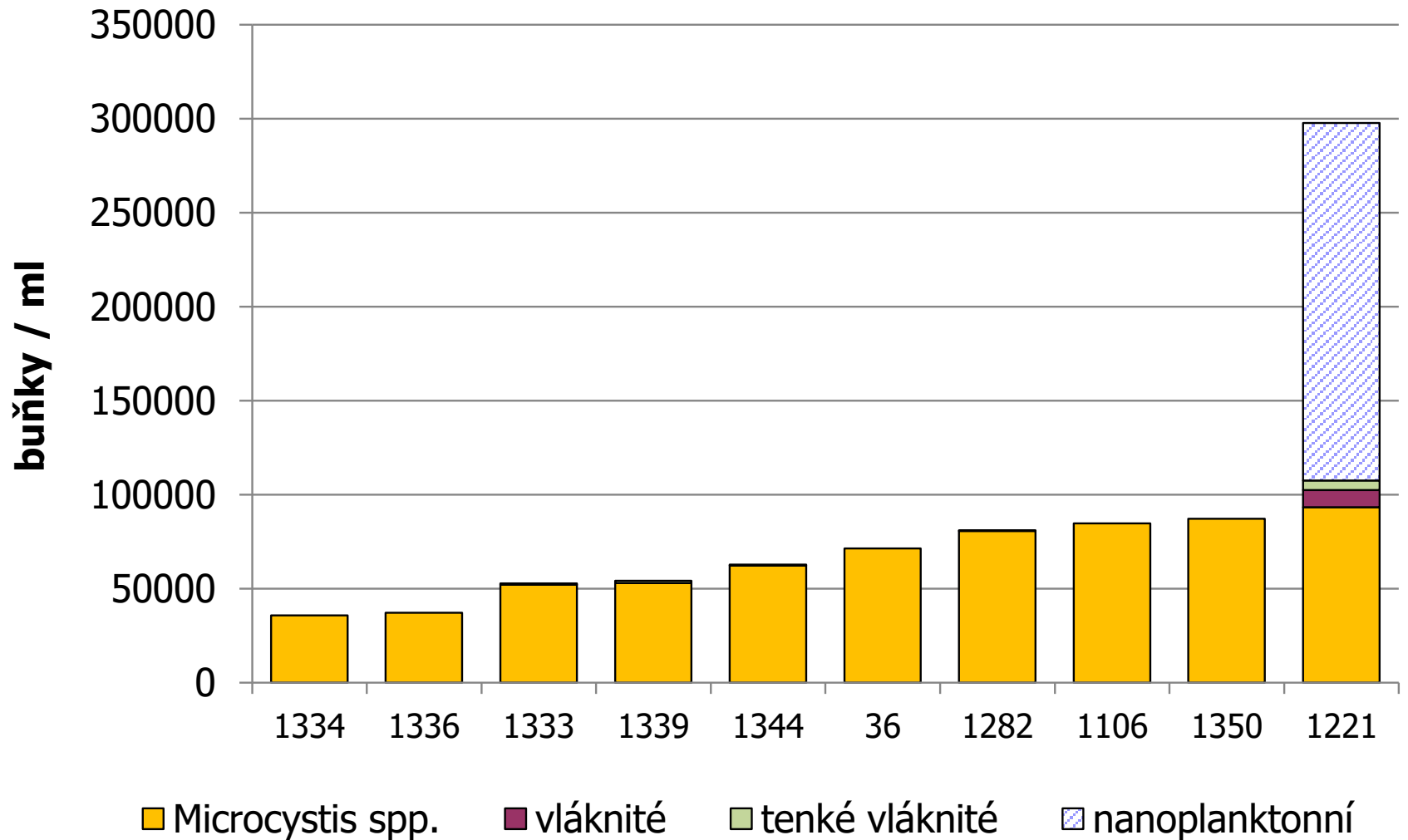
AlgaLabAnalyser



1B – výsledky

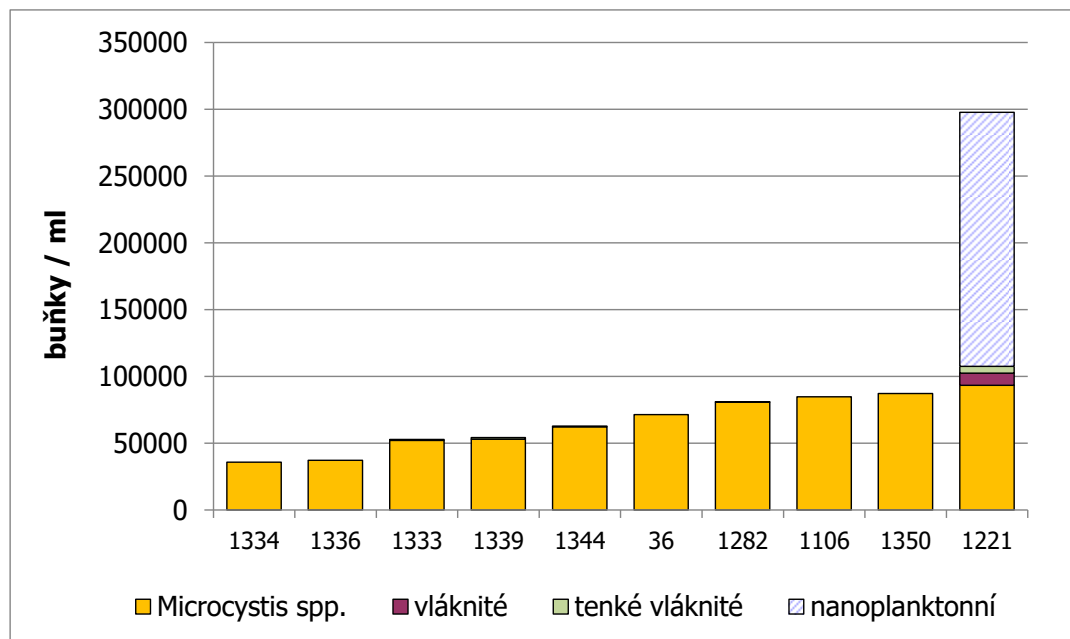


1B – výsledky



Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (1B)

Kód	1106	1221	1282	1333	1334	1336	1339	1344	1350	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	zásaditý	zásaditý	ne	zásaditý	zásaditým	zásaditý	zásaditý	zásaditý
časový odstup	před	24 h	před	před		před	před	před	před	> 24 h
dezintegrace (kokální)	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
dezintegrace (pomůcky)	stříkačka	ultrazvuk	stříkačka	stříkačka	stříkačka	stříkačka	stříkačka	ultrazvuk (lázeň)	ultrazvuk	ultrazvuk
přídavek KOH	0,5 ml	ne	ne	ne	0,2 ml	0,5 ml	ne	ne	ne	ne
zahuštění před kvantifikací	ne	ne/ano	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne
zahuštění (způsob)		odstředění	odstředění			odstředění		odstředění		
počáteční objem (ml)		10	10			10		10		
konečný objem (ml)		0,4	0,2			0,5		0,2		
zvětšení objektivu při počítání	40x	20x	40x	20x	20x, 40x	20x, 40x	20x	20x, 40x	20x	20x
využití fluorescence při počítání	ne	ano	ne	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne
napočítano buněk	422/ 417	382/447	973/1045	cca 100		cca 500-800		1436/1762	218	135-164
celkem (buněk/ml)	84700	93450	80720	52200	35880	37300	53000	62360	87200	71375



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

účastník = terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1334	35880.0	-1.82									
X	1336	37300.0	-1.73									
X	1333	52200.0	-0.83									
X	1339	53000.0	-0.78									
X	1344	62360.0	-0.21									
X	36	71375.0	0.34									
X	1282	80720.0	0.91									
X	1106	84700.0	1.15									
X	1350	87200.0	1.30									
X	1221	93450.0	1.68									

počet laboratoří: 10

vztažná hodnota: 65819 buňky/ml

nejistota vztažné hodnoty: 9333,07 buňky/ml

z toho vyhovuje: 10

vztažná odchylka: ±50%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 32910 - 98728 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

