

PT#V/4/2022

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové vodě

(obrazová dokumentace a prezentace ze semináře vyhodnocení kola)

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Vyhodnocení PT#V/4/2022 ze dne 23. 6. 2022

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

Název Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení PT#V/4/2014
Vydáno dne 19.5.2014

Poskytovatel

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

Účastník

Adresa [redacted]
PSČ [redacted]
IČ [redacted]
Kontakt [redacted]
Telefon [redacted]
E-mail [redacted]
Kód 999

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

Akce

➤ **Konference České algologické společnosti**

- Třeboň (Mikrobiologický ústav AV - Algotech)
- 13. - 15. září 2021
- www.algospol2021.weebly.com

➤ **Kurzy na SZÚ**

- termíny podle zájmu a domluvy (ale nejdříve na podzim 2021)
 - základy mikroskopického rozboru vody
 - mikroskopické stanovení sinic
- cena – 1,5 dne (2000 Kč + DPH)
- počet účastníků 4

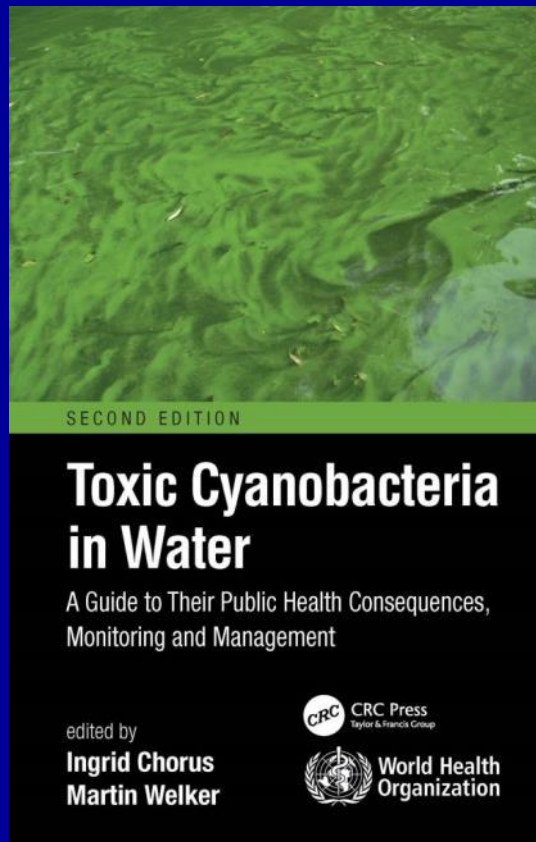
Determinační kurz České algologické společnosti

- květen/červen/září 2023
- Velký Osek u Kolína (plán)
- cena cca 4 - 5 tisíc Kč (včetně ubytování a jídla)



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**

Vzorky - zajištění homogenity

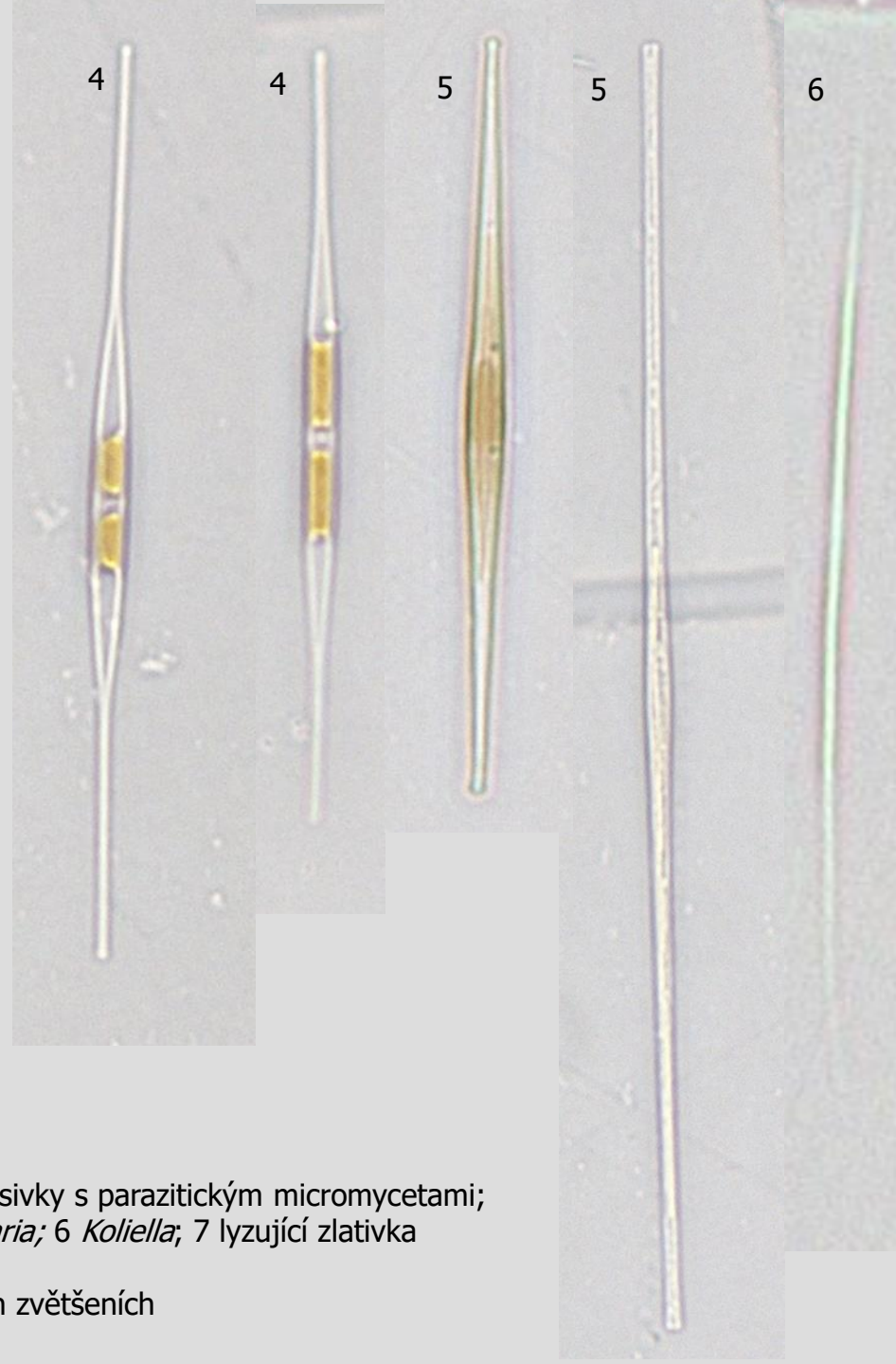
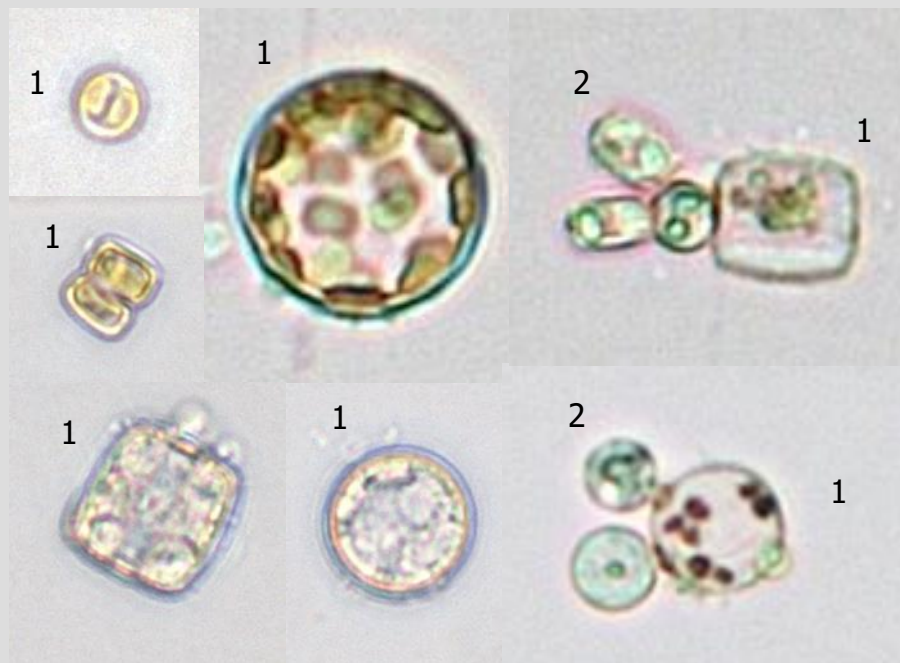
- promícháno v 5 litrovém barelu nebo menších plastových lahvích
- rovnoměrné rozložení
- SZÚ – vždy tři vzorky

číslo vzorku	1	2	3A	3B	4	5
vzorkovnice	150 ml	150 ml	ependorf	ependorf	150 ml	150 ml
počet vzorkovnic	16	18	14	14	16	13
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 9, 16	1, 10, 18	x	x	1, 9, 16	1, 7, 13

Vzorek 1

Vzorek 1 - příprava

- pražská vodovodní voda odebraná v SZÚ
- vody ze vzorku odebraného Vltavy v Sedleci dne 3. 4. 2022, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 100 μm . K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný, jehož účinky byly následně neutralizovány thiosíranem sodným

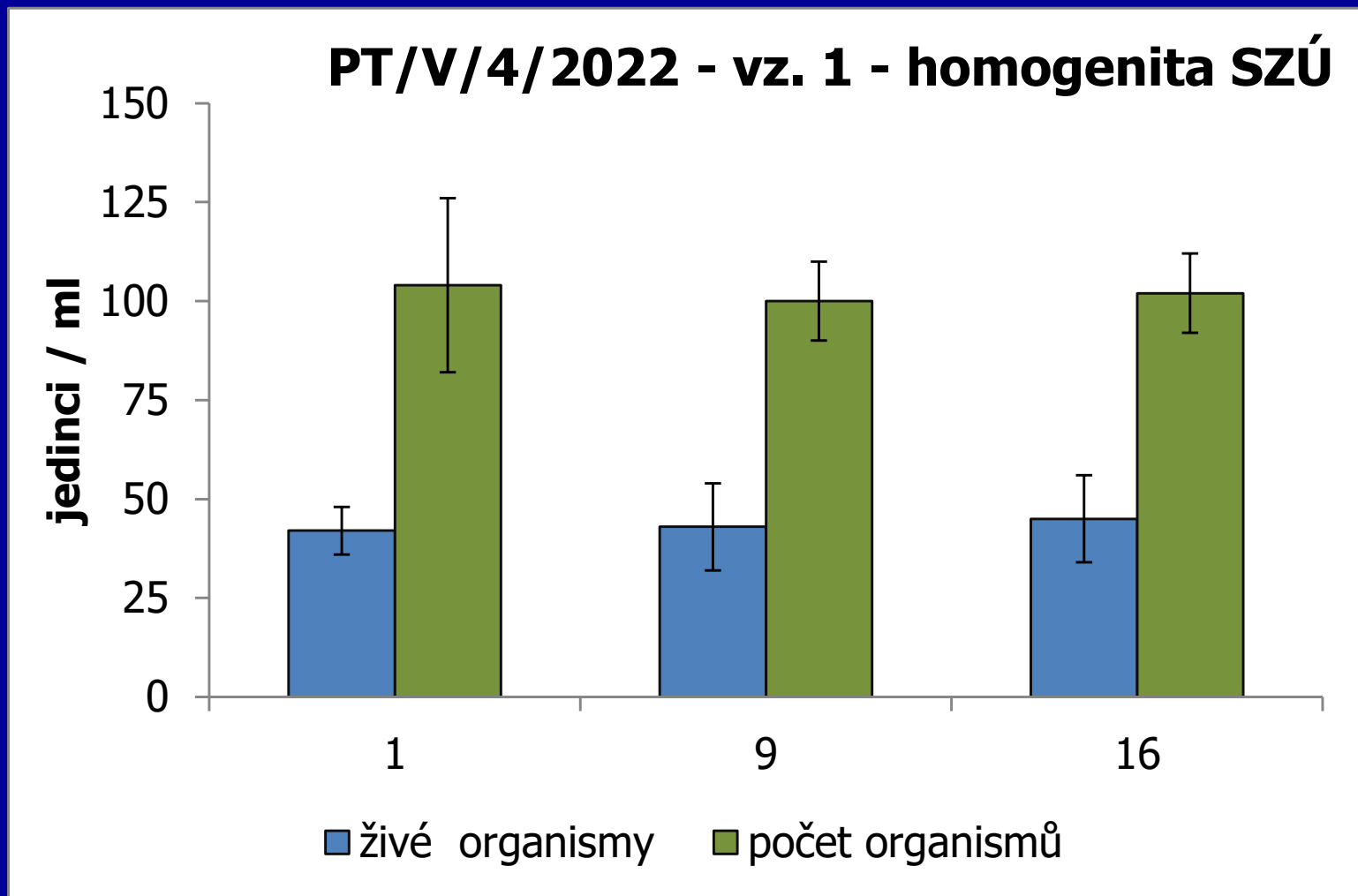


1 centrické rozsvivky; 2 centrické rozsvivky s parazitickým micromycetami;
3 *Asterionella*; 4 *Nitzschia*; 5 *Fragilaria*; 6 *Koliella*; 7 lyzující zlativka

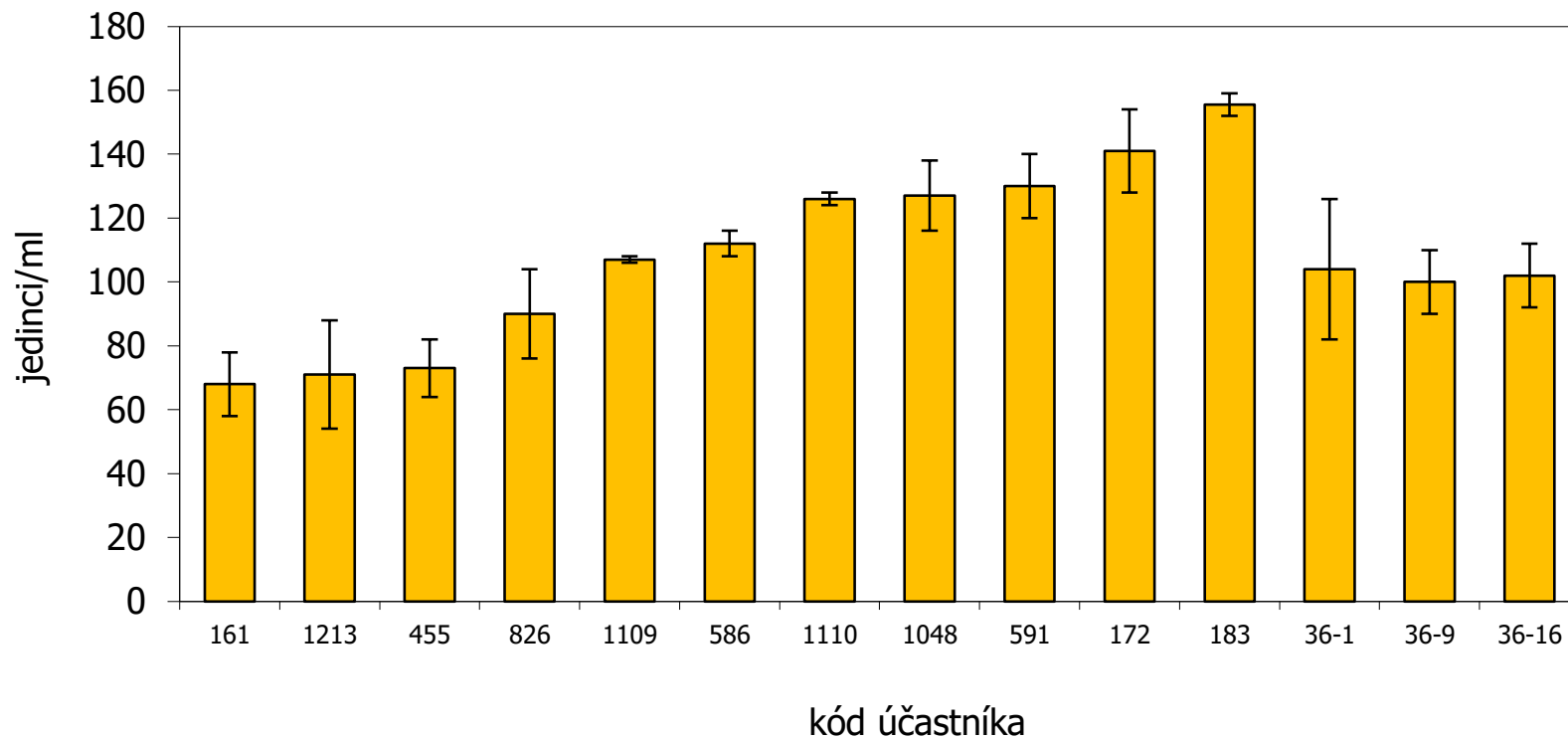
zobrazené organismy jsou v různých zvětšeních

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly různé centrické rozsivky (z části napadené parazitickými micromycetami). Méně byly zastoupeny penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> , <i>Fragilaria</i>), zelené řasy a zlativky	+
161	penátní rozsivky, cf. <i>Fragillaria</i> spp., zelené kokální řasy, 1 jedinec <i>Cymbella</i> Komentář SZÚ: Nejsou uvedeny centrické rozsivky.	-
172	ve vzorku se vyskytují dominantně rozsivky a jejich schránky, ojediněle zelené řasy Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?
183	Ve vzorku dominují centrické rozsivky. Řídce zaznamenán výskyt penátních rozsivek a ojedinělý výskyt zelených řas.	+
455	Ve vzorku dominovaly zejména rozsivky a to jak centrické, tak v menší míře i penátní (<i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Synedra acus</i>), ojediněle se vyskytovaly některé cenobiální zelené řasy, případně zlativky. Na některých centrických rozsivkách byly též nalezeny parazitické chytridie.	+
586	Ve vzorku dominují centrické rozsivky (<i>Bacillariophyceae</i>) a to mezi živými i celkovými počty organismů. Dále byl v nižších počtech zaznamenán výskyt penátních rozsivek <i>Fragilaria</i> cf. <i>tenera</i> a <i>Nitzschia acicularis</i> a ojedinělý výskyt chlorokokálních zelených řas (<i>Chlorococcales</i>). Pitná voda nevyhovuje hodnotám požadovaných normou.	+
591	Dominují penátní rozsivky <i>Nitzschia</i> sp., <i>Fragilaria</i> sp., ojediněle centrické rozsivky. Komentář SZÚ: Dominovaly spíše centrické rozsivky.	+?
826	Dominantní penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp., <i>Fragilaria</i> sp.), centrické rozsivky.	+
1048	Převažují centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 μm a penátní rozsivky <i>Nitzschia acicularis</i> (méně, subdominanta). Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány dále u těchto druhů (skupin organismů): - Chytridiomycota g.sp. - Chrysophyceae g.sp., <i>Chrysococcus</i> sp. - <i>Chlorococcales</i> g.sp., <i>Monoraphidium contortum</i> , <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Lagerheimia genevensis</i> ; <i>Chlamydomonas</i> sp. - penátní rozsivky <i>Asterionella formosa</i> , <i>Navicula</i> sp., <i>Fragilaria</i> sp.; centrické rozsivky <i>Aulacoseira subarctica</i> - heterotrofní bičíkovci; Ciliata - <i>Halteria grandinella</i> Ojedinělé nálezy <i>Leptothrix echinata</i> a vláknitých heterotrofních bakterií (bakterie nezařazeny do celkových počtů).	+
1109	Dominují centrické rozsivky, v menším množství jsou přítomny penátní rozsivky <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále zaznamenán výskyt parazitických mikromycet a sporadicky i zelených řas (<i>Desmodesmus</i> sp., <i>Micractinium</i> sp.)	+
1110	Centrické a penátní rozsivky Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?
1213	Rosivky - <i>Nitzschia</i> , <i>Synedra</i> , rozsivky centrické, <i>Autacoseira</i> , Zlativka - <i>Dinobryon</i> , Zelenivka - <i>Oocystic</i> , <i>Monoraphidium</i> Komentář SZÚ: Není poznat, které taxony jsou dominantní.	+?

Vzorek 1 – homogenita (SZÚ)



vzorek 1 (2022 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet organismů

terčové

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	102,0	-0,36					■				
X	1109	107,0	-0,15					■				
X	586	112,0	0,07					■				
X	1048	127,0	0,72					■				

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 110,4 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 5,63 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±42%
interval správných hodnot: 64,1 - 156,7 jedinci/ml

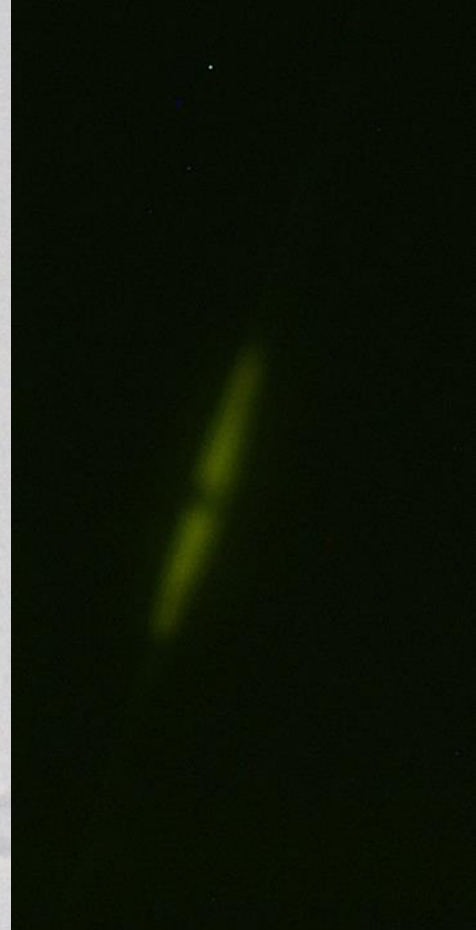
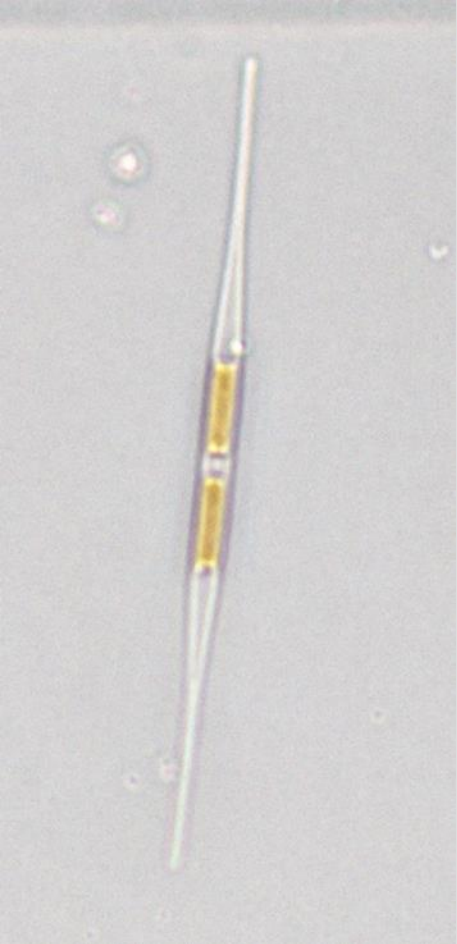
účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	161	68,0	-1,83			■						
X	1213	71,0	-1,70			■						
X	455	73,0	-1,61			■						
X	826	90,0	-0,88				■					
X	36	102,0	-0,36					■				
X	1109	107,0	-0,15					■				
X	586	112,0	0,07					■				
X	1110	126,0	0,67					■				
X	1048	127,0	0,72					■				
X	591	130,0	0,85					■				
X	172	141,0	1,32					■				
X	183	155,5	1,95					■				

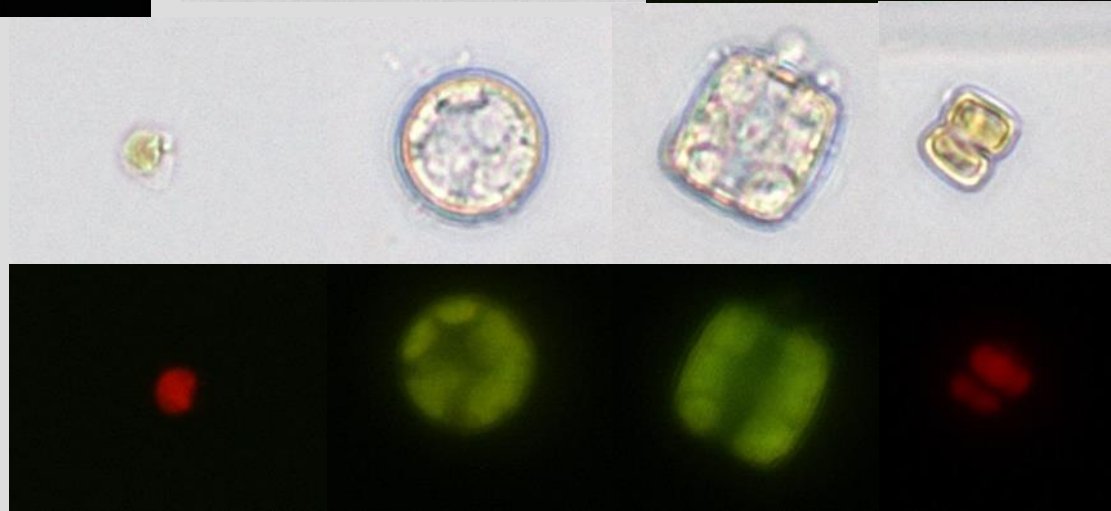
počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 110,4 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 5,63 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±42%
interval správných hodnot: 64,1 - 156,7 jedinci/ml

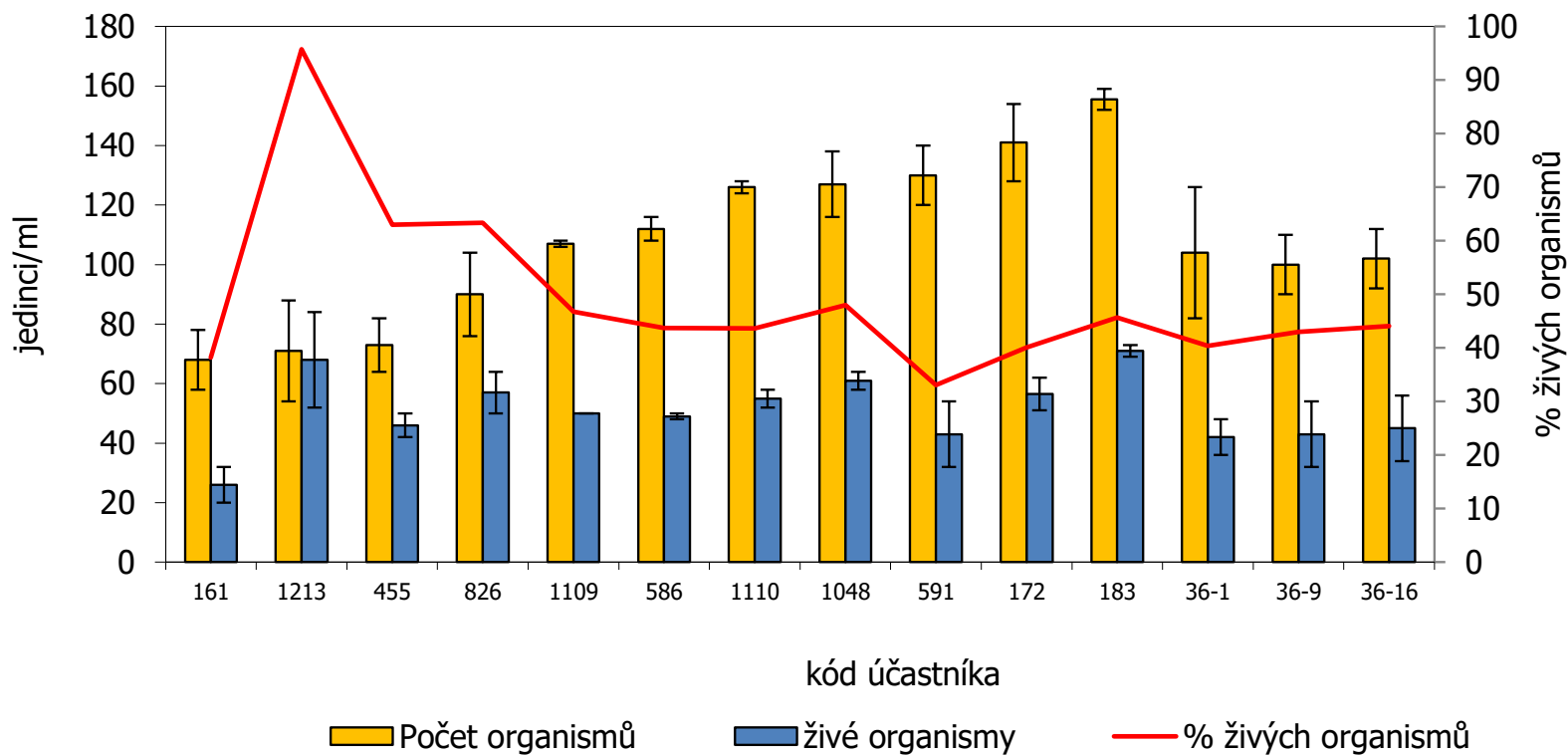
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje



živé a mrtvé rozsivky a jedna zlativka v procházejícím světle a jejich fluorescence po osvětlení modrým excitačním světlem



vzorek 1 (2022 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet živých organismů

terčové

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	43.0	-0.49					■				
X	586	49.0	-0.06					■				
X	1109	50.0	0.01					■				
X	1048	61.0	0.80					■	■			

