

PT#V/4/2021

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové vodě

(obrazová dokumentace a prezentace ze semináře vyhodnocení kola)

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Vyhodnocení PT#V/4/2021 ze dne 24. 6. 2021

upraveno pro zveřejnění na internetu

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

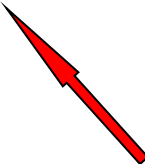
Název Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení PT#V/4/2014
Vydáno dne 19.5.2014

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]
[redacted]
[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

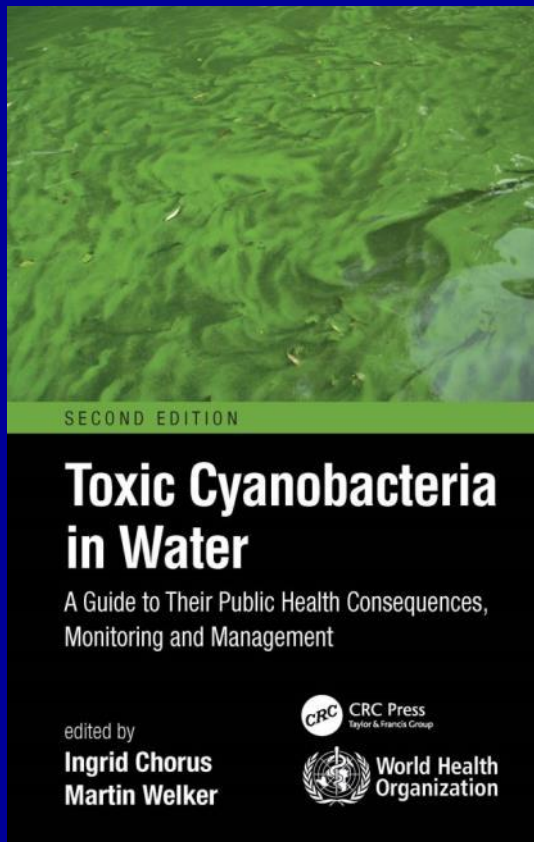
Determinační kurz České algologické společnosti

- 20. – 23. 9. 2021
- Jeseníky (Zlaté Hory – Dolní Údolí)
- cena cca 5 000 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	21	22	19	19	21	17
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 11, 21	1, 12, 22	x	x	1, 11, 21	1, 9, 17

Vzorek 1

Vzorek 1 - příprava

- pražská vodovodní vody odebraná v SZÚ
- voda ze vzorku odebraného v malé nádrži v Hřebči u Kladna dne 11. 4. 2021, v laboratoři filtrovaného přes planktonní síť o velikosti ok 300 μm . K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný, jehož účinky byly následně neutralizovány thiosíranem sodným

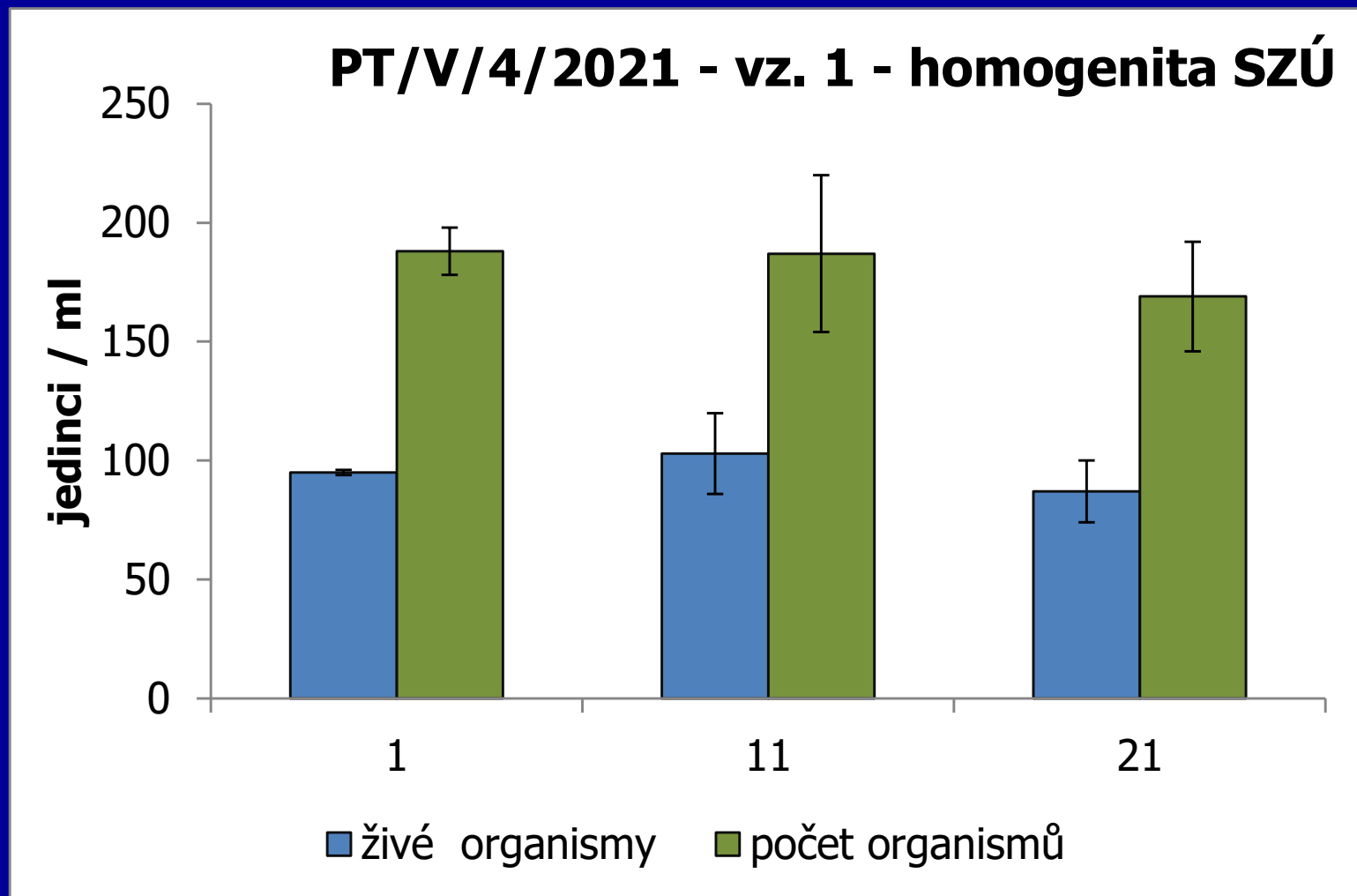
Rozsivky
1-3 *Fragilaria*
4 *Nitzschia* sp.
5 *Nitzschia acicularis*
6-8 *Navicula* s.l.
9 *Gyrosigma*

Zlativky
10 *Kephyrion tubiforme*
11 *Pseudokephyrion hemisphaericum*
12 *Dinobryon*

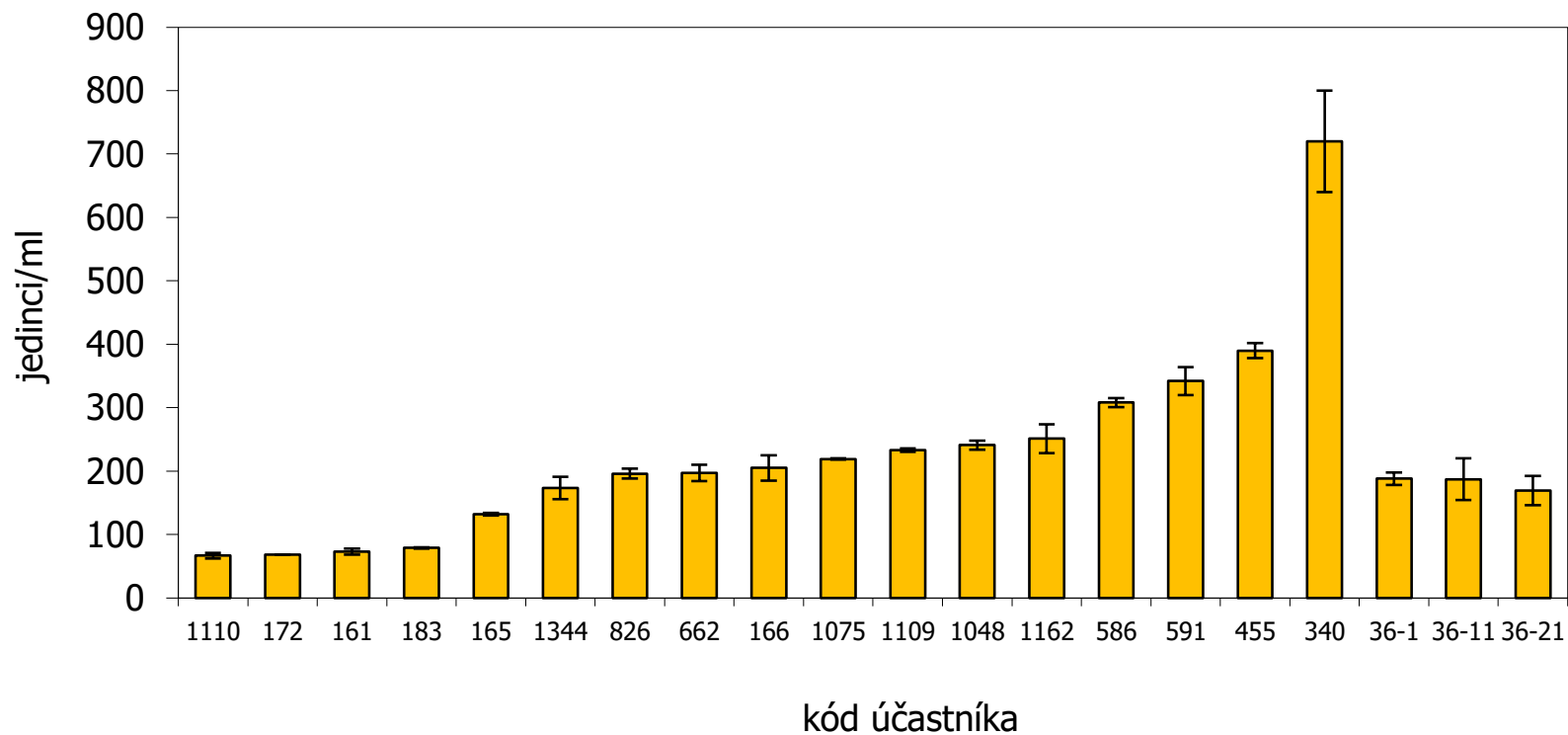


Kód	Nález	Úspěch
36	Dominovaly penátní rozsivky (především rodu <i>Fragilaria</i> , méně <i>Nitzschia</i> a <i>Navicula</i>), méně pak byla zastoupeny centrické rozsivky a zlativky.	+
161	Převládají rozsivky penátní <i>Navicula</i> spp., <i>Nitzschia</i> spp., méně se vyskytují rozsivky centrické, ojediněle zlativky. Komentář SZÚ: Dominantním zástupce ve vzorku je penátní rozsivka rodu <i>Fragilaria</i> .	+?
165	Ve vzorku výskyt rozsivek (Bacillariophyta - dominantní <i>Fragillaria</i> sp., dále <i>Navicula</i> sp., <i>Cymbella</i> sp.), <i>Dinobryon</i> sp. (Chrysophyta), bezbarví bičíkovci.	+
166	Dominantní taxon: Penátní rozsivky (<i>Fragilaria</i> sp.) další penátní rozsivky (<i>Navicula</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Synedra</i> sp.) Přítomnost: centrické rozsivky, zlaté řasy (<i>Dinobryon</i> sp.), zelené řasy (Chlorococcales - <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Oocystis</i> sp., <i>Tetraedron</i> sp.)	+
172	<i>Nitzia</i> acicularis, <i>Navicula</i> sp., <i>Synedra</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., cyklické rozsivky, železité bakterie Komentář SZÚ: Není poznat, které toxiny jsou dominantní.	+?
183	Ve vzorku dominují penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp. a <i>Navicula</i> sp.) Ojedinělý výskyt centrických rozsivek a zlativek (<i>Dinobryon</i> sp.) Dále zaznamenán také ojedinělý výskyt železitých bakterií, sraženin železa a zbytků rostlinných pletiv Komentář SZÚ: Dominantním zástupce ve vzorku je penátní rozsivka rodu <i>Fragilaria</i> .	+?
340	Ve vzorku byly nalezené živošičné zbytky- končetina, motýlí křídlo. Dále také rostlinné zbytky, zelené řasy, centrální rozsivky a mikrořasy. Komentář SZÚ: Naprosto nerelevantní. Nedošlo k záměně se vzorkem 3B?	-
455	Jasnou dominantou ve vzorku byla penátní planktonní rozsivka <i>Synedra acus</i> , jejíž buňky tvořily více než polovinu všech nalezených jedinců (byly ovšem všechny při analýze fluorescencí indikovány jako mrtvé), zbytek společenstva byl tvořen zejména některými zástupci zlativek (rody <i>Chrysococcus</i> , <i>Dinobryon</i> , <i>Pseudokephyrion</i> či <i>Stenocalyx</i>) a dalšími penátními rozsivkami (zejména naviculoidními).	+
586	Vzorek je silně oživen, kdy mezi zjištěnými organismy výrazně dominují rozsivky (Bacillariophyceae), z nichž nejvyšších počtů dosahuje druh <i>Fragilaria tenera</i> . Složení a stav biocenózy svědčí buď o vlivu povrchové vody a nebo o nedostatečně fungující úpravné vody.	+
591	Dominují penátní rozsivky <i>Flagilaria</i> sp., ojediněle <i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp, ojediněle krásnoočka <i>Phacus</i> sp..	+
662	Ve vzorku č. 1 dominovaly penátní rozsivky <i>Fragilaria</i> sp. a v jednotkových počtech byly zaznamenány také penátní rozsivky jiných rodů a centrické rozsivky. Ojediněle byli nalezeni zelení bičíkovci a zlatá řasa <i>Dinobryon</i> sp., která se vyskytovala ale vždy ve formě prázdné schránky a do kvantitativního rozboru tak nebyla zahrnuta.	+
826	Dominantní rozsivka <i>Fragilaria</i> sp., ojediněle <i>Navicula</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., zlatá řasa (<i>Kephyrion</i> sp.), zelená řasa.	+
1048	Převažují penátní rozsivky <i>Synedra</i> sp. (<i>Fragilaria</i> sp.); méně četné nálezy - Chrysophyceae g.sp. (<i>Dinobryon divergens</i> , <i>Ochromonas</i> sp.) a drobné centrické rozsivky o velikosti ~5 µm. Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány dále u těchto druhů (skupin organismů): - <i>Chlorococcales</i> g.sp., <i>Monoraphidium contortum</i> , <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Crucigenia tetrapedia</i> , <i>Lagerheimia genevensis</i> - <i>Koliella longiseta</i> - penátní rozsivky <i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp., <i>Gyrosigma</i> sp. - heterotrofní bičíkovci; <i>Heliozoa</i> g.sp.	+
1075	Dominantou jsou rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> , minoritně <i>Navicula</i> sp. a <i>Nitzschia</i> sp., dále se ve vzorku vyskytovalo několik živých jedinců ze skupin <i>Ciliophora</i> a <i>Chrysophyta</i>	+
1109	Kvalitativní rozbor: Dominují rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> . Dále přítomny centrické rozsivky, zlativky (<i>Dinobryon</i> sp.) a chlorokokální řasy.	+
1110	penátní rozsivky (<i>Nitzschia</i> sp., <i>Navicula</i> sp.), centrické rozsivky, drobné chlorokokální řasy (<i>Scenedesmus</i> sp.) Komentář SZÚ: Dominantním zástupce ve vzorku je penátní rozsivka rodu <i>Fragilaria</i> .	+?
1162	Ve vzorku dominovaly rozsivky, převažovaly penátní <i>Fragilaria</i> cf. <i>tenera</i> , <i>Achnantheidium</i> cf. <i>minutissimum</i> , navikuloidní druhy, méně centrické rod <i>Cyclotella</i> (drobné schránky, cf. <i>Discostella</i>). Ze skupiny <i>Chrysophyceae</i> se vykytovaly druhy <i>Dinobryon divergens</i> (většinou schránky, méně živí bičíkovci) a schránky <i>Chrysococcus rufescens</i> , <i>Kephyrion</i> sp. Zaznamenány byly buňky zelených řas, např. <i>Monoraphidium minutum</i> , <i>Crucigenia terapedia</i> , <i>Acutodesmus acuminatus</i> , <i>Desmodesmus</i> sp. Z dalších organismů železité bakterie <i>Gallionella ferruginea</i> a <i>Leptothrix</i> sp., spóry mikromycét, bezbarví bičíkovci, cysty améb.	+
1344	Dominantní penátní rozsivky <i>Fragilaria</i> sp., dále méně častá <i>Navicula</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Cymbella</i> sp. a centrické rozsivky.	+

Vzorek 1 – homogenita (SZÚ)



vzorek 1 (2021 - 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	181.0	-0.66					■				
X	662	197.0	-0.42					■				
X	166	205.0	-0.30					■				
X	1075	219.0	-0.10					■				
X	1109	233.0	0.11					■				
X	1048	241.0	0.23					■				
X	1162	251.0	0.38					■				
X	586	308.0	1.22					■	■			

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

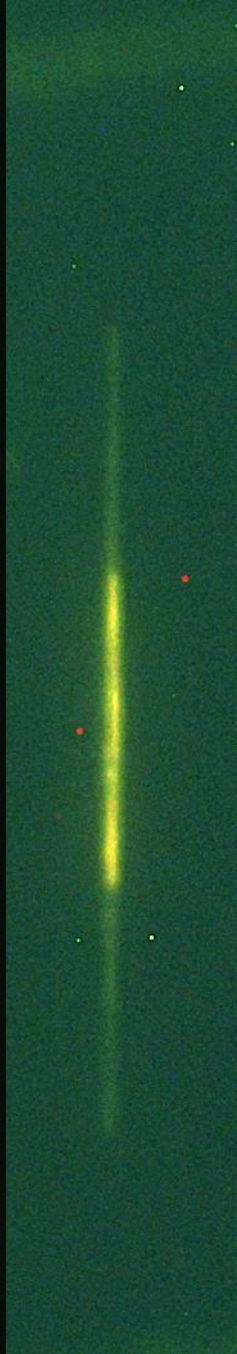
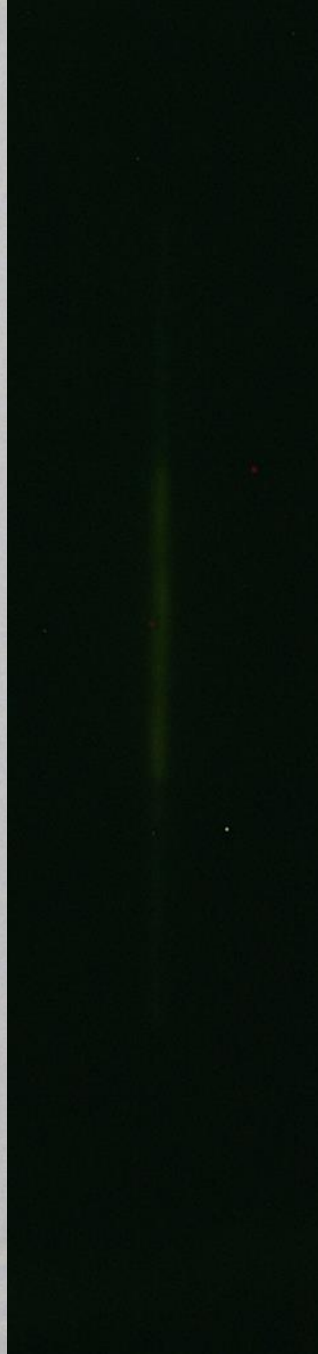
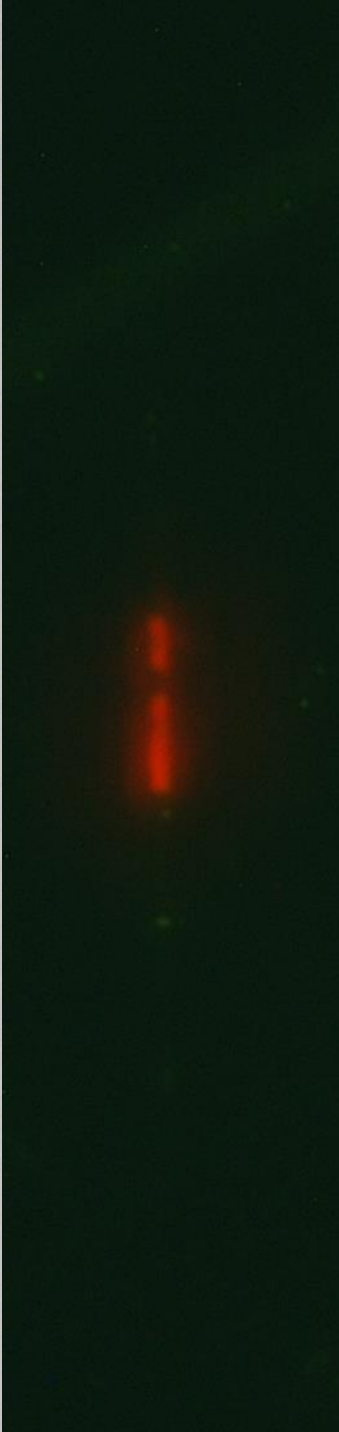
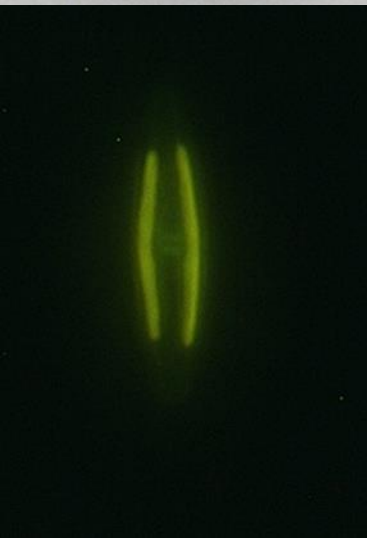
vztažná hodnota: 225,5 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 15,69 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±60%
interval správných hodnot: 90,2 - 360,8 jedinci/ml

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1110	66.5	-2.71		■	■	■	■				
?	172	68.0	-2.69		■	■	■	■				
?	161	73.0	-2.60		■	■	■	■				
?	183	79.0	-2.50		■	■	■	■				
X	165	132.0	-1.59			■	■	■				
X	1344	173.5	-0.89				■	■				
X	36	181.0	-0.76				■	■				
X	826	196.0	-0.50					■				
X	662	197.0	-0.49					■				
X	166	205.0	-0.35					■				
X	1075	219.0	-0.11					■				
X	1109	233.0	0.13					■				
X	1048	241.0	0.26					■				
X	1162	251.0	0.43					■				
X	586	308.0	1.41					■	■			
X	591	342.0	1.99					■	■			
?	455	390.0	2.81					■	■	■		
!	340	720.0	8.43					■	■	■	■	■