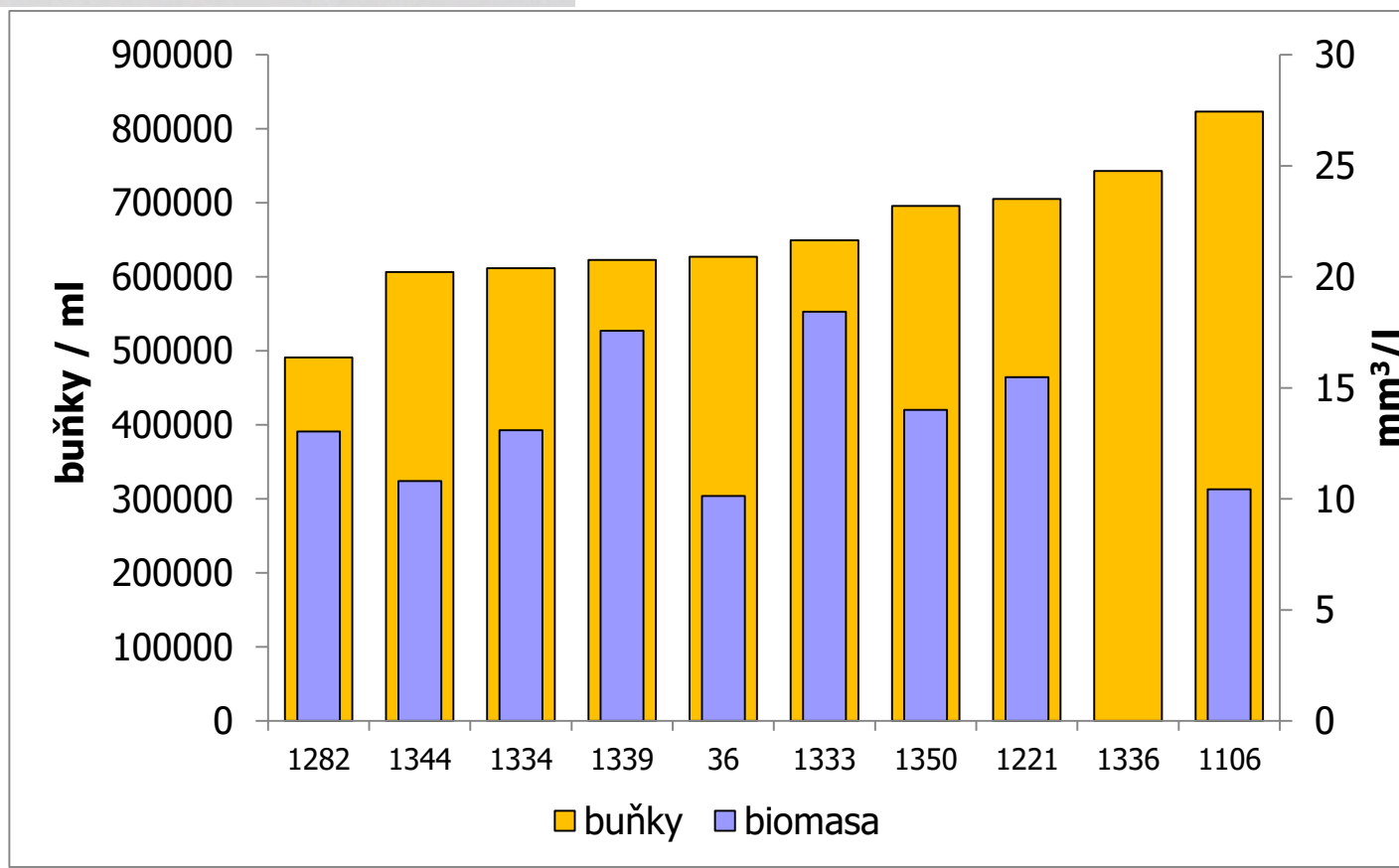
Objemová biomasa

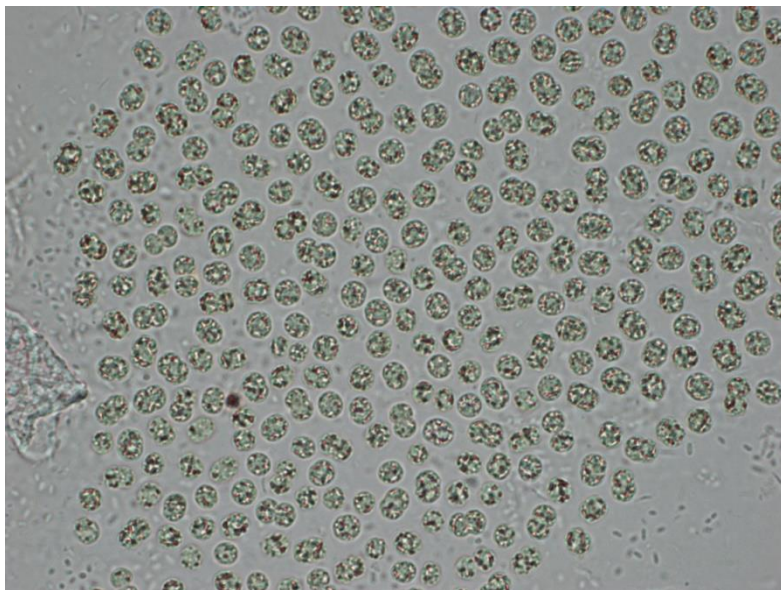
kod	Rozměry buněk jste proměřovali, odhadovali, využili data z literatury či softwarových aplikací nebo tyto možnosti kombinovali?	Pokud jste alespoň některé taxony proměřovali, jakou metodu (okulárový mikrometr, analýza obrazu) a jaké zvětšení objektivu jste k tomu využili?	Pokud jste alespoň některé taxony ve vzorcích 1A a 1B proměřovali, prováděli jste to na živém či fixovaném vzorku?	Pokud jste alespoň některé taxony ve vzorcích 1A a 1B proměřovali, o kolik se jednalo jedinců / buněk?
1106	proměřovali, porovnání s typickými rozměry ze softwarové databáze či literatury bylo pouze orientační a používáno spíše pro kvalitativní analýzu	SW (kalibrovaný přes objektivový mikrometr, ověřený porovnáním s počítačí komůrkou), pro orientační rychlou segmentaci velikostí (hl. u kokálních sinic) okulárový mikrometr. 40x		zpravidla cca 5
1221	proměřoval SW	programem Lucia, 20x	fixovaný vzorek	dle početnosti taxonu od 1 do 10
1282	Kombinace metod - proměření okulárovým měřítkem a data z literatury.	okulárový mikrometr při zvětšení 40 x a 60 x	Proměřování na živém i fixovaném vzorku.	10 až 20 jedinců/buněk
1333	proměřujeme pomocí okulárového mikrometru při 400násobném zvětšení (1 dílek = 2,5 µm, rozeznáváme i půlku dílku tedy cca 1,25 µm)	okulárový mikrometr, objektiv 40x	živém	2-3 jedince pokud se naměřené velikosti shodují
1334	Rozměry buněk byly proměřovány pomocí měřítka v okuláru	Měření pomocí okulárového mikrometru, zvětšení 20x a 40x	U vzorku 1A i 1B jsme pracovali s živým vzorkem	U obou vzorků 1A a 1B jsme proměřily 5 buněk od každého taxonu.
1339	odhadovali a využili data z literatury	objektiv 40x	odhadovali v živém	odhad, 3-4 jedince
1344	U kokálních zástupců a rovněž u zástupců rodu Dolichospermum jsme buňky měřili a srovnávali s hodnotami z literatury. V případě ostatních vláknitých taxonů, kde buňky nebyly jasně ohraničené, jsme počty buněk odhadovaly na základě délky vláken a standardizovaného přepočtu, kdy za 1 buňku jsme považovali 5 µm vlákna (i u zástupců rodu Aphanizomenon, u kterých je velká část buněk dostatečně zaškrcená, avšak zejména na koncích jednotlivých vláken nebyly přerpáčky příliš čitelné)	Měření bylo prováděno pomocí okulárového mikrometru při zvětšení objektivu 40. 1 dílek na mikrometru při tomto zvětšení odpovídá 2,5 µm	Měření bylo prováděno přednostně na živém vzorku, avšak v případě kokálních sinic byly buňky proměřovány až po fixaci a dezintegraci.	cca vždy 10 buněk bylo proměřeno
1350	Kombinace proměřování, literatury i doporučení.	Kamera Basler, objektiv 40x	vše na konzervovaném materiálu	přibližně 10
36	proměřovali + literatura (resp. odhad na základě předchozích výsledků)	analýza obrazu (Lucia); objektiv 40 x a 100x	živý / fixovaný	jednotky



1A -Limnithrix

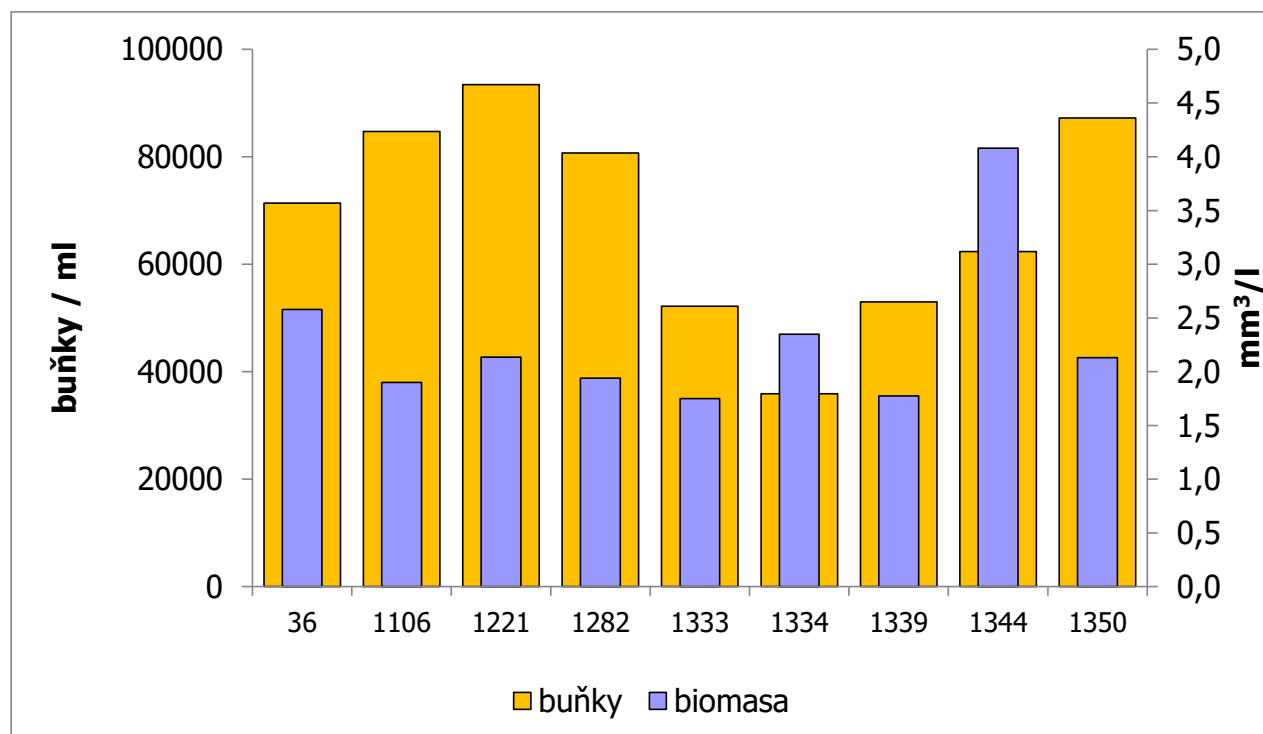
kód	mm ³ /l	Šířka vlákna (μm)
1106	7,23	1,80
1221	9,88	2,20
1282	3,93	2,00
1333	11,78	2,50
1334	7,35	2,00
1339	11,29	2,50
1344	7,04	2,00
1350	6,96	2,00
36	6,74	1,73





1B - Microcystis

kód	mm ³ /l	Průměr (μm)
36	2,58	4,10
1106	1,9	3,50
1221	2,135	3,52
1282	1,94	3,58
1333	1,75	4,00
1334	2,35	5,00
1339	1,775	4,00
1344	4,08	5,00
1350	2,13	3,60



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

(objemová biomasa)

účastník = terč

V	lab	výsledek (mm3/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	10.1	-1.03									
X	1106	10.4	-0.95									
X	1344	10.8	-0.84									
X	1282	13.0	-0.18									
X	1334	13.1	-0.17									
X	1350	14.0	0.10									
X	1221	15.5	0.53									
X	1339	17.6	1.14									
X	1333	18.4	1.39									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 13,67 mm3/l

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 6,84 - 20,5 mm3/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,43 mm3/l

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

(objemová biomasa)

účastník = terč

V	lab	výsledek (mm3/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1350	1.1	-1.37									
X	1334	1.2	-1.13									
X	1333	1.8	-0.25									
X	1339	1.8	-0.21									
X	1106	1.9	0.00									
X	1282	1.9	0.07									
X	1221	2.1	0.39									
X	36	2.6	1.12									
!	1344	4.1	3.59									

počet laboratoří: 9

z toho vyhovuje:

z toho nevyhovuje: 9

vztažná hodnota: 1,9 mm3/l

vztažná odchylka: ±64%

interval správných hodnot: 0,69 - 3,11 mm3/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,18 mm3/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

pouze *Microcystis*

účastník = terč

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1333	1.8	-0.56									
X	1339	1.8	-0.52									
X	1106	1.9	-0.34									
X	1282	1.9	-0.28									
X	1350	2.1	0.00									
X	1221	2.1	0.01									
X	1334	2.4	0.32									
X	36	2.6	0.66									
?	1344	4.1	2.86									

počet laboratoří: 9

vztažná hodnota: 2,13 mm³/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,15 mm³/l

z toho vyhovuje:

vztažná odchylka: ±64%

z toho nevyhovuje: 9

interval správných hodnot: 0,77 - 3,49 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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

všechny taxony

účastník = terč

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1333	1.8	-0.66									
X	1339	1.8	-0.61									
X	1106	1.9	-0.47									
X	1282	1.9	-0.41									
X	1350	2.1	-0.15									
X	1334	2.4	0.15									
X	36	2.6	0.47									
?	1221	3.9	2.31									
?	1344	4.1	2.58									

počet laboratoří: 9

vztažná hodnota: 2,24 mm³/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,2 mm³/l

z toho vyhovuje:

vztažná odchylka: ±64%

z toho nevyhovuje: 9

interval správných hodnot: 0,81 - 3,67 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

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 rodů *Microcystis* a *Aphanopsis*, některé druhy rodu *Dolichospermum* (*Anabaena*),
typický *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
- Příklad pro *Microcystis* ve vzorku B1 v lab. SZÚ:
 - průměr průměrů
 - 1 buňka $35,8 \mu\text{m}^3$; celkem $2,53 \text{ mm}^3$
 - průměr objemů
 - 1 buňka $36,4 \mu\text{m}^3$; celkem $2,57 \text{ mm}^3$

Výpočetní pomůcky (2)

FYTTO-HBÚ

- byl vytvořen před cca 15 lety na Hydrobiologickém ústavu AV (dr. Nedoma, dr. Komárková)
- obsahuje databázi organismů s rozměry a možností doplňování
- dr. Nedoma souhlasí s volným šířením – zájemců zašlu e-mailem

vypočet biomasy 2021.XLS [celím kompatibilitě] - Microsoft Excel

Upozornění zabezpečení: Bylo zakázáno spuštění makra: Povolit obsah

fyto-hbu 1.70

	A	B	C	D	H	I	J	K	L	P	R	S	T
1	Export (uložení) dat	Import dat	Vymazat řadu	Vymazat VŠE	ANAF7 = Anabaena flos aquae, 7x7x7				Použít kód vepsaný ve sloupci "Kód" (sloupec A)		Postupný výběr	Výpočet a výpis výsledků	fyto-hbu 1.70
2	Vzorek:												
3	Lokalita:												
4	Pozn:												
5	Datum:												
6	Počítal:												
7	Datum počítání:												
8	Kód	No 1	No 2	Faktor	D1B	Š1B	H1B	TVAR	OBJEM 1 B	TS	Populace/Taxon	ind / ml	mg / l
9													
10	ANAF7	100000	100000	1	7	7	7	K	179,59	2	Anabaena flos aquae	#####	17,9590
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													