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 49,8 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±56%
interval správných hodnot: 22 - 77,6 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 4,13 jedinci/ml

účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	161	26.0	-1.71			■	■	■				
X	591	43.0	-0.49					■				
X	36	43.0	-0.49					■				
X	455	46.0	-0.27					■				
X	586	49.0	-0.06					■				
X	1109	50.0	0.01					■				
X	1110	55.0	0.37					■				
X	172	56.5	0.48					■				
X	826	57.0	0.52					■				
X	1048	61.0	0.80					■	■			
X	1213	68.0	1.31					■	■			
X	183	71.0	1.52					■	■			

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 49,8 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±56%
interval správných hodnot: 22 - 77,6 jedinci/ml

nejistota vztažné hodnoty: 4,13 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 1 – Pitná voda - procento živých organismů

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	591	33.1	-1.51									
X	161	38.2	-0.88									
X	172	40.1	-0.65									
X	36	42.2	-0.40									
X	1110	43.7	-0.21									
X	586	43.8	-0.20									
X	183	45.7	0.03									
X	1109	46.7	0.16									
X	1048	48.0	0.32									
?	455	63.0	2.16									
?	826	63.3	2.19									
!	1213	95.8	6.16									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 9

z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 45,4 %

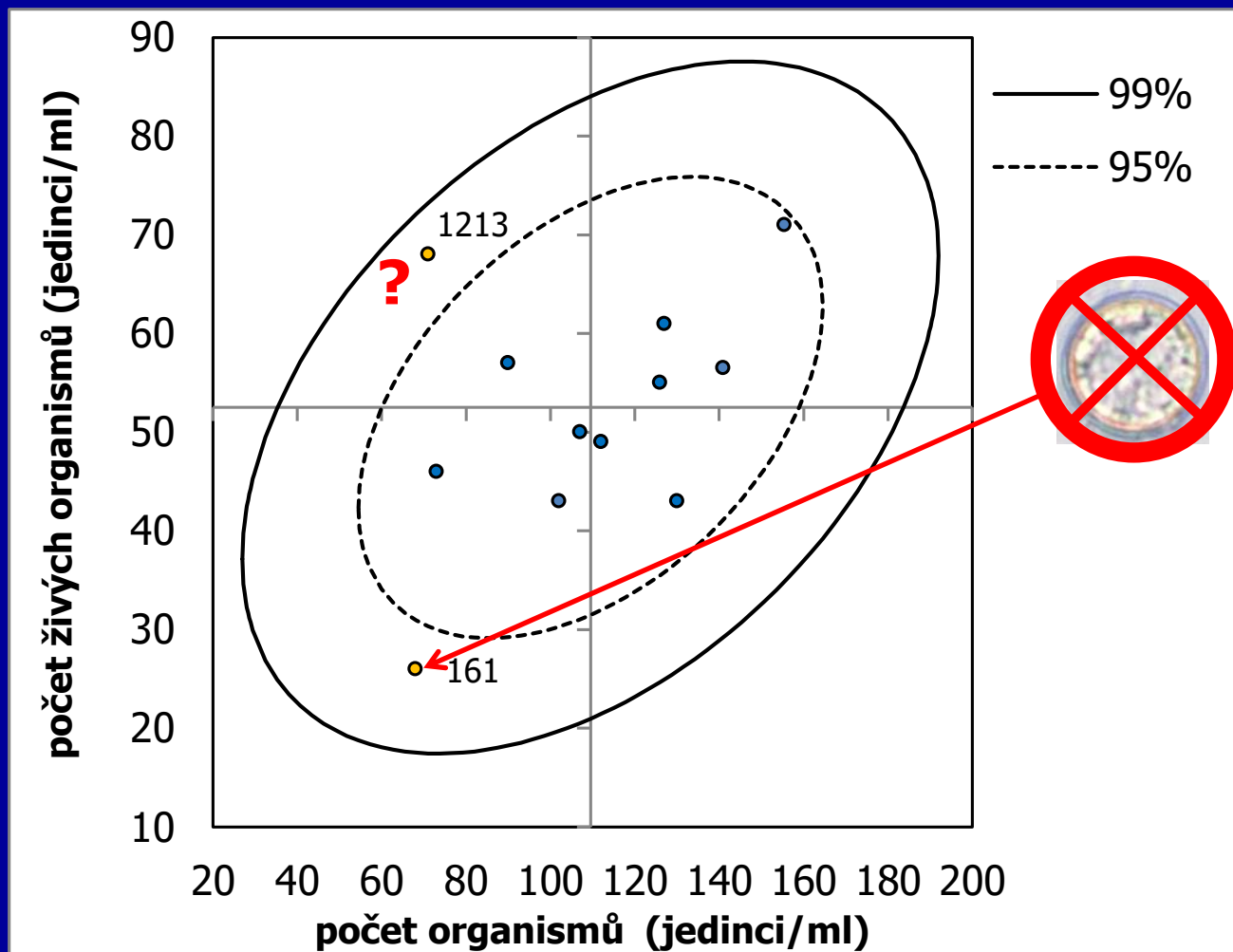
vztažná odchylka: ±36%

interval správných hodnot: 29,1 - 61,7 %

nejistota vztažné hodnoty: 2,45 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Procento (podíl živých organismů)



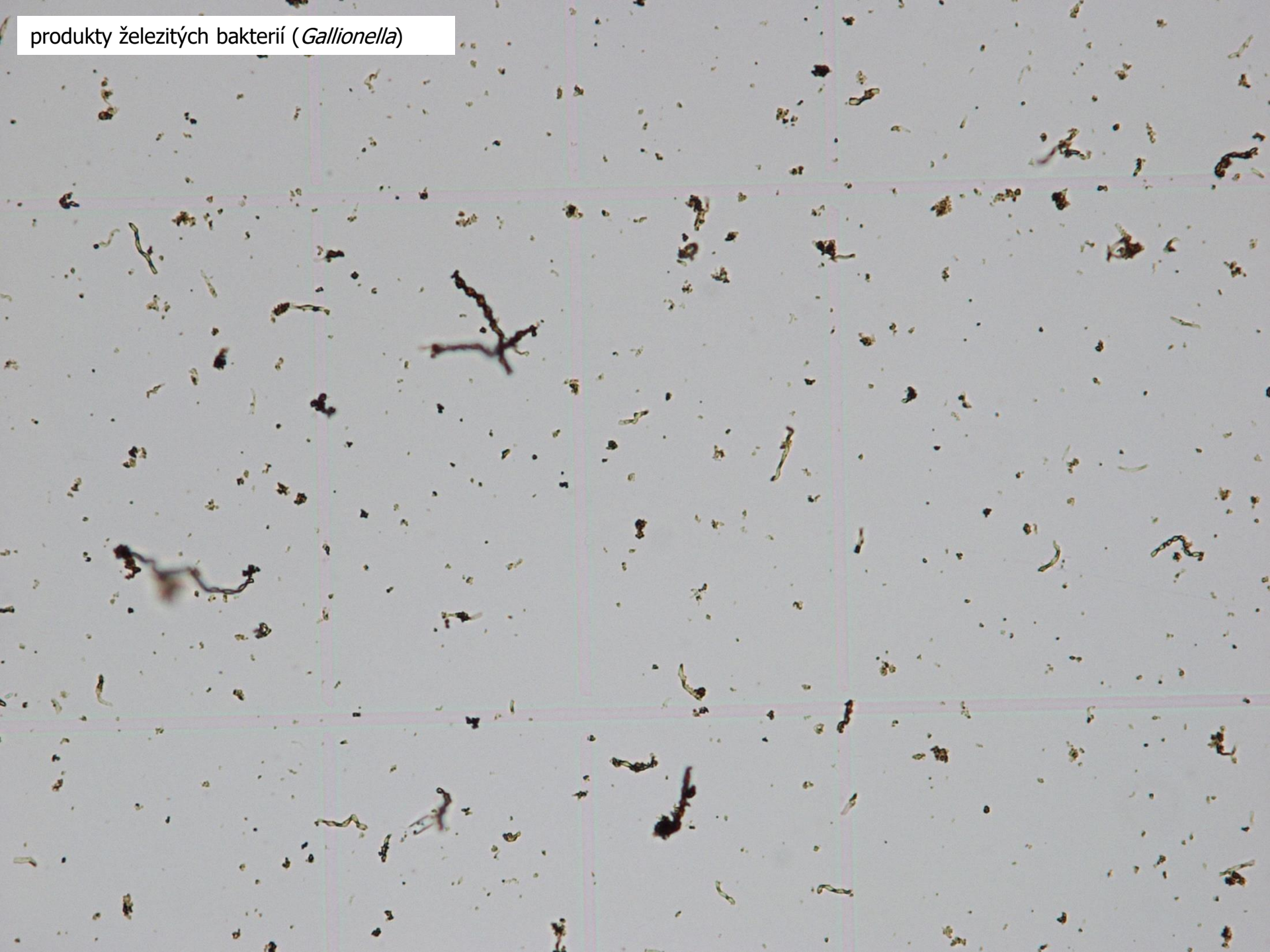
Youdenův graf, na kterém je dobře ukazuje na přítomnost systematické chyby. Pro konstrukci elips (95% a 99% meze) byly využity výsledky všech laboratoří

Vzorek 2 (abioseston)

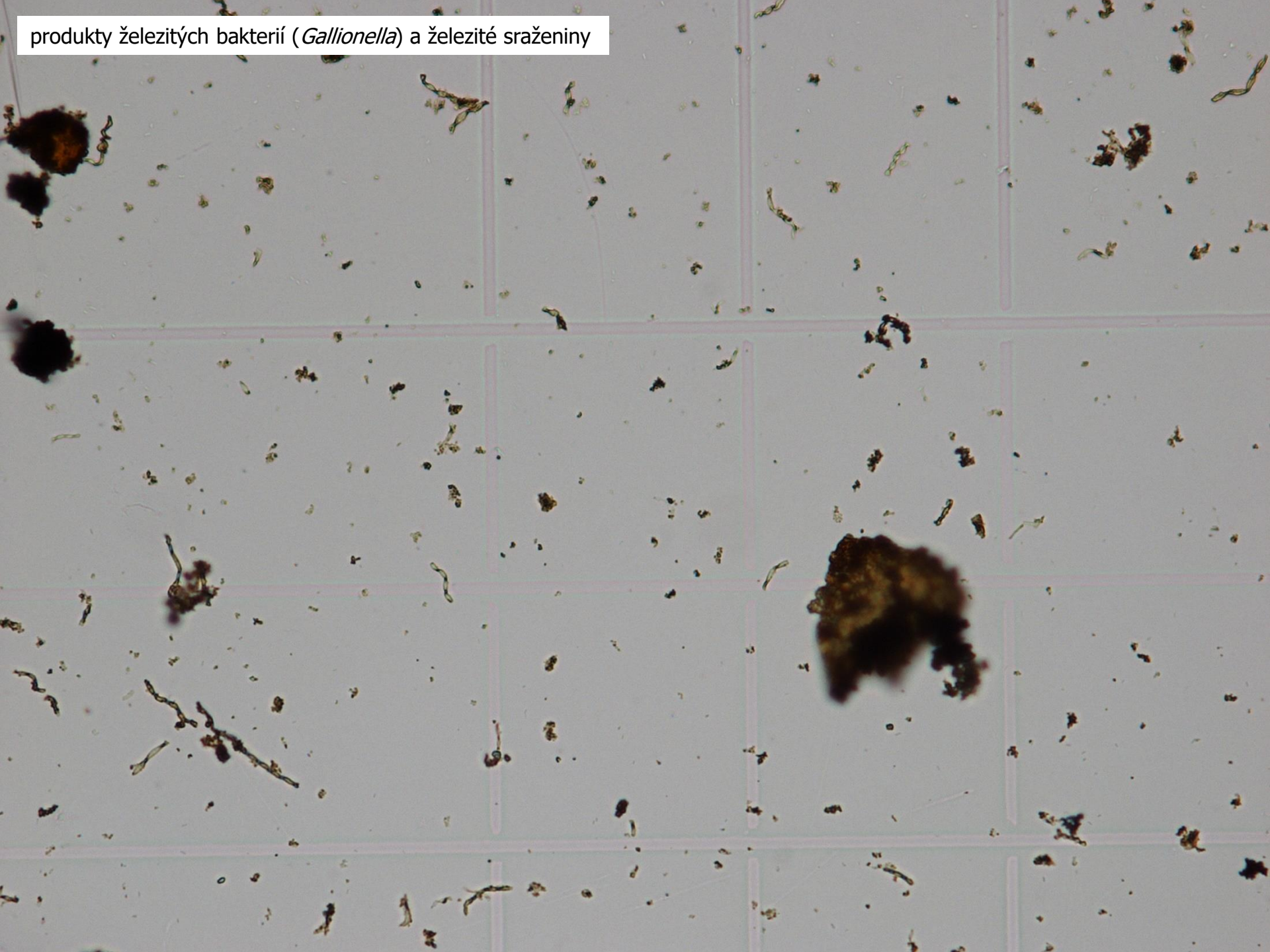
Příprava

- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven ze vzorku neznámého původu (Determinační kurz pořádaný v září 2021) velmi bohatého na stopky bakterie *Gallionella*, který byl následně uchován v lednici a studené vody z vodovodu v laboratoři 113.

produkty železitých bakterií (*Gallionella*)

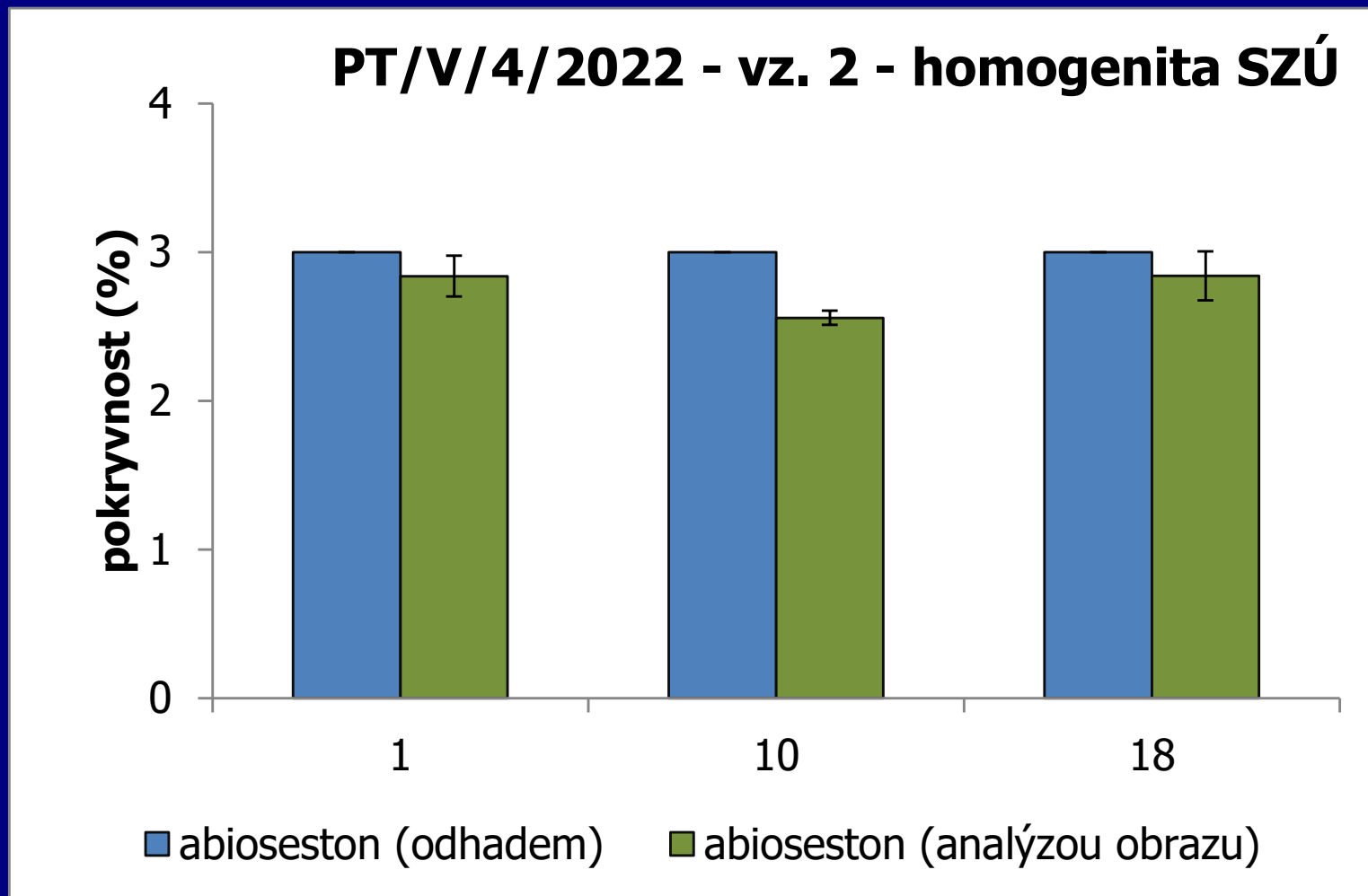


produkty železitých bakterií (*Gallionella*) a železité sraženiny

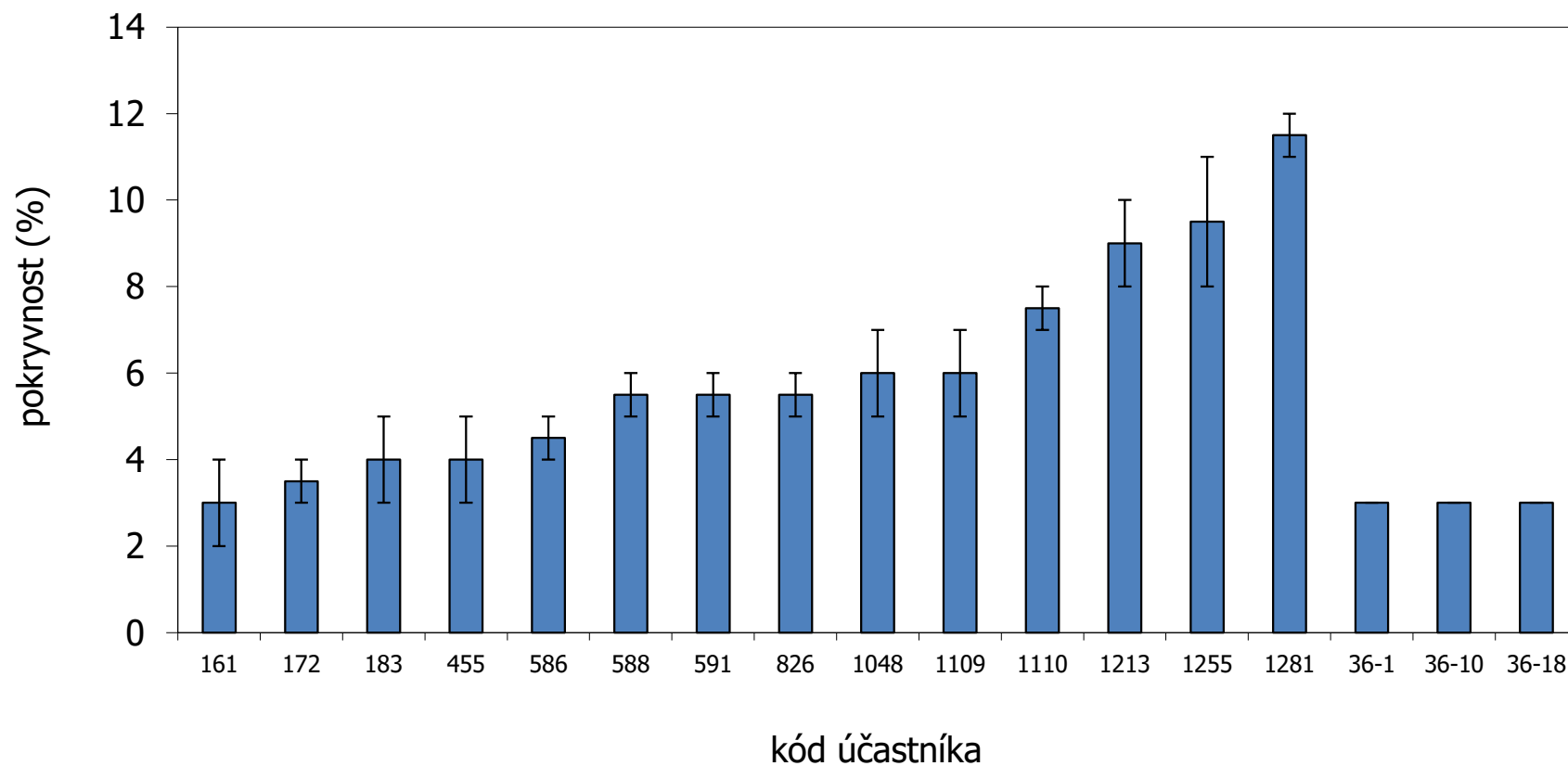


Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominují produkty železitých bakterií Gallionella a železité sraženiny	+
161	železité sloučeniny, produkty železitých bakterií r. Galionella a jejich shluky, rez	+
172	ve vzorku se vyskytují dominantně schránky a produkty železitých bakterií (pravděpodobně rod Galionella), sloučeniny (sraženiny) železa	+
183	Abioseston tvoří sraženiny železa a železité bakterie.	+
455	Ve vzorku zcela dominovaly stopky a produkty železitých bakterií rodu Galionella.	+
586	Vzorek je tvořen železítými sraženinami a stopkami železitých bakterií Gallionella ferruginea.	+
588	železité bakterie, zbytky rostlinných buněk, produkty železitých bakterií Komentář SZÚ: Výskyt zbytků rostlinných buněk byl ve vzorku málo pravděpodobný.	+?
591	Sraženiny Fe, produkty železitých bakterií (Gallionella sp.), ojediněle sraženiny Mn.	+
826	Sraženiny železa, manganu, železité bakterie + jejich produkty, méně vysrážené sloučeniny železa, motýlí šupiny.	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe a produkty železitých bakterií Gallionella ferruginea Další výskyt (ojediněle): detritus, anorg. krystalky	+
1109	Dominují produkty metabolismu železitých bakterií (Gallionella ferruginea) a sraženiny železa.	+
1110	bakteriální vlákna a shluky (Galionella sp. ?), sloučeniny železa, minerální úlomky	+
1213	Produkty železité bakterie Gallionella Ferruginea a železité sraženiny	+
1255	Abioseston tvořily sraženiny železa a produkty železitých bakterií rodu Gallionella sp..	+
1281	Dominují sraženiny železa a produkty železitých bakterií rodu Gallionella.	+

Vzorek 2 – homogenita (SZÚ)



vzorek 2 (2022 - účastníci)



Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda

terčové

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	3.0	-1.18									
X	1281	4.0	-0.59									
X	1109	4,5	-0,29									
X	1048	5.5	0.29									
X	586	6.0	0.59									
X	1255	6.0	0.59									

počet laboratoří: 6

vztažná hodnota: 5 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,51 %

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±68%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 2 - 8 %

účastníci

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1213	3.0	-1.18									
X	36	3.0	-1.18									
X	161	3.5	-0.88									
X	588	4.0	-0.59									
X	1281	4.0	-0.59									
X	1109	4,5	-0,29									
X	455	5.5	0.29									
X	591	5.5	0.29									
X	1048	5.5	0.29									
X	586	6.0	0.59									
X	1255	6.0	0.59									
X	826	7.5	1.47									
?	1110	9.0	2.35									
?	172	9,5	2,65									
!	183	11.5	3.82									

počet laboratoří: 15

vztažná hodnota: 5 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,51 %

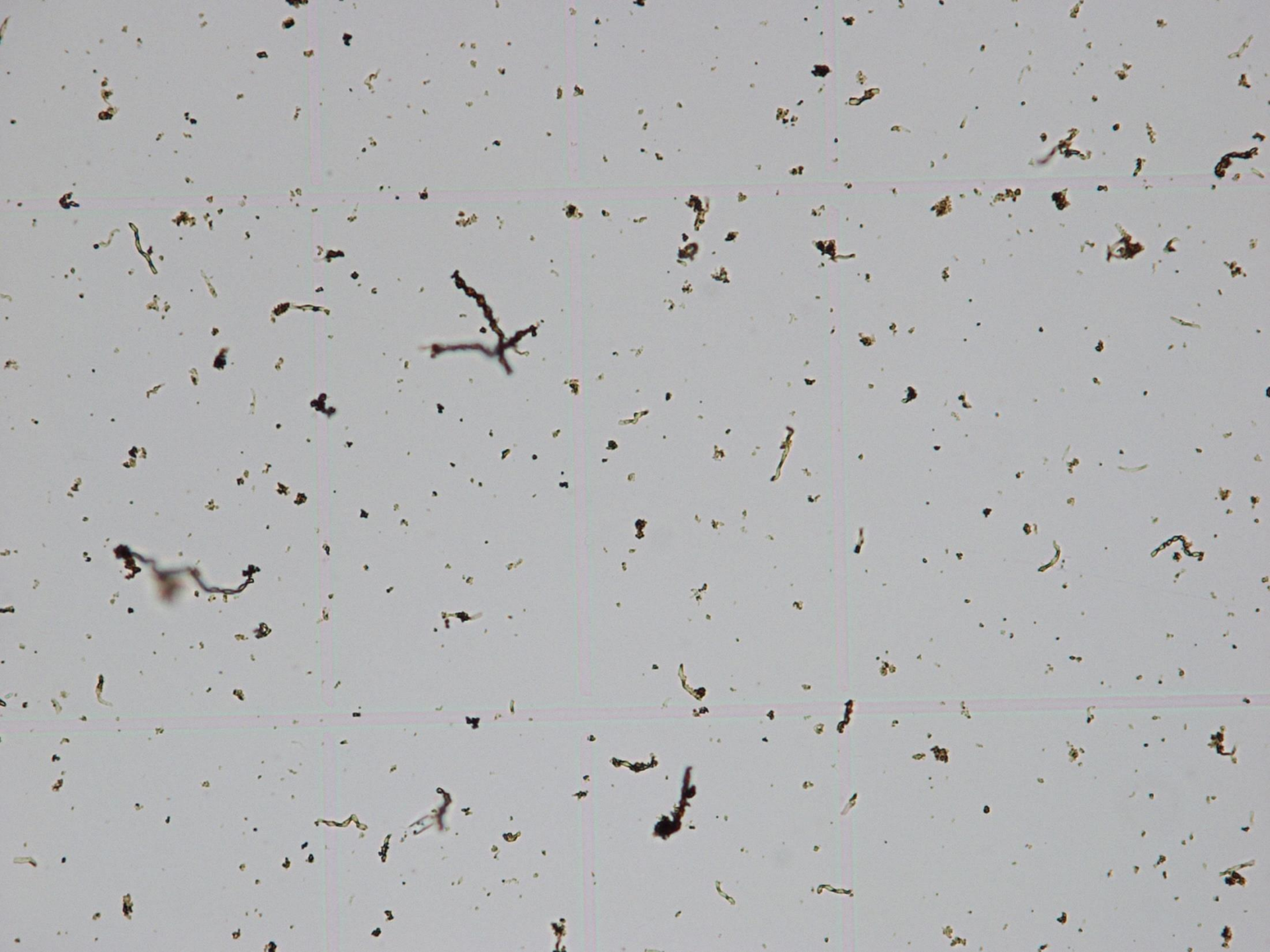
z toho vyhovuje: 12

vztažná odchylka: ±68%

z toho nevyhovuje: 3

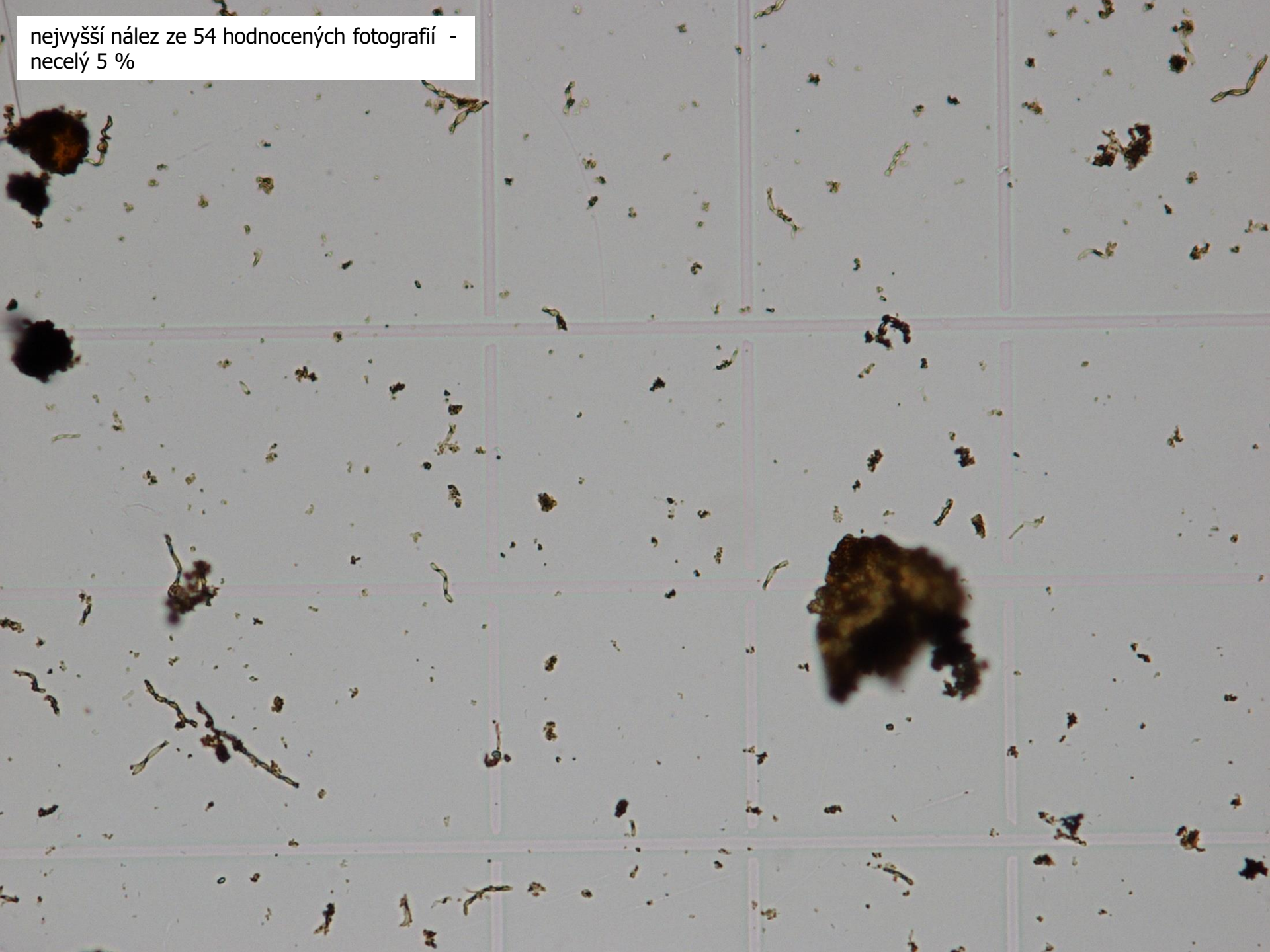
interval správných hodnot: 2 - 8 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

