

PT#V/4/2019

Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové vodě

(obrazová dokumentace a prezentace ze semináře vyhodnocení kola)

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Seminář k vyhodnocení PT#V/4/2019

20. 6. 2019

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

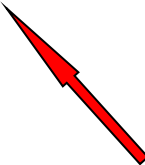
Název Stanovení mikroskopického obrazu v pitné a surové (povrchové) vodě
Označení PT#V/4/2014
Vydáno dne 19.5.2014

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

➤ Pracovní konference České algologické společnosti

- České Budějovice (Přírodovědecká fakulta)
- 23. - 25. září 2019

➤ Kurzy na SZÚ

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

Každoroční determinační kurzy

- příští kurz
květen/červen 2020
- v plánu jsou Jeseníky

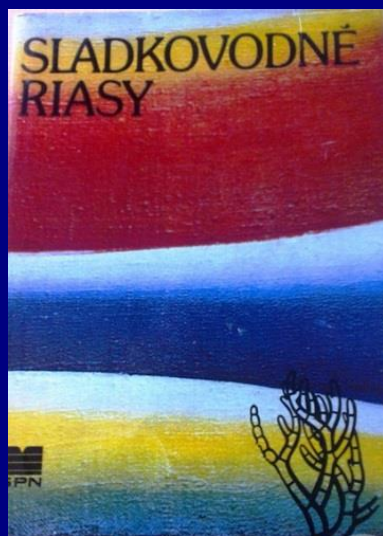


Atlas sinic a řas ČR (Kaštovský a kol., 2018)

Atlas sinic a řas ČR 1 - sinice, chloromonády, zlativky, Xanthophyceae, Eustigmatophyceae, Haptophyta, centrické rozsivky, penátní rozsivky

Atlas sinic a řas ČR 2 - skrytěnky, obrněnky, krásnoočka, glaukofyty, krásivky, parožnatky, zelené řasy *sensu lato*

- volně ke stažení na <http://www.sinicearasy.cz/matlas>



alias *Sladkovodné riasy*
po 40 letech



III. ploché či zprohýbané kolonie

- 1a buňky zřetelně oválné, uloženy v nepravidelných řadách, jejich podélná osa je kolmá k ploše kolonie *Microcrocis* (s. 47) 2
 1b buňky víceméně kulovité, jejich podélná osa je rovnoběžná s plochou kolonie 2
 2a buňky v ploše kolonie uloženy v navzájem kolmých řadách *Merismopedia* (s. 44)
 2b buňky v kolonii rozmístěné nepravidelně *Pannus*

IV. buňky přisedlé k podkladu, někdy ve více vrstvách, rozmnožující se exocytly

- 1a slizová pochva chybí nebo je silně redukována na malý terčík 2
 1b slizová pochva je jasně vyvinutá 3
 2a starší buňky válcovité, exocytly se oddělují jednotlivě *Geitleribactron* (s. 48)
 2b starší buňky někdy větvené, exocytly se oddělují v řadách *Cyanophanon*
 3a slizová pochva na apikálním konci zašpičatělá, vybíhající do hyalinního vlásku *Clastidium*
 3b slizová pochva nevybíhá do vlásku 4
 4a buňky válcovité, skoro celé se od apikálního konce přeměňují v exocytly, které se dále dělí, čímž vzniká pseudovláknko s více či méně kuželovitou bazální buňkou *Stichosiphon*
 4b buňky zpravidla jiných tvarů, exocytly se odškrcují jednotlivě, v krátkých řadách či prostorově 5
 5a exocytly se odškrcují jednotlivě nebo v krátkých řadách z heteropolárních buněk *Chamaesiphon* (s. 48)
 5b exocytly se odškrcují z polštářovité mateřské buňky do prostorového útvaru *Chamaecalyx*

V. jednoduchá vlákna bez heterocytů a akinet, větvená i nevětvená

- 1a vlákna pravidelně šroubovitě stočená (nikoliv jen lehce zvlněná), trichomy jen mírně nebo vůbec zaškrcované, v případě přítomnosti aerotopů vždy širší než 5 μm 2
 1b vlákna jiného charakteru 3
 2a šířka trichomu je menší než 5 μm , buňky přibližně izodiametrické nebo delší než široké *Spirulina* (s. 74)
 2b šířka trichomu je větší než 5 μm , buňky přibližně izodiametrické nebo kratší než široké *Arthrospira*
 3a jednotlivá (!) vlákna přisedlá jednou částí k podkladu 4

- 3b vlákna jiného charakteru 7
 4a jednotlivá vlákna nasedající zhruba kolmo k podkladu, trichomy se ke koncům nezužují *Heteroleibleinia* (s. 51)
 4b trichomy se ke koncům zužují (pozor, vyvinuté konce mohou být ulámané) 5
 5a pochvy výrazné, na apikálním konci roztržepené *Phormidiochaete*
 5b pochvy tenké, na apikálním konci neroztržepené 6
 6a pochvy zřetelné, často lamelované a do žluta zabarvené *Tapinothrix* (s. 75)
 6b pochvy nezřetelné, nelamelované, amorfní *Homoeothrix* (s. 52)
 7a velmi krátká vlákna (maximálně 8, výjimečně 16 buněk), buňky přibližně izodiametrické, válcovité až soudečkovité *Borzia*
 7b vlákna jiného vzhledu, zpravidla sestávající z více buněk 8
 8a obsah buněk má zřetelně síťovitou strukturu *Tychonema*
 8b obsah buněk není zřetelně síťovaný 9
 9a vlákna izopolární, buňky vždy kratší než široké 10
 9b buňky v trichomech přibližně izodiametrické nebo jasně delší než široké, v některých částech trichomu nebo životního cyklu mohou být kratší než široké 13
 10a trichomy téměř vždy s výraznými slizovými pochvami, buňky s aerotopy *Limnoraphis* (s. 58)
 10b buňky bez aerotopů 11
 11a nevětvené trichomy bez zřetelných pochev (za optimálních životních podmínek), buňky vždy minimálně dvakrát širší než dlouhé, při buněčném dělení dceřiné buňky nedorostou původní délky před započítáním dělení následujícího *Oscillatoria* (s. 61)



- 11b nevětvené trichomy s tenkými pochvami nebo bez nich, široké do 12 μm , buňky širší než dlouhé, při buněčném dělení dceřiné buňky dorostou původní délky před započítáním dělení následujícího *Phormidium* (s. 63)
 11c trichomy větvené či nevětvené, vždy ve zřetelné slizové pochvě (vyjma hormogonií) 12
 12a trichomy nevětvené, vždy právě jeden v silné pochvě *Lyngbya* (s. 59)
 12b trichomy s větvením „scytonemového typu“, vždy právě jeden trichom v pochvě *Plectonema*





Tabule 1.12: a – *Dolichospermum circinale*; b – *Dolichospermum compactum*; c – *Dolichospermum crassum*; d – *Dolichospermum flos-aquae*; e – *Dolichospermum spiroides*; f – *Dolichospermum lemmermannii*; g – *Dolichospermum menaotae*; h – *Dolichospermum sigmaideum*; ch – *Nostoc calcicola*; i – *Nostoc edaphicum* (i' – makroskopický vzhled kolonií, mimo měřítko); j – *Nostoc paludosum*; k – *Nostoc punctiforme*; l – *Nostoc sphaericum*; m – *Nostoc commune*; n – *Nostoc ellipsosporum*; p – *Nostoc linckia*; q – *Nostoc microscopium*. Pro a–ch je délka měřítka 20 μm , pro i–m je délka měřítka 40 μm . Kresby jsou upraveny dle: a, c, d, e, f – Komárek 1958; b, h – Nygaard 1949; g – Trelease 1889; ch, j, l, m, n, p, q – Frémy 1930; i, i' – Kondratjeva 1968; k – Geitler 1925; o – Bornet in Geitler 1925.

Nostoc linckia Bornet et Flahault (tab. 1.12p)

Zprohýbaná vlákna sdružená do přibližně kulovitých, později nepravidelných, nahnědlých, rozpadavých kolonií bez peridermu, připojených k podkladu nebo po uvolnění volně plovoucích. Trichomy v mladých koloniích hustě nahlučené, s individuálními obaly zřetelnými pouze na okrajích kolonií, nezužující se ke koncům. Vegetativní buňky krátce soudečkovité, široké 3–5 μm , koncové buňky neodlišené. Heterocyty interkalární, kulovité, jednotlivé. Akinety kulovité až oválné, s bezbarvou až nahnědlou buněčnou stěnou, jednotlivé či ve skupinách.

Výskyt: neznečištěné vodní nádrže s vegetací; roztroušeně na celém území.

Nostoc microscopium Carmichael ex Bornet et Flahault (tab. 1.12q)

Mikroskopické, později makroskopické (kolem 1 cm), kulovité až vakovité nepravidelné kolonie obklopené peridermem. Vlákna v koloniích více či méně zprohýbaná. Trichomy z počátku velmi hustě svinuté, později volněji propletené, s nažloutlými až jasně žlutými obaly na okrajích kolonií, nezužující se ke koncům. Vegetativní buňky krátce soudečkovité až kulovité, široké 5–9 μm , koncové buňky neodlišené. Heterocyty hlavně terminální, vzácněji interkalární, kulovité, jednotlivé. Akinety kulovité až oválné, jednotlivé či ve skupinách.

Výskyt: vlhká půda, smáčené stěny, zpravidla v přítomnosti mechů; roztroušeně na celém území.

Nostoc paludosum Kützing ex Bornet et Flahault (tab. 1.12j)

Mikroskopické, později drobné makroskopické, kulovité, ploché, vakovité či amorfni kolonie bez peridermu. Vlákna v koloniích více či méně zprohýbaná. Trichomy z počátku velmi hustě svinuté později volněji propletené, nezužující se ke koncům, s bezbarvými až nažloutlými slizovými obaly. Vegetativní buňky krátce soudečkovité až téměř válcovité, široké 3–5 μm , často s různou délkou v rámci trichomu (někdy až dvakrát delší než široké), koncové buňky neodlišené. Heterocyty hlavně terminální i interkalární, kulovité až soudečkovité, jednotlivé. Akinety oválné, jednotlivé či ve skupinách.

Výskyt: neznečištěné drobné vodní nádrže s vegetací, s neutrální až mírně kyselou vodou; roztroušeně na celém území.

Nostoc punctiforme (Kützing ex Hariot) Hariot (tab. 1.12k)

Zprohýbaná vlákna sdružená do drobných (zpravidla do 1 mm) víceméně kulovitých, později nepravidelných kolonií bez peridermu, připojených k podkladu. Trichomy v koloniích velmi hustě nahlučené, nezužující se ke koncům, s individuálními obaly často nezřetelnými. Vegetativní buňky krátce soudečkovité, kulovité či až elipsoidní, široké 3–5 μm , koncové buňky neodlišené. Heterocyty interkalární i terminální, soudečkovité až víceméně kulovité, jednotlivé. Akinety kulovité až oválné, s bezbarvou buněčnou stěnou, jednotlivé či ve skupinách.

Výskyt: na vlhké neznečištěné půdě; roztroušeně na celém území.

Dvě nové knihy z edice Süßwasserflora von Mitteleuropa

- Moestrup, Øjvind, Calado, Antonio (2018) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 6 - Freshwater Flora of Central Europe, Vol. 6: **Dinophyceae**. Hardcover. (cca 120 Euro)
<https://www.springer.com/gp/book/9783662562680>
- Škaloud, P., Rindi, F., Boedeker, C., Leliaert, F. (2018) Freshwater Flora of Central Europe, Vol 13: Chlorophyta: Ulvophyceae (Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 13: **Chlorophyta: Ulvophyceae**) Hardcover. (cca 120 Euro)
<https://www.springer.com/gp/book/9783662554944>

Vzorky - zajištění homogenity

- promícháno v 5 litrovém barelu se spodním výpustním kohoutem nebo v jiných větších nádobách 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	18	18	16	16	18	11
pořadí vzorkovnic pro kontrolu homogenity	1, 10, 18	1, 10, 18	x	x	1, 10, 18	1, 6, 11

Vzorek 1

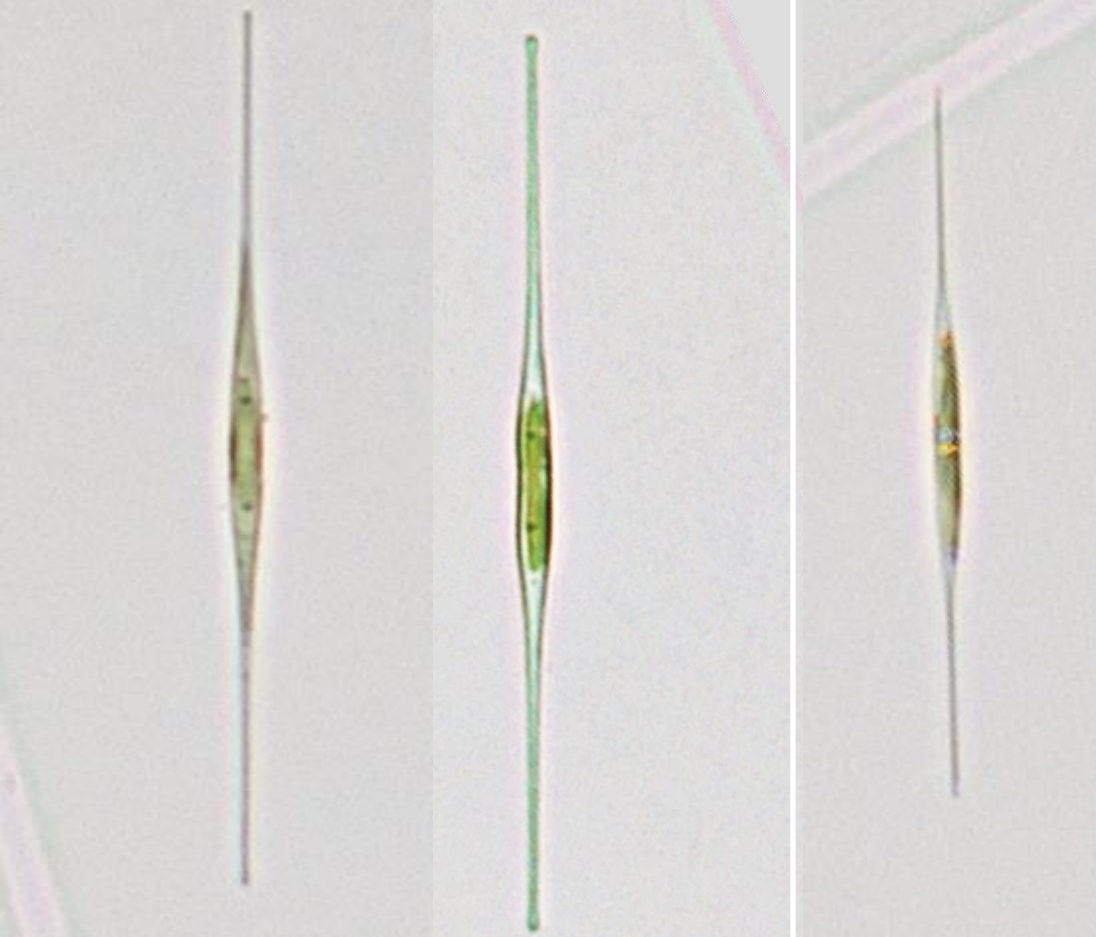
Vzorek 1 - příprava

- pražská vodovodní vody odebraná v SZÚ
- voda ze vzorku odebraného planktonní sítí na nádrži Klabava (východně od Plzně) dne 7. 4. 2019, v laboratoři filtrovaná přes planktonní síť o velikosti ok 100 μm . K části vzorku byl přidán dichlorisokyanurát sodný a po cca 30 minutách byly jeho účinky neutralizovány thiosíranem sodným).

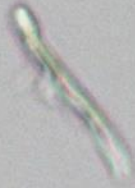
Fragilaria



Nitzschia

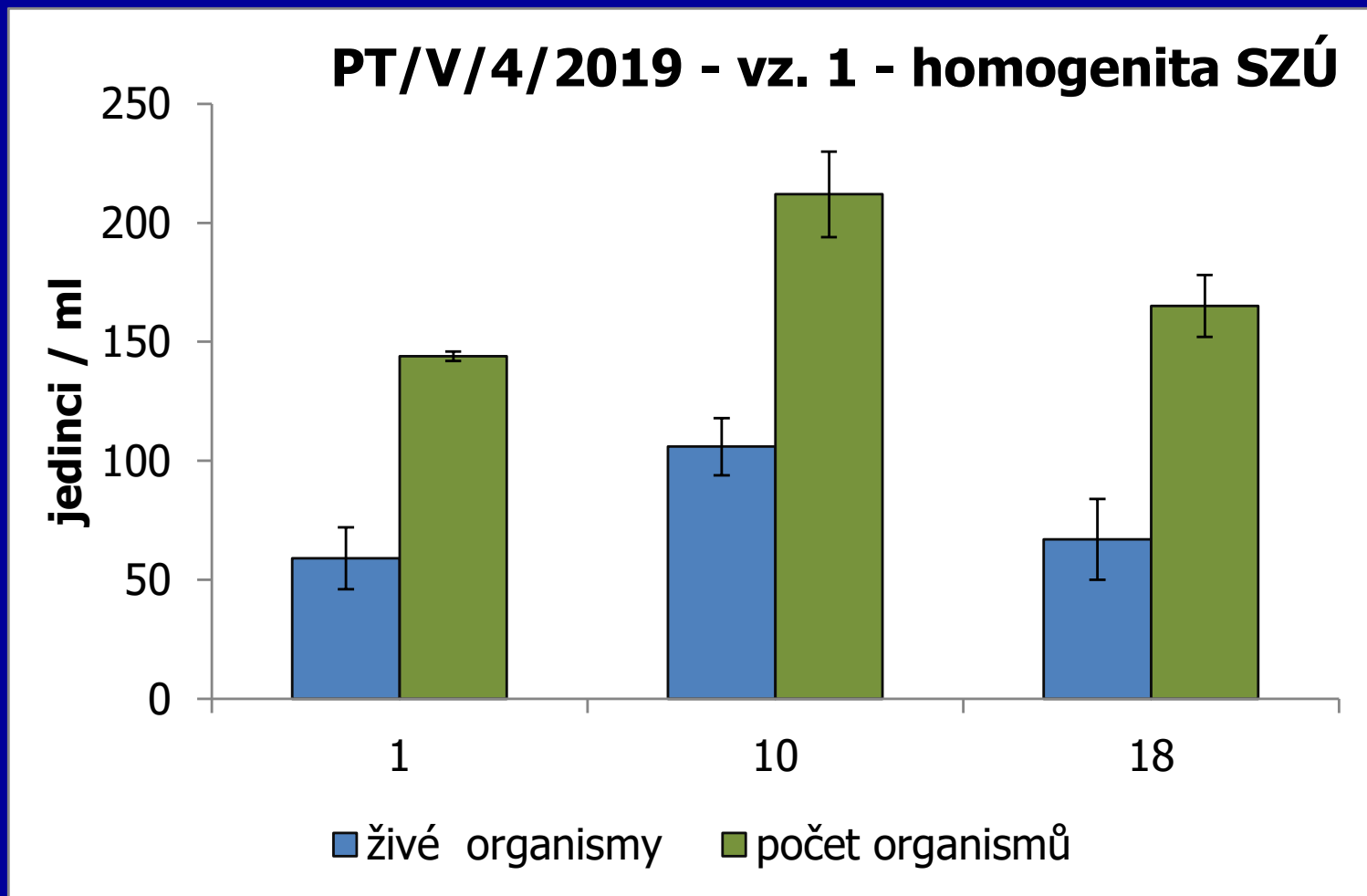


?