Chlorofyl-a a feopigmenty

3B – Vltava



3B – Šeberák



3B – Šeberák

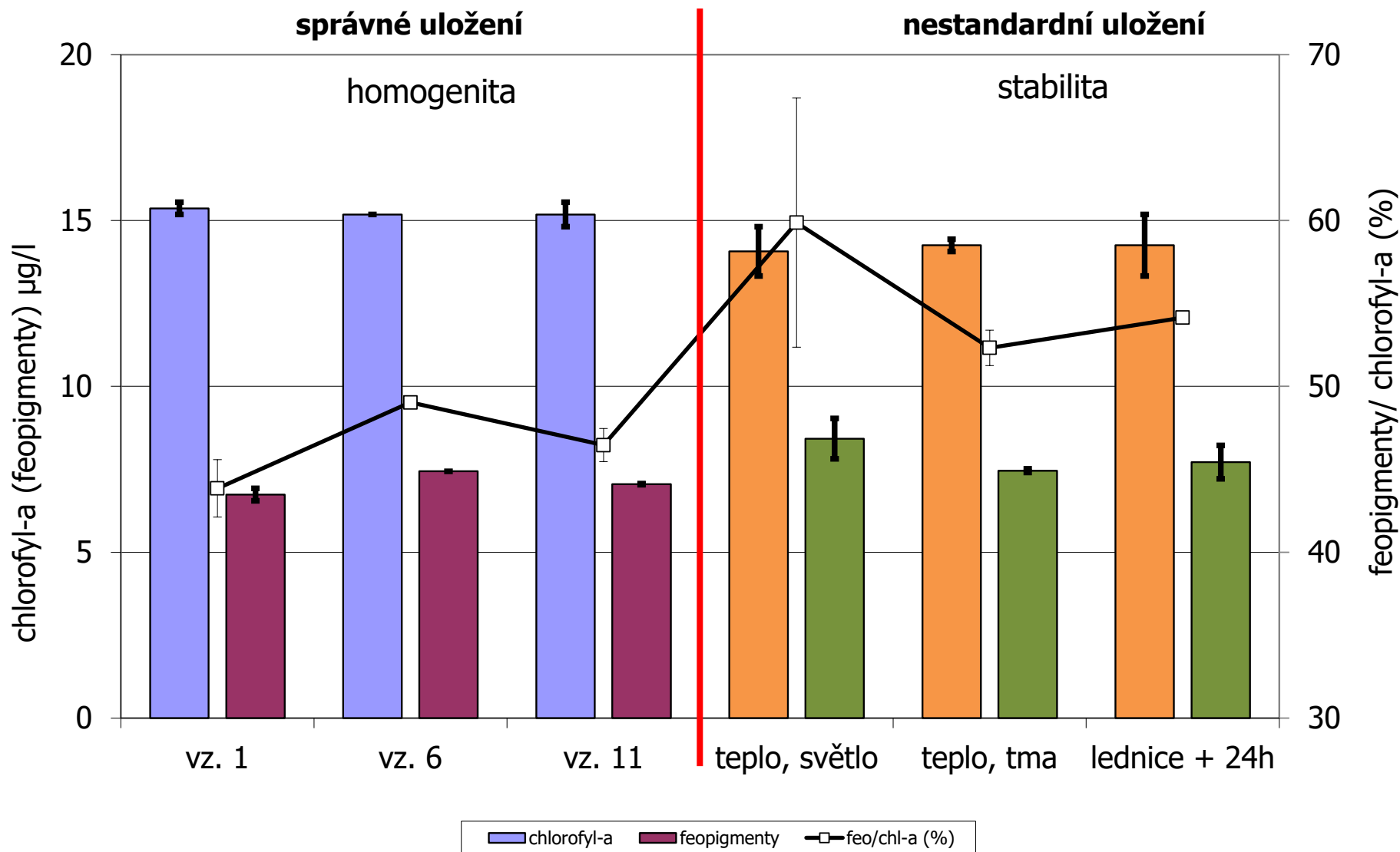


Vzorky 3A a 3B

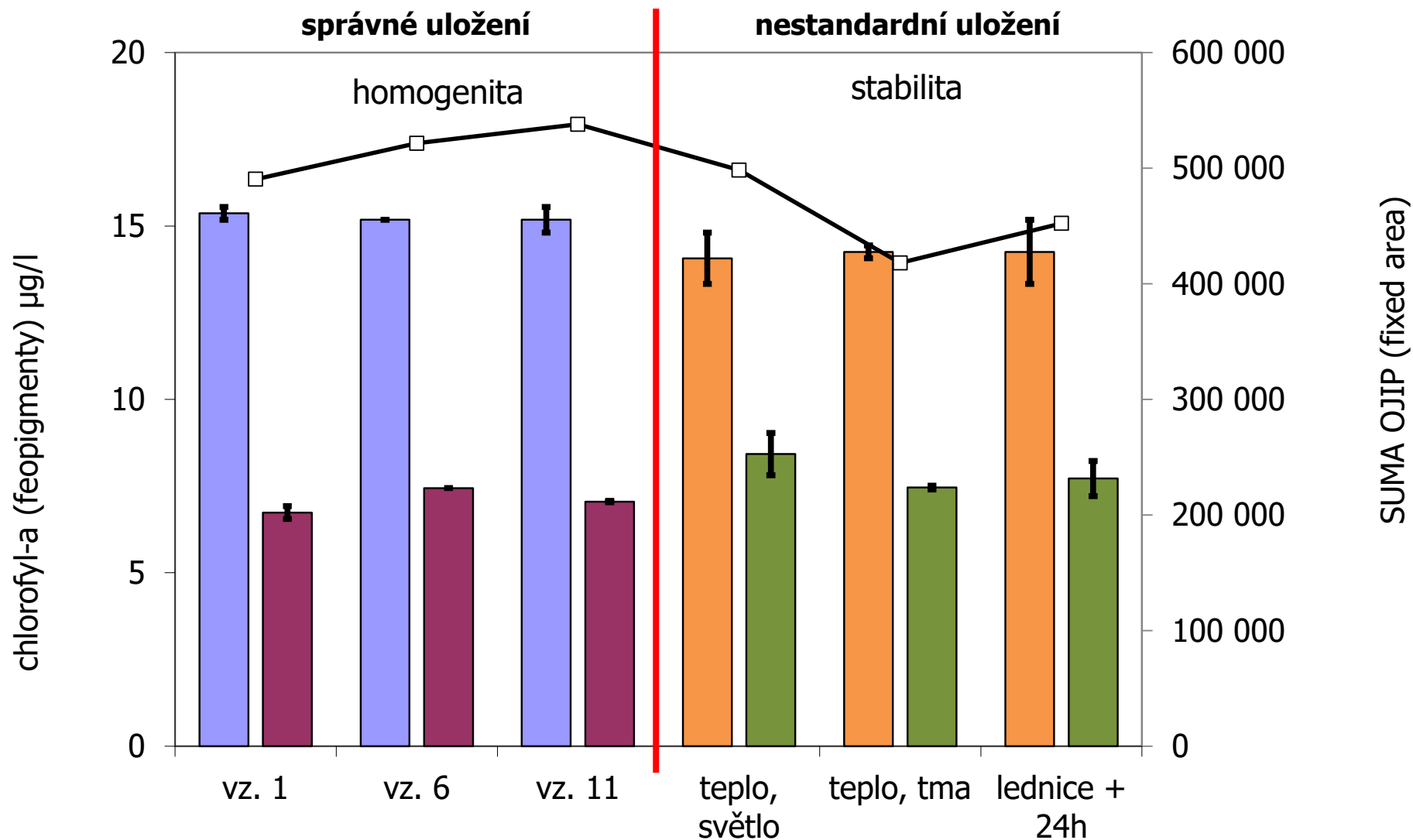
- 3A – Vltava (Braník) - 29. 9. 2025
 - v laboratoři 15 l přes páru
- 3B – Šeberák (Kunratice) - 29. 9. 2025
 - 29. 9. 2025
 - v laboratoři 15 l přes planktonku 100 µm a 15 l přes páru
- mícháno v 50 l sudu
- připraveno 11 vzorků + 1 pro Povodí Ohře (fluorescence)
- SZÚ zpracování vzorků 1, 6, 11



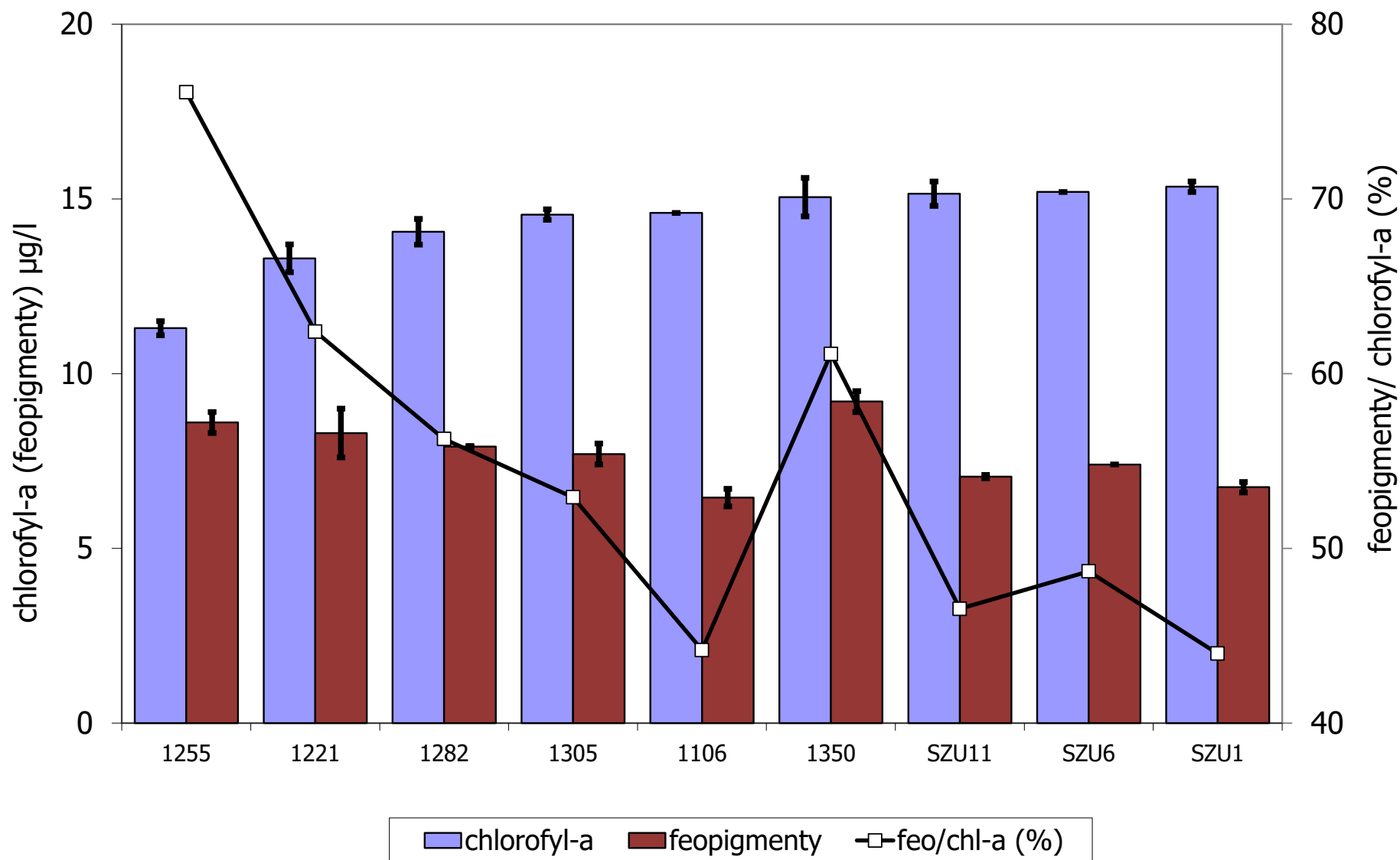
3A – homogenita, stabilita



3A – homogenita, stabilita



3A – výsledky účastníků



Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3A

účastník / terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1255	11.3	-1.96									
X	1221	13.3	-0.69									
X	1282	14.1	-0.21									
X	1305	14.6	0.09									
X	1106	14.6	0.13									
X	1350	15.1	0.41									
X	36	15.3	0.54									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 14,4 µg/l

vztažná odchylka: ±22%

interval správných hodnot: 11,3 - 17,5 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,38 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

účastník / terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1106	6.5	-1.45									
X	36	7.1	-0.85									
X	1305	7.7	-0.20									
X	1282	7.9	0.01									
X	1221	8.3	0.40									
X	1255	8.6	0.70									
X	1350	9.2	1.30									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,9 µg/l