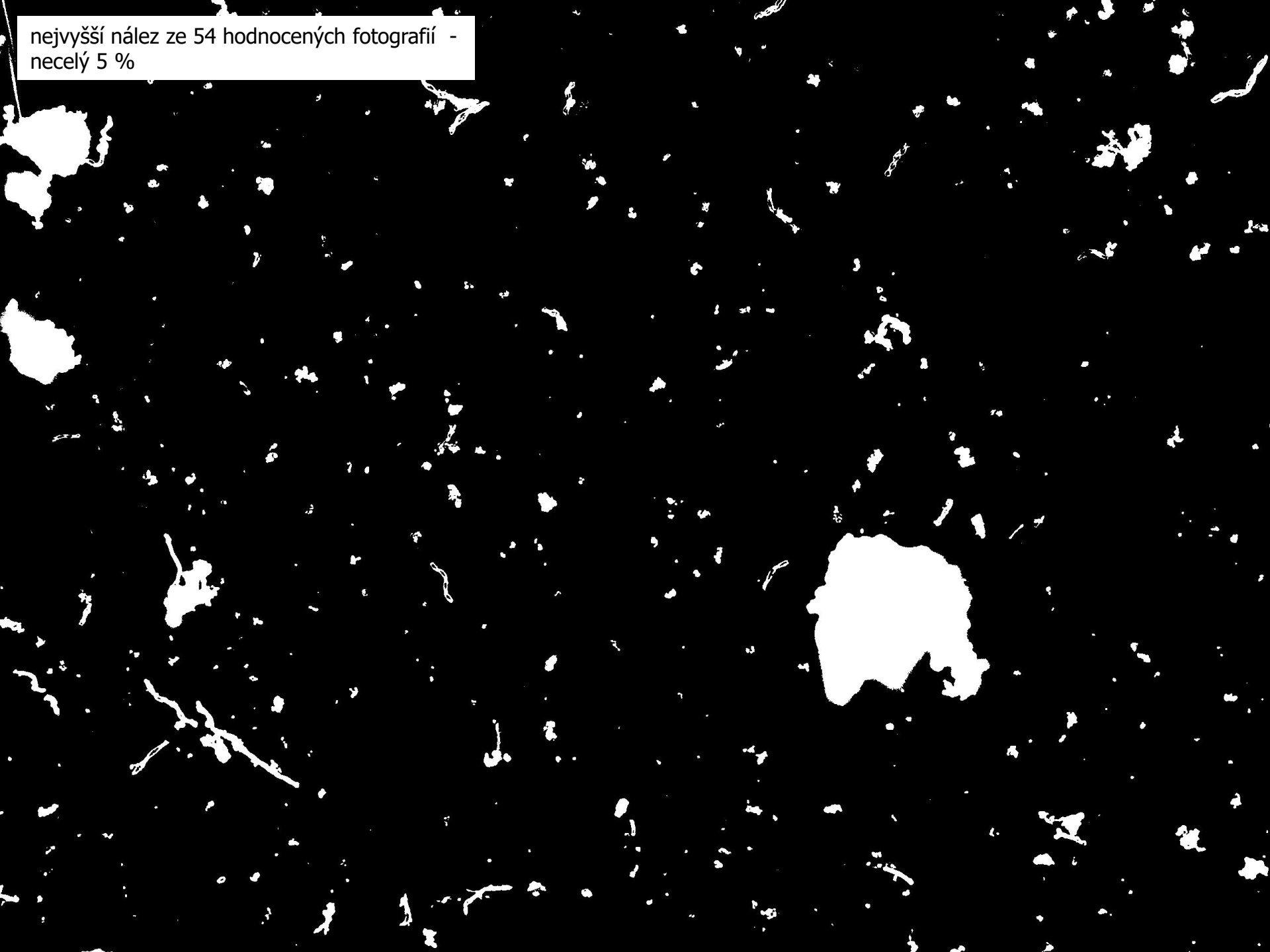




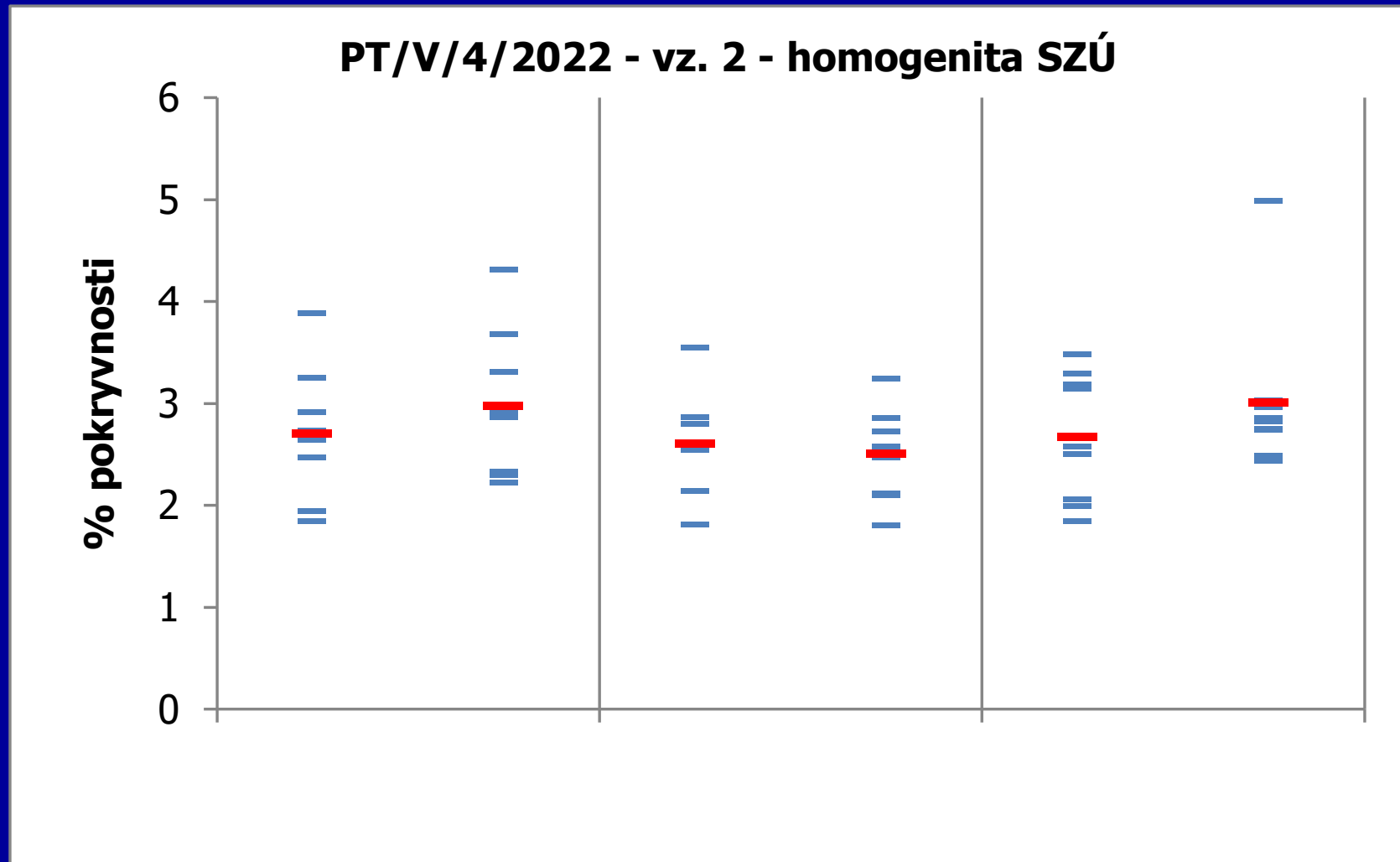
nejvyšší nález ze 54 hodnocených fotografií -
necelý 5 %



nejvyšší nález ze 54 hodnocených fotografií -
necelý 5 %



Analýza obrazu - homogenita SZÚ



Metodiky – Analýza obrazu

36 (SZÚ)	<p>Snímky pořízeny objektivem zvětšujícím 20x, 9 snímků z každé komůrky (rozmístění zorných polí podle stejného schématu - na mřížce komůrky). Analýza obrazu v programu UTHSCSA Image Tool (převedení do šedé škály, manuální prahování, počet černých a bílých pixelů <i>(stejně jako u účastníka1109)</i>)</p>
1048	<p>Odstředění 10 ml vzorku, zahuštění na 0,2 ml, stanoveno v počítači komůrce CYRUS I při celkovém zvětšení 100x, kontrolováno při celkovém zvětšení 200x (prahování v SW Lucia G - LIM):</p> <ul style="list-style-type: none">- Zvětšení 100x, procházející světlo, prahováno ručně i makrem; konečný výsledek je z prahování makrem, průměr z 10 hodnot - 10 zorných polí náhodně vybraných pro každé paralelní stanovení u vzorku (vzorek zpracován celkem ve 4 paralelních stanoveních, vydány výsledky ze 2 stanovení - vyřazeny vždy min./max. hodnoty). Prahování vyhovující i přes různé velikosti shluků i variabilní kontrast/barevnost objektů (rozpětí kontrolních analýz).- Zvětšení 100 x, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 3,39 % - 6,93 %.- Zvětšení 100 x, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 2,87 % - 12,57 %.
1109	<p>Zhotoveny digitální fotografie (Canon EOS 600 D) - celkové zvětšení 100x. Analýza obrazu v programu UTHSCSA Image Tool: převedení do šedé škály, manuální prahování, analýza (počet černých/bílých px). Analyzováno 10 fotografií náhodně vybraných zorných polí pro každé paralelní stanovení, výsledek je průměr získaných hodnot.</p>

Z-score pro abioseston (analýzou obrazu) – pitná voda

účastníci

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	2,75	-0,92									
X	1109	4,11	0,07									
X	1048	5,16	0,84									

počet laboratoří: 3

z toho vyhovuje: 3

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 4,01 %

vztažná odchylka: 1,37 %

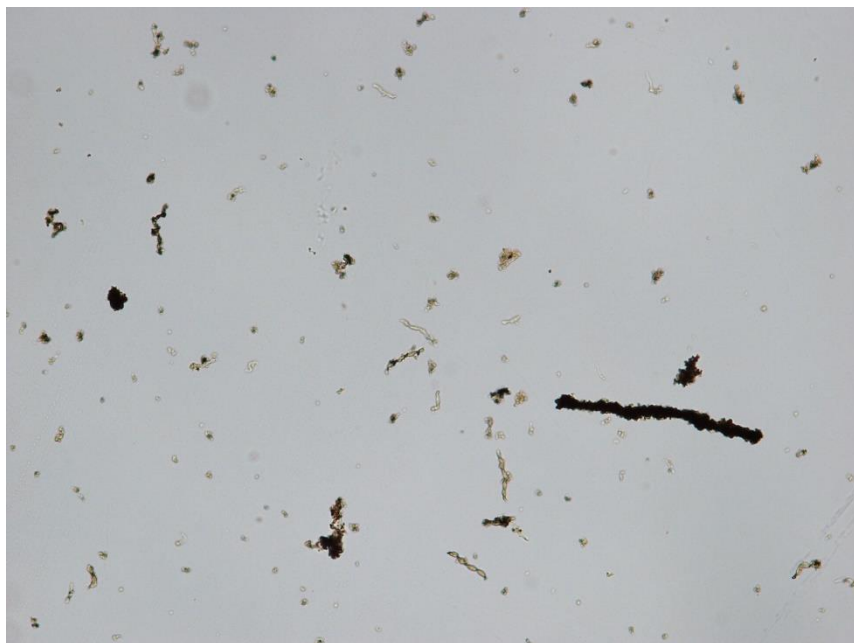
interval správných hodnot: 1,27 - 6,75 %

nejistota vztažné hodnoty: 0,99 %

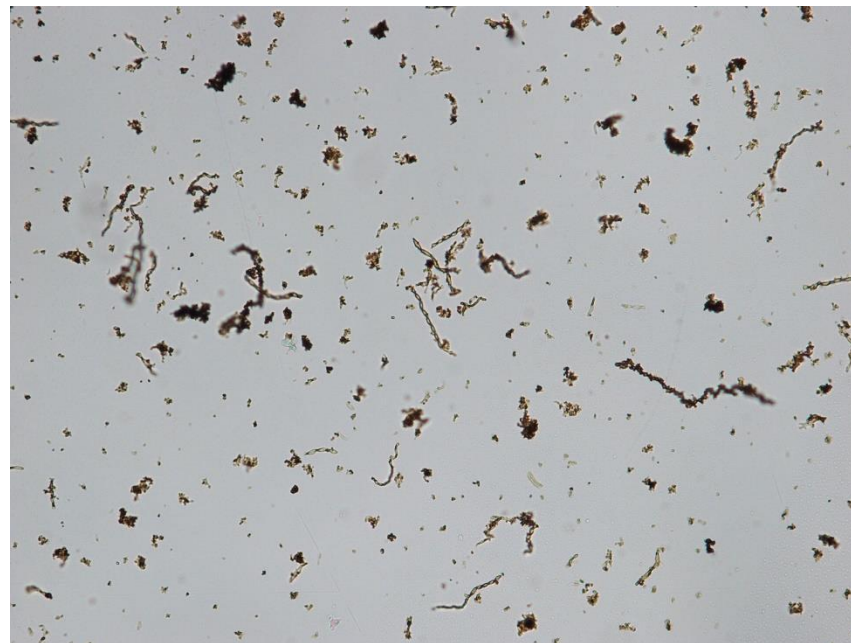
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Abioseston (analýzou obrazu) – vzorek + 2 jednotné fotografie

2022foto1



2022foto2



Kód	Vzorek 2	2022foto1	2022foto2
36	2,75	1,96	5,35
1048	5,16	2,57	4,44
1109	4,11	2,03	4,95
Aritmetický průměr	4,01	2,19	4,91
Medián	4,11	2,03	4,95
Směrodatná odchylka	0,98	0,27	0,37
Relativní směrodatná odchylka (%)	24,6	12,5	7,6

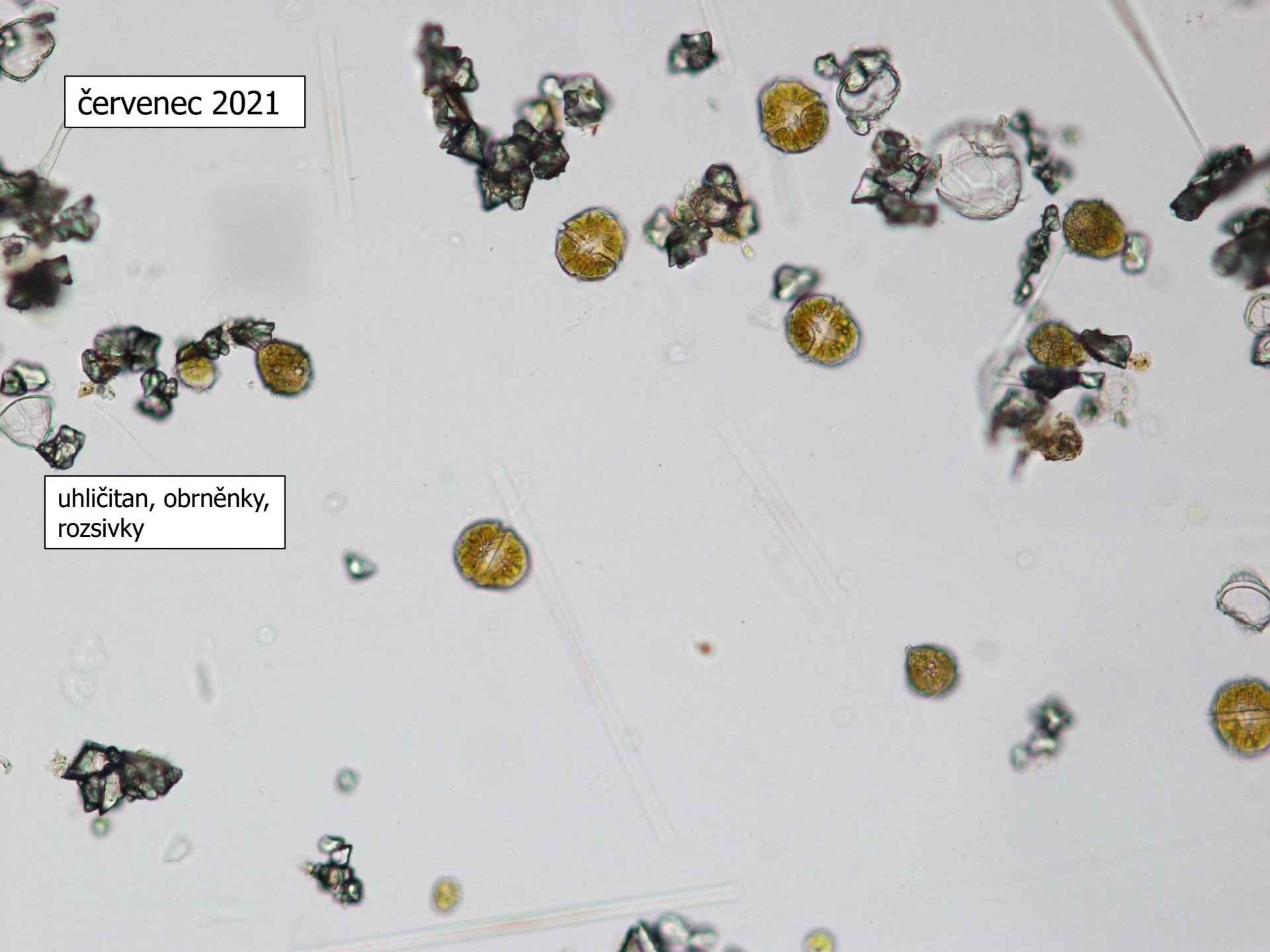
Vzorek 3A

Příprava

- Vzorek 3A byl připraven z hladinové vrstvy nádrže v Cukrovarské ulici v Přezleticích (Praha – východ) odebrané 28. 7. 2021 (uchován v lednici). Na hladině v době odběru byl viditelný povlak, ve kterém dominoval vysrážený uhličitan vápenatý