účastníci

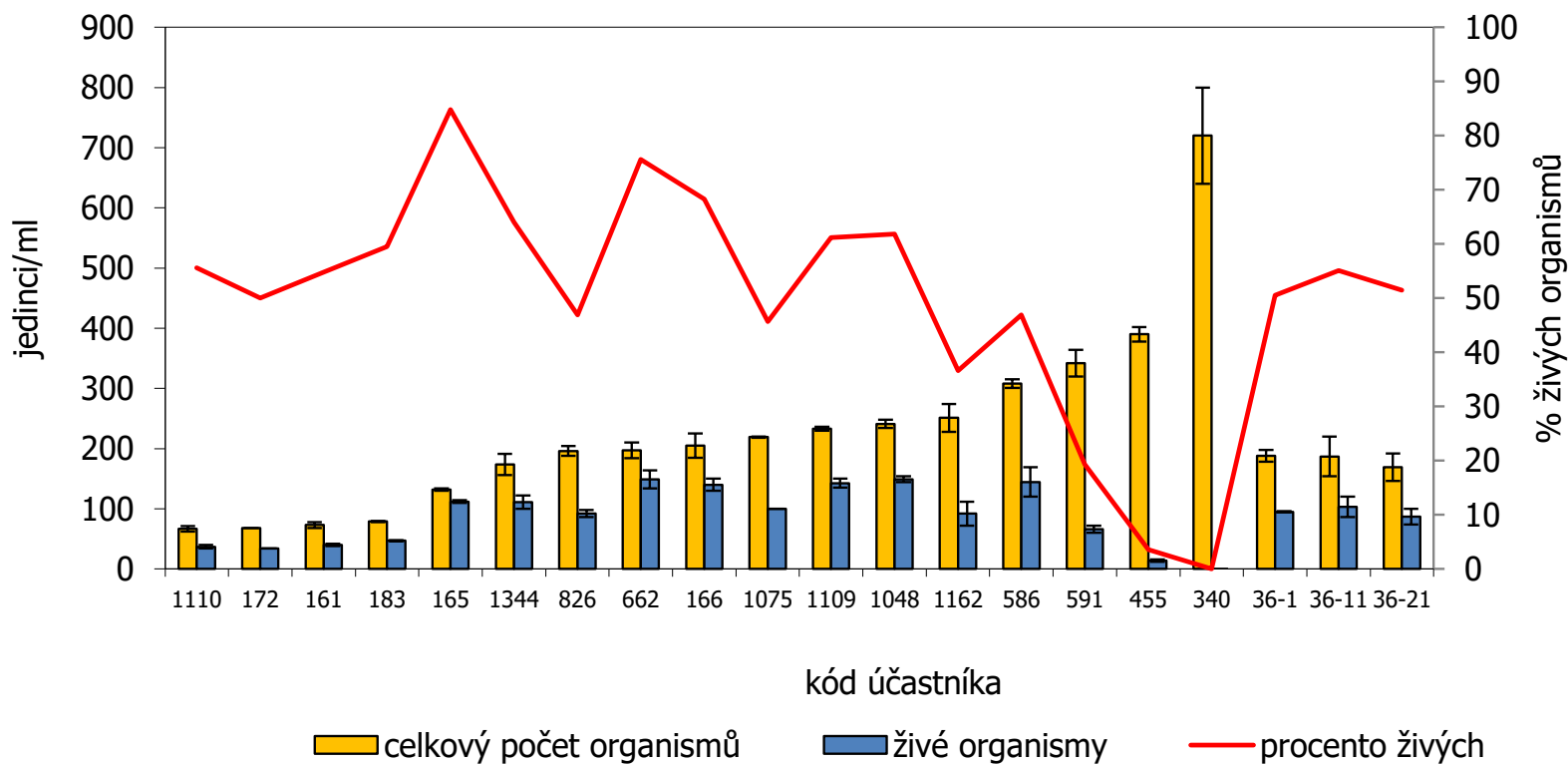
počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 225,5 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 15,69 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±52%
interval správných hodnot: 108,3 - 342,7 jedinci/ml



živé a mrtvé rozsivky
v procházejícím světle a
jejich fluorescence po
osvícení modrým
excitačním světlem

vzorek 1 (2021 - 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	1162	92,0	-1,27									
X	36	95,0	-1,18									
X	1075	100,0	-1,04									
X	166	140,0	0,08									
X	1109	142,5	0,15									
X	586	144,5	0,21									
X	662	149,0	0,33									
X	1048	149,0	0,33									

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

vztažná hodnota: 137,1 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 5,66 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±52%
interval správných hodnot: 65,9 - 208,3 jedinci/ml

účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	340	0,0	-3,85									
!	455	14,0	-3,45									
?	172	34,0	-2,89									
?	1110	37,0	-2,81									
?	161	40,0	-2,72									
?	183	47,0	-2,53									
X	591	66,0	-1,99									
X	826	92,0	-1,27									
X	1162	92,0	-1,27									
X	36	95,0	-1,18									
X	1075	100,0	-1,04									
X	1344	111,0	-0,73									
X	165	112,0	-0,70									
X	166	140,0	0,08									
X	1109	142,5	0,15									
X	586	144,5	0,21									
X	662	149,0	0,33									
X	1048	149,0	0,33									

počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 6

vztažná hodnota: 137,1 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 5,66 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±52%
interval správných hodnot: 65,9 - 208,3 jedinci/ml

Vzorek 1 – Pitná voda - procento živých organismů

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	340	0.0	-4.00	[Bar chart showing z-score of -4.00]								
!	455	3.6	-3.74	[Bar chart showing z-score of -3.74]								
?	591	19.3	-2.58	[Bar chart showing z-score of -2.58]								
X	1162	36.7	-1.30	[Bar chart showing z-score of -1.30]								
X	1075	45.7	-0.64	[Bar chart showing z-score of -0.64]								
X	586	46.9	-0.54	[Bar chart showing z-score of -0.54]								
X	826	46.9	-0.54	[Bar chart showing z-score of -0.54]								
X	172	50.0	-0.32	[Bar chart showing z-score of -0.32]								
X	36	52.5	-0.13	[Bar chart showing z-score of -0.13]								
X	161	54.8	0.04	[Bar chart showing z-score of 0.04]								
X	1110	55.6	0.10	[Bar chart showing z-score of 0.10]								
X	183	59.5	0.38	[Bar chart showing z-score of 0.38]								
X	1109	61.2	0.51	[Bar chart showing z-score of 0.51]								
X	1048	61.8	0.55	[Bar chart showing z-score of 0.55]								
X	1344	64.0	0.71	[Bar chart showing z-score of 0.71]								
X	166	68.3	1.03	[Bar chart showing z-score of 1.03]								
X	662	75.6	1.57	[Bar chart showing z-score of 1.57]								
?	165	84.8	2.25	[Bar chart showing z-score of 2.25]								

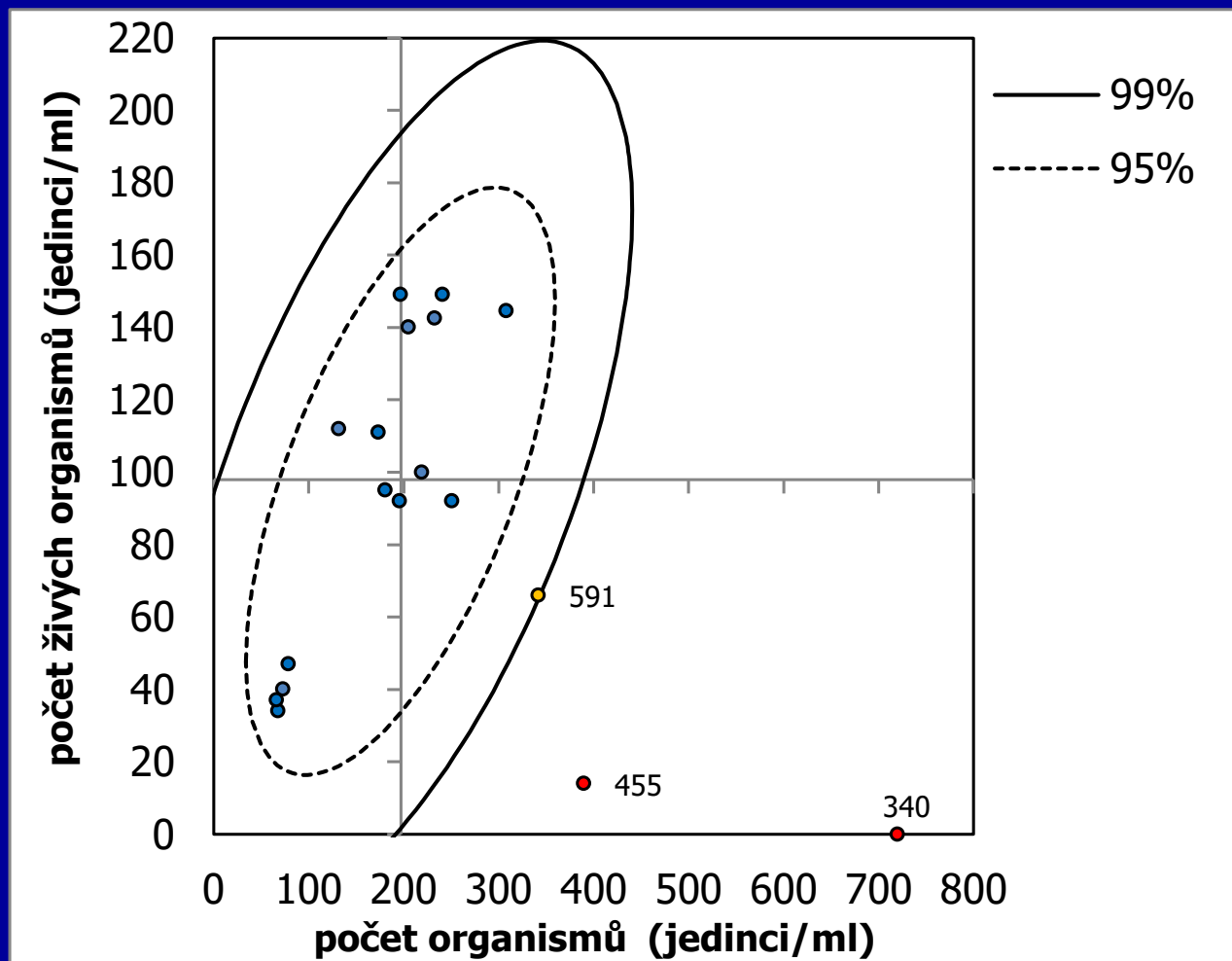
počet laboratoří: 18
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 4

vztažná hodnota: 54,3 %
vztažná odchylka: ±50%
interval správných hodnot: 27,2 - 81,4 %

nejistota vztažné hodnoty: 4 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Procento (podíl živých organismů)



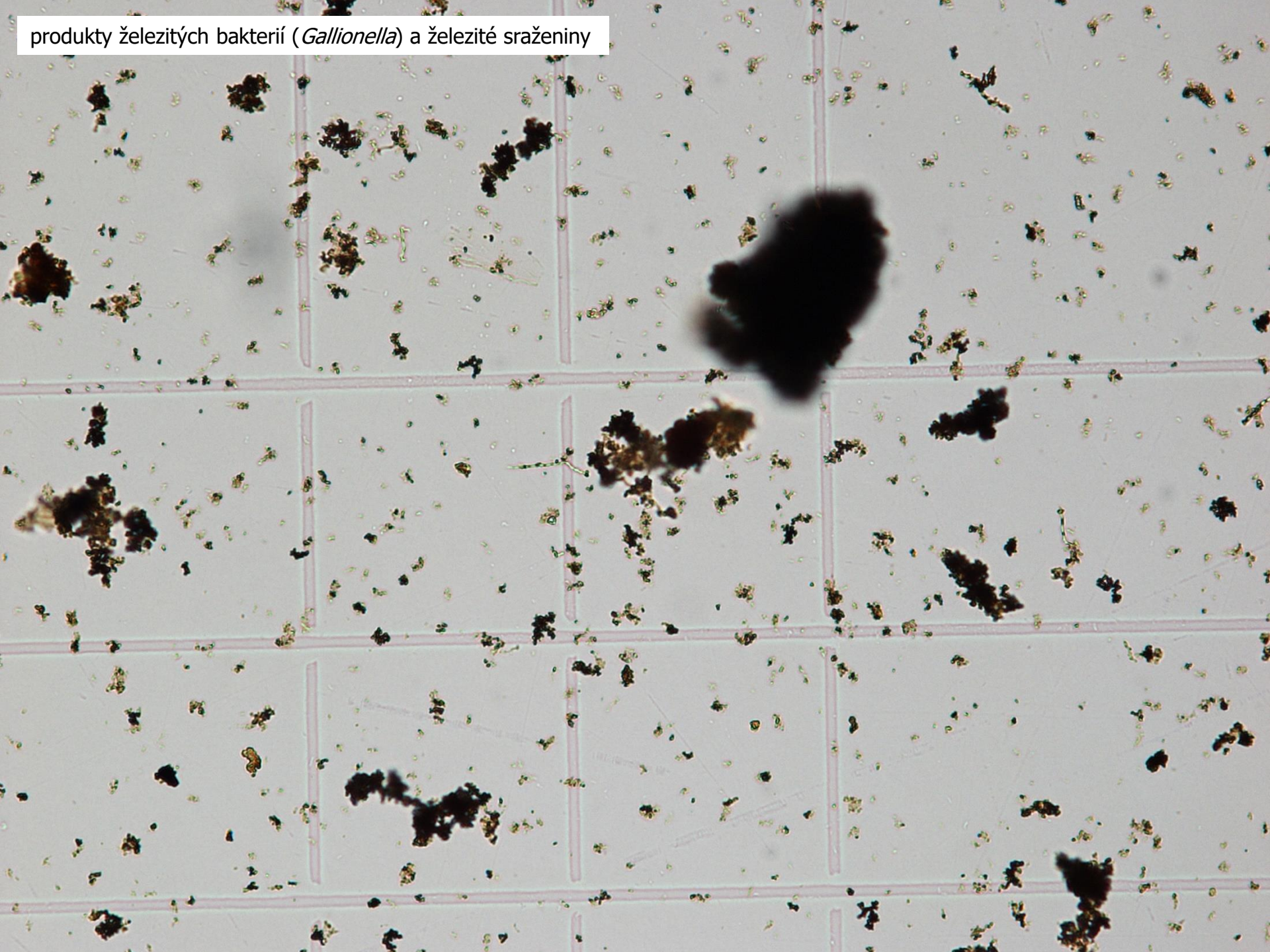
Youdenův graf, na kterém je dobře ukazuje na přítomnost systematické chyby. Pro konstrukci elips (95% a 99% meze) nebyly využity výsledky laboratoří 340 a 455.

Vzorek 2 (abioseston)

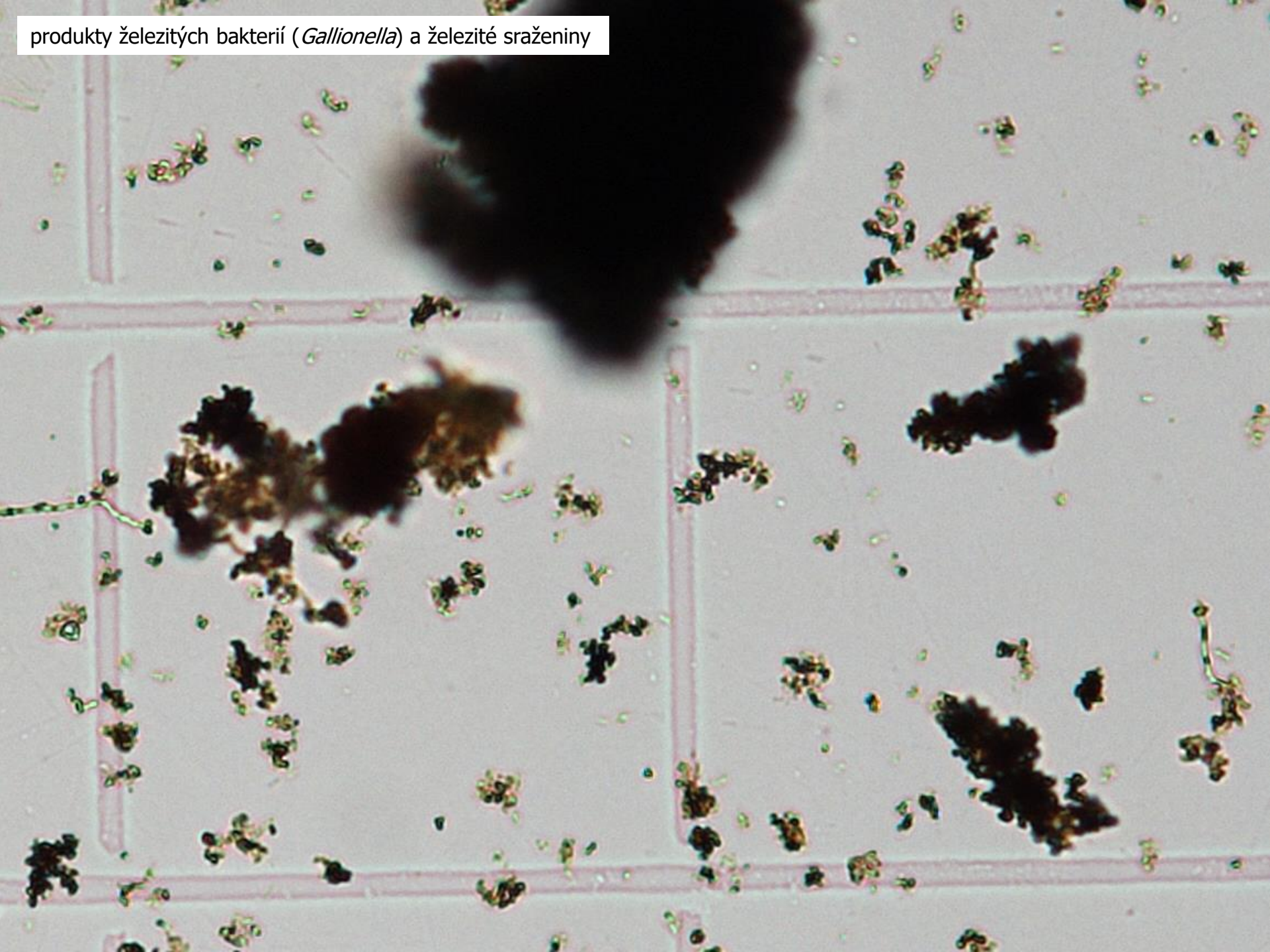
Příprava

- Vzorek 2 pro stanovení abiosestonu byl připraven z vody ze zahradní studně v Dobříši (v zimě nevyužívané), který byl v laboratoři filtrován přes síto o velikosti ok 300 μm a studené vody z vodovodu v laboratoři 113