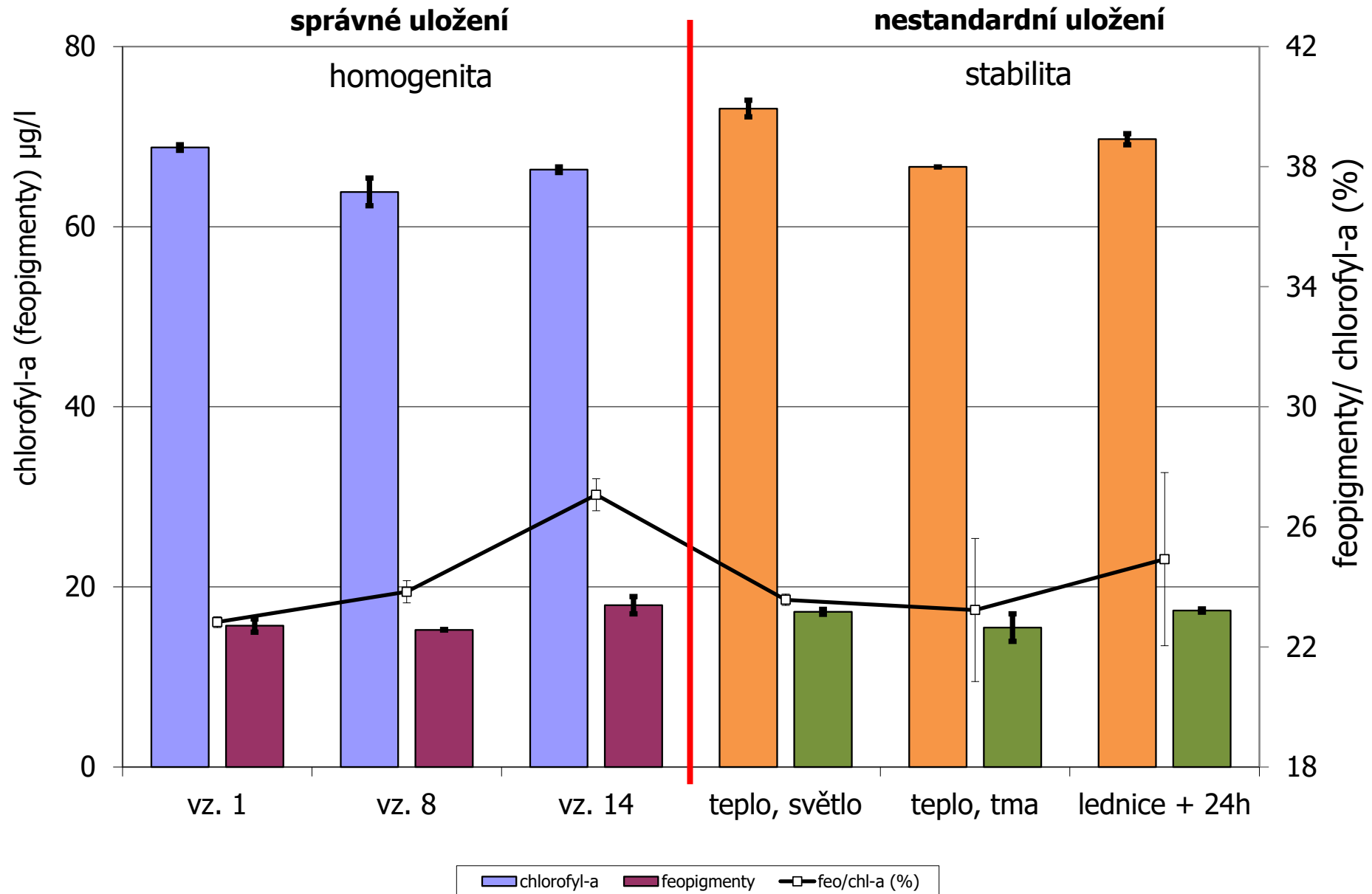
vztažná odchylka: 1 µg/l

interval správných hodnot: 5,9 - 9,9 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,47 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

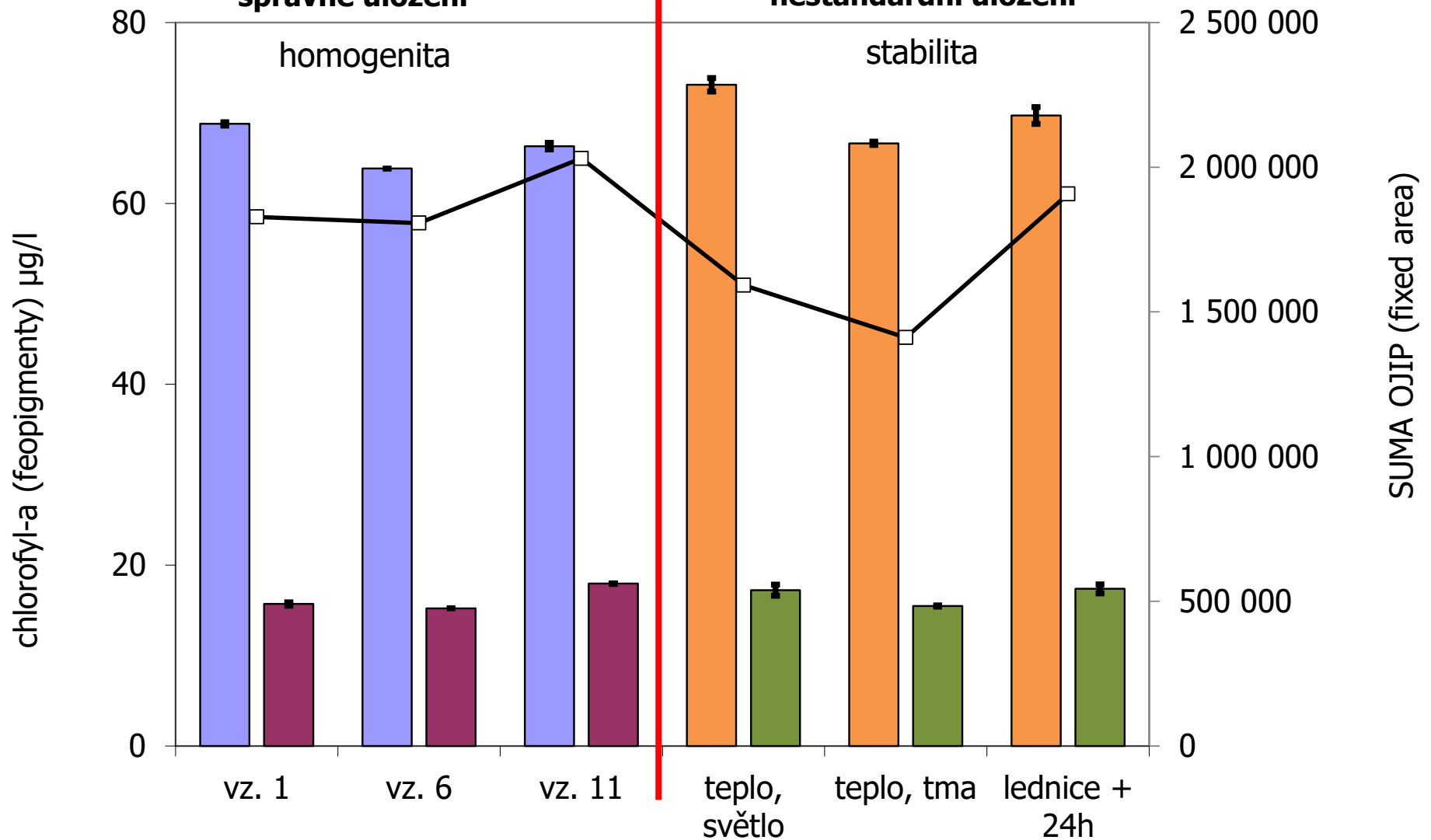
3B – homogenita, stabilita



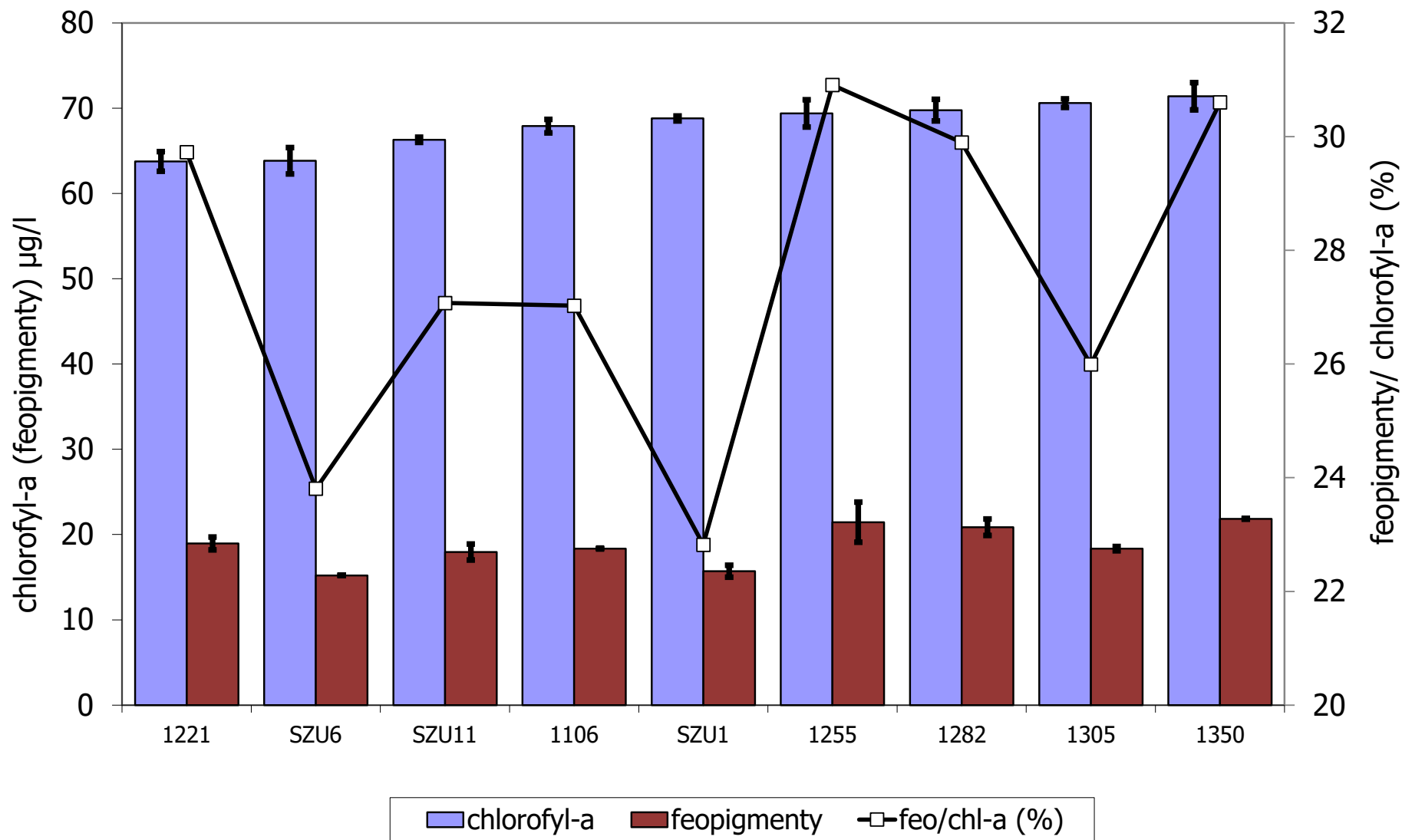
3B – homogenita, stabilita

správné uložení

nestandardní uložení



3B – výsledky účastníků



Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B

terč / účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	63.8	-1.13									
X	36	66.3	-0.51									
X	1106	67.9	-0.12									
X	1255	69.4	0.24									
X	1282	69.8	0.33									
X	1305	70.6	0.54									
X	1350	71.4	0.73									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 68,4 µg/l

vztažná odchylka: ±12%

interval správných hodnot: 60,2 - 76,6 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,18 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč / účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	16.3	-1.39									
X	1106	18.4	-0.50									
X	1305	18.4	-0.50									
X	1221	19.0	-0.24									
X	1282	20.9	0.59									
X	1255	21.5	0.85									
X	1350	21.9	1.02									