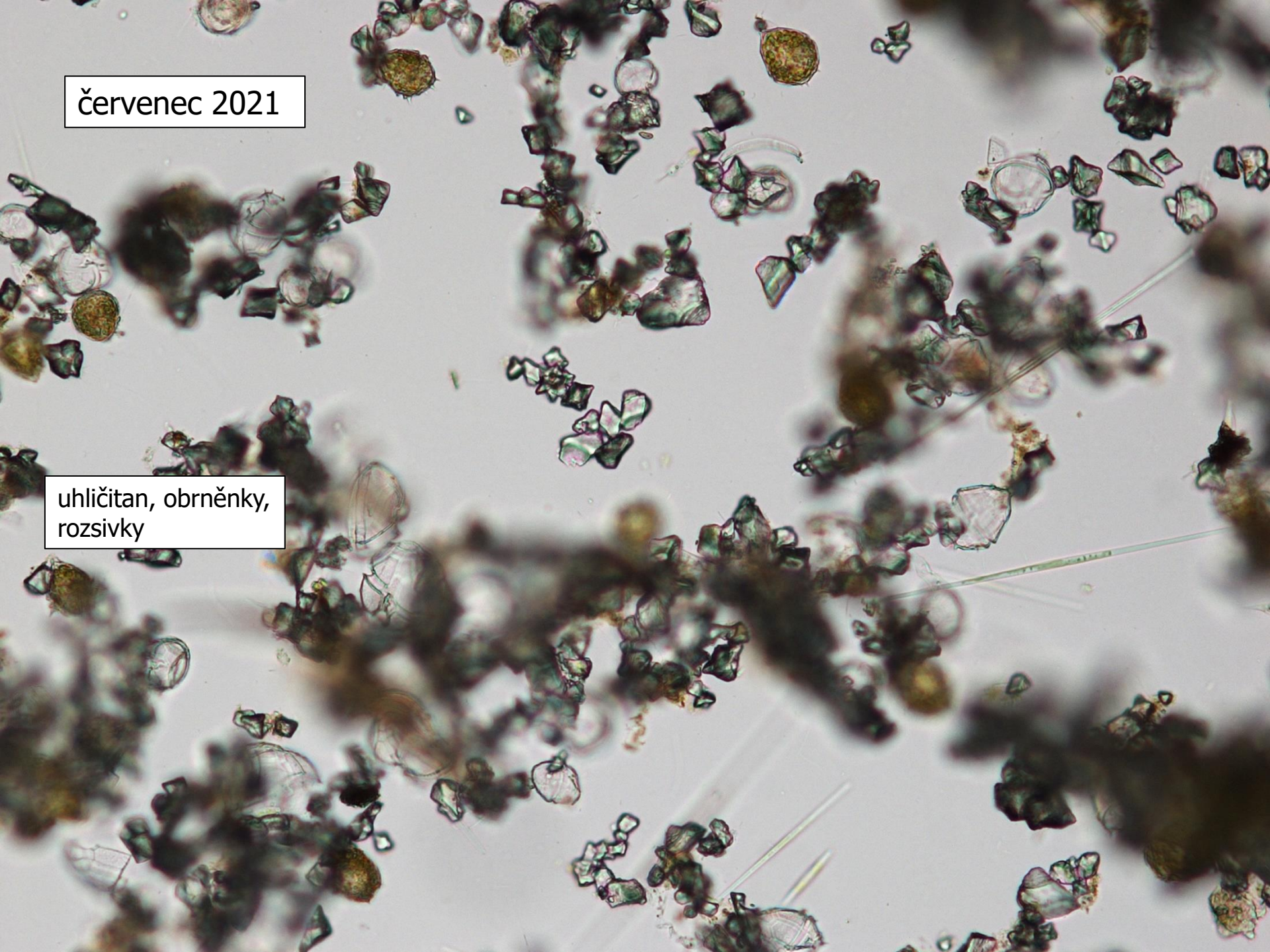
červenec 2021

uhličitan, obrněnky,
rozšivky



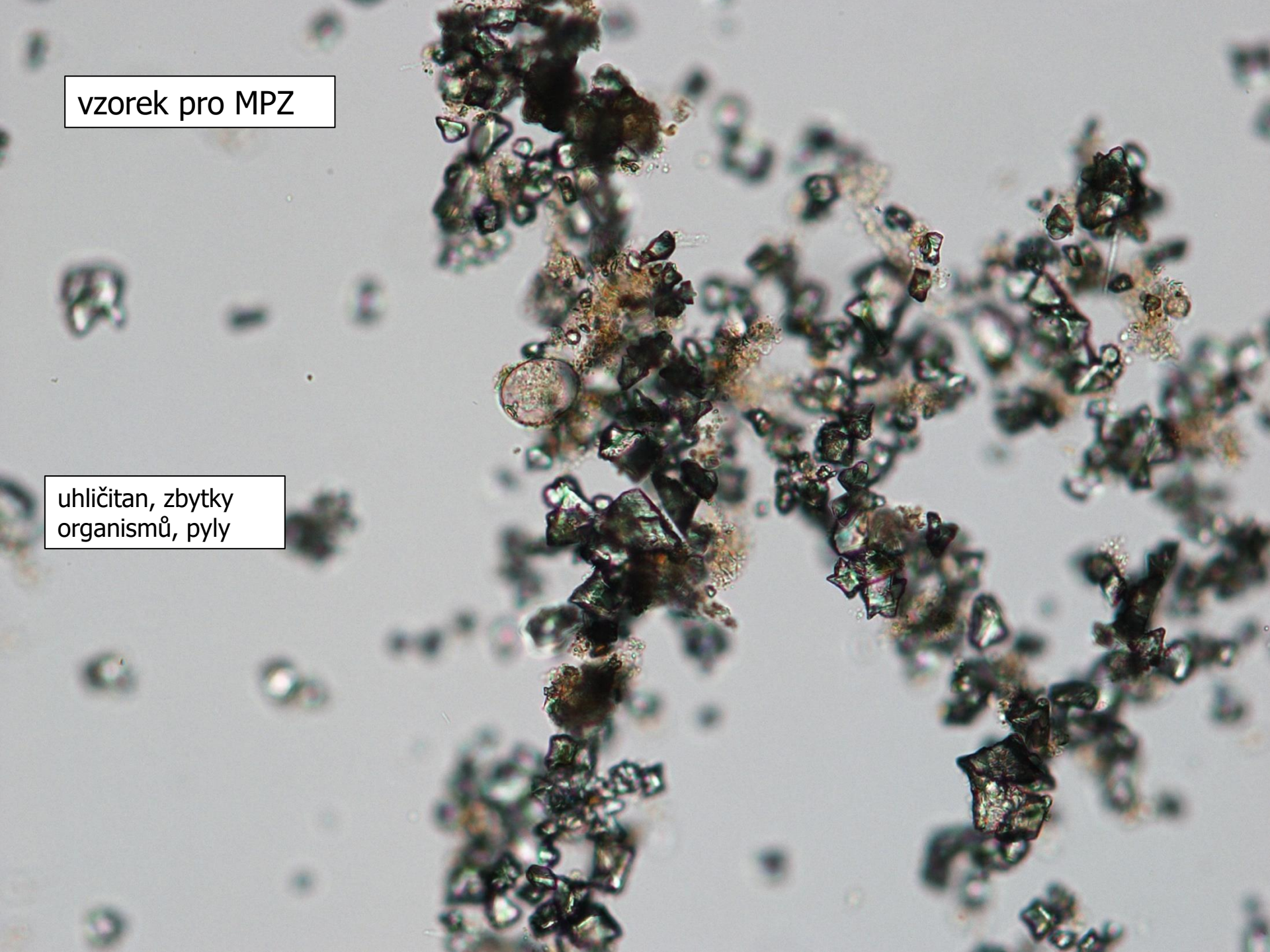
červenec 2021

uhličitan, obrněnky,
rozsvivky



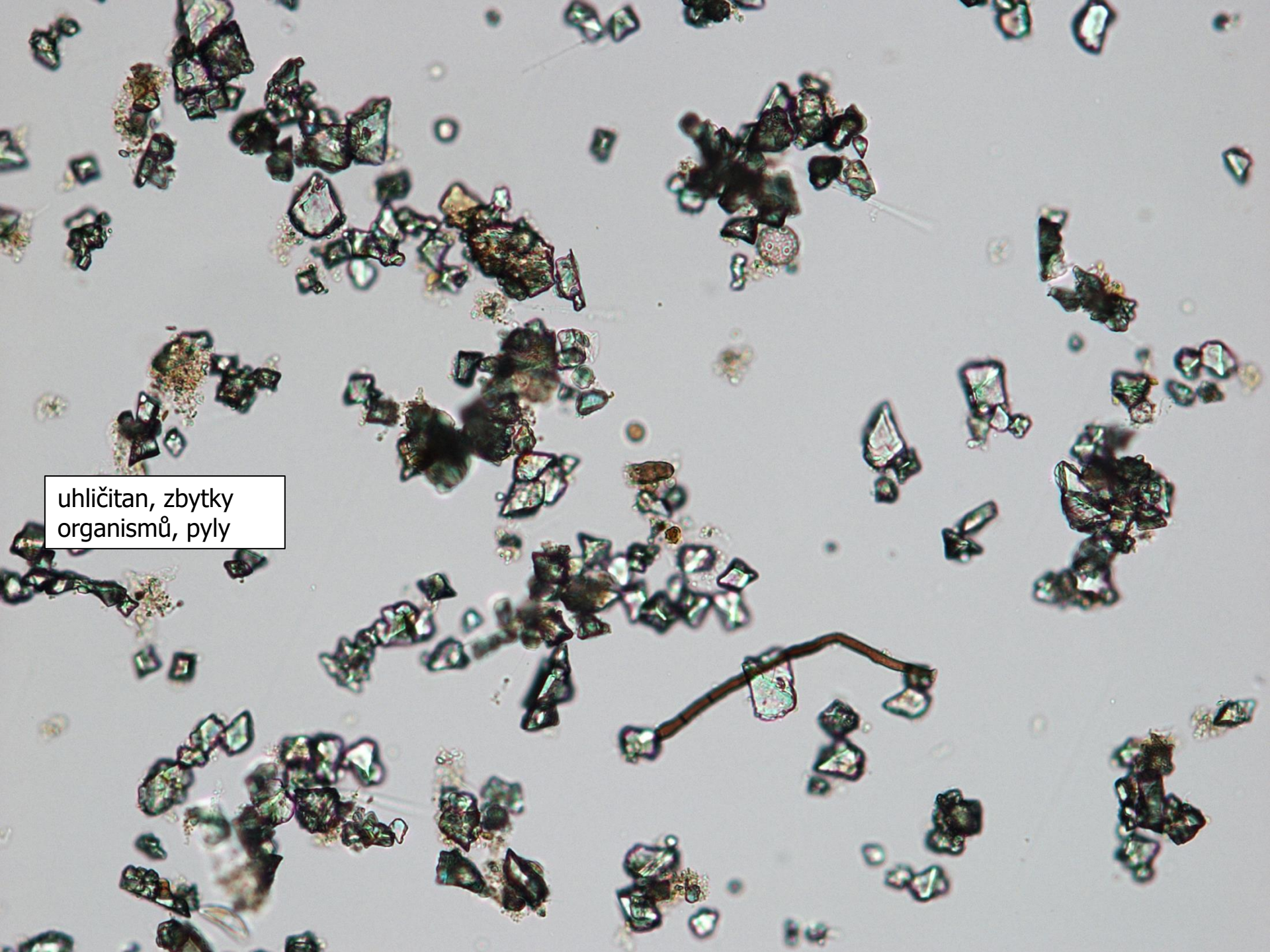
vzorek pro MPZ

uhličitan, zbytky
organismů, pyly



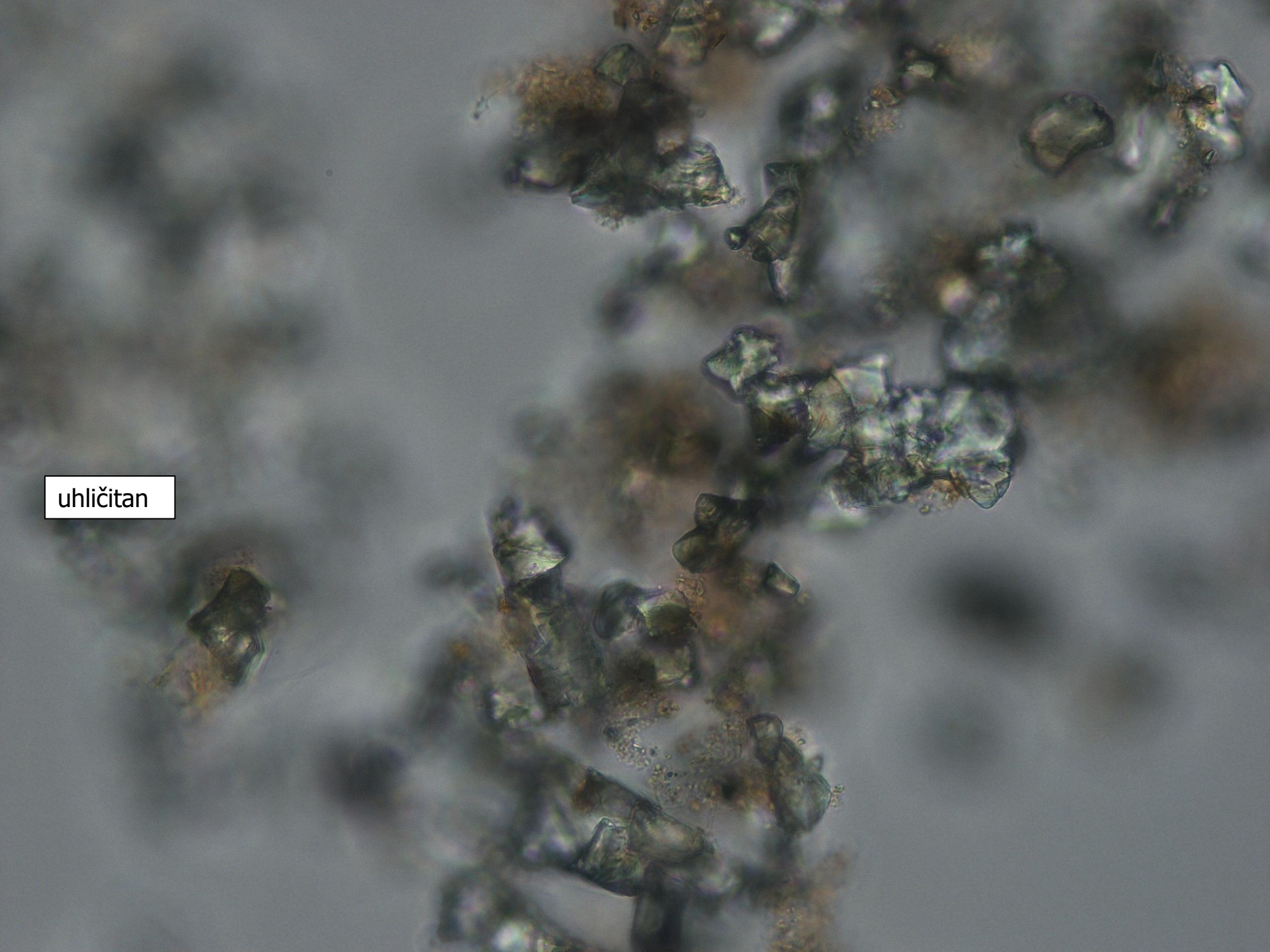
uhličitan, kryténka






uhličitan, zbytky
organismů, pyly

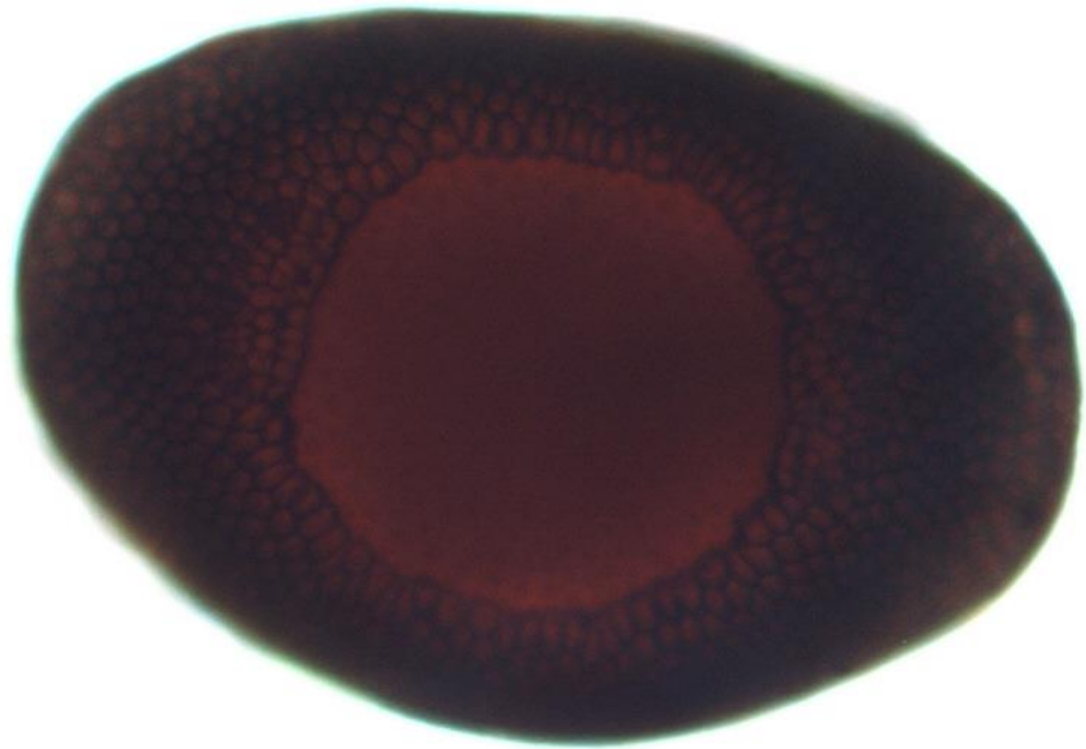
uhličitan





vzorek po přidání
kyseliny – rozpuštění
uhličitanů

statoblast mechovky
Plumatella



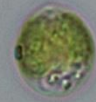
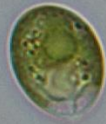
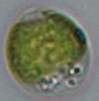
Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují krystaly uhličitanu, méně zastoupeny zbytky různých organismů (zooplankton, schránky rozsivek a další řas, pylová zrna). Přítomny také rezavé sraženiny (Fe?), vlákna micromycet a bakterií.	+
161	Dominují anorganické sloučeniny křemičitanů, dále jsou zde krystaly uhličitanu vápenatého, v mnohem menší míře prázdné schránky rozsivek, zbytky chitinu, pylové zrna, ojediněle články členovců, konidie <i>Alternaria</i> (1x), <i>scenedesmus</i> (1x).	+
172	ve vzorku dominují minerální sloučeniny křemičité a uhličitanové, řídce zbytky rostlinných pletiv a části a zbytky bezobratlých živočichů (např. šupina motýla, chitinové zbytky), ojediněle se vyskytují schánky rozsivek, řídce nalezeni i bezbarví bičíkovci nebo vířníci	+
183	Ve vzorku dominantně přítomny uhličitanu a minerální částice. Řídce zbytky rostlinných pletiv a části těl hmyzu. Ojediněle železité sraženiny, prázdné schránky rozsivek. Řídce přítomny mikromycéty, kmen vířníků a skupina bičíkovců.	+
455	Dominantou vzorku byl vysrážený uhličitan, ojediněle byly nalezeny další částice jako pylové zrno borovice, prázdné schránky rozsivek, zbytky korýšů, zbytky ptačího peří, apod.	+
586	Ve vzorku se hojně vyskytují krystaly uhličitanu vápenatého. Ojediněle byly zaznamenány prázdné schránky rozsivek a zbytky hmyzu.	+
588	Na první pohled velké množství částic připomínající krystaly a zrnka písku či úlomky horniny. Přítomnost Skrýtěny, Euglenaceae (bezbarvé), <i>Microcystis</i> , <i>Desmodesmus</i> , <i>Anabaena</i> , Penátní rozsivky- <i>Navicula</i> , <i>Flagilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , Zlativky.	+
591	Krystaly uhličitanu vápenatého	+
826	Vysrážený uhličitan (uhličitan vápenatý - rozpuštění částic po přidání HCl), prázdné schránky rozsivek, zbytky korýšů, zbytky chitinu hmyzu.	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují krystalky vysráženého uhličitanu (pravd. CaCO ₃). - Další/ojedinělý výskyt - sraženiny Fe, úlomky schránek penátních rozsivek, zbytky krunýřů vířníků a perlooček (<i>Rotatoria</i> , <i>Cladocera</i>), zbytky ptačích per a motýlích šupin, zbytky rostlinných pletiv. Výskyt heterotrofních bičíkovců, vláken heterotrofních bakterií a sporangií micromycet (<i>Alternaria</i> sp.) - bioseston	+
1109	Dominují krystaly uhličitanu vápenatého, v malém množství přítomny sraženiny železa.	+
1110	minerální úlomky, bakteriální shluky, ojed. schránky rozsivek, ojed. pylová zrna, ojed. bezbarví bičíkovci, zbytky živočišných těl (korýši, hmyz), vlákna ptačího peří	+
1213	Dominance vysráženého uhličitanu, minimum železité sraženiny	+

Vzorek 3B

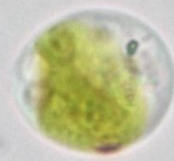
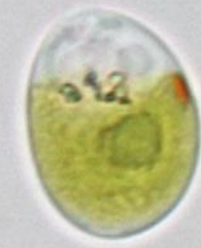
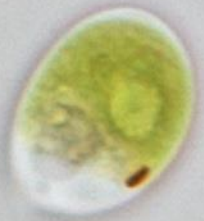
Příprava

- Vzorek 3B byl připraven z vody rybníka ve Vochově (Plzeň – sever) odebrané dne 2. 4. 2022.

zelení bičíkovci zřejmě rodu
Chlamydomonas



zelení bičíkovci zřejmě rodu
Chlamydomonas



Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují zelení bičíkovci zřejmě rodu Chlamydomonas.	+
161	Dominují zelené kokální řasy, zřídka vířníci, ojediněle rozsivky Komentář SZÚ: Ve vzorku ne zelené kokální řasy ale zelení bičíkovci	-
172	ve vzorku dominují zelené bičíkaté kokální řasy, ojediněle se vyskytují vířníci a bezbarví bičíkovci Komentář SZÚ: Není jasné, jestli mezi slovy bičíkaté a kokální vypadla spojka „a“, nebo zda se jedná o špatné pojmenování.	+?
183	Ve vzorku dominantně přítomny zelené kokální řasy. Ojediněle vířníci a bezbarví bičíkovci. Komentář SZÚ: Ve vzorku ne zelené kokální řasy ale zelení bičíkovci	-
455	Dominantu vzorku tvořily průsvitné, matné fragmenty čehosi, co jsem nebyl schopen přes veškerou snahu spolehlivě determinovat, v žádné fotografické databázi částic abiosestonu jsem nic podobného nenašel a určovat dle kreseb rozumně nelze...Občas se ve vzorku vyskytovaly úlomky skla, samozřejmě tam byli také početní bičíkovci rodu Chlamydomonas, ti se ale mezi abioseston nepočítají. Komentář SZÚ: Ve vzorku se určují dominantní organismy a/nebo částice. V tomto vzorku převládali zelení bičíkovci, takže abiosestonu nebylo nutné se věnovat.	+
586	Ve vzorku byly nalezeny zelené bičíkaté řasy (Volvocales sp.).	+
588	Dominance Euglenaceae (bezbarvé), přítomnost Chlorophyta Komentář SZÚ: Ve vzorku dominovali zelení bičíkovci (tj. skupina Chlorophyta, což však nelze považovat za správnou odpověď)	-
591	Zelení bičíkovci - Chlamydomonas sp.	+
826	Zelení bičíkovci, Chlamydoophyceae, ojediněle Euglenophyta (Trachelomonas sp.).	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k biosestonu): - Převažují zelení bičíkovci Chlamydomonas sp. (a drobní bičíkovci Volvocales g.sp.), heterotrofní bičíkovci - méně. - Ojedinělý výskyt - Cryptomonas sp., Chroomonas sp., Trachelomonas sp., Chlorococcales g.sp., Ciliata g.sp.	+
1109	Dominují zelení bičíkovci (Chlamydomonas sp.) a skrytěnky (Chroomonas sp.).	+
1110	drobné zelené bičíkaté řasy (Chlamydomonas sp.?)	+
1213	Chlamydomonas/Chlorophyta/Chlamydoophyceae a Trachelomonas/Euglenophyta	+

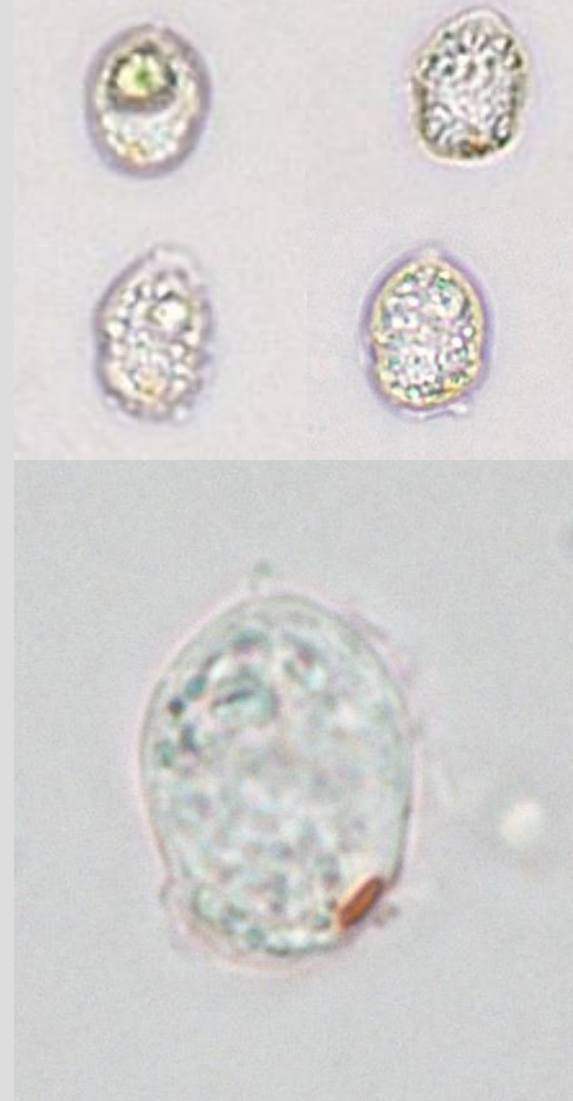
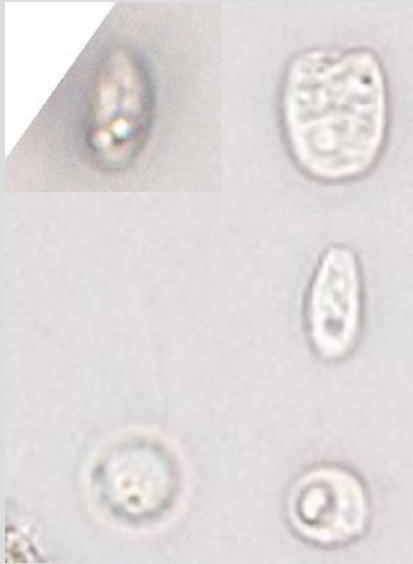
Vzorek 4

(Heterotrofní organismy)

Příprava

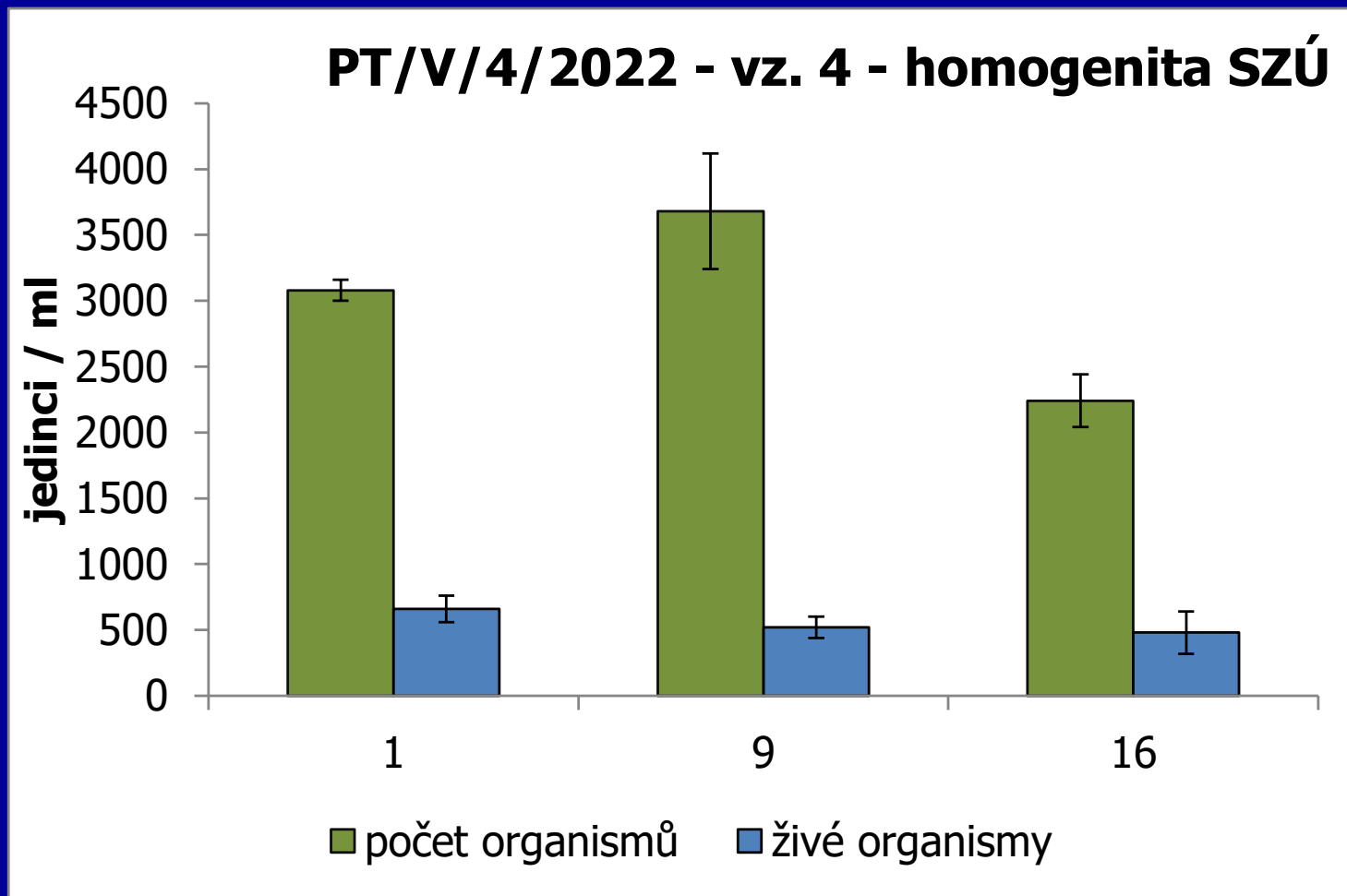
- Vzorek 4 byl připraven ze směsi vody z akvária v laboratoři 112 (Státní zdravotní ústav, budova 5) přefiltrované přes planktonní síť s průměrem ok 100 μm a vodovodní vody.

bezbarvé obrněnky

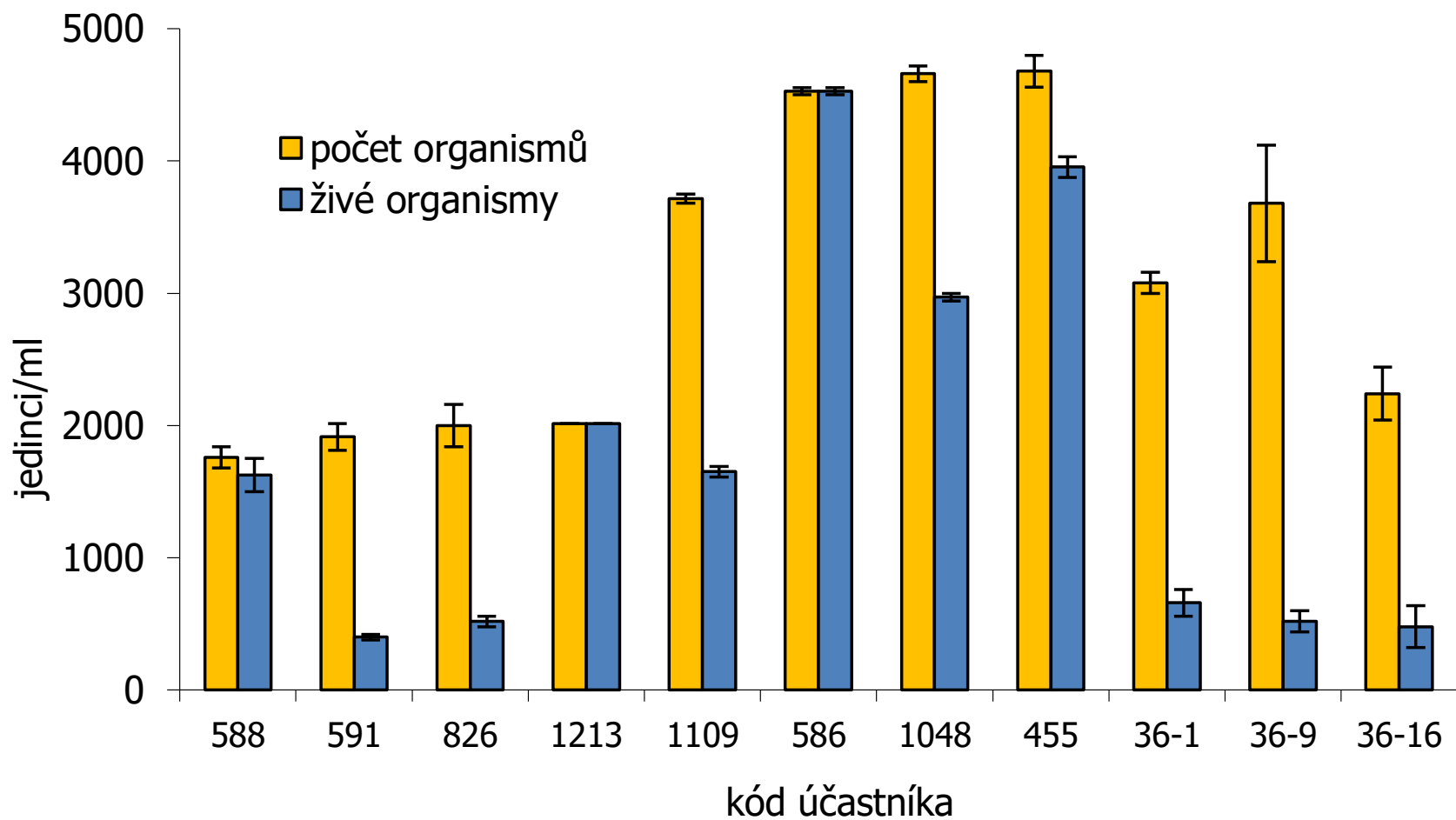


Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci (blíže neurčení, obrněnky). Méně často se vyskytovali nálevníci.	+
161	bezbarví bičíkovci, skrytěnky, Euglena	+
455	Zřetelnou dominantou vzorku byli bezbarví heterotrofní bičíkovci z různých taxonomických skupin, kromě nich se tam poměrně hojně vyskytovali ještě různí nálevníci, jak ze skupiny Scuticociliatia, tak i jiní.	+
586	Ve vzorku dominují bezbarví bičíkovci (Flagellata apochromatica) a dále bezbarvé obrněnky (Dinoflagellata apochromatica) rodu Amphidinium sp. Ojediněle byl zaznamenán výskyt živých nálevníků (Ciliata). Vzhledem k tomu, že nebylo u části organismů možné určit, zda jsou živé či mrtvé, byly všechny započítány mezi živé.	+
588	Euglenaceae, Penátní rozsivky, Nálevník	-
591	Dominují bezbarví bičíkovci, ojediněle kryténky a nálevník.	+
826	Bezbarví bičíkovci, nálevník, schránky bezbarvých bičíkovců, kryténky.	+
1048	Jako dominantní skupina byli zjištěni heterotrofní bičíkovci (živi zástupci - rody Monas, Bodo, Collodictyon). Dále byl ve vzorku zaznamenán významný podíl neaktivních heterotrofních bičíkovců (cysty?). Ojedinělý/méně četný výskyt - Ciliata g.sp., Cyclidium glaucoma; Amoebina g.sp. Početně významný výskyt heterotrofních bakterií (Schizomycetes g.sp.) nebyl kvantifikován. Bakterie nebyly zahrnuty do kvantifikovaných parametrů (mikroskopicky zjištěný výskyt bakterií u vzorku pitné vody se uvádí pouze do kvalitativního rozboru - komentáře).	+
1109	Dominují bezbarví bičíkovci.	+
1213	Pandorina/Volvocales/Chlamydomphyceae/ Chlorophyta nebo Chlorococeum/Chlorococales/Chlamydomphyceae/Chlorophyta	-

Vzorek 4 – homogenita (SZÚ)



vzorek 4 (2022 - účastníci)



Kvalitativní rozbor pitná voda - souhrnně

Kód	Pitná voda					Celkem
	Vzorek					
	1	2	3A	3B	4*	
161	-	+	+	-	+	-
172	+?	+	+	+?	N	+
183	+	+	+	-	N	+
455	+	+	+	+	+	+
586	+	+	+	+	+	+
588	N	+	+	-	-	-
591	+?	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	+	+
1110	+?	+	+	+	N	+
1213	+?	+	+	+	-	+
1255	N	+	N	N	N	N
1281	N	+	N	N	N	N

* Výsledky vzorku 4 jsou zde uvedeny pouze pro informaci a nebylo k nim přihlíženo v celkovém hodnocení ukazatele

+ vyhovuje; ?+ sporné (ale považováno za úspěšné); - nevyhovuje; x výsledek nedodán; N – neúčast / nehodnoceno