produkty železitých bakterií (*Gallionella*) a železité sraženiny

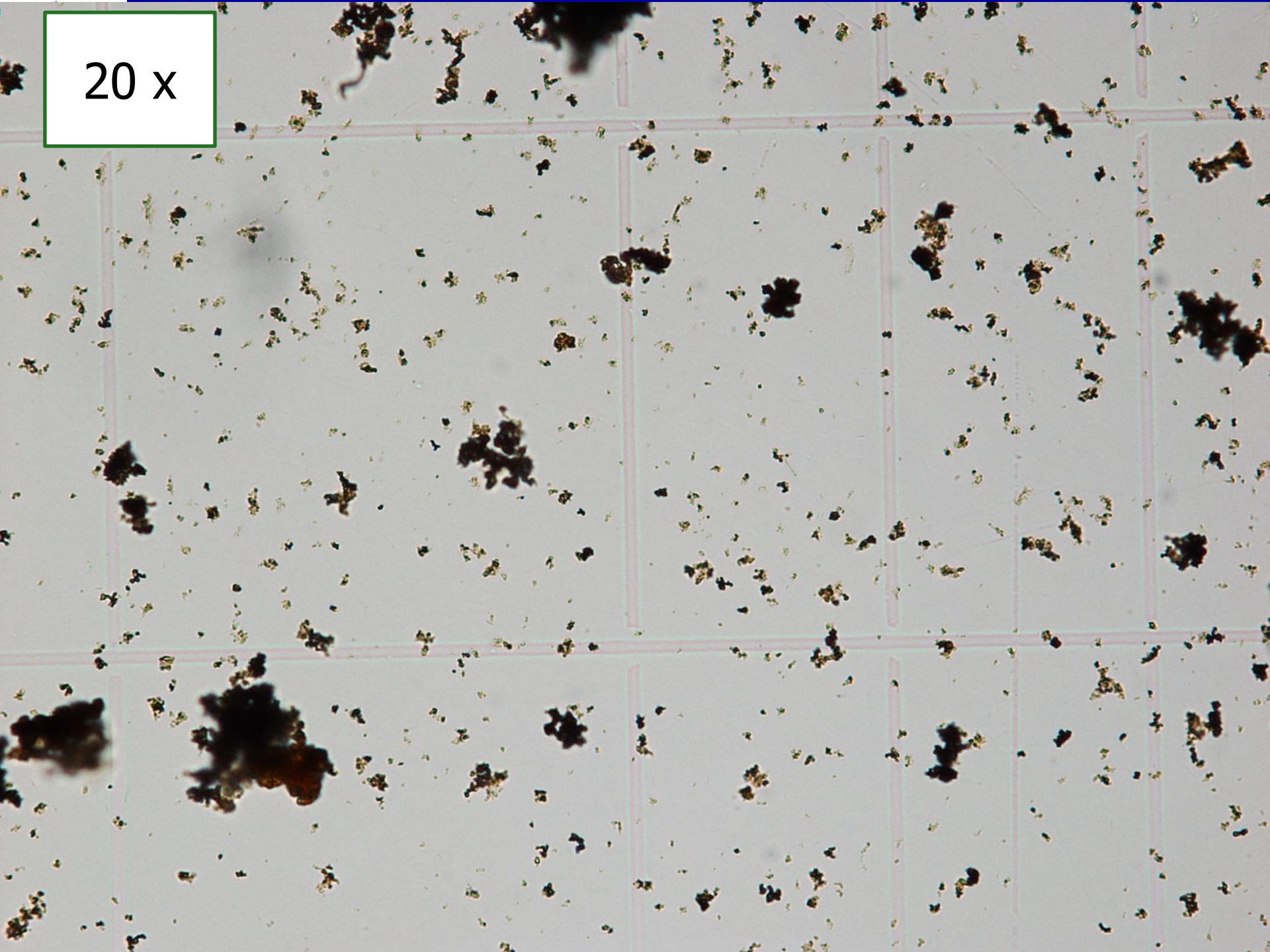


produkty železitých bakterií (*Gallionella*) a železité sraženiny

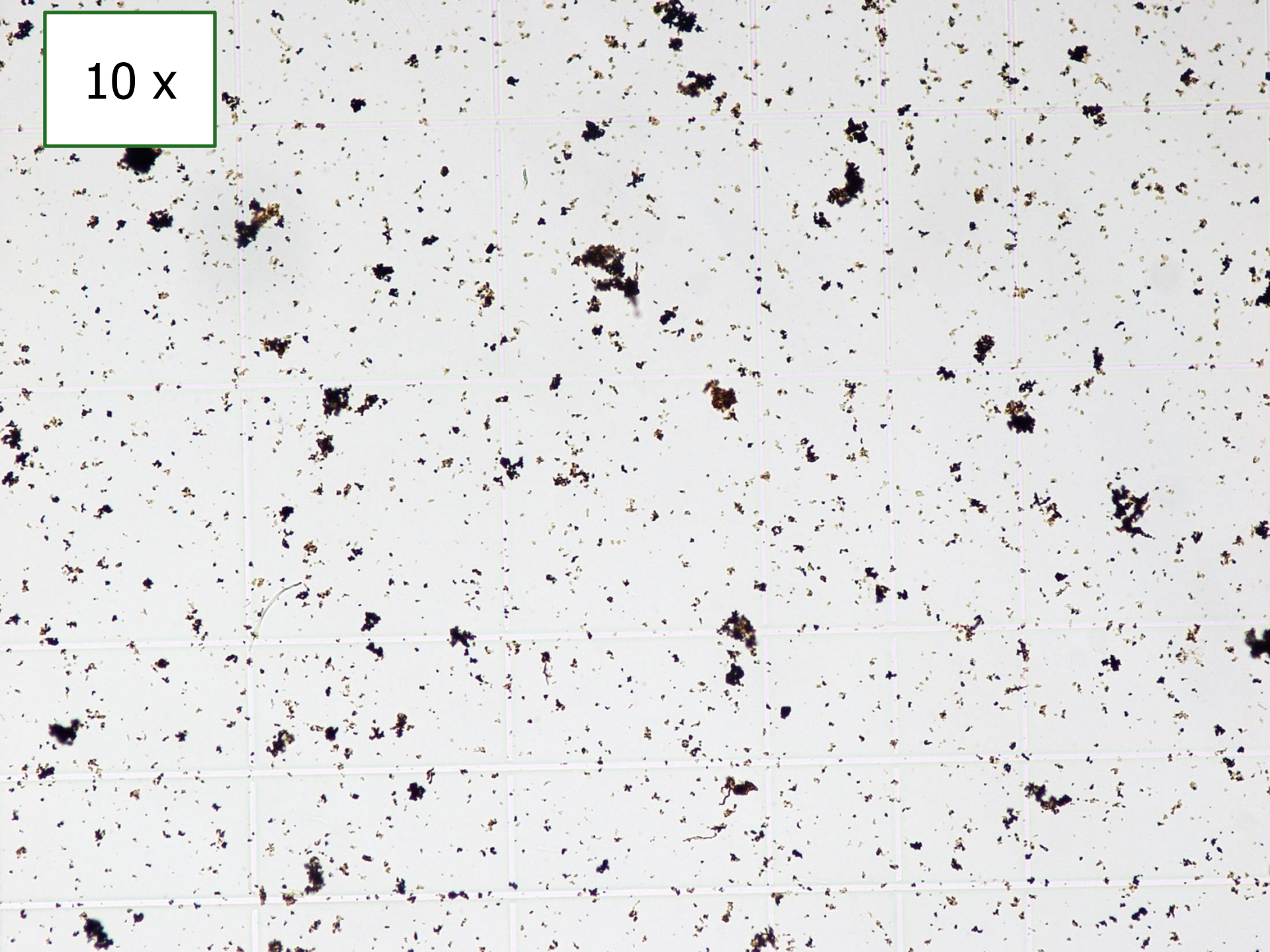


Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku dominují produkty železitých bakterií a železité sraženiny	+
161	Velká část zorného pole zakrytá rží, železitými sraženinami, produkty železitých bakterií, které jsou také přítomny.	+
165	Železité bakterie (<i>Galionella</i> sp.), produkty železitých bakterií, fragmenty rostlinných vláken.	+
166	Převládají sraženiny železa a produkty železitých bakterií. Přítomnost: vlákna rostlinného původu, úlomky skla, saze a zrnka písku.	+
172	Železo sloučeniny, železité bakterie	+
183	Abioseston tvoří sraženiny železa a železité bakterie	+
340	Částice manganu, částice železa a produkty železitých bakterií.	+
455	Ve vzorku zcela dominovaly produkty železitých bakterií rodu <i>Galionella</i> , občas byly viditelné i jejich stopky.	+
586	Jedná se o směs sraženin železa a manganu.	+
591	Sraženiny Fe, ojediněle sraženiny Mn a produkty železitých bakterií (<i>Galionella</i> sp.).	+
662	Dominantní složkou vzorku byly železité sraženiny a produkty železitých bakterií r. <i>Galionella</i> sp.	+
826	Sraženiny železa, manganu.	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe Další výskyt (ojediněle): prázdné schránky/produkty <i>Leptothrix ochracea</i> a <i>Galionella ferruginea</i>	+
1075	Dominantní železité sraženiny a středně hustě produkty bakterie <i>Galionella</i> .	+
1109	Dominují sraženiny železa, v malém množství přítomny produkty metabolismu železitých bakterií (<i>Leptothrix ochracea</i> , <i>Galionella ferruginea</i>)	+
1110	železité sloučeniny, bakteriální vlákna	+
1162	Abioseston tvořený především produkty železitých bakterií a koroze, byly zaznamenána vlákna <i>Galionella</i> sp., méně <i>Leptothrix</i> sp. a ojediněle spóry mikromycét.	+
1344	Sraženiny Fe, železité bakterie <i>Galionella</i> sp.	+

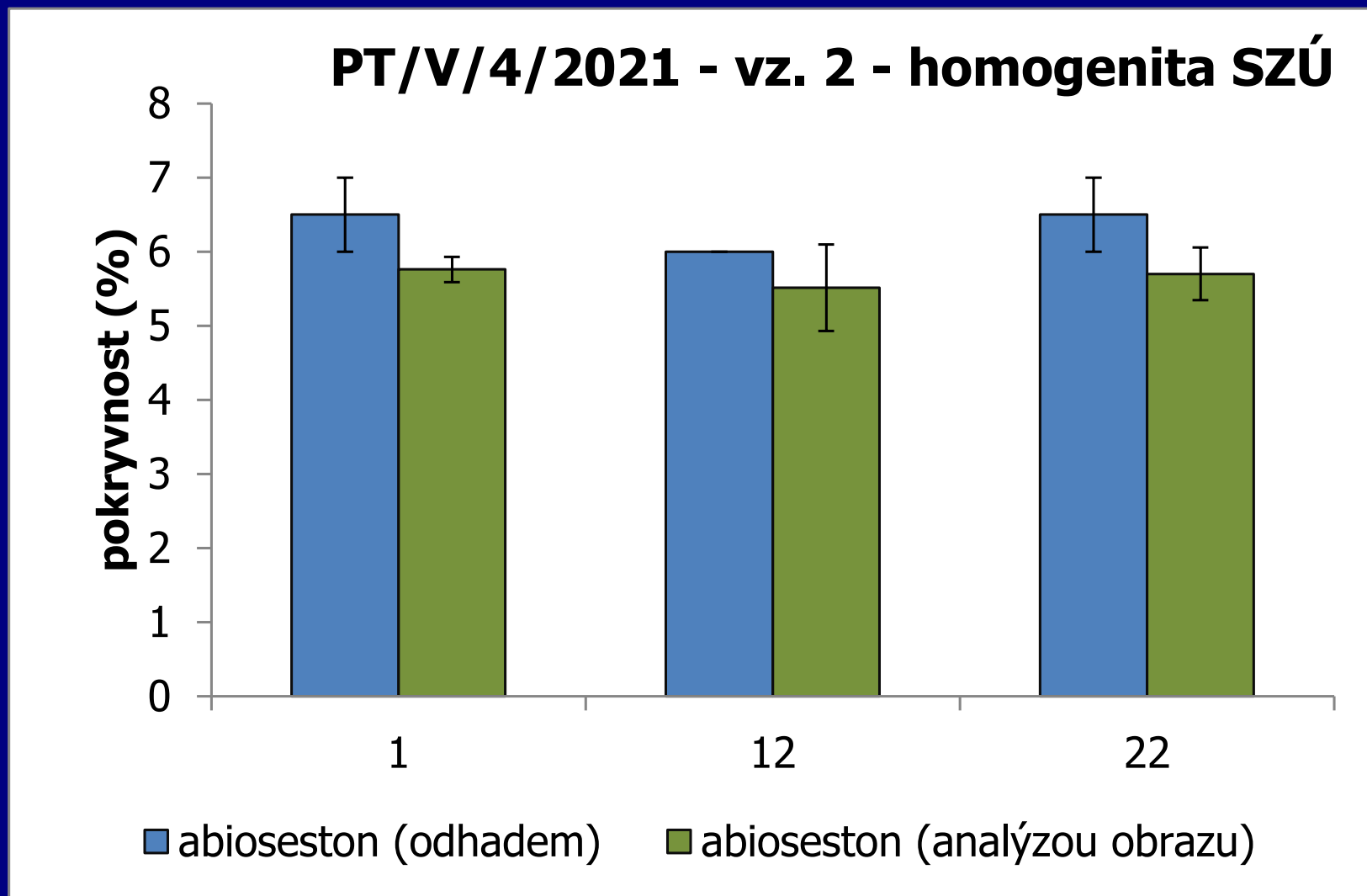
20 x



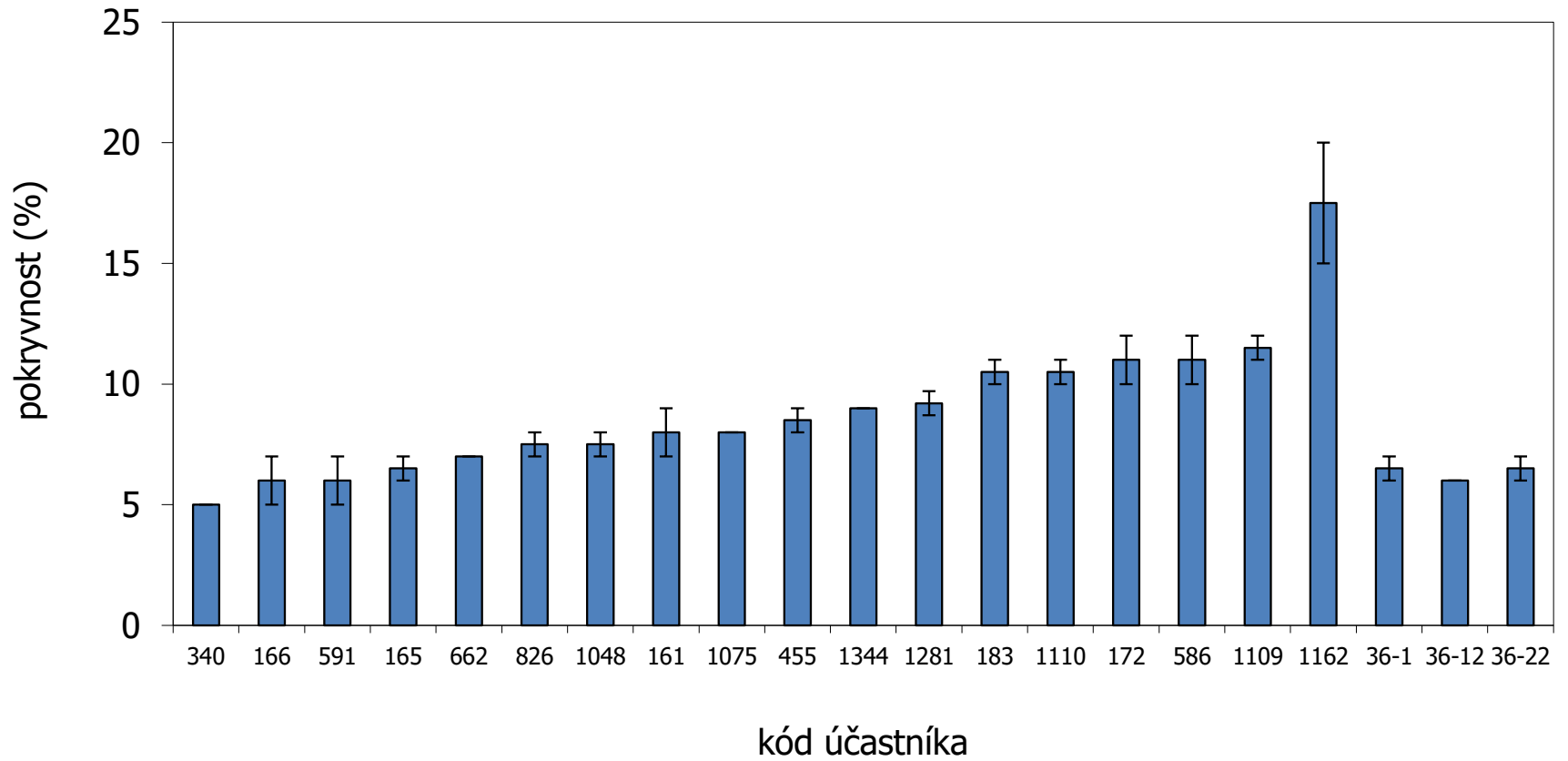
10 x



Vzorek 2 – homogenita (SZÚ)



vzorek 2 (2021 - účastníci)



Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda

terčové lab. = účastníci

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	340	5.0	-1.46									
X	166	6.0	-1.04									
X	591	6.0	-1.04									
X	36	6.3	-0.92									
X	165	6.5	-0.83									
X	662	7.0	-0.63									
X	826	7.5	-0.42									
X	1048	7.5	-0.42									
X	161	8.0	-0.21									
X	1075	8.0	-0.21									
X	455	8.5	0.00									
X	1344	9.0	0.21									
X	1281	9.2	0.29									
X	183	10.5	0.83									
X	1110	10.5	0.83									
X	172	11.0	1.04									
X	586	11.0	1.04									
X	1109	11.5	1.25									
!	1162	17.5	3.75									

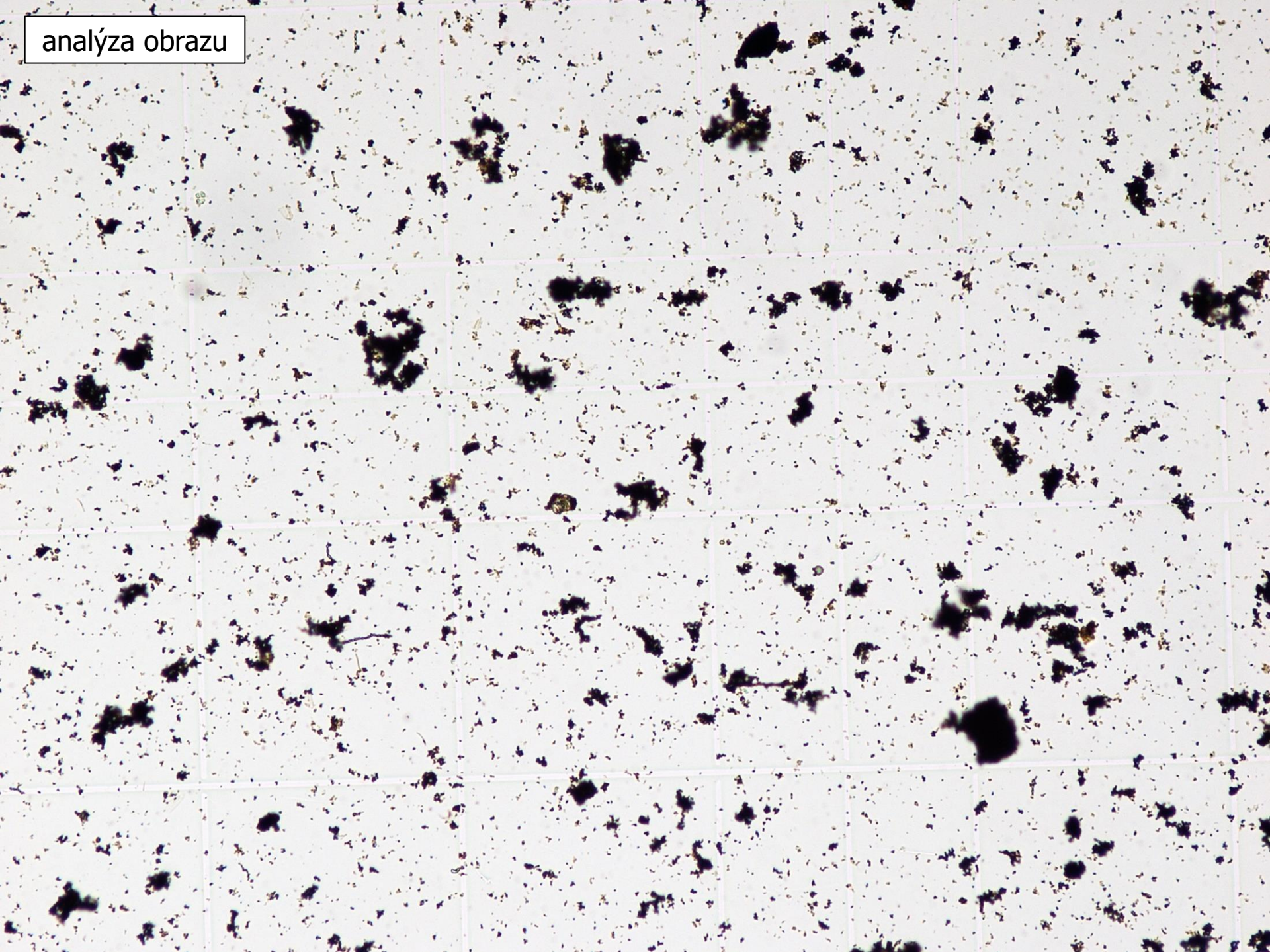
počet laboratoří: 19
z toho vyhovuje: 18
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 8,5 %
vztažná odchylka: 2,4 %
interval správných hodnot: 3,7 - 13,3 %

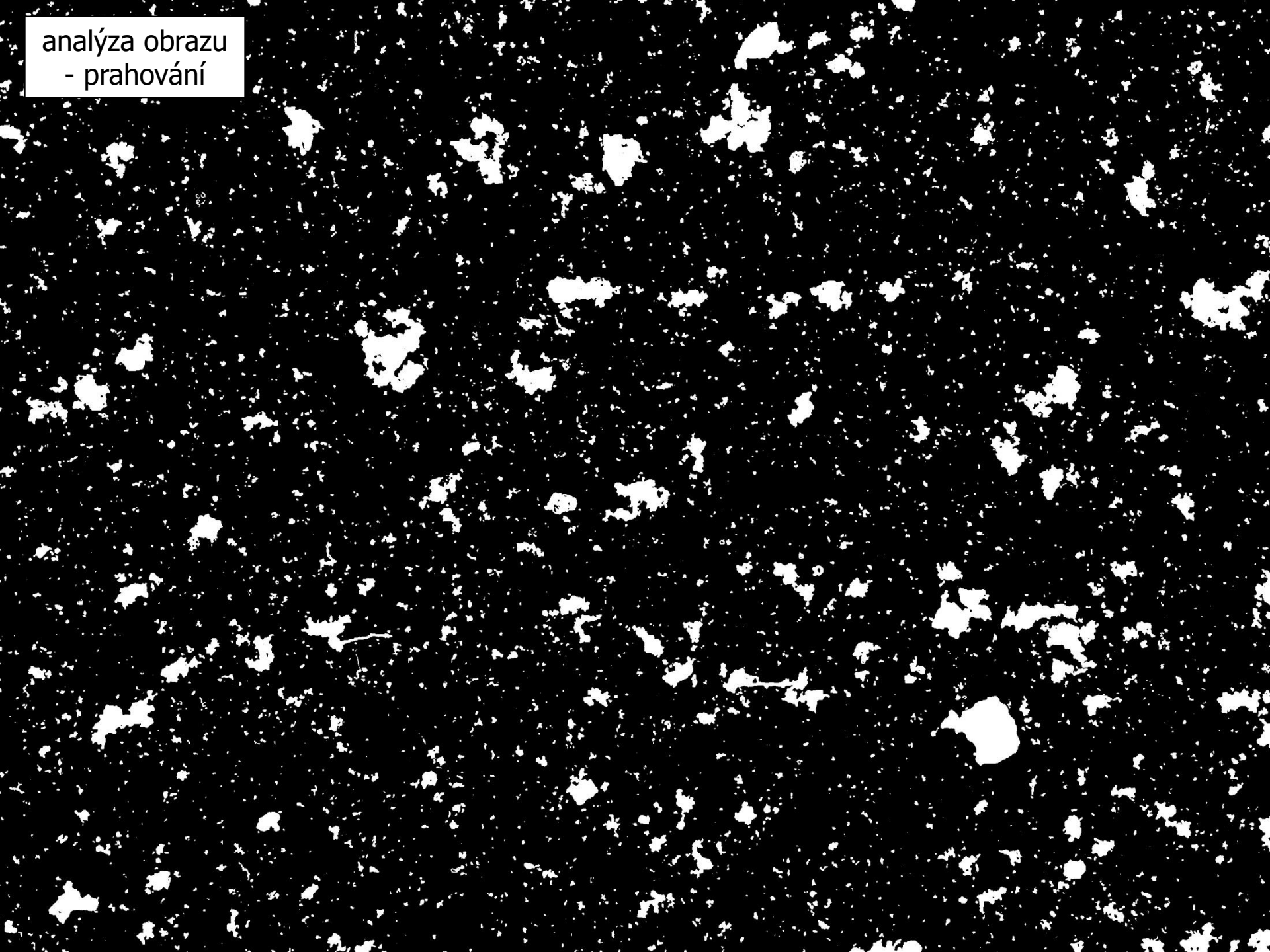
nejistota vztažné hodnoty: 0,69 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