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 19,5 µg/l

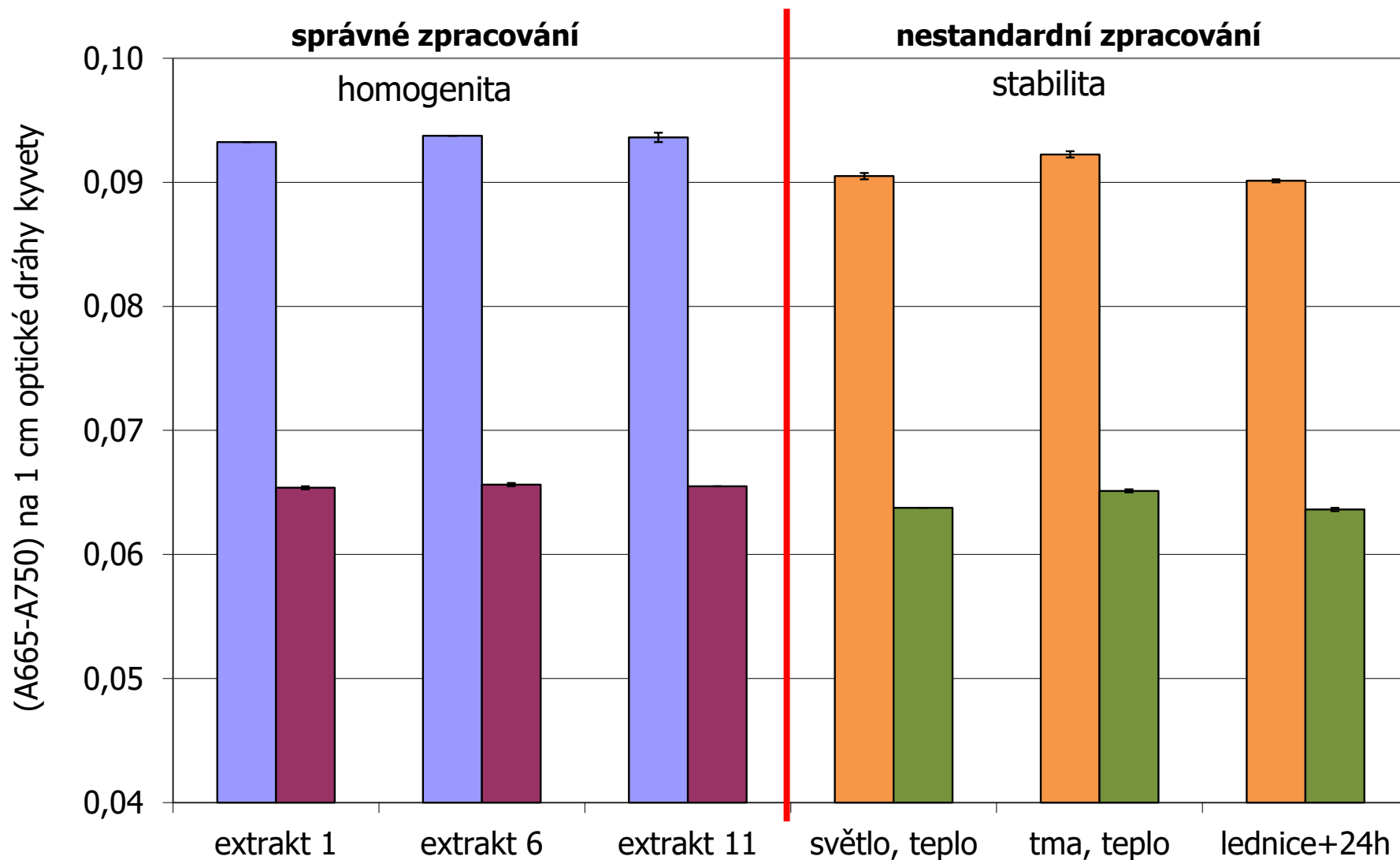
vztažná odchylka: 2,3 µg/l

interval správných hodnot: 14,9 - 24,1 µg/l

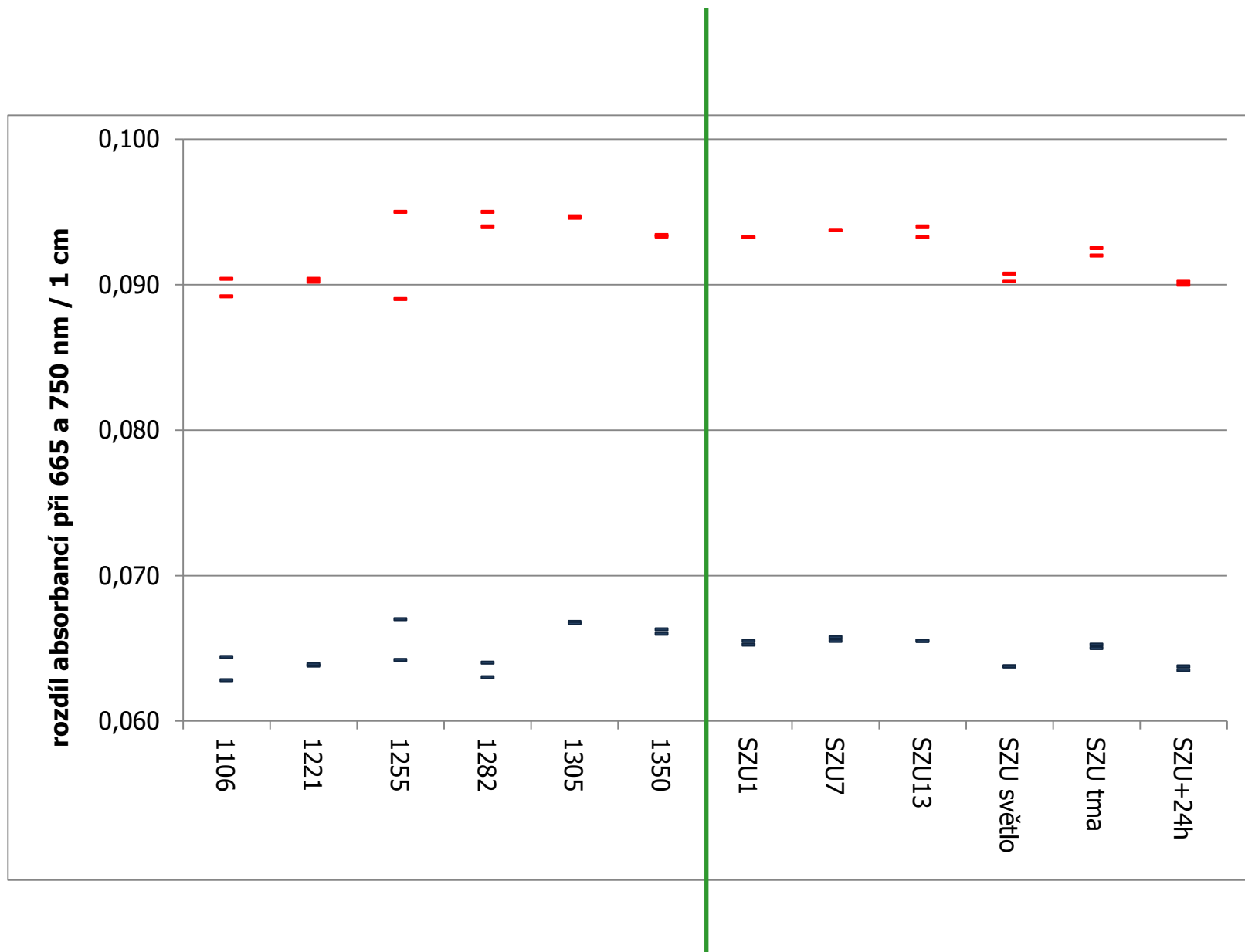
nejistota vztažné hodnoty: 1,09 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