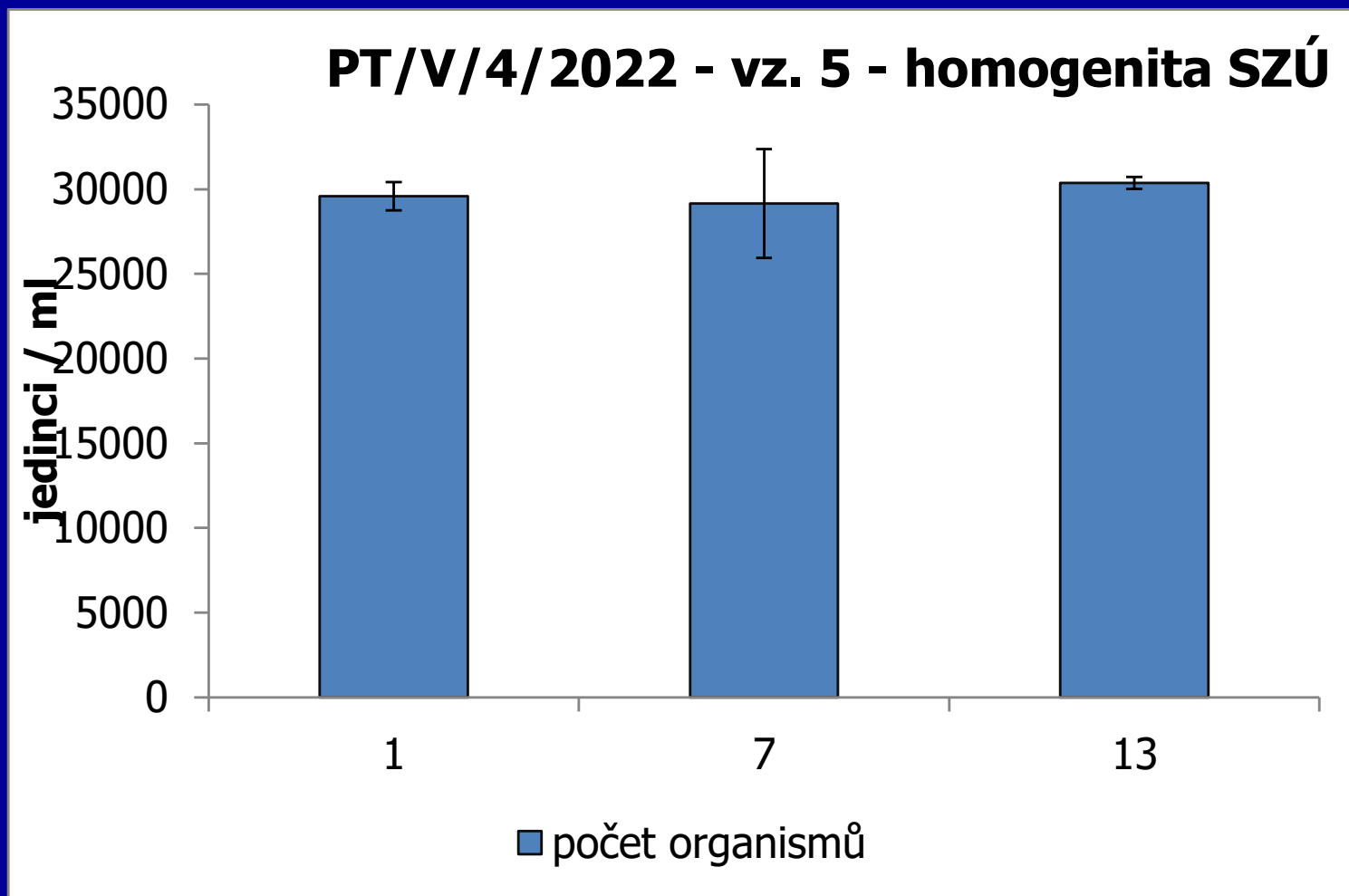
Vzorek 5

Surová voda

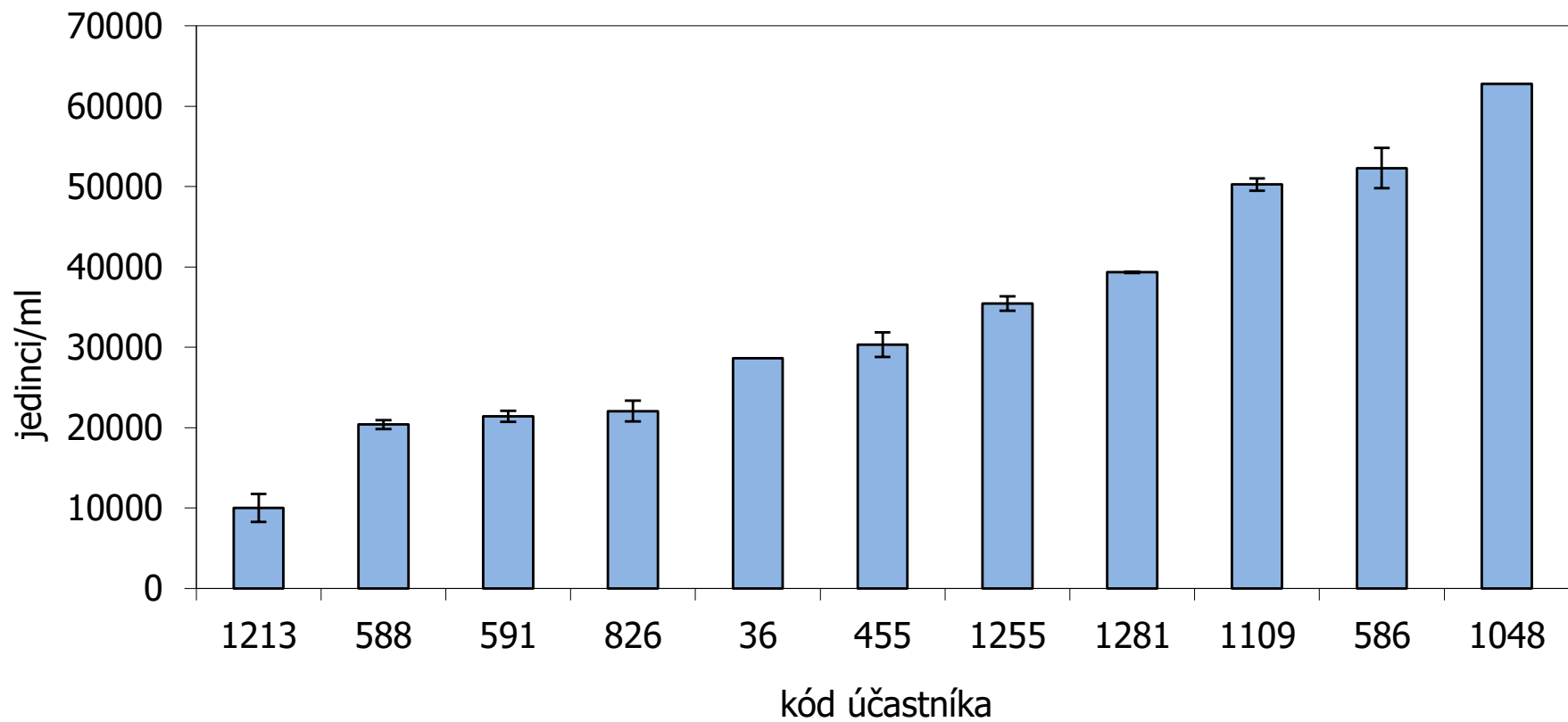
Vzorek 5 - příprava

- Vzorek 5 byl připraven z 1,75 l vody odebrané 3. 4. 2022 z nádrže v obci Jenštejn (Praha – východ). Vzorek byl v laboratoři filtrován přes gázu a z části také přes planktonní síť s velikostí ok 100 μm . Následně byl vzorek smíchán s 0,4 l dechlorované vodovodní vody.

Vzorek 5 – homogenita (SZÚ)



vzorek 5 (2022 - účastníci)



Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

terčové

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	29708.0	-1.10				█					
X	1255	35430.0	-0.68				█					
X	1281	39334.0	-0.40				█					
X	1109	50260.0	0.38					█				
X	586	52293.0	0.53					█				
X	1048	62780.0	1.28					█				

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 44968 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 7108,62 jedinci/m
vztažná odchylka: 13930 jedinci/ml
interval správných hodnot: 17108 - 72828 jedinci/ml

účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1213	10016.5	-2.51			█						
X	588	20400.0	-1.76			█						
X	591	21398.0	-1.69			█						
X	826	22070.0	-1.64			█						
X	36	29708.0	-1.10				█					
X	455	30310.0	-1.05				█					
X	1255	35430.0	-0.68				█					
X	1281	39334.0	-0.40				█					
X	1109	50260.0	0.38					█				
X	586	52293.0	0.53					█				
X	1048	62780.0	1.28					█				

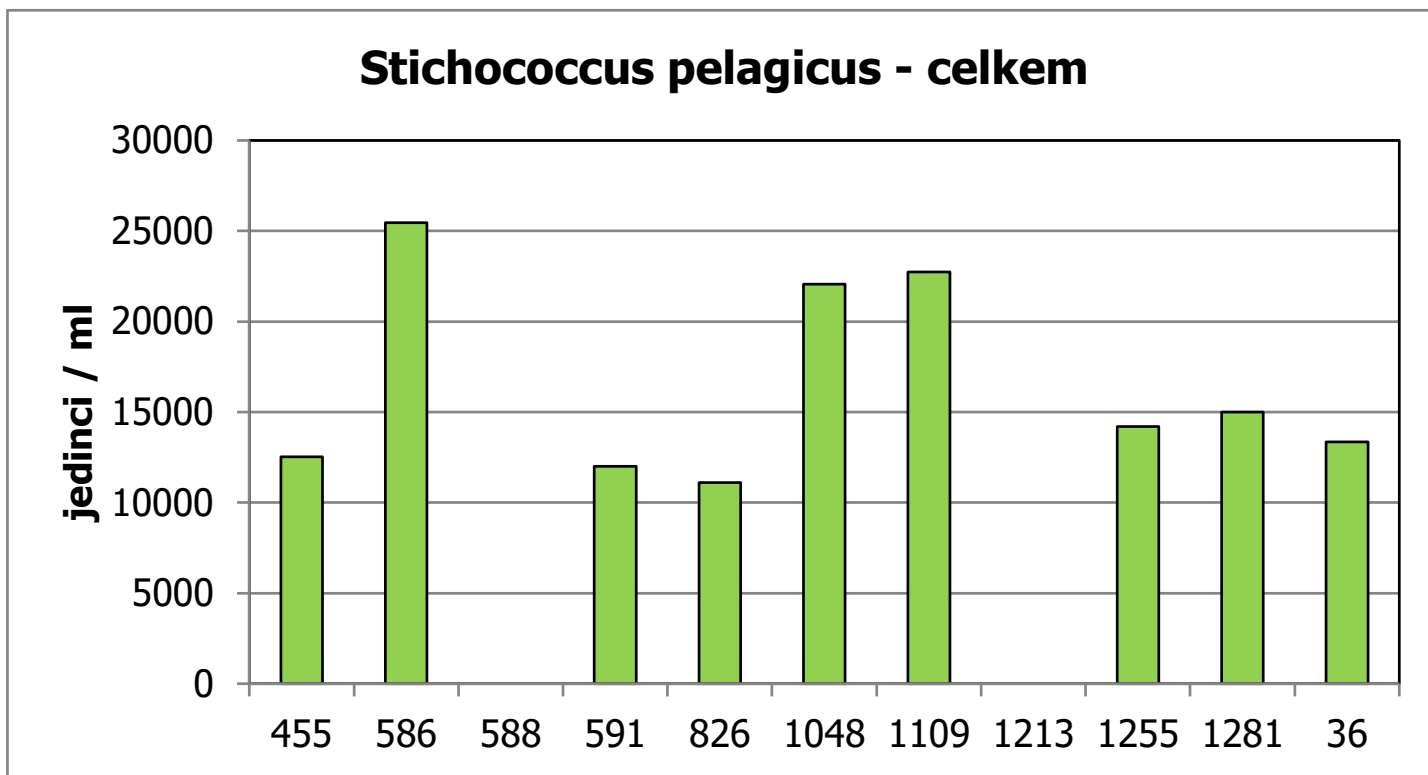
počet laboratoří: 11
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 1

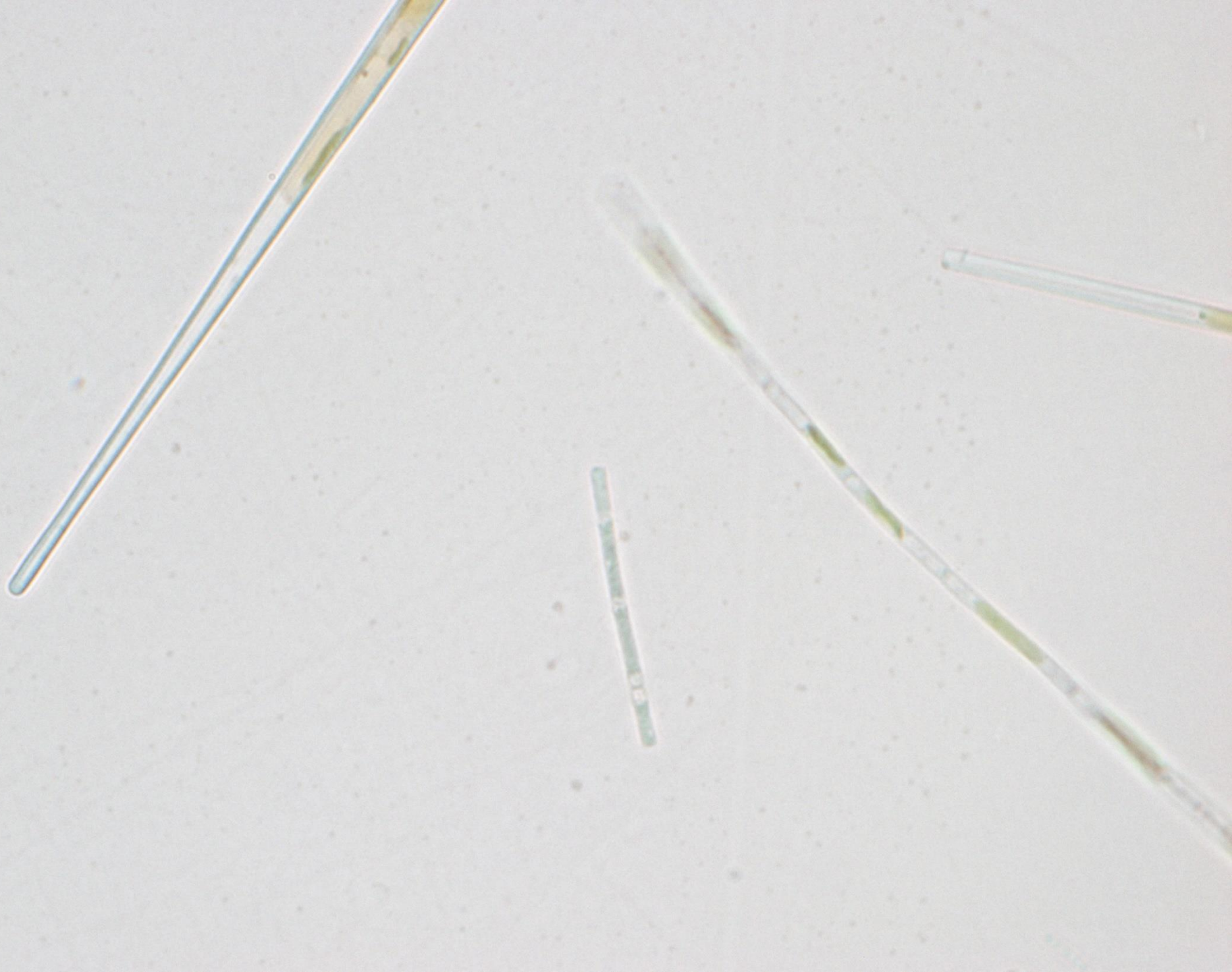
vztažná hodnota: 44968 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 7108,62 jedinci/m
vztažná odchylka: 13930 jedinci/ml
interval správných hodnot: 17108 - 72828 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

1. Stichococcus pelagicus

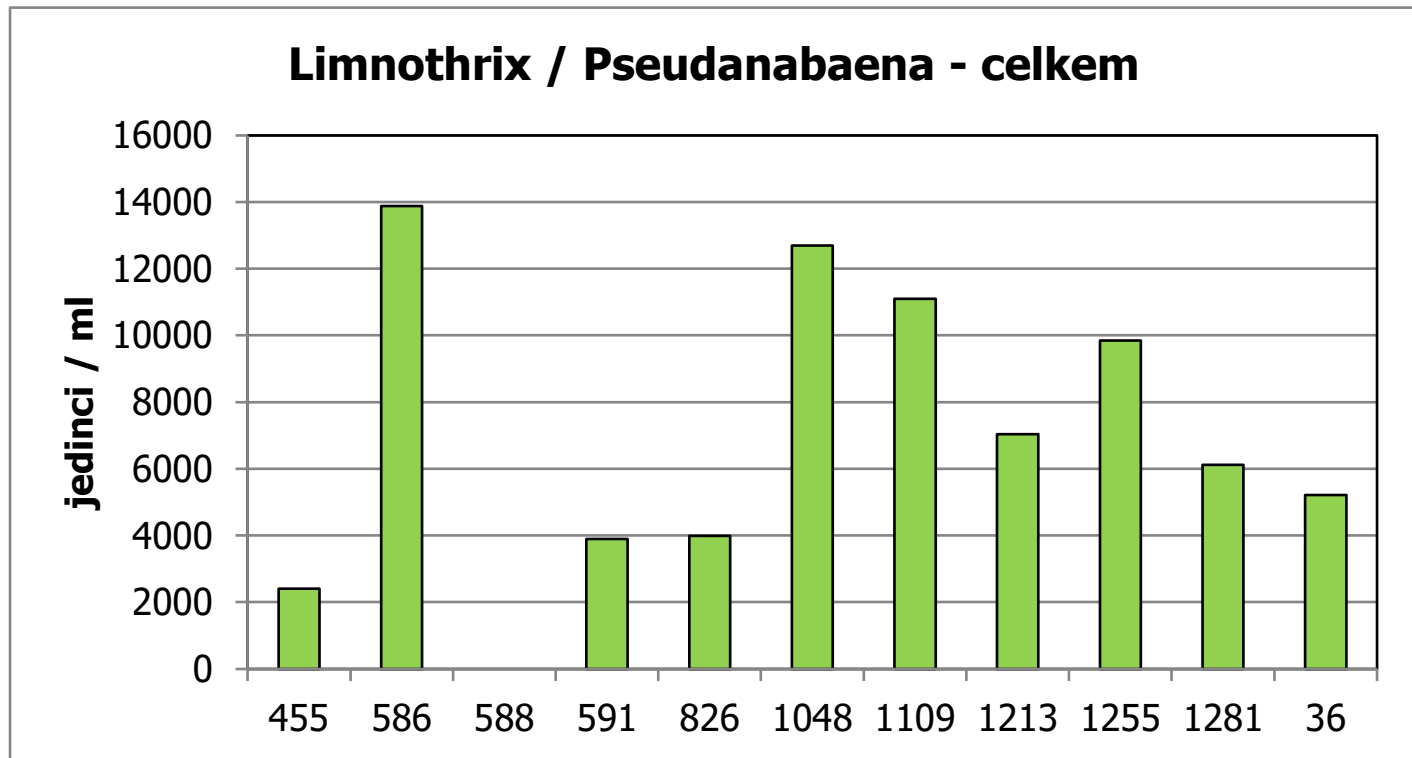
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
1) Stichococcus pelagicus - celkem	12520	25440		12000	11100	22060	22740		14200	15000	13350
cf. Planctonema lauterbornii	12520										
Gloeotila cf.					11100						
Gloeotila pelagica		25440				22060					13350
Gloeotila sp.				12000							
Stichococcus pelagicus							22740		14200	15000	
Stichococcus pelagicus - splněno	+?	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+





2. Limnothrix

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
2) Limnothrix - celkem	2400	13880		3900	3990	12700	11090	7040	9840	6120	5217
Limnothrix redekei	2400	600				10540	11090		9840	6120	5217
Limnothrix sp.				3900							
Pseudanabaena sp.		13280				2160		7040			
tenké vláknité sinice					3990						
Limnothrix - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+



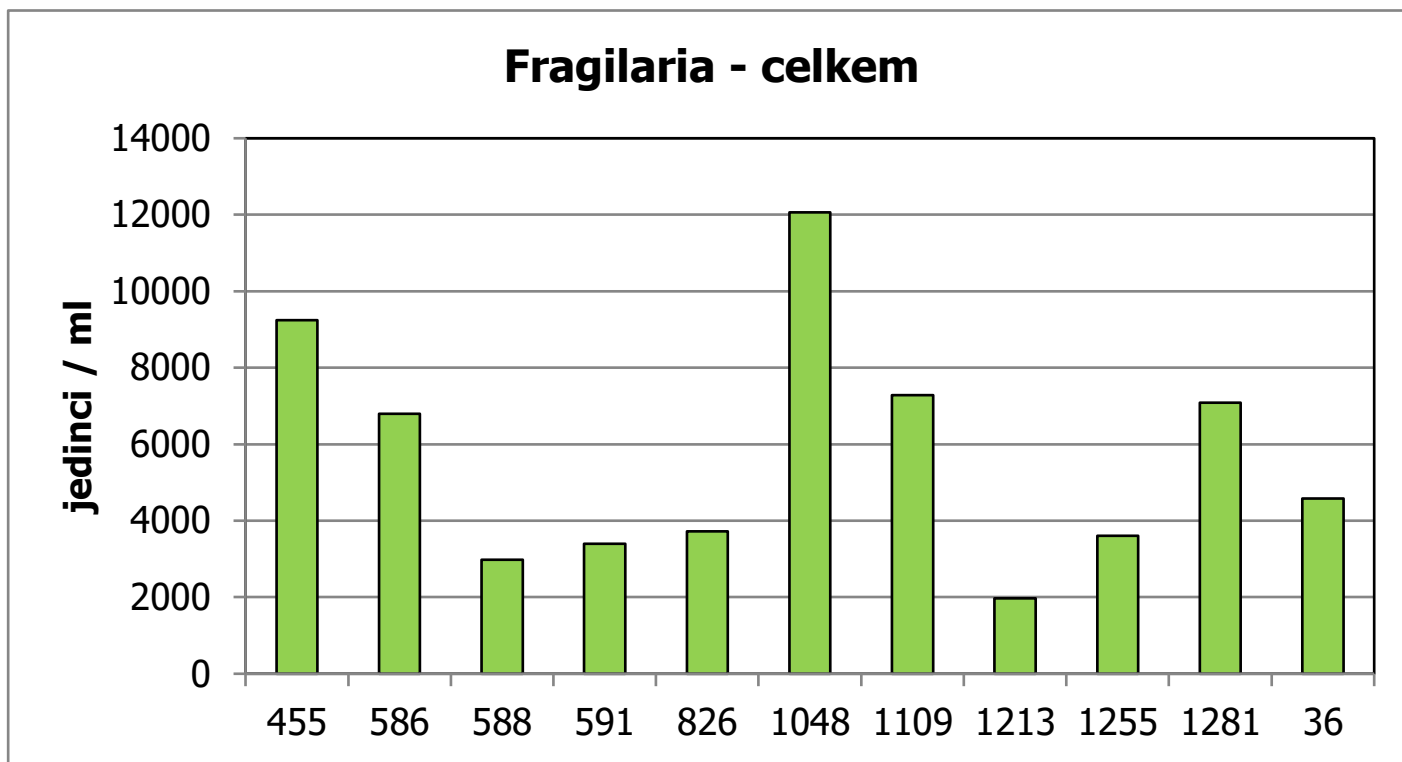






3. Fragilaria

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
3) Fragilaria - celkem	9240	6800	2980	3400	3720	12060	7280	1970	3610	7080	4583
Fragilaria cf. acus		1480									
Fragilaria cf. tenera		5320				12060					
Fragilaria sp.			2980	3400	3720		7280				4583
Synedra sp.								1970			
Synedra acus	9240										
Ulnaria acus										7080	
Ulnaria cf. acus									3610		
Fragilaria - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



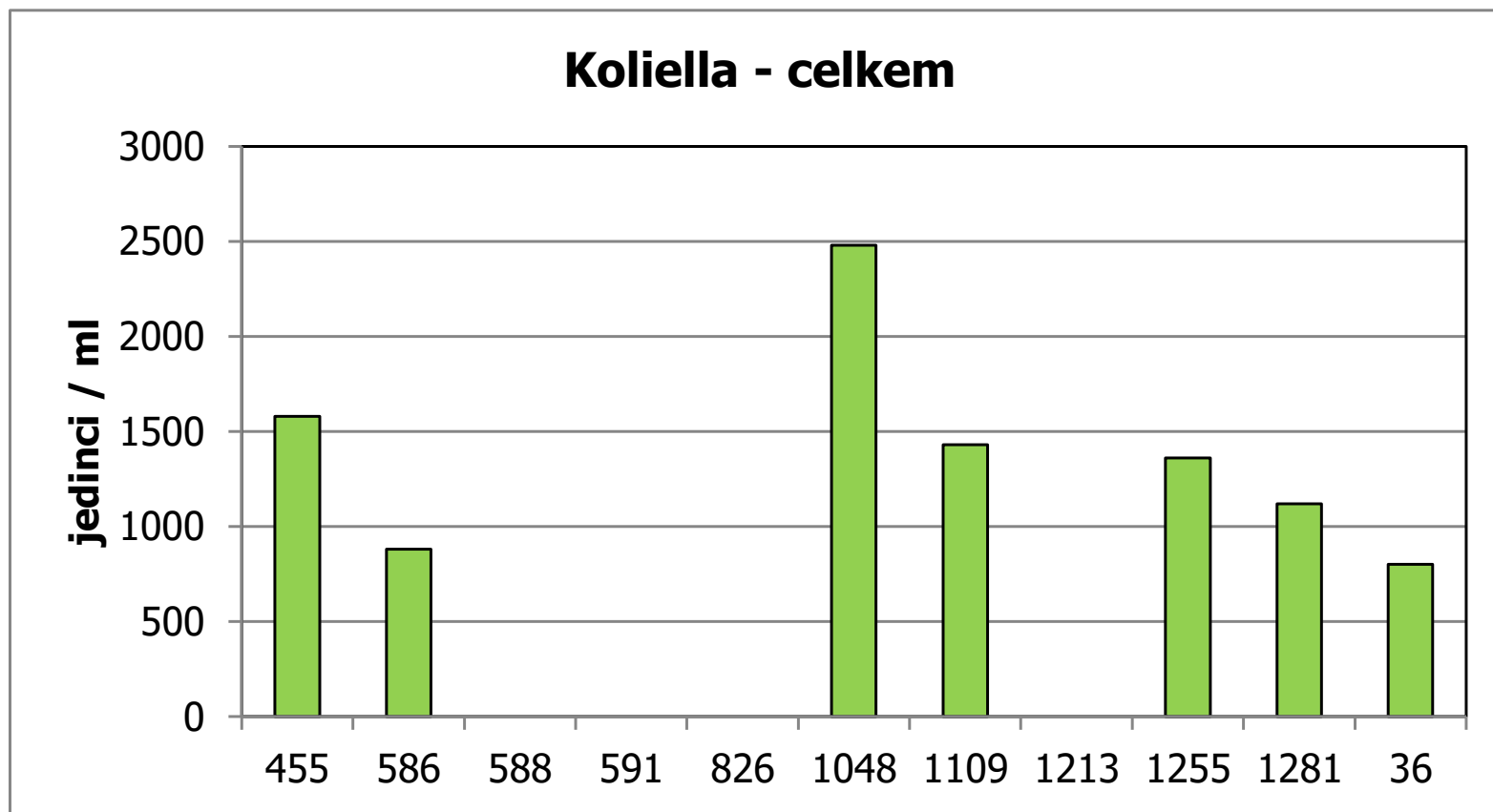




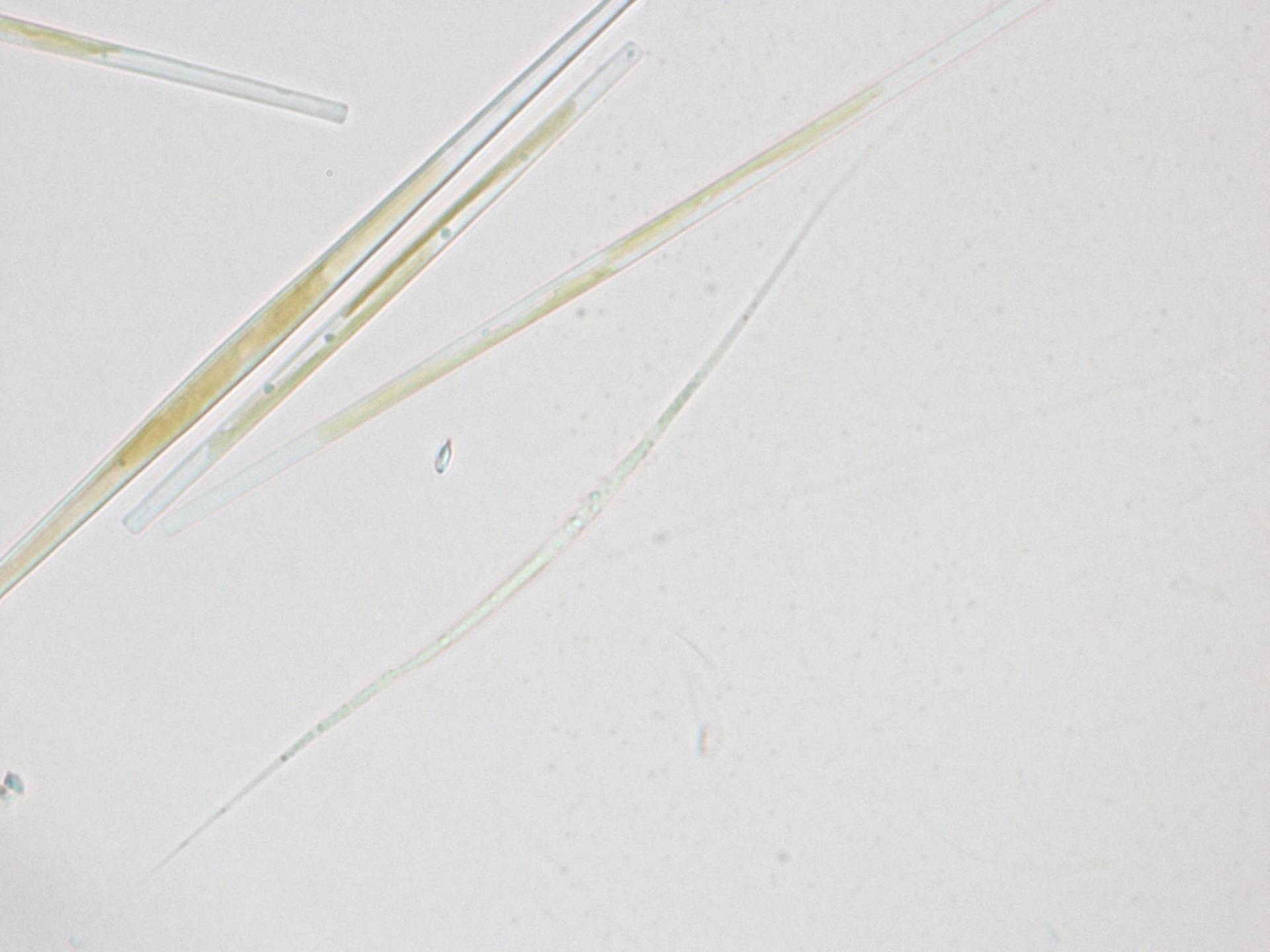


4. Koliella

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
4) Koliella - celkem	1580	880				2480	1430		1360	1120	800
Koliella longiseta		880				2480					
cf. Koliella sp.	1580										
Koliella sp.							1430		1360	1120	800
Koliella - splněno	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+