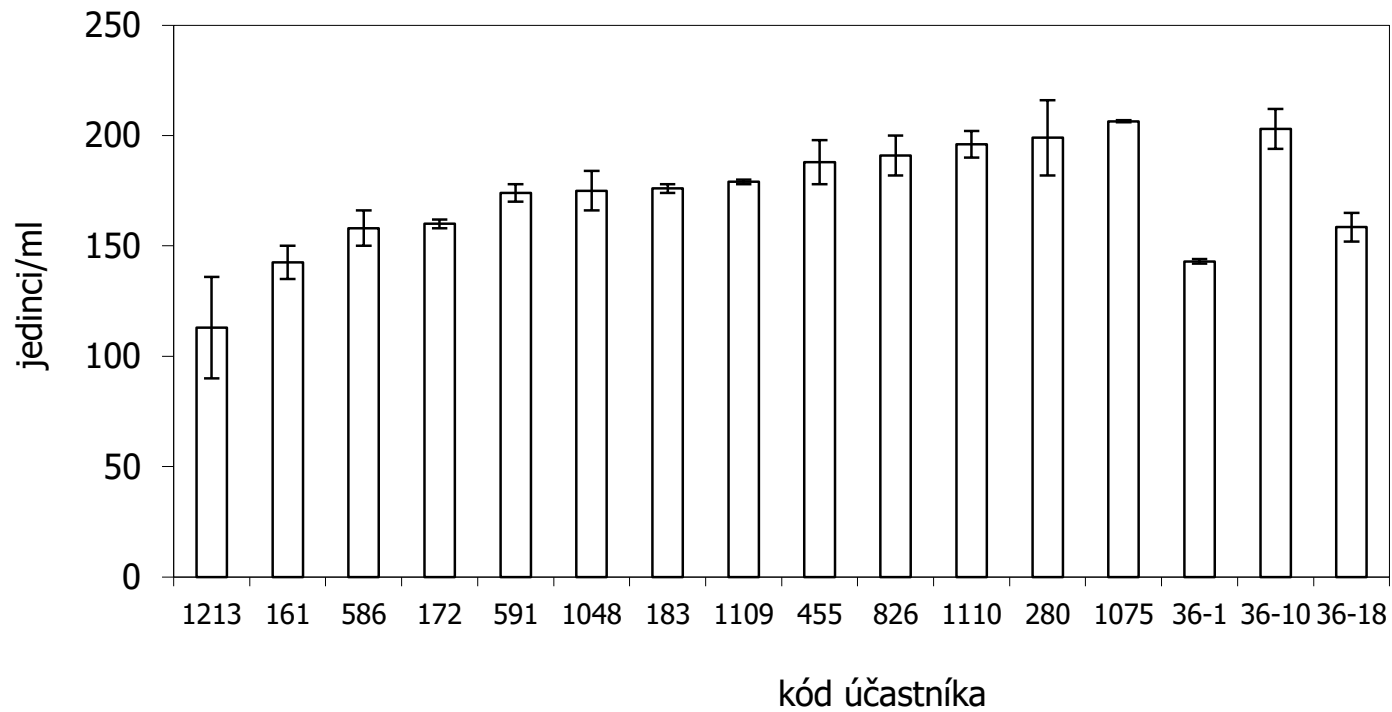


Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominovaly rozsivky rodu <i>Fragilaria</i> , méně pak <i>Nitzschia acicularis</i> , centrické rozsivky a zelené řasy a další.	+
161	Dominují penátní rozsivky, ojedinělý výskyt kokálních zelených řas. <i>Komentář SZÚ: Dominantní penátní rozsivky bylo možné určit do rodu.</i>	+?
172	Dominantně penátní rozsivky (<i>Nitzia ac.</i> , <i>Fragillaria</i>) ojediněle zelené řasy	+
183	Ve vzorku dominují penátní rozsivky (<i>Nitzschia sp.</i> a <i>Fragilaria sp.</i>) Ojedinělý výskyt centrických rozsivek a zelených kokálních řas. Dále zaznamenán také ojedinělý výskyt železitých bakterií a jejich produktů.	+
280	Převažují penátní rozsivky rodu <i>Fragilaria sp.</i> Ojediněle centrické rozsivky, zelená kokální řasa, <i>Nitzschia sp.</i>	+
455	<i>Nitzschia acicularis</i> (dominantní), <i>Stephanodiscus sp.</i> , <i>Aulacoseira sp.</i> , <i>Chrysococcus sp.</i> , <i>Synedra ulna</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> , <i>Oocystis sp.</i> (ojed.), <i>Cosmarium sp.</i> (ojed.) <i>Komentář SZÚ: Dominovaly rozsivky rodu Fragilaria (Synedra).</i>	+?
586	Dominantním organismem ve vzorku je rozsivka (Bacillariophyceae) <i>Fragilaria cf. tenera</i> a to jak v živých, tak i v celkových počtech. V nižších počtech se dále vyskytovala rozsivka (Bacillariophyceae) <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále byl zaznamenán ojedinělý výskyt drobných centrických rozsivek a zelených řas (Chlorococcales).	+
591	Dominují penátní rozsivky (<i>Fragilaria sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i>). Ojediněle zelené řasy.	+
826	Ve vzorku dominovaly penátní rozsivky <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , méně centrické rozsivky, zelené řasy.	+
1048	Převažují penátní rozsivky <i>Fragilaria sp.</i> / <i>Synedra sp.</i> ; Méně četné / ojedinělé nálezy byly zaznamenány u těchto druhů (skupin organismů): - drobné centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm - penátní rozsivky <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Asterionella formosa</i> - Chlorococcales g.sp., <i>Desmodesmus communis</i> - heterotrofní bičíkovci, cysty Ciliata g.sp. (Pozn.: ve vzorku ojediněle zjištěny prázdné schr. <i>Chrysococcus sp.</i> a prázdná coenobia <i>Desmodesmus sp.</i> - abioseston)	+
1075	Dominantní rozsivky povrchových vod - <i>Nitzschia acicularis</i> , ojediněle další řasy povrchových vod - <i>Aulacoseira sp.</i> , <i>Desmodesmus sp.</i> , centrické rozsivky. <i>Komentář SZÚ: Dominovaly rozsivky rodu Fragilaria (Synedra).</i>	+?
1109	Dominují rozsivky <i>Fragilaria sp.</i> , v menším množství <i>Nitzschia acicularis</i> . Dále zaznamenán výskyt centrických rozsivek, ojediněle chlorokokální řasy.	+
1110	dominují penátní rozsivky (cf. <i>Fragillaria sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i>), ojediněle <i>Asterionella sp.</i> + centrické rozsivky + drobné chlorokokální řasy (<i>Scenedesmus sp.</i>)	+
1213	Centrické rozsivky, Penátní rozsivky - <i>Synedra</i> , <i>Fragilaria</i> , <i>Nitzschia</i> , Bezbarví bičíkovci, Zelené řasy - <i>Desmodesmus</i> , <i>Chlamydomonas</i>	+

Vzorek 1 – homogenita (SZÚ)



vzorek 1 (2019 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet organismů

terčové lab.= účastníci

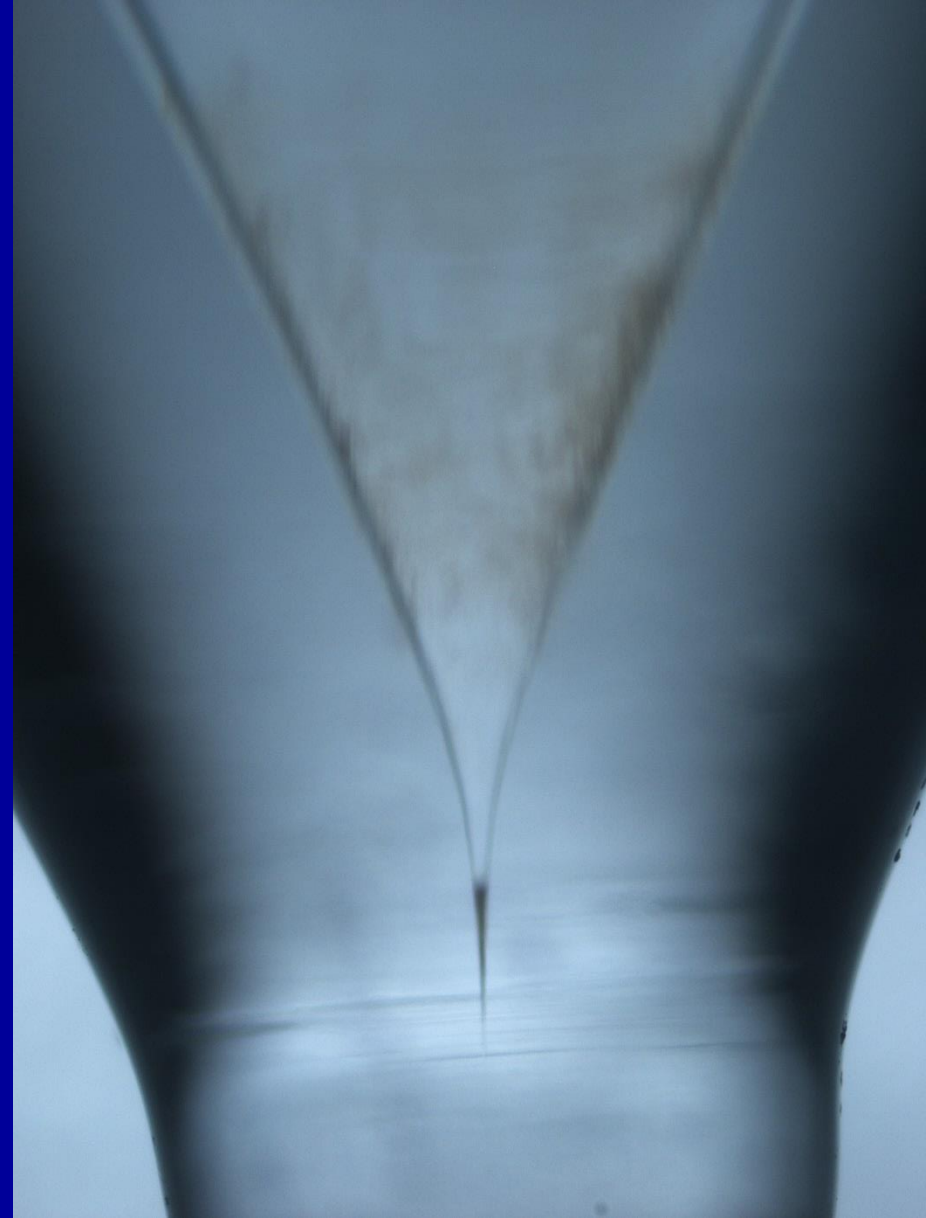
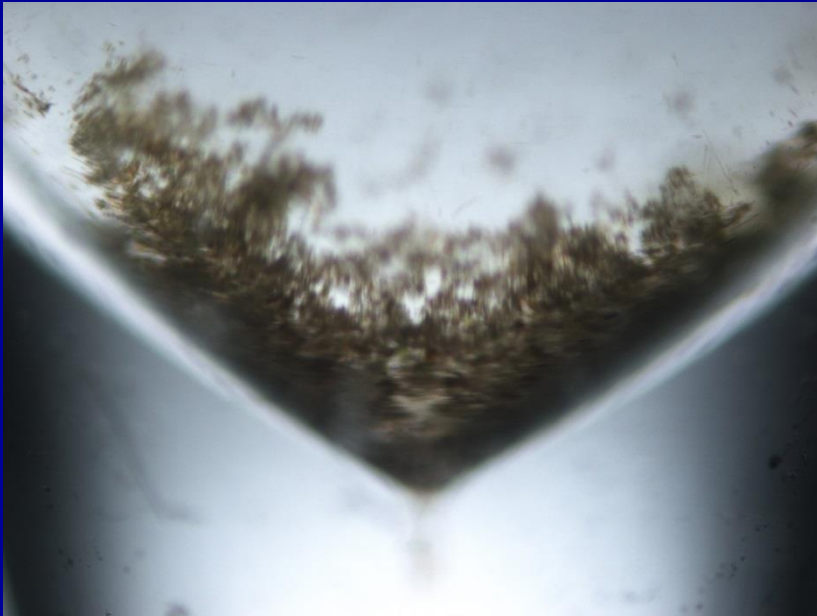
V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1213	113.0	-2.38									
X	161	142.5	-1.26									
X	586	158.0	-0.68									
X	172	160.0	-0.60									
X	591	174.0	-0.07									
X	36	174.0	-0.07									
X	1048	175.0	-0.03									
X	183	176.0	0.01									
X	1109	179.0	0.12									
X	455	188.0	0.46									
X	826	191.0	0.58									
X	1110	196.0	0.77									
X	280	199.0	0.88									
X	1075	206.5	1.16									

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

vztažná hodnota: 175,8 jedinci/ml
vztažná odchylka: ±30%
interval správných hodnot: 123,1 - 228,5 jedinci/ml

Problém s tenkými špičkami počítacích komůrek

- nové zkumavky – promíchání zahuštěného v nových zkumavkách s výrazně užší špičkou (vpravo) se musí provádět s větší intenzitou než u původních zkumavek (vlevo)



Vzorek 1 – Pitná voda - počet živých organismů

terčové lab.= účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	455	27.5	-1.56									
X	172	39.0	-1.14									
X	183	43.0	-0.99									
X	1110	45.0	-0.92									
X	1075	58.0	-0.44									
X	161	68.0	-0.07									
X	1213	72.0	0.08									
X	586	77.0	0.26									
X	36	77.0	0.26									
X	591	78.0	0.30									
X	826	90.0	0.74									
X	1109	98.0	1.04									
X	1048	100.0	1.11									
X	280	103.0	1.22									

počet laboratoří: 14
 z toho vyhovuje: 14
 z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 69,9 jedinci/ml
 vztažná odchylka: 27,1 jedinci/ml
 interval správných hodnot: 15,7 - 124,1 jedinci/ml

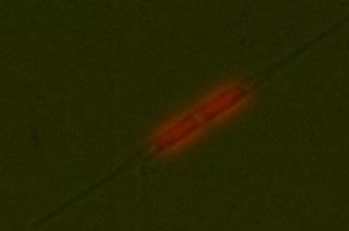
mrtvá *Fragilaria*



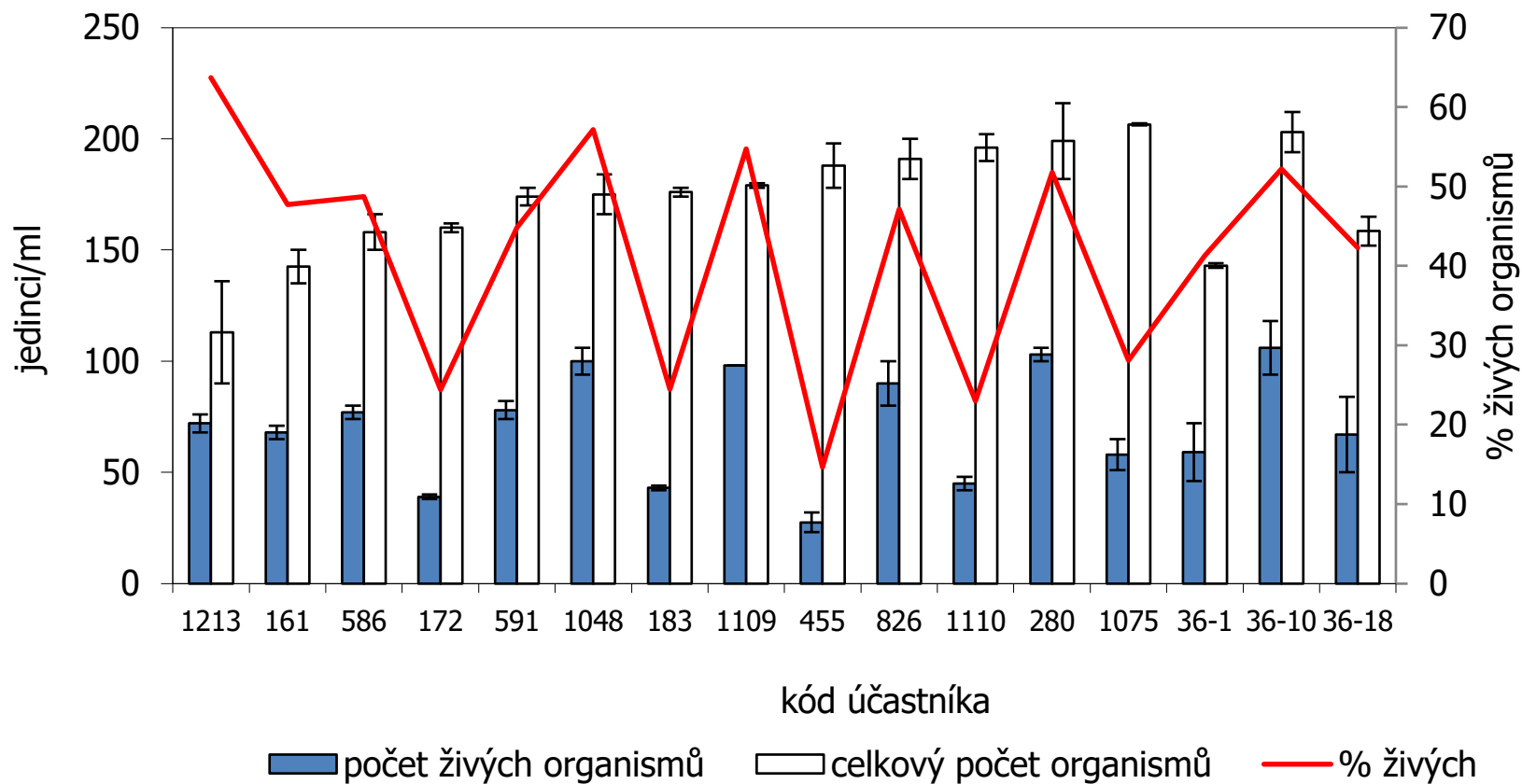
živá *Fragilaria*



živá *Nitzschia*



vzorek 1 (2019 - účastníci)



Vzorek 1 – Pitná voda - procento živých organismů

Jen informativně – není součástí osvědčení

V	lab	výsledek (% živých)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	455	14,6	-1,70									
X	1110	23,0	-1,18									
X	172	24,4	-1,09									
X	183	24,4	-1,09									
X	1075	28,1	-0,86									
X	36	44,3	0,16									
X	591	44,8	0,20									
X	826	47,1	0,34									
X	161	47,7	0,38									
X	586	48,7	0,44									
X	280	51,8	0,63									
X	1109	54,7	0,82									
X	1048	57,1	0,97									
X	1213	63,7	1,38									

počet laboratoří: 14
z toho vyhovuje: 14
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 41,7 % živých
vztažná odchylka: 15,9 % živých
interval správných hodnot: 9,9 - 73,5 % živých

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 2 (abioseston)