4 (extrakt) – homogenita, stabilita

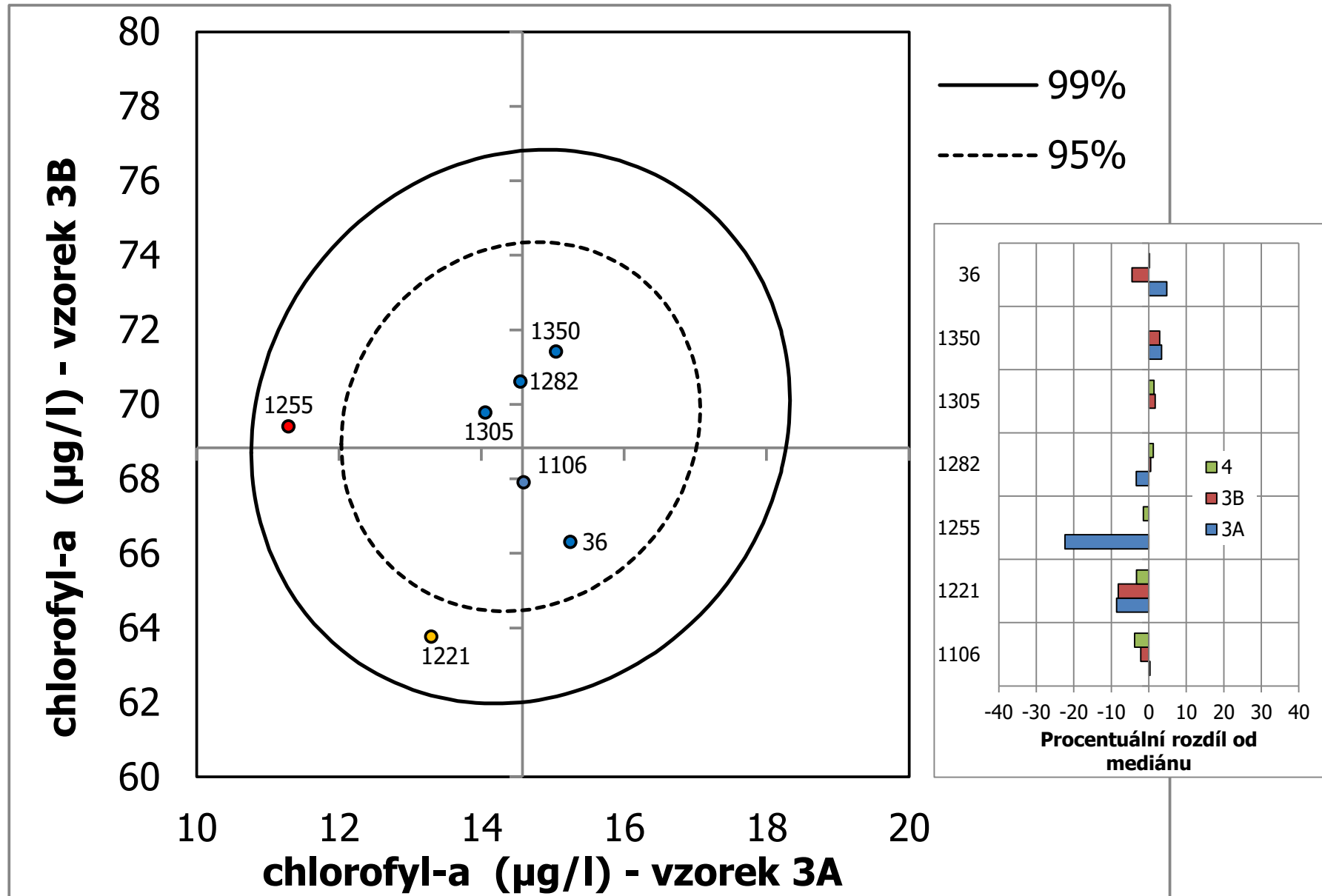


4 - absorbance ($A_{665}-A_{750}$)/1cm



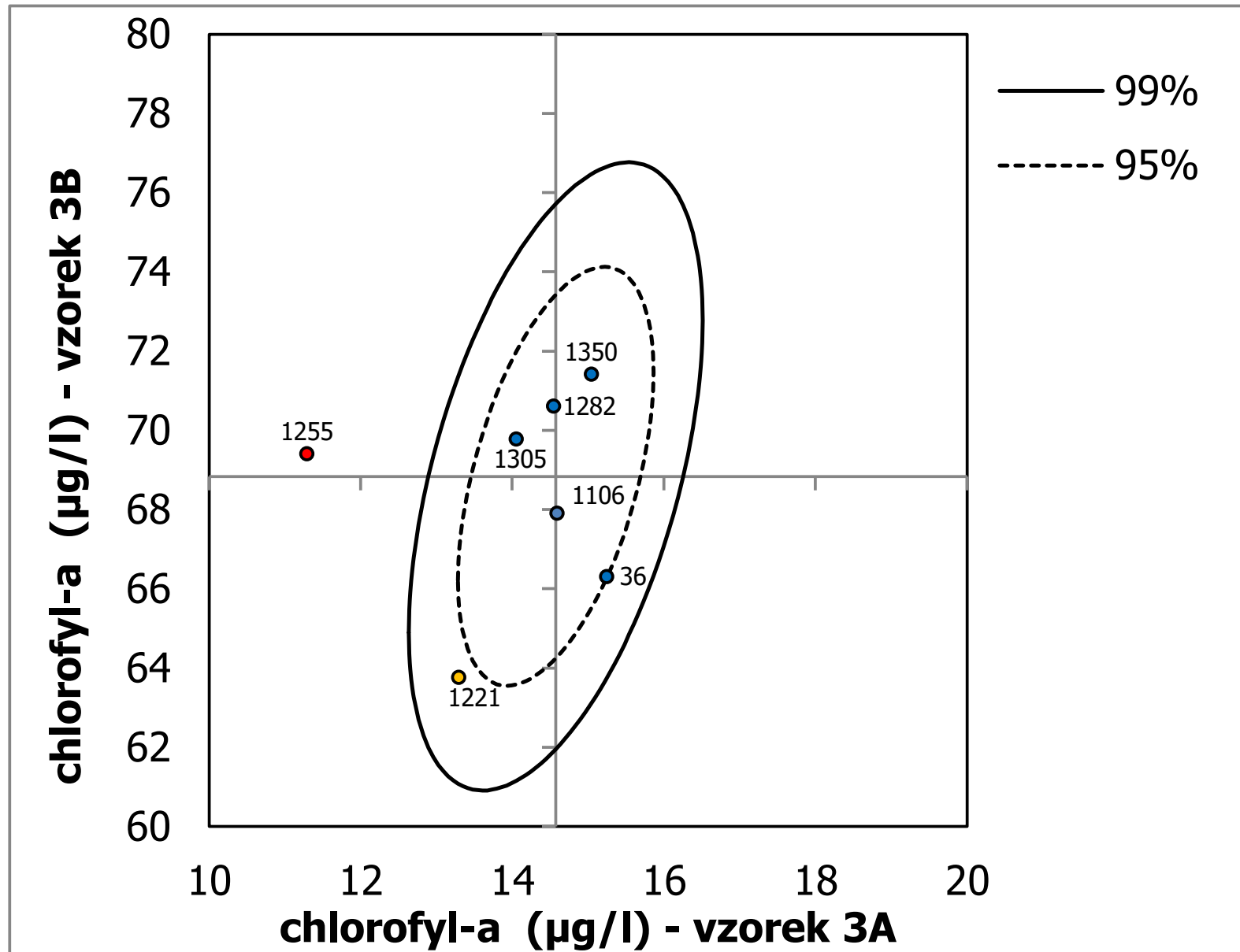
Stanovení chlorofylu-a - systematická chyba

Youdenův graf



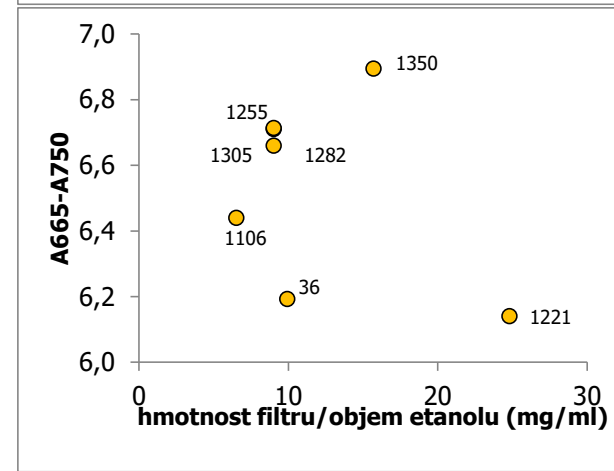
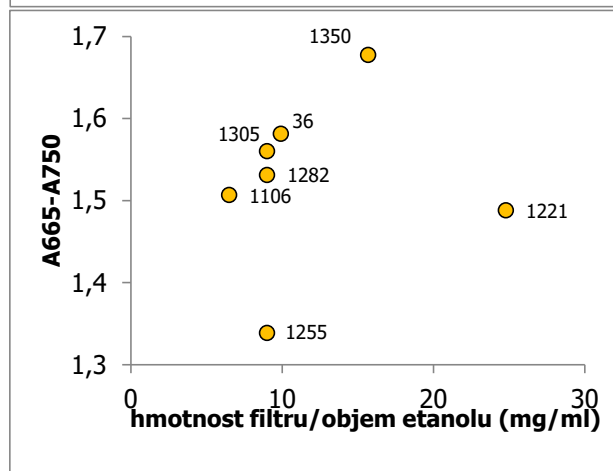
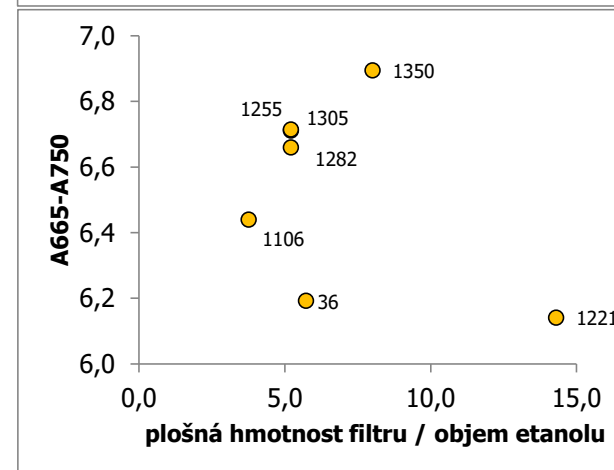
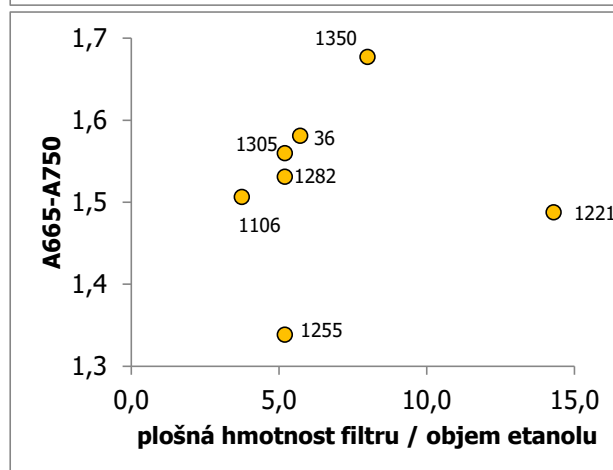
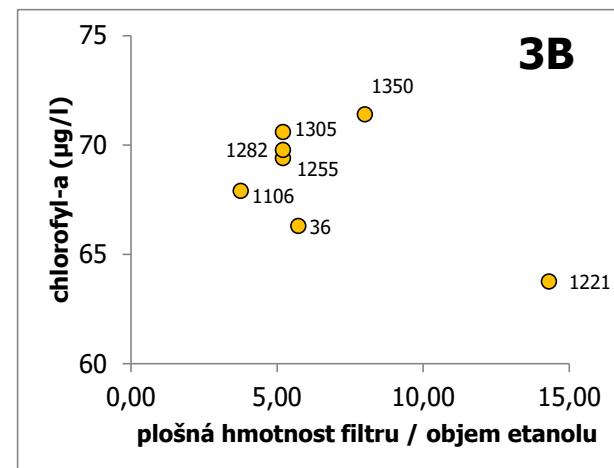
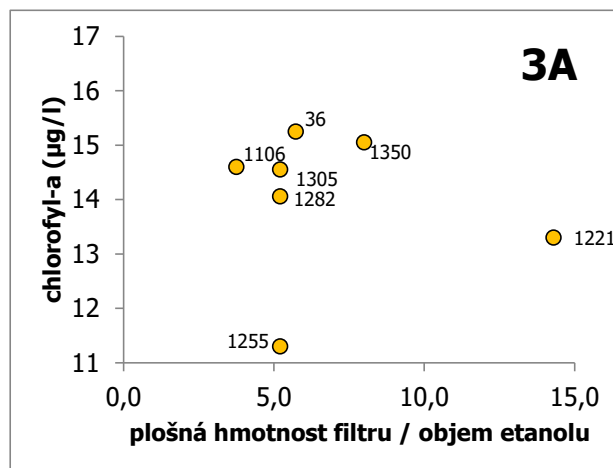
Stanovení chlorofylu-a - systematická chyba

Youdenův graf



Typ filtru a objem etanolu

- čím větší je (plošná) hmotnost filtru, tím více vzorku (tj. vody) v něm ulpí
- čím méně je etanolu, tím nižší bude jeho koncentrace při extrakci

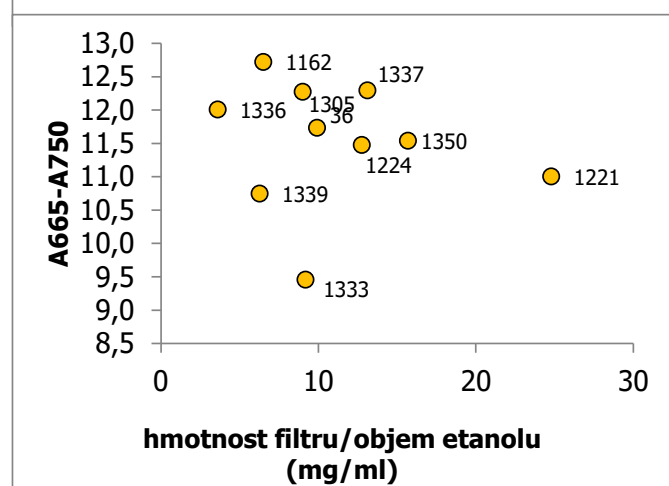
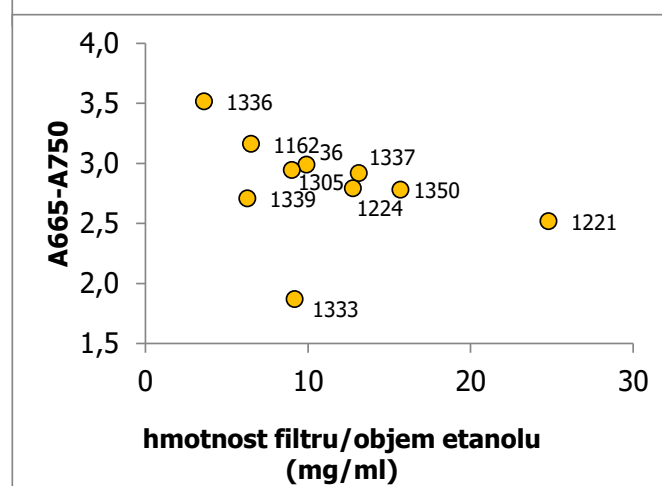
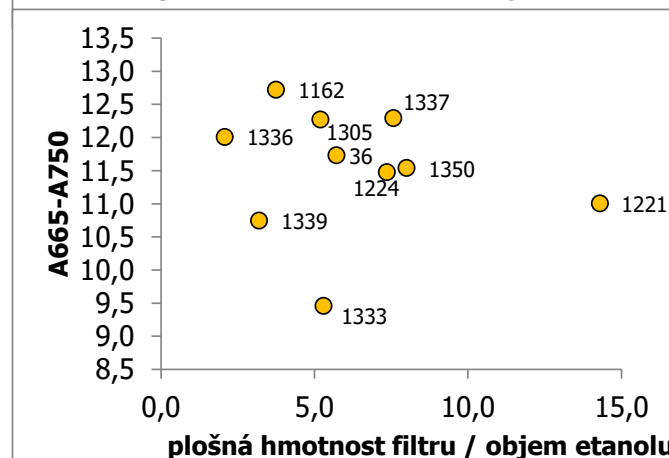
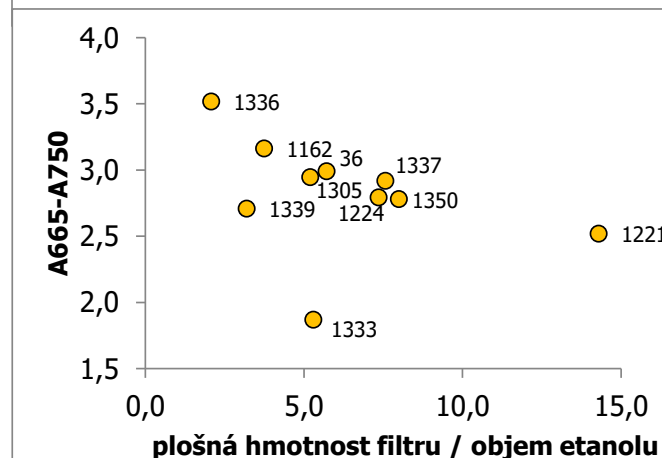
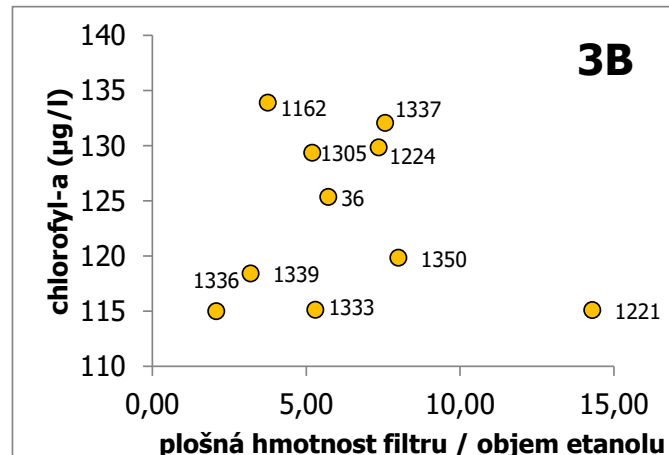
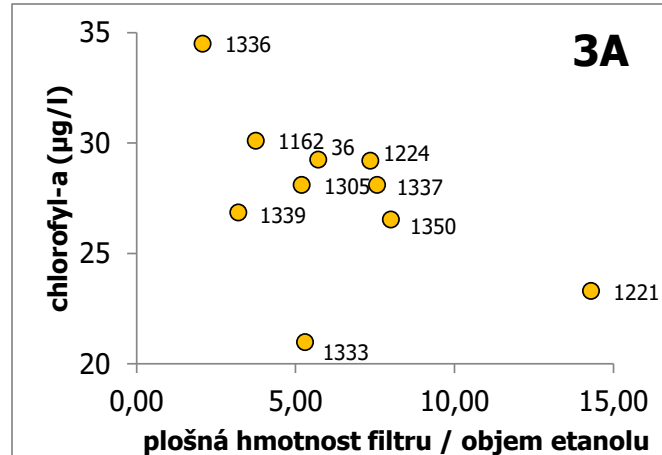