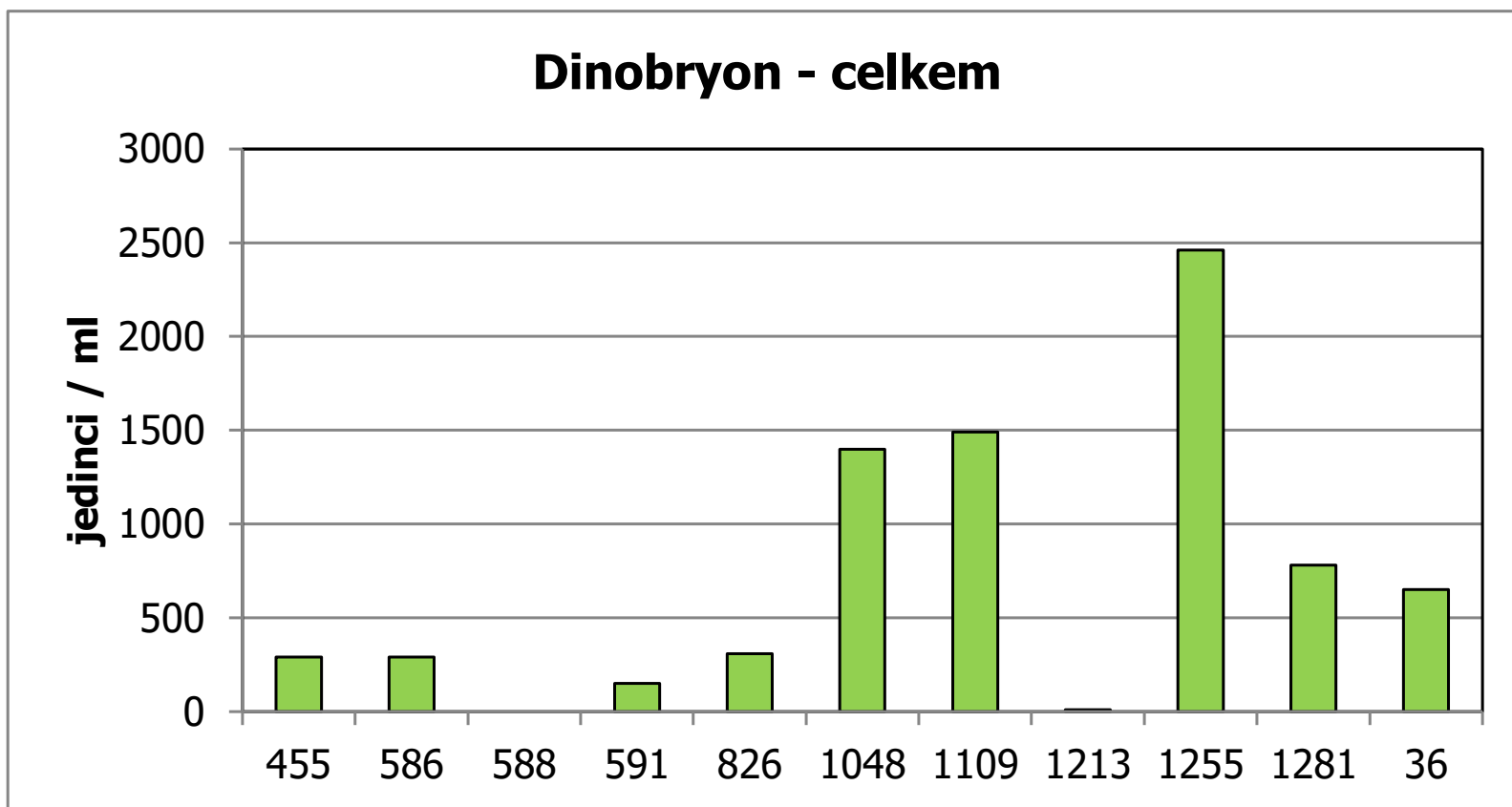


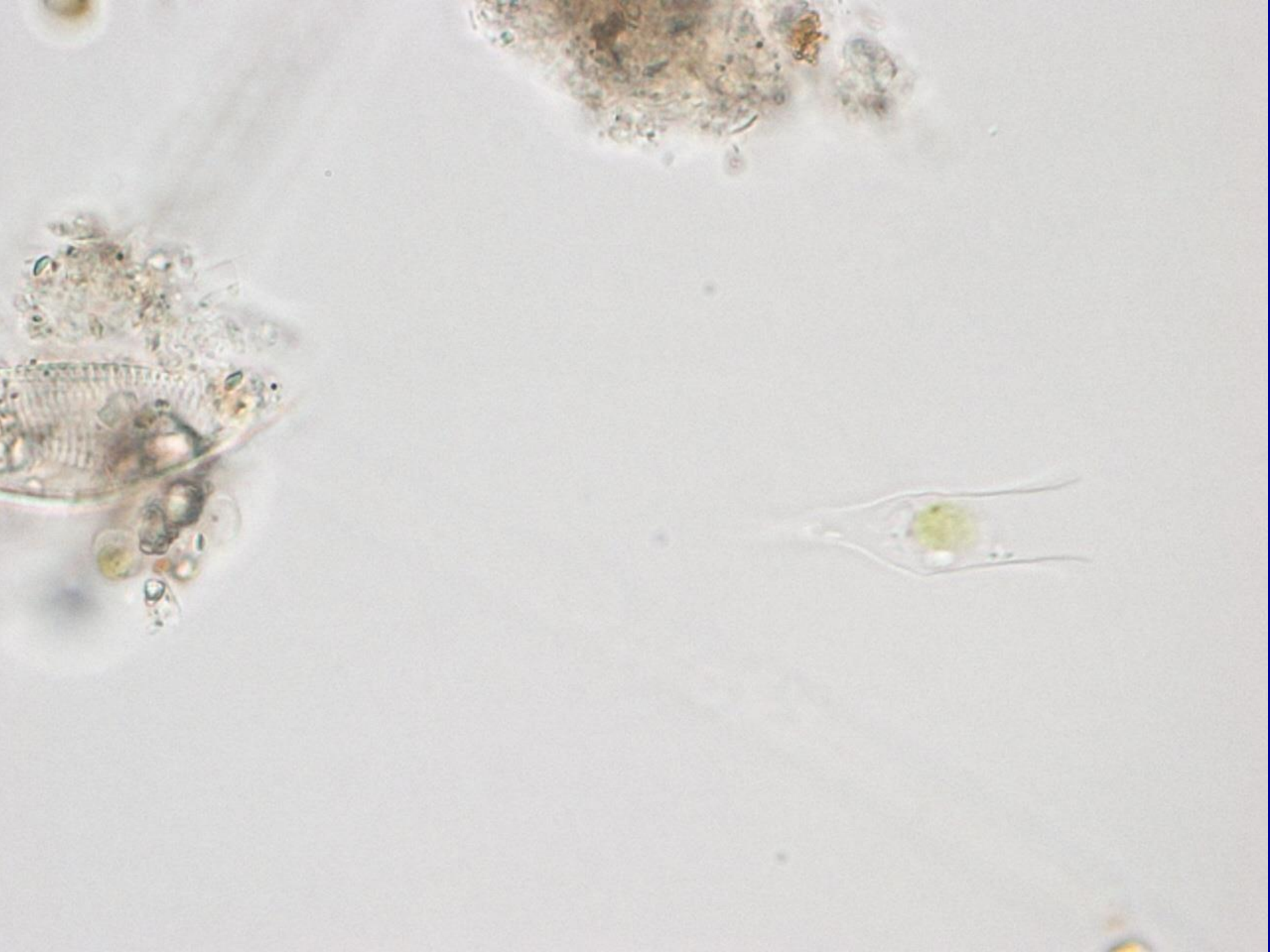




5. Dinobryon

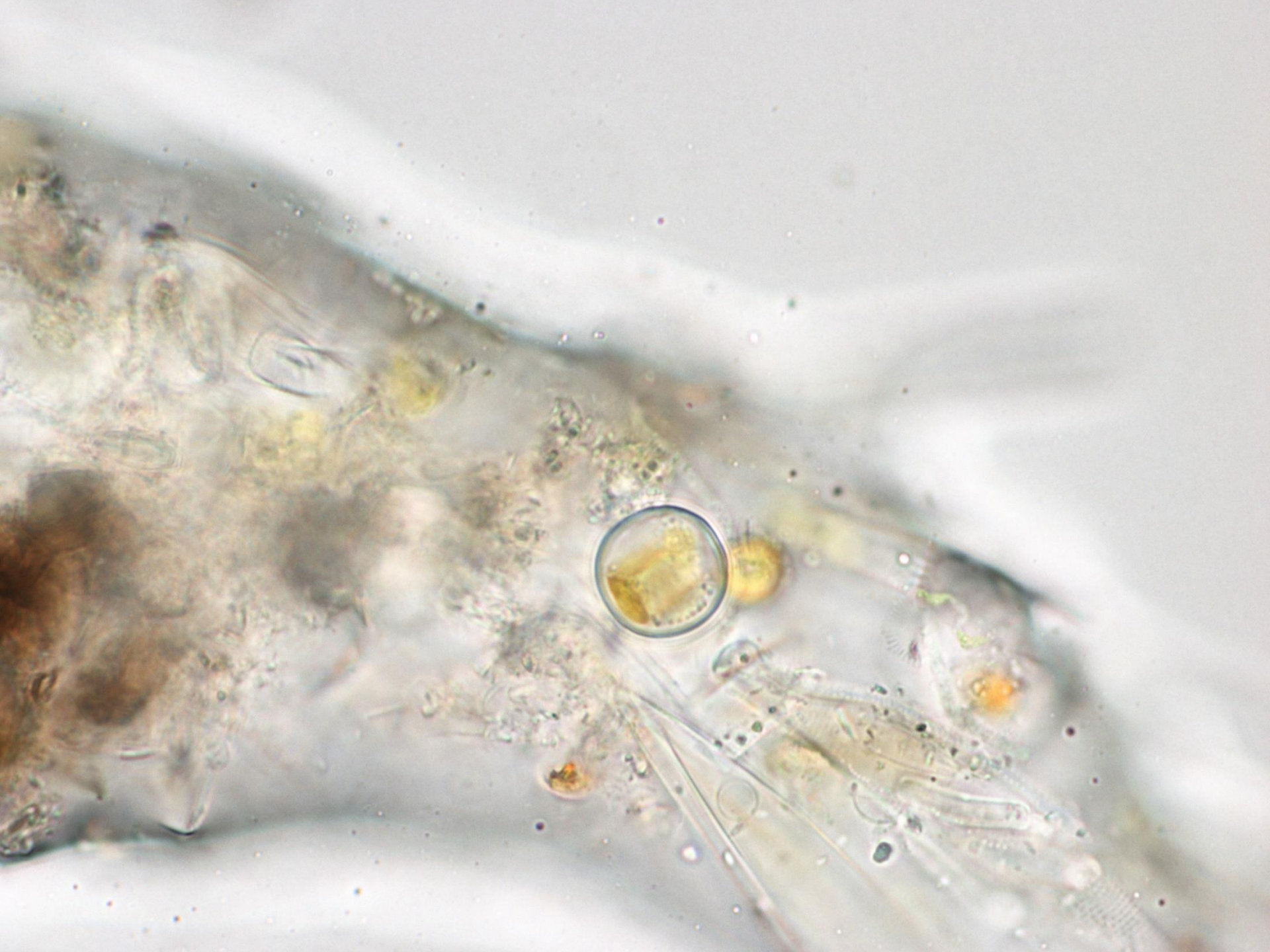
Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
5) Dinobryon - celkem	290	290		150	310	1400	1490	10	2460	780	650
Dinobryon divergens	290					1400			2460	780	650
Dinobryon sp.		290		150	310		1490	10			
Dinobryon - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+





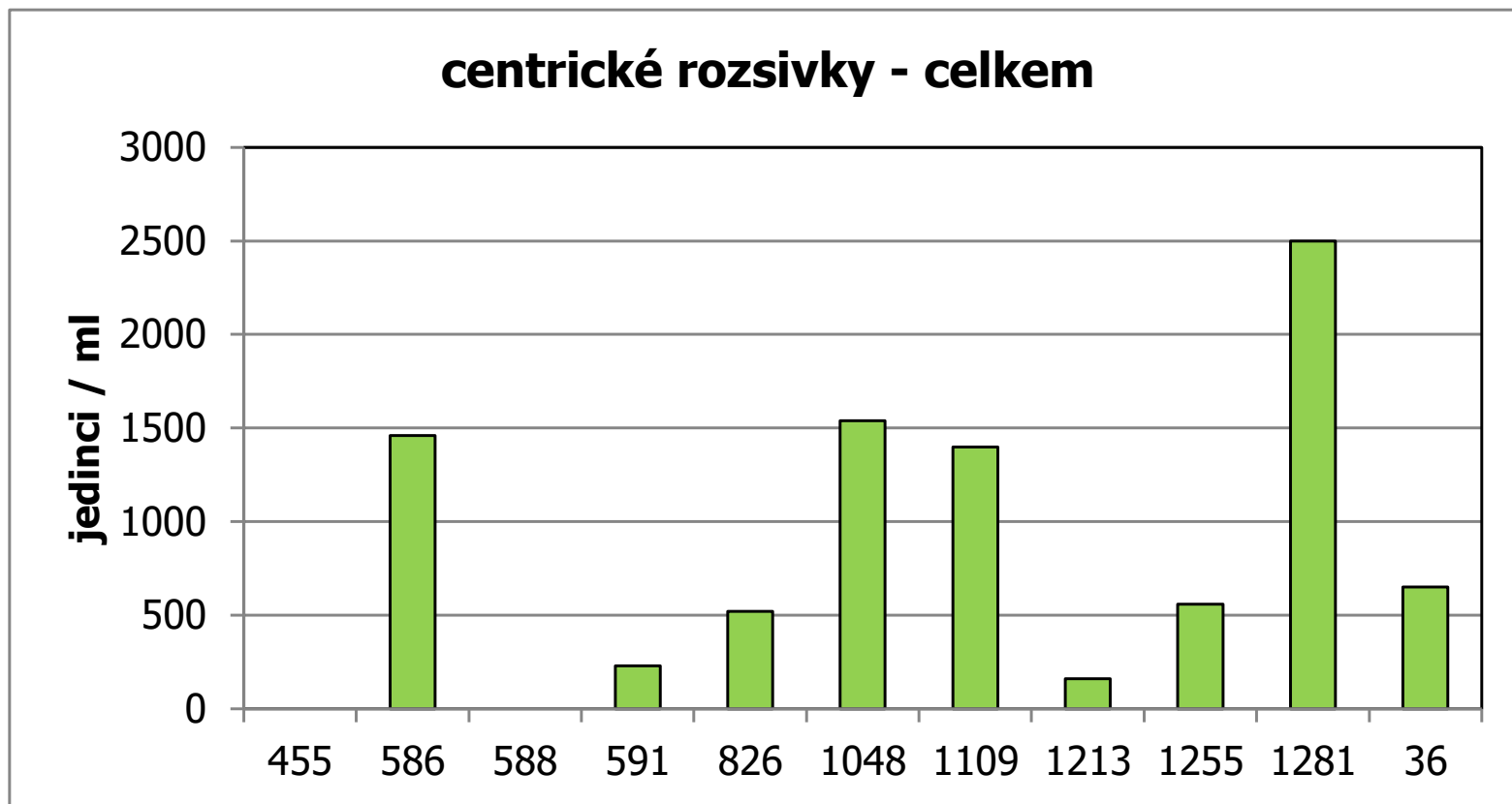


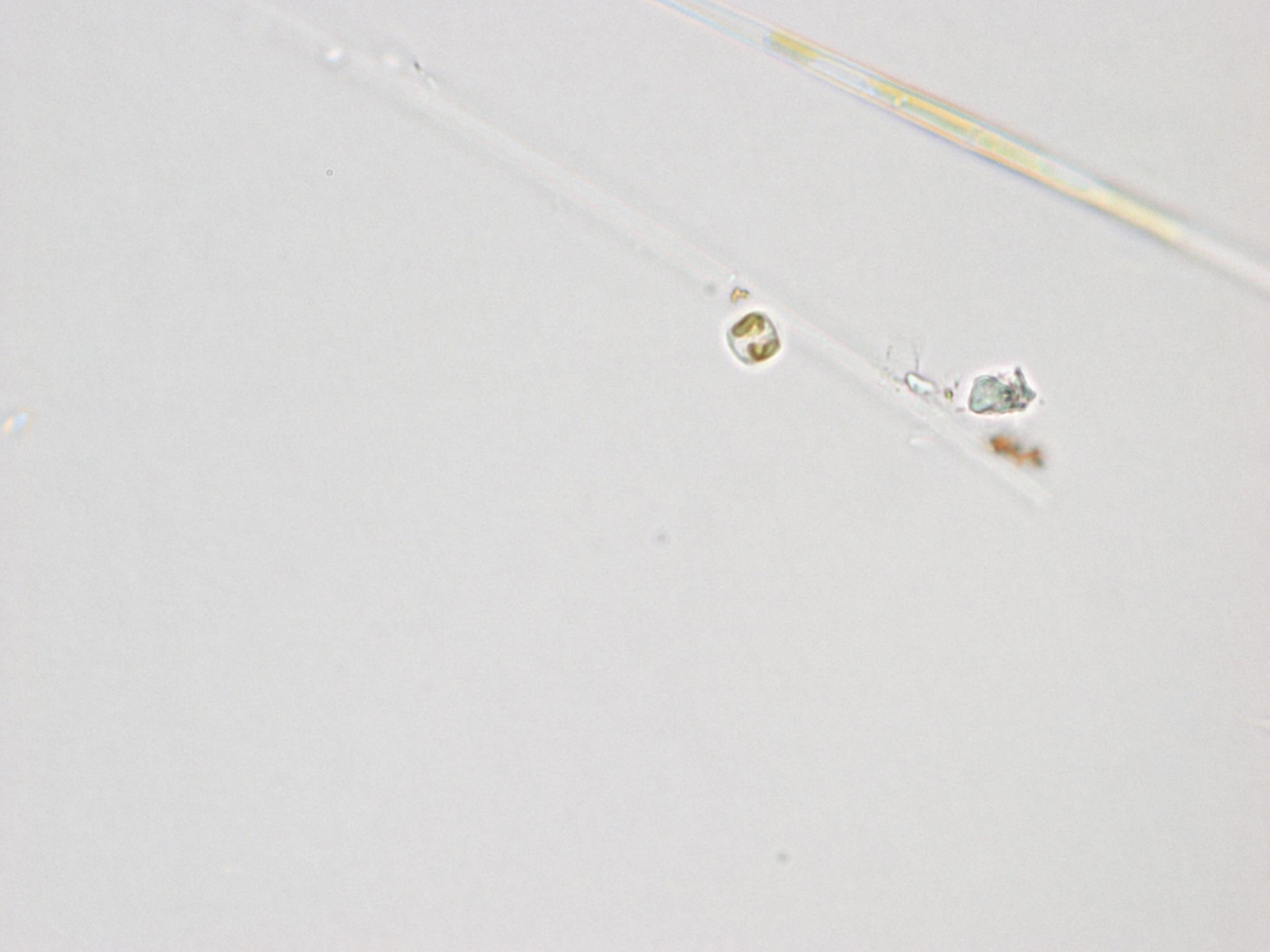


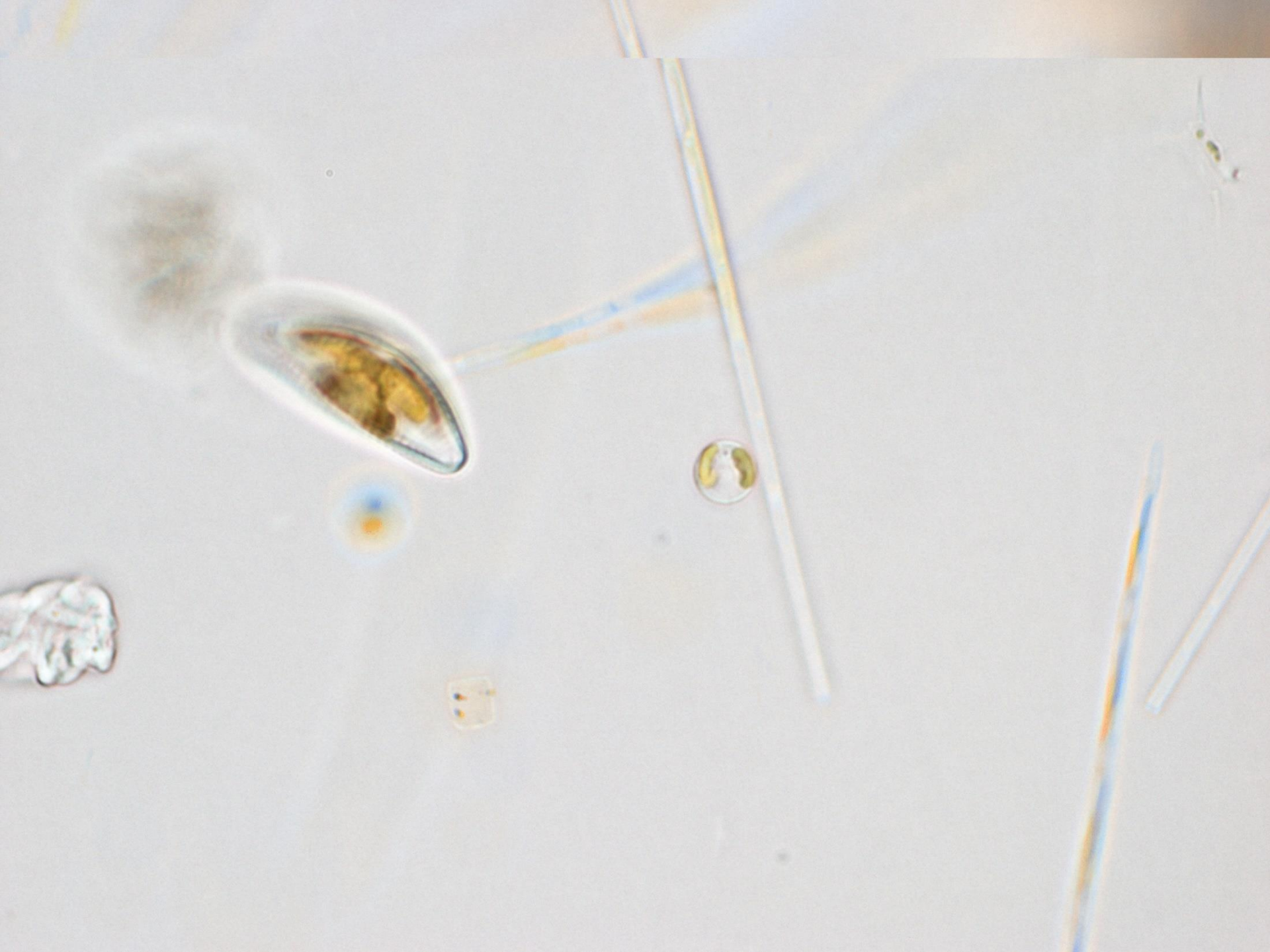


6. centrické rozsivky

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
6) Centrické rozsivky - celkem		1460		230	520	1540	1400	160	560	2500	650
Bacillariophyceae centricae										2500	
centrické rozsivky		1460		230	520		1400	130	560		650
drobné centrické rozsivky o velikosti 5-10 μm (zejm. <i>Stephanodiscus</i> spp.)						1540					
<i>Stephanodiscus</i> - <i>Coscinodiscales</i>								30			
Centrické rozsivky - splněno	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+







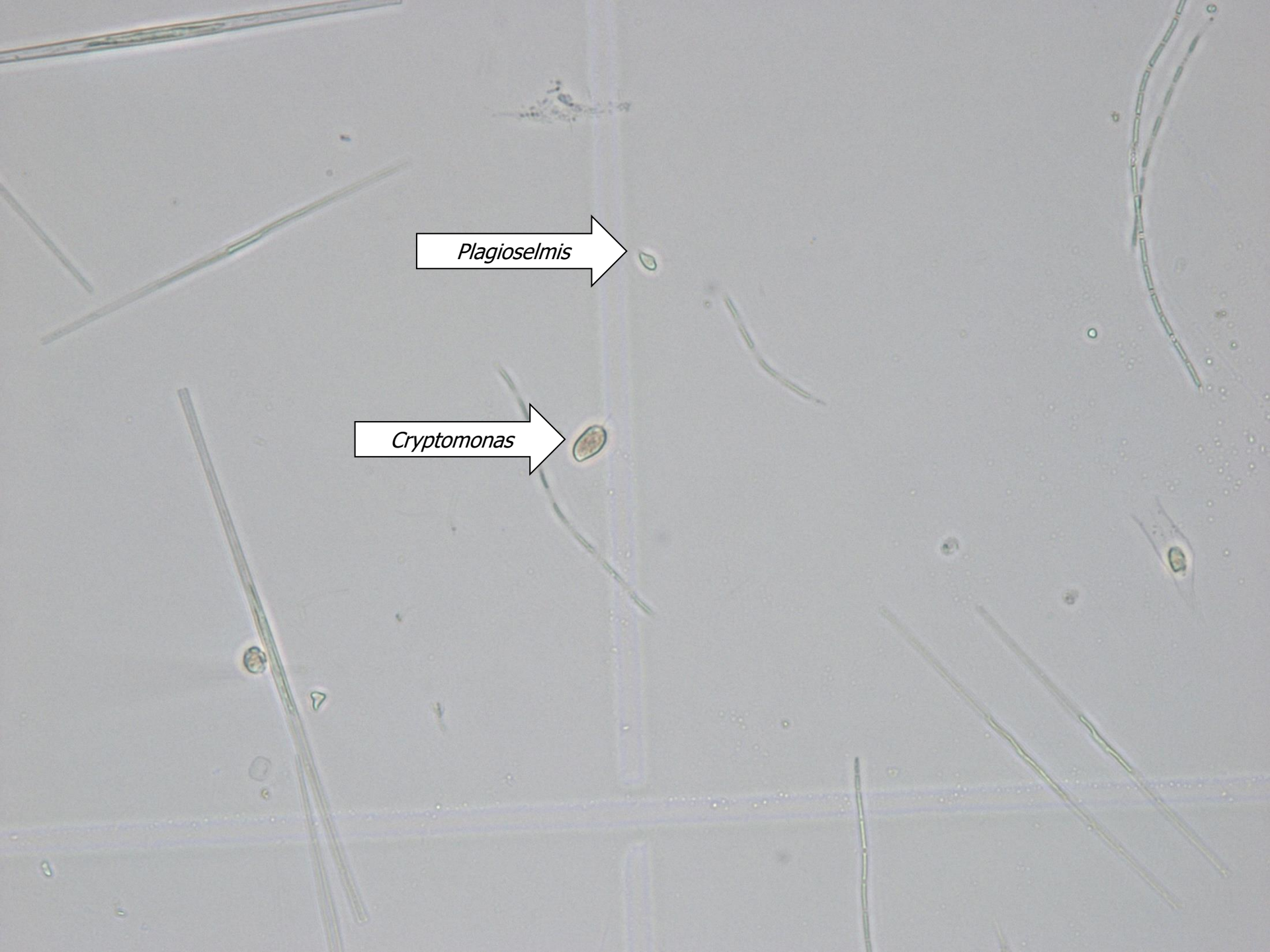
Celková úspěšnost kvalitativního rozboru v surové vodě

Taxon	Kód										
	455	586	588	591	826	1048	1109	1213	1255	1281	36
Stichococcus pelagicus - splněno	+?	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Limnothrix - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Fragilaria - splněno	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Koliella - splněno	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Dinobryon - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Centrické rozsivky - splněno	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Počet určených taxonů (bodů)	4,5	6	1	5	5	6	6	4	6	6	6
Celková úspěšnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 4 a více bodů