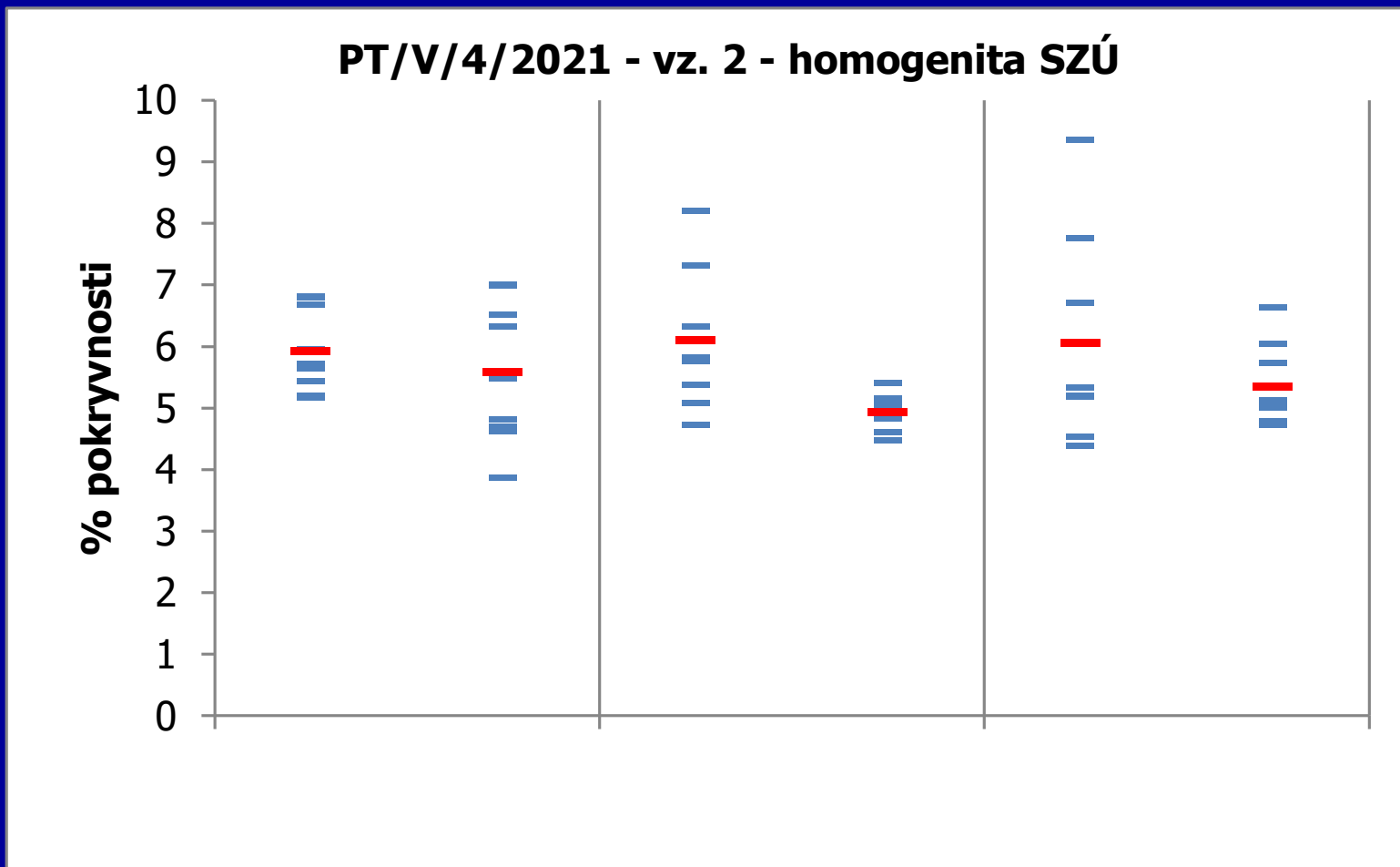
analýza obrazu



analýza obrazu
- prahování



Analýza obrazu - homogenita SZÚ



Metodiky – Analýza obrazu

36 (SZÚ)	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>)
1048	Odstředění 10 ml vzorku, zahuštění na 0,2 ml, stanoveno v počítačí komůrce CYRUS I při celkovém zvětšení 100×, kontrolováno při celkovém zvětšení 200× (prahování v SW Lucia G - LIM): - Zvětšení 100×, 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 ve 2 paralelních stanoveních). Složitější prahování vzhledem k různé velikosti shluků i různému kontrastu/barevnosti objektů (kontrolní analýzy). - Zvětšení 100 ×, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 3,33 % - 13,21 %. - Zvětšení 100 ×, prahováno makrem, výběr 10 zorných polí: rozpětí 1,88 % - 14,52 %.
1075	náhodně vyfoceno 10x zorné pole při zvětšení 200x (objektiv 20x, okulár 10x), poté analýza v programu ImageJ - převedeno na 8bit obraz, poté funkcí Treshold s porovnáním s původní fotografií vymezení abiosestonu a výsledná pokryvnost spočtena funkcí Analyse particles
1109	Zhotoveny digitální fotografie (Canon EOS 600 D) - zvětšení 100x. Analýza obrazu v programu UTHSCSA Image Tool: převedení do šedé škály, manuální prahování, analýza (počet černých/bílých px). Analyzováno 20 fotografií vzorku, výsledek je průměr získaných hodnot.

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

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	5.7	-0.93									
X	1048	6.7	-0.45									
X	1075	8.1	0.16									
X	1109	11.0	1.52									

počet laboratoří: 4

z toho vyhovuje: 4

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,7 %

vztažná odchylka: 2,2 %

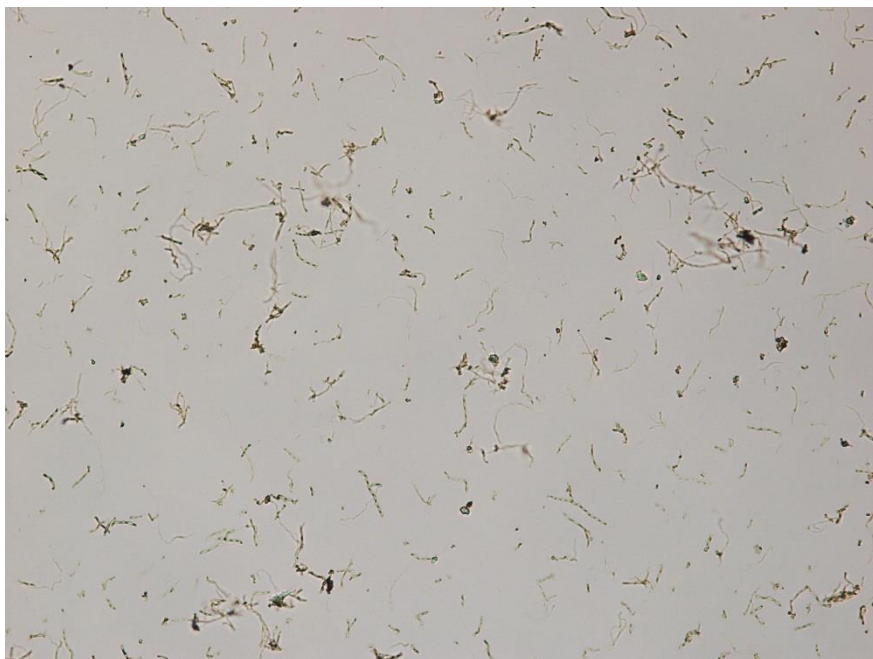
interval správných hodnot: 3,3 - 12,1 %

nejistota vztažné hodnoty: 1,38 %

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Abioseston (analýzou obrazu) – vzorek + 2 jednotné fotografie

2021foto1



2021foto2

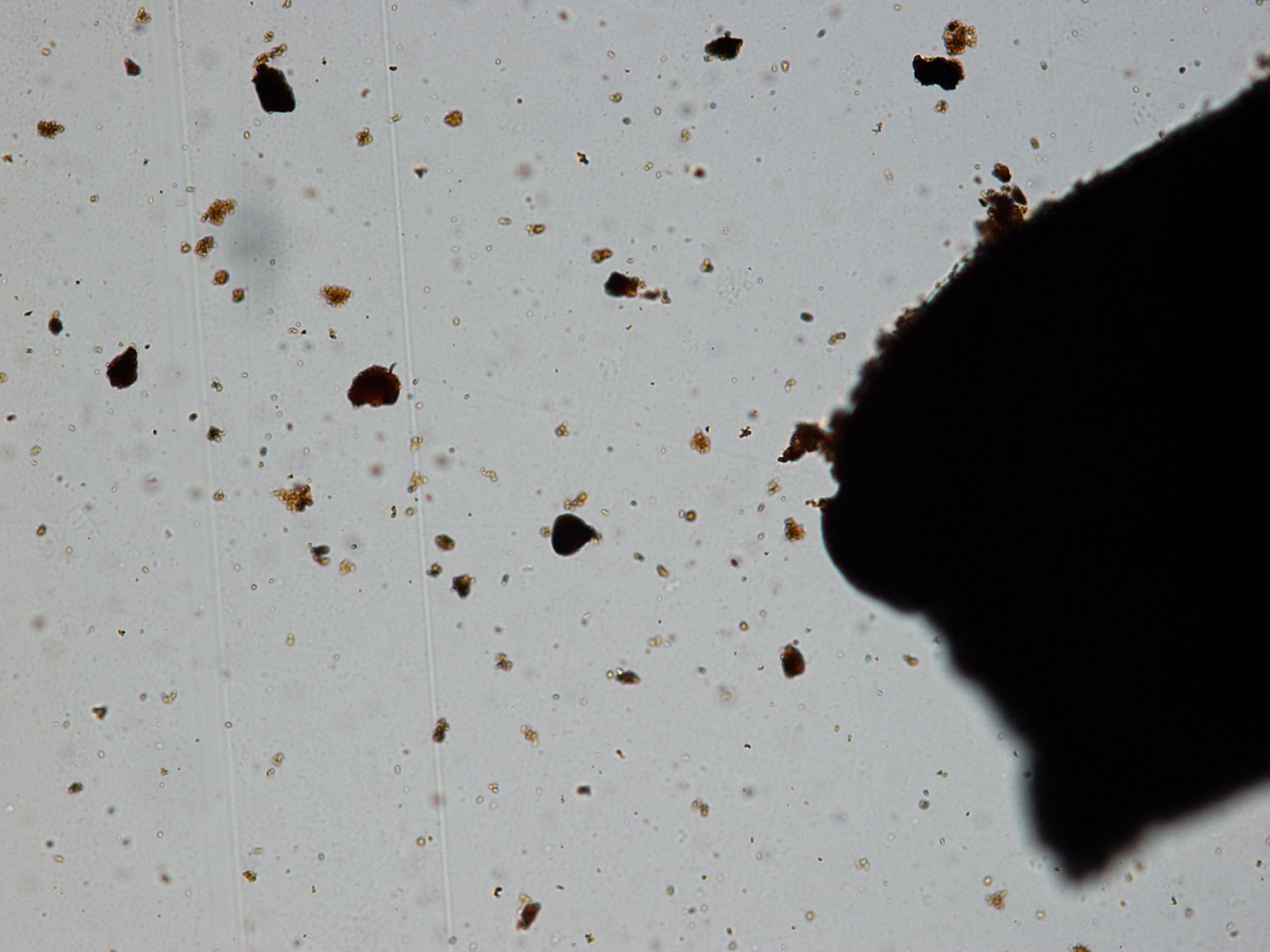


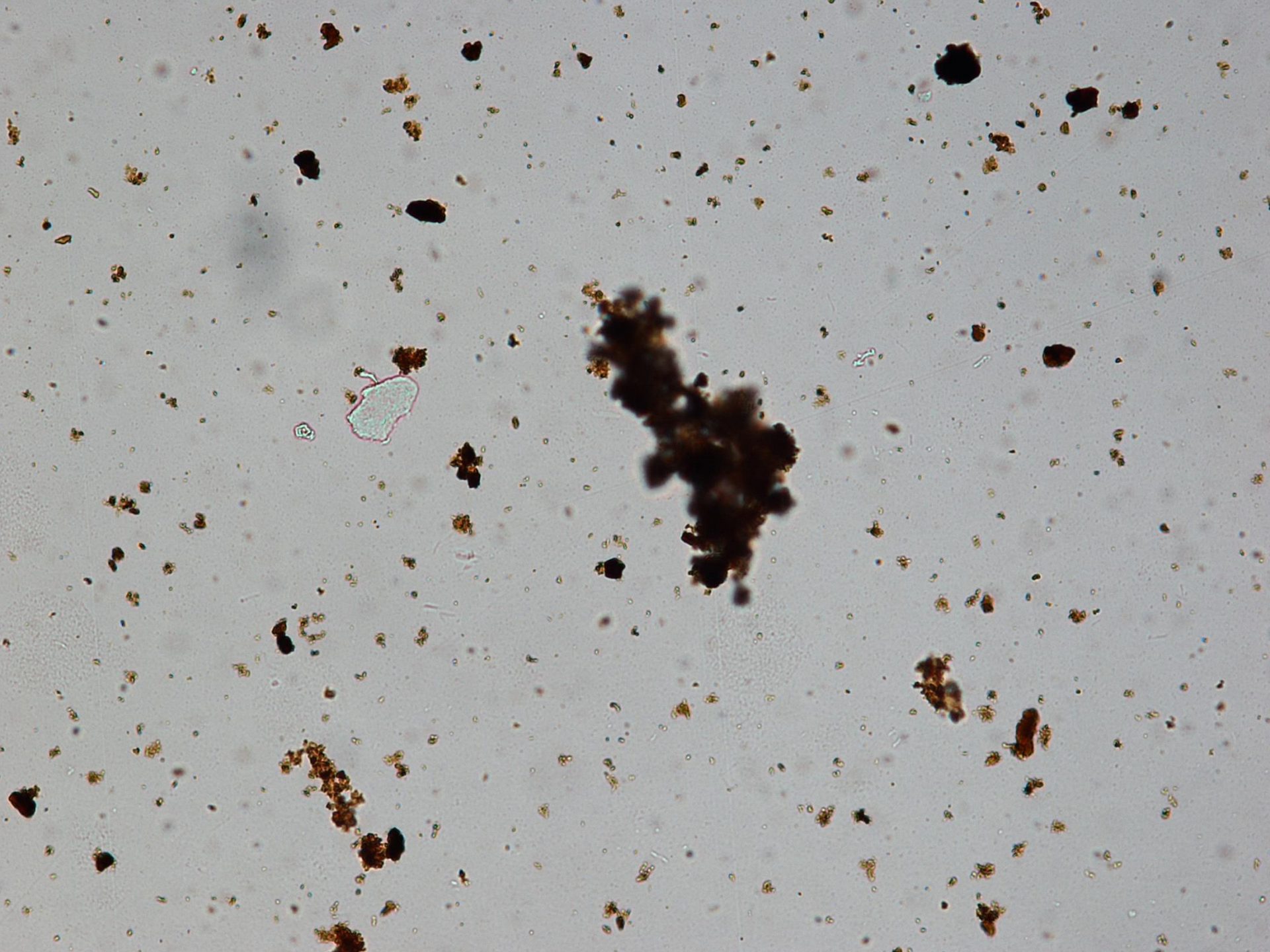
Kód	Vzorek 2	2021foto1	2021foto2
36	5,66	3,33	0,64
1048	6,70	5,55	1,02
1075	8,05	4,00	1,20
1109	11,0	3,72	0,73
Aritmetický průměr	7,86	4,15	0,90
Medián	7,38	3,86	0,88
Směrodatná odchylka	2,02	0,84	0,22
Relativní směrodatná odchylka (%)	25,7	20,3	25,0

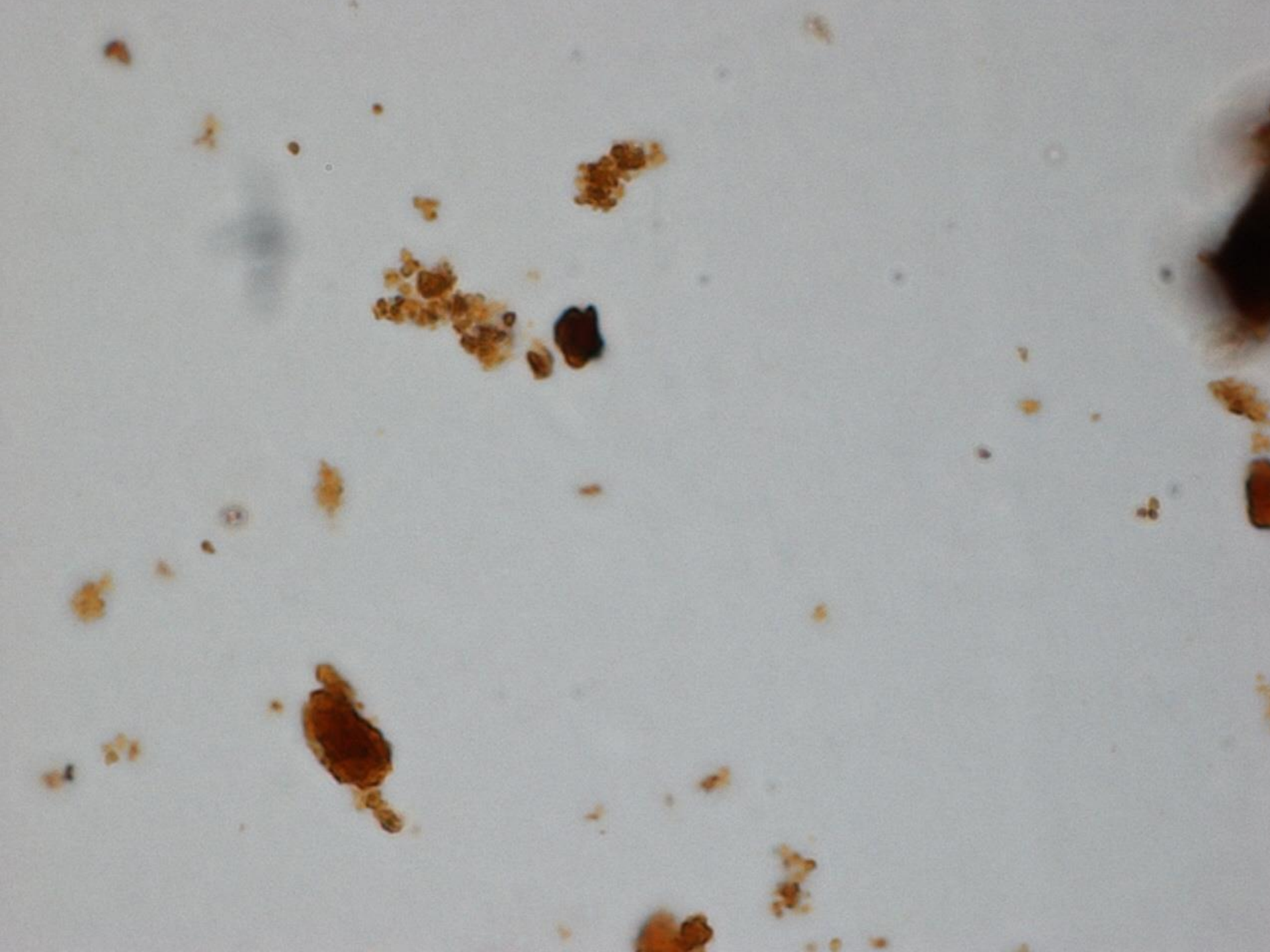
Vzorek 3A

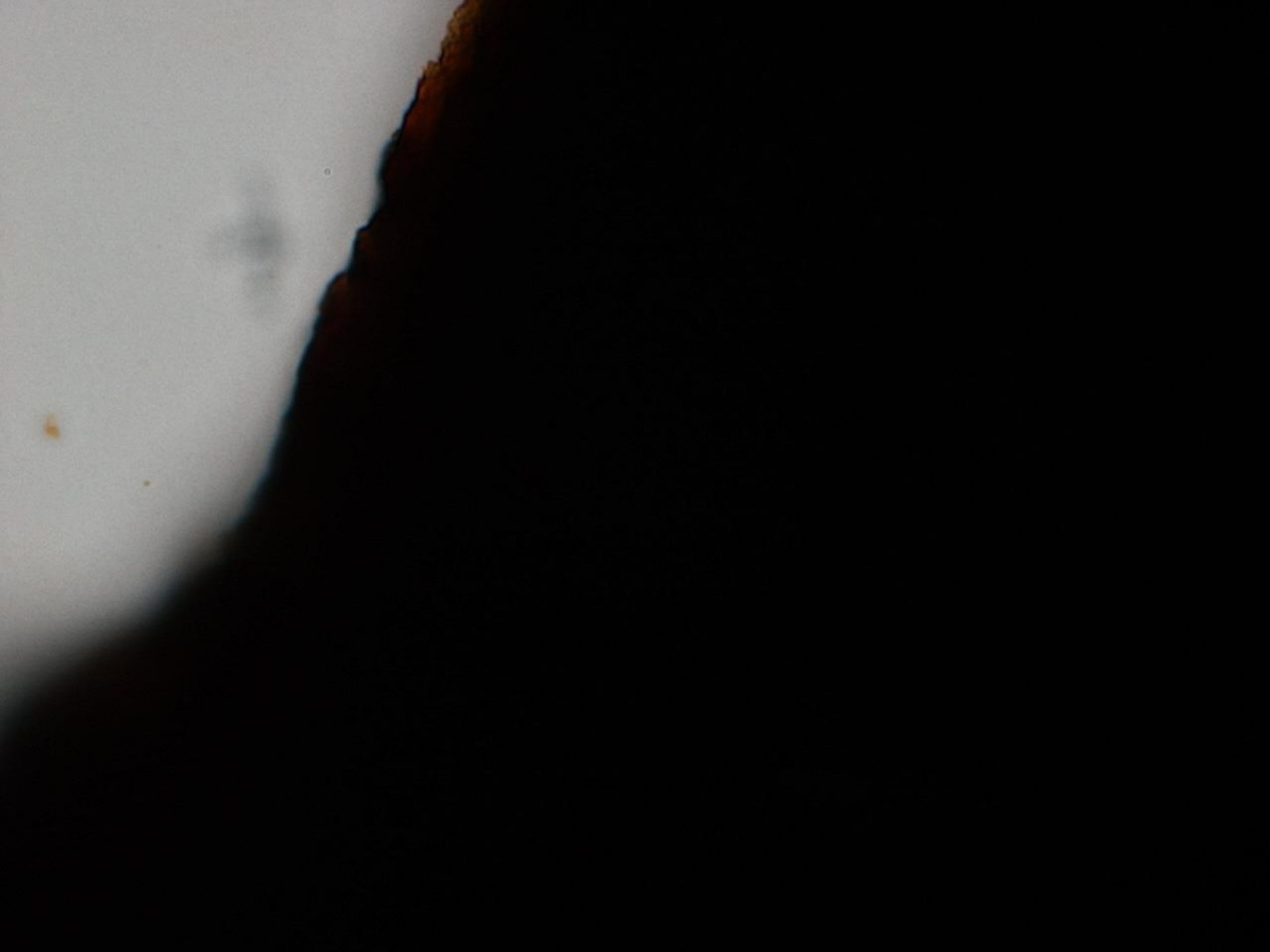
Příprava

- Vzorek 3A byl připraven z vody z průmyslového vodovodu s obsahem sraženin Mn (uložen několik let v lednici)