Typ filtru a objem etanolu

2023

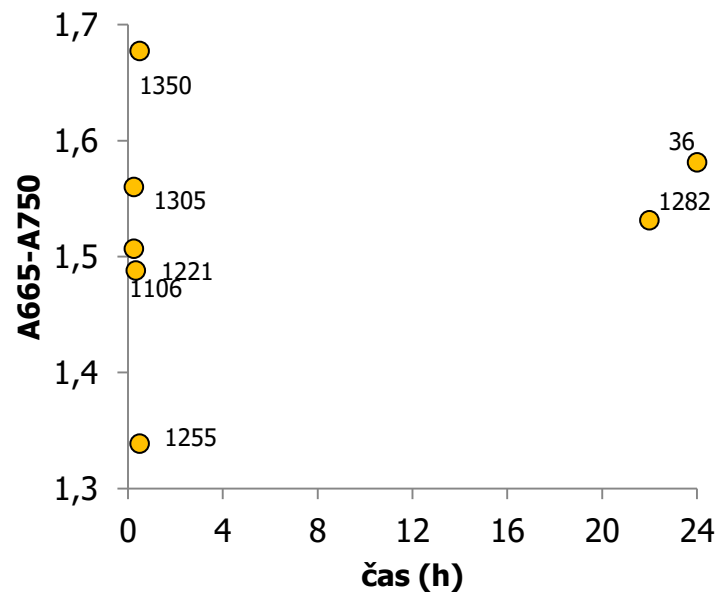
závislost na
(plošné) hmotnosti
filtru a objemu
etanolu byla více
zřetelná

- čím větší je (plošná) hmotnost filtru, tím více vzorku (tj. vody) v něm ulpí
- čím méně je etanolu, tím nižší bude jeho koncentrace při extrakci

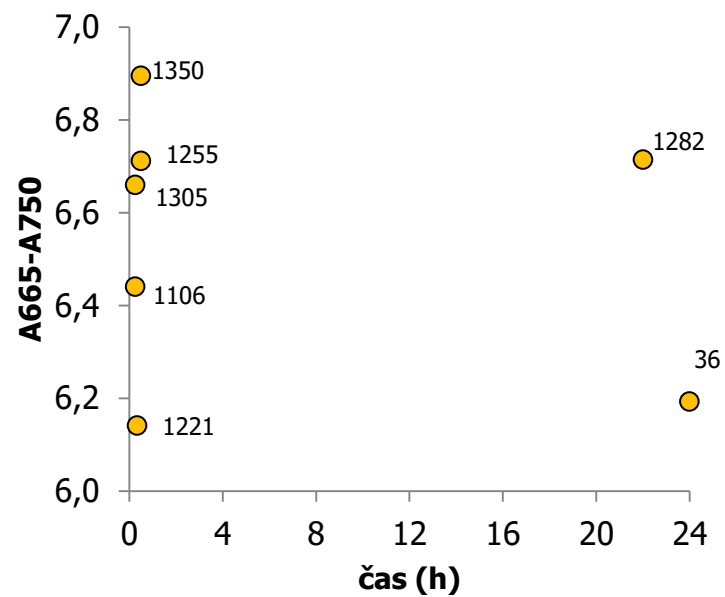


Čas mezi extrakcí a měřením

3A



3B



Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

vzorek	chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)					sinice ($\mu\text{g/l}$)			
	AlgaeLab Analyser	AlgaeTorch		AquaPen	ČSN ISO-10260	AlgaeLab Analyse	AlgaeTorch		AquaPen
	lab. 36	lab. 36	lab. 1221	lab. 36	lab. 36	lab. 36	lab. 36	lab. 1221	lab. 36
1A	60,1	x	59,5	49,5	52,0	30,3	x	46,9	48,9
1B	64,2	x	68,2	48,9	67,3	10,3	x	12,2	27,4
3A	12,9	14,6	14,5	13,9	15,2	1,6	2,7	1,6	5,7
3B	53,1	50,4	54,7	58,2	66,3	35,7	35,9	36,5	51,0

SZÚ - AlgaeLabAnalyser(bbe Moldaenke)



SZÚ, 1221 – AlgaeTorch (bbe Moldaenke)



SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)



Zapůjčeno od firmy Ing. Milan Kříž – EKOTECHNIKA

Revize evropské směrnice pro koupání 2006/7/ES

měla být, ale nebude 😊

Nová norma na stanovení chlorofylu-a

ČSN EN 17899 Kvalita vod -
Spektrofotometrické stanovení obsahu
chlorofylu-a s extrakcí etanolem pro rutinní
monitoring kvality vod
(leden 2025)

Rozdíly mezi ČSN EN 17899 a ČSN ISO 10260

připravila Zuzana Pokrupová (Povodí Vltavy)

	ČSN EN 17899; 75 7572 (leden 2025)	ČSN ISO 10260; 75 7575 (únor 1996)
1	Vyndávat z filtrovaného vzorku makrofyta a velký zooplankton (zkresluje výsledky).	
2	V případě, že vzorek (nabraná voda) má pH < 5, může chlorofyl na filtru degradovat → pH má být neutralizováno přidáním do skoro přefiltrovaného vzorku 50 ml 0,1molárního roztoku octanu amonného.	
3	Délka filtrace by se neměla hodně prodlužovat (to se děje, když je voda čistá) - rozbíjí se tím buňky fytoplanktonu a koncentrace vyjde nižší → filtrovat menší množství vody nebo rozdělit na víc filtrů.	
4	Po přefiltrování vody se má vakuová pumpa ihned vypnout – ne sušit tím filtr.	Sušit filtr sáním.
5	Filtr s filtrátem se dá skladovat 2 týdny při -18 °C, nebo měsíc při -80 °C. Extrakt se dá skladovat max. 3 dny při 1-5 °C.	Filtr s filtrátem se neskladuje → ihned extrahovat. Extrakt se dá skladovat max. 3 dny při 4 °C nebo 30 dní při -25 °C.
6	Extrakce má trvat 7 minut (2 min na zahřátí a 5 min na extrakci) v míchané vodní lázni při 75 ± 1 °C.	Extrakce 5 minut ve vodní lázni při 75 ± 1 °C.
7	Extrakt se po vytažení z lázně má ihned ochladit na pokojovou teplotu buď vložením do ledu, nebo podržením pod studenou tekoucí vodou.	Extrakt nechat 15 minut zchladnout při pokojové teplotě.
8	Hodnoty absorbance při 665 nm by měly být mezi 0,01-0,90.	Hodnoty absorbance při 665 nm by měly být mezi 0,01-0,80.
9	Okyselení: na 10 ml vzorku přidat 100 ul 4molární kyseliny chlorovodíkové.	Okyselení: na 10 ml vzorku přidat 10 ul 3molární kyseliny chlorovodíkové
10	Hodnota při 750 nm po okyselení by neměla být větší než 0,002 na cm kyvety. Když je, má se to znovu přechistit.	
11	Má se kontrolovat pH po acidifikaci (→ 2,6-2,8).	
12	Acidifikační koeficient má být 1,0-1,7.	Acidifikační koeficient má být 1,2-1,7.