Plagioselmis

Cryptomonas

Cryptomonas



Cryptomonas

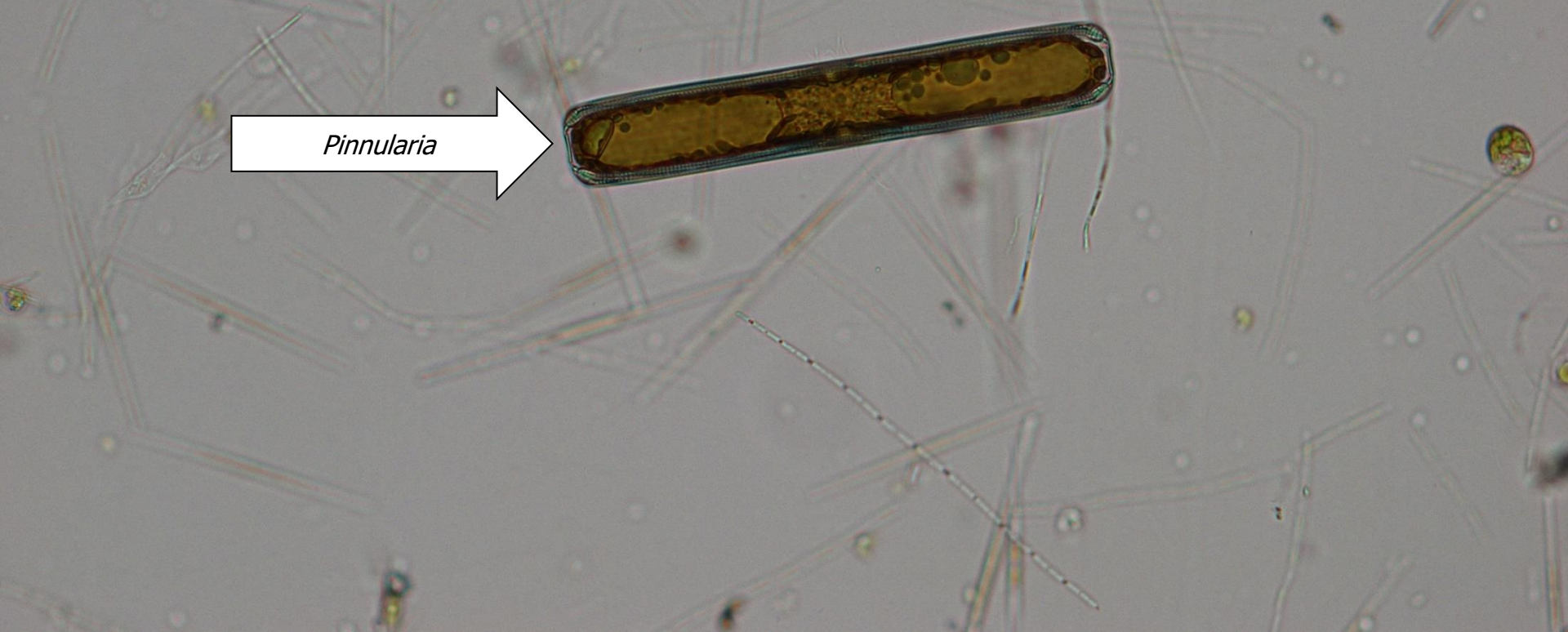
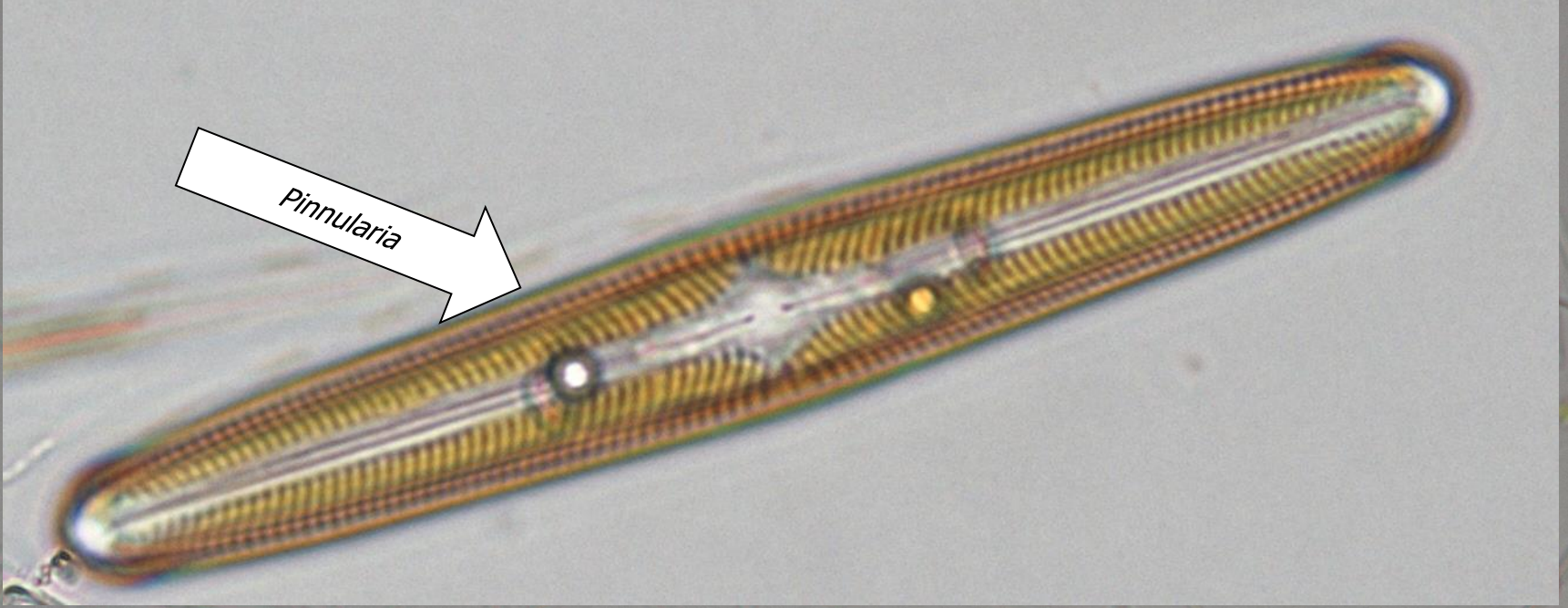




Nitzschia



Nitzschia



Cymatopleura



Amphora



Navicula (s.l.)

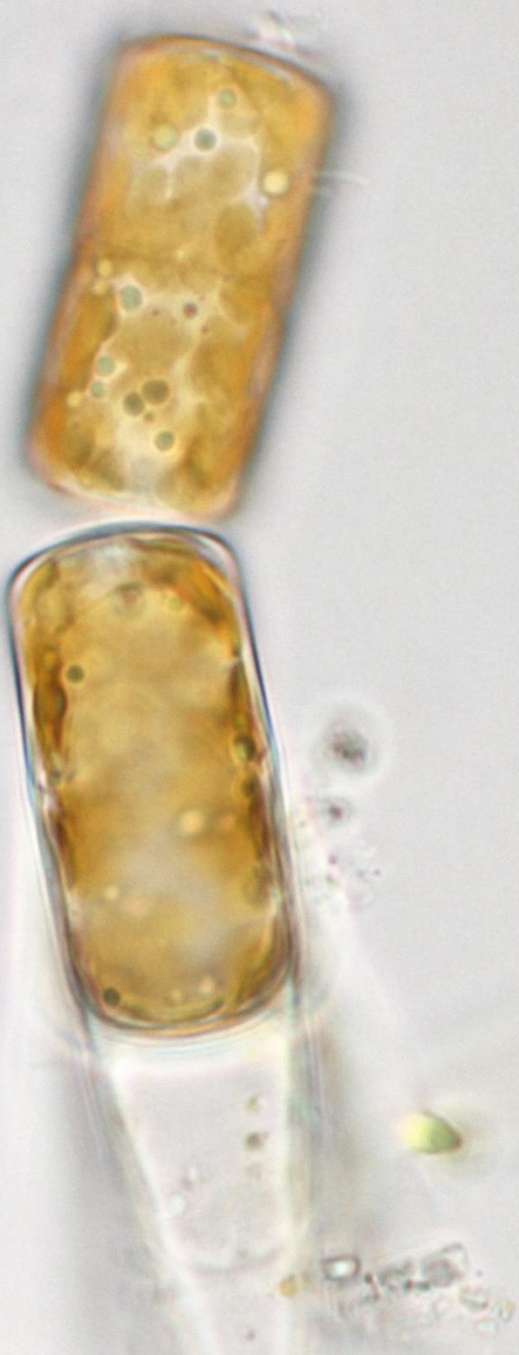


Navicula (s.l.)





Melosira varians



Oscillatoria



Nitzschia



Aulacoseira



Asterionella



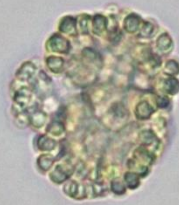
Tabellaria



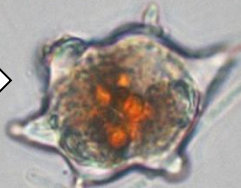
Tabellaria



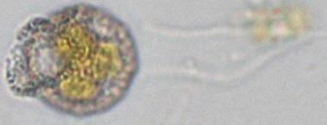
Snowella



obrněnka

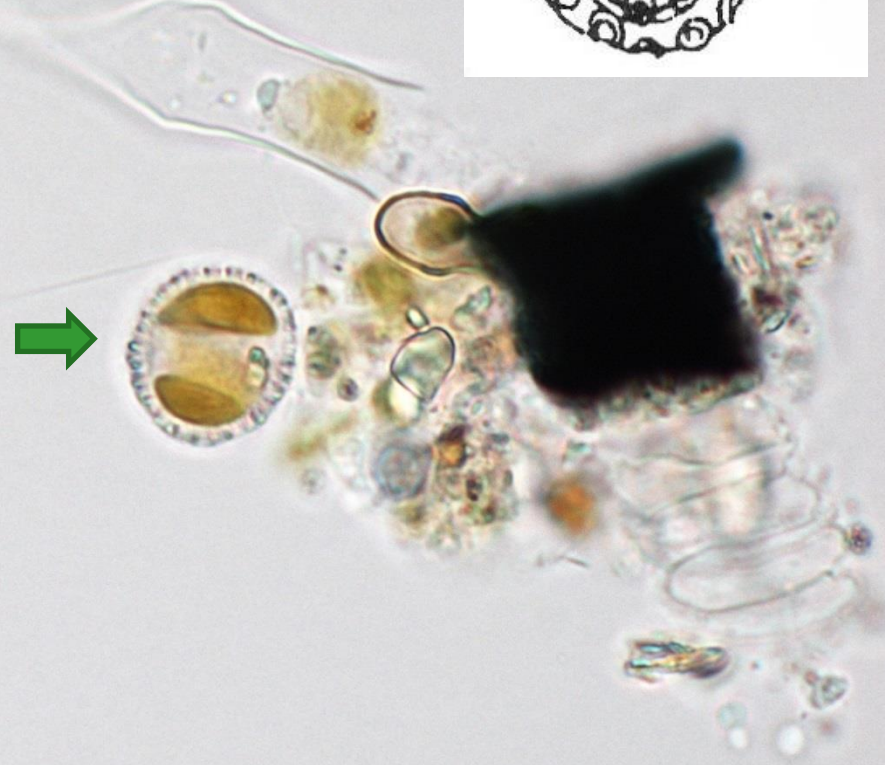
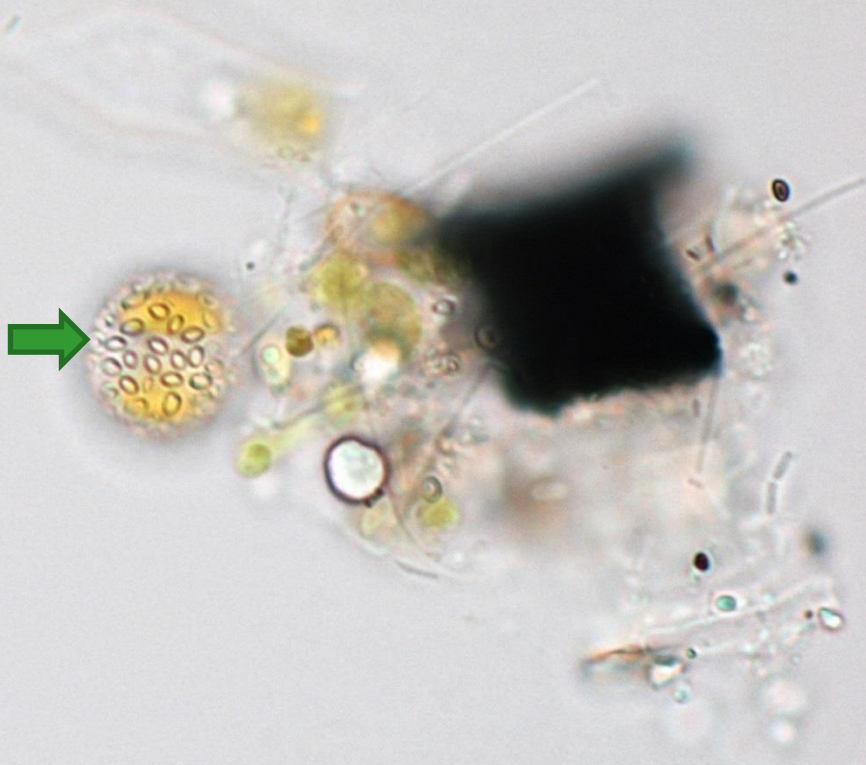
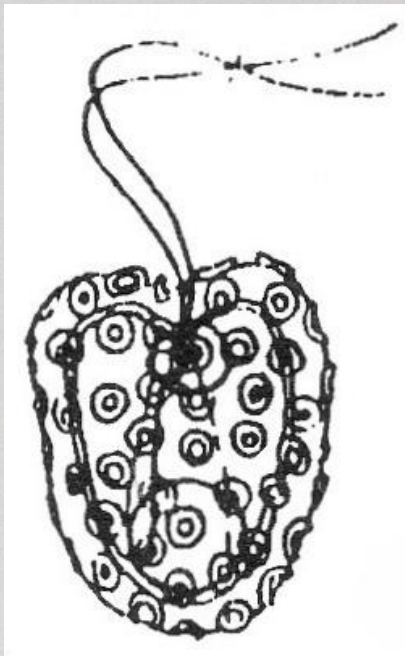


Hymenomonas



Zajímavý taxon ze vzorku 5 z loňska

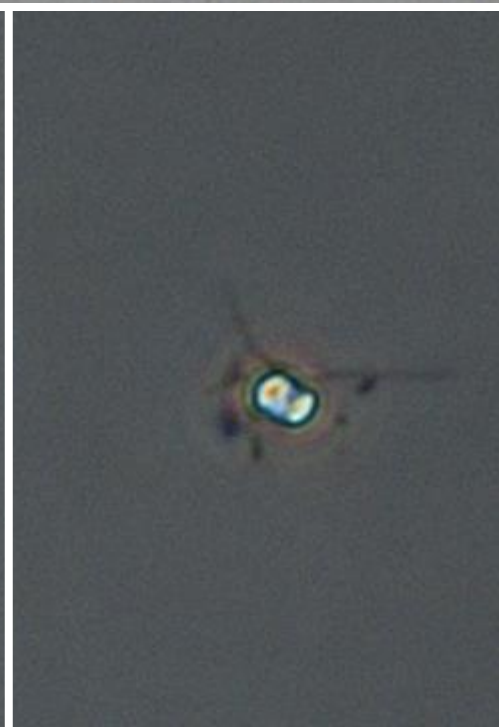
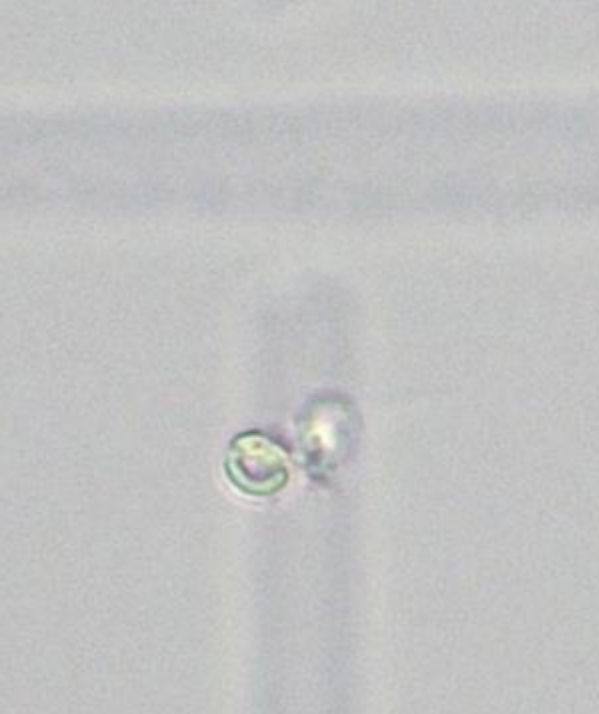
Hymenomonas ze skupiny Prymnesiophyceae
(Coccolithophorales) – šupiny z uhlíčanu vápenatého





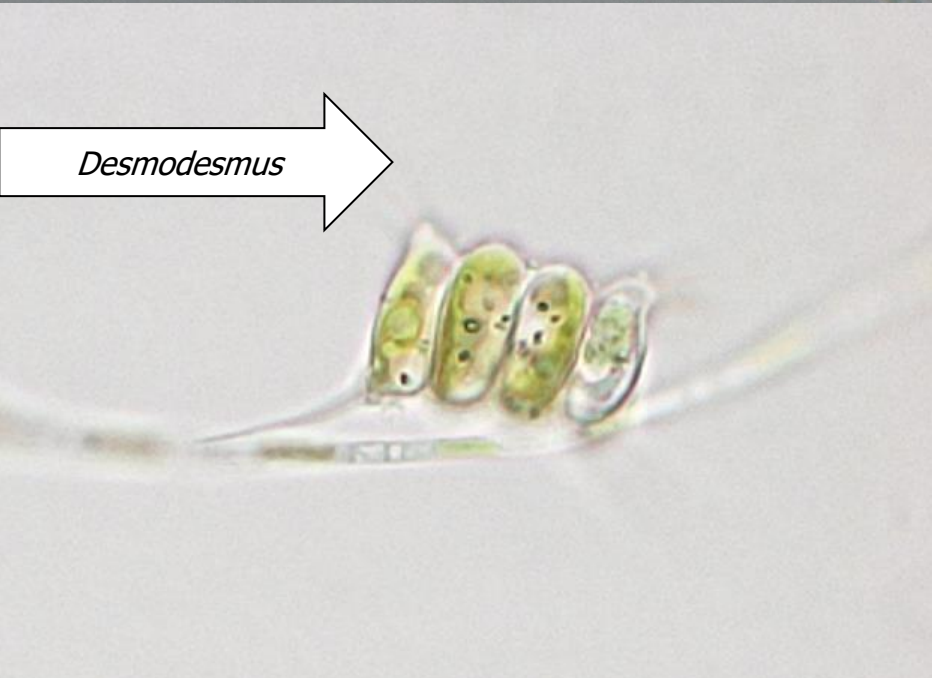
Chrysochromulina?





Chrysochromulina parva
(Prymnesiophyceae)
Lugol

Desmodesmus

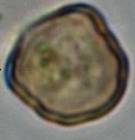
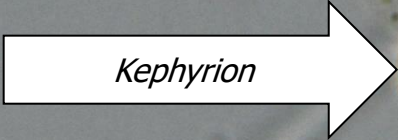


Desmodesmus



Chrysococcus

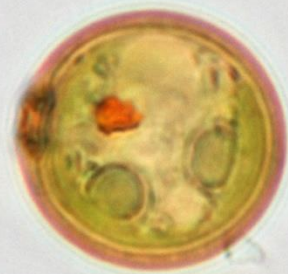
Chrysococcus





Chlamydomonas ?

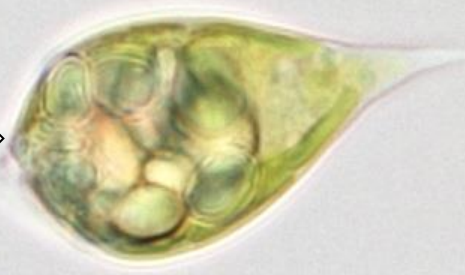
Trachelomonas



Euglena



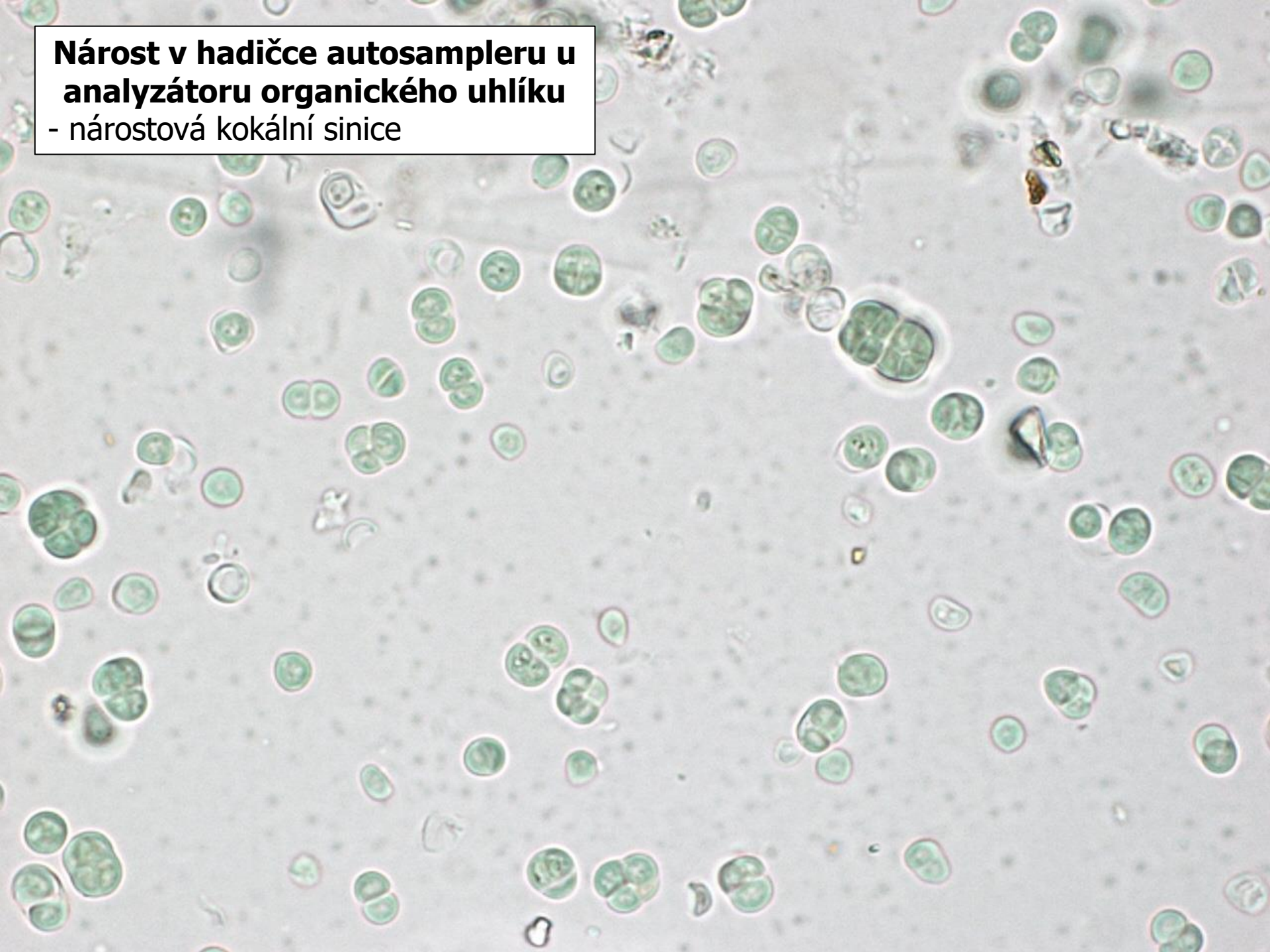
Euglena



Různé doplňky

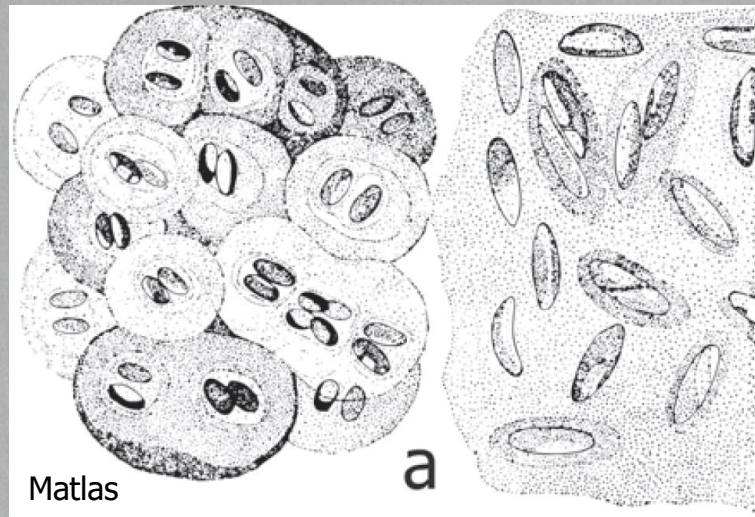
Sinice a řasy v laboratorním ekosystému

**Nárost v hadičce autosampleru u
analyzátoru organického uhlíku**
- nárostová kokální sinice



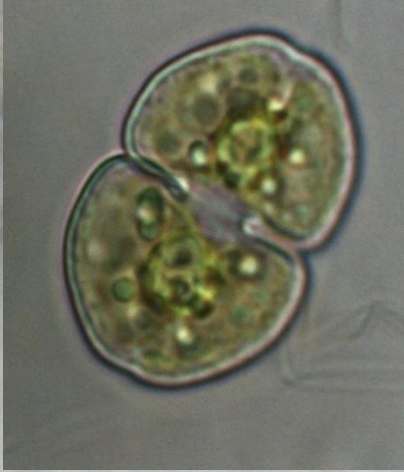
Nádoba s destilovanou vodou

- zelená řasa *Coccomyxa* (ve starší literatuře *Pseudococcomyxa*)

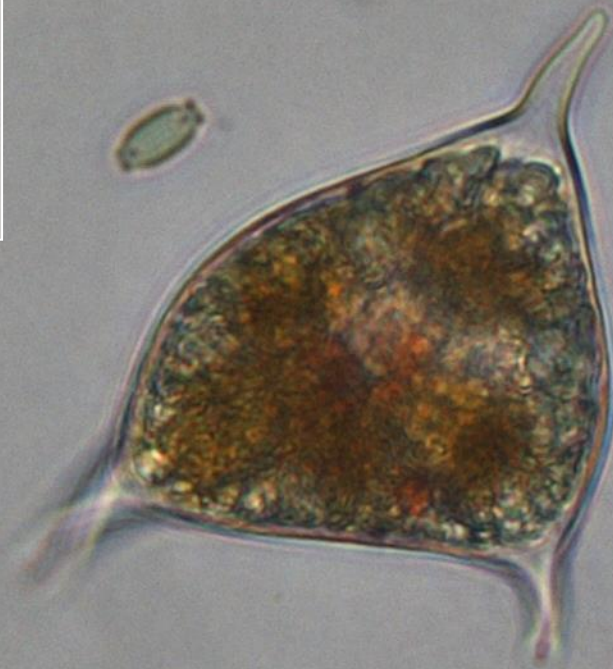


Pozor na proměnlivost v rámcí životního cyklu

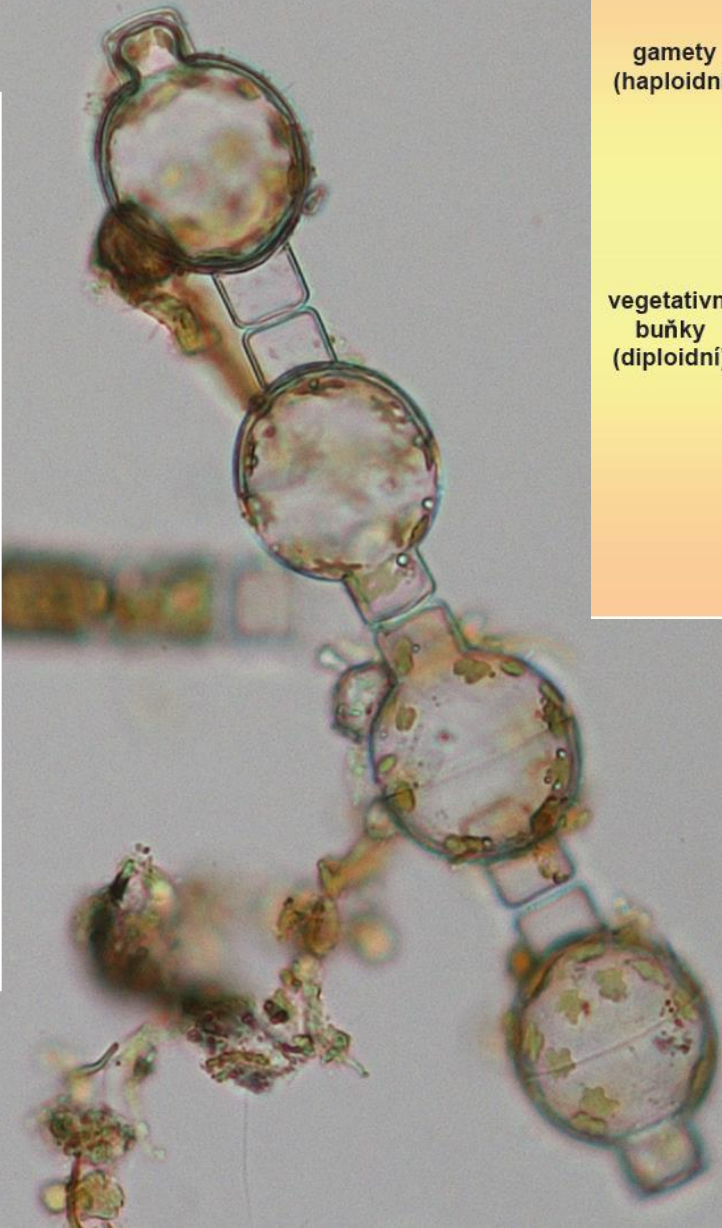
zygospory krásivky
Cosmarium



cysta obrněnky *Ceratium*



rozšíření *Melosira varians* (auxospora)



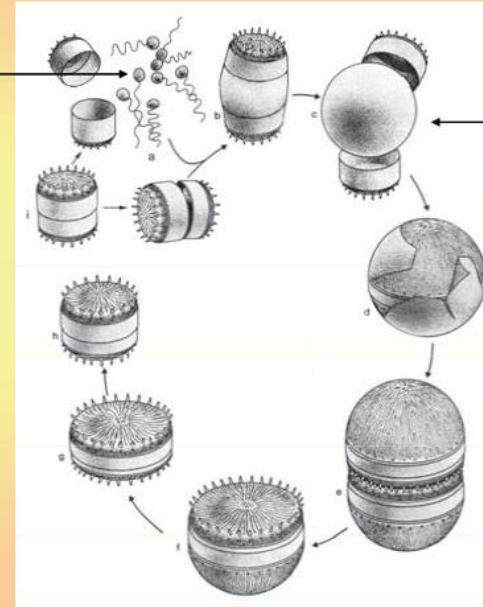
Životní cyklus:

gamety
(haploidní)

vegetativní
buňky
(diploidní)

auxospora

tzv. initial cell



podle Round et al. 1996

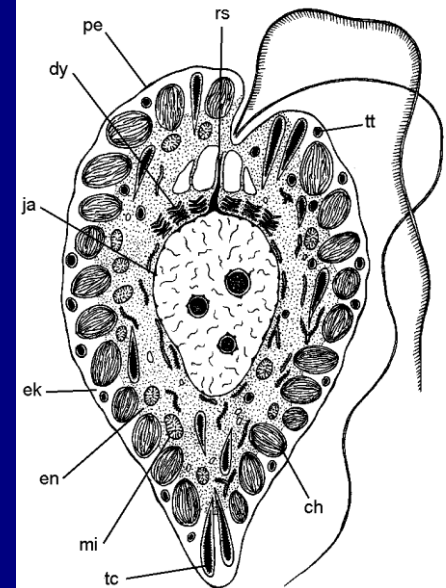


Gonyostomum

Gonyostomum semen a skupina Raphidophyceae

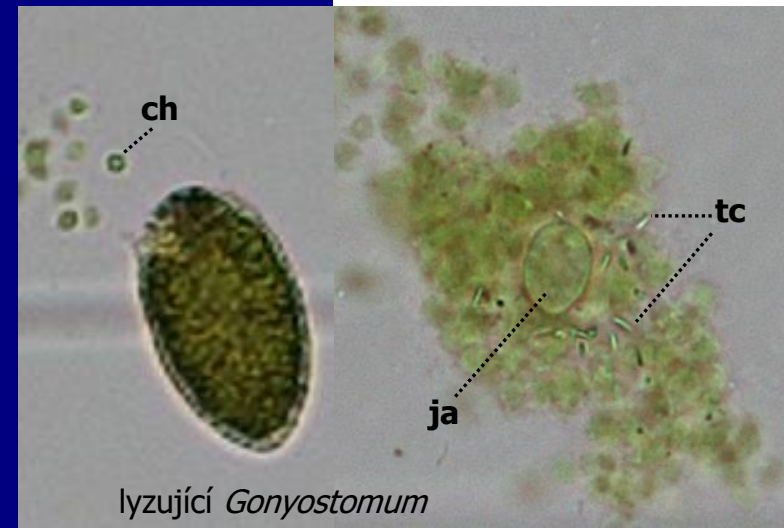
- Raphidophyceae patří společně s rozsvivkami, zlativkami a několika dalšími skupinami k hnědým řasám (Ochrophyta)
- fotosyntetičtí bičíkovci bez buněčné stěny s dvěma nerovnocennými bičíky
- speciální orgány (trichocysty, mukocysty), které po podráždění vyloučí sliz do poměrně značné vzdálenosti od buňky
- podle Algaebase se do skupiny aktuálně řadí 41 druhů ze sladkovodních lokalit i moří
- u nás tři rody *Gynostomum*, *Vacuolaria* a *Merotrichia*
- *G. semen* velký bičíkovec až 100 μm (průměrně mírně přes 60 μm)

zdroj kresby: www.sinicearasy.cz



Raphidophyceae - submikroskopická stavba buňky

ja – jádro, **tc** – trichocysty, **ch** – chromatofory



Jak se řekne Raphidophyceae česky?