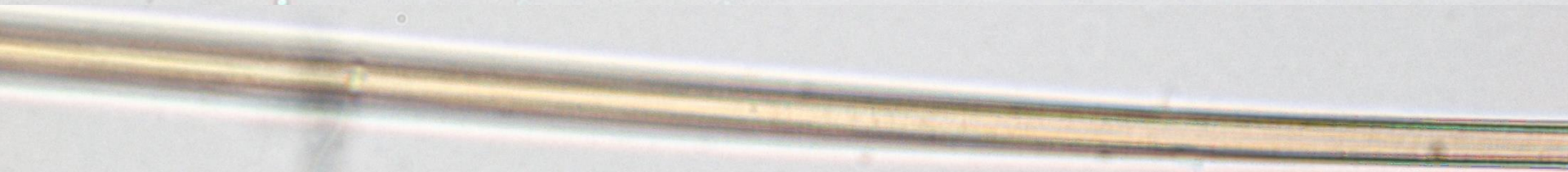
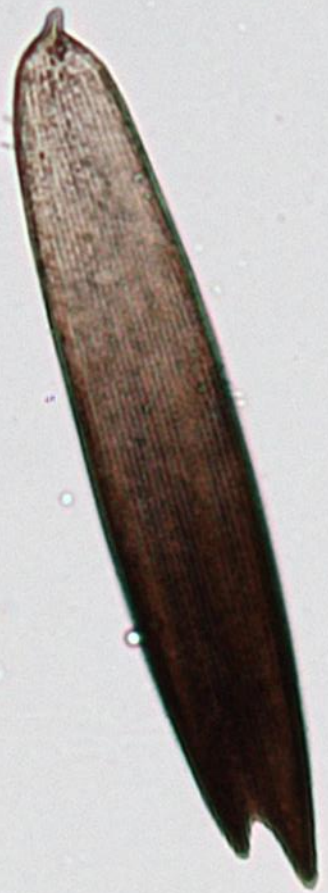
Kód	Nález	Úspěšnost
36	sraženiny manganu a železa	+
161	Nález: rez, sraženiny manganu, železité bakterie, rozsivky - prázdné schránky	+
165	Černé sloučeniny manganu (velké částice), produkty činnosti železitých bakterií (malé částice).	+
166	Převažují sloučeniny železa a manganu. Další: minerální částice, odštěpky křemičité horniny, obilný škrob a produkty železitých bakterií.	+
172	Mangan sraženiny, prach	+
183	Ve vzorku dominantně přítomen abioseston - jednalo se o sraženiny manganu, železa a jejich bakterií. Ojediněle přítomny schránky rozsivek.	+
340	Vzorek zbarven do hnědé barvy, okem viditelné černé částice- mangan	+
455	V tomto vzorku jasně dominovaly železité sraženiny a v menší míře se vyskytovaly i drobné, blíže neurčené kokální bakterie.	+?
586	Ve vzorku je abioseston složen téměř výhradně ze sraženin železa, které dominují, a manganu.	+
591	Sraženiny Fe, ojediněle sraženiny Mn.	+
662	Vzorek obsahuje zejména sloučeniny manganu a v menší míře železité sloučeniny.	+
826	Sraženiny železa, manganu, korozní produkty - ojediněle.	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují manganová (Mn) zrna; další výskyt - sraženiny Fe - rez; - ojedinělý výskyt - pylová zrna, škrobová zrna.	+
1075	sraženina manganu	+
1109	Dominují sraženiny manganu, v menším množství přítomny sraženiny železa.	+
1110	sloučeniny Mn, částečně rez	+
1162	Abioseston složený převážně ze železitých, méně manganových sloučenin, částic rzi, produktů železitých bakterií, spór mikromycét, zbytků pylových a škrobových zrn.	+
1344	Sraženiny Mn a v menší míře i sraženiny Fe.	+

Vzorek 3B

Příprava

- Vzorek 3B byl připraven vytřepáním z křídel mrtvého motýla. Vzorek byl před rozplněním do vzorkovnic filtrován přes planktonní síť o velikosti ok 300 μm

šupiny z motýlích křídel a vláknité útvary téhož původu





mikromycety

Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominují šupiny z motýlích křídel a vláknité útvary téhož původu. Přítomny také další částice a organismy (např. mikromycety)	+
161	motýlí šupiny a štětiny z nich, méně časté dlouhé hyfy mikromycet, organický detritus, ojediněle kvasinky	+
165	Šupiny z motýlích křídel, zbytky štětín hmyzu, fragmenty rostlinného pletiva	+
166	Převažují motýlí šupiny a štětiny. Další: pylová zrna, škrob, zbytky rostlinných stébel, rozemleté obilniny a vlákna kukuřičné slámy.	+
172	Motýlí šupiny a štětiny, bakteriální vlákna, mikromycety, organické minerály	+
183	Ve vzorku dominantně přítomny šupiny motýlího křídla a jeho štětin. Dále byl zaznamenán hojný výskyt kvasinek. Řídce přítomny mikromycety a ojedinělý výskyt zbytků rostlinných pletiv	+
340	rozsivky, zbytky rostlinných pletiv	-
455	Společenstvo abiosestonu v tomto vzorku bylo tvořeno poměrně pestrou směsí různých částic, kdy jednou z dominantních složek byly šupiny z motýlích křídel, další hojně zastoupenou složkou byly hyfy mikromycetů, jež zpravidla vyrůstaly z útvarů, jež mi nejvíc připomínaly rozemletý oves či ječmen, ale po pravdě jsem si jejich identifikací nebyl jistý. Dále jsem pak ve vzorku zaznamenal úlomky skla, vlákna vlny, tyčinkovité útvary, jež nejvíc připomínaly pochvy bakterií rodu Leptothrix (ale identifikací si opět nejsem jistý, spíš si myslím, že to tohle nebylo), drobné spory hub a ojediněle pylové zrno.	+
586	Ve vzorku je abioseston složen úlomky skla, motýlími šupinami, kousky svaloviny s bakteriálním nárůstem, rostlinné pletivo a blíže neurčené chlupy	+
591	Motýlí šupiny.	+
662	Vzorek obsahuje motýlí šupiny a motýlí "štětiny". Ojediněle také stébla travin.	+
826	Šupiny z motýlího křídla + " štětiny ".	+
1048	Dominantní objekty (zařazují se k abiosestonu): - Převažují motýlí šupiny a vláknité makrotrichie (drobné chloupky z křídel motýlů); - ojedinělý výskyt - zbytky rostlinných pletiv, zbytky svaloviny (pravděpodobně hmyz / motýli), pylová zrna, škrobová zrna.	+
1075	motýlí šupiny a detrit (rostlinné a jiné zbytky)	+
1109	Šupiny a štětiny z křídel motýlů.	+
1110	motýlí šupiny, částice organického detritu, vlákna plísni, ojedinělé minerální úlomky	+
1162	Vzorek obsahoval hyfy a spóry mikromycet, zbytky sporangioforů plísni (cf. Rhizopus, Mucor), spóry fytopatogenních mikromycet, šupiny a štětiny z motýlích křídel, textilní vlákna, pylová zrna (cf. Fraxinus).	+
1344	Části živočichů - šupiny z křídel motýla. Ojediněle škrob a bakterie Leptothrix sp.	+

Vzorek 4

(Heterotrofní organismy)

Příprava

- Vzorek 4 byl připraven ze směsi čištěné i nečištěné šedé vody odebrané v nejmenovaném obchodním centru, která byla odebrána ve dnech 29. 3. 2021 a 8. 4. 2021.

blíže neurčená améba



micromyceta ?



blíže nespecifikované kokální bakterie
(většinou jako tetrakoky/sarciny)
(Lugolův roztok)



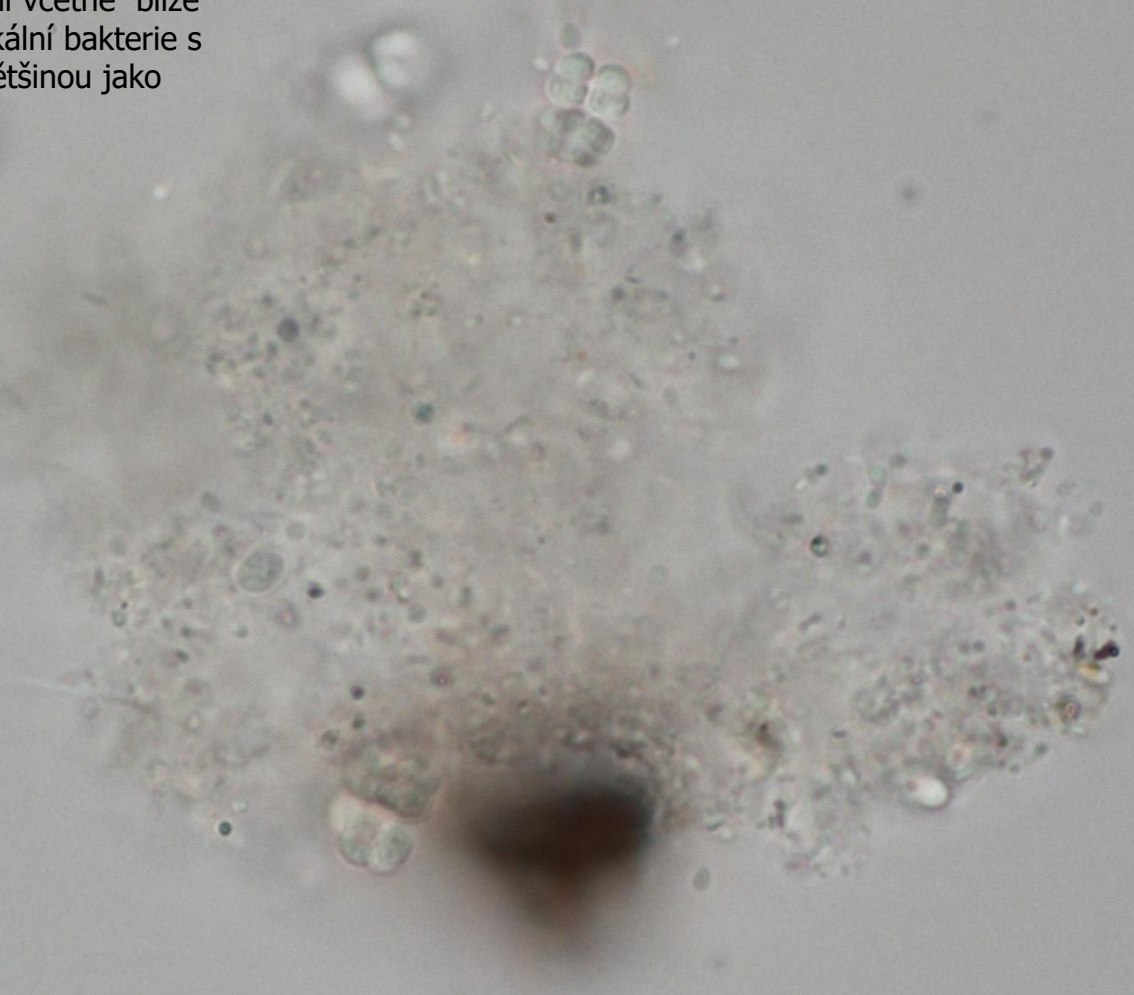
bezbarvý bičíkovec
(Lugolův roztok)

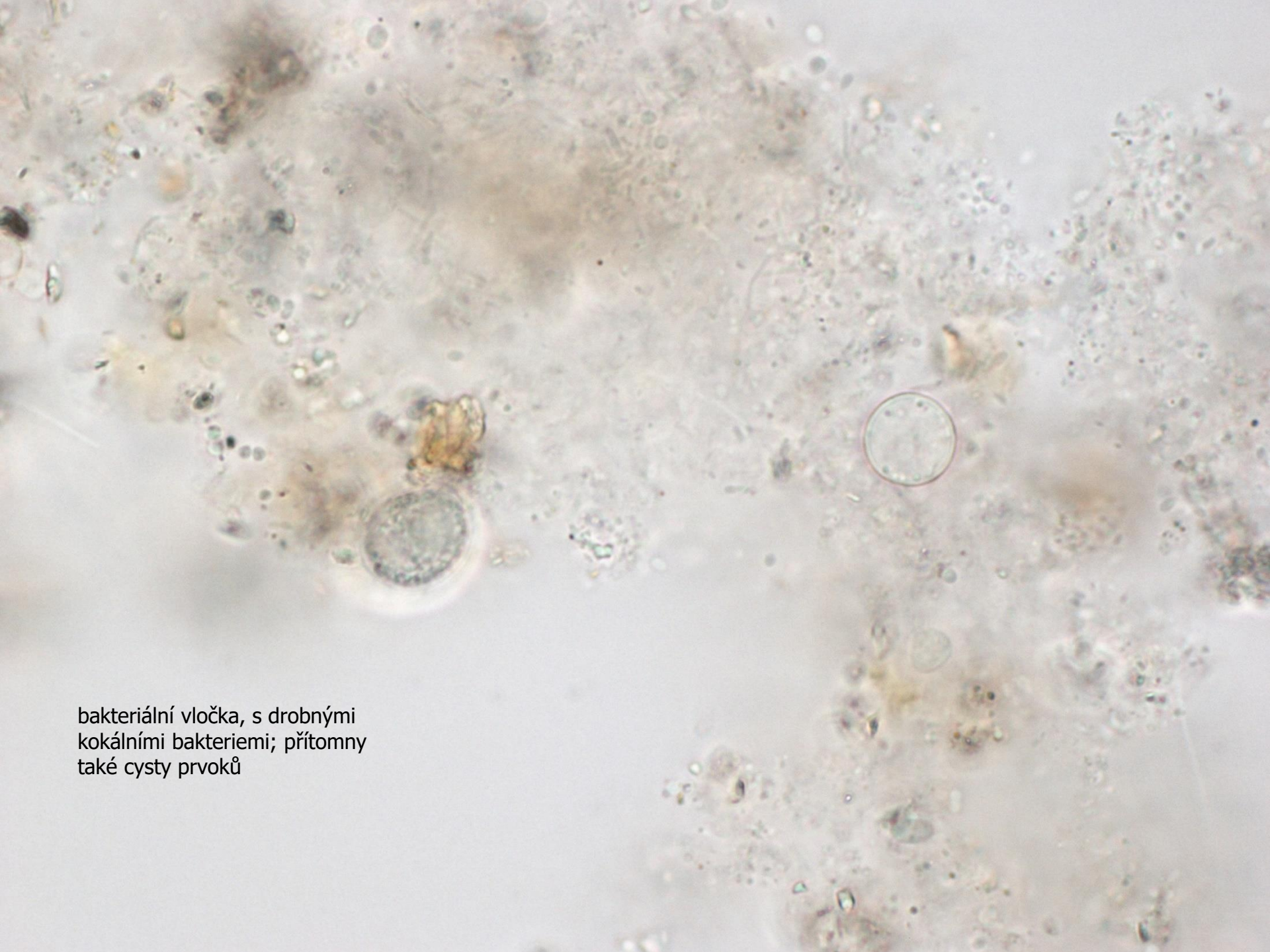


bezbarvý bičíkovec



bakteriální vločka, s drobnými
kokálními bakteriemi včetně blíže
nespecifikované kokální bakterie s
většími buňkami (většinou jako
tetrakoky/sarciny)






bakteriální vložka, s drobnými
kokálními bakteriemi; přítomny
také cysty prvoků

Lugol, foto z
přípravného vzorku



nálevník *Coleps*

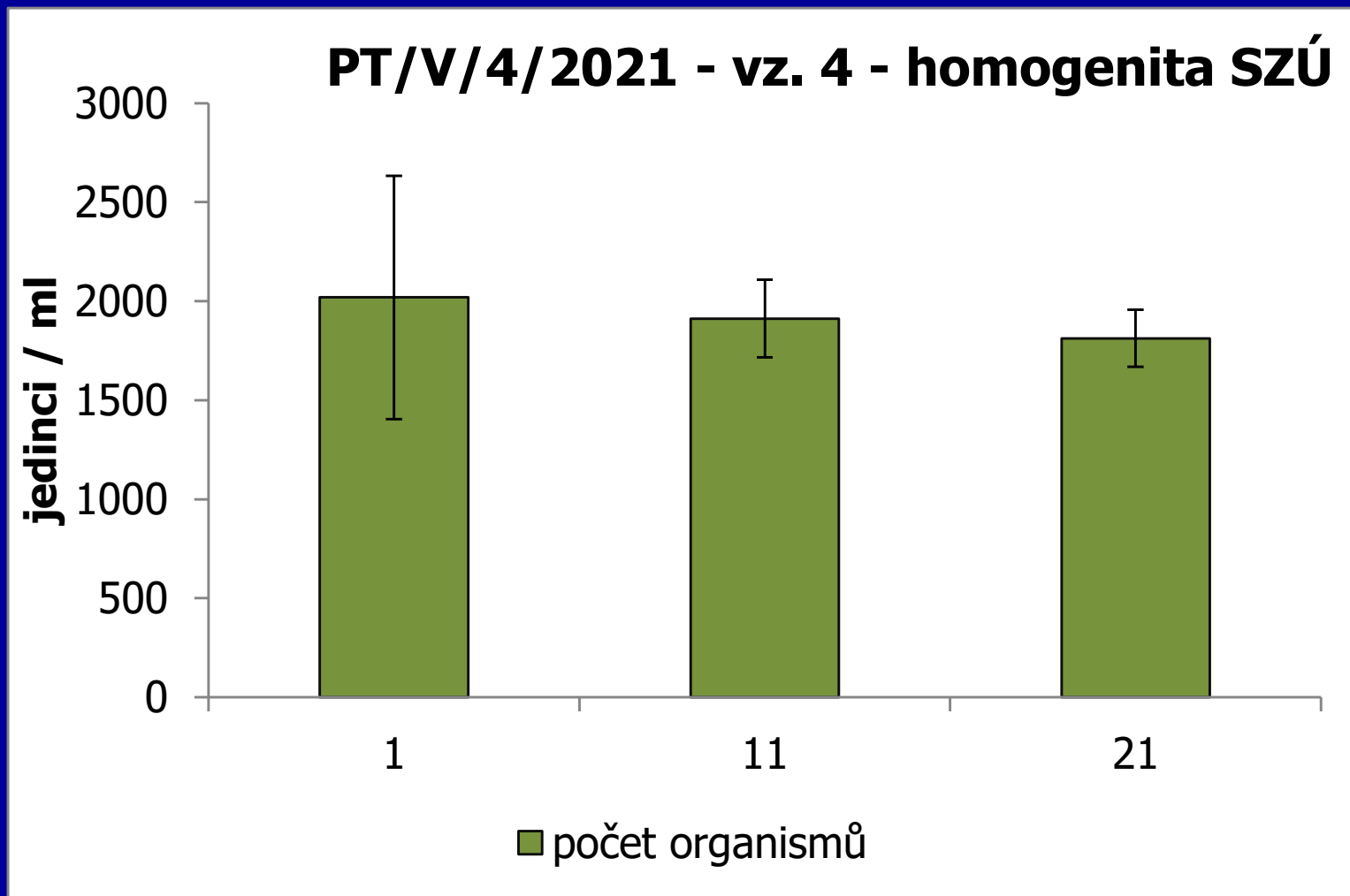


A microscopic image showing a long, thin, curved nematode tail. The tail is light-colored with a darker central line. It is surrounded by a dense field of small, circular, light-colored structures, likely cilia or other biological debris. The background is a mottled, light brownish-grey color.

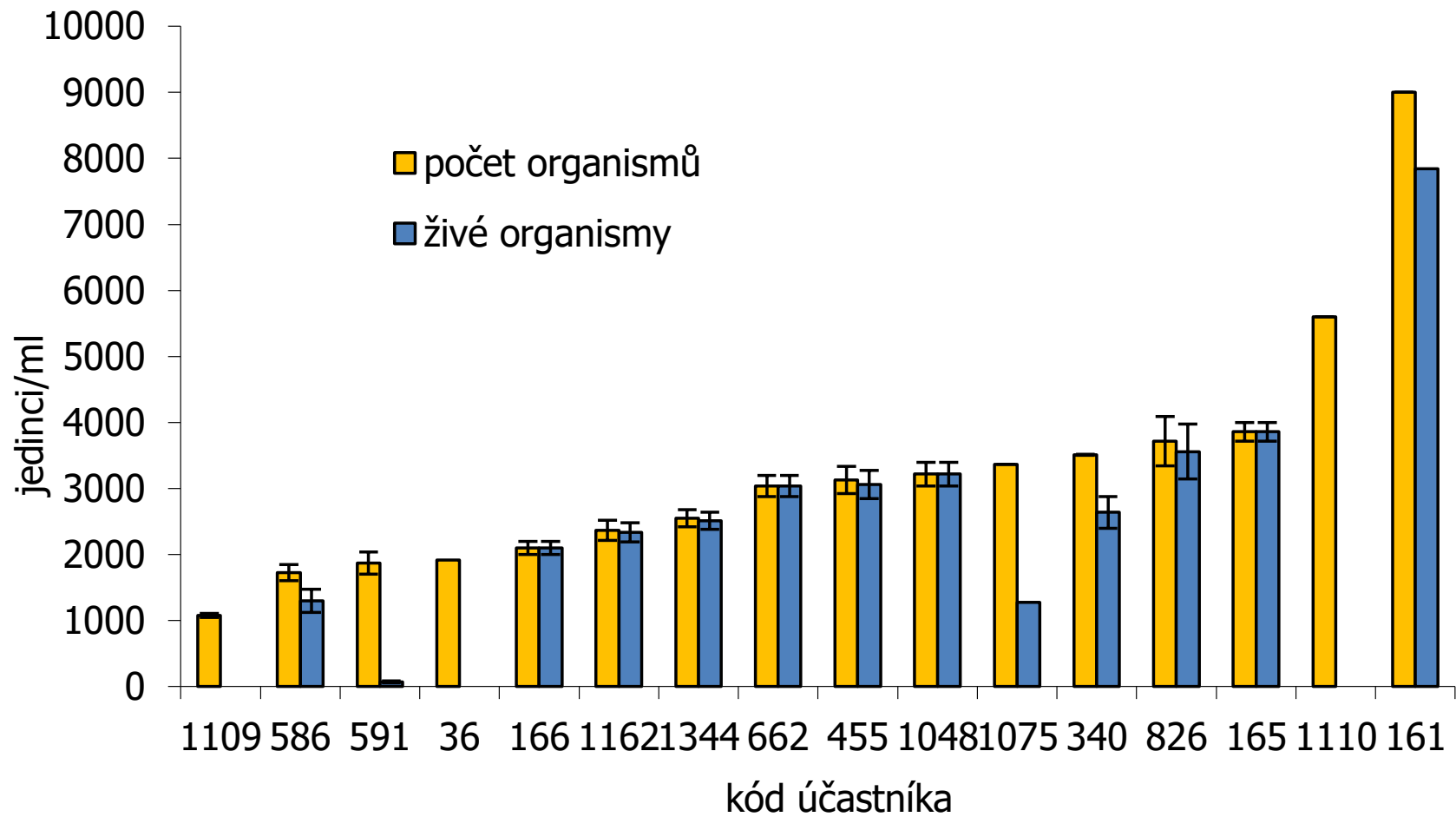
štětina máloštětinatce

Kód	levníci Nález	Úspěšnost
36	Dominují bezbarví bičíkovci, méně pak nálevníci (Coleps, ...), améby a mikromycety	+
161	bičíkovci, Crucigenea, Cryptomonas, vířníci.	-
165	Voda charakteru alfa mesosaprobni až polysaprobni zóny. Masivně bezbarví bičíkovci, nálevníci (cf. Glaucoma sp, cf. Uronema sp.)	+
166	Dominantní taxon: Flagellata apochromatica. Ojediněle Chlorococcales a Ciliata. Přítomnost kokálních bakterií (které jsme do počtu samozřejmě nazahrnovaly).	+
340	zlativky, nálevníci	-
455	Ve vzorku zřetelně dominovali bezbarví heterotrofní bičíkovci z nejméně 3 různých taxonomických skupin, kromě nich se tam velmi početně vyskytovaly ještě různé bakterie, ať už tetrakoky či vláknité, ty ovšem nebyly zahrnuty do kvantifikovaných parametrů.	+
586	Vzorek je silně oživen heterotrofními organismy při výrazné dominanci bezbarvých bičíkovců (Flagellata apochromatica). Zjištěn byl i výskyt, v daleko nižších počtech, améb (Amoebacea). Kvalita vody je ovlivňována organickými látkami.	+
591	Dominují bezbarví bičíkovci, shluky bakterií.	+
662	Vzhledem k časové tísni a označení vzorku jako nepovinný byl vzorek zpracováván o den později, proto může být ovlivněn zejména kvantitativní, ale i kvalitativní rozbor. Ve vzorku jednoznačně dominovali bezbarví bičíkovci a pravděpodobně kokální bakterie. Počet bičíkovců byl vzhledem k velkému počtu a rychlému odumírání bičíkovců pod světlem stanoven spíše odhadem a přepočtem.	+
826	Bezbarví bičíkovci, bakterie (tetrakoky), drobné zelené řasy, améby, nálevník.	+
1048	Jako dominantní skupina byly zjištěny heterotrofní bičíkovci (živí zástupci, zjištěny rody Monas a Bodo). Ojedinělý/méně četný výskyt - Ciliata g.sp., Cyclidium sp., Coleps hirtus; Amoebina g.sp.; Heliozoa g.sp. Početně významný výskyt (2440 jedinců/ml // 2560 jedinců/ml) bakterií - ve vzorku byly dále zjištěny heterotrofní bakterie (Schizomycetes g.sp. - tetrakoky, morfotyp ~ Sarcina), ojediněle Actinomycetes g.sp. Bakterie nebyly zahrnuty do kvantifikovaných parametrů (mikroskopicky zjištěný výskyt bakterií u vzorku pitné vody se uvádí pouze do kvalitativního rozboru - komentáře).	+
1075	Dominantní původně zřejmě zelené řasy typu Crucigenia a Crucigeniella - všechny mrtvé, živí bičíkovci - flagellata apochromatica	-
1109	Kvalitativní rozbor: Z eukaryot dominují bezbarví bičíkovci, v řádově nižších počtech přítomni nálevníci. Masivní výskyt bakterií (převážně kokálních) - nezahrnují se do počtu organismů.	+
1110	kryptomonády, bezbarví bičíkovci, eugleny, drobné chlor. řasy (?)	-
1162	Ve vzorku dominovali bezbarví bičíkovci (rody Goniomonas, Bodo, Parabodo, Monas, Rhynchomonas) a bakterie uspořádané do tetrad, tetrakoky, také vláknité a tyčinkovité druhy. Hojně se vyskytovaly různé typy trofozoitů améb a jejich cysty. Zaznamenány byla Ciliata (Coleps, cf. Tetrahymena) a jejich cysty, spóry mikromycet a Heliozoa.	+
1344	Dominantní bezbarví bičíkovci. Dále ojediněle drobné bakterie, pylové zrno, kryténky.	+