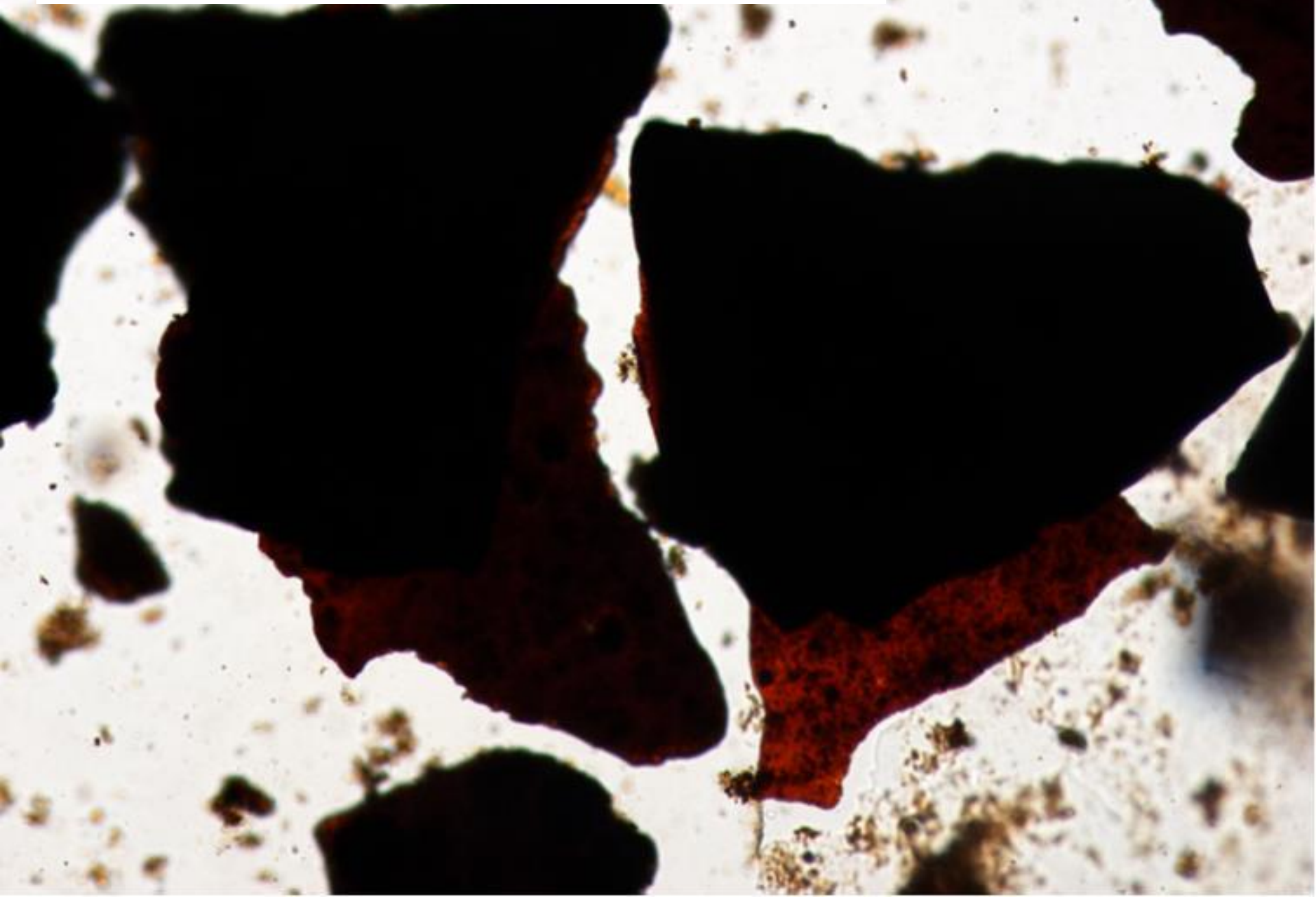
Příprava

- připraven z usazenin z vodovodu v jednom průmyslovém závodě v Pardubickém kraji.
- odfiltrování větších částic (síto 300 μm)
- homogenizace ultrazvukovým homogenizátorem
- ředěno pražskou vodovodní vodou

vzhled původního vzorku



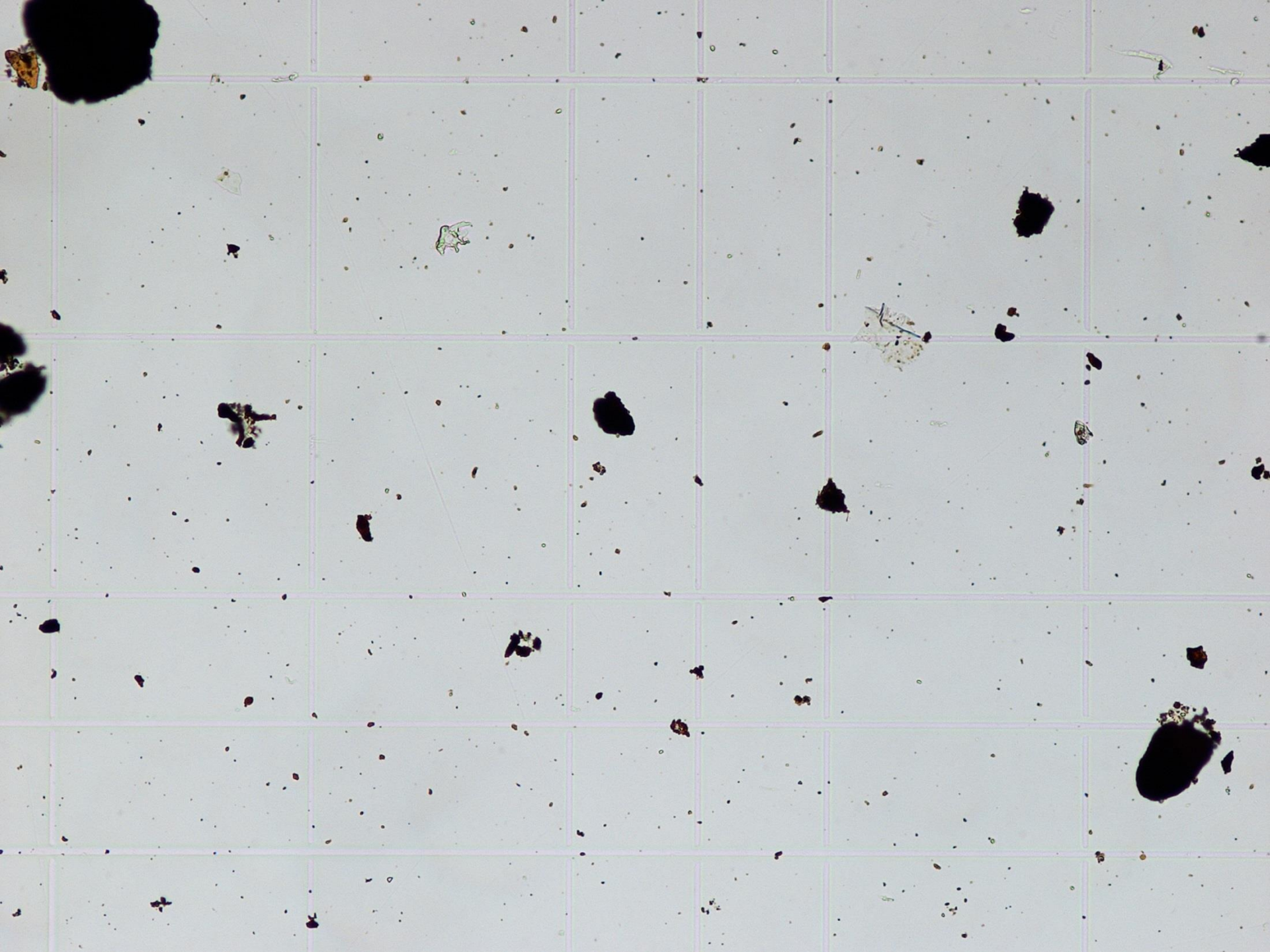
Výsledky z rentgenové fluorescenční spektrometrie
Fe – 0,46 %, Mn – 4,86 %, Cu – 0,014 %, Zn – 0,05 %





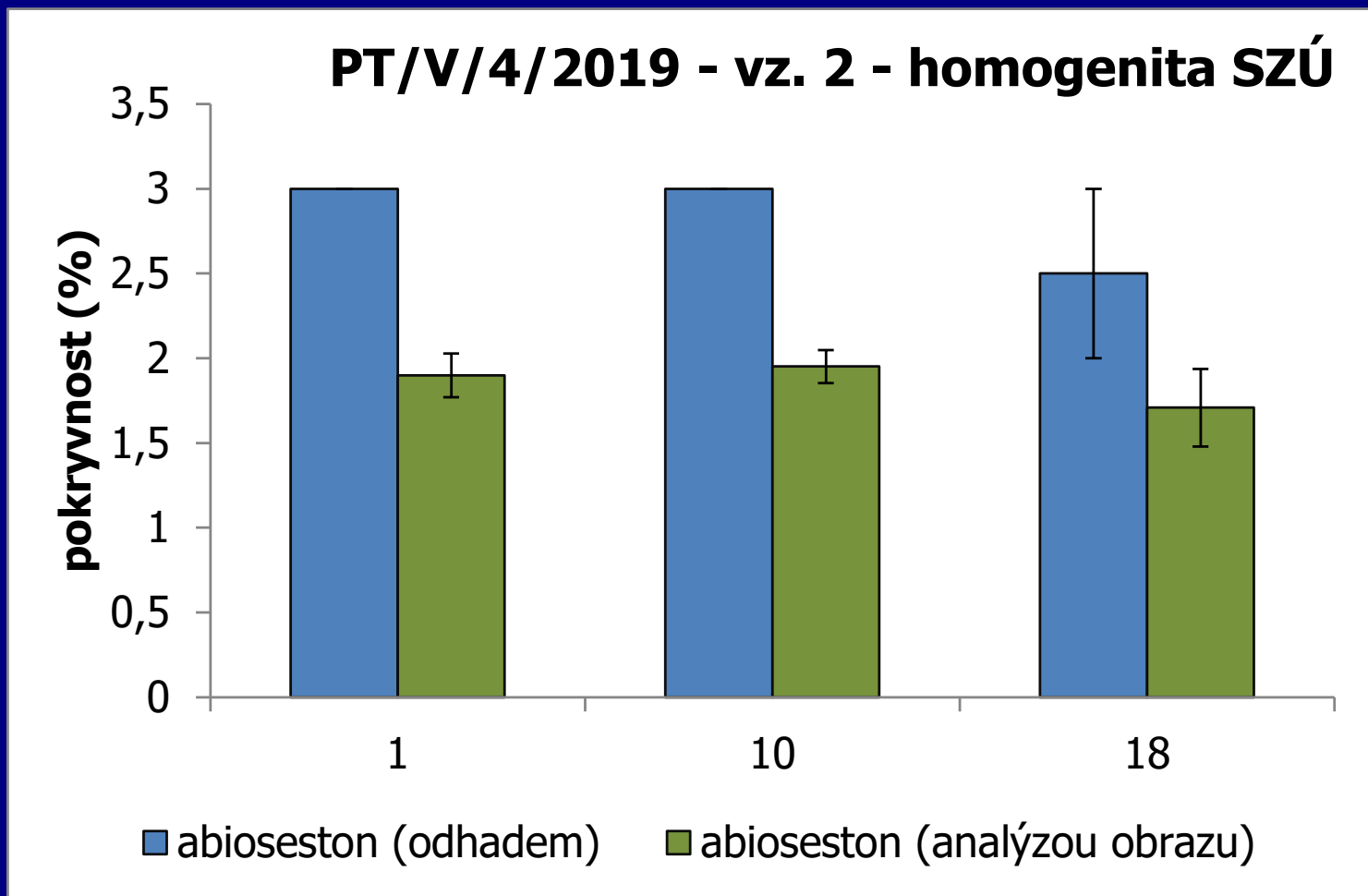
vzorek s dominancí železa
(předchozí kola)

vzorek s dominancí manganu
(toto kolo)

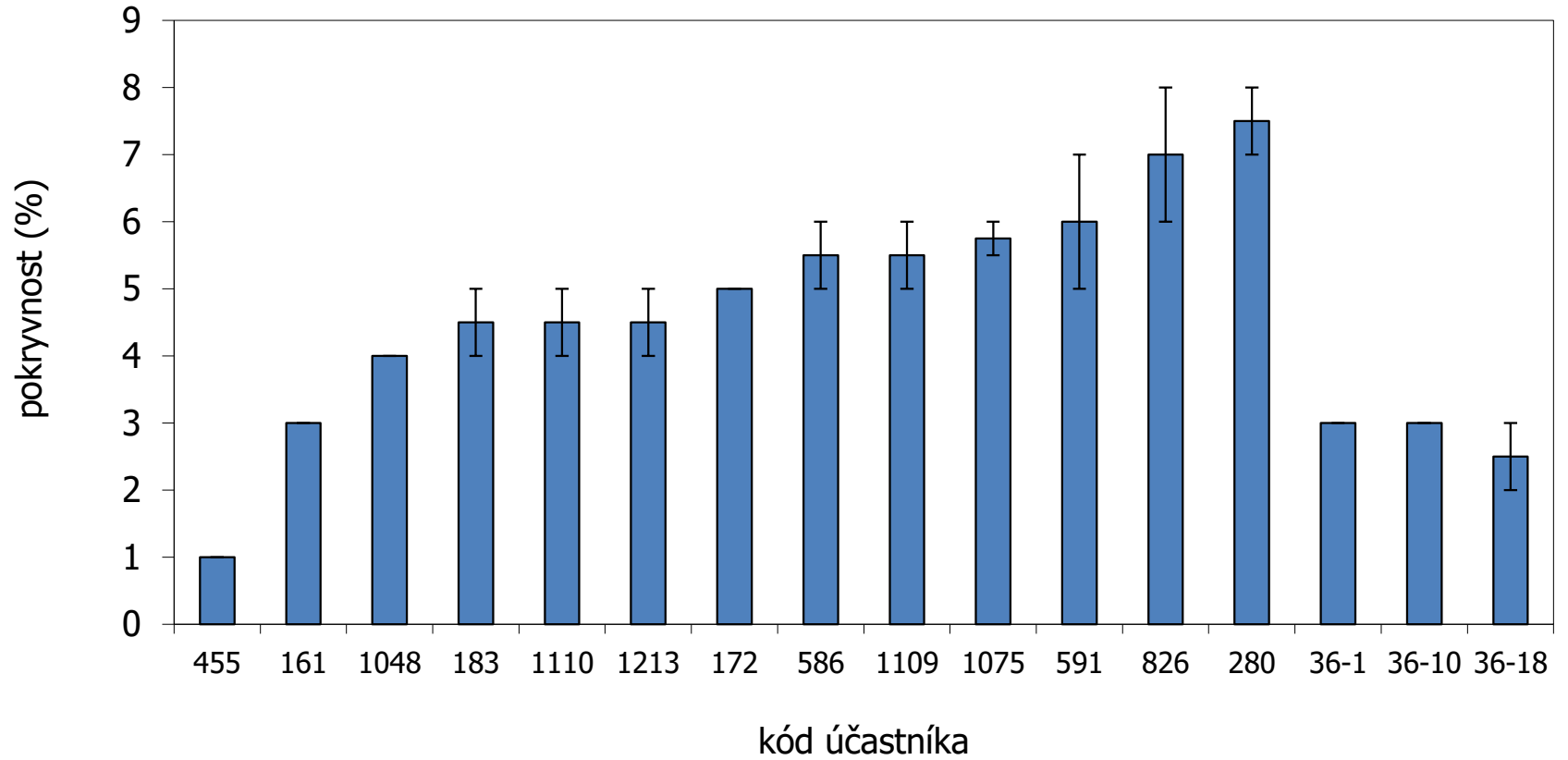


Kód	Nález	Úspěšnost
36	Ve vzorku převládaly sraženiny manganu, méně pal železa	+
161	Dominují sloučeniny manganu, v menší míře se objevují sloučeniny železa. Ojedinelý výskyt dalších minerálních sedimentů.	+
172	Sloučeniny železa, mangan	+
183	Abioseston tvoří sraženiny manganu a železa.	+
280	Převažují sraženiny manganu, ojediněle sraženiny železa.	+
455	produkty železitých bakterií, min. částice	+?
586	Vzorek je tvořen sraženinami železa a manganu.	+
591	Sraženiny Fe a Mn.	+
826	Sraženiny železa, manganu, korozní produkty, železité bakterie.	+
1048	Dominantní složka: rez - sraženiny Fe Další výskyt (ojediněle): pylová zrna, Mn zrna, anorg.krystalky a detritus	+?
1075	Sraženiny železa.	+?
1109	Dominantní složka: sraženiny železa, produkty koroze	+
1110	sloučeniny manganu, drobné minerální úlomky	+
1213	Černé sloučeniny manganu, Vysrážené sloučeniny železa, Sediment při odkalování (sraženina železa), oxidace sedimentu, Olejové krůpěje, Vysrážený uhličitán, Vlákna buničiny, Rostlinné zbytky, Saze, Shluky bakterií	+

Vzorek 2 – homogenita (SZÚ)



vzorek 2 (2019 - účastníci)



Z-score pro abioseston (odhadem) – pitná voda

terčové lab. = účastníci

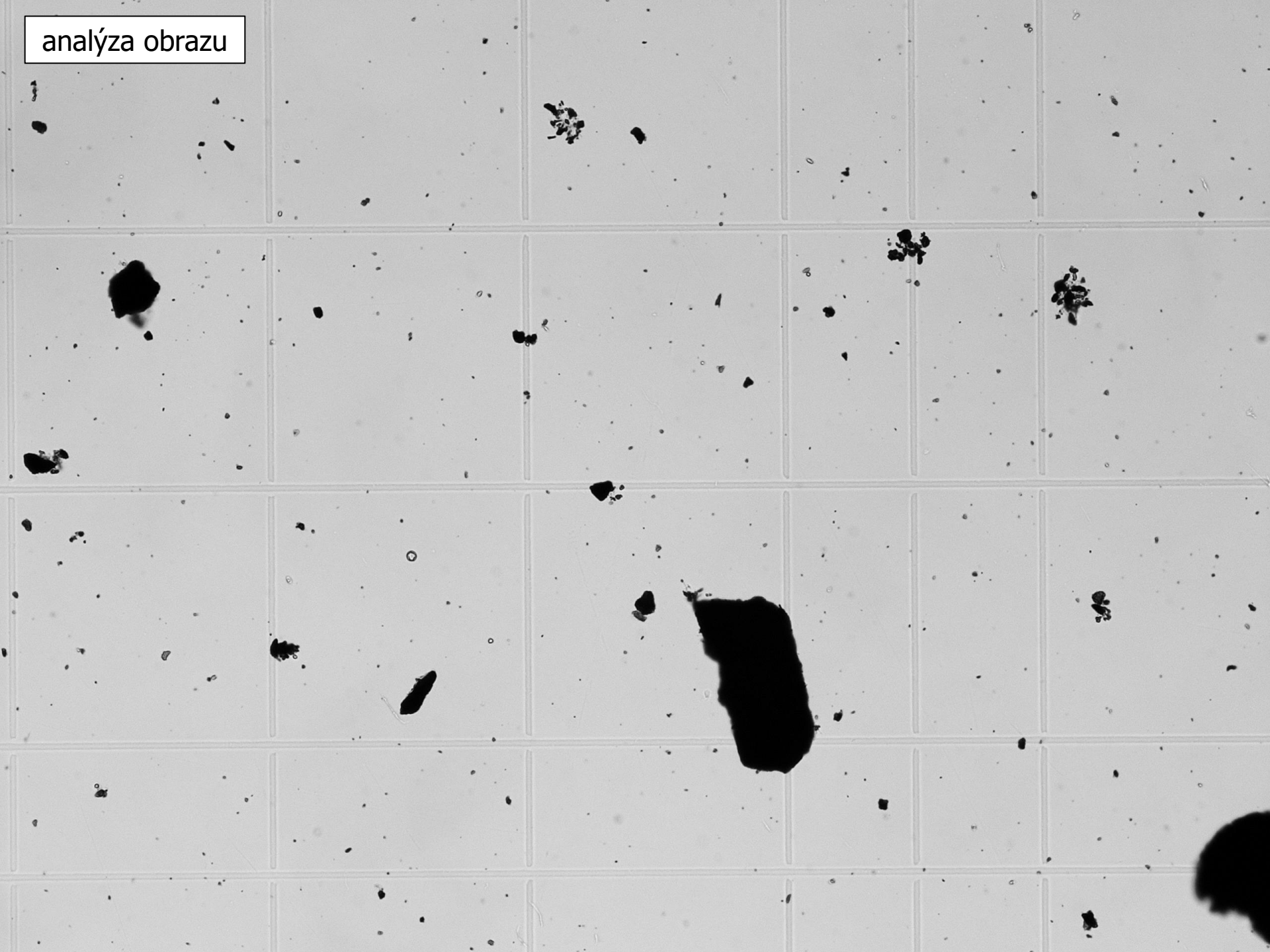
V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	455	1.0	-2.26									
X	161	3.0	-1.07									
X	36	3.0	-1.07									
X	1048	4.0	-0.48									
X	183	4.5	-0.18									
X	1110	4.5	-0.18									
X	1213	4.5	-0.18									
X	172	5.0	0.12									
X	586	5.5	0.42									
X	1109	5.5	0.42									
X	1075	5.8	0.57									
X	591	6.0	0.71									
X	826	7.0	1.31									
X	280	7.5	1.61									