➤ zelenivky

- Hindák et. al (1978), Sládeček a Sládečková (1996)
- záměna s kokálními zelenými řasami (různé publikace / učebnice) – v IS PiVo jsou ve více než 200 případech zelenivkami míněny právě zelené řasy
- **doporučení – pro Raphidophyceae nepoužívat pojmenování zelenivky**

➤ chloromonády

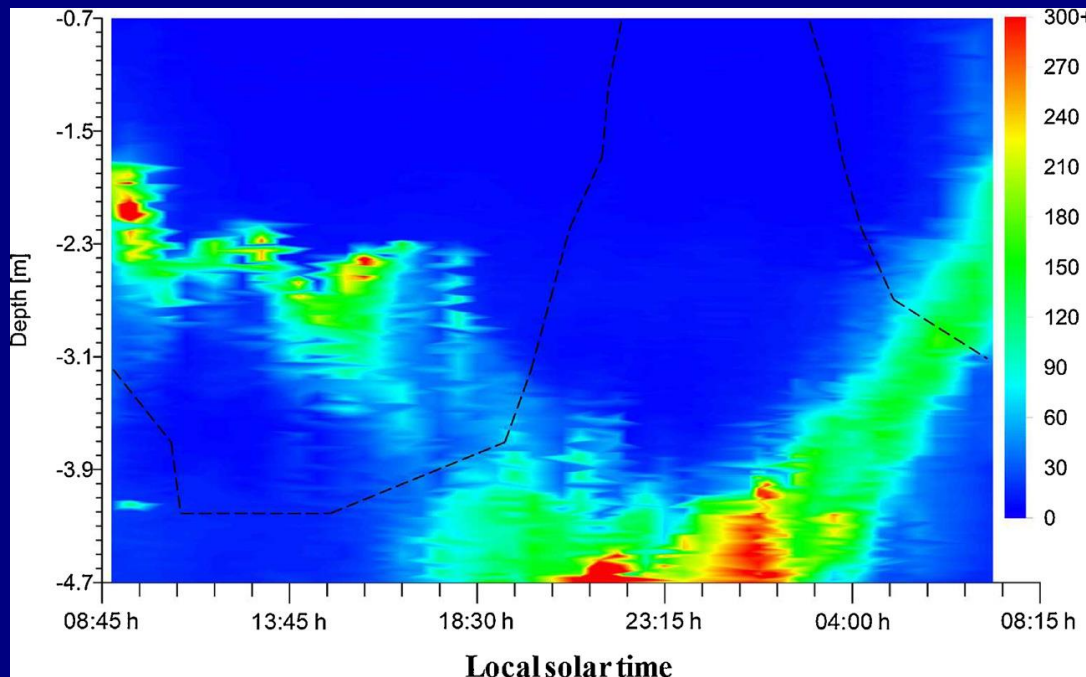
- Kaštovský et. al (2018), ale třeba také u Bohuslava Fotta
 - v novém Atlase sinic a řas ČR (Kaštovský et. al, 2018) využito jméno chloromonády právě pro nejednoznačnost jména zelenivky
- *Chloromonas* je sice rod bičíkatých zelených řas, ale záměna za Raphidophyceae je v tomto případě málo pravděpodobná

➤ doporučení – používat buď Raphidophyceae, nebo chloromonády anebo (nejlépe) uvést alespoň do rodu (*Gonyostomum*)

Něco málo k ekologii *G. semen*

- výskyt v dystrofních vodách (humínové látky)
- nižší a neutrální pH (v rozmezí 4,4 – 6,6)
- potřebuje vyšší koncentrace železa
- umí využívat světlo o poměrně nízké intenzitě
- schopnost kumulace v rámci vertikálního profilu
- vertikální migrace

vertikální migrace *G. semen* během jednoho dne (vyjádřená jako koncentrace chlorofylu-a) v mělkém jezeře poblíž Osla

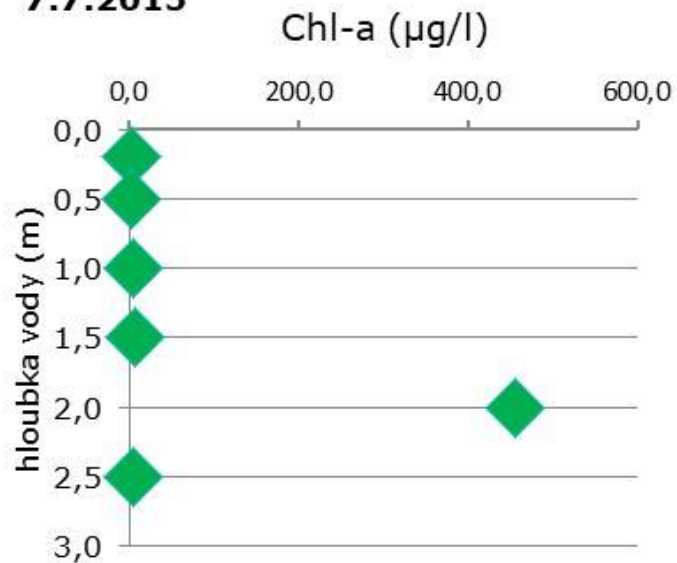


Rohrlack, T. "The diel vertical migration of the nuisance alga *Gonyostomum semen* is controlled by temperature and by a circadian clock." *Limnologica* 80 (2020): 125746.

Gonyostomum semen na vodárně

- prokazatelně se vyskytuje v některých vodárenských nádržích ČR (Karhov, Landštejn,)
- v literatuře se uvádí, že může způsobit zanesení filtrů (clogging)
 - není důvod tomu nevěřit (sliz, kumulace jedné vrstvě, aktivní pohyb)
 - nicméně mně dostupná odborná literatura byla na podrobnosti poměrně skoupá
- budu rád za praktické zkušenosti

7.7.2015





Karhov – Ing. Stara

Gonyostomum semen **v laboratoři**

- umí ho pracovníci určit?
- umí ho dobře kvantifikovat?

Dvojstrana z Atlasu vodních organismů ... (Sládeček a Sládečková, 1996)

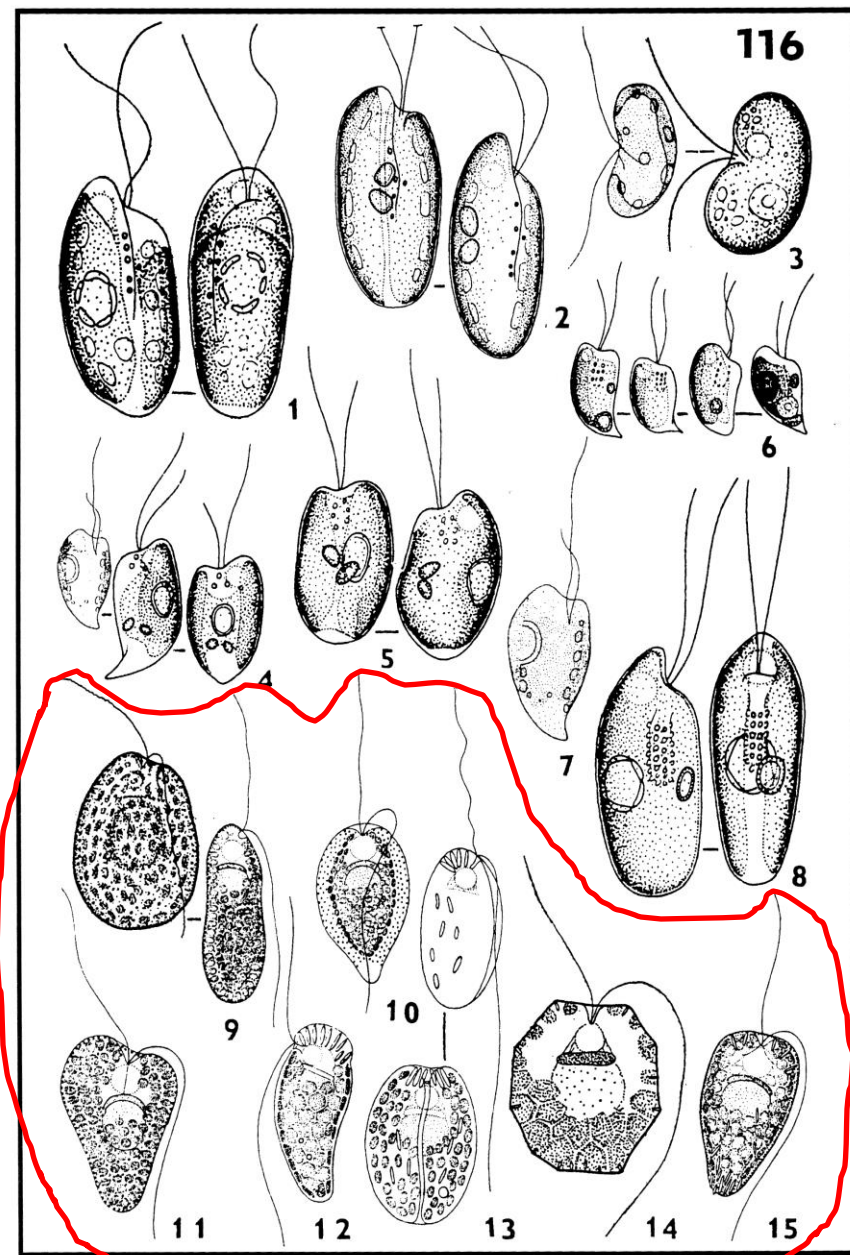
Obrazová tabule 116: *Cryptophyceae*, 2. část, *Raphidophyceae* - zelenivky

Č.	Taxon	x	o	β	α	p	li	S _i
<i>Cryptophyceae</i> :								
1.	<i>Cryptochrysis commutata</i> PASCHER	-	5	5	-	-	3	1.5
2.	<i>Cryptochrysis pochmannii</i> HUBER-PESTALOZZI	-	5	5	-	-	3	1.5
3.	<i>Sennia parvula</i> SKUJA	4	5	1	-	-	2	0.7
4.	<i>Chroomonas acuta</i> UTERMÖHL	-	1	5	4	-	2	2.3
5.	<i>Chroomonas nordstedtii</i> HANSGIRG	-	1	6	3	-	3	2.2
6.	<i>Rhodomonas lacustris</i> PASCHER et RUTTNER	-	5	5	-	-	3	1.5
7.	<i>Chroomonas caudata</i> GEITLER	-	1	6	3	-	3	2.2
8.	<i>Rhodomonas rubra</i> GEITLER	-	4	6	-	-	3	1.6
<i>Raphidophyceae</i> (= Chloromonadina)								
9.	<i>Vacuolaria virescens</i> CIENKOWSKI	-	9	1	-	-	5	1.1
10.	<i>Vacuolaria penardii</i> FOTT	1	8	1	-	-	4	1.0
11.	<i>Vacuolaria viridis</i> (DANGARD) SENN	1	7	2	-	-	3	1.1
12.	<i>Merotrichia bacillata</i> MERESCHKOWSKI	-	5	5	-	-	3	1.5
13.	<i>Gonyostomum ovatum</i> FOTT	1	8	1	-	-	4	1.0
14.	<i>Gonyostomum latum</i> IWANOFF	-	5	5	-	-	3	1.5
15.	<i>Gonyostomum semen</i> (EHRENBERG) DIESING	1	8	1	-	-	4	1.0

Pozn.: Drobné druhy rodů *Cryptomonas* (obr. tab. 115), *Chroomonas* a *Rhodomonas* patří spolu s dalšími barevnými bičíkovci k mikroorganismům nejlépe odstranitelným vodárenskou úpravou.

Skupina přehlížená z neznalosti?

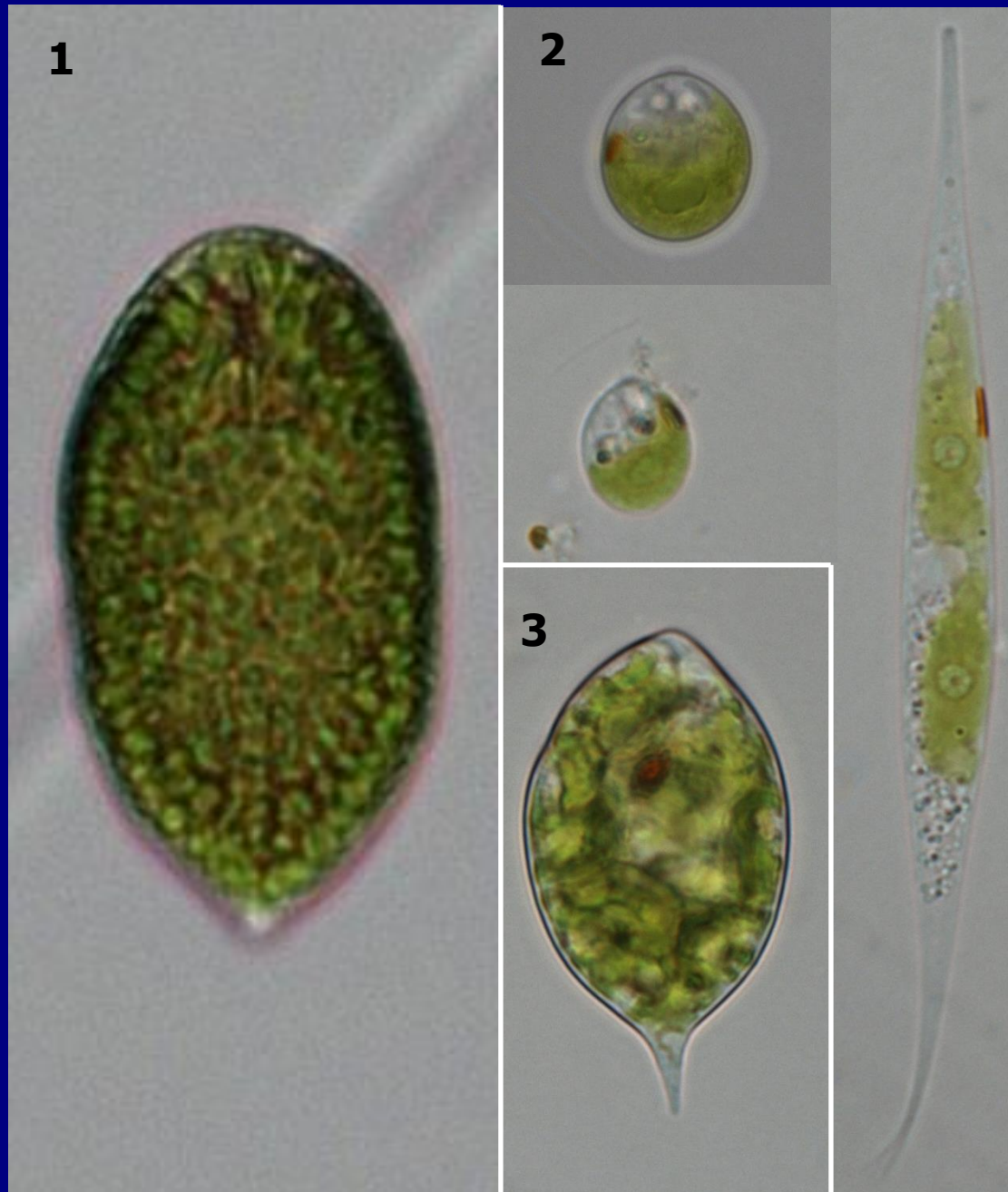
Velké bičíkovce, pokud nelyžují, nelze ve vzorku přehlédnout. Je však možné je špatně určit. O existenci této skupiny někteří začátečníci nevědí, např. i proto, že kvůli malému počtu taxonů zabírá v atlasech pouze málo prostoru (maximálně několik stran)



Je možné zaměnit „zelenivky“, zelené řasy a krásnoočka?

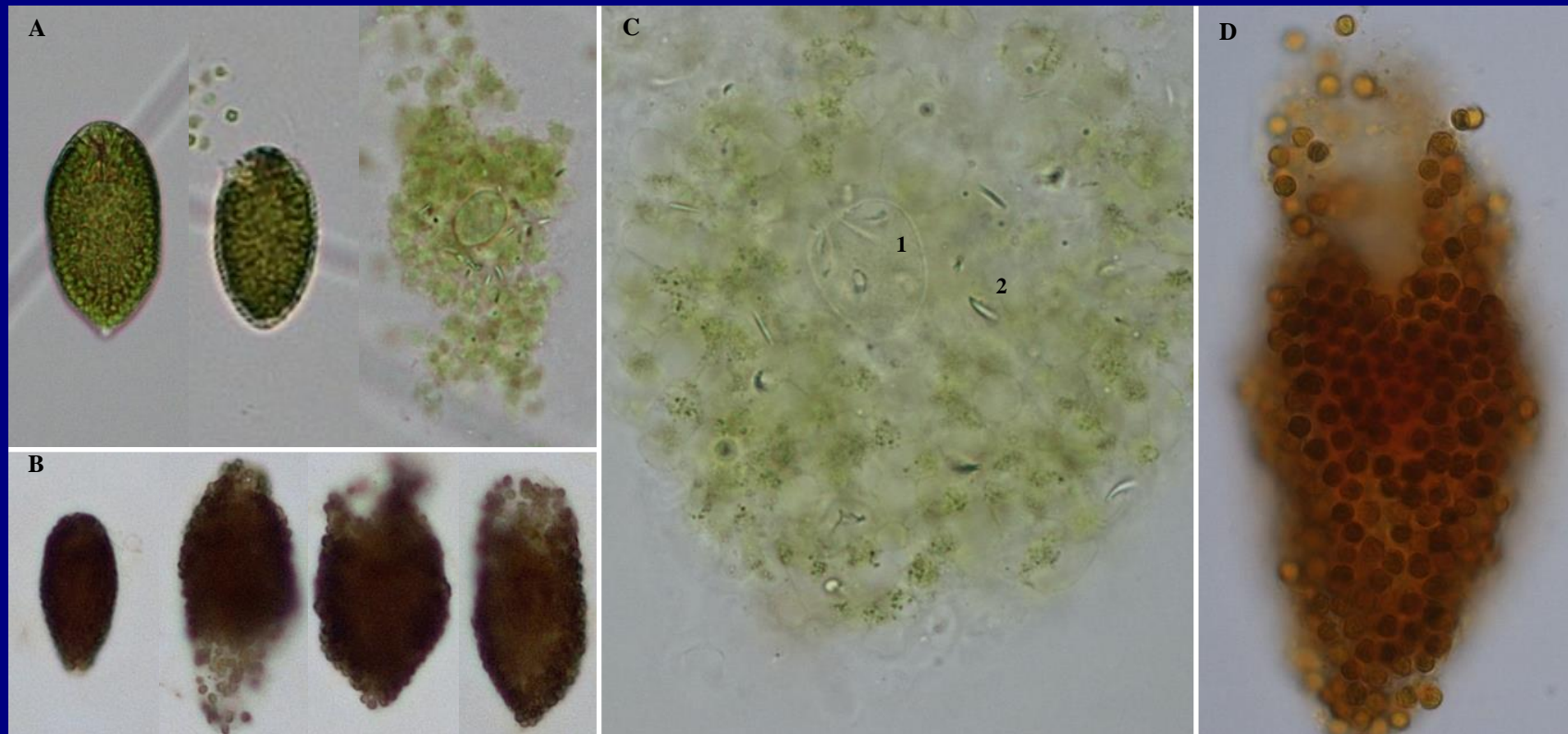
Barevně podobné, u
některých taxonů i
tvarově a velikostí, ale
pravděpodobné pouze
v případě nízkého nebo
žádného povědomí
pracovníka o skupině
Raphidophyceae

- 1 - Raphidophyceae
- 2 - zelené řasy
- 3 - krásnoočka

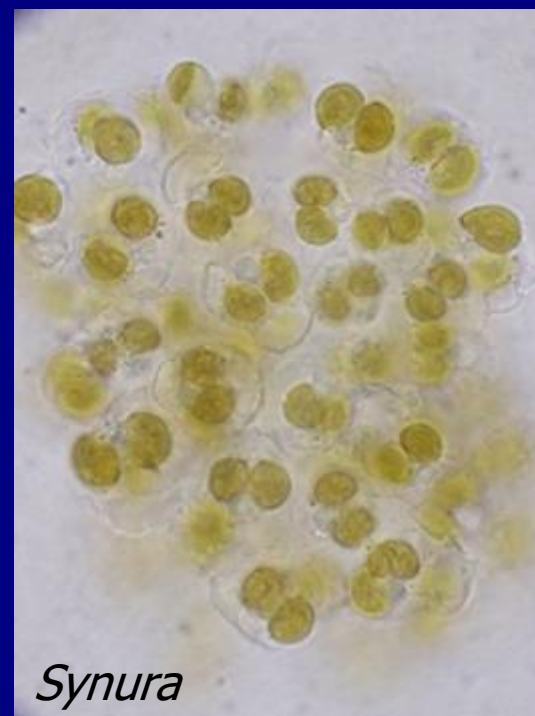
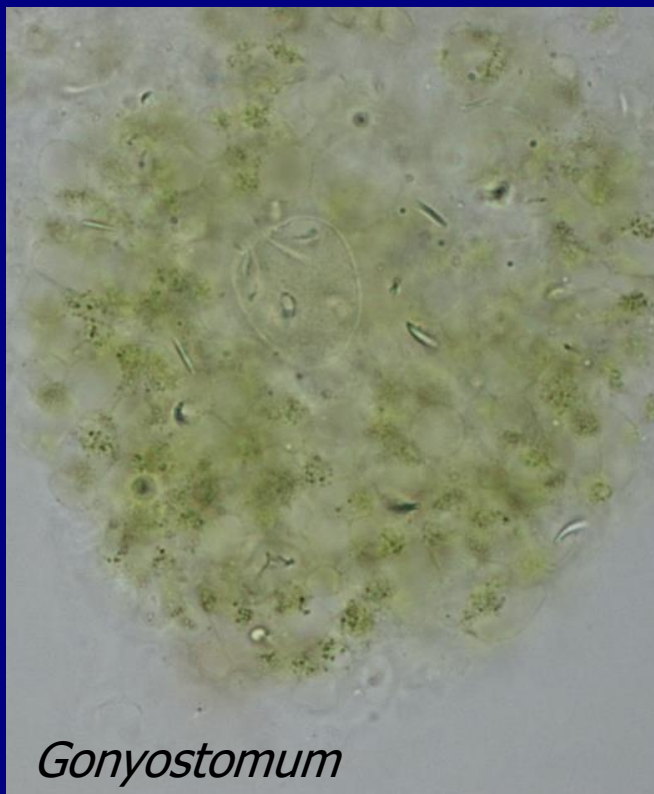


Gonyostomum – citlivé k zacházení při laboratorním zpracování

- živé se v mikroskopu rychle rozpadá
- při fixaci Lugolovým roztokem poškození (částečná ztráta tvaru, zvětšení objemu, vypadnutí některých chloroplastů)
- literatura: fixace paraformaldehydem (pufrovaný HEPES) nebo glutaraldehydem (Katano et al. (2009) *Phycologia* 48(6):473–9)



„Stručný atlas barevných fleků“



Klíč k určování rodů

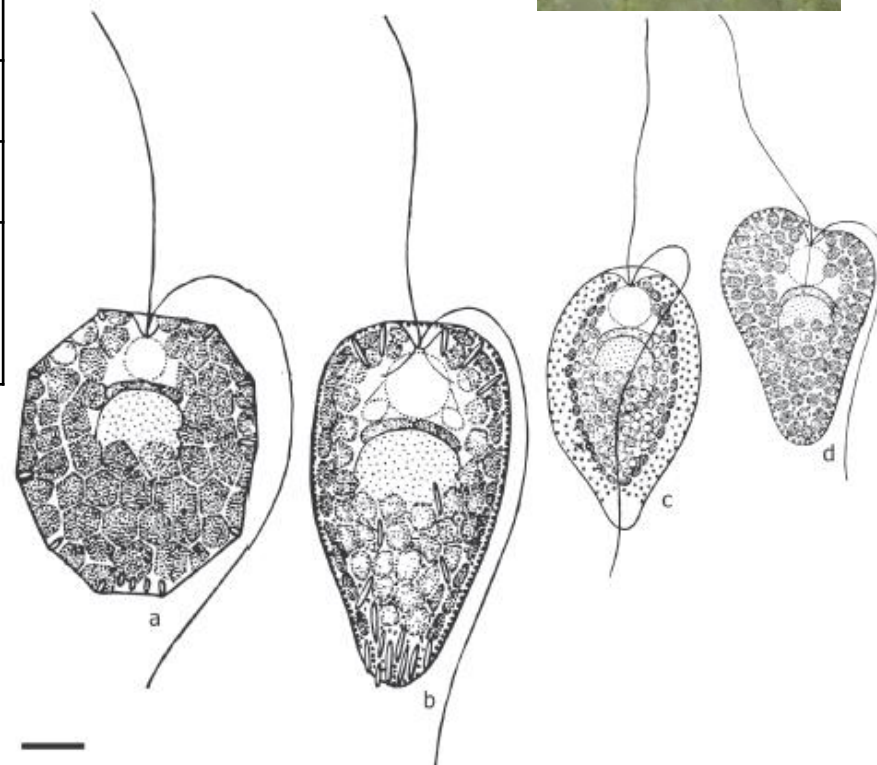
1a buňky vejčité, obráceně hruškovité nebo kulovité, protažené trichocysty

Gonyostomum

1b buňky vejčité nebo hruškovité, kulaté trichocysty

Vacuolaria

taxon	Délka μm	Šířka μm	poznámky o výskytu
<i>Gonyostomum semen</i>	45-60	27-34	v dystrofních a kyselých vodách (pH v rozmezí 4,4-6,6), rybnících, jezírkách, často způsobuje vegetační zbarvení, hojné
<i>Gonyostomum latum</i>	35-42	30-46	plankton rybníků a drobných vod, roztroušeně
<i>Vacuolaria penardii</i>	40-60	15-34	v rašeliníštích, roztroušeně
<i>Vacuolaria viridis</i>	42-60	31-36	v menších méně úživných rybnících, v metafytonu nebo bentosu, může způsobovat vegetační zákal, roztroušeně



Tabule 2.1: a – *Gonyostomum latum*; b – *Gonyostomum semen*; c – *Vacuolaria penardii*; d – *Vacuolaria viridis*. Délka měřítka je 10 μm. Kresby jsou upraveny dle: a–d Hindák a kol. 1975

Děkuji za účast a za pozornost