Vzorek 4 – homogenita (SZÚ)



vzorek 4 (2021 - účastníci)



Kvalitativní rozbor pitná voda - souhrnně

Kód	Pitná voda					Celkem
	Vzorek					
	1	2	3A	3B	4*	
161	+?	+	+	+	-	+
165	+	+	+	+	+	+
166	+	+	+	+	+	+
172	+?	+	+	+	N	+
183	+?	+	+	+	N	+
340	-	+	+	-	-	-
455	+	+	+	+	+	+
586	+	+	+?	+	+	+
591	+	+	+	+	+	+
662	+	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+
1048	+	+	+	+	+	+
1075	+	+	+	+	+	+
1109	+	+	+	+	-	+
1110	+?	+	+	+	+	+
1162	+	+	+	+	-	+
1281	N	N	N	N	N	N
1344	+	+	+	+	+	+

* 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

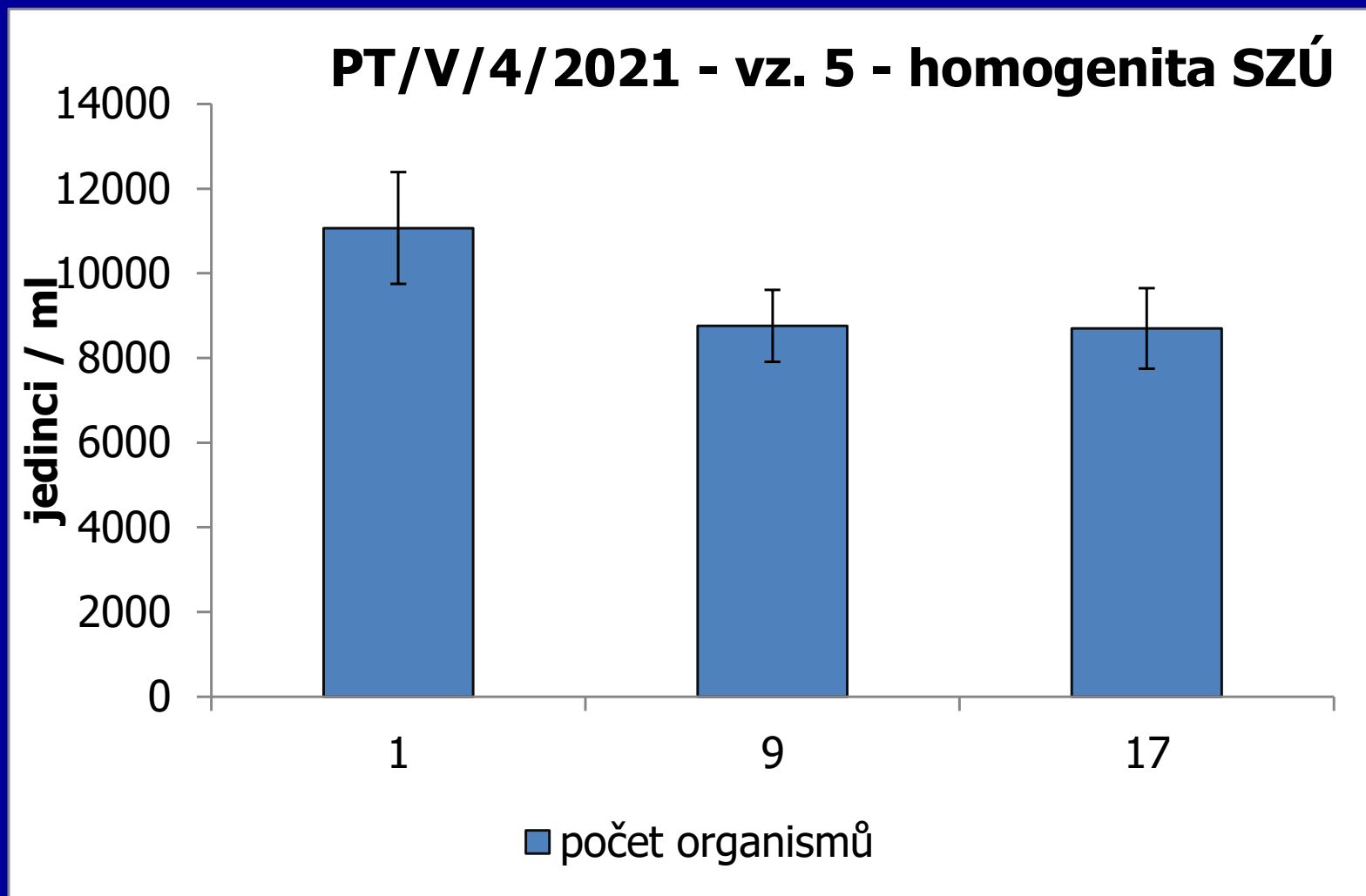
Vzorek 5

Surová voda

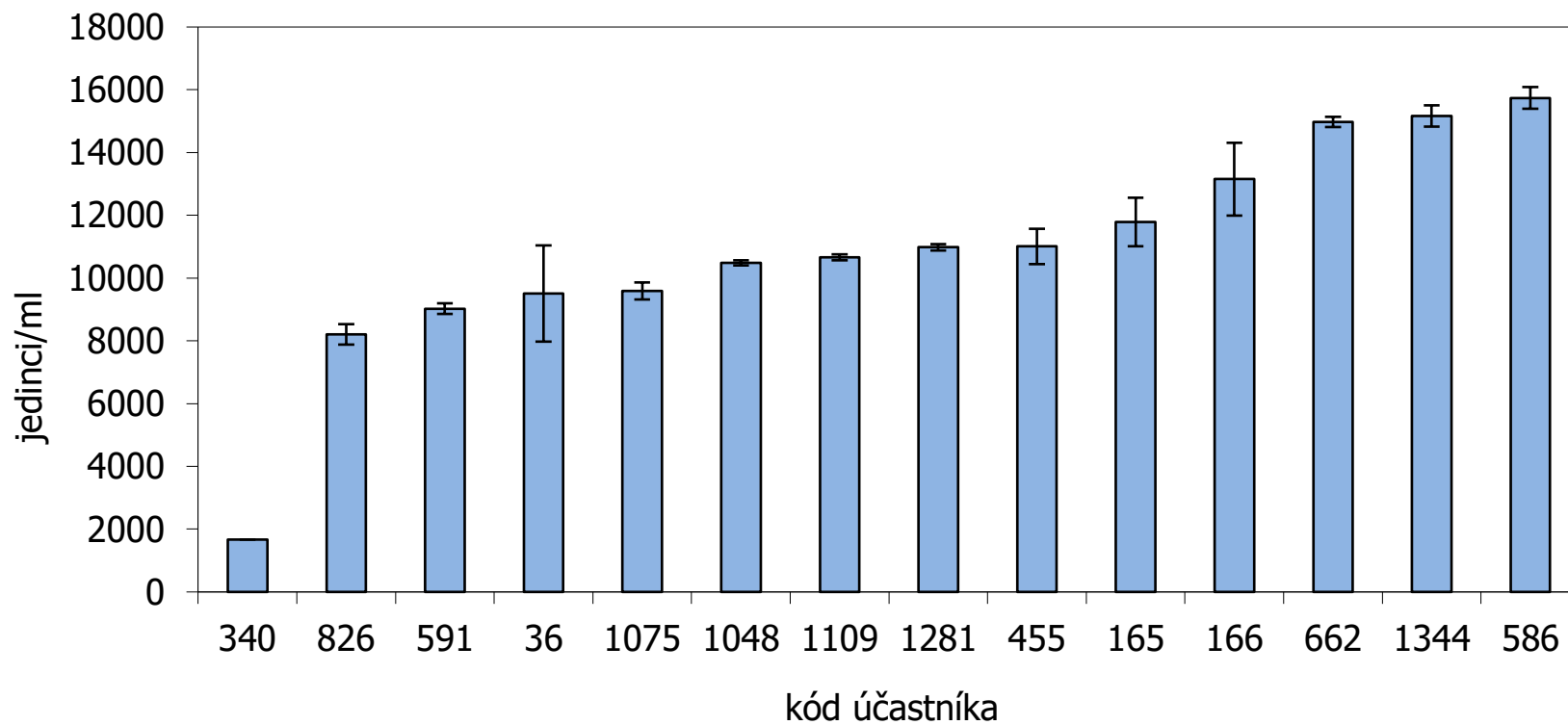
Vzorek 5 - příprava

- Vzorek 5 byl připraven z vody odebrané 11. 6. 2021 v nádrži Eliška v Praze – Horních Počernicích. K odstranění většího zooplanktonu byl vzorek v laboratoři filtrován přes síto o velikosti ok 300 μm .

Vzorek 5 – homogenita (SZÚ)



vzorek 5 (2021 - účastníci)



Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	340	1666.0	-3.48									
X	826	8203.0	-1.12									
X	591	9025.0	-0.83									
X	36	9507.0	-0.65									
X	1075	9583.0	-0.63									
X	1048	10480.0	-0.30									
X	1109	10660.0	-0.24									
X	1281	10980.0	-0.12									
X	455	11008.0	-0.11									
X	165	11785.0	0.17									
X	166	13152.0	0.66									
X	662	14976.0	1.32									
X	1344	15164.0	1.39									
X	586	15738.0	1.59									

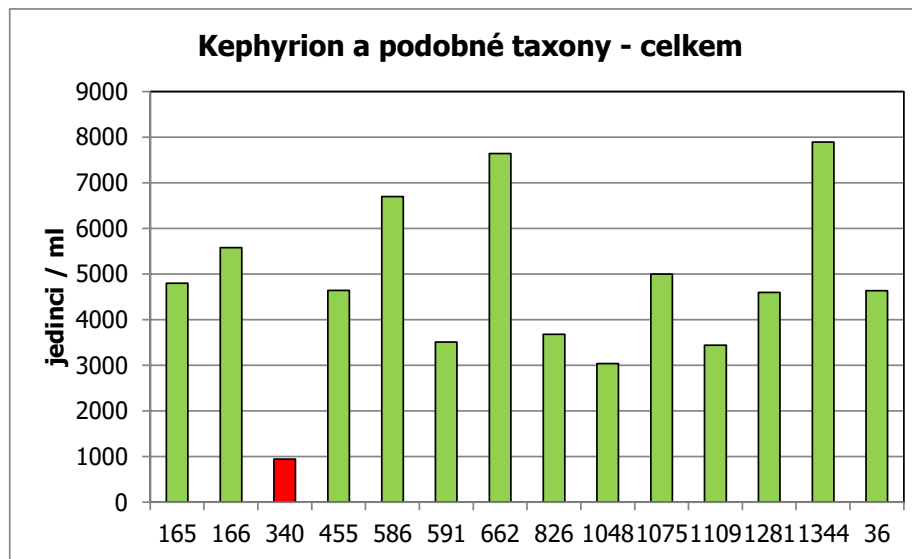
počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 1

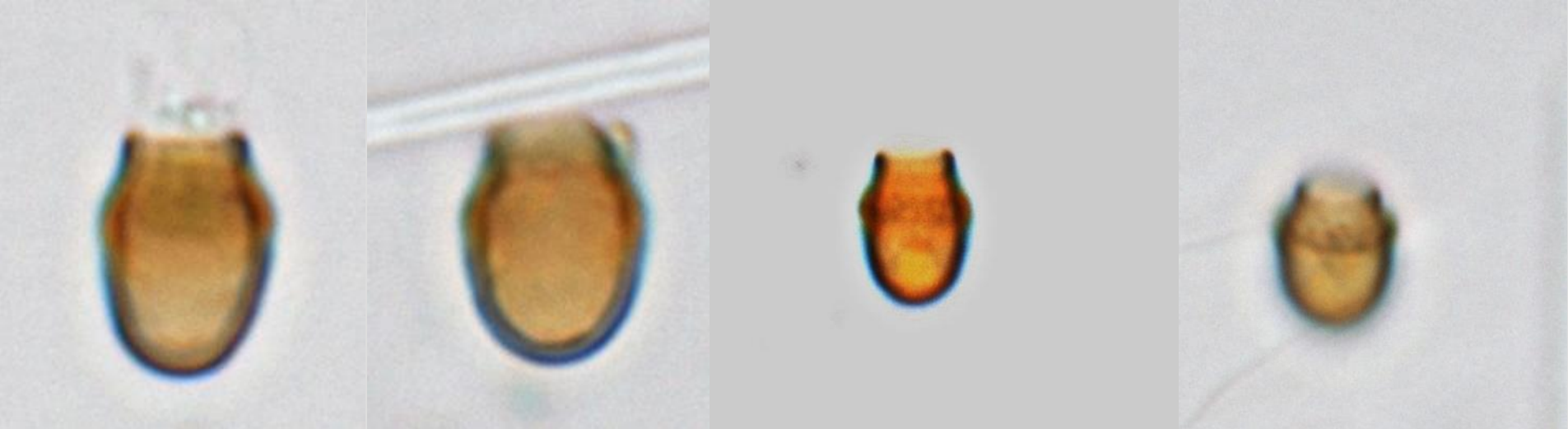
vztažná hodnota: 11319,5 jedinci/ml nejistota vztažné hodnoty: 819,08 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±49%
interval správných hodnot: 5773 - 16866 jedinci/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

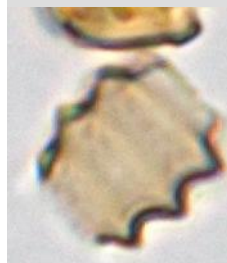
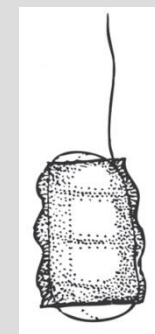
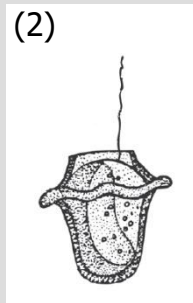
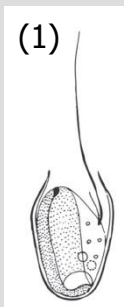
1. Kephyrion a podobné taxony

Taxon	Kód													
	165	166	340	455	586	591	662	826	1048	1075	1109	1281	1344	36
1) Kephyrion a podobné taxony - celkem	4796	5580	945	4640	6700	3510	7640	3680	3040	5000	3440	4600	7890	4633
Kephyrion sp.	4796	5550				3510	7640	3680			3440	4000	7890	4633
Kephyrion boreale					4980									
Kephyrion poculum					840									
Kephyrion rubri-claustri					340									
Kephyrion ovale					360									
Kephyrion planktonicum					180									
Kephyrion cf. elegans + K. cf. crassum (+ Pseudokephyrion sp./Kephyriopsis sp.)									3040					
Kephyrion cf. rubri - claustri										4250				
Kephyrion tubiforme										60				
Pseudokephyrion hemisphaericum										690				
Pseudokephyrion entzii				4640										
Pseudokephyrion sp.												600		
Stenokalyx sp.		30												
zlarivky			945											
Kephyrion a podobné taxony - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

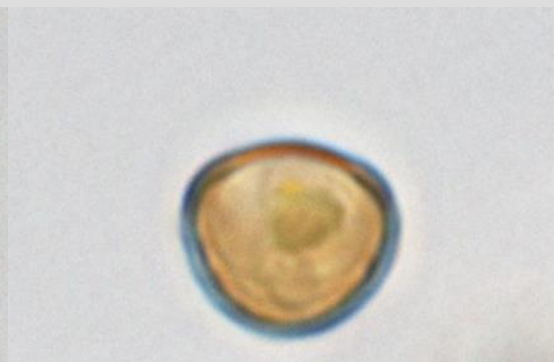
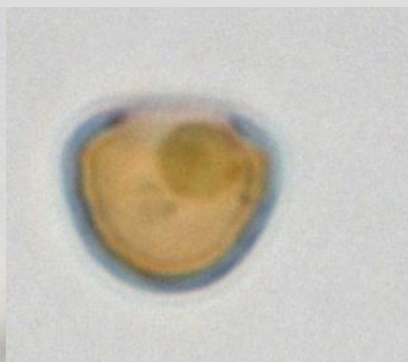
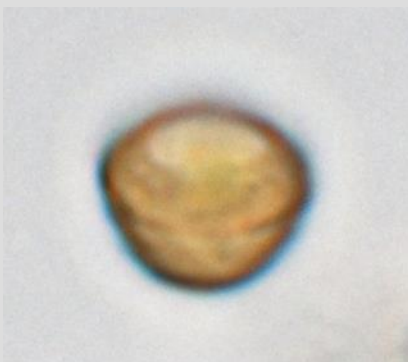
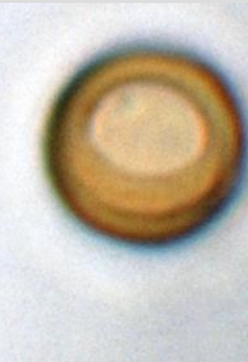
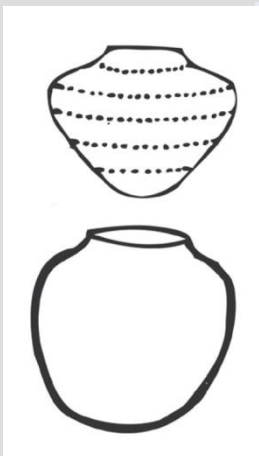




nahore: *Pseudokephyron entzi* (1) nebo *Kephyron moniliferum* (2)



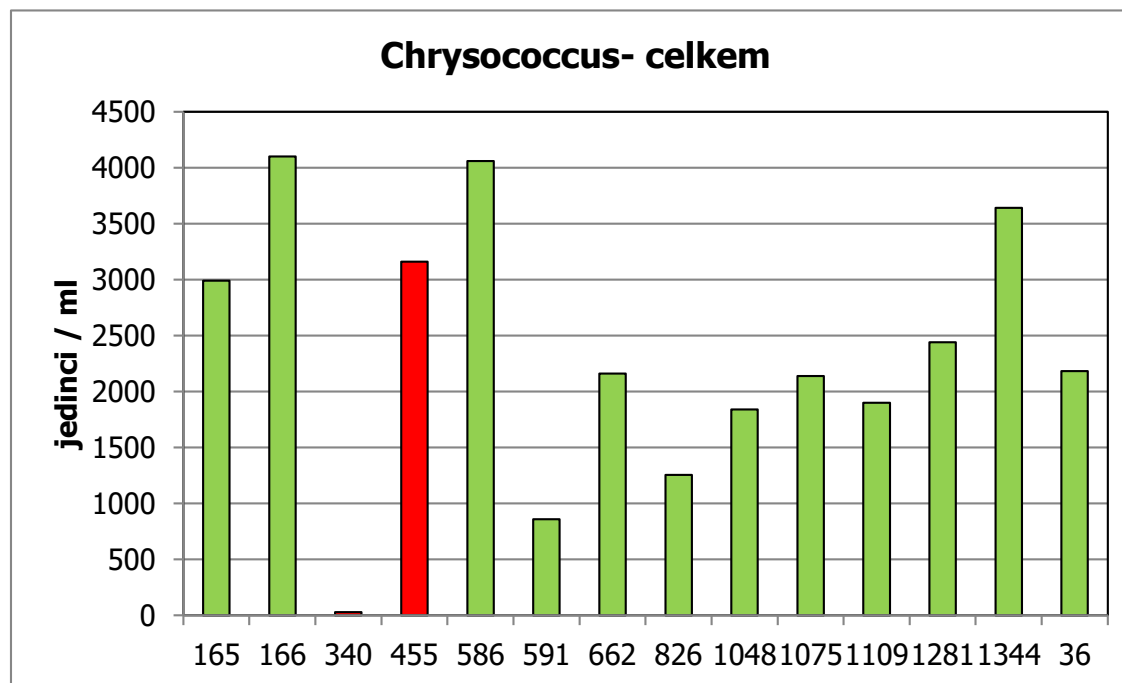
Kephyron tubiforme



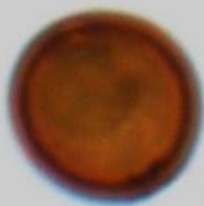
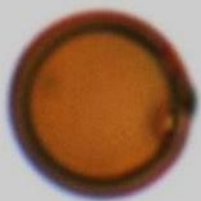
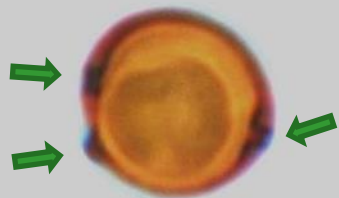
Pseudokephyron hemisphaericum ?