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

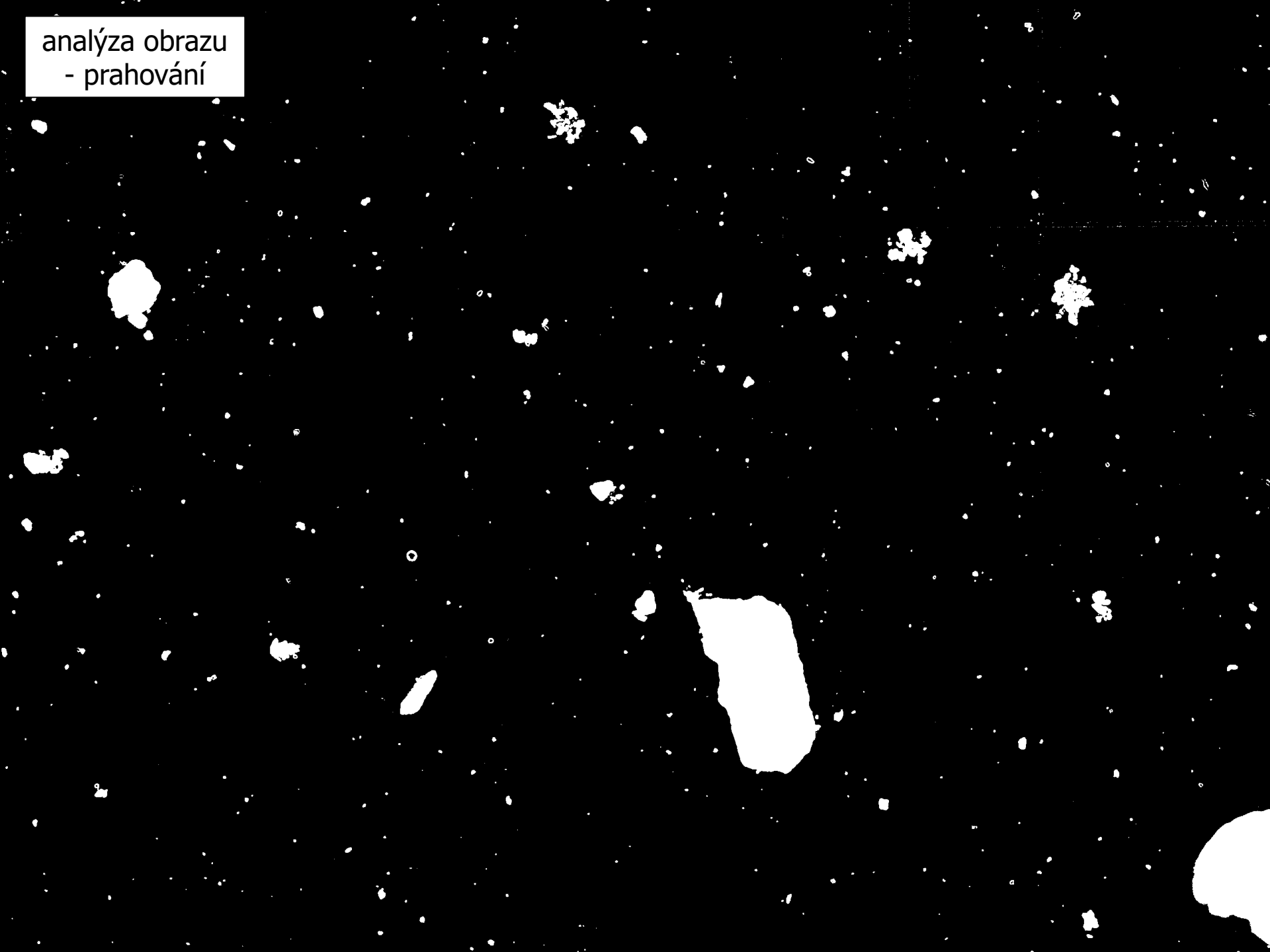
vztažná hodnota: 4,8 %
vztažná odchylka: ±70%
interval správných hodnot: 1,5 - 8,1 %

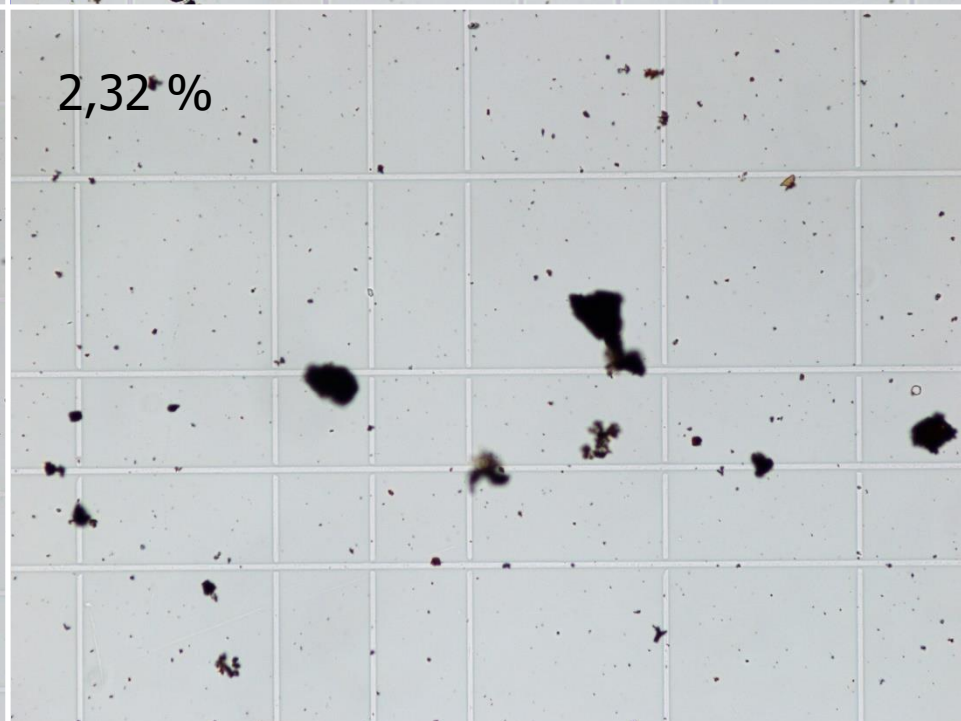
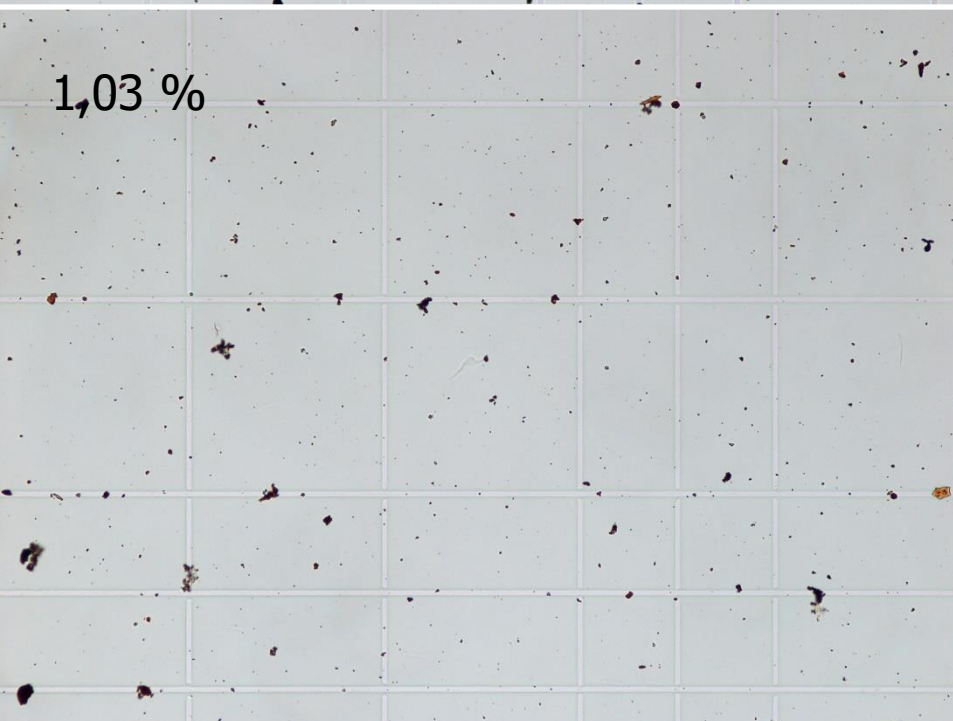
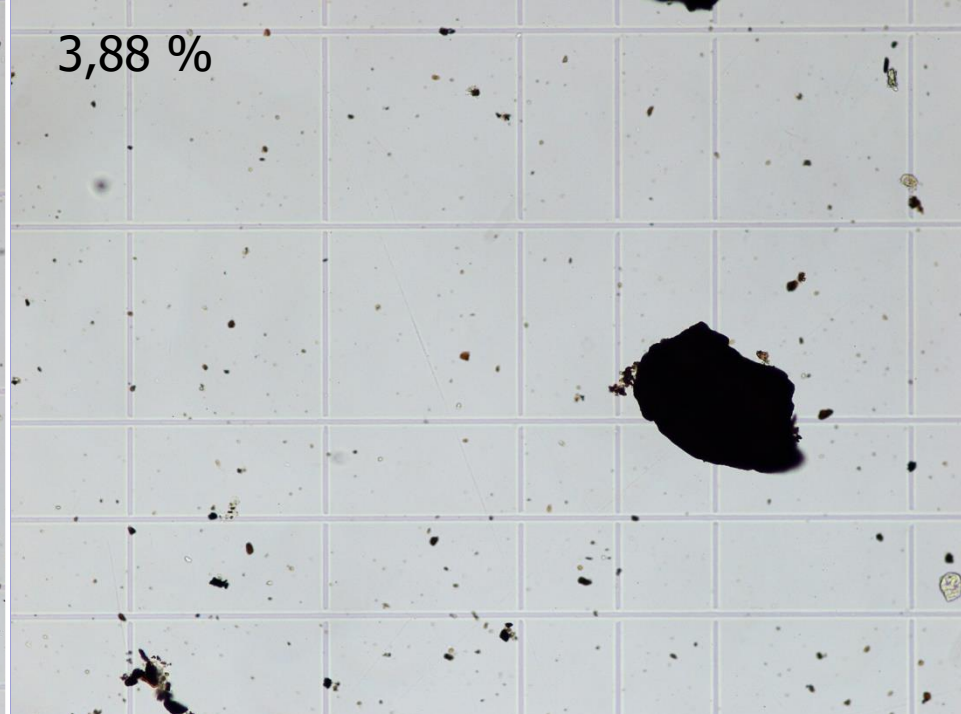
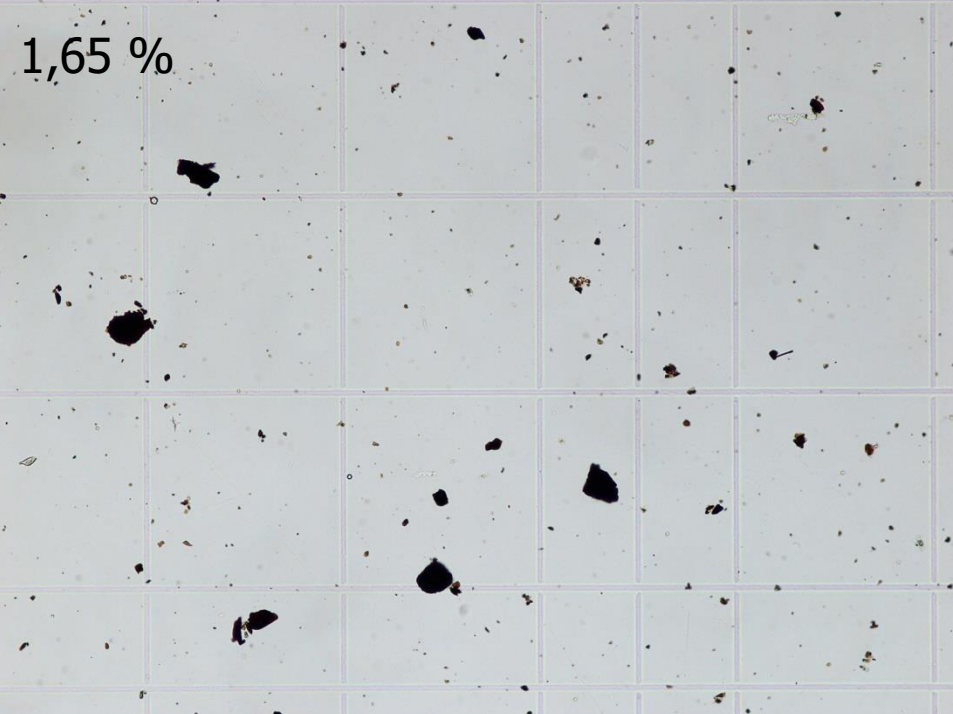
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

analýza obrazu

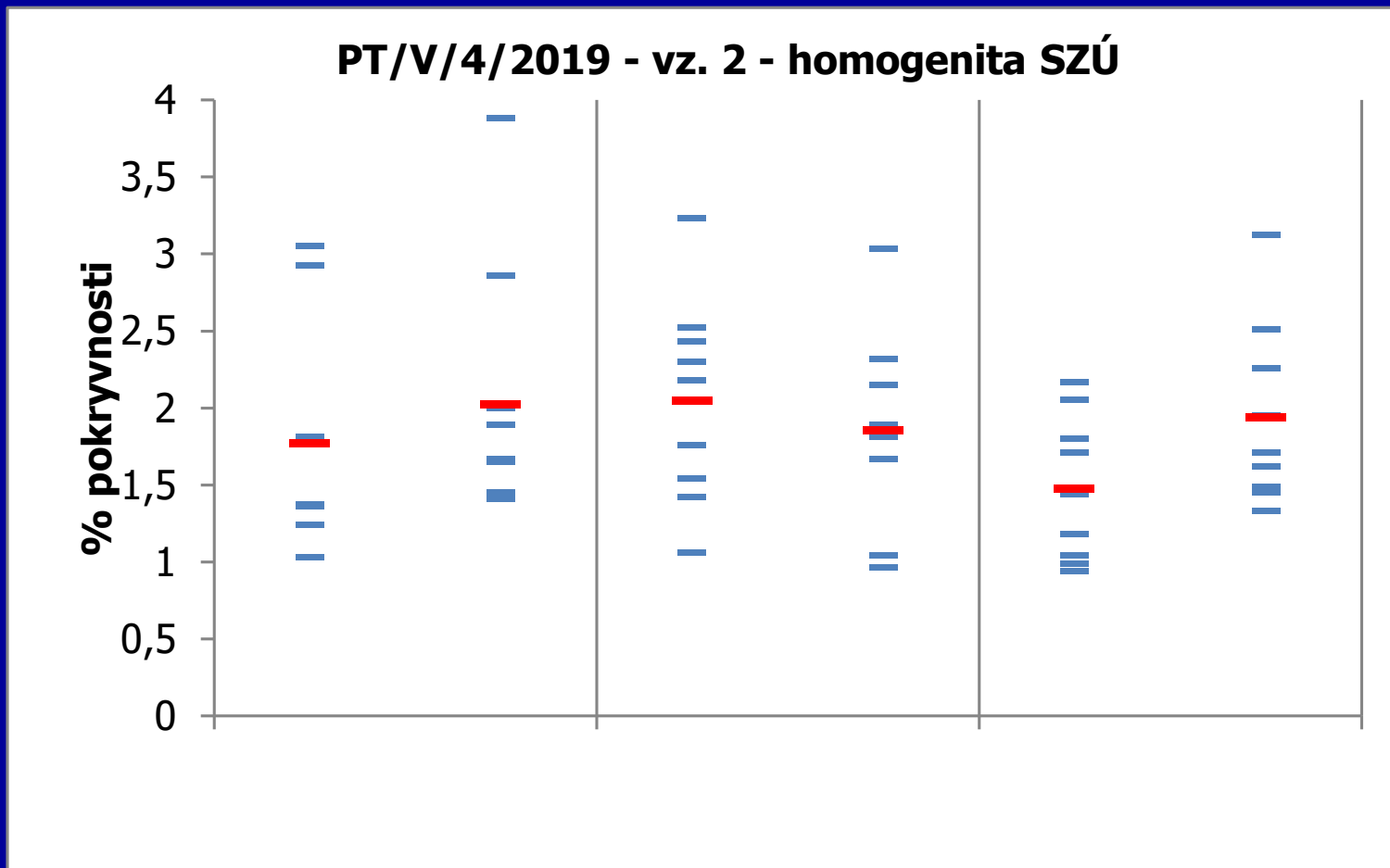


analýza obrazu
- prahování





Analýza obrazu - homogenita SZÚ



Metodiky – Analýza obrazu

586	Metodika dle Pumanna.
1048	<p>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):</p> <ul style="list-style-type: none">- 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). <p>Složitější prahování vzhledem k různé velikosti i různému kontrastu/barevnosti objektů (viz další kontrolní analýzy).</p> <ul style="list-style-type: none">- Zvětšení 200 ×, prahováno ručně, průměr ze 4 zorných polí: 4,63 % (rozpětí 1,65 % - 9,99 %).- Zvětšení 100 ×, prahováno ručně, výběr 10 zorných polí: rozpětí 0,61 % - 15,39 %.
1075	<p>Analýza obrazu: 20 fotografií bylo pořízeno náhodně ze vzorku pomocí snímací kamery Infinity 1. Dále byly fotografie zpracovány pomocí SW ImageJ. Snímky se nejprve převedly na 8bit hloubku obrazu. Dále se dle funkce Treshold nastavil práh, dle kterého byl abioseston odlišen od pozadí na smínku (porovnáváno s originálními fotografiemi). Následovalo převedení snímku na snímek binární. Nakonec byla dle funkce "Analyze particles" (při zaškrtnutí "Display results" a "Analyze") určena pokryvnost tmavých ploch. Z dvaceti hodnot byl proveden průměr, stanovení se provedlo duplicitně.</p>
1109	<p>Zhotoveny digitální fotografie (Canon EOS 600 D) - zvětšení 100x a 200x</p> <p>Analýza obrazu v programu UTHSCSA Image Tool: převedení do šedé škály, manuální prahování, analýza (Count Black/White Pixels)</p> <p>Analyzováno 20 fotografií vzorku, výsledek je průměr získaných hodnot.</p>

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

Nelze použít – příliš široké meze - nehodnoceno

V	lab	výsledek (%)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	1.9	-0.87									
X	586	2.0	-0.78									
X	1109	3.6	0.10									
X	1048	3.8	0.24									
X	1075	5.7	1.30									