Zajímavé objekty

Slapy - Ždán

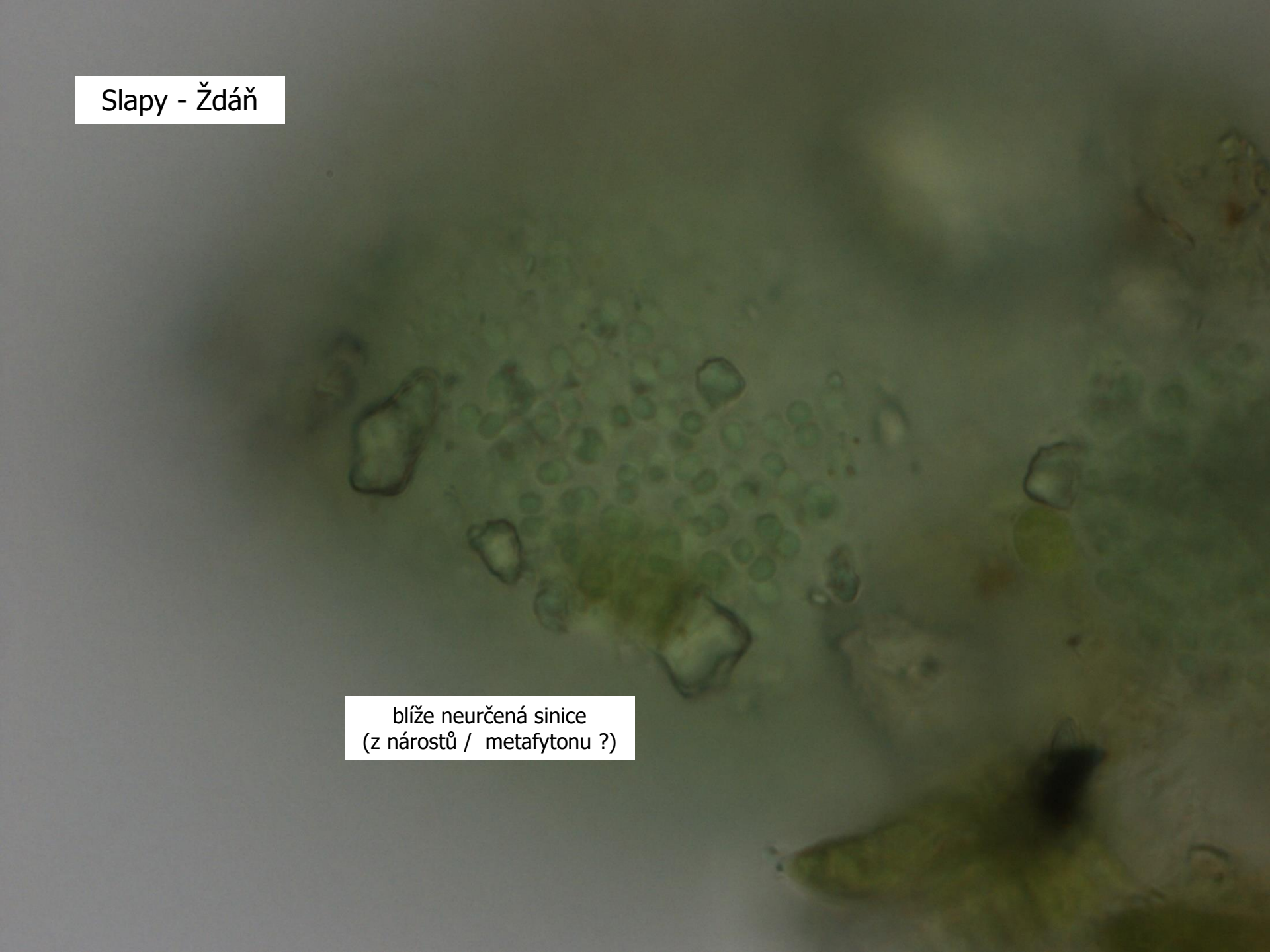


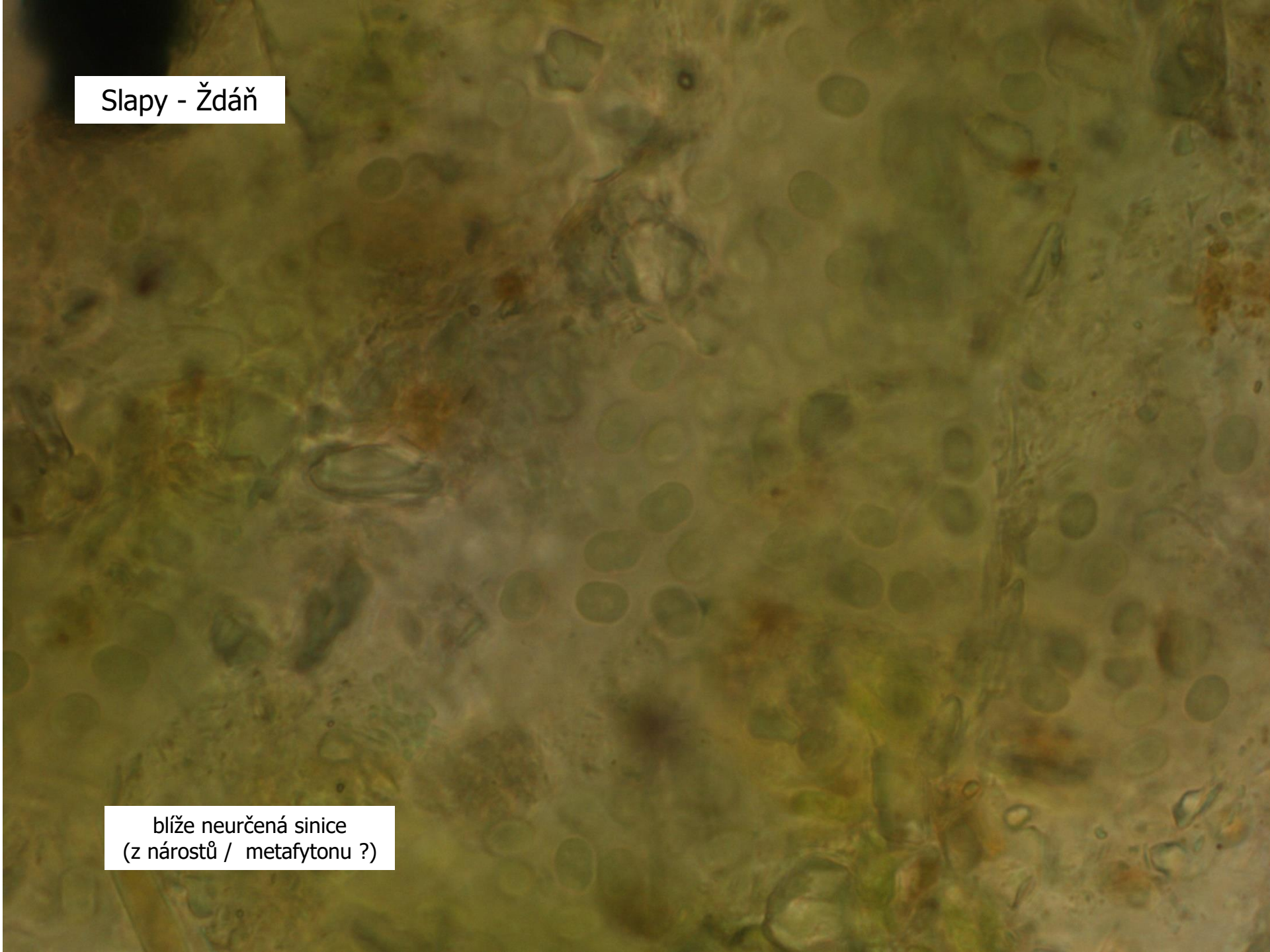


Slapy - Ždán

Slapy - Ždán

blíže neurčená sinice
(z nárostů / metafytonu ?)





Slapy - Ždán

blíže neurčená sinice
(z nárostů / metafytonu ?)

Fluorescenční metody

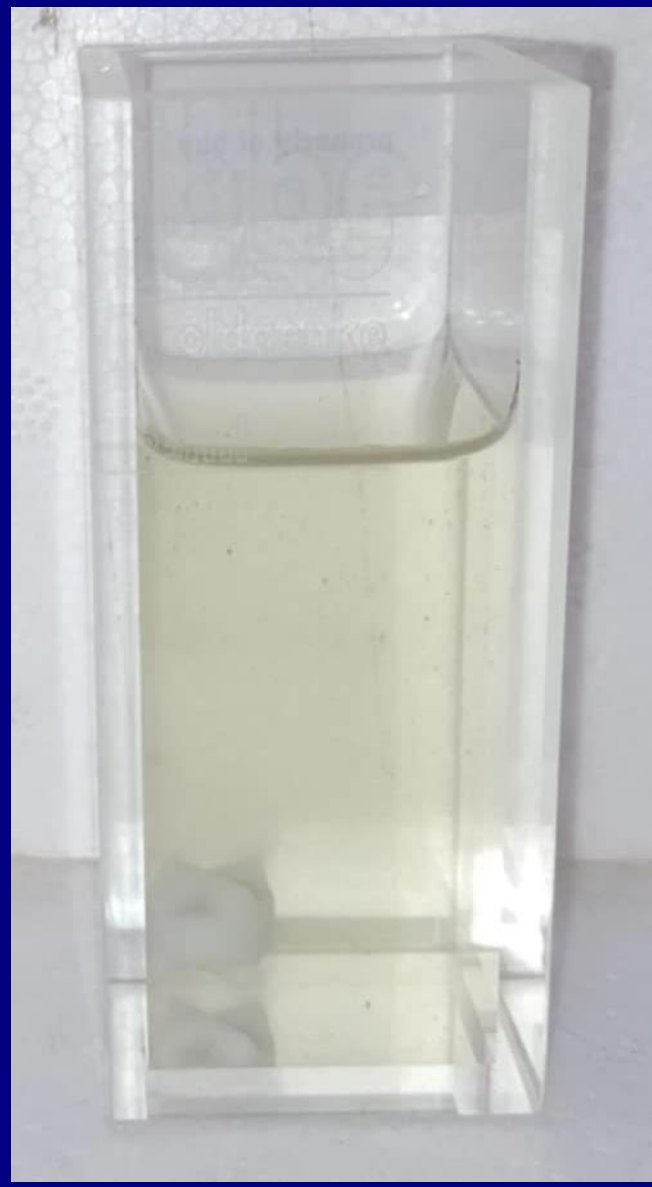


rušivý vliv – měření na světle
měření v horizontu 0 – 30 cm
koloniální sinice

Ale velké množství dat v terénu !

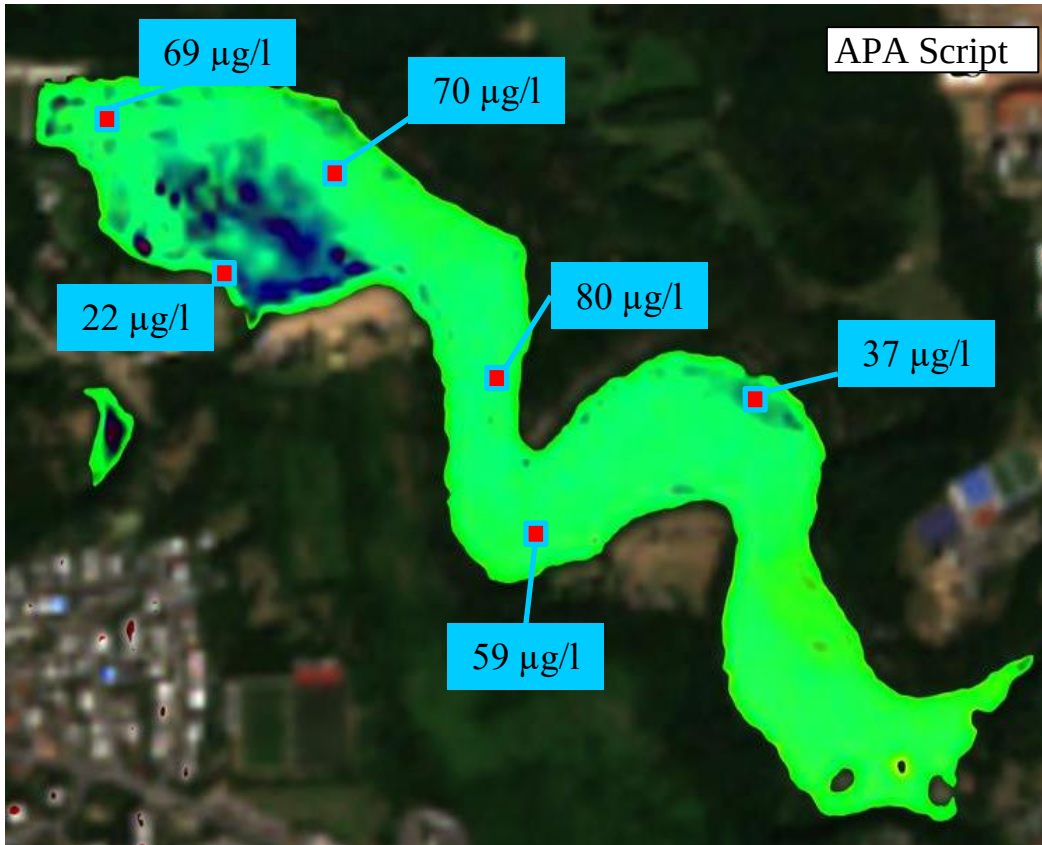


Date/Time	Comment	Total conc.	Green Algae	Bluegreen	Diatoms	Cryptophyta	Yellow substances
date		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	r.u.
30.07.2025 16:01	Hořejší rybník, 30.7.2025	95,8	37,03	40,65	10,27	7,85	4,87
30.07.2025 16:09	Hořejší rybník, 30.7.2025	98,94	37,81	41,78	11,75	7,6	4,74
30.07.2025 16:14	Hořejší rybník, strikacka 5x, 30.7.2025	101,84	38,12	43,92	11,75	8,04	4,93
30.07.2025 16:18	Kyjský rybník, 30.7.2025	268,45	22,4	86,25	128,89	30,92	7,3
30.07.2025 16:22	Kyjský rybník, strikacka 5x, 30.7.2025	283,1	23,74	96,03	129,87	33,47	7,93
30.07.2025 16:31	Kyjský rybník, 30.7.2025	265,16	20,23	85,01	130,11	29,81	7,34
30.07.2025 16:37	Kyjský rybník, strikacka 5x, 30.7.2025	283,45	23,52	97,5	127,69	34,73	8,01
30.07.2025 16:46	Barbora, 30.7.2025	110,61	48,81	3,5	58,3	0	0,86
30.07.2025 16:53	Barbora, 30.7., strikacka 5x 2025	108,32	47,28	4,1	56,93	0	1,27
30.07.2025 16:58	Barbora, 30.7., 2025	104,03	46,75	2,9	54,37	0	0,99
30.07.2025 17:05	Barbora, strikacka 5x, 30.7., 2025	105,79	46,87	3,31	55,61	0	1,23



kyveta do fluorometru AlgaeLabAnalyser se vzorkem vody bohaté na koloniální sinice (vlevo). Vpravo stejný vzorek po „decentní“ dezintegraci pomocí plastové stříkačky s tupou jehlou

Využití družicových dat



hodnoty chlorofylu-a pocházejí z měření v laboratoři
(na fluorometru AquaPen)



Zdroje: modifikovaná data Copernicus Sentinel 2026

Hodnotící dotazník

- <https://szu.gov.cz/sluzby/zkouseni-zpusobilosti/>

Děkujeme za účast a snad zase za rok