2. Chrysococcus

Taxon	Kód													
	165	166	340	455	586	591	662	826	1048	1075	1109	1281	1344	36
2) Chrysococcus - celkem	2990	4100	29		4060	860	2160	1257	1840	2140	1900	2440	3640	2183
Chrysococcus cf. rufescens									1320					
Chrysococcus sp. + Chrysococcus cf. punctiformis									520					
Chrysococcus triporus										2140				2183
Chrysococcus sp.	2990	4100	29		4060	860	2160	1257			1900	2440	3640	
Chrysococcus - splněno	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trachelomonas (podobný taxon)	60	16		3160	112	105	8	22	200	15		60	33	25

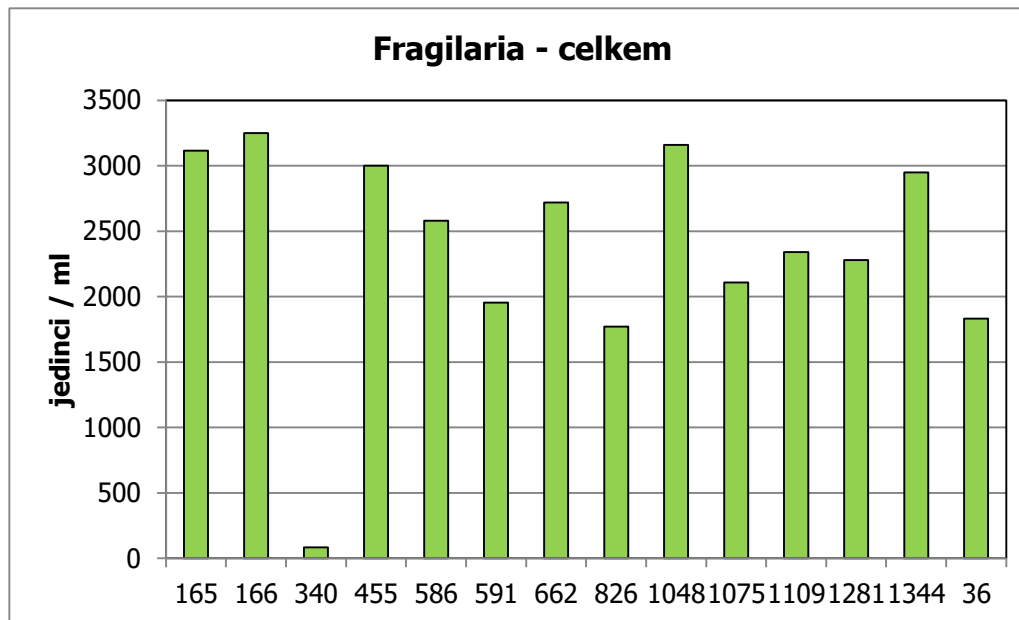


Chryococcus triporus (přibližně sférická lorika se třemi póry – u nejlépe viditelného jedince označeno šipkami)

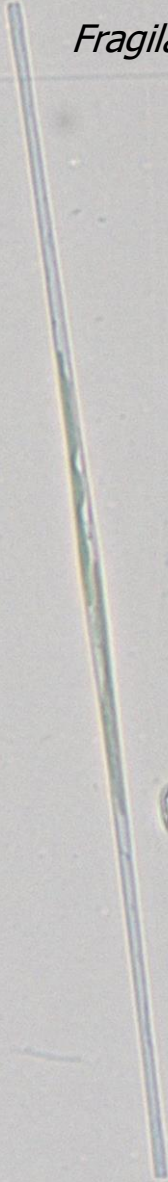


3. Fragilaria

Taxon	Kód													
	165	166	340	455	586	591	662	826	1048	1075	1109	1281	1344	36
3) Fragilaria - celkem	3116	3250	84	3000	2580	1955	2720	1770	3160	2108	2340	2280	2950	1833
Fragilaria sp.	3116	3250	84			1955	2720	1770			2340		2950	1833
Synedra acus				3000										
Fragilaria acus					2580					2108				
Fragilaria cf. acus												2280		
Fragilaria cf. tenera									3160					
Fragilaria - splněno	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

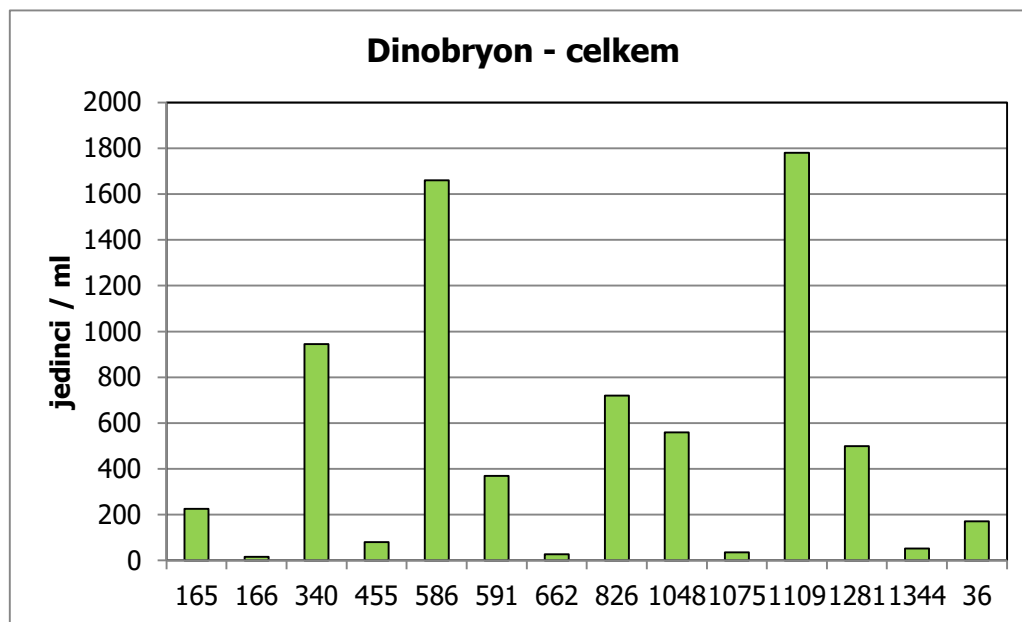


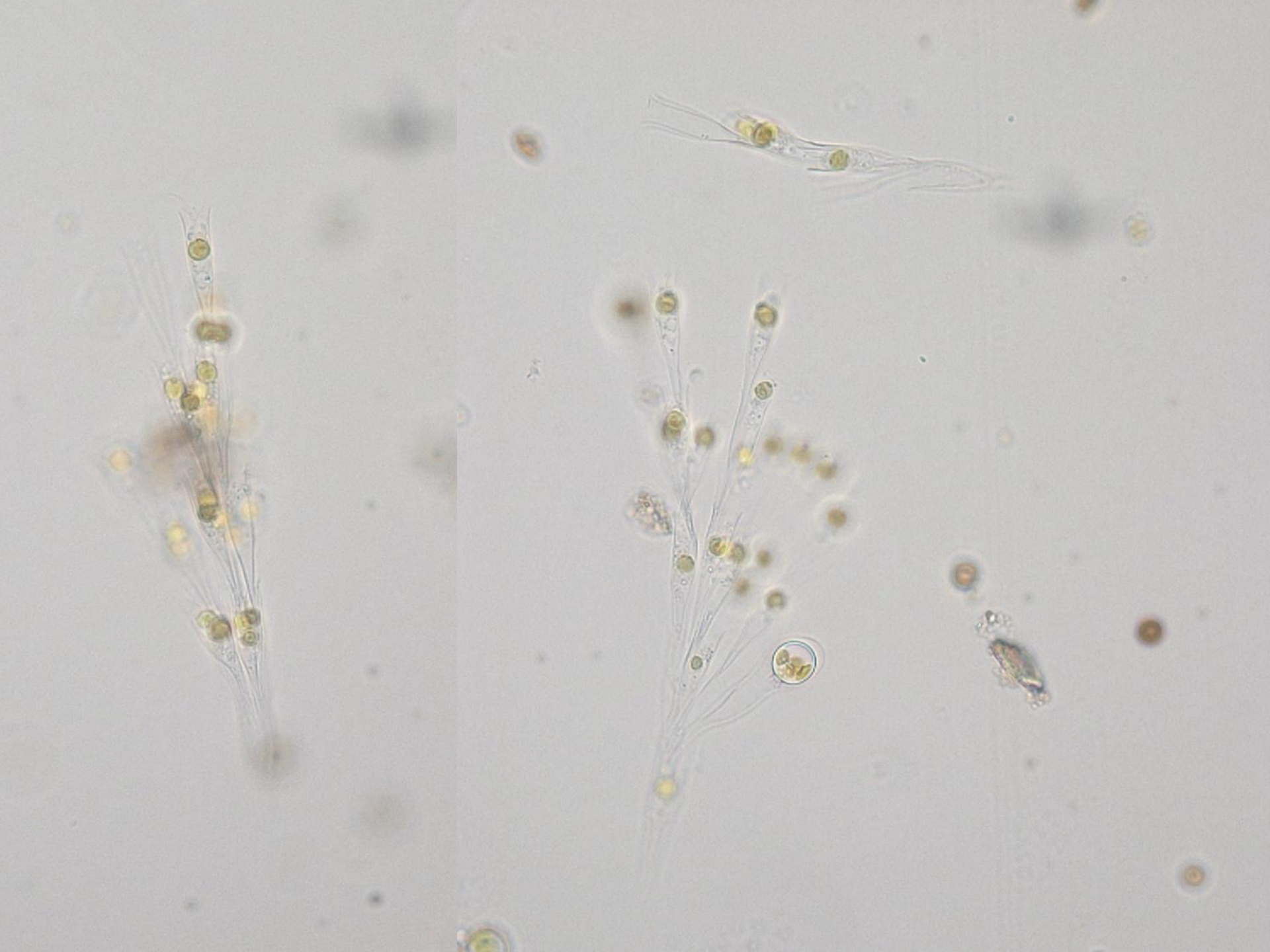
Fragilaria



4. Dinobryon

Taxon	Kód													
	165	166	340	455	586	591	662	826	1048	1075	1109	1281	1344	36
4) Dinobryon - celkem	225	16	945	80	1660	370	27	720	560	35	1780	500	53	171
Dinobryon divergens				80										
Dinobryon cysta					140									92
Dinobryon divergens (ojediněle D. cf. bavaricum)									560					
Dinobryon sociale										35				
Dinobryon sociale (rozpad na jednotlivé loriky)												500		
Dinobryon cf. sociale					1520									
Dinobryon sp. zlarivky	225	16	945			370	27	720			1780		53	79
Dinobryon - splněno	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+






D. divergens



D. sociale





Dinobryon - cysty

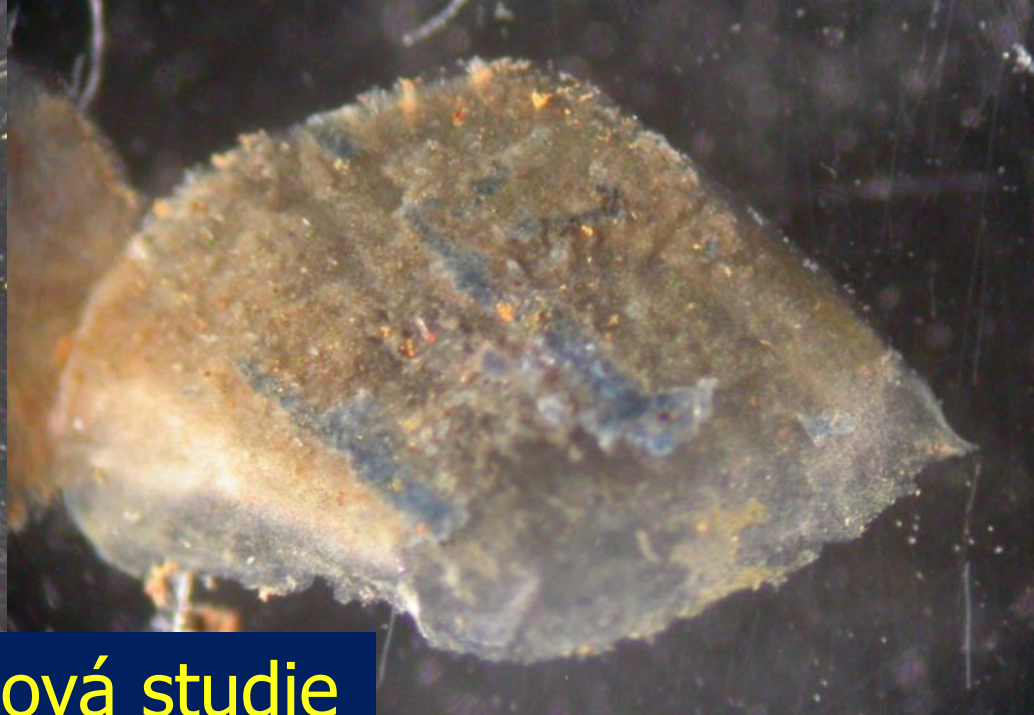
Celková úspěšnost kvalitativního rozboru v surové vodě

Taxon	Kód													
	165	166	340	455	586	591	662	826	1048	1075	1109	1281	1344	36
1) Kephyrion a podobné taxony	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2) Chrysococcus	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3) Fragilaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4) Dinobryon	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Počet dostatečně určených taxonů (bodů)	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Celková úspěšnost	ANO	ANO	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO

*pro celkovou úspěšnost bylo nutné dosáhnout 3 a více bodů

Různé doplňky

Zajímavé nálezy (nejen) z poslední doby



**Případová studie
soukromá studna**



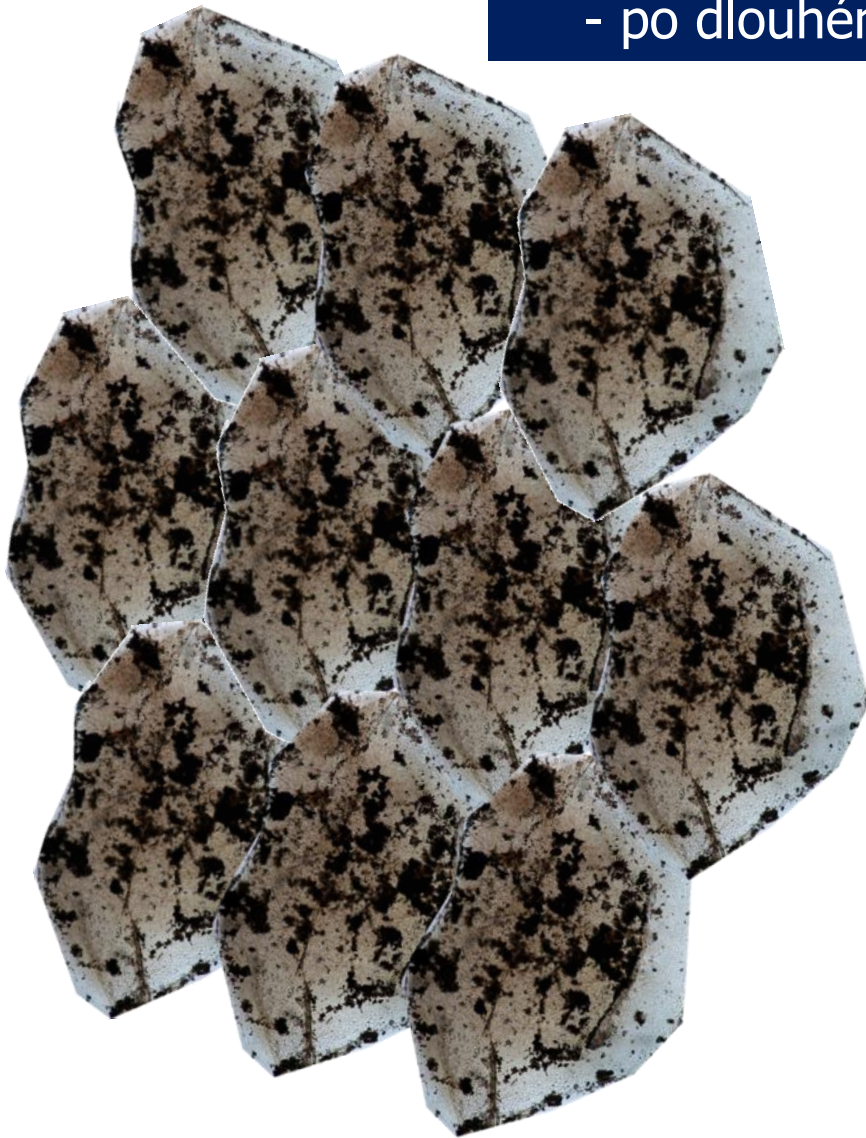
Případová studie soukromá studna

- po dlouhém pátrání tip - slepýš



Případová studie soukromá studna

- po dlouhém pátrání tip - slepýš



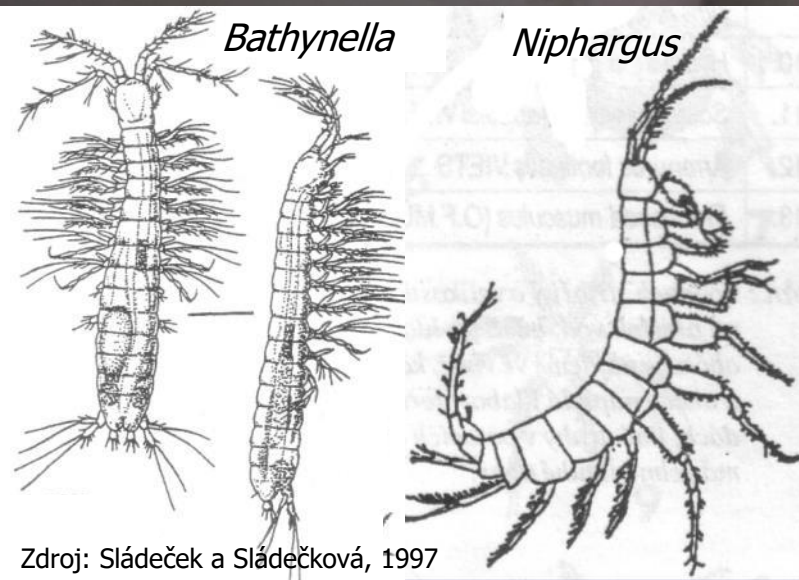
Předmět: **Studna a organismy ve vodě**

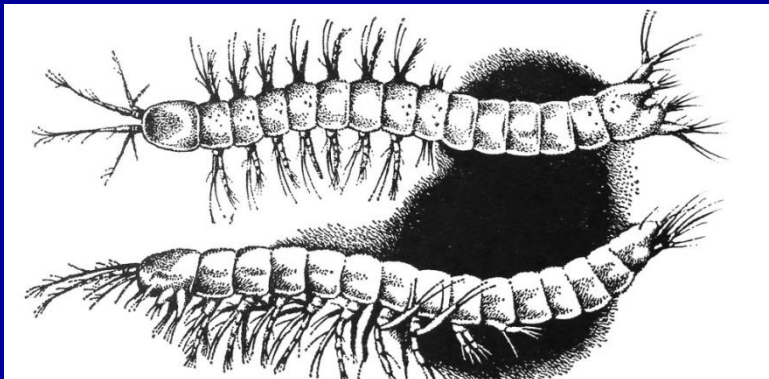
Dobrý den,
bydlíme ve Všenorech u Prahy a máme 23 m hlubokou studnu s cca 55 cm vody. Máme instalován filtr pevných částic, a letos jsme ve filtru zaznamenali spokojený život těchto živočichů - cca 1 cm dlouhých a 1 mm širokých stvoření s nožičkami, která se měla čile k světu vždy do té doby, než jsme aplikovali doporučený roztok Sava.

Tušíte prosím, co by to mohlo být za organismy, nebo tušíte prosím, kam bych se mohl obrátit s dotazem?
S pozdravem XX

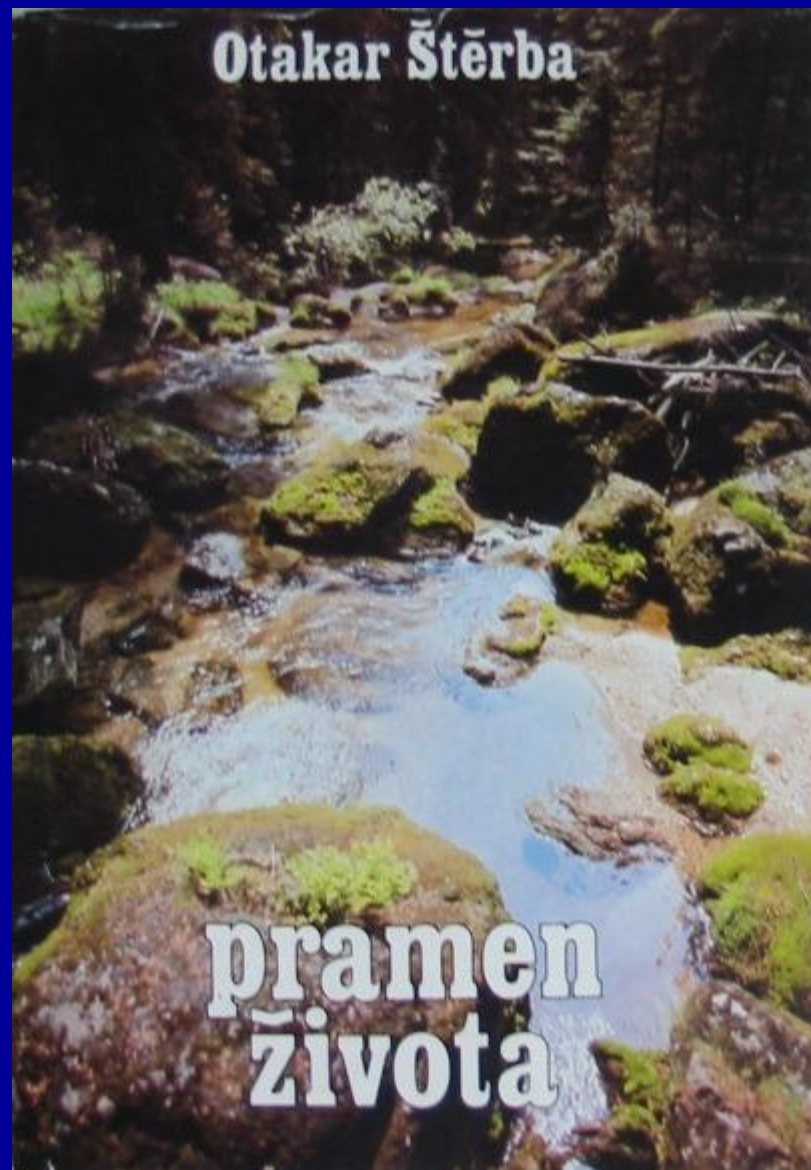
Dobrý den,
živočichové na fotce nejsou vidět ostře, tak je moje odpověď trochu nejistá. Podle velikosti, bílé barvy, tvaru těla a přítomnosti nohou by se mělo jednat o jednoho z těchto dvou korýšů, buď **blešivce studničního (Niphargus)** nebo **bezkrunýřku (Bathynella)**, kteří přirozeně obývají podzemní vody a rozhodně nepoukazují na nějaký problém s její kvalitou (spíše naopak). Obrázky obou organismů najdete třeba v této prezentaci https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/grace2011/docstazeni/fauna_kl.pdf.