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 3,39 %

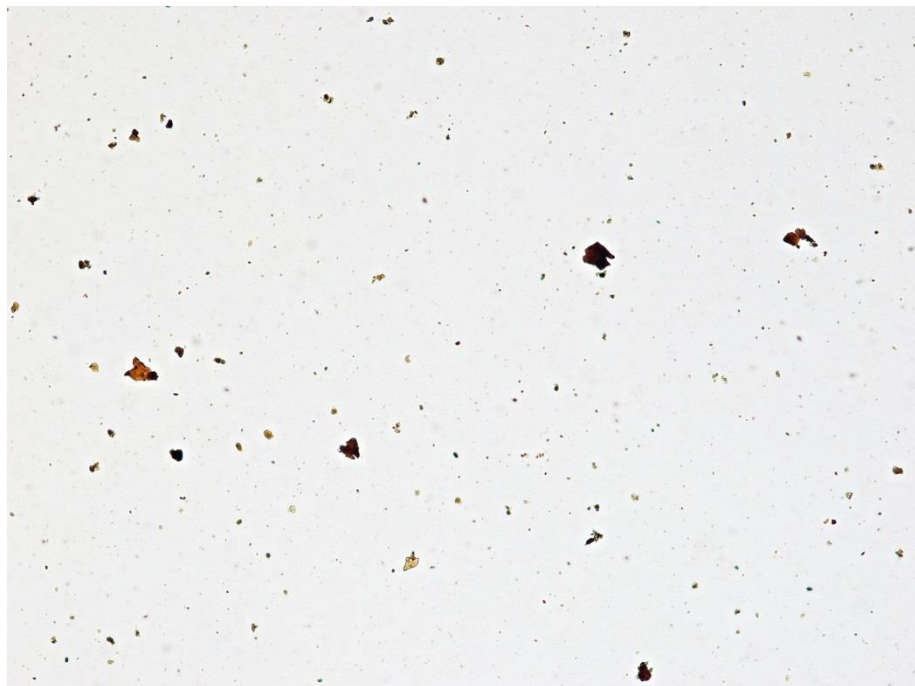
vztažná odchylka: 1,78 %

interval správných hodnot: -0,17 - 6,95 %

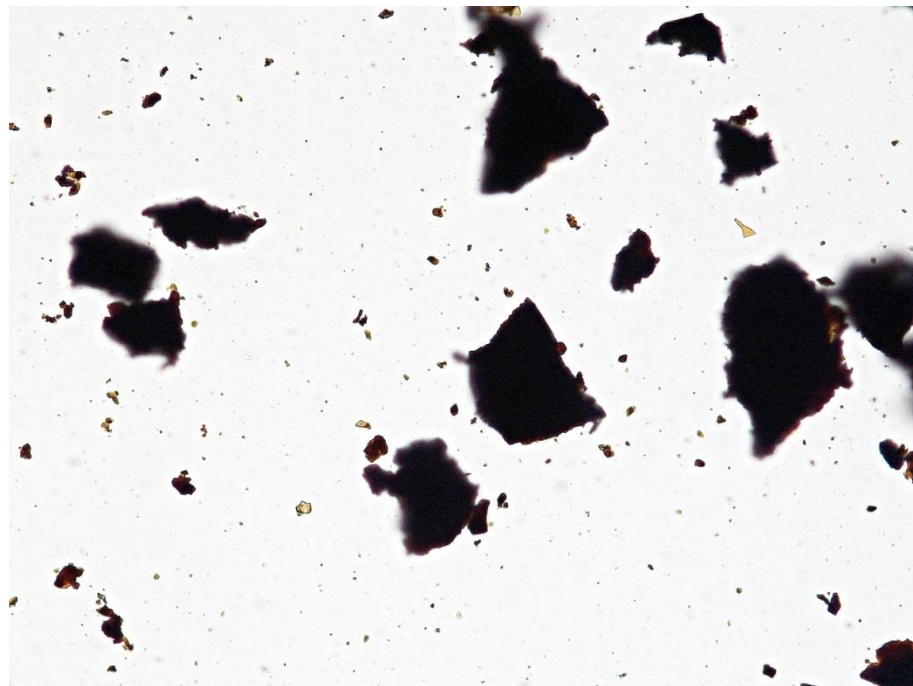
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Abioseston (analýzou obrazu) – vzorek + 2 jednotné fotografie

2019foto1



2019foto2



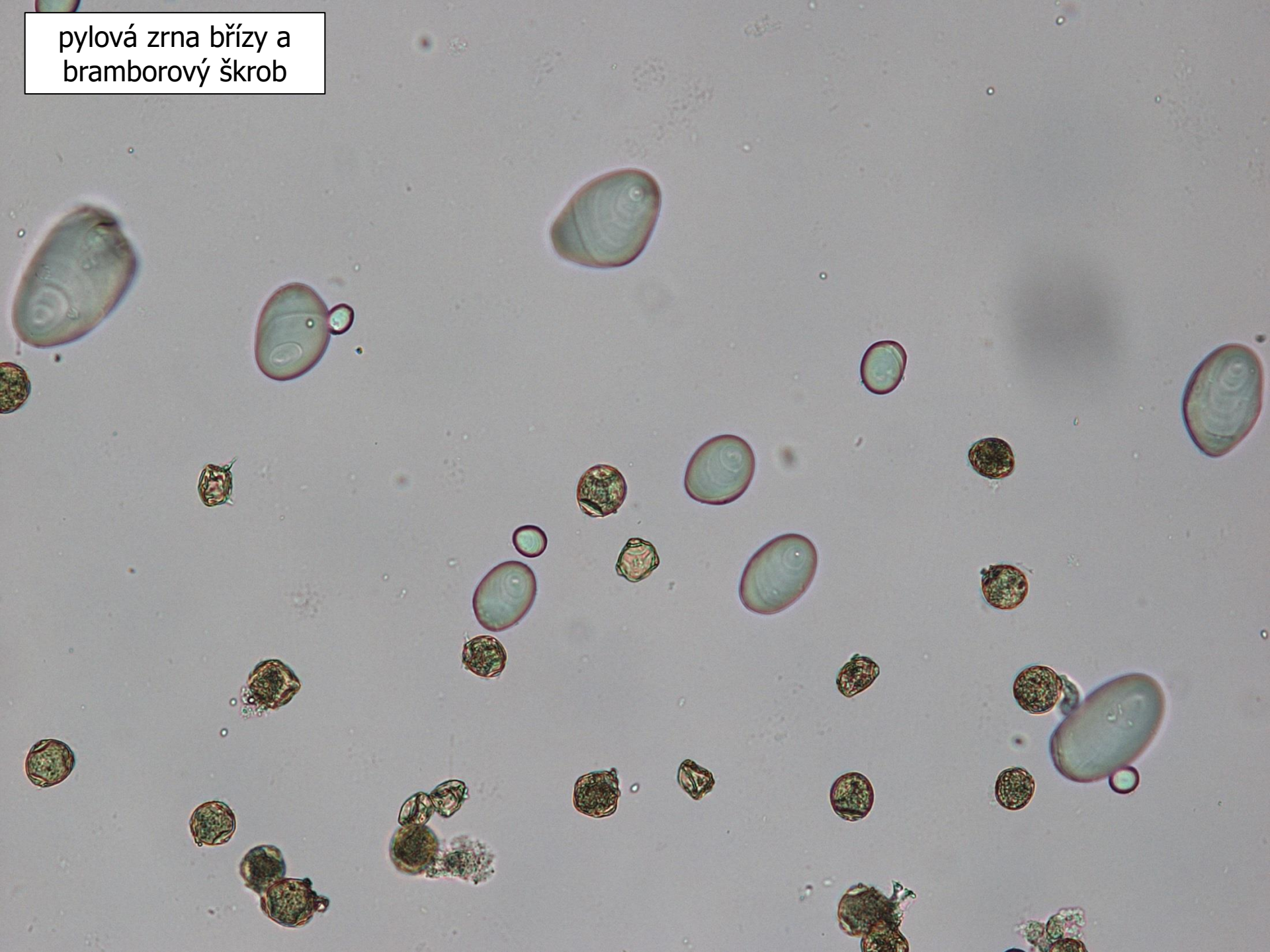
Kód	Vzorek 2	2019foto1	2019foto2
36	1,85	0,73	14,46
586	2	1	14
1048	3,825	1,62	15,15
1075	5,7	0,75	14
1109	3,57	1,08	14,96
Aritmetický průměr	3,39	1,04	14,51
Medián	3,565	1	14,46
Směrodatná odchylka	1,40	0,32	0,48
Relativní směrodatná odchylka (%)	41,4	31,1	3,28

Vzorek 3A

Příprava

- bramborového škrobu
- výluh z jehněd břízy
 - filtrace přes planktonní síť 100 μm
 - stabilizace chlorovým přípravkem

pylová zrna břízy a
bramborový škrob



pylová zrna břízy a
bramborový škrob



Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominuje bramborový škrob a pylová zrna břízy	+
161	Ve vzorku dominují pylová zrna a bramborový škrob.	+
172	Pylová zrna (bříza), bramborový škrob	+
183	Ve vzorku dominuje směs škrobových a pylových zrn. Jedná se o škrobová zrna brambor a pylová zrna břízovitých rostlin (pravděpodobně rod olše).	+
280	Ve vzorku se vyskytují škrobová zrna (bramborový škrob) a pylová zrna (břízovitá - olše).	+
455	škrobová zrna (brambor), pylová zrna (bříza)	+
586	Ve vzorku se hojně vyskytují škrobová zrna (pravděpodobně bramborový škrob) a pylová zrna (listnatý strom).	+
591	Pylová zrna, škrobová zrna	+
826	Pylová zrna, škrobová zrna.	+
1048	Dominantní objekty (abioseston): - převažují škrobová zrna (bramborový škrob) a pylová zrna; ojedinělý výskyt - úlomky / zbytky rostlinných pletiv.	+
1075	Škrobová zrna a pylová zrna.	+
1109	Dominují pylová zrna a zrna škrobu	+
1110	pylová zrna, škrobová zrna	+
1213	Pyl - bříza, jitrocel, dub, hořčice, Škrob - bramborový, Mikromycety - parazitující kvasinky, Centrická rozsvivka - Melosira, Obrněnky - Peridinium, Vysrážený hličitan, vysrážené sloučeniny železa, vlákna buničiny <i>Komentář SZÚ: Přinejmenším nález uvedených řas je velmi podivný.</i>	+?

Vzorek 3B

Příprava

- síťový plankton z nádrže „Očko“ (jedno z Proboštských jezer u Staré Boleslavi)
- konzervováno formalínem



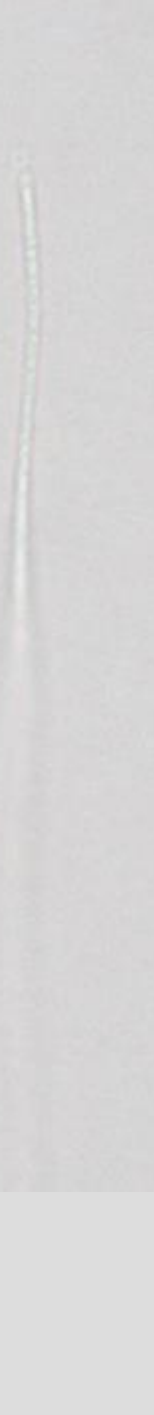
1



2



3



4



5



6



7



- 1 – *Limnothrix*
 2 – zřejmě také *Limnothrix*, ale již s destruovaným aerotopy
 3 – tenká vláknitá bakterie, možná sinice (ve formalínu již nelze rozlišit)
 4 – *Planktothrix agardhii*
 5, 6 – *Cylindrospermopsis raciborskii*
 7 - klanonožec

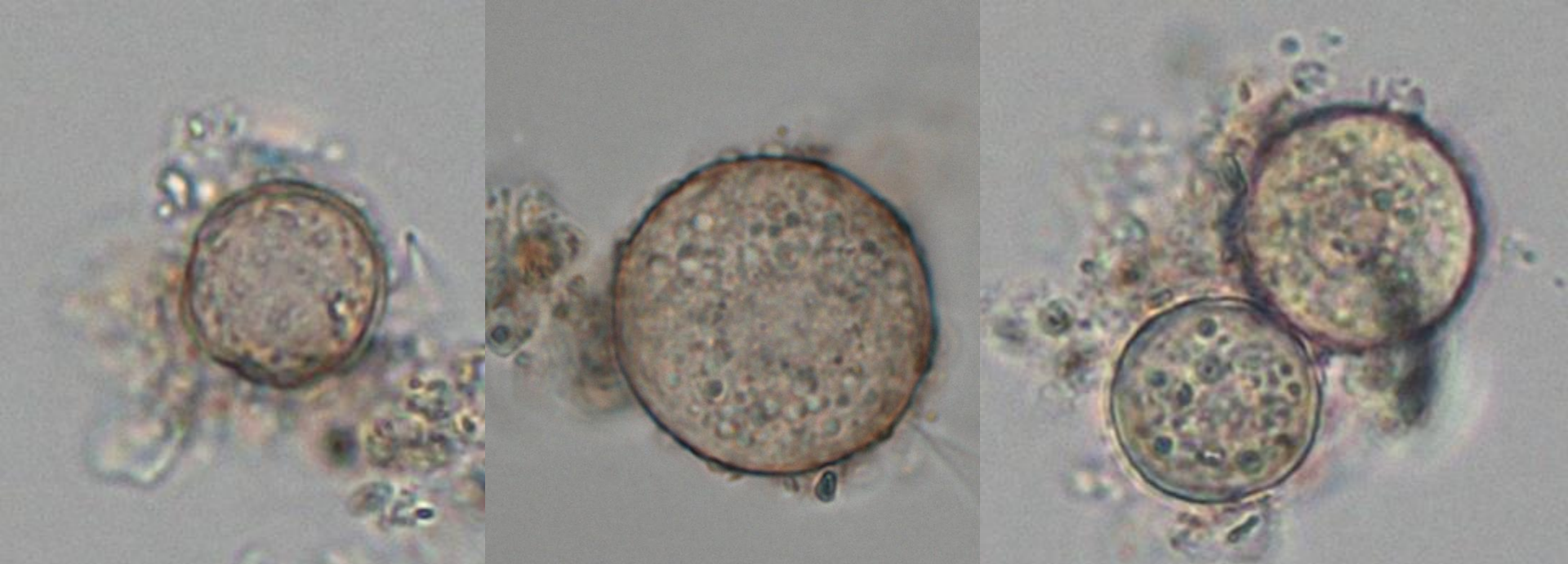
Kód	Nález	Úspěšnost
36	Dominuje <i>Limnothrix redekei</i> , méně zastoupena <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> . Přítomna velmi tenká vlákna (zřejmě bakterie), klanonožci	+
161	Dominují vláknité sinice rodů <i>Limnothrix</i> a <i>Planktothrix</i> . Velmi ojedinělý výskyt buchanky.	+
172	Dominantně <i>Limnothrix</i> sp., <i>Planktothrix</i> oj . zelené řasy	+
183	Ve vzorku dominují tenké nanoplanktoní sinice, převážně <i>Limnothrix</i> sp. Dále byl zaznamenán hojný výskyt <i>Planktothrix</i> sp. Řídce zastoupen řád perlooček, buchaneček a ojedinělý výskyt zelených řas a obrněnek.	+
280	Ve vzorku převažují sinice rodu <i>Limnothrix</i> sp. (<i>Limnothrix redekei</i>), dále v menším množství sinice rodu <i>Planktothrix</i> sp. A dále tenké vláknité sinice.	+
455	sinice <i>Limnothrix</i> sp., drobná Copepoda (ojed.)	+
586	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice (<i>Cyanobacteria</i>) <i>Limnothrix redekei</i> . Dále byl zaznamenán ojedinělý výskyt také vláknitých sinic <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> .	+
591	Domunují tenké vláknité sinice (<i>Limnothrix</i> sp., <i>Aphanizomenon</i> sp.).	+
826	Dominuje tenká vláknitá sinice <i>Limnothrix</i> sp., ojediněle vláknitá sinice <i>Planktothrix</i> , obrněnka <i>Ceratium</i> sp. .	+
1048	Ve vzorku (fixován formalínem) byl zjištěn dominantní výskyt sinic <i>Limnothrix redekei</i> , dále byl zaznamenán významný výskyt sinic <i>Planktothrix agardhii</i> . - Další výskyt (ojedinělý / méně četný): heterotrofní vláknité bakterie nebo tenká vlákna oscilatoriálních sinic (v konzervovaném vzorku nelze rozlišit), obrněnka <i>Ceratium hirundinella</i> , zástupce <i>Cladocera</i> (zbytky krunýře), krátká vlákna sinic s akinetami (pravd. <i>Cylindrospermopsis</i> sp.)	+
1075	Vláknité sinice - hojně <i>Limnothrix redekei</i> , jako příměs <i>Planktothrix agardhii</i> .	+
1109	Dominují vláknité sinice <i>Limnothrix redekei</i> s příměsí <i>Planktothrix agardhii</i> , ojediněle zaznamenán <i>Aphanizomenon</i> sp.	+
1110	vláknité sinice (<i>Limnothrix</i> sp. ?, <i>Planktothrix</i> sp.)	+
1213	Sinice - rod <i>Limnothrix</i> , <i>Planktothrix</i> , <i>Anabaena</i> , Různobrvky - <i>Tribonema</i> , Bezbarvý bičíkovec, Vlákna buničiny, Vysrážené sloučeniny železa	+

Vzorek 4

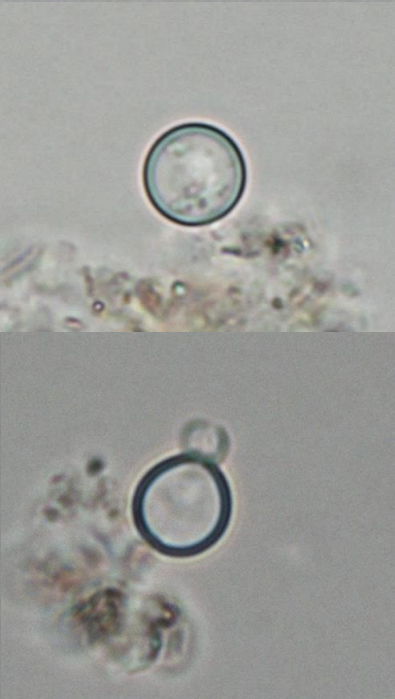
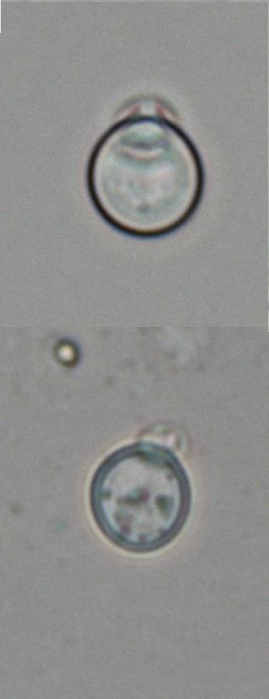
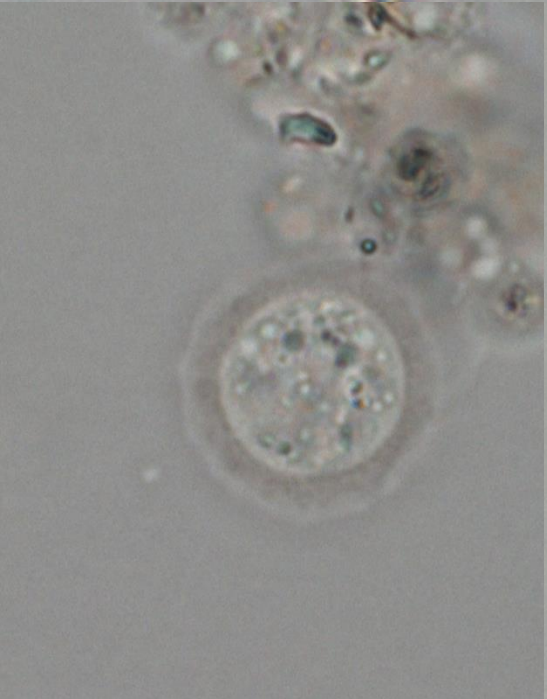
(Heterotrofní organismy)

Příprava

- starý vzorek 4 z jednoho z předchozích kol programu
- uchován dlouhodobě v lednici
- naředěn dechlorovanou vodovodní vodou
- filtrace 100 μm planktonka