Zdraví
Petr Pumann





Starší publikace (1986)
Úvodní kapitola věnovaná
oživení podzemních vod

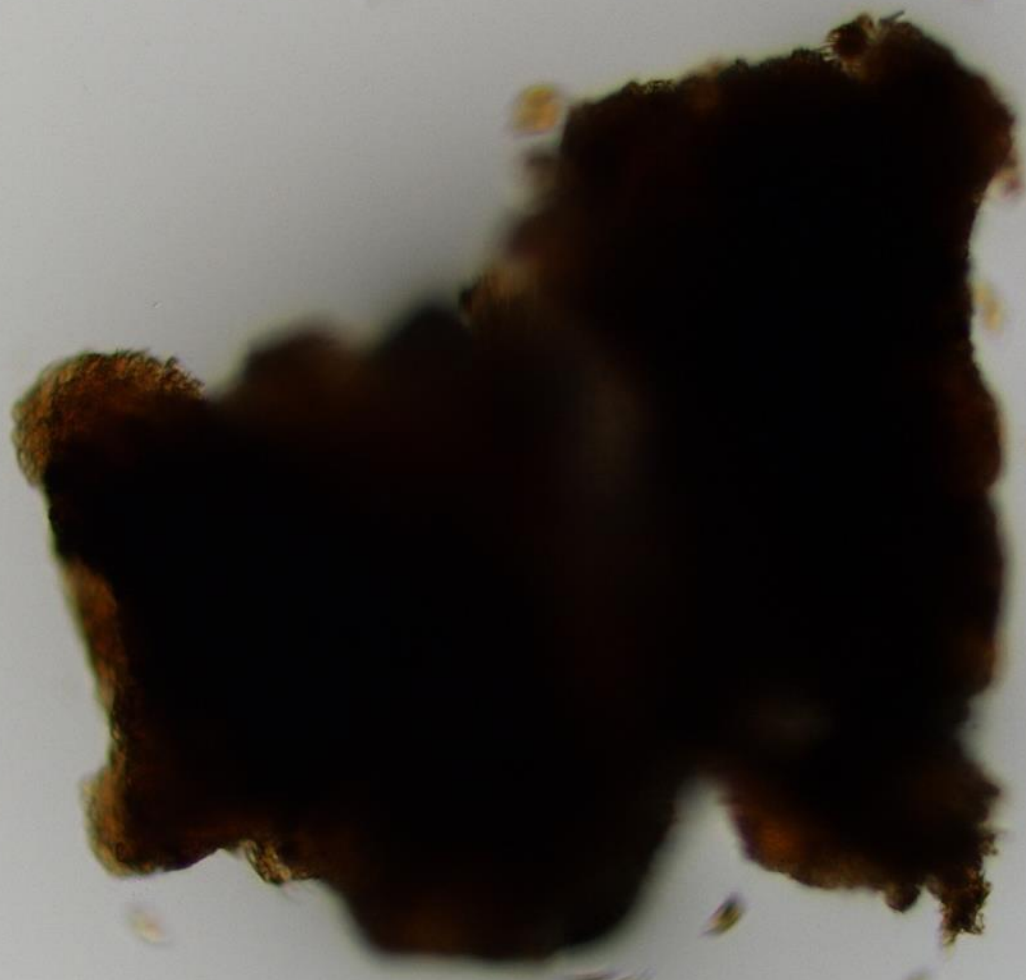


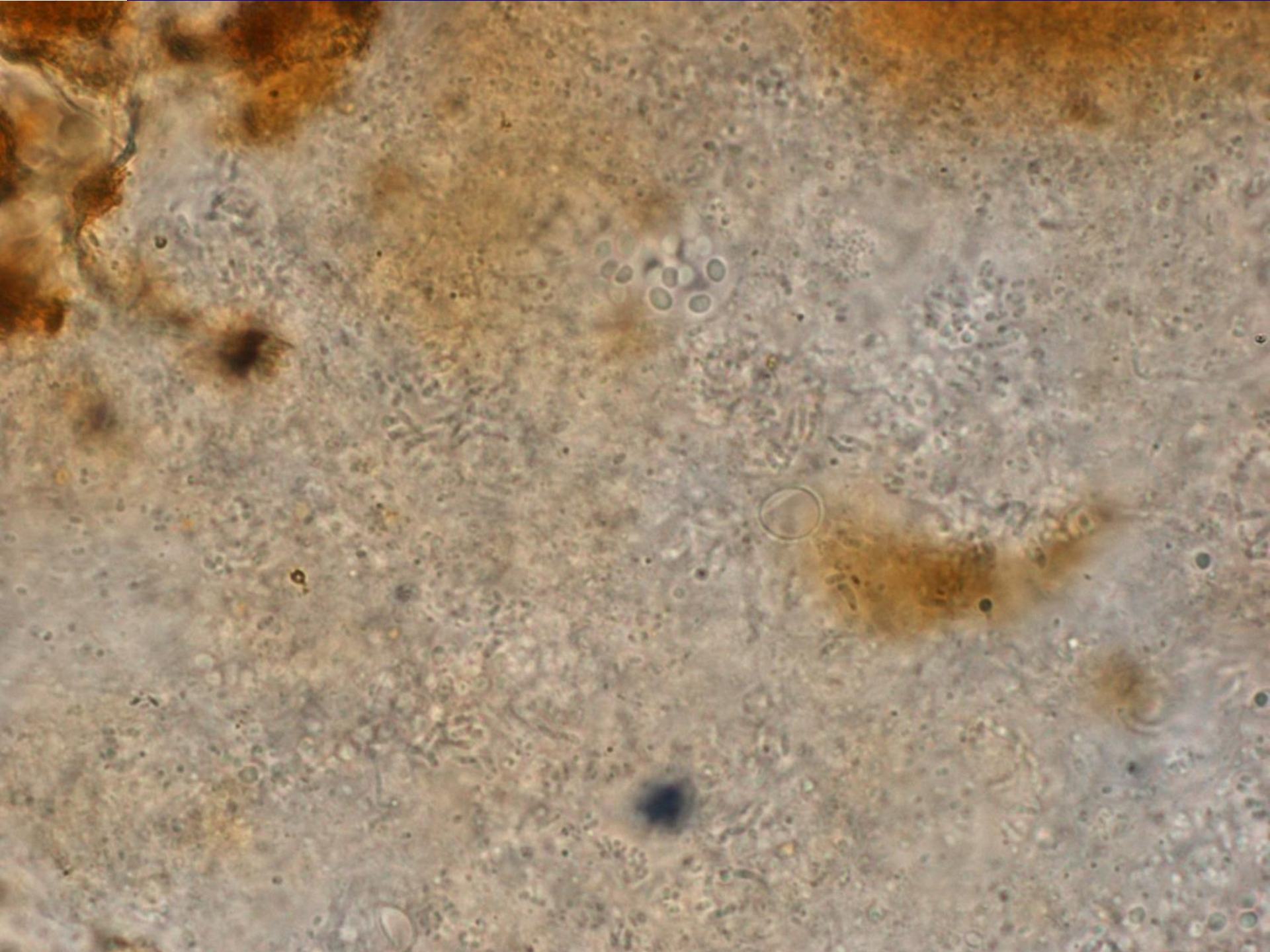
Problematika nepříliš četných velkých částic

- voda splňuje všechny předepsané parametry, ale přítomnost viditelných částic např. na dně napuštěného umyvadla je pro spotřebitele esteticky nepřijatelná a vzbuzuje obavu, jestli je bezpečná k pití



částice zachycené spotřebiteli na
jednorázové utěrky po nasazení na
kohoutek a přefiltrování 20 l vody

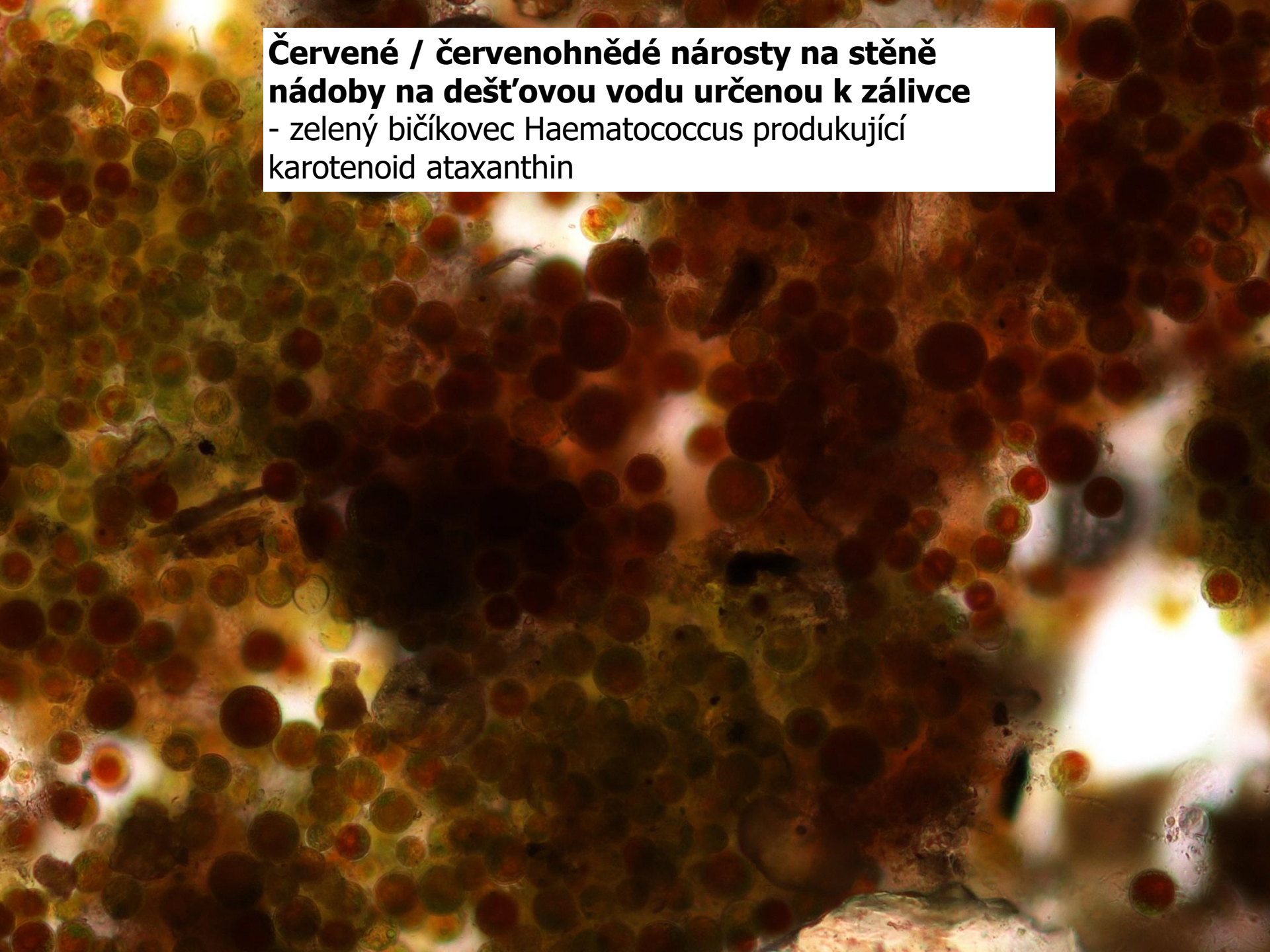


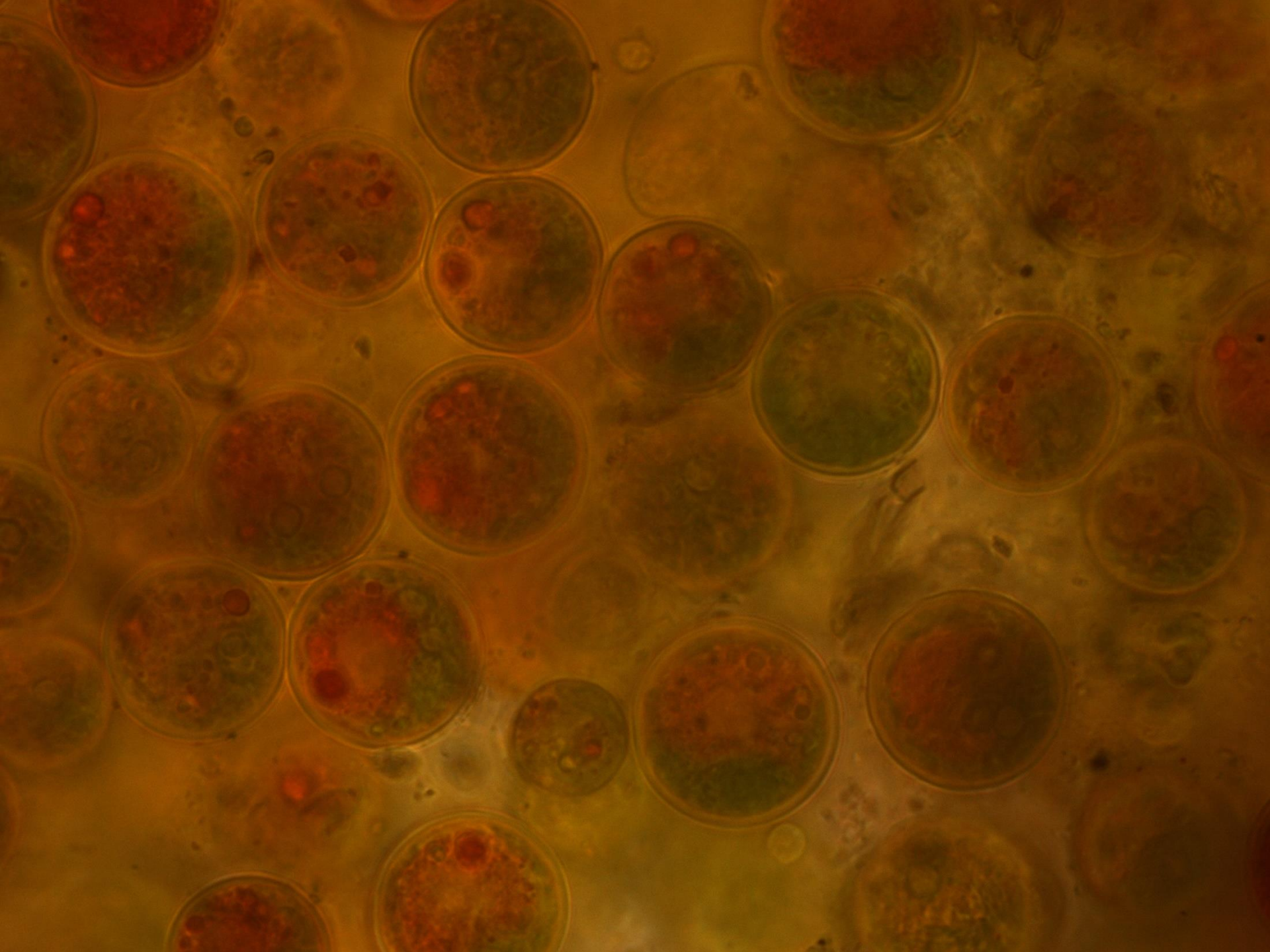


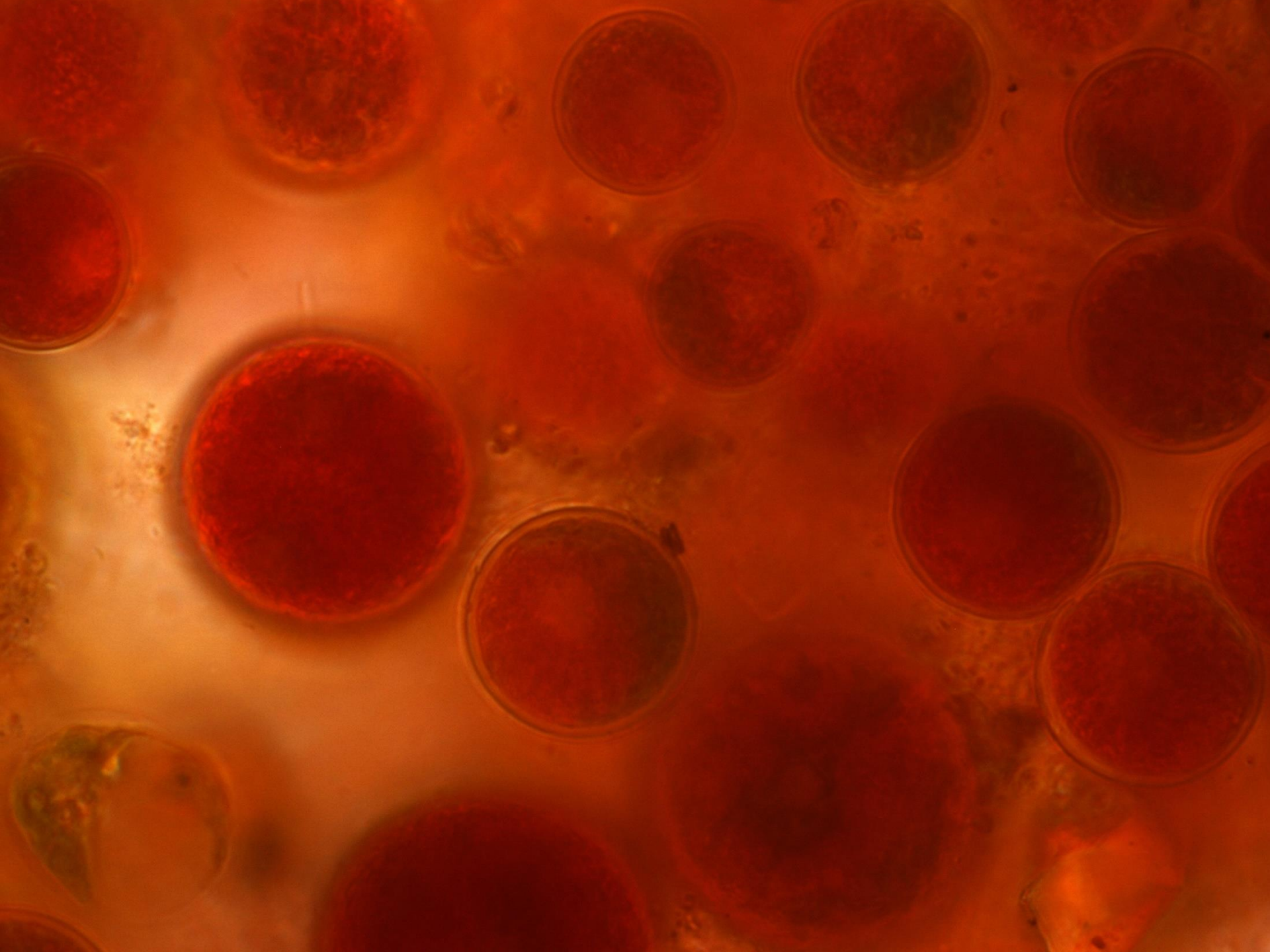
Červená voda na zálivku
zelená řasa Haematococcus

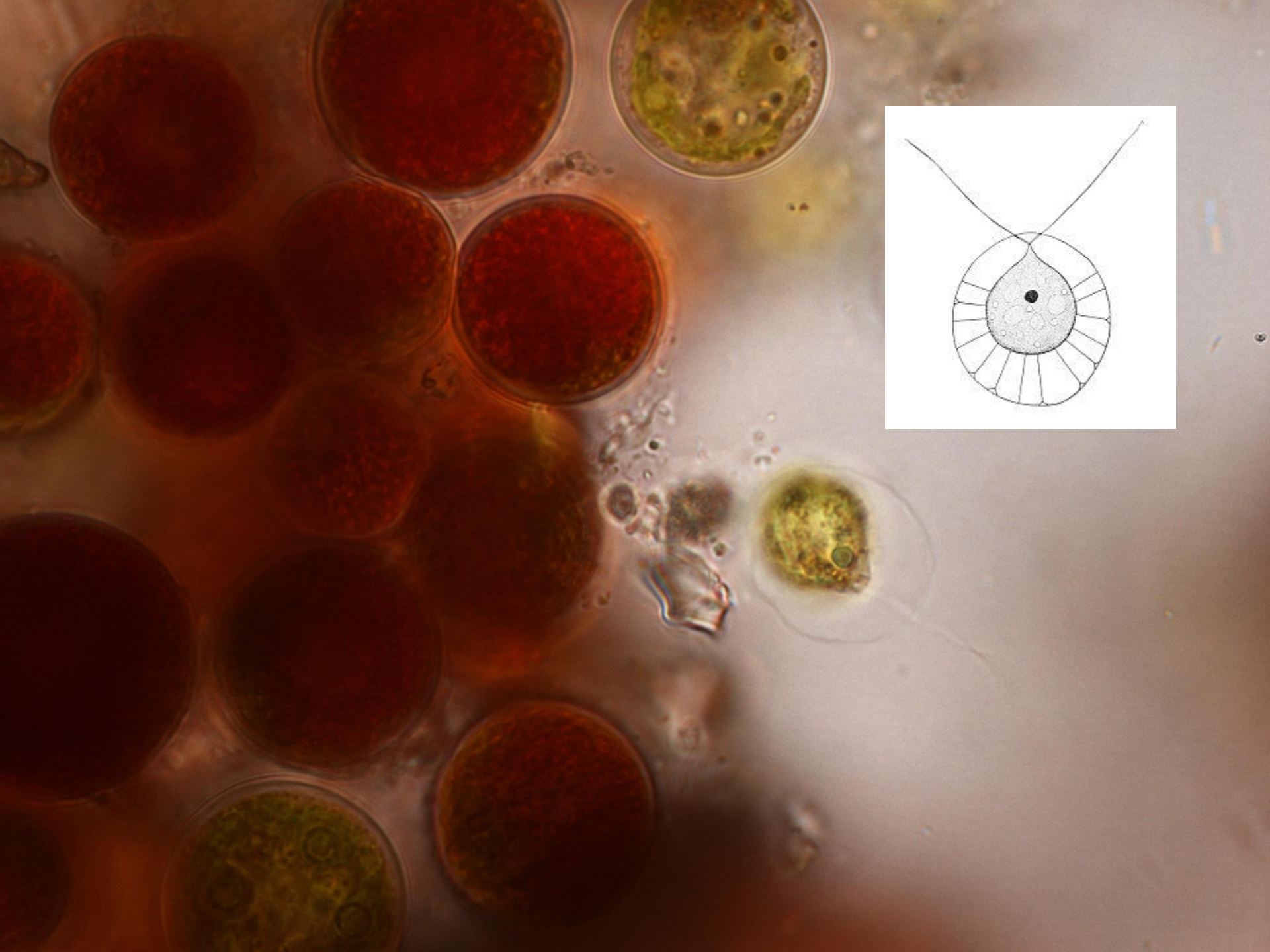


**Červené / červenohnědé nárosty na stěně
nádoby na dešťovou vodu určenou k zálivce**
- zelený bičíkovec *Haematococcus* produkující
karotenoid ataxanthin









Družice a oživení vody

https://custom-scripts.sentinel-hub.com/sentinel-2/apa_script/



Děkuji za pozornost