Cysty blíž neurčených prvoků



1



1



1



Kryténky
1 – *Euglypha*
2 – *Cryptodifflugia*
3 – *Centropyxis*

2

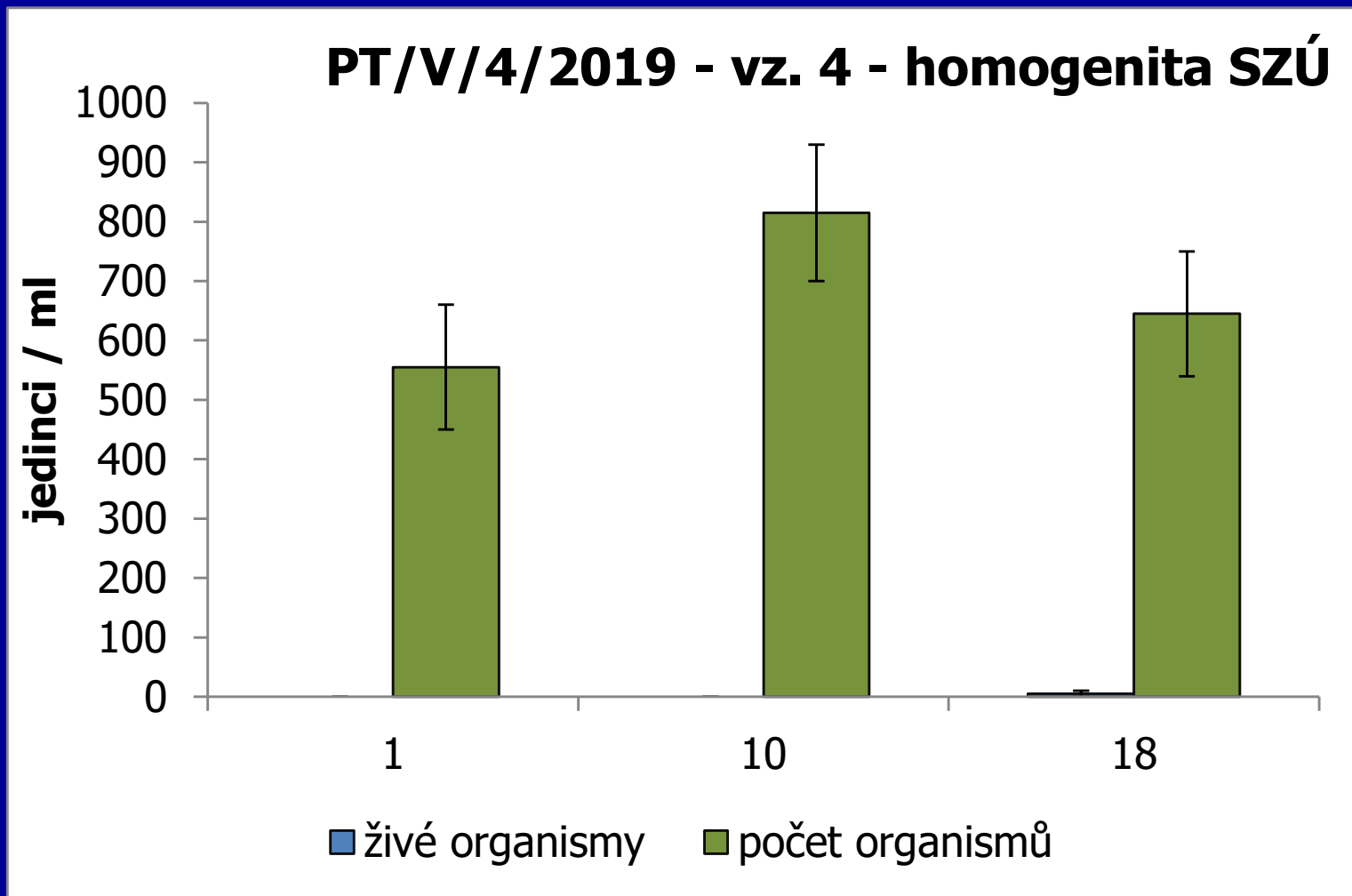


3

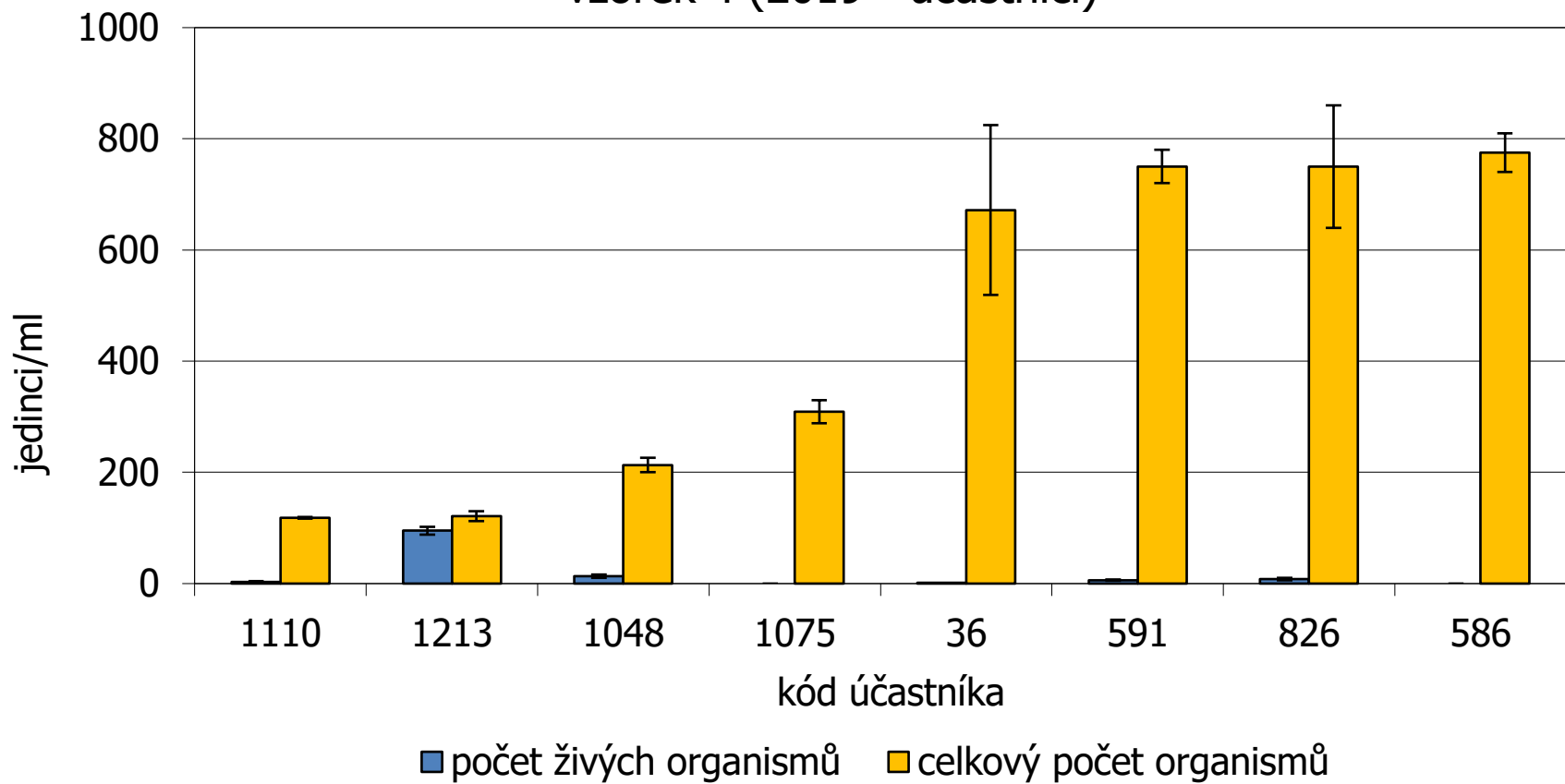


Kód	Nález	Úspěšnost
36	cysty prvoků, kryténky	+
161	schránky (cf. Chlamydomonas, cf. Goniomonas), cysty nálevníků	+?
586	Ve vzorku se vyskytují blíže neurčené heterotrofní organismy nebo jejich cysty. Dále pak různé druhy krytének (Testacea) např. rodu Euglypta, Cantropixis a další.	+
591	Dominují prázdné schránky krytének, cysty. Dále zastoupeny centrické rozsivky, bezbarví bičíkovci, Trachelomonas sp..	+
826	Spíše prázdné schránky krytének, cysty (cysty nálevníků), drobné buňky , méně centrické rozsivky, Trachelomonas (schránka), pylová zrna , vířník , bezbarví bičíkovec.	+
1048	Jako dominantní skupina byly zjištěny schránky krytének - Testacea g.sp. (pravd. rody Chlamydomonas, Euglypha, Centropyxis) s patrným buněčným obsahem, ale bez zjištěných projevů živých organismů - kryténky byly zařazeny pouze do parametru počet organismů. Významný výskyt - ve vzorku byli zjištěni heterotrofní bičíkovci včetně živých zástupců. Ve vzorku byly dále ojediněle zjištěny konidie mikromycet a vláknité heterotrofní bakterie (Schizomycetes g.sp.).	+
1075	Hojně různé druhy krytének (Amoebozoa - Testacea) všechny odumřelé, některé jen prázdné schránky. Cysty neurčených mikroskopických organismů. Bez autotrofních organismů.	+
1110	chlamydomonády ?, kryténky (schránky), centrické rozsivky, bezbarví bičíkovci (ojed.)	+
1213	Krásnoočka - Lepocinclis (10 jedinců/1 ml), Obrněnky – Peridinium, Centrické rozsivky, Mikromycety - pučící kvasinky, Pyl, Křemičité úlomky, Vysrážené sloučeniny železa	-

Vzorek 4 – homogenita (SZÚ)



vzorek 4 (2019 - účastníci)



Kvalitativní rozbor pitná voda - souhrnně

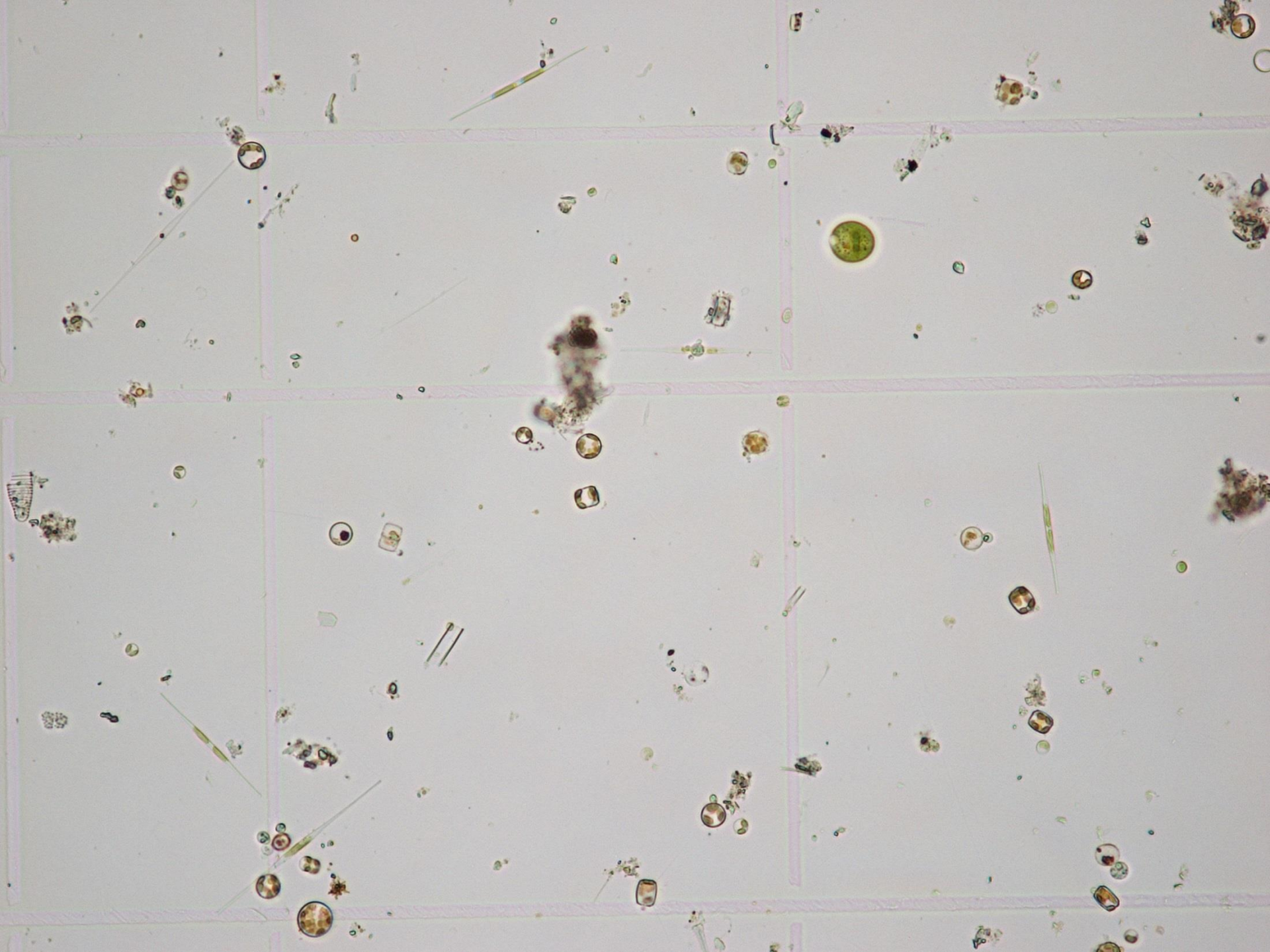
Kód	Vzorek					Celkem
	1	2	3A	3B	4*	
161	+?	+	+	+	+?	+?
172	+	+	+	+	x	+
183	+	+	+	+	x	+
280	+	+	+	+	x	+
455	+?	+?	+	+	x	+?
586	+	+	+	+	+	+
591	+	+	+	+	+	+
826	+	+	+	+	+	+
1048	+	+?	+	+	+	+?
1075	+?	+?	+	+	+	+?
1109	+	+	+	+	x	+
1110	+	+	+	+	+	+
1213	+	+	+?	+	-	+?

Vzorek 5

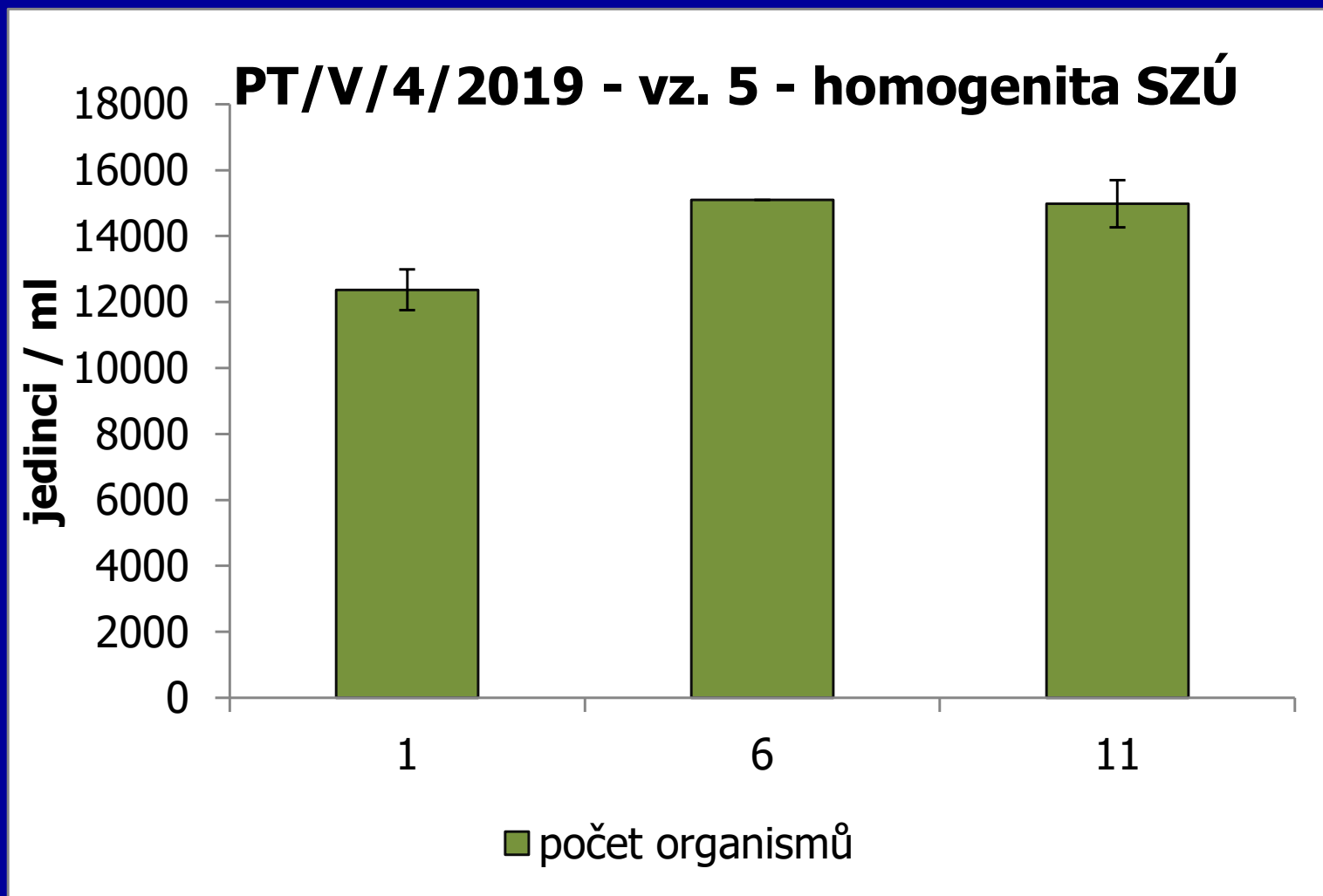
Surová voda

Vzorek 5 - příprava

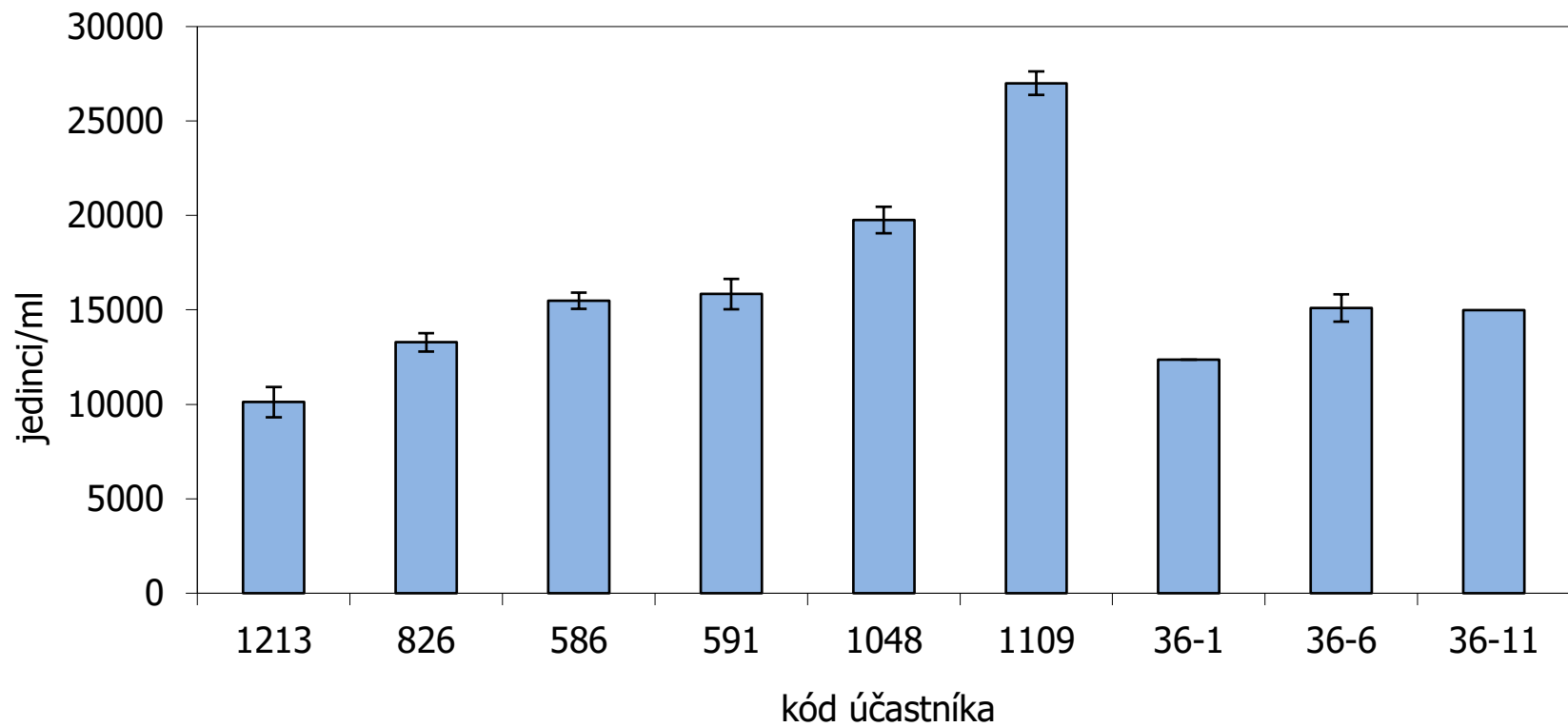
➤ 7. 4. 2019 – Vltava - Sedlec



Vzorek 5 – homogenita (SZÚ)



vzorek 5 (2019 - účastníci)



■ celkový počet organismů

Vzorek 5 – Surová voda - počet organismů

účastníci

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1213	10120.0	-1.64									
X	826	13289.0	-1.01									
X	36	14150.0	-0.83									
X	586	15478.0	-0.57									
X	591	15835.0	-0.50									
X	1048	19760.0	0.29									
X	1109	27000.0	1.74									

počet laboratoří: 7
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 18311,7 jedinci/ml
vztažná odchylka: 4995,5 jedinci/ml
interval správných hodnot: 8320,7 - 28302,7 jedinci/ml

terčové lab.

V	lab	výsledek (jedinci/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	14150.0	-0.83									
X	586	15478.0	-0.57									
X	1048	19760.0	0.29									
X	1109	27000.0	1.74									

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

vztažná hodnota: 18311,7 jedinci/ml
vztažná odchylka: 4995,5 jedinci/ml
interval správných hodnot: 8320,7 - 28302,7 jedinci/ml

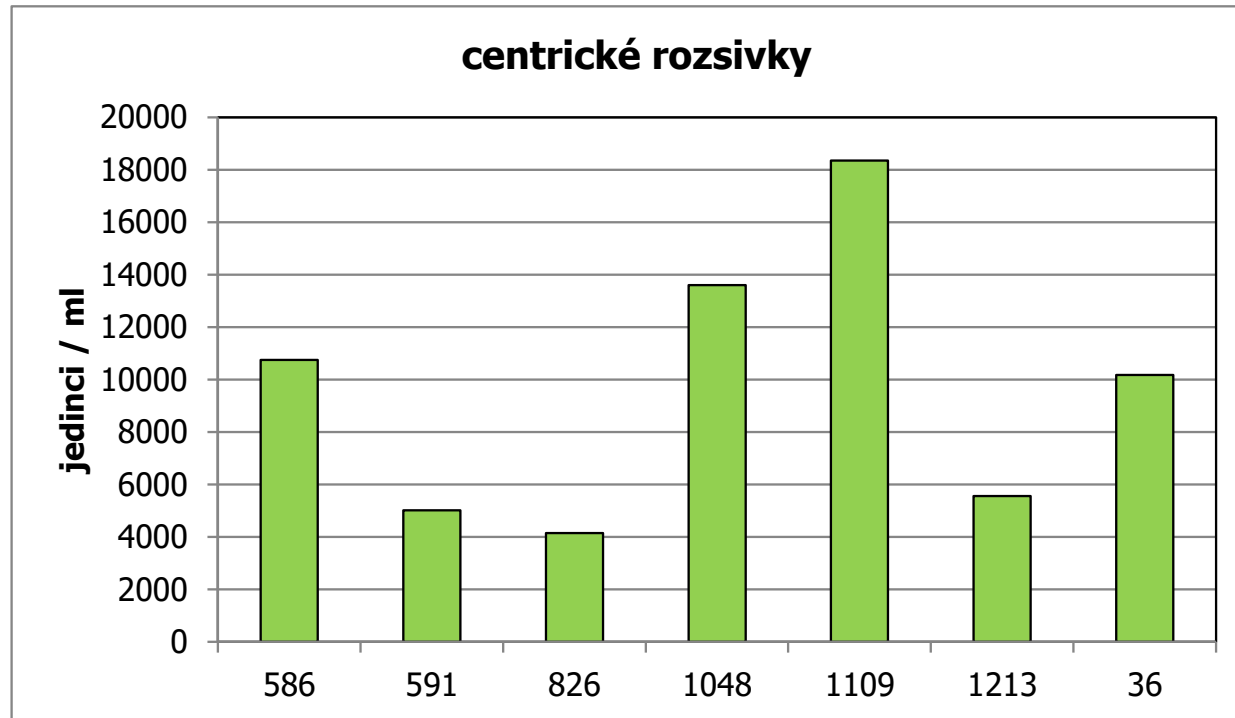
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

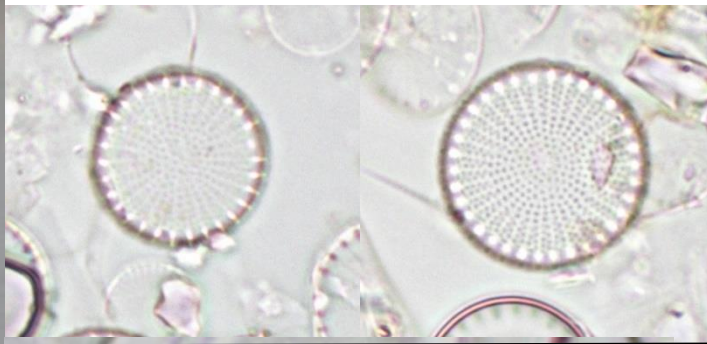
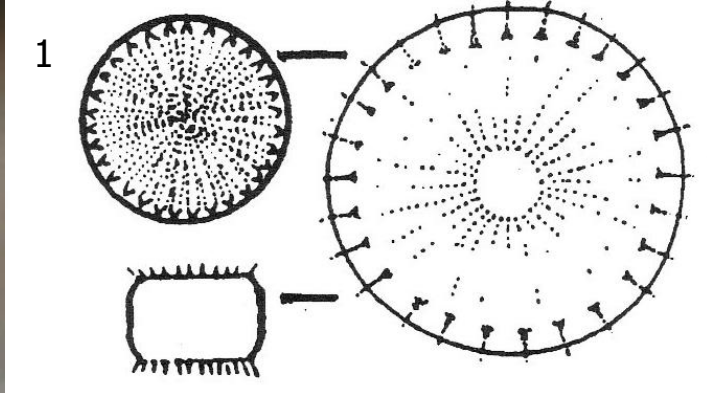
Detaily metody u jednotlivých účastníků

kód	zahušťovaný objem (v ml)	zahuštěno na objem (v ml)	propočítaná plocha	konzervace	zvětšení
36	10	0,2	4 pásy	ne	200x
586	10	0,2	celá	ne	200x
591	10	0,2	160	0	200x
826	10	0,2	320	0	200x
1048	10	0,2	40 polí	Použití Lugol.roztoku pro kontrolu počtů drobných/rozpadavých buněk (zejm. zlativek a skrytěnek), sinic i heterotrofních bičíkovců; konečné počty stanoveny z nativního vzorku.	200 × (kontrola počtů při 100 × - 1000 ×)
1109	10	1	4 pásy	Kyselý Lugolův roztok, všechny organismy fixované	400x
1213	10	0,2	1 řádek (16. řádek od zdola)	ne	400x

1. Centrické rozsivky

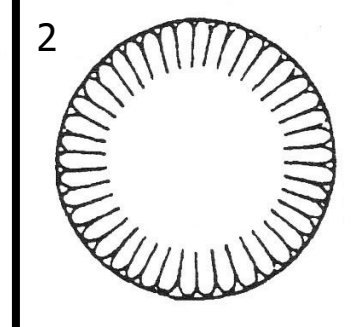
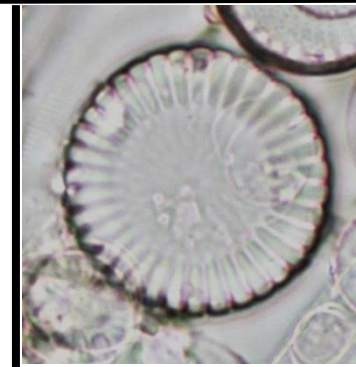
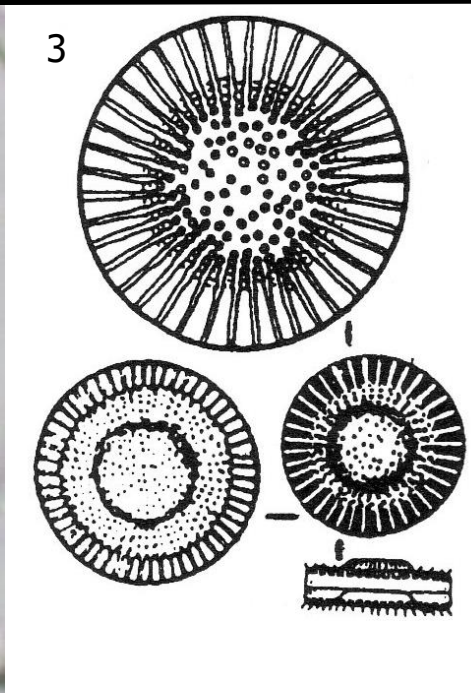
Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
1) centrické rozsivky - celkem	10740	5010	4140	13600	18350	5560	10167
centrické rozsivky		5010	4140		18350	5120	10167
centrické rozsivky				13600			
drobné centrické rozsivky o velikosti 5 - 20 µm (zejména Stephanodiscus spp.)	9400						
Stephanodiscus sp.	1340					440	
Cyclotella sp.			5170	4876			
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+





- 1 – *Stephanodiscus*
- 2 – *Cyclotella meneghiniana*
- 3 – *Cyclostephanos*

zdroj kreseb Sládeček a Sládečková (1996)



1



1



1 – *Aulacoseira*
2 – parazitické
mikromycety na
centrických rozsvkách



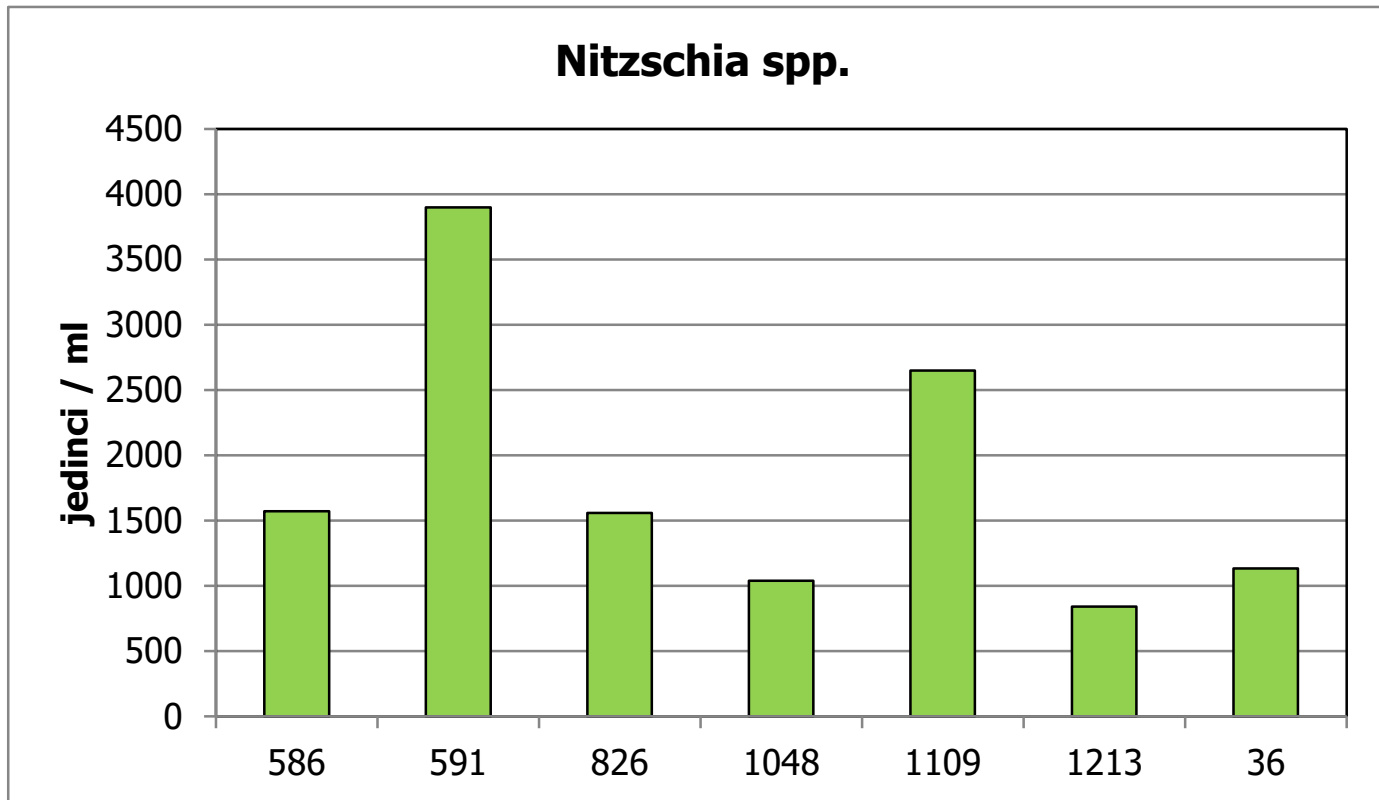
2



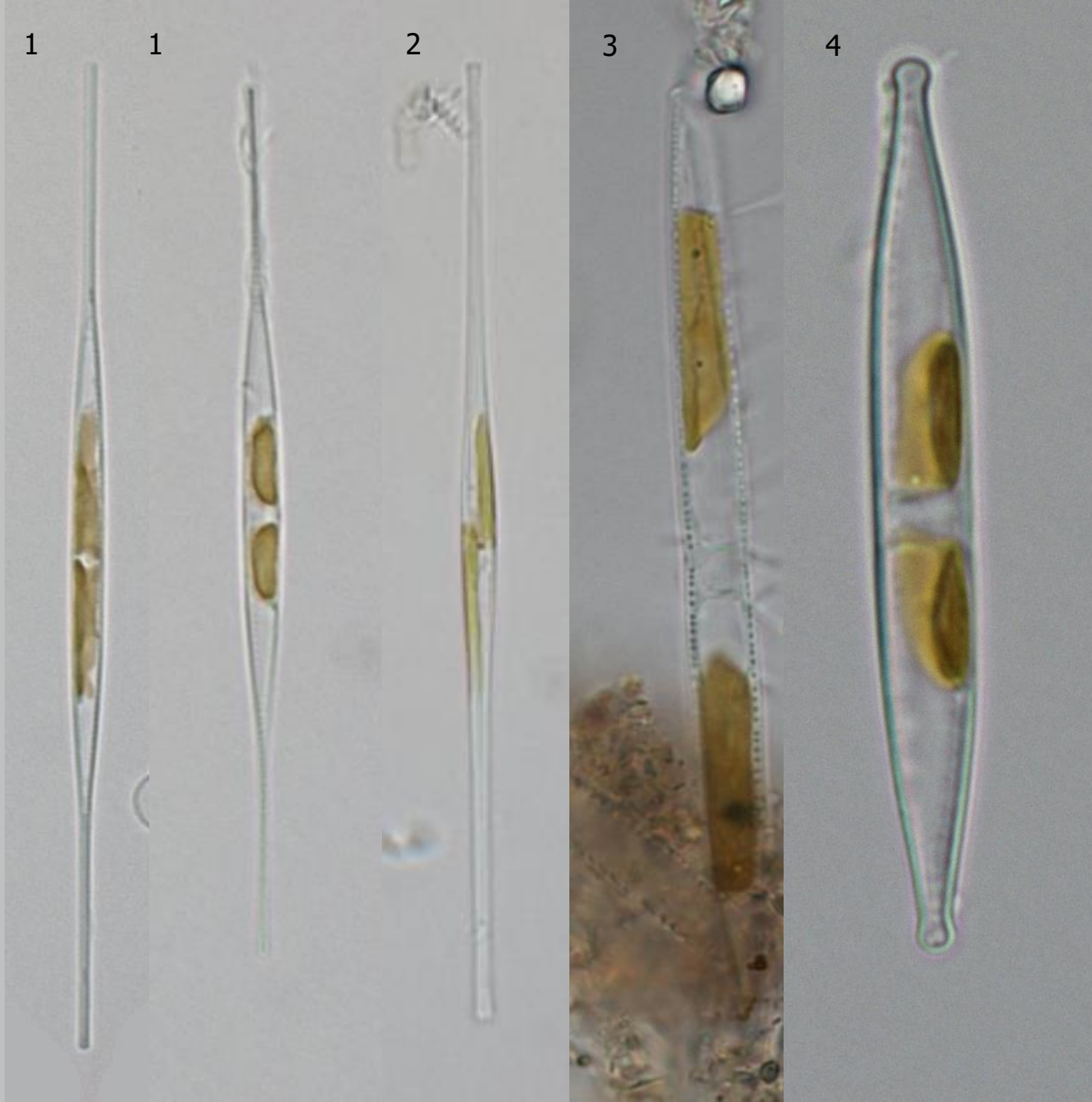
2

2. *Nitzschia* spp.

Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
2) <i>Nitzschia</i> spp. - celkem	1570	3900	1560	1040	2650	840	1133
<i>Nitzschia acicularis</i>	1410			1040	1650		
<i>Nitzschia</i> cf. <i>gracilis</i>	160						
<i>Nitzschia</i> sp.		3900	1560		1000	840	
<i>Nitzschia</i> spp.							1133
<i>Nitzschia</i> spp. - splněné	+	+	+	+	+	+	+

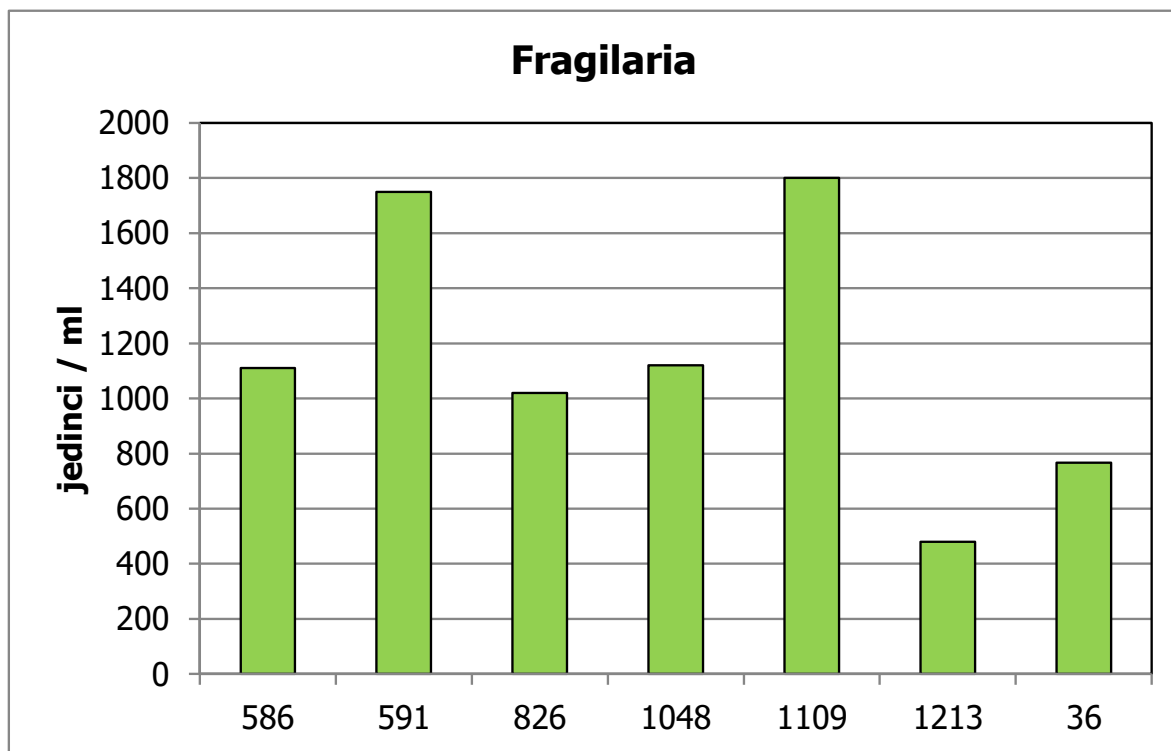


- 1 – *Nitzschia acicularis*
2 – *Fragilaria (Synedra)* –
pro srovnání
3 – *Nitzschia* sp.
4 – *Nitzschia* sp.



3. *Fragilaria*

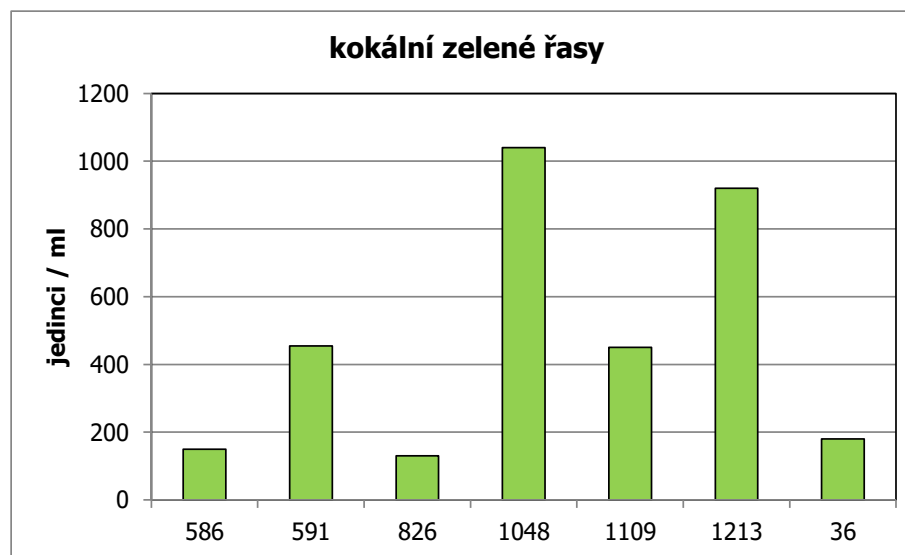
Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
3) <i>Fragilaria</i> - celkem	1110	1750	1020	1120	1800	480	767
<i>Fragilaria tenera</i>	1000						
<i>Fragilaria</i> cf. <i>acus</i>	110						
<i>Fragilaria</i> sp.		1750	1020		1800	480	767
<i>Fragilaria</i> sp. (+ <i>Synedra</i> sp., <i>Fragilaria tenera</i>)				1120			
<i>Fragilaria</i> spp. - splněno	+	+	+	+	+	+	+





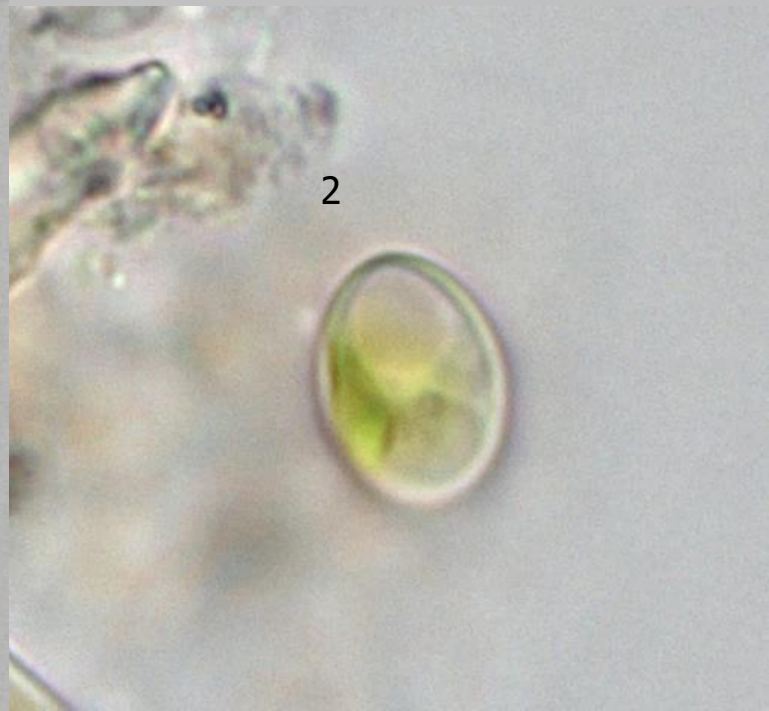
4. Kokální zelené řasy

Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
4) kokální zelené řasy - celkem	150	455	130	1040	450	920	180
Desmodesmus sp.		230	130		200	120	
Scenedesmus sp.		170					
Desmodesmus communis	150						
Monoraphidium sp. div. (M. arcuatum, M. contortum, M. minutum)					250		
Pediastrum sp.		55					
drobné chlorokokální řasy (zejm. Desmodesmus com., Monoraphidium spp., Micractinium pusillum)				1040			
Micractinium						400	
Dictyosphaerium						320	
Lagerheimia geneviensis						80	
zelené kokální řasy							180
centrické rozsivky - splněno	+	+	+	+	+	+	+



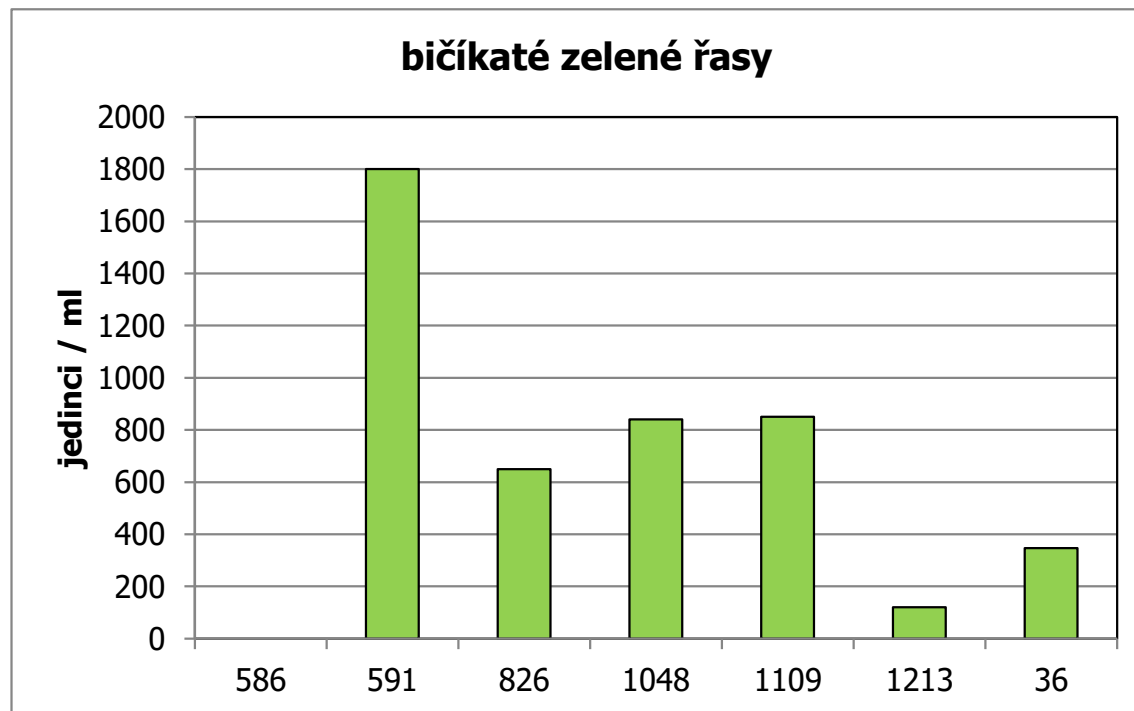


kokální zelené řasy
1 – *Desmodesmus* sp.
2 – *Oocystis* ?



4. bičíkaté zelené řasy .

Taxon	Kód						
	586	591	826	1048	1109	1213	36
5) bičíkaté zelené řasy - celkem	0	1800	650	840	850	120	347
Chlamydomonas sp.			190		150	120	
Chlamydomonas sp. div. (+ Volvocales g. sp.)				840			
zelení bičíkovci		1800					347
zelené řasy bičíkaté					700		
zelená bičíkatá řasa			460				
bičíkaté zelené řasy - splněno	-	+	+	+	+	+	+




Bičíkaté zelené řasy
(Chlamydomonadales)



Další nálezy ve vzorku 5

Navicula sp.



A high-magnification light micrograph showing a dense population of diatoms. The most prominent feature is a large, elongated, spindle-shaped diatom in the center, characterized by numerous dark, horizontal transverse stripes. Surrounding it are numerous smaller, circular and oval diatoms, many of which exhibit intricate surface patterns such as radial lines, concentric rings, and fine reticulations. The background is filled with a complex arrangement of these various diatom forms, some appearing as thin, needle-like structures and others as more rounded, disc-like shapes. The overall appearance is that of a rich, diverse community of microscopic marine organisms.

Diatoma vulgaris



1

3

2

Různé

1 – sinice *Limnothrix*

2 – krásnoočko *Trachelomonas*

3 – rozsivka *Asterionella*

Různé doplňky

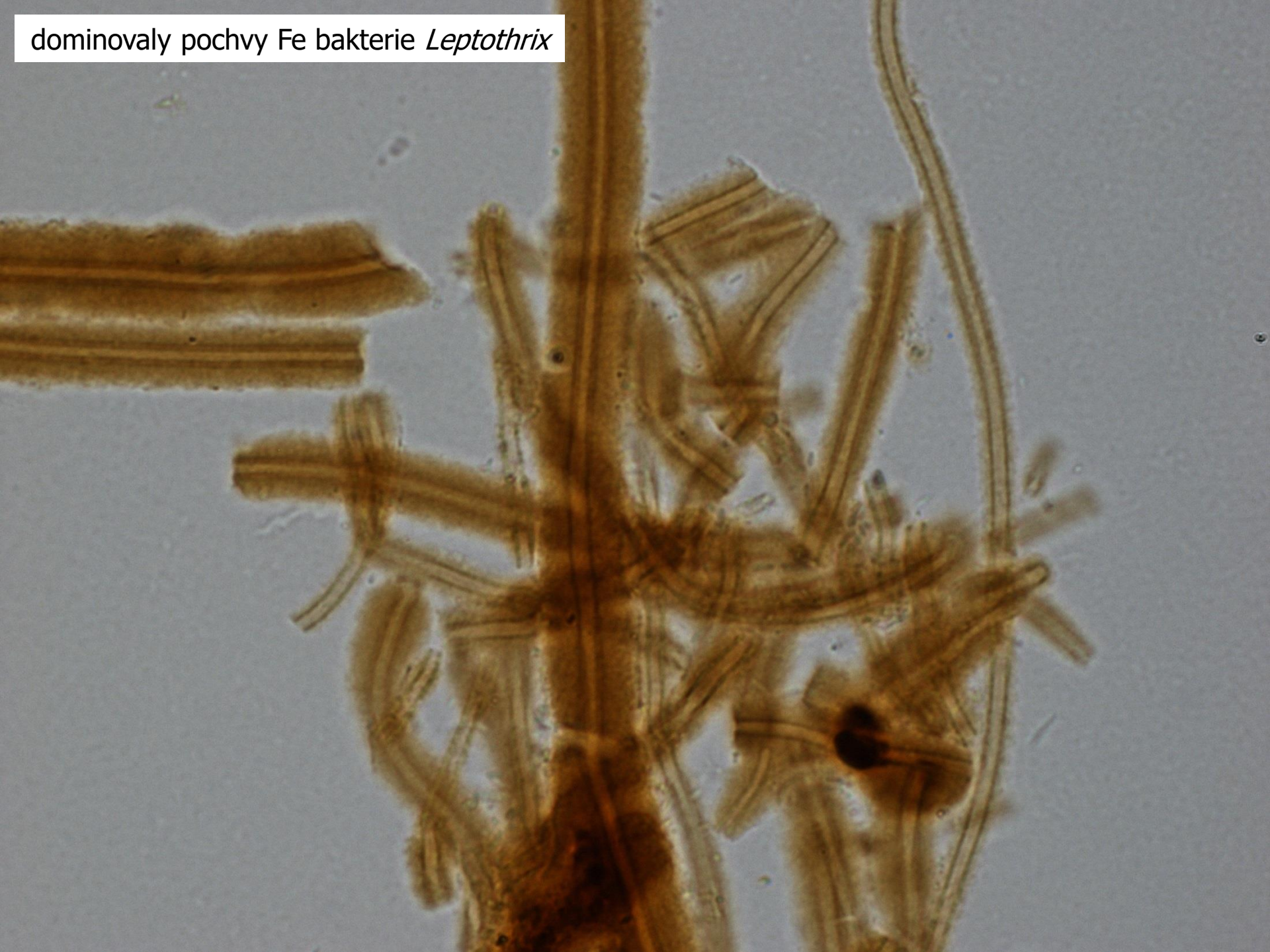
neustonický povlak na louži v lese





neustonický povlak na louži v lese

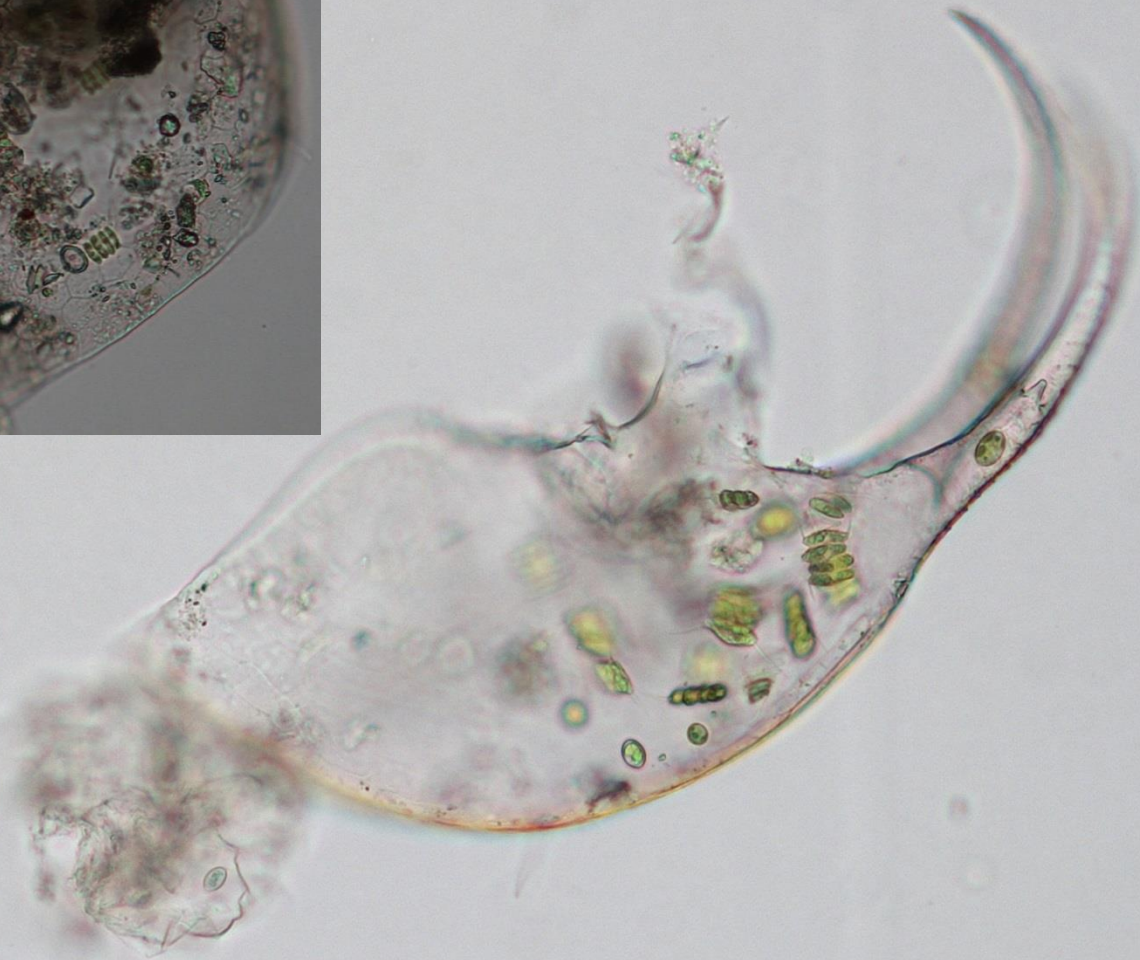
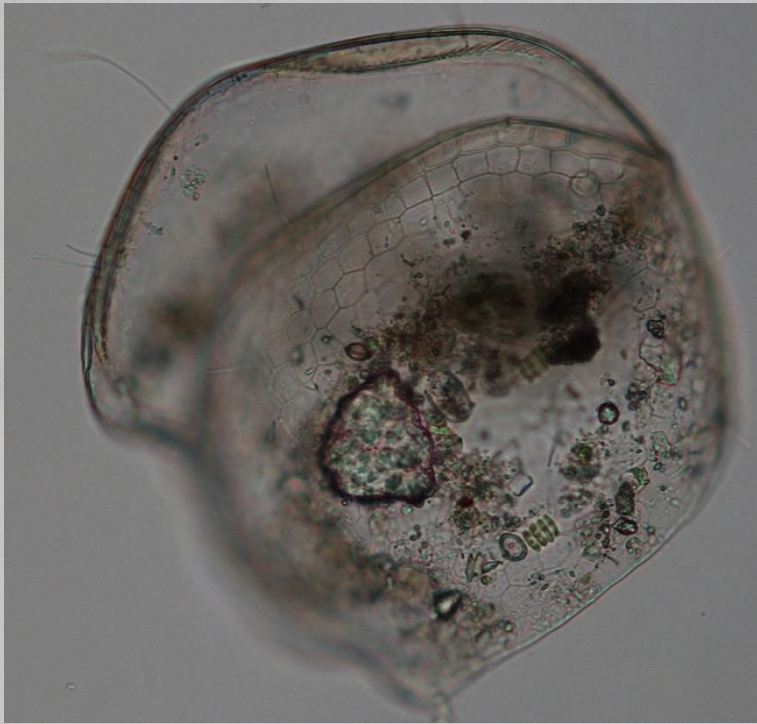
dominantly pochvy Fe bakterie *Leptothrix*



bílý poprašek na rybníku



zřejmě odumřelý zooplankton (*Bosmina*)



Děkujeme za pozornost a těšíme se na setkání u dalších okružáků snad zase rok nebo na podzim

